

# Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

## Institut für Landtechnik und Tierhaltung



# Jahresbericht 2022

## **Impressum**

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

Redaktion: Institut für Landtechnik und Tierhaltung  
Vöttinger Straße 36, 85354 Freising  
E-Mail: [TierundTechnik@LfL.bayern.de](mailto:TierundTechnik@LfL.bayern.de)  
Telefon: 08161 8640-3450

Auflage: September 2023

© LfL



**LfL**

## **Jahresbericht 2022**

Markus Demmel  
Georg Fröhlich  
Stefan Funke  
Markus Gandorfer  
Bernhard Haidn  
Jan Harms  
Philipp Hofmann  
Susanne Höcherl  
Christina Jais  
Stefan Kopfinger  
Fabian Lichti  
Stefan Nesper  
Jochen Simon  
Stefan Thurner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
Institut für Landtechnik und Tierhaltung



## Inhalt

<b>Organisation.....</b>	<b>9</b>
1.1 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft .....	9
1.2 Institut für Landtechnik und Tierhaltung .....	10
<b>2 Ziele und Aufgaben .....</b>	<b>11</b>
<b>3 Projekte und Daueraufgaben .....</b>	<b>13</b>
3.1 Arbeitsvorhaben im Bereich Verfahrenstechnik und Pflanzenbau .....	13
3.1.1 Bestellverfahren von Mais: erosionsmindernd und herbizidreduziert .....	13
3.1.2 Reduktion von Mähtod bei Wildtieren am Beispiel von Rehkitzen – Projektteil Verfahren und Verfahrenstechnik zur Wildtierrettung mittels Detektion und Vergrämung .....	15
3.1.3 Entwicklung und Erprobung eines innovativen Verfahrens zur Produktion von hochwertigem heimischen Eiweißfutter aus Luzerne sowie Luzerne- und Klee gras für Schweine und Wiederkäuer (NovaLuz) .....	17
3.1.4 Entwicklung moorverträglicher Bewirtschaftungsmaßnahmen für landwirtschaftlichen Moor- und Klimaschutz - Teilprojekt: Landtechnische Optionen zur Bewirtschaftung von wiedervernässtem Moorgrünland .....	19
3.1.5 WeideInsight: Mehrwert im Herdenmanagement durch kostengünstige, hybride Lokalisierung und intelligente Datenintegration .....	21
3.1.6 Engerlingbekämpfung: Entwicklung und Erprobung mechanischer, grasnarbenschonender Bekämpfungsstrategien des Maikäfer-Engerlings .....	23
3.2 Arbeitsvorhaben im Bereich Umwelttechnik in der Landnutzung .....	25
3.2.1 Möglichkeiten zur Minderung von Ammoniakemissionen durch mikrobielle Güllebehandlung und Gülleadditive – EmiAdditiv .....	25
3.2.2 Verbesserung der Abbaugeschwindigkeit und des Biogaspotentials lignocellulosehaltiger Biomasse in Biogasanlagen - Lignoflex .....	27
3.2.3 Entwicklung und Validierung eines Qualitätssicherungssystems für mobile NIRS-Systeme zur Erfassung von Nährstoffkonzentrationen in flüssigen Wirtschaftsdüngern „NIRS-QS“ .....	29
3.2.4 Umsetzung regionaler Nährstoffkonzepte bei der Gülleaufbereitung – SlurryUpgrade .....	31
3.2.5 Novelle der TA Luft in Bayern: Konsequenzen für die tierwohlorientierte Nutztierhaltung und Standortfrage – Immissionsschutz vs. Tierwohl? ...	33
3.2.6 Optimierung der Energieeigennutzung mit vernetzten Energiesystemen auf landwirtschaftlichen Betrieben .....	35
3.2.7 Kleine Biogasanlagen aus textilen Materialien .....	37

3.3	Arbeitsvorhaben im Bereich Tierhaltung.....	39
3.3.1	Innovationen für gesunde und glückliche Kühe (IGG).....	39
3.3.2	Experimentierfeld „Digitalisierung in der Prozesskette Milcherzeugung“ Demonstration, Erprobung und Bewertung der Funktionalität, Kompatibilität und Interoperabilität neuer digitaler Produkte und Services entlang der landwirtschaftlichen Produktionskette Milch.....	41
3.3.3	Konsortialprojekt zum Verzicht auf Schwanzkupieren beim Schwein (Akronym: KoVeSch) .....	49
3.3.4	Beratungsprojekt „Schwerpunktberatung schweinehaltende Betriebe“ ...	51
3.3.5	Erprobung von Premium-Tierwohlställen für die Ferkelaufzucht im Hinblick auf Tierwohl und Praktikabilität .....	53
3.3.6	Verbesserung der Tiergerechtheit der Haltung von Schweinen: Untersuchungen zur Haltung von säugenden Sauen in Bewegungsbuchten .....	55
3.3.7	Tierwohl Schwein: Monitoring von alternativen Ferkelaufzucht- und Schweinemastställen .....	57
3.3.8	Ökologische Putenmast: Bedarfsgerechte Aminosäuren- und Vitaminversorgung in Abhängigkeit von Genotyp, Fütterungsstrategien und Haltungsbedingungen - AminoVit .....	59
3.3.9	Entwicklung eines tierfreundlichen alternativen Haltungssystems für Japanische Legewachteln mit besonderer Berücksichtigung des Verhaltens, der Tiergesundheit und der Hygiene in der Konsumeiergewinnung – LeWaSys .....	61
3.3.10	Eignungsprüfung von Zweinutzungshühnern für den ökologischen Landbau.....	63
3.3.11	Einfluss einer Oregano-Zulage auf die biologische Leistung, die Eiqualität und Tierwohlindikatoren von Legehennen.....	65
3.3.12	Innovative Wege der regionalen nachhaltigen Nutzung tiergenetischer Ressourcen beim Haushuhn – „RegioHuhn“ .....	67
3.3.13	Netzwerk Fokus Tierwohl: Praxiswissen für eine tierwohlgerechte und nachhaltige Nutztierhaltung .....	68
3.3.14	Betreuung und Weiterentwicklung des Infozentrums Tier und Technik .	70
3.3.15	Entwicklung zukunftsweisender Konzepte zum landwirtschaftlichen Bauen mit Holz – von der Planung bis zum Rückbau (ZukunftLaWiBau) .....	72
3.3.16	Baulich-technische Entwicklung eines Milchviehstalls (CowREAD) in Grub.....	74
3.3.17	MoorLandwirtschaft für Klimaschutz Allgäu (MoLaKlim) - Projektteil „Verfahrenstechnische und arbeitswirtschaftliche Begleituntersuchungen“ - Arbeitswirtschaft.....	76
3.4	Arbeitsvorhaben im Bereich Mechatronik .....	77

3.4.1	Dienstleistungen im Bereich Mechatronik.....	77
3.4.2	Parzellendüngerstreuer mit Bandverteiler.....	80
3.4.3	Erneuerung des Prozessrechners für Grundfutterwiegetröge.....	82
3.4.4	Das Erosion and Runoff Laboratory (EARL) in der Zukunftswerkstatt Ruhstorf: Erosions- und Abflussmessfeld zur Bewertung umweltverträglicher Landbewirtschaftung.....	83
3.4.5	Entwicklung einer Maschine zur Wurzelernte des Russischen Löwenzahns ( <i>Taraxacum koksaghyz</i> ) als industrieller Rohstoff (TAKOROD).....	86
3.4.6	Grow-Workshop: AgTech European Farmer Academy.....	88
3.4.7	Digitalisation for Agroecology (D4AgEcol).....	90
3.4.8	Erweiterung der Monitoring-Plattform für die Nutzung digitaler Technologien in der bayerischen Landwirtschaft (MoND).....	92
3.4.9	Mapping of Soil Organic Matter (MOSOM).....	94
3.4.10	ILT Beteiligung am Projekt „Pflanzenbausysteme der Zukunft: Bodenschonend – Biodivers – Digital“.....	96
3.4.11	Erprobung, Bewertung und Optimierung von automatisierten Verfahren zur mechanischen Unkrautregulierung.....	97
<b>4</b>	<b>Veröffentlichungen und Fachinformationen .....</b>	<b>99</b>
4.1	Veröffentlichungenl .....	99
4.2	Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge und Kooperationen.....	104
4.2.1	Tagungen und Fachkolloquien, selbst organisiert bzw. mit veranstaltet	104
4.2.2	Ausstellung.....	106
4.2.3	Vorträge.....	106
4.2.4	Fachinformationen .....	139
4.2.5	Führungen, Exkursionen .....	141
4.2.6	Diplomarbeiten und Dissertationen.....	143
4.2.7	Fernsehen, Rundfunk .....	144
4.2.8	Ausstellungen .....	145
4.2.9	Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops.....	145
4.2.10	Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen.....	147
4.2.11	Abkürzungen .....	151



# Organisation

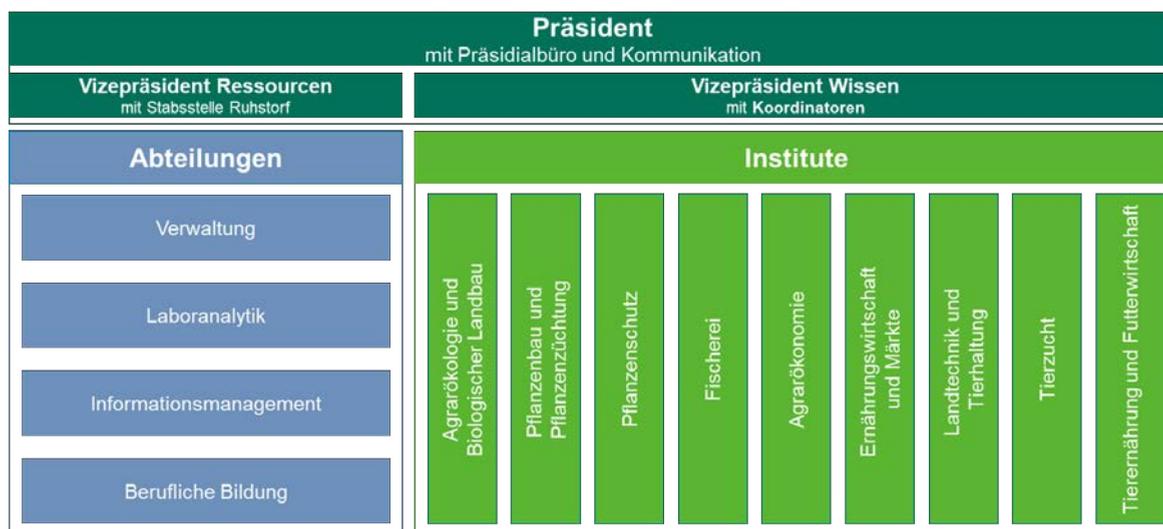
## 1.1 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) ist das Wissens- und Dienstleistungszentrum für die Landwirtschaft in Bayern. Die LfL ist dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten unmittelbar nachgeordnet mit Sitz in Freising-Weißenstephan. Sie betreibt angewandte Forschung in den Bereichen Pflanzenbau, Tierhaltung, Landtechnik, Agrarökonomie, Fischerei und Märkte unter Berücksichtigung der spezifischen Standortbedingungen Bayerns und übernimmt in diesen Fachgebieten Beratungs-, Bildungs- und Vollzugsaufgaben.

Die anwendungsorientierte Forschung der LfL greift Fragestellungen aus der Praxis auf und stellt den landwirtschaftlichen Unternehmen auf verschiedenen Wegen anwendbare Lösungen zur Verfügung. Der Hoheits- und Fördervollzug sowie die Beratung runden das Angebot ab und machen die LfL zu einem wichtigen Partner der bayerischen Land- und Ernährungswirtschaft.

Organisatorisch besteht die Landesanstalt für Landwirtschaft aus

- dem Präsidenten mit dem Präsidium und der Stabsstelle, die für die Leitung und die mittel- und langfristige Ausrichtung verantwortlich sind,
- neun fachlich eigenständigen Instituten, die in ihren jeweiligen Fachgebieten angewandte Forschungsarbeiten und Hoheitsaufgaben durchführen, und aus
- fünf zentralen Abteilungen, die die fachliche Arbeit der Institute unterstützen, wobei die bisherige Abteilung Versuchsbetriebe mit den regionalen Lehr-, Versuchs- und Fachzentren zum 01.01.2020 vollständig aus der LfL in die Bayerischen Staatsgüter (BaySG) ausgegliedert wurde.



Organigramm der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

## 1.2 Institut für Landtechnik und Tierhaltung

Im Institut für Landtechnik und Tierhaltung sind die Fachkompetenzen für die Verfahrenstechnik der pflanzlichen und tierischen Erzeugung, für die tiergerechte Gestaltung der Haltungssysteme in der Nutztierhaltung, für das landwirtschaftliche Bauwesen und für die Umwelttechnik (Biogastechnologie, Wirtschaftsdüngermanagement, Emissionen und Immissionsschutz) gebündelt. Das Institut arbeitet projektbezogen und ist in Arbeitsgruppen unterteilt, die zu Arbeitsbereichen zusammengefasst sind.

Die zwei Arbeitsbereiche, die sich mit der Verfahrenstechnik im Pflanzenbau und der Umwelttechnik befassen, sowie der technische Arbeitsbereich, der als technische Know-how-Stelle für die Entwicklung und den Bau von Versuchs- und Messeinrichtungen fungiert, sind in Freising-Weihenstephan angesiedelt. Die beiden Arbeitsbereiche, die sich mit Fragen der Tierhaltung und dem landwirtschaftlichen Bauen beschäftigen, und die Lehrschau befinden sich am LfL-Kompetenzzentrum für Tierhaltung in Grub.

Die steigende Bedeutung der Digitalisierung in der Landwirtschaft und der schnell wachsende und unübersichtliche Markt für digitale Lösungen erfordert eine objektive und nachhaltige Bewertung dieser Techniken. Deshalb wurde Mitte 2017 eine eigene Arbeitsgruppe Digitalisierung eingerichtet, die nach und nach an den neuen LfL-Standort Ruhstorf a. d. Rott verlagert wurde.

		<b>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft</b> <b>Institut für Landtechnik und Tierhaltung</b> <i>Institutsleiter: Dr. Nesper</i> <i>Stellvertreter: Dr. Demmel</i>			
Institutsstandorte					
Freising		Grub		Freising	Ruhstorf
ILT 1 Verfahrenstechnik im Pflanzenbau	ILT 2 Umwelttechnik in der Landnutzung	ILT 3 Tierhaltungs- verfahren	ILT 4 Systeme tierische Erzeugung	ILT 5 Mechatronik	ILT 6 Digitalisierung
<i>Koordinator: Dr. Demmel</i>	<i>Koordinator: Höcherl</i>	<i>Koordinator: Dr. Haidn</i>	<i>Koordinator: Dr. Harms</i>	<i>Koordinator: Dr. Fröhlich</i>	<i>Koordinator: Dr. Gandorfer</i>
Ackerbau Marktfrüchte <i>Dr. Demmel</i>	Wirtschaftsdünger und Biogastechnologie <i>Höcherl</i>	Milchgewinnung  <i>Dr. Harms</i>	Produktionssysteme und Info-Zentrum <i>Dr. Harms</i>	Mess-, Steuer- und Regeltechnik <i>Dr. Fröhlich</i>	Digital Farming Bewertung <i>Dr. Gandorfer</i>
Grünland und Futterbau <i>Thurner</i>	Emissionen und Immissionsschutz <i>Bonkoß</i>	Rinderhaltung  <i>Dr. Haidn</i>	Tierverhalten und Tierschutz <i>N.N.</i>	Konstruktion  <i>Funke</i>	Agrarrobotik  <i>Kopfinger</i>
Sonderkulturen  <i>Funke</i>	Technikfolgen- abschätzung <i>Dr. Nesper</i>	Schweinehaltung  <i>Dr. Jais</i>	Landwirtschaftliches Bauwesen  <i>Simon</i>	Werkstatt und Technikum <i>Dr. Fröhlich</i>	
		Geflügelhaltung  <i>Dr. Hofmann</i>	Arbeitswirtschaft  <i>Dr. Haidn</i>		

## 2 Ziele und Aufgaben

Eine zukunftsfähige Landwirtschaft verlangt effiziente Verfahrenstechniken, die den ökonomischen und ökologischen Anforderungen sowie den sozialen Bedürfnissen der Landwirte und der Gesellschaft gerecht werden. Im Acker- und Pflanzenbau werden schlagkräftige, ressourcenschonende, kostengünstige, verlustarme und standortangepasste Verfahren für den Anbau und die Ernte benötigt. In der Tierhaltung sind tiergerechte Haltungsverfahren erforderlich, die die Anforderungen der Tiere an die Haltungsumwelt sicherstellen, die Erzeugung von gesunden tierischen Lebensmitteln mit hoher Qualität zu wettbewerbsfähigen Preisen ermöglichen und von der Gesellschaft akzeptiert werden.

Hauptziel unserer Arbeit ist es, neue Technologien und Erkenntnisse in die komplexen Systeme des Pflanzenbaus und der Tierhaltung im Sinne der Nachhaltigkeit und unter Berücksichtigung des Tier- und Umweltschutzes zu integrieren, die unterschiedlichen Verfahrenstechniken für den Pflanzenbau, die Tierhaltung und die Umwelttechnik wissenschaftlich zu untersuchen, zu erproben und zu bewerten sowie die neuen Erkenntnisse an die Beratung und Praxis weiterzugeben. Gerade aktuelle Herausforderungen wie Klimawandel, Ressourcenschutz, Emissionen, Tierwohl oder gesellschaftliche Akzeptanz verlangen nach neuen Lösungen.

Das Institut will damit einen Beitrag zur Sicherstellung einer nachhaltigen, wettbewerbsfähigen und umweltgerechten Landwirtschaft in Bayern leisten, die Produktivität und die Effizienz der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren steigern und die Einkommens- und Arbeitsbedingungen für die in der Landwirtschaft tätigen Menschen verbessern helfen.

Ausgehend von dieser Zielstellung leiten sich folgende Aufgaben ab:

- Problemorientierte Forschung und Entwicklung
  - Erfassung des Stands der Technik (national und international)
  - Analyse der Verfahrenstechnik und Tierhaltungsverfahren (Aufzeigen von Schwächen und Entwicklungslücken, Erkennen von Entwicklungstendenzen)
  - Entwicklung, Erprobung und Bewertung neuer Verfahrenstechniken für Pflanzenbau, Tierhaltung und Umwelttechnik
  - Verbesserung der Haltungsbedingungen für die Nutztiere
  - Weiterentwicklung des landwirtschaftlichen Bauwesens
  - Integration moderner Techniken aus Mechanik, Elektronik und Informationstechnologie in die landwirtschaftlichen Produktionsverfahren
  - Entwicklung und Fertigung von Versuchseinrichtungen und Prototypen
- Unterstützung der Landwirtschaftsverwaltung und Verbundpartner
  - Beratung von Politik und Administration
  - Erarbeitung von Beratungsleitlinien und Unterstützung der Beratung
  - Fachliche Vertretung in nationalen und internationalen Gremien
  - Mitwirkung bei Aus- und Fortbildung
- Weitere Aufgaben
  - Technische Dienstleistungen für staatliche Einrichtungen
  - Lehre an Hochschulen und Universitäten
  - Betreuung des Informationszentrums mit Lehrschau für Rind und Schwein
  - Internationale Zusammenarbeit in Forschung und Beratung

Name	Arbeitsbereich / Arbeitsgruppe	Telefonnummer
Dr. Stefan Nesor	Institutsleiter	08161/8640-3566 08161/8640-7300
Katja Bonkoß	Emissionen und Immissionsschutz	08161/8640-4113
Dr. Markus Demmel	Verfahrenstechnik im Pflanzenbau	08161/8640-5830
Dr. Georg Fröhlich	Mechatronik und Bauen	08161/8640-3463
Stefan Funke	Maschinenbau und Konstruktion	08161/8640-4483
Dr. Markus Gandorfer	Digitalisierung	08161/8640-4628
Dr. Bernhard Haidn	Tierhaltungsverfahren	08161/8640-7330
Dr. Jan Harms	Systeme der tierischen Erzeugung	08161/8640-7370
Dr. Philipp Hofmann	Geflügelhaltung	08161/8640-1922
Susanne Höcherl	Wirtschaftsdüngermanagement und Biogastechnologie	08161/8640-3796
Dr. Christina Jais	Schweinehaltung	08161/8640-7340
Stefan Kopfinger	Agrarrobotik	08161/8640-4649
Dr. Fabian Lichti	Wirtschaftsdüngermanagement und Biogastechnologie	08161/8640-3453
Dr. Isabella Lorenzini	DigiMilch	08161/8640-7338
Dr. Stefan Nesor	Umwelttechnik in der Landnutzung	08161/8640-3566
N.N.	Tierverhalten und Tierschutz	
Jochen Simon	Landwirtschaftliches Bauwesen	08161/8640-7390
Stefan Thurner	Grünland und Futterkonservierung	08161/8640-4179

## 3 Projekte und Daueraufgaben

### 3.1 Arbeitsvorhaben im Bereich Verfahrenstechnik und Pflanzenbau

#### 3.1.1 Bestellverfahren von Mais: erosionsmindernd und herbizidreduziert



*Messerwalze – Einsatz in Wintererbsen (links), Saat - ohne Bodenbearbeitung in Erbsen (rechts)*

#### Zielsetzung

Ein wirksamer Erosionsschutz erfordert insbesondere bei Reihenkulturen hohe Bodendeckungsgrade (möglichst größer 30%) mit organischem Material. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden geeignete überwinternde Zwischenfrüchte bzw. Mischungen und technische Maßnahmen zur Bearbeitung untersucht, um Mais ohne Einsatz von Totalherbiziden zu bestellen. Weiter sollte die Kombination mit angepassten Herbizid Varianten zur Beikrautregulierung untersucht werden. Folgende Fragen sollten konkret beantwortet werden:

- Welche (überwinternden) Zwischenfrüchte sind geeignet Unkraut sicher zu unterdrücken?
- Welche Geräte bzw. Gerätekombinationen töten diese winterharten Zwischenfrüchte vor der Maisaussaat sicher ab oder hemmen sie stark?
- Welche Herbizid Strategien führen nach einer mechanischen Behandlung der nicht abfrierenden Zwischenfrüchte zu einer sicheren Beikrautkontrolle?
- Welche Auswirkungen haben die Kombinationen ausgewählter (winterharter) Zwischenfrüchte, verschiedener Bearbeitungsvarianten und unterschiedlicher Herbizid Varianten auf die Bodenbedeckung und den Erosionsschutz, den Feldaufgang, die Bestandsentwicklung und letztlich die Ertragsparameter des Körnermaises?

#### Methode

Zur Beantwortung der Versuchsfragen wurden jährlich zwei randomisierte Großparzellen-Versuchsanlagen im Raum Passau und Landsberg am Lech angelegt. Die drei untersuchten Versuchsfaktoren waren untergliedert in vier verschiedene Zwischenfrüchte, drei unterschiedliche Bearbeitungen und drei differenzierte Herbizid Varianten.

#### Ergebnisse

Die vier Versuchsjahre sind abgeschlossen. Folgende Erkenntnisse liegen vor:

Faktor 1: Zwischenfrucht (Varianten: Geo Vital MS 100 A, Winterrüben, Wintererbsen, Winterinkarnatklees + Winterwicken):

In den Versuchsjahren entwickelten sich die Zwischenfrüchte unterschiedlich gut. Während die abfrierende Mischung Geo Vital, die Winterrüben und die Wintererbsen durchwegs gute Bestände etablierten, starb die zu Beginn ebenfalls sehr gut entwickelte Mischung aus Inkarnatklee und Wicken nach 2 von 4 Wintern mehr oder minder stark ab. Deshalb wurde im letzten Jahr der Aussattermin, wie bei den Wintererbsen, nach hinten auf Anfang Oktober verschoben. Im Frühjahr sehr lückige Bestände bedingten eine ungleichmäßige Bodenbedeckung und damit ein höheres Unkrautaufkommen. Die Winterrüben und die durch Frost abgestorbene Mischung MS 100 A waren zum „normalen“ Maissaattermin Anfang April gut entwickelt und der Erosionsschutz vor allem bei den Rüben war hoch. Um den Erfolg der mechanischen Bearbeitung ohne Bodeneingriff bei den Wintererbsen und der Inkarnatklee-Wicken-Mischung sicher zu stellen und eine optimale Bodenbedeckung für ein hohes Erosionsschutzniveau zu gewährleisten, wurde der Mais auf diesen Parzellen erst im Mai gesät. Auf den Körnermaisertrag wirkte sich die spätere Maisaussaat nur teilweise negativ aus. Die beiden reinen Leguminosen Zwischenfrüchte führten - trotz niedrigerer N-Mineraldüngung – teils zu dem früh gesäten Mais vergleichbaren Erträgen. Der Trockensubstanzgehalt der Maisbestände nach MS 100 A und Winterrüben war aufgrund der früheren Saat stets signifikant höher als nach den beiden Leguminosen.

Faktor 2: Bearbeitung (Messerwalze, Schlegelmulcher, Schlegelmulcher + Kreiselegge):

Die Saatbettbereitung mit Kreiselegge führte zu einem niedrigen Unkrautbesatz, einem höheren Maisertrag und zu einem höheren Trockensubstanzgehalt. Zu bedenken ist allerdings, dass mit der zunehmenden Bearbeitungsintensität der mechanische Eingriff in die Zwischenfrucht (Messerwalze weniger als Mulcher) und in den Boden/Saathorizont (Kreiselegge) zunimmt. Damit nimmt aber auch der Bodenbedeckungsgrad ab und die Erosionsanfälligkeit steigt an. In den üppigen, blühenden überwinternden Zwischenfrüchten hielten sich vermehrt Insekten und Niederwild auf. Diese sind durch die mechanische Bearbeitung (insbesondere durch die schnell zu fahrende Messerwalze) gefährdet.

Faktor 3: Herbizid (unbehandelt, Totalherbizid + Mais Herbizid, Mais Herbizid solo):

Deutlich bzw. signifikant waren die Unterschiede im Ertrag und im Trockensubstanzgehalt zwischen den drei Intensitätsstufen beim Pflanzenschutz. Ohne Herbizid waren nicht nur der Unkrautdeckungsgrad am höchsten, sondern auch der Ertrag und die TS-Gehalte signifikant am niedrigsten. Eine Mittelstellung nahm der Herbizideinsatz solo ein. Der zusätzliche Einsatz eines Totalherbizides vor der Saat führte nur dort, wo sehr hoher Unkrautdruck oder hartnäckige Zwischenfrüchte das Problem waren, zu signifikant höheren Erträgen.

Projektleitung:	Dr. M. Demmel
Projektbearbeitung:	H. Kirchmeier, R. Kerger
Laufzeit:	2018 - 2022
Finanzierung:	StMELF (FKZ: A/17/10)
Projektpartner:	BaySG Achselschwang, Landwirte Mayerhofer Parschalling und Diewald Kettenham, mit freundlicher Unterstützung der Väderstad GmbH

### 3.1.2 Reduktion von Mähod bei Wildtieren am Beispiel von Rehkitzen – Projektteil: Verfahren und Verfahrenstechnik zur Wildtierrettung mittels Detektion und Vergrämung



*Mähgespann: Traktor mit Front- und Heckmäherwerk sowie dem Sensorbalken zum System SENSOSAFE für beide Mäherwerke*

#### Zielsetzung

Der Setzzeitpunkt der Rehkitze fällt im Mai und Juni mit dem Mähen von Grünland- und Feldfutterbauflächen zusammen. Die Mäherwerke können junge „sich drückende“ Rehkitze erfassen, verletzen oder töten. Auch ältere, bereits flüchtende Rehkitze können aufgrund immer größerer Arbeitsbreiten und schnelleren Arbeitsgeschwindigkeiten betroffen sein. Verschiedene nationale Gesetze verpflichten den Landwirt, den Mähod durch Maßnahmen zur Wildtierrettung zu vermeiden. Das Verbundprojekt Wildtierrettungsstrategien besteht aus mehreren Arbeitspaketen, welche mithilfe der Projektpartner an der Technischen Universität München und der Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft bearbeitet werden. Das ILT bearbeitet u. a. das Arbeitspaket Detektion und Vergrämung. Dieses zielt darauf ab, umfassende Daten zu den zur Verfügung stehenden Maßnahmen zur Rehkitzrettung zu erfassen sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Wirksamkeit genauer zu ermitteln. Auch wurde das neue System SENSOSAFE der Firma Pöttinger, in die Versuchsreihe integriert. Hierbei soll der Einfluss einzelner Faktoren beim Einsatz des Systems SENSOSAFE für den Erfolg bei der Rehkitzerkennung im Grünland ermittelt werden. Auch wurden die Arbeitszeit, die Arbeitsweise und die Funktionalität vom System SENSOSAFE beim Mähen von unterschiedlichen Grünland- und Feldfutterbauflächen untersucht.

#### Methoden

Die Versuchsplanung und -durchführung in der Saison 2022 wurde für den Raum Freising und Umgebung realisiert. Hierfür wurden die benötigten technischen Geräte sowie die dazugehörigen Komponenten organisiert (Traktor, System SENSOSAFE, Mäherwerke, usw.), die Datenerhebungsblätter erstellt und helfende Arbeitspersonen für die Datenerhebung angeworben. Die Traktorfahrer wurden in das System SENSOSAFE eingelernt sowie die helfenden Arbeitspersonen mit der Datenerhebung auf dem Feld vertraut gemacht. Landwirte, welche Ihre Flächen mit dem System SENSOSAFE beim Mähen absuchen lassen wollten, konnten sich mit spezifischen Flächendaten kurz vor dem beabsichtigten Mähtermin am Institut anmelden. In den Flächen selbst wurde ein 3 m breiter „Teststreifen“ mit je 5 Parzellen (à 60 cm lang) im Abstand von 10 m angelegt, in die dann randomisiert ein Ereignis platziert wurde. Die Ereignisse selbst waren: Rehkitzattrappen, Mausattrappe, Maulwurfattrappe, künstlich erzeugter Maulwurfshügel, natürlicher Maulwurfshügel, natürliche Erdstelle, künstlich erzeugter Liegeplatz,

natürlicher Liegeplatz oder kein Ereignis. Jeder Teststreifen wurde neunmal überfahren. Dabei wurde immer eine Kombination aus drei verschiedenen Geschwindigkeiten (6, 8 und 10 km/h) und drei unterschiedlichen Einstellungen der Sensitivität (5, 15 und 25), der sogenannten Sensorstufen des Systems SENSOSAFE angewendet. Hatte der Sensorbalken etwas detektiert, wurde direkt ein Alarm ausgelöst. Ebenso wurden Fehlalarme registriert. Zusätzlich wurden im Anschluss an die Überfahrten von einem Teil der helfenden Arbeitspersonen weitere Daten in einer Fläche von 1 m<sup>2</sup> um die Ereignisse herum im Teststreifen erhoben. Der Fahrer des Mähgespanns sowie eine weitere Person mähten zeitgleich die restliche zu mähende Fläche und erhoben dabei weitere Daten. Hierbei lag der Fokus auf der Dokumentation der Alarme bzw. Fehlalarme, also ob ein Rehkitz detektiert wurde oder ob der Alarm wegen anderer Ereignisse ausgelöst wurde, z. B. einem Maulwurfshügel.

### **Erste Ergebnisse zur Saison 2022**

Im Versuchszeitraum Mai und Juni konnten aufgrund des beständigen Wetters in regelmäßigen Abständen Daten erhoben werden. Die Anzahl der platzierten Ereignisse und somit auch die Länge des Teststreifens wurden an die Flächengröße und -geometrie angepasst. Letztendlich wurden mindestens sechs und maximal 12 Ereignisse aufgrund der vorgefundenen Flächengrößen gelegt mit entsprechender Länge des Teststreifens. Es hat sich gezeigt, dass die Einstellung der Sensorstufe beim Sensorbalken SENSOSAFE wie erwartet einen Einfluss auf den Detektionserfolg von Rehkitzattrappen in Grünland- und Feldfutterbauflächen hatte. So wurde bei niedriger, also sensibel eingestellter Sensorstufe, häufiger Alarm ausgelöst als bei einer weniger sensiblen, also höheren Sensorstufe. Bei den unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten konnte wiederum kein Einfluss auf den Detektionserfolg festgestellt werden. Auch wenn die Rehkitzattrappen mit Vegetation bedeckt bzw. verdeckt waren, hatte dies einen Einfluss auf den Detektionserfolg. Hier zeigte sich, je stärker die Rehkitzattrappen verdeckt waren, umso geringer war der Detektionserfolg. Die auf der Gesamtfläche erhobenen Daten beim Mähen haben gezeigt, dass es (noch) viele Fehlalarme durch das System SENSOSAFE gibt. Jedoch konnten neben Rehkitzen auch weitere Wildtiere in den Grünland- und Feldfutterbauflächen detektiert werden, wie z. B. Vögel und ein Hase. Die Anwendung des Systems SENSOSAFE hat ebenso gezeigt, dass beim Nutzer ein zusätzlicher Arbeitszeitaufwand entsteht. Hört der Fahrer einen solchen Alarm (= Signalton) in der Fahrerkabine, muss er das Mähgespann sofort zum Stehen bringen, die Mähwerke ausheben, den Traktor ca. 1 m zurücksetzen und warten, bis die Mähwerke zum Stillstand gekommen sind. Dadurch kann nur mit begrenzter Fahrgeschwindigkeit gemäht werden, bei der der Fahrer rechtzeitig im Falle eines Alarms anhalten kann. Dann muss der Fahrer aus dem Traktor aussteigen, die Fläche absuchen und gegebenenfalls das Kitz bergen (und sichern), womit zusätzlicher Arbeitszeitaufwand entsteht. Erst danach kann er wieder an den noch stehenden Bestand heranfahren und weitermähen. Derzeit werden die Daten vollständig ausgewertet und publiziert.

Projektleitung: St. Thurner  
Projektbearbeitung: T. Wiesel, Dr. J. Mačuhová  
Laufzeit: 2020 - 2024  
Finanzierung: StMELF (A/19/17)  
Projektpartner: Technische Universität München, Professur für Ökologiklimatologie und Professur für Wildbiologie und Wildtiermanagement (LFW)

### 3.1.3 Entwicklung und Erprobung eines innovativen Verfahrens zur Produktion von hochwertigem heimischen Eiweißfutter aus Luzerne sowie Luzerne- und Klee gras für Schweine und Wiederkäuer- (NovaLuz).



*Einsatz der TopCut Collect Maschine bei der Ernte von Luzernespitzen (links), Heißluftgetrocknete Luzernestängel (Mitte), Cobs aus Luzernespitzen (rechts)*

#### Zielsetzung

Bisherige Erkenntnisse weisen für die heimischen Grünleguminosen wie Luzerne ein hohes Potenzial beim Eiweißtrag und insbesondere bei den Gehalten an essenziellen Aminosäuren aus. Die für ein Eiweißfuttermittel erstrebenswerte Eiweißkonzentration ( $> 300$  g Rohprotein pro kg Trockenmasse (TM)) ist jedoch nur in der Blattmasse und den jungen Trieben enthalten. Aufgrund der bisher nur ansatzweise existierenden großtechnologischen Lösungen zur Trennung von Blatt und Stängel bei der Ernte der Grünleguminosen wurden am ILT in Zusammenarbeit mit der Futtertrocknung Lamerdingen eG und der Firma Zürn Harvesting GmbH & Co. KG im Rahmen des Verbundprojekts „Grünlegum“ die ersten Untersuchungen zum sogenannten "Hochschnittverfahren" bei Luzerne durchgeführt. Dabei wurde das innovative System „TopCut Collect“ der Firma Zürn Harvesting GmbH & Co. KG verwendet. Hier wurde gezeigt, dass Luzernepflanzen spitzen wie die Luzerneblätter ebenfalls die hohen angestrebten Gehalte an Rohprotein und essenziellen Aminosäuren aufweisen. Mit diesem Ernteverfahren kann somit ebenfalls ein Eiweißfuttermittel produziert und die aufwändige Trennung der Leguminosenblätter von den Stängeln entfallen.

Im Forschungsprojekt „NovaLuz“ wird der innovative Ansatz des "Hochschnittverfahrens" bis zur Praxisreife weiterentwickelt. Dabei soll das Verfahren von der Werbung bis zur Konservierung von Luzerne sowie Luzerne- und Klee grasbeständen mit dem Ziel der Herstellung von Eiweißfuttermitteln für Schweine und Wiederkäuer erprobt und optimiert werden und das Produkt schließlich auf den Markt gebracht werden.

#### Methoden

Das im Rahmen des Arbeitspakets „Technik“ im NovaLuz Projekt untersuchte Verfahren zur Ernte von Luzernespitzen mit einem hohen Eiweißgehalt wurde im Jahr 2022 während drei Schnittterminen (Mai, Juni und September) auf verschiedenen Standorten erprobt. Dafür wurde die Maschine „TopCut Collect“ mit 12 m Arbeitsbreite eingesetzt. Geerntet wurden die oberen 40 % der stehenden Pflanze. Das geerntete Material - Luzernespitzen und Luzernestängel (Pflanzenreste) - wurde in der Futtertrocknung Lamerdingen im Rahmen des Arbeitspakets

„Futtertrocknung“ konserviert. Die Luzernespitzen wurden nach der Heißlufttrocknung zu Cobs gepresst, die Luzernestängel wurden ebenfalls heißluftgetrocknet und zu Quaderballen verarbeitet. Im Rahmen des Arbeitspakets „Fütterung“ finden zwei Fütterungsversuche bei Milchkühen am Milchgewinnungszentrum der Landwirtschaftlichen Lehranstalten in Triesdorf statt. Dabei wurden ab September 2022 bis Januar 2023 Luzernespitzen im Milchleistungsfutter von laktierenden Kühen eingesetzt. Anschließend findet ein weiterer Versuch mit heißluftgetrockneten Luzernestängeln im ersten Quartal 2023 statt. Weitere Versuche im Rahmen des Arbeitspakets „Fütterung“ umfassen die Überprüfung der Luzerneprodukte bei Schweinen und werden vom Projektpartner HSWT unter anderem am Betrieb der Bayerischen Staatsgüter (BaySG) am Staatsgut Kringell begleitet.

### Ergebnisse

Anhand der Ergebnisse der Technikerprobung während der Saison 2022 (z. B. direkte Ablage im Schwad und damit keine Möglichkeit zum Vorwelken am Feld, geringe Flächenleistung usw.) wurden weitere potenzielle Ernteverfahren erarbeitet und daraus ein Anforderungsprofil erstellt. Den Anforderungen entspricht am ehesten ein absätziges Verfahren mit Doppelmesser - Messerbalken mit Hochschnittkufen zum Mähen und nachfolgendem Schwader. Dieses Verfahren soll 2023 erprobt und optimiert werden. Bei der Ernte der konventionell bewirtschafteten Flächen wurden die in der Tabelle dargestellten Ergebnisse erzielt. Beim zweiten Schnitt konnten keine schlagbezogenen Erträge ermittelt werden, da der Transport des Ernteguts zur Futtertrocknung mit einem Ladewagen erfolgte und somit das Wiegen vor dem Trocknen nicht getrennt durchgeführt werden konnte. Die Rohproteingehalte basieren auf Einzelwerten. Sehr hohe Rohproteingehalte wurden in den frisch geernteten Pflanzenspitzen unter optimalen Aufwuchs- und Erntebedingungen beim ersten Schnitt erzielt (332 g/kg in der TM). Es konnten nach dem Konservierungsverfahren jedoch keine Rohproteingehalte in den heißluftgetrockneten Luzernespitzen (Cobs) von > 300 g/kg in der TM erreicht werden. Daher wurden beim zweiten Schnitt Optimierungsschritte zur Vermeidung von Materialvermischungen im Kühlsilo erprobt und erfolgreich realisiert. Die ersten Ergebnisse aus dem Arbeitspaket „Fütterung“ werden im zweiten Quartal 2023 erwartet.

*Ertrag (TM) und Rohproteingehalt (XP i. d. Trockenmasse (TM)) für verschiedene Luzerneprodukte*

Produkt	1. Schnitt		2. Schnitt*	
	TM [dt/ha]	XP [g/kg]	TM [dt/ha]	XP [g/kg]
Spitzen (Feld)	15,8	332	-	272
Cobs (getrocknet)	12,2	240	-	255
Reste (Feld)	23,6	-	7,5	-
Stängel (getrocknet)	13,9	190	-	177

Projektleitung: S. Thurner  
 Projektbearbeitung: R. Rößner, Dr. J. Maxa  
 Laufzeit: 2022 – 2024  
 Finanzierung: StMELF (FKZ: KL/21/04)  
 Projektpartner: HSWT, Futtertrocknung Lamerdingen eG, Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf, Meika Tierernährung GmbH

### 3.1.4 Entwicklung moorverträglicher Bewirtschaftungsmaßnahmen für landwirtschaftlichen Moor- und Klimaschutz - Teilprojekt: Landtechnische Optionen zur Bewirtschaftung von wiedervernässtem Moorgrünland



#### Zielsetzung

Der Klimawandel und der daraus entstehende Druck zu einer resilienteren Landwirtschaft sind präsenter denn je. Im Jahr 2022 wurden in Deutschland Treibhausgas- (THG-) Emissionen in Höhe von rund 657 Mio. Tonnen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) -Äquivalenten verursacht. (Statista). Die Emissionen der deutschen Landwirtschaft entsprachen dabei nach einer ersten Schätzung insgesamt 55,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, was 7,4 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen des Jahres ausmachte (Umwelt Bundesamt). Im Bereich der Landnutzung stellen entwässerte Moore ein Schwergewicht bezüglich der Klimawirkung dar. Trockengelegte Moorböden setzen durch den Abbau von organischer Substanz erhebliche Mengen an THG frei. Wird der Grundwasserstand wieder angehoben, verringert sich die THG-Emission sofort und es wird ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

Am ILT werden seit Anfang 2021 Erkenntnisse zu verschiedenen Aspekten im Zusammenhang mit der nassen Moorbewirtschaftung erarbeitet. Moorbewirtschaftung auf nassen Moorflächen was sich einfach anhört, stellt die Praxis vor sehr große Herausforderungen. Die Verfahren zur landwirtschaftlichen Nutzung von Moorböden mit erhöhten Wasserständen sind derzeit größtenteils weder praxisreif noch wirtschaftlich. Deshalb ist es das Ziel, im Rahmen des Forschungsprojekts praxistaugliche Lösungen zu erarbeiten, zu erproben und weiterzuentwickeln. Ziel des ILT-Projektteils ist es, vor allem die Ernte von sauberem, gutem Futter durch angepasste Verfahrenstechnik im Moor zu realisieren und die dazugehörigen Verfahrensparameter zu erfassen. Neue Erkenntnisse im landtechnischen Bereich sind nicht nur für die Weiterentwicklung der Technik, sondern auch für Landwirte unabdingbar, die künftig auf nassen Moorstandorten wirtschaften sollen, um eine möglichst rentable und damit umsetzungswerte nasse Moornutzung zu ermöglichen.

#### Methode

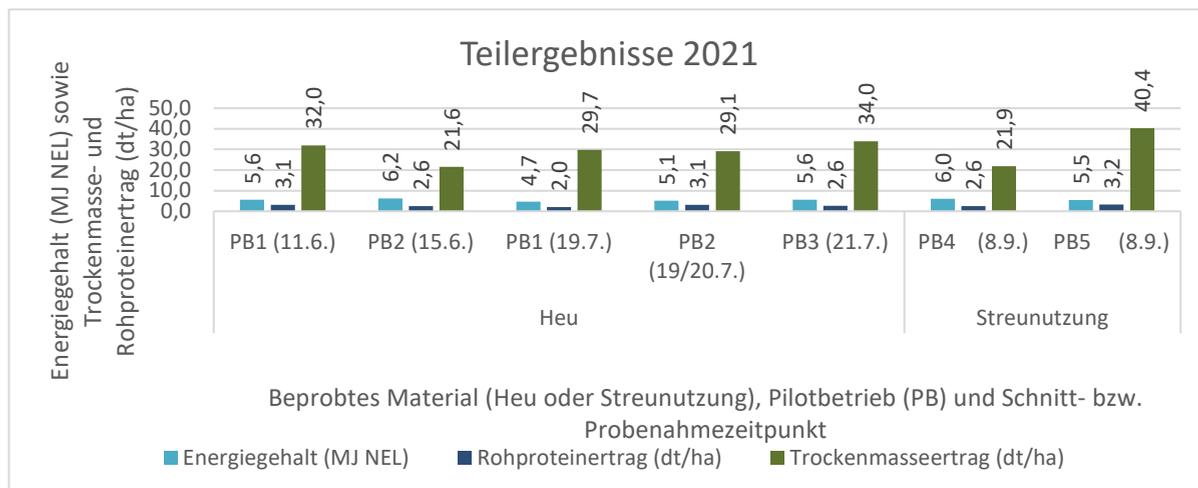
Im Versuchsjahr 2021/22 waren Exaktversuche zur Bewertung neuer Geräte in Großkarolinenfeld geplant, diese konnten durch die Verzögerungen bei der Wiedervernässung des Versuchsfeldes jedoch nicht durchgeführt werden. Für das Versuchsjahr 2023 sind die Exaktversuche fest eingeplant, da die entsprechende Nässe des Versuchsfeldes nun erzielt werden konnte.

Um dennoch Erkenntnisse zu unterschiedlichen Techniken im Einsatz auf nassen Moorflächen in unterschiedlichen Regionen Bayerns zu erhalten, wurden 2022 die bereits im Jahr 2021 betreuten sieben Praxisbetriebe (PB; wobei PB1 bei zwei weiteren Betrieben als Lohnunternehmer Teile der Erntearbeiten (v. a. Mähen) durchgeführt und diese zwei Betriebe daher unter PB1 subsummiert wurden) erneut begleitet, sowie sechs neue Praxisbetriebe hinzugenommen. Hierzu wurden diese Praxisbetriebe mit unterschiedlichen Ernteverfahren bei allen Ernteschritten begleitet und das geerntete und konservierte Material von der Flächen mehrmals beprobt.

Die Einflussparameter z. B. für die Befahrbarkeit und Futterqualität wurden erfasst, sowie Daten zu Arbeitszeiten und den notwendigen Arbeitspersonen für die Ernte und die Bewirtschaftung in der Praxis ermittelt. Weiterhin wurden Informationen zu Verfahrens- und Techniketails sowie Besonderheiten in den Praxisbetrieben erhoben. Zudem wurden weitere Videos für die Veröffentlichung auf der Projektinternetseite in der Nähe von Rosenheim zu unterschiedlichen Verfahrenstechniken erstellt.

### Ergebnisse

Teils waren die beprobten Flächen aktiv wiedervernässt. Bei den meistens Flächen waren allerdings die Gräben zur Trockenlegung nicht mehr intakt so dass sie größtenteils von selbst wiedervernässt waren und dies zum Teil schon seit ca. 35 Jahren. Somit waren alle untersuchten Flächen nass und stellten für die Bewirtschaftung eine Herausforderung dar. Dies vor allem im niederschlagreichen ersten Versuchsjahr 2021. Im Versuchsjahr 2022 waren die Flächen häufig zu trocken und konnten daher teils mit herkömmlichen Grünlanderntetechniken bearbeitet werden. Daher waren auch die Ertragsdaten aus den Beprobungen einzelner Quadratmeter im stehenden Bestand genauso wie die weiteren erhobenen Parameter sehr divers und müssen flächenbezogen betrachtet werden.



Die ermittelten Erträge entsprechen üblichen Erträgen von ersten Schnitten. Die Energiegehalte des Erntematerials waren überraschend hoch. Die Rohproteinerträge bzw. -gehalte von 7,6 bis 11,9 % zeigten aber deutlich, dass es sich bereits um älteres Material handelte. Die Verfahren und Techniken zur landwirtschaftlichen Nutzung von Moorböden mit erhöhten Wasserständen werden erst seit kurzem in der Praxis eingesetzt und sind oft Eigenbaulösungen. Häufig vertreten sind kleinere Traktoren mit unterschiedlichen Um- und Anbauten vor allem zur Gewichtsminimierung, da die Tragfähigkeit von nassen Moorflächen gering ist. Bei den Rüst- und Abrüstarbeiten sowie während des Einsatzes der Techniken entstehen erhöhte Arbeitszeitaufwände und Kosten für die Bewirtschaftung der nassen Moorflächen. Daher gilt es, effizientere Techniken mit möglichst wenig Wartungs- und Rüstzeiten zu entwickeln

Teilprojektleitung: S. Thurner  
 Teilprojektbearbeitung: A. Woortman  
 Laufzeit: 2021 - 2024  
 Finanzierung: BayStMELF (FKZ: KL/20/05)  
 Projektpartner: IAB, BaySG, IPZ, Professur für Vegetationsökologie der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos e. V. (ARGE Donaumoos e.V.), Donaumoos-Zweckverband (DMZV) und Praxisbetriebe

### 3.1.5 WeideInsight: Mehrwert im Herdenmanagement durch kostengünstige, hybride Lokalisierung und intelligente Datenintegration



*Das neue Ortungssystem (oben am Halsband, links) im Einsatz im Versuchsstall der Bayerischen Staatsgüter am Staatsgut Almesbach (rechts)*

#### Zielsetzung

Die Bestimmung der Aufenthaltsorte von Tieren, insbesondere bei weitläufigen Weideflächen, wurde im Bereich der Forschung seit mehreren Jahren erprobt. Zwischenzeitlich sind verschiedene Systeme für z. B. Almen und Alpen auf dem Markt verfügbar und bei Landwirten im Einsatz. Weniger geeignet sind diese Systeme jedoch für Milchvieh, das auf intensiveren Weideflächen grasst und für das Melken regelmäßig in den Stall kommt. Für die reine Stallhaltung sind seit mehreren Jahren ebenfalls verschiedene Lokalisierungssysteme auf dem Markt. Es gibt derzeit jedoch kein Tierlokalisierungssystem, das zuverlässig und mit hoher Frequenz im Stall und auf der Weide Daten zum Aufenthaltsort der Tiere erfasst und für die tägliche Arbeitsroutine des Landwirts bereitstellt, wie z. B. Nachtreiben von Tieren zum automatischen Melksystem. Im Rahmen des Projekts „WeideInsight“ soll daher, zusammen mit Verbundpartnern ein kostengünstiges und energieeffizientes Lokalisierungssystem für Rinder im kombinierten Stall-Weidebetrieb entwickelt und getestet werden.

#### Methoden

Die im Jahr 2022 am ILT umgesetzten Arbeiten im Projekt WeideInsight betrafen die Bereiche (i) Installation und erste Tests des Lokalisierungssystems im Stall sowie (ii) Untersuchungen zum Einsatz und Bedarf an Lokalisierungssystemen in der Rinderhaltung.

(i) Für die Datenübertragung und Lokalisierung der Tiere auf der Weide wird aufgrund der nicht zuverlässigen Mobilfunkabdeckung in ländlichen Gebieten und dem geringeren Stromverbrauch beim Senden Low Power Wide Area Network (LPWAN) verwendet. Die Lokalisierung der Tiere im Stall basiert auf Bluetooth Low Energy Technologie (BLE). Beide Technologien werden im Rahmen des Projekts innovativ als hybrides Lokalisierungssystem kombiniert und auf einem Milchviehbetrieb implementiert. Auf dem Versuchsbetrieb mit automatischem Melksystem und Weidehaltung der Bayerischen Staatsgüter (BaySG) am Staatsgut Almesbach wurde im Jahr 2022 das im Projekt entwickelte Lokalisierungssystem im Stall getestet. Dabei stand die Genauigkeit der Positionsbestimmung im Stall und die Robustheit des Systems im Vordergrund. Das Lokalisierungssystem bestand aus an Halsbändern der Kühe befestigten Gehäusen mit Bluetooth Tags und BLE Beacons der Firma Safactory, die sich an bestimmten Positionen im Stall befanden (tragende Stützen im Bereich der Liegeboxen und des Futtertisches, Tränken, in der Nähe des Melkroboters). Aufgrund der Abschirmung des zu übertragenden Signals zwischen Bluetooth Tags und Beacons und der Tatsache, dass am Halsband der Kühe

bereits das System der Firma Nedap angebracht war, wurde das Gehäuse (Firma Cattle Data) des neu entwickelten Lokalisierungssystems oben auf dem Halsband der Kühe befestigt (siehe Bild links). Direkt nach der Installation des Lokalisierungssystems im Stall wurden zehn Kühe der Rasse Fleckvieh mit Bluetooth Tags ausgestattet und die Erprobung des Systems über einen längeren Zeitraum gestartet. Während der Versuchsreihe wurden die Tierpositionen im Stall in 5-Sekunden Intervallen ermittelt. Die Positionsdaten wurden auf einem Server gespeichert und waren über die Web-Anwendung „Safactory Track“ der Firma Safactory aufrufbar. Die Überprüfung der Positionen der mit Bluetooth-Tags ausgestatteten Kühe und ihr Verhalten erfolgte anhand von Video- sowie Direktbeobachtungen, die dazu an bis zu acht Stunden pro Tag aufgezeichnet wurden.

(ii) Im letzten Quartal 2022 wurde ein Fragenkatalog für die geplante professionelle online Umfrage erstellt. Ziel der Umfrage ist es, den aktuellen Einsatz von und Bedarf an Lokalisierungssystemen bei Betrieben mit Rinderhaltung und Weide zu erfassen. In weiteren Schritten erfolgte die Programmierung des Fragenkatalogs in der Software LimeSurvey auf einem Server sowie erste funktionale Tests.

## Ergebnisse

Das zuerst verwendete Verfahren der Trilateration, bei der die drei nächsten Beacons für eine Positionsbestimmung verwendet wurden, erzielte nur eine geringe Positionsgenauigkeit im Vergleich zu den Beobachtungsdaten. Gründe dafür waren dass relativ große Rauschen, die Abschirmung durch Kuhkörper oder Reflexionen an Stalleinrichtungen der mithilfe der Beacons aufgezeichneten Daten. Der zweite und aktuell verwendete Ansatz für die Lokalisierung der Kühe im Stall war das Proximity-Verfahren, bei dem jeweils der nächste Beacon unter Anwendung eines sogenannten RSSI-Filters (Received Signal Strength Indicator) ermittelt wurde. Die Anwendung des RSSI-Filters von -50 dBm ergab die höchste Positionsgenauigkeit im Vergleich zu den Beobachtungsdaten und weiteren getesteten RSSI-Schwellenwerten. Obwohl die Lokalisierung von Kühen im Stall auf Grundlage der BLE-Technologie im Vergleich zu anderen kommerziellen Systemen keine präzisen Ortsinformationen lieferte, reichen die gewonnenen Informationen für viele Anwendungen aus und die niedrigen Kosten und die Energieeffizienz können von Vorteil sein.

Für das kommende Jahr sind Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Lokalisierungssystem für die Weide geplant. Das neu entwickelte LPWAN - Lokalisierungssystem wird bezüglich der Funktionalität und Genauigkeit zunächst auf der Weidefläche des Staatsguts Almesbach getestet. Während der weiteren Laufzeit des Projekts werden Erprobungen des Lokalisierungssystems auf einem Praxisbetrieb durchgeführt. Erste Ergebnisse der Befragung werden bis Mitte 2023 erwartet. Am Projektende soll in Kombination der Ergebnisse der mögliche Nutzen für den Landwirt herausgearbeitet werden.

Projektleitung: S. Thurner  
Projektbearbeitung: Dr. J. Maxa  
Laufzeit: 2021 – 2024  
Finanzierung: BMEL / BLE (FKZ: 281C210F19)  
Projektpartner: Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, CattleData GmbH, dsp-Agrosoft GmbH, IR-Systeme GmbH & Co. KG, GB Projektkontor GmbH, safactory GmbH, BaySG

### 3.1.6 Engerlingbekämpfung: Entwicklung und Erprobung mechanischer, grasnarbenschonender Bekämpfungsstrategien des Maikäfer-Engerlings



*Feldmaikäfer-Engerlinge unter der Grasnarbe (links), Auswahl der erprobten mechanischen Bekämpfungsgeräte: Cambridge-Walzen (Mitte) oder Grasnarbenbelüfter (rechts)*

#### Zielsetzung

Die Larve des Feldmaikäfers hat in den vergangenen Jahren regional begrenzt große Schäden im Grünland verursacht. Alle drei Jahre im Hauptschadensjahr fressen Engerlinge die Graswurzeln in Grünlandbeständen ab. Dies führt von Ernteaussfällen bis hin zum flächigen Absterben der Grasnarbe, die sich dabei auch vom Unterboden löst. Ziel der Untersuchungen war es daher, im Hauptschadensjahr 2022 erste Erfahrungen mit ausgewählten mechanischen, grasnarbenschonenden Bekämpfungsverfahren und -techniken gegen den Feldmaikäfer-Engerling zu sammeln, sowie die Praxistauglichkeit der Maschinen zu bewerten. Die Schadschwelle von 40 Engerlingen pro Quadratmeter sollte durch die Maßnahmen möglichst unterschritten und somit dem Absterben der Grasnarbe und einem möglichen Ernteaussfall frühzeitig entgegengewirkt werden.

#### Methoden

Verschiedene Techniken wurden auf drei Versuchsflächen in der Region Breitenberg und Neureichenau in der Praxis getestet und miteinander verglichen. Die Techniken wurden in enger Kooperation mit Landwirten aus dem Bayerischen Wald entwickelt und erprobt. Dabei galt es die Techniken laufend zu optimieren und an die vor Ort herrschenden Bedingungen anzupassen, um den Engerling möglichst ohne die Grasnarbe zu schädigen effektiv bekämpfen zu können. Es wurden sowohl marktverfügbare Techniken getestet wie der Grasnarbenbelüfter von Evers, die Profiwalze von Fliegl und die Duplex Walze von Güttler, aber auch Prototypen-Maschinen wie ein selbstentwickeltes Stechgerät, ein selbstentwickelter Tiefenlockerer und eine umgebaute Vibrationsplatte eines Landwirts aus der Region Neureichenau. Es wurden mehrere Parzellen auf den drei Versuchsflächen an verschiedenen Terminen, jeweils nach der Schnittnutzung der einzelnen Flächen, bearbeitet. Direkt im Anschluss an die Bearbeitung wurden in jeder bearbeiteten Großparzelle Grabungen mit je einer Größe von 0,1 m<sup>2</sup> durchgeführt. Lebende, tote sowie verletzte Engerlinge wurden gezählt und in Aluschalen über einen bestimmten Zeitraum beobachtet und nachbonitiert. Eine der Versuchsflächen wies einen unerwartet geringen Engerlingbefall auf. Daher wurden alle Grabungen bei denen drei oder weniger Engerlinge gefunden wurden von der weiteren Auswertung ausgeschlossen. Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mittels Chi-Quadrat-Test.

## Ergebnisse

Die prozentual besten Wirkungsgrade (Grabung direkt nach dem Durchführen der Maßnahmen) erzielten nach Auswertung der Daten die Vibrationsplatte (Median 32 % abgetötete Engerlinge) und die Güttler Duplex - Walze (Median 33 % abgetötete Engerlinge). Dem Median nach erzielten diese Varianten den höchsten Bekämpfungserfolg, wobei die Streubreite der Werte des Bekämpfungserfolges sehr hoch war und sich statistisch zwischen allen Techniken kein Unterschied ergab. Die Mediane der anderen Techniken beliefen sich auf 17 % abgetötete Engerlinge bei der Fliegl Profiwalze, 14 % abgetötete Engerlinge beim Grasnarbenbelüfter und 23 % abgetötete Engerlinge beim Prototyp eines Stechgeräts.

Der Tiefenlockerer, welcher zwischen 5 und 15 cm tief im Boden gezogen werden und somit unter der Grasnarbe arbeiten sollte, zeigte sich bald aufgrund des hohen Steinbesatzes der Flächen als ungeeignet für die Bearbeitung der Flächen im Bayerischen Wald. Beim Prototyp des Stechgeräts war ebenfalls der hohe Steinbesatz im Bayerischen Wald ein großes Problem. Eine zusätzliche Schwierigkeit beim Einsatz des Stechgeräts bereitete das Zusammenspiel von Drehzahlgeschwindigkeit der Zapfwelle und Fahrgeschwindigkeit. Der Einsatz von rollenden Techniken für die oberflächliche Bearbeitung bis zirka 15 cm Tiefe konnte dagegen besser realisiert werden. Dazu zählte beispielsweise die Bearbeitung der Flächen durch den Grasnarbenbelüfter, der mit seinen Messern von oben in die Grasnarbe eindrang. Die Güttler Duplex - Walze und die Fliegl Profiwalze arbeiteten mit einem ähnlichen Wirkungsprinzip, durch eine oberflächliche Druck- und Schneidwirkung. Beide bearbeiteten den Boden bis in eine Tiefe von 7 cm. Wenn der Boden feucht genug war, erreichten beide Anbaugeräte eine höhere Abtötungsrate als bei trockenen Bedingungen. Dabei war ein ausreichend hohes Eigengewicht bei den genannten drei Maschinen notwendig, um diesen Wirkungsgrad zu erzielen. Die Vibrationsplatte mit Schneidklingen vereinte die Eigenschaften schneiden, drücken und vibrieren. Diese Maschine wurde im Verlauf des Jahres vom Hersteller laufend optimiert.

Die Ergebnisse der Versuche haben gezeigt, dass es möglich ist, Engerlinge zu bekämpfen und trotzdem die Grasnarbe weitestgehend zu erhalten. Wie stark und effektiv die mechanische Bearbeitung durchgeführt werden konnte, hing vom Zustand der Grasnarbe und vom Engerlingbesatz in der Fläche ab. Sofern die Grasnarbe noch im Boden verankert war, war eine mechanische grasnarbenschonende Bearbeitung sehr gut möglich. Sobald der Engerlingbesatz so hoch war, dass sich die Grasnarbe aufgrund der abgefressenen Wurzeln bereits gelöst hatte, gestaltete sich die Durchführung mechanischer Bekämpfungsversuche schwieriger. Zum einen löste sich die Grasnarbe bei der Bearbeitung mit verschiedenen Techniken, zum anderen konnte es in Hanglagen dazu führen, dass der Schlepper keinen Halt mehr auf dem Boden hatte und samt Grasnarbe hangabwärts rutschte.

Grundsätzlich ist es erforderlich, um ein aussagekräftigeres Ergebnis zu erreichen bzw. die erzielten Ergebnisse zu bestätigen, dass die Anzahl der Stichproben in weiteren Versuchen erhöht wird.

Projektleitung:	S. Thurner, Dr. G. Fröhlich, S. Funke
Projektbearbeitung:	L. Vogt
Laufzeit:	2022 – 2023
Finanzierung:	StMELF
Projektpartner:	IPS 2d; AELF Deggendorf-Straubing und Passau; Praxisbetriebe im Bayerischen Wald

## 3.2 Arbeitsvorhaben im Bereich Umwelttechnik in der Landnutzung

### 3.2.1 Möglichkeiten zur Minderung von Ammoniakemissionen durch mikrobielle Güllebehandlung und Gülleadditive – EmiAdditiv



*Emissionsmessanlage am Institut für Landtechnik und Tierhaltung*

#### **Zielsetzung**

Am Markt gibt es derzeit ca. 40 Güllezusatzstoffe. Hersteller versprechen den Güllezusätzen viele positive Effekte wie eine Erhöhung der Fließfähigkeit, eine Förderung des Bodenlebens sowie eine Minderung der Ammoniakemissionen. Bisher konnte in wissenschaftlichen Untersuchungen nur die Minderung von Ammoniakemissionen durch eine Zugabe von Säuren statistisch belegt werden. Bei Güllezusätzen wie beispielsweise Steinmehl, Pflanzkohle oder Effektive Mikroorganismen (sog. EM-Präparate) fehlen bisher einschlägige Ergebnisse. So führte die Zugabe in manchen Studien zu einer Minderung der Ammoniakfreisetzung, in anderen Studien hingegen zu einer erhöhten Ammoniakausgasung. Mithilfe einer am Institut für Landtechnik und Tierhaltung entwickelten Versuchsanlage können Güllezusatzstoffe nun unter standardisierten Bedingungen hinsichtlich des Ausmaßes auf die Reduktion der Ammoniakfreisetzung bei einer Zugabe während der Lagerung flüssiger Wirtschaftsdünger geprüft werden. Das Ziel ist es, eine fundierte Empfehlung für eine ammoniakmindernde Güllebehandlung an Landwirte weitergeben zu können.

#### **1 Methode**

In einer vollautomatisierten Versuchsanlage werden bis zu sieben Güllezusätze in vierfacher Wiederholung unter standardisierten Versuchsbedingungen (Temperatur, Luftgeschwindigkeit) geprüft. Neben der Ammoniakkonzentration (*TDLS*) werden zudem Treibhausgaskonzentrationen ( $\text{CO}_2$  und  $\text{CH}_4$ ) erfasst. Biologisch und physikalisch wirkende Güllezusätze wurden bei einer Temperatur von 20 °C über eine Versuchsdauer von zwei Monaten hinsichtlich ihrer Ammoniakfreisetzungsrates geprüft.

## 2 Ergebnisse

Erste Ergebnisse zeigen, dass durch eine Zugabe von Kohlenstoffquellen (z.B. Glucose, Zuckerrübenmelasse) die Ammoniakfreisetzung aus Rindergülle reduziert werden kann. Die C-Quelle dient als Nahrungsquelle für die in der Gülle enthaltenen Mikroorganismen. So wird diese von Mikroorganismen verstoffwechselt. Es kommt zu einer Produktion von Säuren, wodurch der pH-Wert gesenkt und die Ammoniakfreisetzung reduziert wird. Nach etwa zwei Tagen konnte bei der behandelten Gülle eine teils starke Schaumbildung beobachtet werden. Daneben führte die Zugabe der C-Quellen zumeist auch zu einer starken Geruchsbelastung. Die Zugabe von Biokohle konnte hingegen die Ammoniakfreisetzung nicht reduzieren. Jedoch unterscheiden sich die am Markt verfügbaren Kohlen in ihrem Ausgangsstoff sowie in ihrer Mahlfeinheit. Bislang gibt es nur geringe Kenntnisse darüber, welche Eigenschaften Kohlen haben müssen, um eine Wirkung erzielen zu können. Hierzu sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Projektleitung:	S. Höcherl
Projektbearbeitung:	S. Höcherl, M. Kutzob, H. Link
Laufzeit:	2020 – 2023
Finanzierung:	StMELF (FKZ:
Projektpartner:	AQU 1c, IAB, HBLFA Raumberg - Gumpenstein, Boku Wien, CAU zu Kiel

### 3.2.2 Verbesserung der Abbaugeschwindigkeit und des Biogaspotentials lignocellulosehaltiger Biomasse in Biogasanlagen - Lignoflex



*Maisstroh im Fahrsilo einer Biogasanlage (links), zwölf semikontinuierliche Reaktoren am ILT (rechts)*

#### Zielsetzung

Landwirtschaftliche Nebenprodukte sowie Reststoffe stellen ein jährliches technisches Biomassepotential von ca. 17 Mt Trockenmasse dar, aktuell wird dieses jedoch nur zu etwa 35 % für die Biogaserzeugung genutzt (DBFZ 2019, Datenbasis 2015). Um den Einsatz von lignocellulosehaltigen Nebenprodukten und Reststoffen im großtechnischen Maßstab besser planen zu können, werden folgende Ziele im Vorhaben verfolgt:

- Untersuchung von Substrat-Aufbereitungsmethoden für Reststoffe
- Ermittlung der Biogasproduktion aus Reststoffen
- Simulation von kontinuierlichen Prozessen mithilfe von Laborparametern

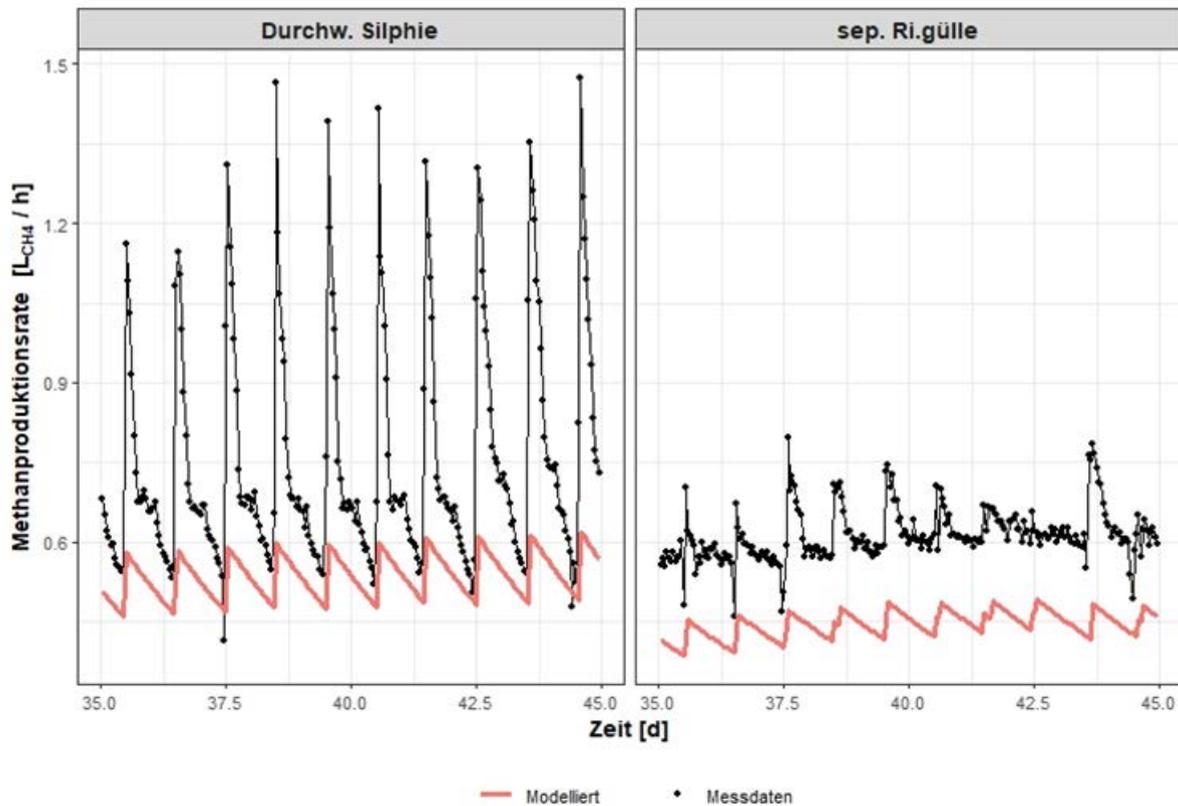
#### Methode

Die Untersuchung der Substrat-Aufbereitungsmethoden (mechanisch, chemisch, biologisch) für fünf unterschiedliche Reststoffe und Koppelprodukte erfolgt in Batch- und semikontinuierlichen Gärtests. Das Methanpotential (BMP) sowie die Abbaukinetik (k) der Substrate werden mithilfe von Batch – Gärtests ermittelt. In semikontinuierlichen Gärtests werden die stündliche Methanproduktionsrate sowie die Methanausbeute bei unterschiedlichen Verweilzeiten im Gleichgewichtszustand gemessen. Mithilfe eines Modells 1.Ordnung sowie den Parametern BMP und k kann die Methanproduktion im Gleichgewichtszustand sowie die stündliche Methanproduktionsrate auch berechnet werden. Damit ist ein Vergleich zwischen Messwerten und simulierten Werten möglich.

#### Ergebnisse

Die Ergebnisse der Batch-Gärtests zeigen, dass die Substrat-Aufbereitungsmethoden eine Verbesserung des Methanpotentials sowie der Abbaukinetik ermöglichen. Eine pauschale Empfehlung eines Verfahrens ist jedoch nicht möglich, sodass für die Empfehlung eines Verfahrens immer das Substrat mitberücksichtigt werden muss. Simulation der stündlichen Methanproduktionsrate anhand der im Batch-Gärtest ermittelten Parameter ist umso genauer, je geringer die Abbaukinetik des Substrats ist. Bei Substraten mit hohen Anteilen an schnell verfügbaren Bestandteilen (z.B. Stärke oder Zucker) erzielt dieser Ansatz keine zufriedenstellenden Resultate (vgl. Abb. unten). Hingegen zeigt die Berechnung der Methanausbeute im Gleichgewichtszustand mithilfe der im Batch-Gärtest bestimmten Parameter eine gute Übereinstimmung mit den

Messdaten und bietet somit die Möglichkeit, die Methanproduktion aus Reststoffen und Koppelprodukten im Praxisbetrieb mit guter Genauigkeit abzuschätzen.



*Messdaten und Simulationsergebnisse für zwei untersuchte Reststoffe im semikontinuierlichen Betrieb.*

Projektleitung: S. Höcherl  
 Projektbearbeitung: M. Steindl, M. Hanrieder, A. Aschmann  
 Laufzeit: 2020 – 2023  
 Finanzierung: FNR (FKZ: 2219NR441)  
 Projektpartner: LUFA Nord-West, KTBL e.V., APMA Service GmbH

### 3.2.3 Entwicklung und Validierung eines Qualitätssicherungssystems für mobile NIRS-Systeme zur Erfassung von Nährstoffkonzentrationen in flüssigen Wirtschaftsdüngern - „NIRS-QS“



*Lfl Mitarbeiter bei der Durchführung des Sensor – zu – Gold - Sensor - Messvergleichs*

#### **Zielsetzung**

Digitale Lösungen wie der Einsatz von NIRS ermöglichen die Nährstoffwerte von flüssigen Wirtschaftsdüngern unmittelbar vor oder während der Ausbringung zu erfassen. Die technische Möglichkeit der NIR-Spektroskopie zur Erfassung der Nährstoffgehalte flüssiger Wirtschaftsdünger während der Gülleausbringung wird für viele Landwirte attraktiver. Allerdings gibt es bis dato kein bundesweit einheitliches Anerkennungsverfahren für NIRS-Geräte zur Erfassung von Nährstoffgehalten in Wirtschaftsdüngern und Biogasgärrückständen bzw. zur Verwendung der erfassten Werte für Dokumentationszwecke. Ziel von NIRS-QS ist es, die Anforderungen an eine solche Qualitätssicherung zu definieren, die notwendigen Verfahrensschritte zu entwickeln und zu prüfen und eine praxisgerechte Vorgehensweise in Form von Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, sowie multimediale Schulungsformen für die Anwender zu etablieren.

#### **Methode**

In dem dritten Untersuchungsjahr bestätigte sich die bedeutende Rolle der NIRS-Messstation der LfL zur Entwicklung eines Qualitätssicherungssystems für die Anwendung der NIR-Sensoren zur Online-Messung der Nährstoffgehalte in flüssigen Wirtschaftsdüngern. Die LfL-NIRS-Messstation schafft die optimalen Bedingungen, um flüssigen Wirtschaftsdünger/Matrix bei kontrollierten Versuchsbedingungen zu untersuchen (Homogenität der Matrix während des NIRS-Online Messvorgangs, Temperaturüberwachung und Reproduzierbarkeit der erfassten Daten). Der intensive Austausch mit allen Herstellern und der DLG ermöglicht gemeinsam mit

dem LfL - NIRS-QS-Team die Entwicklung eines optimalen Konzepts für die technische Überprüfung der wichtigen Merkmale der mobilen NIR-Sensoren beim Einsatz in der LfL NIRS-Messstation.

### **Ergebnisse**

Für die Entwicklung eines geeigneten Qualitätssicherungssystems für die mobilen NIRS-Geräte wurden die Teilfunktionen Qualitätsplanung, Qualitätssteuerung und Qualitätsprüfung angepasst. Für die erste Phase Qualitätsplanung bei der Entwicklung des Qualitätssicherungssystems wurden die geeigneten Merkmale für die technische Überprüfung intensiv mit den Herstellern diskutiert. In der zweiten Phase Qualitätssteuerung war es wichtig zu bestimmen, welche Abweichungsbereiche bei der Online-Messung mit den NIR-Sensoren tolerierbar bzw. praxisorientiert erkennbar sind. In der Qualitätsprüfung als dritte Phase lag der Fokus der Untersuchungen auf der Reproduzierbarkeit und Wiederholbarkeit der erfassten Ergebnisse. Für die Messgenauigkeit eines prozessanalytischen Messsystems ist die Messgenauigkeit des Analysegeräts, der Probennahme und die Konstanz der Prozessparameter zu berücksichtigen. In dieser Phase wurden unterschiedliche Messvergleiche, die hersteller- und matrixabhängig waren, durchgeführt. Nach der Validierung der gewonnenen Daten wurden Sensor-zu-Sensor-Vergleiche geplant und umgesetzt, um die technische Überprüfung der mobilen NIR-Sensoren etablieren zu können.

Der Messvergleich für die Bestimmung der Abweichungsbereiche während der Online-Messung mit NIRS wurde im Frühling 2022 durchgeführt. Parallel wurden Untersuchungen zur Überprüfung der Reproduzierbarkeit der erfassten Messwerte eingeleitet. Die ersten Messreihen des Prüfverfahrens zur Qualitätsüberprüfung der NIRS-Sensoren wurden im Sommer 2022 abgeschlossen. Die Ergebnisse wurden dokumentiert und mit den Projektpartnern und den Vertretern der Hersteller diskutiert.

Projektleitung: S. Höcherl  
Projektbearbeitung: D. Andrade, M. Kutzob, M. Hanrieder  
Laufzeit: 2020 – 2023  
Finanzierung: BLE  
Projektpartner: Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf, Hochschule Osnabrück, Fakultät A&L - Professur Pflanzenernährung und Pflanzenbau und LUFA Nord- West

### 3.2.4 Umsetzung regionaler Nährstoffkonzepte bei der Gülleaufbereitung – SlurryUpgrade



*Messung mit dem N-Tester (links) Gärrest-Pellets im Gerstenbestand (rechts)*

#### Zielsetzung

Ziel des Modell- und Demonstrationsvorhabens ist es, das Wissen über die Gülleaufbereitung in der Praxis zu verbreiten. Zudem sollen die Vorteile für den Praktiker aufgezeigt werden und so die Akzeptanz der Ackerbaubetriebe für den Einsatz aufbereiteter Gülle erhöht werden.

#### Methode

Bei dem Projekt sind fünf Modellregionen bzw. Forschungseinrichtungen aus ganz Deutschland beteiligt. Dabei werden Praxisbetriebe mit Aufbereitungsanlagen für Gülle betreut und optimiert. Um die Massenabtrenngrade, sowie die Nährstoffverteilung und den nötigen Energiebedarf zu ermitteln, werden die Betriebe messtechnisch begleitet.

Zudem werden auf Betrieben, die Substrate aus der Aufbereitung aufnehmen Modellstreifen angelegt, um die Düngewirkung dieser zu demonstrieren. Die Bestände werden mittels N-Tester und einer Multispektral-Drohne überwacht.

#### Ergebnisse

Bisher liegen erste Erkenntnisse zu den Ausbringtechniken und den Düngewirkungen der aufbereiteten Substrate aus den Düngestreifen des vergangenen Jahres vor. Dabei wurde Ammoniumsulfatlösung (ASL) mit der Feldspritze und Gärrest-Pellets mit dem Düngerstreuer oder dem Kalkstreuer ausgebracht. Mit diesen genutzten Ausbringtechniken waren die Betriebsleiter größtenteils sehr zufrieden, vor allem auch deshalb, weil diese Techniken ohnehin auf den Betrieben vorhanden sind. Auch in diesem Jahr werden zum Teil die gleichen Geräte eingesetzt. Es werden aber auch neue Techniken getestet, um am Ende einen Vergleich zu ziehen.

In Bezug auf die Düngewirkung zeigte sich, dass die Gärrest-Pellets dringend genügend Feuchtigkeit benötigen, um sich aufzulösen. Daher sollten sie im Frühjahr so früh wie möglich ausgebracht werden und eventuell ist eine zusätzliche Bearbeitung des Schlages mit Striegel oder Hacke von Vorteil. Außerdem haben zwei der Anlagenbetreiber festgestellt, dass ihre Pellets zu fest gepresst waren. Diese versuchen nun die Pellets weniger fest zu pressen und allgemein etwas kleinere Pellets herzustellen, damit sie sich schneller und besser auflösen. Bei den Modellstreifen mit ASL wurden in Bezug auf Qualität und Ertrag keine Unterschiede gegenüber der herkömmlichen Düngung festgestellt.

Zusätzlich wurden die ersten Strom- und Wärmedaten der Aufbereitungsanlagen ausgewertet. Diese ersten Werte zeigen, dass die Daten mit der Literatur vergleichbar sind.

Projektleitung: S. Höcherl  
Projektbearbeitung: T. Nitzl; R. Kissel  
Laufzeit: 2021 – 2024  
Finanzierung: BLE  
Projektpartner: Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei, Fachhochschule Kiel

### 3.2.5 Novelle der TA Luft in Bayern: Konsequenzen für die tierwohlorientierte Nutztierhaltung und Standortfrage – Immissionsschutz vs. Tierwohl?



*Auslauf für Schweine an zwangsgelüftetem Stall (links), Laufhof für Rinder (rechts)*

Schon seit der Fassung aus dem Jahr 2002 spielt die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) eine wesentliche Rolle bei der Genehmigung von Tierhaltungsanlagen. Die Betrachtung der Ammoniakkonzentrationen in der Umgebung von Ställen und die Berücksichtigung der geruchlichen Belastungen der Nachbarschaft durch die Tierhaltung sind mittlerweile Standardbetrachtungen bei der Standortbeurteilung. Nach jahrelangem Ringen um Details ist am 1. Dezember 2021 eine Neufassung dieser Verwaltungsvorschrift in Kraft getreten. Damit einher geht eine umfassende Erneuerung und Erweiterung der Anforderungen an die Tierhaltungsbetriebe.

#### **Zielsetzung**

Das Hauptziel dieses Vorhabens ist, die möglichen Auswirkungen der Novelle der TA Luft auf die künftig mögliche Entwicklung der Standorte für die bayerische Nutztierhaltung zu untersuchen. Hierbei liegt der Fokus auf dem Aus- und Umbau sowie dem Betrieb besonders tierwohlorientierter Stallsysteme mit freier Lüftung und/oder Auslauf.

#### **Methode**

Die Bearbeitung ist in drei Arbeitspakete unterteilt:

##### Arbeitspaket 1:

Vorher-Nachher-Analysen (TA Luft 2002 gegenüber der Novelle der TA Luft) für die Themenbereiche Ammoniak, Geruch und evtl. Stickstoffdeposition anhand der Vorgehensweise im Genehmigungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung tierwohlorientierter Haltungssysteme mit freier Lüftung.

##### Arbeitspaket 2:

„Planspiel“ anhand exemplarischer Standortuntersuchungen bzw. softwaregestützter Simulation: Erstellung von Standortscenarien zur Darstellung und Wirkungsüberprüfung der Änderungen sowie zur Untersuchung möglicher "Lösungsansätze".

##### Arbeitspaket 3:

Zusammenstellung praxistauglicher emissionsmindernder Maßnahmen (insbesondere für Ammoniak und Geruch) für Außenklimaställe mit und ohne Auslauf sowie ggf. auch vergleichende Wirkungsuntersuchungen dieser Maßnahmen durch computerbasierte Simulation.

## Ergebnisse

Das Projekt wurde ursprünglich auf die Laufzeit von einem Jahr (01.01.2022 bis 31.12.2022) konzipiert. Mitte des Jahres mussten jedoch, bedingt durch personellen Weggang in der zuständigen Arbeitsgruppe ILT 2b, die Arbeiten am Projekt deutlich reduziert werden. Aufgrund der nunmehr angespannten personellen Situation wurde das Projekt kostenneutral bis Ende 2023 verlängert, um die angestrebten Ziele dennoch zufriedenstellend erreichen zu können.

Bereits vor Inkrafttreten der Novelle der TA Luft im Dezember 2021 verfolgt und begleitet die Arbeitsgruppe die Entwicklungen der Textentwürfe der Verwaltungsvorschrift kritisch. Die vergleichenden Untersuchungen der Veränderungen gegenüber der bis dato gültigen Fassung aus dem Jahr 2002 wurden zeitig aufgenommen und dokumentiert (Arbeitspaket 1). Noch sind nicht alle Auswirkungen auf die Genehmigungsverfahren bzw. auch auf die Bestandsanlagen abschließend zu erfassen, da die Umsetzung der neuen Anforderungen in die Genehmigungspraxis noch nicht in allen Bereichen abgeschlossen ist.

Viele dieser Änderungen betreffen in ihrer Anwendung auch oder besonders Außenklimaställe oder Ställe mit Ausläufen. Die besondere Relevanz der Änderungen für diese Stallsysteme sind im Rahmen des Arbeitspaketes 1 noch herauszuarbeiten. Passend dazu eröffnet die TA Luft an einigen Stellen – zumindest theoretisch – erweiterte Spielräume für „qualitätsgesicherte Haltungssysteme, die nachweislich dem Tierwohl dienen“ und für „tiergerechte Außenklimaställe“. Hier bestehen derzeit jedoch noch Unsicherheiten, wie diese Erleichterungen umgesetzt werden können. Auch dies soll im Rahmen des Arbeitspaketes 1 noch näher betrachtet werden.

Für das Arbeitspaket 3 haben erste Recherchen stattgefunden und finden noch statt. So werden u.a. auch die Ergebnisse aus den Projekten EmiDaT (Ermittlung von Emissionsdaten für die Beurteilung der Umweltwirkungen der Nutztierhaltung: <https://www.ktbl.de/themen/emidat>) und EmiMin (Verbundvorhaben Emissionsminderung Nutztierhaltung (EmiMin): <https://www.ktbl.de/themen/emimin>) verfolgt – eine erste Veröffentlichung des KTBL liegt seit Mitte 2022 vor: KTBL (Hrsg.) (2022): Förderfähige Techniken zur Emissionsminderung in Stallbauten ( <https://www.ktbl.de/themen/emissionsminderung-in-stallbauten> ).

In Ergänzung zur Bearbeitung der Arbeitspakete wurden in zahlreichen Vorträgen die Neuerungen der TA Luft und die Konsequenzen für die landwirtschaftliche Tierhaltung in Bayern vorgestellt und diskutiert. Zudem wurde und wird auch die Gremienarbeit zur Novelle der TA Luft fortgesetzt, um die Umsetzung in Bayern fachlich zu begleiten (Bayerischer Arbeitskreis Immissionsschutz in der Landwirtschaft) und auch in den Hilfestellungen des KTBL (KTBL-Arbeitsgruppe zur Überarbeitung der KTBL-Schrift 447) die bayerischen Besonderheiten mit einzubringen.

Die Arbeit wird 2023 fortgesetzt.

Projektleitung: N.N.  
Projektbearbeitung: K. Pöhlmann  
Laufzeit: 2021 - 2023  
Finanzierung: StMELF

### 3.2.6 Optimierung der Energieeigennutzung mit vernetzten Energiesystemen auf landwirtschaftlichen Betrieben

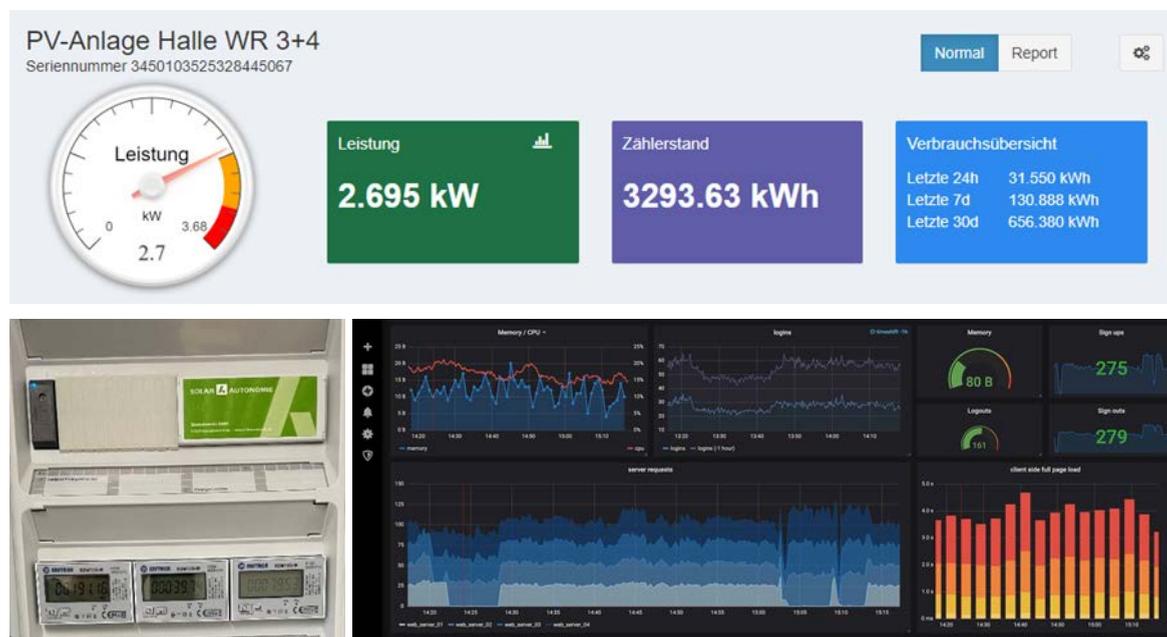
Die informationstechnische Vernetzung der betrieblichen Energieflüsse mit Energiemanagementsystemen (EMS) ermöglicht die Feststellung des Energiebedarfs und die Steuerung der Energieverteilung von Verbrauchern, Erzeugern und Speichersystemen.

#### Zielsetzung

Ziel dieses Projektes ist, bereits in der Markteinführungsphase befindliche und verfügbare EMS (Hard- und Software) auf deren Eignung für den Einsatz auf landwirtschaftlichen Betrieben zu testen. Hierbei werden optimale Lösungsansätze in Bezug auf die Einbindung am Betrieb eigenerzeugter regenerativer Energieträger, insbesondere Strom von Photovoltaikanlagen, für die landwirtschaftliche Praxis analysiert und bewertet.

#### Material und Methode

Für die Integration und bedarfsbezogene Nutzung eigenerzeugter regenerativer Energie in den Betriebsablauf, ist es wichtig, sowohl Höhe des jährlichen Strombedarfs als auch die Erzeugungsleistung zu kennen. Dafür werden auf landwirtschaftlichen Betrieben Energiedaten und -flüsse des Sektors „elektrische Energie“ mit Hilfe von Energiezählern und Datenloggern erfasst und in das EMS eingebunden.



*Dashboard, Stromzähler und Datenlogger, Visualisierung der betrieblichen Lastprofile*

In das Managementsystem werden alle Stromerzeugungsanlagen (z. B. Biogasanlagen, Kleinwindkraftanlagen, Photovoltaik- und Agrarphotovoltaikanlagen), Speichersysteme sowie die wichtigsten Verbraucher implementiert. Mit digitalem Last- und Energiemanagement kann das Energiebezugsverhalten angeschlossener Verbraucher und die lokale Energieerzeugung überwacht und optimiert werden. Die EMS werden in Bezug auf die technische und praktische Einbindung sowie die Wirtschaftlichkeit beurteilt, um eine Übersicht geeigneter Systeme für landwirtschaftliche Praxisbetriebe geben zu können.

## Ergebnisse

Das Projekt wurde bei Entwicklern geeigneter EMS positiv aufgenommen. Es zeigte sich auch, dass einige Hersteller z. B. ABB, Berg, Janitza, Energielenker und Schraml schon Erfahrung mit der testweisen Installation auf landwirtschaftlichen Betrieben haben. Die Kosten für die Hard- und Software variieren zwischen den Anbietern stark. Die Preisspannen von Datenloggern sind beträchtlich. So liegt der Energiemonitor X-Plus von der Fa. Solarautonomie bei ca. 500 €, der Expert-Logger von der Fa. Delphin hingegen über 5.000 €. Zu berücksichtigen ist zusätzlich, dass es im Laufe des Jahres 2022 aufgrund von Lieferkettenproblemen zu starken Preisanstiegen und Verzögerungen bei Lieferterminen kam. Für den Praxiseinsatz ist die Frage nach der Rentabilität aufgrund der hohen Investitionskosten ebenfalls zu bewerten. Diese ist abhängig vom Stromverbrauch des Betriebes und von der Möglichkeit der Energieeinsparung bzw. der Energieeigennutzung und wird im weiteren Verlauf des Projektes untersucht. Dabei werden Möglichkeiten zur Reduktion des Energieverbrauchs, aber auch der Kosten berücksichtigt. Beispiele hierfür sind zu- und abschaltbare Verbraucher, wie Güllepumpen und Futteraufbereitungsanlagen, die Nutzung von Hoch- und Niedertarifen, oder Lastspitzenmanagement.

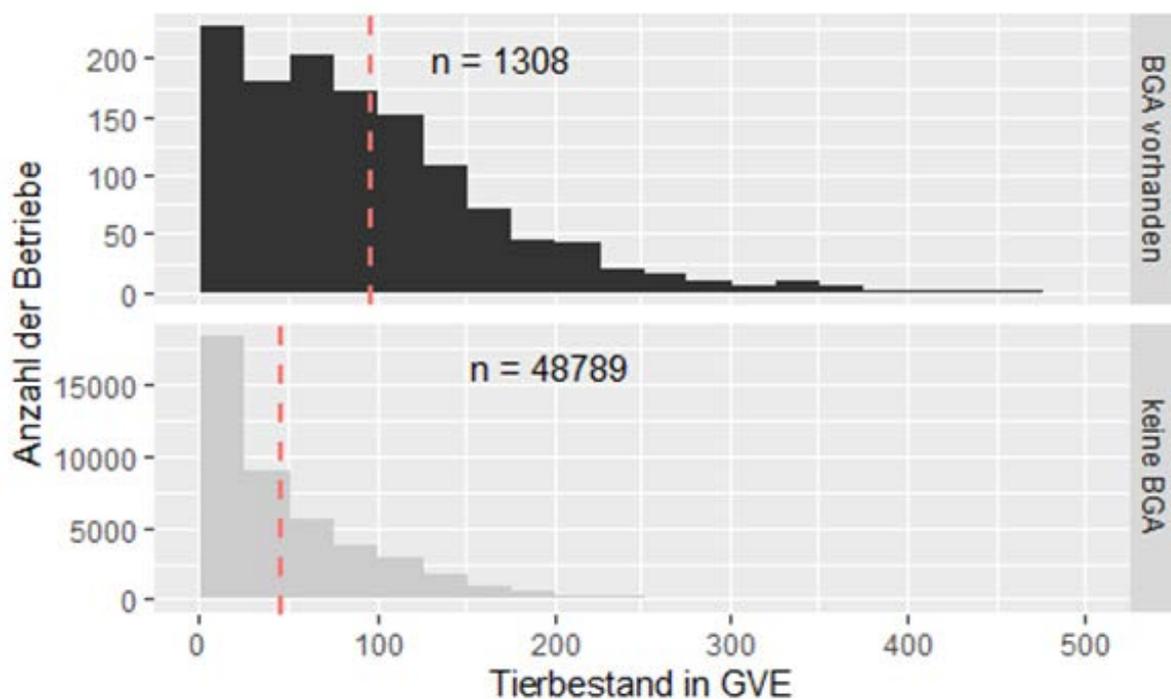
In Gesprächen mit den Landwirten auf den Versuchsbetrieben stellte sich heraus, dass eine kompakte Übersicht der Energieproduktion und des -verbrauchs für wichtig erachtet wird. Die Bedienung des EMS soll möglichst wenig Zeit in Anspruch nehmen. Automatisierte Berichte und Warnungen per E-Mail sind deswegen zwei wichtige Voraussetzungen bei der Auswahl eines geeigneten Systems. Alle in der Recherche gefundenen Produkte erfüllen diese Voraussetzungen. Vereinzelt wurde auch die Option gewünscht, die Daten auf dem Handy abrufen zu können. Dies wird entweder durch eine App oder eine browserbasierte Version ermöglicht. Die meisten Anbieter haben unterschiedliche Softwareversionen in ihrem Produktprogramm, um auf die unterschiedlichen Anforderungen ihrer Kunden eingehen zu können. Andere bieten an, einzelne Bausteine der Software zu buchen bzw. zu kaufen.

Im Jahr 2022 wurde der Datenlogger von der Fa. Solarautonomie auf einem Versuchsbetrieb installiert. Aktuell konnten alle Messpunkte in die Software integriert und dargestellt werden. Die Grafiken von Solarautonomie sind dabei unübersichtlich und es kann auch nicht schnell darauf zugegriffen werden. Bei dem Volkszähler-Frontend können die Grafiken übersichtlich gestaltet und einzelne Kanäle miteinander verglichen werden. Es gibt aber keine Konfigurationsmöglichkeiten. Über die Einbindung in ein kompatibles Visualisierungsprogramm werden für jeden Kanal Dashboards erzeugt. Diese sind aber nur in der vorgegebenen Version abrufbar und lassen sich nicht benutzerspezifisch anpassen.

Die weiteren Systeme, die im Laufe des Jahres 2023 noch installiert werden, weisen alle die Möglichkeit auf, Dashboards selbst zu erstellen und können somit an die Anforderungen des Anwenders angepasst werden. Die Preise der EMS liegen allerdings mit 4.200 € bis 8.000 € deutlich über dem System der Fa. Solarautonomie. Bis zum Ende des Projekts werden diese auch in Zusammenarbeit mit den Landwirten bewertet.

Projektleitung: J. Neiber  
Projektbearbeitung: F. Müller, K. Steinbeißer, T. Lehner  
Laufzeit: 2021 - 2023  
Finanzierung: Bay. StMELF  
Projektpartner: BaySG

### 3.2.7 Kleine Biogasanlagen aus textilen Materialien



*Verteilung des Tierbestands (Rinder und/oder Schweine) in GVE (Klassenbreite = 25) in Betrieben mit bzw. ohne BGA; gestrichelte Linie: Mittelwert des Tierbestands; n: Anzahl der Betriebe.*

#### Zielsetzung

Hauptziel in diesem Projekt ist es, die Herstellungs- und Betriebskosten für „Hofbiogasanlagen“ im Bereich von deutlich unter 75 kW elektrischer Leistung durch den Einsatz von textilen Materialien für die Konstruktion der Gär- und Lagerbehälter deutlich zu reduzieren. Im Einzelnen wird untersucht, ob Bau und Betrieb einer Biogasanlage (BGA) aus textilen Materialien technisch umsetzbar, praxistauglich, genehmigungsfähig, wirtschaftlich und ökologisch vorteilhaft sind. Da die Nutzung tierischer Wirtschaftsdünger zur Biogaserzeugung nach wie vor weit hinter den politisch gesteckten Zielen zurückbleibt, wird zudem eine umfassende Bestands- und Potenzialanalyse für Güllekleinanlagen in Bayern durchgeführt.

#### Methode

Die verfahrenstechnischen Untersuchungen zu dem Konzept einer Hofbiogasanlage mit Gärbehälter aus textilen Materialien erfolgen unter Federführung der Hochschule Landshut zunächst an einer Technikumsanlage (ca. 300 L Arbeitsvolumen) und anschließend in einer Demonstrationsanlage (ca. 150 m<sup>3</sup> Arbeitsvolumen), die beide am Standort des Agrarbildungszentrums (ABZ) Landshut-Schönbrunn errichtet und betrieben werden. Die Einsatzstoffe stammen aus dem landwirtschaftlichen Betrieb des ABZ: Festmist aus der Mutterkuhhaltung sowie Kleegrassilage aus ökologischem Anbau.

Das Institut für Landtechnik der LfL ist im Projekt schwerpunktmäßig verantwortlich für die Potenzialanalyse und Nachhaltigkeitsbewertung für Hofbiogasanlagen. Die Ergebnisse aus Befragungen unter Experten, Betreibern von BGA und Tierhaltern werden mit Strukturdaten (z. B. Viehdichte je Region) und den politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen (z. B. Genehmigungsanforderungen) zusammengeführt, um das ökonomisch umsetzbare Potenzial von

Hofbiogasanlagen einzugrenzen. Auf Basis der Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse werden Szenarien für mögliche Nutzungsvarianten des in Hofbiogasanlagen erzeugten Biogases mit Methoden der Lebenszyklusanalyse („Ökobilanz“) und der Nachhaltigkeitsanalyse untersucht. Um die Besonderheiten der textilen Bauweise herauszuarbeiten, beinhalten diese Szenarien insbesondere verschiedene konventionelle Bauweisen von Gärbehältern (z.B. Ortbeton oder Stahl). Für die betriebswirtschaftliche Bewertung werden auch Vermarktungswege außerhalb des EEG berücksichtigt.

## Ergebnisse

In einer ersten Umfrage wurden Experten aus verschiedenen Bereichen der Biogasbranche (Beratung, Forschung, Anlagenplanung/-bau, etc.) dazu befragt, weshalb sich investitionswillige Landwirte für oder gegen den Bau einer solchen Biogasanlage entscheiden. Eine zweite Umfrage, die sich ausschließlich an Landwirte wendet, läuft noch. In der ersten Umfrage wurden am häufigsten die folgenden Gründe genannt, aus denen sich Landwirte gegen die Investition in eine hofeigene Güllekleinanlage entscheiden:

- zu geringer Gülleanfall im Betrieb,
- grundsätzliche Ungewissheit bezüglich der Zukunft der Tierhaltung,
- hoher bürokratischer Arbeitsaufwand,
- zusätzliche Arbeitsbelastung,
- hohe genehmigungsrechtliche Anforderungen.

Um den Bau von Güllekleinanlagen attraktiver zu machen, wurden von der Mehrheit der Experten die folgenden Maßnahmen als sinnvoll erachtet:

- Verbesserung und Staffelung der Vergütungsregelungen für Güllekleinanlagen im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG),
- zusätzliche Förderung auf Basis der Vermarktung von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten,
- Anpassung überzogener genehmigungsrechtlicher Anforderungen,
- verlässliche gesetzliche Regelungen für eine bessere Planungssicherheit,
- Informationskampagne zu Güllekleinanlagen.

Laut Klimaschutzprogramm der Deutschen Bundesregierung sollen die Methanemissionen aus dem Wirtschaftsdüngermanagement in der Rinder- und Schweinehaltung bis zum Jahr 2030 um rund zwei Drittel sinken. Um diese Emissionsvermeidung zu realisieren, müssten in Bayern die Wirtschaftsdünger von allen Betrieben mit einem Tierbestand von mindestens 50 GVE einer Vergärung zugeführt werden. Die Hälfte des Minderungsziels könnte bereits erreicht werden, wenn die Wirtschaftsdünger der 4.656 emissionsstärksten Betriebe (von insgesamt 48.798 Betrieben ohne BGA im Jahr 2020) einer Vergärung zugeführt würden.

Projektleitung:	Dr. T. Venus
Projektbearbeitung:	Dr. M. Effenberger, Dr. T. Venus
Laufzeit:	2019 – 2023
Finanzierung:	StMWi (FKZ: BE/19/02)
Projektpartner:	Hochschule Landshut (Gesamtprojektleitung: Prof. Dr. Josef Hofmann), Landmaschinenschule Landshut-Schönbrunn; Agrotel GmbH, Finsterwalder Umwelttechnik GmbH & Co. KG

### 3.3 Arbeitsvorhaben im Bereich Tierhaltung

#### 3.3.1 Innovationen für gesunde und glückliche Kühe (IGG)



*Projektlogo mit den beteiligten Institutionen*

#### Projekt

Das Verbundprojekt mit dem Kurztitel „Innovationen für gesunde und ‚glückliche‘ Kühe“ (IGG) wird im Rahmen des Bundesprogramms Nutztierhaltung (Modul 3) vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert. Im Modul 3 Innovationsnetz „Stall der Zukunft“ ist die Einrichtung von Netzwerken und Experimentierställen geplant. Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) fungiert als Projektträger. Das Projekt wird als Teilprojekt 7 in Kooperation mit der Hochschule Neubrandenburg (HSNB), dem Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN Dummerstorf), dem Friedrich-Löffler-Institut (FLI), der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo), dem sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) und dem landwirtschaftlichen Bildungszentrum Echem (LBZ Echem LWK NDS) durchgeführt.

#### Zielsetzung

Im ersten Schritt des Forschungsprojektes stand die Bildung eines Innovationsnetzwerkes im Vordergrund, das sich insbesondere auf das Tier, seine Bedürfnisse, sein Verhalten, seine Sinneswahrnehmung und die Haltungsumwelt fokussiert.

Im zweiten Schritt sollen die vom Innovationsnetzwerk erarbeiteten Lösungen in ein ganzheitliches Stallbaukonzept einfließen und „Milchviehställe der Zukunft“ in Dummerstorf sowie in Grub gebaut werden. Beide Ställe sollen zur Beantwortung innovativer Forschungsfragen im Bereich Tierwohl beitragen, wobei die Schwerpunkte in Grub neben dem Tierverhalten auf den unterschiedlichen Bedürfnissen der Tiere hinsichtlich der Nutzung verschiedener Ressourcen, wie Futterangebot und Platzbedarf, liegen.

## Baubegleitende Forschungsprojekte

Baubegleitend werden außerdem eine Reihe an Forschungsprojekten an den jeweiligen Einrichtungen der Verbundpartner durchgeführt. Die Erkenntnisse aus den Untersuchungen, welche sich beispielsweise mit der Sinneswahrnehmung von Rindern, der muttergebundenen Kälberaufzucht oder dem Tierwohl und der Tiergesundheit beschäftigen, können somit direkt in die Bauplanung der „Ställe der Zukunft“ einfließen.

Forschungsteilprojekte:

- Digitalisierungs- und Automatisierungskonzepte in Milchviehställen - Precision Dairy Farming
- Betriebswirtschaftliche Beurteilung und Erstellung von Expansions- und Vermarktungsstrategien für „Milchviehställe der Zukunft“
- Auswirkungen von Ultraschallemissionen von Stalleinrichtungen auf das Verhalten von Rindern
- Computer Vision zur Erkennung von Aktivität, Körperhaltung und Verhalten von Rindern
- Bewertung des Liegekomforts und der Klauengesundheit in Kompostierställen
- Entwicklung eines Datenmanagement-Konzepts und Etablierung der Dateninfrastruktur
- Entwicklung eines umfassenden Biosicherheitskonzeptes unter Einbeziehung einer Hygiene- und Tiergesundheitsanalyse in Rinderbeständen
- Untersuchung von Auswirkungen des Angebots einer Selbstseparationsmöglichkeit für Mutter und Kalb zum Zeitpunkt der Geburt und deren Einfluss auf das Tierwohl

## Ergebnis

Der Bau der Ställe in Dummerstorf und Grub wurde im Rahmen des IGG-Projektes im Dezember 2021 von der BLE genehmigt. Die Förderung des „Stalls der Zukunft“ in Grub stellt dabei eine erweiternde Finanzierung des gläsernen Forschungsstalls „CowREAD“ (siehe Projekt CowREAD) dar, welcher durch das bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert wird.

Die Eingabeplanung des Stalls in Grub erfolgte am ILT. Der Bauantrag wurde im Dezember 2022 bei der Gemeinde Poing eingereicht und im März 2023 genehmigt.

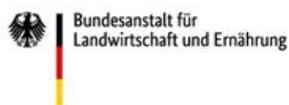
Projektleitung:	Dr. J. Harms
Projektbearbeitung:	A. Sixt, U. Bauer
Laufzeit:	2021 – 2024
Finanzierung:	BLE (FKZ: 28N-3-039-07)
Kooperationspartner:	HSNB, FBN Dummerstorf, FLI, TiHo, LfULG, LBZ Echem LWK NDS

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Projekträger



### **3.3.2 Experimentierfeld „Digitalisierung in der Prozesskette Milcherzeugung“ Demonstration, Erprobung und Bewertung der Funktionalität, Kompatibilität und Interoperabilität neuer digitaler Produkte und Services entlang der landwirtschaftlichen Produktionskette Milch (DigiMilch)**

#### **Zielsetzung**

Die Arbeitsprozesse in der Milchviehhaltung sind sehr arbeitsintensiv. Arbeitskräftemangel, hohe Ansprüche an Tierwohl- und Nachhaltigkeitsstandards sowie knapp zur Verfügung stehende Flächen stellen große Herausforderungen für Tierhalter dar. Die Digitalisierung hat das Potential, Milchviehbetriebe bei der Optimierung von Arbeitsabläufen, der Verbesserung der Tiergesundheit und des Umweltschutzes und damit bei einem nachhaltigeren Wirtschaften zu unterstützen. Das Experimentierfeld DigiMilch soll existierende digitale Lösungen für die Prozesskette Milcherzeugung demonstrieren und auf ihre Eignung für den Einsatz in familiengeführten Praxisbetrieben überprüfen. Außerdem sollen die Einsatzerfahrungen erfasst werden und ggf. bestehende Lücken/Defizite dargelegt werden. Gemeinsam mit Stakeholdern aus der Industrie, Praxis, Forschung und Politik soll über bestehende Herausforderungen diskutiert und an Lösungs- bzw. Verbesserungsvorschlägen gearbeitet werden. Neben der Demonstration und der Erprobung von digitalen Technologien, ist der Wissenstransfer in verschiedene Zielgruppen ein wesentliches Ziel des Projektes. Die Arbeit im Projekt erfolgt im Rahmen von fünf Demonstrationsprojekten. In diesen werden die zentralen innerbetrieblichen Prozesse vom Wirtschaftsdüngermanagement über die Futterernte, das Fütterungsmanagement und die vernetzte Stalltechnik bis hin zu vernetzten tierindividuellen Sensorsystemen unter dem Aspekt der Digitalisierung beleuchtet.

#### **Aktueller Projektstand**

Im Jahr 2022 wurden wie im Vorjahr intensiv Wissenstransfermaßnahmen durchgeführt. Mit dem Stalltag in Polling sowie mit den Praxistagen in Almesbach und Achselschwang konnten digitale Technologien im Milchviehbetrieb zwischen April und September über 200 Interessierten vor Ort vorgestellt und diskutiert werden. Bei den Feld- und Stalltagen hatten auch Projektpartner aus der Wirtschaft die Möglichkeit, ihre Technik und die Zusammenarbeit im Projekt vorzustellen. Zusätzlich wurde wie im Vorjahr die „DigiMilch im Dialog“ Online-Vortragsreihe angeboten. An fünf Abenden wurden den insgesamt knapp 300 Zuhörern die neusten Ergebnisse aus den einzelnen Demonstrationsprojekten vorgestellt. Ende März 2022 wurde in Grub das Treffen des Kompetenznetzwerkes Digitalisierung in der Landwirtschaft des BMEL organisiert. Im Rahmen des Treffens durfte sich das Experimentierfeld DigiMilch auf dem Staatsgut in Grub (Versuchs- und Bildungszentrum Rinderhaltung) vorstellen. Ende November 2022 wirkten die Wissenschaftler des Experimentierfeldes maßgeblich bei der Gestaltung der ILT-LfL Jahrestagung mit dem Thema „Milchviehhaltung mit Zukunft“ mit. Im Rahmen der Hybridveranstaltung konnten sich die 250 Zuhörern über die aktuelle Lage am Milchmarkt, über das Thema Umbau von Anbindeställen sowie die Digitalisierung in der Milchviehhaltung informieren. Zusätzlich präsentierte sich das Experimentierfeld mit einem gemeinsamen Stand der digitalen Experimentierfelder auf der EuroTier sowie auf den Düsser Milchviehtagen 2022. Um die Ergebnisse sowie die weitere Ausrichtung des Projektes mit den Stakeholdern zu diskutieren, wurden außerdem ein Fachgremium für die Innenwirtschaft im Juli sowie ein Firmenworkshop im Mai 2022 organisiert. Das Fachgremium für die Außenwirtschaft musste aufgrund der schwierigen Terminfindung auf 2023 verschoben werden.

## Demonstrationsprojekt 1: Wirtschaftsdüngermanagement



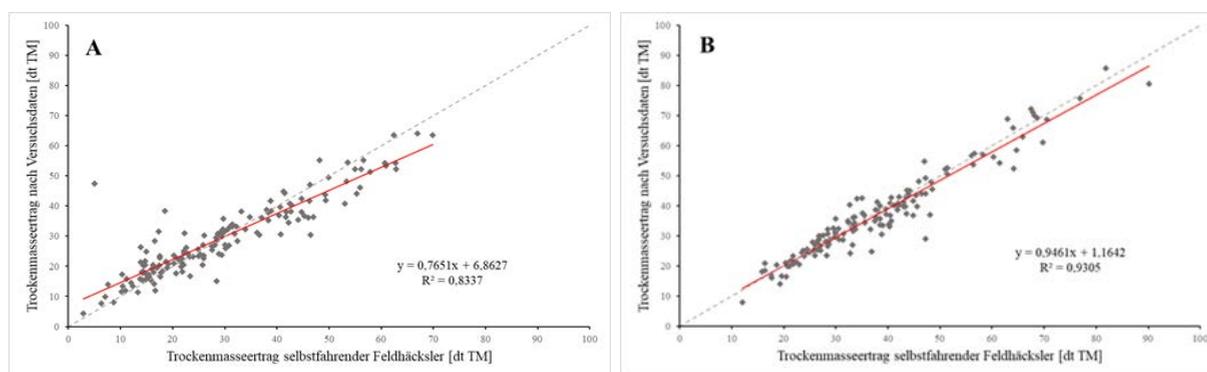
*Mobile NIRS-Station zur Schätzung der Gülleinhaltsstoffe beim Befüllen*

Auch wenn die Beruhigung des Energiemarktes zu einer Senkung der Mineraldüngerpreise geführt hat, bleibt hofeigener Wirtschaftsdünger ein wertvolles Gut, das sinnvoll eingesetzt werden muss. Online-Sensoren, wie beispielsweise Nahinfrarotspektroskopie - Sensoren (NIRS), können dabei wichtige Informationen über die aktuelle Nährstoffzusammensetzung liefern, die die Basis für eine erfolgreiche und pflanzengerechte Düngung darstellen. Inzwischen werden diese Sensoren von verschiedenen Herstellern vertrieben und punktuell in der Praxis eingesetzt. Offene Fragen zur Einschätzung der Genauigkeit dieser Sensoren im Vergleich zum Labor und zur Anbindung an ein Farmmanagementsystem (FMIS) stellen aber aktuell ein Akzeptanzhindernis in der Landwirtschaft dar. Ziel des Demonstrationsprojektes 1, ist es demnach, die auf dem Markt bereits verfügbaren oder sich in der Entwicklung befindlichen Online-Sensoren auf ihre Genauigkeit im Vergleich zu Laboranalysen hin zu untersuchen und den Praxiseinsatz auf ausgewählten Betrieben wissenschaftlich zu begleiten. Dabei wurden drei Sensoren verschiedener Hersteller auf einem für das Projekt entwickelten Messanhänger eingesetzt und ihre Schätzwerte für die Parameter  $N_{\text{ges}}$ ,  $NH_4\text{-N}$ ,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  und Trockensubstanz mit Laboranalysen verglichen. Die Ergebnisse der Auswertungen der Jahre 2020 bis 2022 entsprachen in etwa denen des DLG-Tests, wobei aber deutliche Abweichungen vom Laborwert (bis zu 112 % in Abhängigkeit des Parameters) zu finden waren. Diese ließen sich zum Teil auf den Einsatz von Güllezusatzstoffen zurückführen. Eine Erkennung dieser Ausreißer ist bis dato nicht möglich und erschwert somit den überbetrieblichen Einsatz mit wechselnden GülLEN. Zur Einschätzung der Abweichung der Labore untereinander wurden 2022 insgesamt vier verschiedene RindergülLEN als Dreifachbestimmung an sieben Labore verschickt. Die durchschnittliche Abweichung der Labore vom Labormittelwert lag für fast alle Parameter bei etwa 5 %. Einzig der Parameter  $NH_4\text{-N}$  lag bei etwa 9 %, wobei ein einziges Labor und zwei Proben mit über 30% Abweichung dafür verantwortlich war. Sofern die Übereinstimmung zwischen Laborwerten und NIRS-Schätzungen weitestgehend gegeben sind, lassen sich die Sensoren in der Praxis einsetzen. Seit Juni 2021 wird die teilflächenspezifische GülLEausbringung an einem Fass mit NIRS-Sensor und die Anbindung an ein FMIS auf Praxisbetrieben erprobt. Die Einbindung der Sensoren in ein FMIS und eine georeferenzierte Wirtschaftsdüngerausbringung ist möglich,

jedoch werden die Daten laut Herstellerangaben erst seit Anfang 2023 korrekt verbucht. Somit lassen sich erst zum Ende des Projektes konkrete Aussagen über die Praxisauglichkeit der eingesetzten NIRS-Systeme treffen.

## Demonstrationsprojekt 2: Sensorgestützte Ertragsermittlung

Flächenindividuelle Erträge oder gar Ertragspotentiale im Grünland und Feldfutterbau sind auf vielen landwirtschaftlichen Betrieben häufig nicht bekannt. Die Erträge werden – einheitlich für alle Schläge des Betriebs – meist über regionale Durchschnittserträge oder über eine Rückrechnung auf Basis der Futteraufnahme der Tiere geschätzt. Mithilfe der sensorgestützten Ertragserfassung am selbstfahrenden Feldhäcksler (SFH) können die Erträge schlag- und sogar teilschlagspezifisch schnell und genau erfasst werden. Das Demonstrationsprojekt 2 untersucht die Genauigkeit und Funktionalität der Ertrags- und Feuchteermittlung sowie der Inhaltsstoffbestimmung in der Frischmasse am SFH von insgesamt vier Herstellern (Claas, Krone, John Deere und CNH) und demonstriert die Technik unter Praxisbedingungen auf neun Praxisbetrieben in ganz Bayern. Die Frischmasseermittlung über Sensoren an den Vorpresswalzen des Häckslers wurde durch Referenzwiegungen über dynamische Achslastwagen bzw. über eine Fuhrwerkswaage an verschiedenen Ernteterminen (Gras, Ackerfutter und Silomais) überprüft. Der Trockenmasse – Gehalt (TM), der von einem NIRS-Sensor am Auswurfkamin geschätzt wird, wurde mit dem über die Trockenschrankmethode ermittelten Referenzwert aus repräsentativ beprobten Erntematerial verglichen. Zur Überprüfung der Inhaltsstoffbestimmung wurden Stichproben aus dem Erntematerial im Labor nasschemisch untersucht. Für eine möglichst heterogene Probenbasis wurden die Proben je nach Beschaffenheit des Ernteguts, nach Fruchtart und für jeden Schlag gezogen. Neben der Untersuchung der Genauigkeit der Sensortechnik ist die Testung der Übertragung und Anbindung der Ertragsdaten in ein FMIS Teil der Projektarbeit.



*Lineare Regression zwischen Referenzdaten und am selbstfahrenden Feldhäcksler (Hersteller A) erfassten Trockenmasseerträgen je Fuhre im Grünland (A)(links), und bei Silomais (B)(rechts), für die Versuchsjahre 2020 bis 2022*

Insgesamt wurden seit Projektbeginn 1195 Fuhren beprobt und 272 Stichproben für die nasschemische Untersuchung gezogen. Die Auswertungen der Versuchsdaten aus den Jahren 2020 bis 2022 zeigten, dass die Volumenstrommessung sowohl im Gras als auch im Mais bei korrekter Handhabung sehr gut funktioniert. Auch die TM-Bestimmung über den NIRS-Sensor lieferte gute Ergebnisse. Die Bestimmung beim Gras zeigte jedoch vor allem bei sehr hohen oder sehr niedrigen TM-Gehalten deutlichere Abweichungen der Häckslerdaten zu den Versuchs- und Laborwerten auf. Bei extremen Erntebedingungen, die in den letzten Jahren regional häufiger vorkamen, stößt der Sensor aufgrund des limitierten Messbereichs der hinterlegten Kalibrierkurven wie erwartet an seine Grenzen. Die Inhaltsstoffschätzung basiert auf Kalibrierkurven mit einem geringeren Datenumfang im Vergleich zur TM-Bestimmung und weist daher

in einigen Fällen (noch) größere Abweichungen zum Realwert auf. Der Datenfluss und der Datentransfer befindet sich aufgrund unterschiedlicher Datenformate und fehlender Schnittstellen noch nicht im Sollzustand, was die Nutzung der verfügbaren Daten durch den Landwirt aktuell einschränkt.

### Demonstrationsprojekt 3: Fütterungsmanagement

Ziel des Demonstrationsprojektes 3 ist es, ausgewählte am Markt befindliche digitale Lösungen im Fütterungsbereich zu nutzen und zur Auswertung der erfassten Daten 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. Es werden Datenauswertungen für den Anwender (Arbeitsentlastung oder Mehraufwand, Kosten), für die Tiere (bedarfsgerechtere Fütterung, Controlling) sowie bezüglich des Nährstoffeintrags in die Umwelt durchgeführt. Darauf aufbauend soll die Anbindung an die Datenbank erfolgen, damit die Vorteile einer Vernetzung aller in der Prozesskette Milcherzeugung befindlichen Systeme aufgezeigt werden können. Der im Jahr 2021 gesetzte Schwerpunkt eines funktionierenden Datenflusses hat 2022 die Datengrundlage für die Darstellung des Nährstoffflusses und der Futterkosten/-effizienz geliefert. 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 exportiert. Für die Berechnungen müssen Daten aus mehreren Quellen zusammengestellt werden. Aufgrund dieser aufwendigen Methode der Datenauswertung ist eine automatisierte Zusammenführung der Daten sowie eine automatische Berechnung der Kennzahlen nicht möglich. Die Zusammenstellung und Berechnung erfolgen in einer Microsoft-Excel-Anwendung. Nach der Prüfung der Datenflüsse wurde die Anbindung der Systeme an die Datenbank realisiert. Als Zwischenlösung wurde eine Cloud eingerichtet, in der die teilnehmenden Betriebe die Daten ablegen konnten. Anschließend erfolgte der Import in die Datenbank. Bestehende Auswertungstools zur Saldierung der jährlich verfütterten Futtermengen werden angewendet und geprüft. Die bisherigen Ergebnisse (130 Datensätze aus 10 Praxisbetrieben) zeigten eine breite Streuung der Werte zwischen den einzelnen Praxisbetrieben.

*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	7,39	12,36	27,85
P-Abfuhr Milch in kg/Tag (Abhängig von Herdengröße)			1,30	2,11	4,78
Grobfutter, Cent/kg ECM	Futterkosten	6,8	10,8	19,5	

<b>Saffutter, Cent/kg ECM</b>		0,0	0,3	2
<b>Mineralfutter, Cent/kg ECM</b>		0,0	0,5	3,3
<b>Krafftutter, Cent/kg ECM</b>		3,9	8,0	17,3
<b>Zukauf (ohne Grobfutter), Cent/kg ECM</b>		4,5	8,8	19,3
<b>Milch aus Grobfutter, kg ECM/Kuh/Tag</b>	<i>Futtereffizienz</i>	4,1	14,8	24,7
<b>Milch aus Grobfutter* in %</b>		51	67	81
<b>Futtereffizienz, kg ECM/kg TM-Aufnahme</b>		1,00	1,35	1,77

\*(Berechnung mittels Anteilsmethode), Min = Minimum, Max = Maximum, ø = Mittelwert

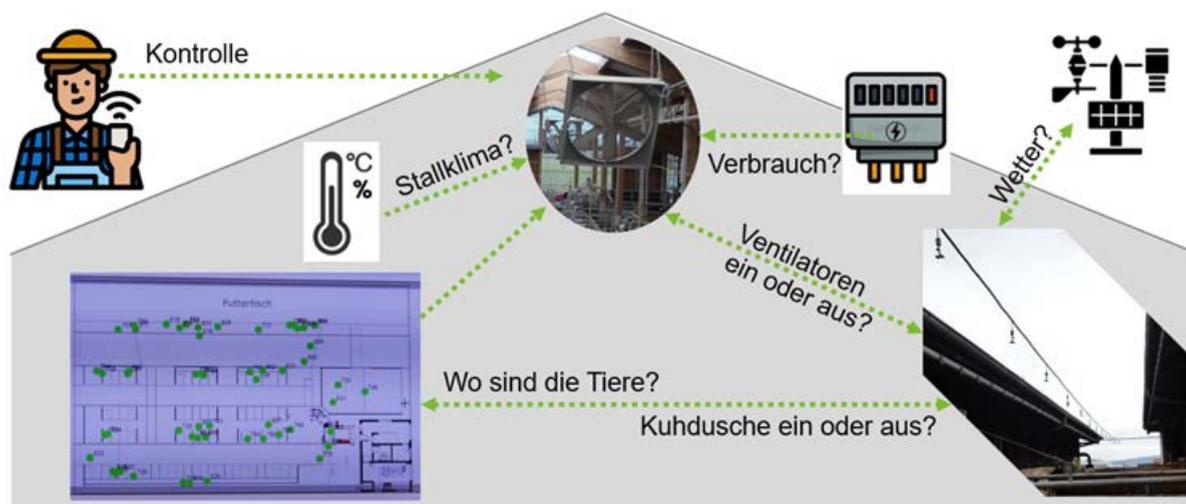
Im Input des Nährstoffflusses wird klar ersichtlich, dass es manchen Betrieben schwerfällt, die Tiere bedarfsorientiert zu füttern und somit Überversorgungen zu vermeiden. Bei genauer Betrachtung der Ergebnisse fiel auf, dass dies meistens an den verwendeten Futterkomponenten des Betriebes liegt. Da alle Betriebe GVO-freie Milch erzeugen, kommt meistens Rapsextraktionsschrot als Proteinfuttermittel 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 optimieren. Dafür ist die Kenntnis der genau verfütterten Mengen sowie der betriebsindividuellen Grobfutterkosten maßgeblich. Im weiteren Projektverlauf sollen weitere und genauere Berechnungen erfolgen, deren Grundlage die digitale Erfassung der Futtermengen ist.

#### **Demonstrationsprojekt 4: Vernetzte Stalltechnik**

Automatisierte und digitale Geräte unterstützen Landwirte bei der intensiven und körperlich anstrengenden Arbeit. Zudem ermöglichen sie eine Entkoppelung von festen täglichen Arbeitszeiten, beispielsweise durch das Wegfallen des Melkens im Melkstand. Zunehmend können die hochautomatisierten Systeme ihre Arbeitsabläufe auch selbständig an die aktuellen Bedingungen im Stall anpassen, wie zum Beispiel ein Fütterungsroboter, der die Fütterung an den aktuellen Futterbedarf anpasst oder ein Ventilator, der seine Drehzahl anhand des THI (Temperatur-Feuchtigkeits-Index) reguliert. Es stellt sich die Frage, was passieren wird, wenn in Zukunft mehrere solcher autonomen Roboter im Stall installiert werden und damit in unterschiedlichen Bereichen die Arbeitsabläufe ohne Zutun des Landwirts selbständig angepasst werden. Aktuell fungiert der Landwirt als Vernetzer, der die Arbeitsprozesse im Stall aufgrund verfügbarer Informationen sinnvoll zusammenführt und die Geräteeinstellungen entsprechend anpasst, da die Geräte noch nicht vernetzt sind. Selbständige Anpassungen der Arbeitszeiten oder -abläufe der Geräte sind nicht oder nur in geringem Maße möglich. Eine Kommunikation zwischen Geräten sowie eine kontinuierliche Anpassung an neue Gegebenheiten im Stall wird in Zukunft unverzichtbar sein, um Kollisionen zwischen den autonomen Robotern zu vermeiden. Ein Beispiel für die Vernetzung von Geräten im Bereich der Lüftung und Kühlung (Abb.: unten) stellt die mögliche Kommunikation zwischen den Sensoren (z. B. Wetterstation, Ortung der Tiere) und Aktoren (z.B. Ventilator, Kuhdusche) dar. Damit können Entscheidungen, die bisher der Landwirt jedes Mal selbst treffen musste, von Geräten übernommen werden. Als Beispiel kann folgende Situation genannt werden: Wenn sich die Tiere nicht im Bereich der Ventilatoren befinden (z.B. auf der Weide), können sich die Ventilatoren automatisch ausschalten. Welche Anforderungen bestehen und welchen Nutzen die Landwirte im Hinblick auf die Vernetzung von Technik haben, wird auf fortschrittlich entwickelten Milchviehbetrieben untersucht. Basierend

auf diesem Wissen wurden Demonstrationsbeispiele erstellt, um die Vernetzung der Geräte zu verdeutlichen. Das Ziel war es, auch bei den weniger erfahrenen Endanwendern ein Verständnis für moderne Stalltechnik zu schaffen und einen Erkenntnisgewinn zu erzielen. Durch ein höheres Bewusstsein der Landwirte für die Notwendigkeit der Vernetzung von Geräten in Milchviehställen wird auch die Motivation bei den Herstellern steigen. Dabei kann die Kommunikation zwischen den Geräten vor allem für spezialisierte Hersteller eine Chance darstellen.

Beispiel der Vernetzung von Geräten im Bereich Lüftung und Kühlung

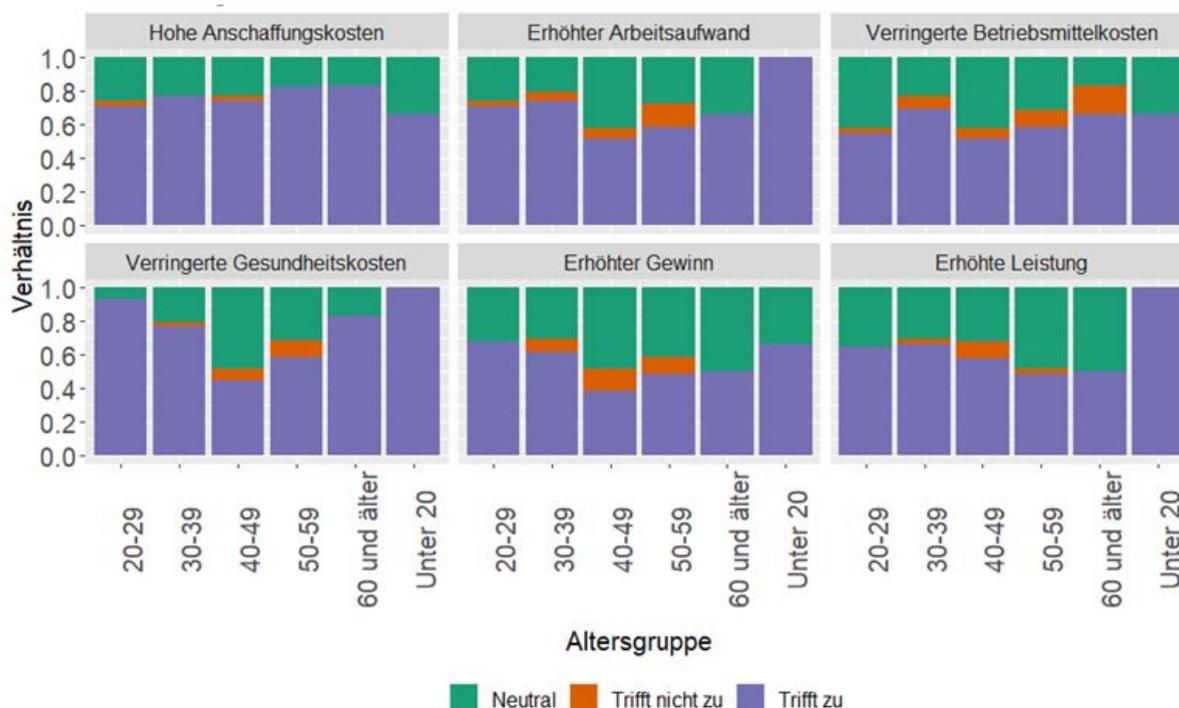


Beispiel der Vernetzung von Geräten im Bereich der Lüftung und Kühlung:  
Darstellung der möglichen Kommunikation zwischen den Sensoren (z.B. Wetterstation) und Aktoren (z.B. Ventilator)

## Demonstrationsprojekt 5: Vernetzte tierindividuelle Sensorsysteme

Aufgrund immer größer werdender Herden wird es zunehmend schwieriger, jedes Tier individuell zu betreuen. Durch die Erfassung von tierindividuellem Verhalten und physiologischen Parametern, die durch Sensorsysteme kontinuierlich aufgezeichnet werden, können Abweichungen vom Normalverhalten erkannt und ein Hinweis darauf generiert werden. Dabei besteht das größte Angebot an verfügbaren Anbietern am Markt im Bereich des Milchviehs. Gemeinsam mit dem Demonstrationsprojekt 4 und dem LKV Bayern e.V. wurde eine bayernweite Online-Umfrage von November 2020 bis Februar 2021 durchgeführt, die den aktuellen Stand der Digitalisierung hinsichtlich Sensorsystemen auf landwirtschaftlichen Betrieben sowie deren Erfahrungen, Erwartungen und Wünschen abbilden sollte. Es konnten 235 vollständige Datensätze ausgewertet werden. Ein Bereich der Umfrage bildeten die Erwartungen der Befragten zum Einsatz von tierindividuellen Sensor- und Herdenmanagementsystemen ab. Die Teilnehmer gaben an, welche ökonomischen Erwartungen sie an den Einsatz von Tiersensoren stellen. In der Abb. unten werden die Erwartungen nach Altersgruppen zum Einsatz eines Tiersensors n, dargestellt. Bei der jüngsten und ältesten Altersgruppe liegt eine geringe Stichprobe vor und die Aussagekraft ist daher eher kritisch zu sehen. Über alle Altersgruppen hinweg erwarten die Befragten, dass hohe Anschaffungskosten mit dem Einsatz von Tiersensoren verbunden sind. Bei der Frage nach dem Arbeitsaufwand durch den Einsatz eines Tiersensors, erwarten die Altersgruppen 20-39 einen erhöhten Arbeitsaufwand durch das System. In den Altersgruppen 40-59 halten dagegen nur ca. 50 % einen erhöhten Arbeitsaufwand für wahrscheinlich. 50-60 % der Befragten über alle Altersgruppen gehen von verringerten Betriebsmittelkosten aus, wobei die 30-39-Jährigen am meisten Reduktion erwarten würden. Die Altersgruppen 40-59 sind eher skeptisch, ob sich durch den Einsatz von Tiersensoren die Gesundheitskosten verringern

könnten. Die restlichen Gruppen vermuten weitestgehend eine Reduktion der Gesundheitskosten. Bei der Frage, ob durch den Einsatz von Sensoren ein erhöhter Gewinn zu erwarten ist, sind die Altersgruppen 40-59 wieder am skeptischsten. Auch hier zeigen sich die anderen Altersgruppen optimistischer. Ebenso schätzen die Altersgruppen 50 und älter eine erhöhte Leistung eher geringer ein oder sind dem gegenüber neutral eingestellt. Sie vermuten weder einen Abfall noch eine Steigerung der Leistung.



*Erwartungen zum Einsatz eines Tiersensors, nach Fragen, Altersgruppen und Antwortmöglichkeiten aufgeteilt*

Für den Versuch zur indirekten automatischen Lahmheitserkennung, der auf fünf Praxis- und drei Versuchsbetrieben durchgeführt wurde, wurden von März 2021 bis Oktober 2022, im Rahmen von insgesamt 20 Klauenpflegeterminen Daten erfasst. Diese setzen sich aus Verhaltens- und Leistungsdaten, die durch Tiersensoren verschiedener Hersteller (Lely, De Laval, Lemmer Fullwood, ENGS, SmaXtec, SCR, Nedap) erfasst wurden, sowie aus manuell dokumentierten Referenzdaten zur Klauengesundheit zusammen. Die Referenzdaten zur Klauengesundheit bestehen aus Schmerzproben an den Klauen, dokumentierte Klauenläsionen und Videoanalysen des Gangbildes der Tiere. Für die einzelnen Betriebe werden, unter Einbeziehung der Daten aus der DigiMilch-Datenbank, Tagesdatensätze erstellt, welche zur Entwicklung von Modellen zur automatischen Lahmheitserkennung herangezogen werden.

Andererseits werden die Verhaltens- und Leistungsdaten, die in die DigiMilch Datenbank fließen zu Tagesdatensätzen kombiniert, um mögliche Zusammenhänge zwischen automatisch erfassten Daten und der Hitzebelastung bei einzelnen Tieren untersuchen zu können. Hierbei wird als Referenzsystem die Atemfrequenz herangezogen. Diese wird zum einen manuell und zum anderen automatisiert über einen Atemsensor der Firma Gouna erfasst.

Projektleitung:  
Projektmanagement:

Dr. B. Haidn  
Dr. I. Lorenzini

Wirtschaftsdüngermanagement:	S. Höcherl, M. Boppel, J. Kreitmair
Sensorgestützte Ertragsermittlung:	St. Thurner, J. Akum, M. Schneider
Fütterungsmanagement:	M. Schäffler (ITE), St. Beckmann (ITE)
Vernetzte Stalltechnik:	Dr. J. Harms, Dr. J. Poteko
Vernetzte tierindividuelle Sensorsysteme:	Dr. B. Haidn, S. Sauter, S. Hertle, R. Peis
Laufzeit:	2019 - 2024
Finanzierung:	BMEL und StMELF (FKZ: 28DE112A18)

Wissenschaftliche Partner: Technische Universität München (TUM);, Hochschule für angewandte Wissenschaften Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), 85354 Freising

Wirtschaftspartner: 365FarmNet Group GmbH, 10117 Berlin; Agrarservice Barth GmbH & Co. KG, 91631 Wettringen; Alltech (Deutschland) GmbH, 41334 Nettetal; Baumgartner GmbH & Co KG Elektro und Anlagen, 684437 Raumsau; Johann Brunner Landwirtschaft, 82390 Eberfing; Claas KGaA mbH, 33428 Harsewinkel; CNH Industrial, 74076 Heilbronn; DeLaval GmbH, 21509 Glinde; dropnostix GmbH, 14471 Potsdam; Eder GmbH, 83104 Tuntenhausen; FarmFacts GmbH, 84347 Pfarrkirchen; Fliegl Agrartechnik, 84453 Mühldorf am Inn; Fodjan GmbH, 01127 Dresden; Föstl Landwirtschaftliches Lohnunternehmen, 85570 Markt Schwaben; Hirl-Technik, 84326 Falkenberg; Alfons Huber KG, 84553 Halsbach; John Deere GmbH & Co. KG, 67657 Kaiserslautern; Peter Kastl landwirtschaftliches Lohn- und Transportunternehmen, 83052 Bruckmühl; Krone GmbH & Co. KG, 48480 Spelle; Landtechnik Hauser GmbH, 83104 Tuntenhausen-Ostermünchen; Lely Deutschland GmbH, 89367 Waldstetten; Lemmer-Fullwood GmbH, 53797 Lohmar; LKV Bayern e. V., 80687 München; LKP Bayern e. V., 80687 München; Lock Antriebstechnik GmbH, 88521 Ertingen; Peter Prinzing GmbH, 89173 Lonsee-Urspring; SCHAUER Agrotech GmbH, 4731 Prambachkirchen, Österreich; Siloking Mayer Maschinenbau GmbH, 84529 Tittmoning; smaXtec animal care GmbH, 7575 Graz, Österreich; B. Strautmann & Söhne GmbH u. Co. KG, 49196 Bad Laer; Trioliet BV, Oldenzaal, NL; Trouw Nutrition Deutschland GmbH, 86666 Burgheim; UNIFORM-Agri, 9401, Assen NL; Lohnunternehmen Zintl GbR, 95676 Wiesau Ortsteil Schönhaid; Zunhammer GmbH, 83301 Traunreut.

### 3.3.3 Konsortialprojekt zum Verzicht auf Schwanzkupieren beim Schwein (Akronym: KoVeSch)



*Blick in eine KomfortPlus-Bucht für Aufzuchtferkel (links) mit Raufuttergabe an einem Heukorb (rechts)*

#### Zielsetzung

Ziel des Konsortialprojektes war es, Schweinehaltern konkrete Hilfestellung für betriebspezifische Optimierungsmaßnahmen zu geben, mit denen sie in die Lage versetzt werden, auf das seit langem in der Kritik stehende Schwanzkupieren beim Schwein zu verzichten. Hierzu wurde ein neuartiger, multifaktorieller Ansatz verfolgt, bei dem auf mehreren Versuchsstandorten bestmöglich optimierte Buchten - „KomfortPlus-Buchten“ erprobt wurden. Am Ende des Projekts sollten so verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten notwendiger Optimierungsmaßnahmen beschrieben werden. Durch die begleitende Erfassung der Kosten und des Arbeitsaufwandes sollten Tierhalter zusätzliche Entscheidungsgrundlagen für betriebspezifische Optimierungsmaßnahmen in den Bereichen Haltungsstrukturierung/-technik, Fütterung und Management erhalten.

#### Methode

Um das Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen reduzieren zu können, wurden die Buchten strukturiert und so getrennte Funktionsbereiche für das Liegen, die Aktivität und Futteraufnahme sowie für das Ausscheiden der Exkremente geschaffen (KomfortPlus-Buchten). Diese differenzierten Bereiche sollten für mehr Ruhe innerhalb der Gruppe sorgen, da zum Beispiel ruhende Tiere nicht durch aktive Tiere gestört würden. Gleichzeitig wurden mit der Strukturierung und der Einrichtung abgedeckter, beheizter Liegebereiche bei reduzierter Raumtemperatur verschiedene Klimazonen geschaffen, welche den Tieren die Möglichkeit zur Wahl des Aufenthaltsbereichs entsprechend ihren individuellen Temperaturanforderungen boten. Dadurch sollten Hitze- oder Kältestress gegebenenfalls vermieden werden können. Ein ausreichendes Angebot an organischem und manipulierbarem Beschäftigungsmaterial (Heu in einem Korb, Holz und flexible Kauschläuche an der Kette) stand als eine der wichtigsten Präventionsmaßnahmen gegen Schwanzbeißen ebenso ab dem Zeitpunkt der Einstallung zur Verfügung wie eine Mikrosuhle, über welche die Schweine sowohl Abkühlung als auch eine weitere Bereicherung der Umwelt erfahren konnten. Zur Reduktion des mit dem Absetzen verbundenen Stresses konnten die Tiere zweier Würfe vor dem Absetzen mittels Ferkelschlupfen in den Abferkelbuchten Sozialkontakt aufnehmen. So wurden sie stressfrei aneinander gewöhnt und anschließend gemeinsam in die KomfortPlus-Aufzuchtbuchten umgestallt. Ein Teil der Ferkel wurde nach Ende der Aufzuchtphase in ähnlich gestaltete Mastbuchten überführt. Insgesamt wurden

acht Versuchsdurchgänge in der Ferkelaufzucht mit jeweils vier Buchten à 20 Ferkeln und vier Versuchsdurchgänge in der Schweinemast mit jeweils vier Buchen à 13 Tieren durchgeführt.

### Ergebnisse

Insbesondere in der Ferkelaufzucht nahmen die Tiere die vorgegebenen Buchtenstrukturen sehr gut an. Die Liegefläche wurde weitgehend sauber gehalten und in der Bucht war eine Konzentration der Ausscheidungen in der dafür vorgesehenen Ecke im Bereich der Mikrosuhle (im linken Bild rechts vorne) zu beobachten. Bei der Bonitur am Ende der Ferkelaufzucht zeigten 81,9 % der Ferkel in den KomfortPlus-Buchten keinen Längenverlust am Schwanz. Beim tierindividuell letzten Boniturtermin in der Mast (kurz vor der Schlachtung) hatten in den KomfortPlus-Buchten 72,1 % der Mastschweine einen Schwanz in natürlicher Länge. Bei den Schadgasmessungen in der Ferkelaufzucht überschritten im Mittel 15,11 % der aufgezeichneten Werte der Ammoniakkonzentration im Liegebereich, der abgedeckt und mittels eines Vorhangs gegen die restliche Bucht abgegrenzt war, den Grenzwert von 20 ppm. Im Buchtenbereich waren dies im Mittel 3,89 %. In der Mast überschritten im Mittel 10,66 % der Messwerte im Liegebereich den Grenzwert, im Buchtenbereich 7,36 %. Die CO<sub>2</sub>-Konzentration überschritt während der Ferkelaufzucht im Buchtenbereich zu keinem Messzeitpunkt den Grenzwert von 3000 ppm, im Liegebereich kam es im Mittel bei 0,15 % der Messzeitpunkte zu höheren Werten. Auch in der Mast kam es nur selten zu Überschreitungen des Grenzwertes für CO<sub>2</sub>. Im Liegebereich überschritten im Mittel 0,97 % der Messungen diesen Wert, im Buchtenbereich 0,04 %. Die erhöhten Ammoniakwerte im Liegebereich könnten Folge des 10-prozentigen Schlitzanteils des Bodens in diesem Bereich in Verbindung mit dem durch Abdeckung und Vorhang abgegrenzten Luftraum gewesen sein.

Im Bereich der Mikrosuhle konnte im Sommer vermehrt ein Suhlen am befeuchteten Boden bzw. ein Duschen beobachtet werden. Ergänzend zur Datenerfassung am Tier wurden ab dem vierten Versuchsdurchgang umfangreiche Messungen der Arbeitszeit durchgeführt, die in eine ökonomische Bewertung der KomfortPlus-Buchten einfließen sollten. Die Auswertungen zur Arbeitszeitmessung sowie den sonstigen ökonomischen Kennzahlen und tier- bzw. stallbezogenen Daten beschreibt der Schlussbericht des Projektpartners FLI übergreifend für alle beteiligten Versuchsstationen.

Projektleitung: Dr. C. Jais  
Projektbearbeitung: M. Hetzner, A. Nüßlein  
Laufzeit: 2018 – 2022  
Finanzierung: BLE (FKZ: 2819109617)  
Projektpartner: FLI, LSZ Boxberg, LWK Niedersachsen, LWK Nordrhein-Westfalen, LWK Schleswig-Holstein, CAU, BaySG

### 3.3.4 Beratungsprojekt „Schwerpunktberatung schweinehaltende Betriebe“



*Dokumentation zu einem Deck-Wartestall (links) und Blick in den Stall (rechts)*

#### Zielsetzung

Ziel des vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten beauftragten Projektes „Schwerpunktberatung schweinehaltende Betriebe“ ist es, Zuchtsauenhalter und Schweinemäster bei der Umsetzung der aktuellen gesetzlichen Vorgaben zu unterstützen. Diese Vorgaben meinen insbesondere die Anpassung der Haltung der Sauen im Abferkel- und im Besamungsbereich an die 2021 erfolgte Novellierung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung. Außerdem soll bei der Umsetzung des Aktionsplans Kupierverzicht und der Vorgaben der Düngegesetzgebung sowie bei der Optimierung des Nährstoffmanagements in Ferkelerzeugung und Schweinemast Hilfestellung geleistet werden.

#### Methode

Im Rahmen dieses Projekts arbeiten alle Stufen der Officialberatung und die Verbundpartner eng zusammen. Die Unterstützung der Landwirtschaft erfolgt durch die Bereitstellung von Beratungsunterlagen, Schulungsmaterial, digitalen Anwendungen und durch persönliche Beratung im Rahmen von Arbeitskreisen, Lehrfahrten und Einzelberatungen. Die Abstimmung der Angebote und des Bedarfs an neuen Beratungshilfen wird im Rahmen regelmäßiger Projekttreffen vorgenommen.

#### Ergebnisse

Im ersten Projektjahr wurden entsprechend der Nachfrage der Berater vor allem Dokumentationen zu Best Practice-Beispielen für alternative Haltungsverfahren für Sauen, Ferkel und Mastschweine erstellt. Einen Schwerpunkt bildeten hier die 2021 errichteten Stallungen des Versuchszentrums Schwarzenau der Bayerischen Staatsgüter.

Parallel dazu fand eine Befragung von Betrieben in der Schweinemast und Ferkelerzeugung statt, die u. a. über den Stand der Umsetzung der neuen Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung und den Einsatz N- und P-angepasster Fütterungsverfahren Auskunft geben sollte.

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 am 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.

Zum Zeitpunkt der Befragung gaben knapp die Hälfte (47,6 %) der Sauen haltenden Betriebe an, die bis 2029 erforderliche Umsetzung der Gruppenhaltung von Sauen im Deckzentrum durchführen zu wollen. Jedoch liegt nur bei 12,1 % der Betriebe bereits ein konkretes Umbaukonzept vor. Knapp ein Drittel der Betriebe gab an, dass der Umbau des Deckzentrums mit einer Verringerung des Sauenbestands einhergehen wird, eine Bestandsaufstockung beabsichtigten nur 1,2 % der Befragten. Gut ein Drittel (36,5 %) konnte sich noch nicht zu den Zukunftsplänen äußern. Schlussfolgernd bestärken die Daten die Vermutung, dass die Einführung der Gruppenhaltung der zu besamenden Sauen zu einem deutlichen Rückgang der Sauenhaltung in Bayern führen wird.

Projektleitung: Dr. C. Jais, Dr. R. Puntigam (ITE), C. Lammer (FüAk)  
Projektbearbeitung: G. Deißer (LfL), ÄELF, LKV  
Laufzeit: 2021 - 2023  
Finanzierung: StMELF  
Projektpartner: BaySG

### 3.3.5 Erprobung von Premium-Tierwohlställen für die Ferkelaufzucht im Hinblick auf Tierwohl und Praktikabilität



*Ferkelaufzuchtbuchten mit Liegekiste (links), Außenbereich (Mitte) und abgedecktem, eingestreutem Liegebereich in einem Liegehaus (rechts)*

#### Zielsetzung

Nach den 2021 erfolgten Änderungen der Haltungsvorschriften für Sauen im Deckzentrum und im Abferkelstall sowie angesichts der Entwicklung von Tierwohl-Programmen für die Vermarktung sind mittelfristig auch Änderungen für die Ferkelaufzucht zu erwarten. Zusätzlich werden Forderungen nach einem Kupierverzicht an Bedeutung gewinnen und somit alternative Haltungssysteme für unkupierte Tiere mit einem angepassten Management in der Schweinehaltung in den Vordergrund treten. Am Versuchsbetrieb der Bayerischen Staatsgüter in Schwarzenau wurden 2021 drei alternative Ferkelaufzuchtställe in Außenklimabauweise in Betrieb genommen, die im Rahmen des Projekts im Hinblick auf ihre Tierwohlwirkung und ihre Praktikabilität untersucht werden. Der Fokus liegt dabei auf der erfolgreichen Haltung von unkupierten Ferkeln. Zudem werden auch ökonomische Aspekte betrachtet.

#### Methode

Die Datenerhebungen erfolgt in den drei alternativen Systemen und in einem konventionellen Vergleichssystem. In allen Varianten stehen vier Buchten für je 20 unkupierte Ferkel und ein Platzangebot von mindestens 0,5 m<sup>2</sup> je Tier zur Verfügung. Alle Tiere erhalten Raufutter ad libitum.

Zwei der Außenklimasysteme sind mit einer planbefestigten, beheizten und eingestreuten Liegefläche in einem Liegehaus ausgestattet. In einer der Varianten ist die Liegefläche zusätzlich abgedeckt, während die Größe der Liegefläche in der anderen Variante stufenlos dem Platzbedarf der Ferkel angepasst werden kann. Im Auslauf befinden sich der Fress- und Aktivitätsbereich mit planbefestigtem Betonboden und der Kotbereich mit Gussrostboden. Das dritte System weist innerhalb einer Außenklimastallhülle Liegekisten mit eingestreutem Betonboden sowie im Stall die auf Kunststoffrosten befindlichen Fress- und Aktivitätsbereiche auf. Ein Außenauslauf ergänzt das System. Die Tierwohlwirkung der Haltungssysteme wird mittels tierbezogener Indikatoren, wie Gesundheitsparameter und Schwanzverletzungen, bewertet. Diese werden über die gesamte Aufzuchtdauer erhoben. Zudem werden Stallklima, Schadgase, die Lebendmasse-entwicklung und der Futterverbrauch der Tiere erfasst. Darüber hinaus interessieren die Sauberkeit der Buchten und der Tiere sowie ihr Liegeverhalten. Im Rahmen des Projekts werden zusätzlich ökonomische Parameter erhoben, wie laufende Kosten und die für

ausgewählte Arbeiten benötigte Arbeitszeit. Außerdem werden Informationen zum Management, zur Funktionsweise und Funktionssicherheit der alternativen Haltungssysteme gesammelt.

### **Ergebnisse**

Inzwischen konnten alle acht geplanten Ferkelaufzuchtdurchgänge in der Datenaufnahme abgeschlossen werden. Erste Änderungen zu einigen Aspekten der Haltungstechnik wurden bereits umgesetzt: die Anpassung der Fläche des Liegebereichs, die einheitliche Ausstattung der Versuchsabteile mit Futterautomaten sowie die temperaturgesteuerte Absenkung der Abdeckung der Liegekiste. Änderungen an der noch nicht zufriedenstellend funktionierenden Vorlagetechnik für Heu und eine zusätzliche Heizmöglichkeit des Liegebereichs in einem Versuchsabteil werden besprochen.

Zudem startete das zweite Teilprojekt, die freie Abferkelung, nach Fertigstellung des Umbaus des Abferkelabteils im Dezember 2022 mit einem Probedurchlauf. Der erste Versuchsdurchgang hat im Januar 2023 abgeferkelt und wird Anfang Februar in die Ferkelaufzucht eingestallt. Bis Ende Mai wird die Datenaufnahme der zwei geplanten Durchgänge abgeschlossen sein. Ziel dieses Teilprojekts ist es, eine mögliche Wirkung der Haltungsumwelt im Abferkelstall auf das Verhalten der Ferkel während der Aufzuchtphase einschätzen zu können.

Projektleitung: Dr. C. Jais  
Projektbearbeitung: M. Krebs, M. Hetzner, A. Nüßlein  
Laufzeit: 2021 – 2024  
Finanzierung: StMELF (FKZ: A/20/10)  
Projektpartner: BaySG

### 3.3.6 Verbesserung der Tiergerechtheit der Haltung von Schweinen: Untersuchungen zur Haltung von säugenden Sauen in Bewegungsbuchten



*Beispiele für die unterschiedliche Gestaltung der Buchtenböden: Kombination aus Betonboden, Dreikantstahlrost und Kunststoffrost(links), Kombination aus Tenderfootrost und Gusseisenrost (Mitte), Kombination aus Kunststoffrost, Betonboden und Gusseisenrost (rechts)*

#### Zielsetzung

Die Haltung säugender Sauen in Ferkelschutzkörben steht wegen der eingeschränkten Bewegungsfreiheit der Muttersauen seit langem in der Kritik. Gesetzesänderungen, die die Haltung der Sau im Einzelstand zeitlich begrenzen, traten im Februar 2021 in Kraft. Bewegungsbuchten zeigen sich am Markt als innovativer Sektor mit einer Vielzahl unterschiedlicher und neu entwickelter Buchtentypen und Detailgestaltungen. Dem großen Interesse der Landwirte an dieser Technik stehen allerdings Wissens- und Erfahrungslücken gegenüber, insbesondere bezüglich der Detailgestaltung der verschiedenen Buchtentypen, der Fragen nach einem angepassten Management und der Wirkung auf Produktionsleistung, Ferkelverluste und Arbeiterledigung. Im Rahmen eines Vorgängerprojekts wurden Empfehlungen zur Länge und Breite von Bewegungsbuchten und zur Ausrichtung und Gestaltung der Ferkelschutzkörbe erarbeitet. Darauf aufbauend befasste sich das aktuelle Projekt mit der Gestaltung des Ferkelnestes und des Bodens. Die verschiedenen Buchtentypen wurden auf ihre Wirkung auf die Arbeiterledigung und auf die Produktionsleistung geprüft.

#### Methode

Im Versuchs- und Bildungszentrum der Bayerischen Staatsgüter in Schwarzenau wurden in zwei Abferkelabteilen neun verschiedene Systeme strohloser Bewegungsbuchten mit insgesamt 18 Buchten (je zwei Buchten pro System) eingebaut. Die Buchtentypen unterschieden sich in der Ausrichtung der Ferkelschutzkörbe, in der Gestaltung der Ferkelnester sowie in der Bodengestaltung. Es wurden offene (nicht abgedeckte) und geschlossene Ferkelnester eingebaut. Die abgedeckten Nester waren zum Teil seitlich geschlossen. Als Bodenmaterialien kamen unterschiedliche Varianten zum Einsatz: im Ferkelbereich Kunststoffroste, Betonboden, Gusseisenroste, Kunststoff ummantelte Metallroste oder Roste aus Dreikantstahl und im Bereich des Ferkelschutzkorb's Gusseisenroste, Keramikboden oder Betonboden.

Zusätzlich wurden verschiedene Varianten der Fixierung der Muttersauen verglichen: Bei einem Teil der Muttersauen wurde in den Bewegungsbuchten der Ferkelschutzkorb drei Tage vor dem errechneten Abferkeltermin geschlossen, bei den anderen erst zur ersten Fütterung nach

Abschluss der Geburt. Alle Bewegungsbuchten wurden dann bis einschließlich des 5. Lebenstags der Ferkel geschlossen gehalten. Als Vergleich dienten sechs konventionelle Abferkelbuchten mit durchgehender Fixierung der Muttersau.

Es wurden Daten zur Produktionsleistung (geborene und abgesetzte Ferkel, Ferkelverluste, Verlustursachen) und tierbezogene Indikatoren (Technopathien, Gesundheit und Vitalität) erhoben. Durch Direktbeobachtungen wurden das Geburtsverhalten, Vorabliege- und Abliegeverhalten der Sauen erfasst, sowie ihre Umgänglichkeit bei verschiedenen Arbeiten während der Säuzeit. In diesen Punkten erfolgte die Zusammenarbeit mit dem vom Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz der LfL geleiteten Projekt „Funktionale Merkmale ferkelführender Sauen – ein Beitrag zur Züchtung und Eigenremontierung“. Mithilfe von Interviews mit den tierbetreuenden Personen wurden die Arbeitserledigung und Funktionsfähigkeit der Buchten beurteilt.

## Ergebnisse

In insgesamt 13 Versuchsdurchgängen konnten Daten aus 307 Abferkelungen erfasst werden, davon 229 Abferkelungen in Bewegungsbuchten und 78 Abferkelungen in konventionellen Buchten. Im Mittel wurden je Wurf 14,5 Ferkel lebend und 1,4 Ferkel tot geboren. Aus den Bewegungsbuchten wurden 12,2 Ferkel je Wurf und aus den konventionellen Buchten 12,8 Ferkel je Wurf abgesetzt. In der Phase der freien Bewegung der Sauen in den Bewegungsbuchten vom 6. Lebenstag der Ferkel bis zum Absetzen wurden in den Bewegungsbuchten 0,4 Ferkel je Wurf mehr erdrückt als in den konventionellen Buchten mit im Ferkelschutzkorb fixierter Muttersau. Bei freier Bewegung der Sau während der Geburt ergaben sich je Wurf zusätzliche 0,3 erdrückte Ferkel im Vergleich zur Haltung der Sauen im geschlossenen Ferkelschutzkorb. Die genannten Unterschiede waren statistisch signifikant.

Abgedeckte und geschlossene Ferkelnester erhöhten den Liegekomfort der Ferkel, verringerten jedoch nicht die Anzahl der erdrückten Ferkel. Von den verschiedenen Bodenmaterialien zeigten nur einzelne positive Wirkungen auf das Auftreten von Verletzungen an den Tieren. Ferkelverluste durch Erdrückung ereigneten sich zu rund zwei Dritteln beim Abliegen der Sauen und zu einem Drittel im Zuge von Positionswechseln der liegenden Sauen. 90 % der erdrückten Ferkel wurden als vital bewertet. Bei 70 % der Sauen wurde ein positives Vorabliegeverhalten und bei 51 % ein positives Abliegeverhalten beobachtet. In den Würfen dieser Sauen traten jedoch nicht weniger erdrückte Ferkel auf.

Mit Blick auf die Arbeitserledigung wurden jene Buchten positiv bewertet, die eine gute Übersichtlichkeit und eine gute Zugänglichkeit der wichtigen Buchtenbereiche (Tröge, Ferkelnest, Geburtsbereich) boten. Nachteilig wirkten sich Engstellen vor allem entlang der Arbeitswege aus.

Projektleitung: Dr. C. Jais  
Projektbearbeitung: A. Nüßlein, F. Plank, J. Beeck, R. Schlüter, F. Schneider  
Laufzeit: 2017 – 2020  
Finanzierung: StMELF (FKZ: A/17/09)  
Projektpartner: BaySG

### 3.3.7 Tierwohl Schwein: Monitoring von alternativen Ferkelaufzucht- und Schweinemastställen



*Alternative Haltungssysteme in der Ferkelaufzucht*

#### Zielsetzung

Angesichts der grundsätzlichen Kritik an den Haltungssystemen der konventionellen Schweinehaltung und vor dem Hintergrund einer wachsenden Anzahl von sogenannten Tierwohl-Labels mit entsprechenden Vorgaben, aber auch Vermarktungsmöglichkeiten stellt sich für investitionswillige Schweinehalter die Frage, ob sie entsprechend alternative Haltungssysteme realisieren sollen und wie diese gegebenenfalls zu gestalten sind. Im Rahmen des Projekts sollten hierfür Entscheidungsgrundlagen erarbeitet werden.

#### Methode

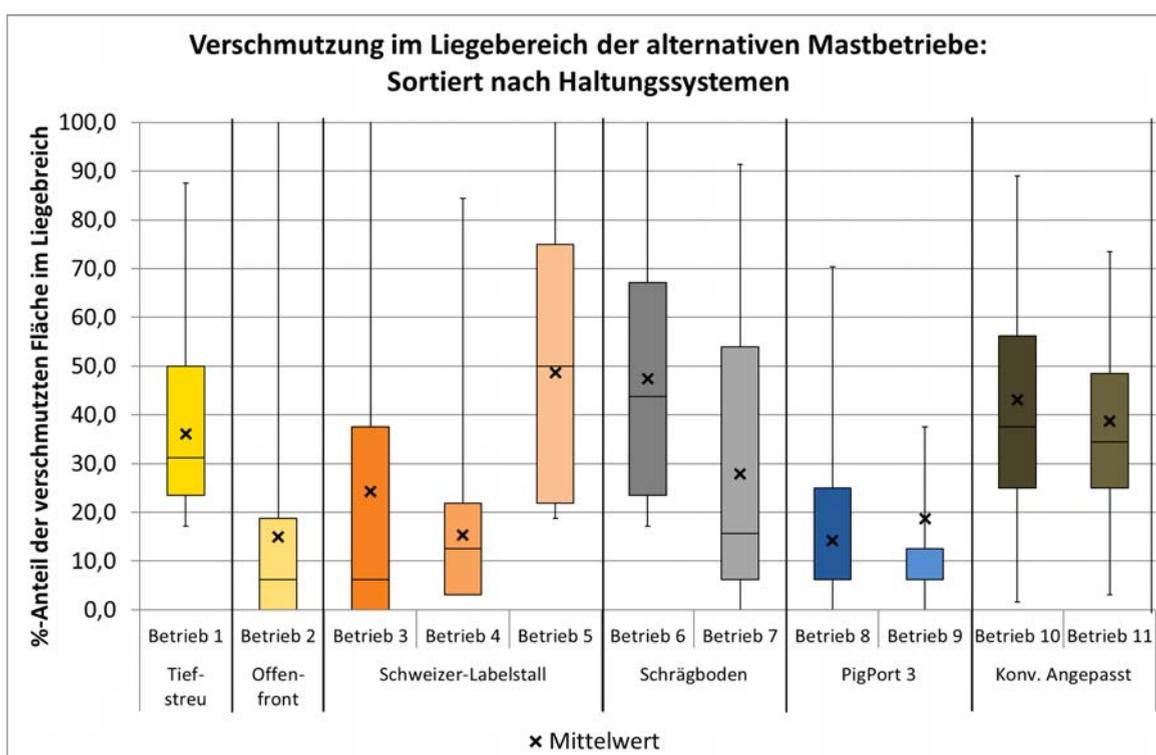
Es nahmen Betriebe mit angepassten konventionellen Ställen teil wie auch ökologisch wirtschaftende Betriebe und Betriebe mit alternativen Stallungen, die den Vorgaben verschiedener Tierwohllabel entsprechen. Ausgewählt wurden Stallungen, die eines oder mehrere der folgenden Kriterien erfüllten: Strukturierte Buchten mit geschlossener Liegefläche und Kleinklimazone, Einsatz von Einstreu und von verschiedenen innovativen Techniken.

Die Datenerhebung erfolgte auf Praxisbetrieben in Bayern und Baden-Württemberg, sowie auf den Betrieben der bayerischen Staatsgüter. Insgesamt wurden sieben alternative Ferkelaufzuchtvarianten und elf alternative Mastställe bewertet, wobei jeder Betrieb zwei- bis dreimal pro Quartal über einen Zeitraum von etwa einem Jahr in regelmäßigen Abständen besucht wurde.

Die betrachteten Stallungen unterschieden sich u. a. in der Klimaführung (sog. Warmställe mit geregelter Lüftung oder Außenklimaställe mit/ohne Auslauf), im Festflächenanteil der Buchten (20 - 100 %), in der Einstreumenge (ohne Einstreu bis Tiefstreu) und in der Entmistungs- und Einstreutechnik. Bei allen Ställen handelte es sich um Neubauten. Der Tierwohlbeitrag der Haltungssysteme wurde sowohl anhand von einzeltierbezogenen Indikatoren als auch durch die Erhebung von Parametern auf Buchten- und Stallabteilebene bewertet. Dazu zählten die Anzahl und Ausprägung von Bursen, Lahmheiten, Verletzungen an Rumpf, Gliedmaßen, Ohren und Schwänzen sowie die Verschmutzung und das Liegeverhalten der Tiere. Zusätzlich wurde die Sauberkeit der verschiedenen Buchtenbereiche und die klimatischen Bedingungen (Temperatur, Luftfeuchte) in den verschiedenen Funktionsbereichen erfasst. Im Rahmen einer Betriebsleiterbefragung wurden zusätzlich Leistungsdaten, Investitionsbedarf und laufende Kosten erhoben, sowie Informationen zum Management, zur Funktionsweise und -sicherheit der alternativen Haltungssysteme gesammelt und die benötigte Arbeitszeit abgefragt.

### Ergebnisse

Die tierbezogenen Indikatoren auf Einzeltierebene wurden bei 9.220 Ferkeln und Mastschweinen erhoben, welche sich in 620 Buchten befanden. Im Zuge der Auswertung des erhobenen Datenmaterials zeigte sich, dass die Funktionsfähigkeit und -sicherheit der Buchtenstruktur ein zentrales Thema für Tier und Landwirt darstellten. So war im Sommer mit einer ausgeprägteren Buchtenverschmutzung zu rechnen als in den kühleren Jahreszeiten. Insbesondere die Sauberhaltung des Liegebereichs zeigte sich als zentraler Punkt, da zu seiner Reinigung nur selten eine technische Unterstützung nutzbar ist. Auch zwischen vergleichbaren Systemen unterschied sich der Verschmutzungsgrad teilweise stark, was wiederum in unterschiedlichen Managementansätzen, beispielsweise hinsichtlich Klimasteuerung, Entmistungsintervall, Einstreumenge und -häufigkeit oder Art der Fütterung begründet war.



*Verschmutzung im Liegebereich der alternativen Mastbetriebe*

Projektleitung: Dr. C. Jais  
 Projektbearbeitung: F. Plank  
 Laufzeit: 2017 - 2021  
 Finanzierung: StMELF (FKZ: A/17/09)

### 3.3.8 Ökologische Putenmast: Bedarfsgerechte Aminosäuren- und Vitaminversorgung in Abhängigkeit von Genotyp, Fütterungsstrategien und Haltungsbedingungen - AminoVit

#### Zielsetzung

Die 100%-Bio-Fütterung stellt die Produktion von Mastputen vor besondere Herausforderungen, da u.a. eine bedarfsgerechte Riboflavinversorgung mit den zur Verfügung stehenden Futtermitteln nicht erreicht werden kann. Konventionelle Riboflavin-Produkte dürfen in ökologischen Futtermischungen nicht eingesetzt werden; ökologisch produzierte Riboflavin-Quellen sind teuer.

Das Ziel der hier vorgestellten Studie war es daher, unterschiedliche Fütterungsstrategien in Bezug auf die Versorgung mit Riboflavin von schnell wachsenden Puten in der ökologischen Putenmast zu untersuchen.

#### Methode

Der hier beschriebene Versuch wurde von Februar bis Juni 2022 über einen Zeitraum von 140 Tagen am Staatsgut Kitzingen und an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf am Standort Weihenstephan (HSWT) durchgeführt. Es wurden männliche B.U.T. -6-Eintagsküken auf vier Behandlungen verteilt. In den ersten acht Wochen standen pro Behandlung sowohl in Kitzingen als auch in Weihenstephan vier Wiederholungen zur Verfügung. In Kitzingen wurden je Abteil zwölf und in Weihenstephan 20 Tiere eingestallt. Nach 56 Tagen wurden in Weihenstephan 13 Tiere je Wiederholung auf 16 Mobilstallabteile aufgeteilt, sodass ab diesem Zeitpunkt in Weihenstephan zusätzlich vier Wiederholungen je Behandlung in Mobilställen zur Verfügung standen. Die Mast wurde in fünf Phasen (jeweils vier Wochen) unterteilt, in welchem Futter mit unterschiedlichen Riboflavingehalten verfüttert wurden (Tabelle). Den Tieren im Feststall in Weihenstephan wurde ab Tag 56 zusätzlich Luzernesilage angeboten.

Zum Schluss jeder Phase wurden die Lebendgewichte und der Futterverbrauch ermittelt. Am Ende der Mast in Lebenswoche 20 wurde 1 Tier pro Abteil geschlachtet und zerlegt, um den Anteil wertvoller Teilstücke wie Brust, Schenkel und Flügel zu erfassen.

Phase	Riboflavin-Gehalte (mg/kg)			
	LL	LH	HL	HH
Phase 1	4,0	4,0	8,0	8,0
Phase 2	4,0	4,0	8,0	8,0
Phase 3	2,9	5,8	2,9	5,8
Phase 4	2,4	4,8	2,4	4,8
Phase 5	2,4	4,8	2,4	4,8

*Kalkulierte Riboflavingehalte (mg/kg) der Futtermischungen mit niedrigen (L, hellgrau) und hohen (H, grün) Riboflavin-Gehalten von Phase 1 bis Phase 5 der vier Riboflavin-Versorgungsstrategien.*

## Ergebnisse

Die unterschiedlichen Riboflavin-Versorgungsstrategien hatten keinen Einfluss auf die Lebendgewichte, den Futterverbrauch und die Futterverwertung nach 20 Lebenswochen. Der Anteil des Brustmuskels, der Flügel und der Schenkel am Schlachtgewicht war ebenfalls nicht von der Riboflavin-Versorgung beeinflusst. Die zusätzliche Gabe von Silage sowie der Zugang zum Grünauslauf verringerte die kumulierte Kraftfutteraufnahme im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Tiere im Mobilstall mit Zugang zum Grünauslauf zeigten die höchsten Lebendgewichte. Die Futterverwertung bei den Varianten mit Silage- bzw. Grünauslauf-Zugang fiel niedriger aus. Der Brustmuskelanteil war bei den Tieren im Mobilstall höher als bei den anderen Gruppen.



*Schnell wachsender Putenhahn des Genotyps B.U.T.6 (links) weiße Befiederung und langsam wachsender Putenhahn des Genotyps Auburn (rechts) schwarze Befiederung*

Projektleitung: Dr. C. Lambertz (FiBL)  
Projektbearbeitung: Dr. P. Hofmann, L. Rathmann (BaySG), Prof. Dr. G. Bellof (HSWT), Prof. Dr. E. Schmidt (HSWT), B. Thesing (HSWT)  
Laufzeit: 2020 - 2024  
Finanzierung: BÖLN (FKZ: 2819OE089)  
Projektpartner: HSWT, FiBL, BaySG

### 3.3.9 Entwicklung eines tierfreundlichen alternativen Haltungssystems für Japanische Legewachteln mit besonderer Berücksichtigung des Verhaltens, der Tiergesundheit und der Hygiene in der Konsumeiergewinnung – LeWaSys

#### Zielsetzung

Da belastbare und aktuelle Daten zu strukturierten Haltungssystemen für Wachteln mit unterschiedlich hohen Besatzdichten hinsichtlich der Tiergerechtigkeit in der Literatur fehlen, soll das Forschungsvorhaben dazu dienen, um auf wissenschaftlicher Basis Leitlinien zu erarbeiten, die eine tiergerechte Haltung gewährleisten. Am Ende des Projektes soll ein neues, tierfreundlicheres und marktfähiges Indoor-Haltungssystem für Legewachteln als Alternative zu herkömmlichen (Käfig-)Systemen stehen. Innerhalb von insgesamt vier Durchgängen wurden dazu die Tiergesundheit, das Tierverhalten, die Leistung, die Hygiene, das Stallklima und die Besatzdichte untersucht und sowohl mit einem herkömmlichen Käfigsystem, als auch im vierten Durchgang mit Bodenhaltungsabteilen verglichen. Im hier vorgestellten vierten Durchgang sollte zudem der Einfluss der Nestgestaltung auf den Anteil verlegter Eier untersucht werden.

#### Methode

Der hier vorgestellte vierte Durchgang wurde von Februar bis September 2022 am Versuchs- und Bildungszentrum Geflügel, Staatsgut Kitzingen, durchgeführt. Es wurde der Einfluss des Haltungssystems und der Nestgestaltung (Angebot von Muldennestern ja/nein) auf Leistungsparameter und den Anteil verlegter Eier geprüft. Einen Überblick zu den untersuchten Varianten und Wiederholungen gibt die nachfolgende Tabelle.

Variante	Haltungssystem, Bodenbeschaffenheit und Nestangebot	Besatzdichte (Tiere/m <sup>2</sup> )	Nester je Abteil	Nesteinstreu-Substrat	Wiederholungen (n)
Kontrolle	Konventionelles Käfigsystem mit Metallgitterboden ohne Nestangebot	30	-	-	6
V1	Alternatives Haltungssystem mit Scharrraum- und Nestbereich – Nestbereich mit Taubennest – „Kitzinger Variante“	30	1x Mulden-nest	Häckselstroh (P1-3) Dinkelspelzen (P4-5) Hobelspäne (P6-7) Kurzstroh (P8)	6
V2	Alternatives Haltungssystem mit Scharrraum- und Nestbereich – Nestbereich ohne Taubennest – „Münchener Variante“	30	1x flaches Nest	Häckselstroh (P1-3) Dinkelspelzen (P4-5) Hobelspäne (P6-7) Kurzstroh (P8)	6
V3	Bodenhaltung mit Scharrraum- und Nestbereich – Nestbereich ohne Taubennest	30	1x flaches Nest	Häckselstroh (P1-3) Dinkelspelzen (P4-5) Hobelspäne (P6-7) Kurzstroh (P8)	3

*Übersicht zu den unterschiedlichen Varianten*

#### Die Untersuchung erfolgte über acht Perioden:

- Prelay-Periode mit 14 Tagen (7.-8. LW),
- anschließend sieben Perioden als Legemonate mit jeweils 28 Tagen (9. Bis 36. LW).



*Japanische Legewachteln in der Kleingruppenhaltung mit kunststoffummanteltem Metallgitterboden und angehängtem Nest (links) Japanische Legewachtel im Nestabteil mit Muldennest (rechts)*

## Ergebnisse

Im Vergleich zu den im konventionellen Käfigsystem (KKS) und im alternativen Haltungssystem (AHS) gehaltenen Hennen zeigten die Hennen in Bodenhaltung eine höhere Eizahl/AH (KKS:  $155,4 \pm 13,3$  Eier; AHS:  $157,4 \pm 8,4$  Eier; Bodenhaltung:  $161,9 \pm 4,9$  Eier). Dies ist auch ein Resultat der numerisch geringeren Mortalität in der Bodenhaltung (Median: 6,7 %) im Vergleich zu KKS und dem AHS (je 13,3 %), zumal in der Eizahl je DH kein nachweislicher Effekt des Haltungssystems besteht. Im KKS ohne Nest und ohne Scharrraum ist der B-Ware-Anteil mit 1,4 % erwartungsgemäß am niedrigsten. Im Mittelfeld bewegen sich die AHS-Varianten V1 und V2 mit 5,8 bzw. 3,5 %. Dass V1 anteilig mehr B-Eier zeigte als V2, begründet sich v.a. im höheren Aufkommen von Knick- und Schmutzeiern im Nest. Augenscheinlich kam es durch die muldenförmigen Nester verstärkt zu Beschädigungen und Verschmutzungen der Eier durch die Wachtelhennen. Mit 9,7 % zeigt die Bodenhaltung (V3) mit deutlichem Abstand den höchsten Anteil an B-Eiern. Im Vergleich zum KKS hat sich dieser Anteil nahezu versiebenfacht. Die Hauptursache dabei ist, dass die in der Einstreu gelegten Eier (49% des Gesamtgeleges) zu 17% stark verschmutzt waren. Die Hennen im AHS legten ein Drittel ihrer Eier außerhalb vom abgetrennten Nest- und Scharrraubereich, in der Bodenhaltung dagegen 49% der abgesammelten Eier.

Projektleitung:	PD Dr. Shana Bergmann (LMU München)
Projektbearbeitung:	Dr. P. Hofmann, L. Rathmann (BaySG)
Finanzierung:	Landwirtschaftliche Rentenbank (FKZ: 981363)
Projektpartner:	LMU München, Big Dutchman, BaySG

### 3.3.10 Eignungsprüfung von Zweinutzungshühnern für den ökologischen Landbau

#### Zielsetzung

Aufgrund des seit Januar 2022 in Deutschland bestehenden Verbots des Kükentötens, treten Zweinutzungshühner in den Fokus der Geflügelhaltung. Zweinutzungshühner haben zudem einen Zusatznutzen im Hinblick auf den Erhalt gefährdeter Nutztierassen, da teilweise alte und gefährdete Rassen in der Zucht von Zweinutzungshühnern Verwendung finden. Um diese Tiere in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung sinnvoll einzusetzen ist es wichtig, deren Leistungsfähigkeit zu kennen. Im Bereich der konventionellen Legehennenhaltung bieten die Legeleistungsprüfungen von Legehybriden hierzu fundierte Datengrundlagen. Mit Zweinutzungshühnern und unter ökologischen Fütterungsbedingungen sind bisher nur sehr wenige Leistungsprüfungen durchgeführt worden, sodass eine weniger valide Datenlage vorherrscht als bei Hochleistungshybriden.

Ziel der vorliegenden Studie war es daher die Leistungsfähigkeit von Zweinutzungshühnern (Hahn und Henne) für den ökologischen Landbau zu untersuchen. In folgendem Bericht soll die Leistung der geprüften Hennen beschrieben werden.

#### Methode

Es wurden die Herkünfte Triesdorfer Landhuhn (TLH, Zweinutzungshuhn basierend auf Bresse, Italiener, Rhodeländer, Sulmtaler und Sundheimer) und Coffee (COF, Zweinutzungshuhn, Kreuzung aus Bresse Gauloise Hahn x New Hampshire Henne der Ökologischen Tierzucht GmbH (ÖTZ)) als am Markt verfügbare Zweinutzungsherkünfte getestet. Zusätzlich wurde in die Studie eine Gebrauchskreuzung von Augsburger Hahn x Lohmann Brown-Classic Henne (AxLB) einbezogen. Dadurch sollte geprüft werden, ob durch die Anpaarung einer alten Hühnerrasse mit Hochleistungshybriden geeignete Gebrauchskreuzungen erzeugt werden können, um so einen Beitrag zum Erhalt alter, gefährdeter Rassen zu leisten. Als vierte Herkunft wurde die Hybridherkunft Lohmann Sandy (LSa, Hochleistungshybride von Lohmann Breedern GmbH) im Versuch eingesetzt. Diese diente als Kontrollvariante für eine im ökologischen Landbau häufig eingesetzte Legehybride.

Die Tiere wurden am Versuchs- und Bildungszentrum Geflügel, Staatsgut Kitzingen, der Bayerischen Staatsgüter ausgebrütet, unter einheitlichen Haltungs- und Fütterungsbedingungen bis zur 18. Lebenswoche (LW) aufgezogen und anschließend für die Legeperiode in 19 Bodenhaltungsabteile umgestallt. Diese waren mit einer einetägigen Voliere ausgestattet. Die Tiere hatten zusätzlich Zugang zu einem mit Stroh eingestreuten Kaltscharrraum. Zwölf der 19 Abteile waren in einer Stalleinheit untergebracht und wiesen eine Grundfläche von jeweils 4 m<sup>2</sup> auf. Die übrigen sieben Abteile hatten eine Grundfläche von jeweils 7 m<sup>2</sup> und waren in einer weiteren Stalleinheit untergebracht. In die zwölf kleineren Abteile wurden jeweils 22 Tiere und in die sieben größeren Abteile jeweils 38 Tiere eingestallt, sodass eine Besatzdichte von 5,5 Tieren/m<sup>2</sup> erreicht wurde. Bei den kleineren Abteilen wurden drei Wiederholungen je Herkunft realisiert. Bei den größeren Abteilen wurden AxLB, COF sowie TLH mit je zwei Wiederholungen geprüft. Für LSa, die als Kontrolle diente, stand nur ein Abteil zur Verfügung. Dies führte insgesamt zu fünf Wiederholungen bei AxLB, COF sowie TLH und vier Wiederholungen bei LSa, die gleichmäßig über die beiden Stalleinheiten verteilt waren. Über die gesamte Versuchsperiode erhielten die Tiere Futter und Wasser ad libitum. In LW 19 erhielten die Tiere zunächst weiterhin ein Junghennenfutter. In LW 20 wurde ein Vorlegefutter, von LW 21 bis 43 ein Phase-1-Futter und von LW 44 bis 72 ein Phase-2-Futter gefüttert. Alle Herkünfte wurden mit demselben Futter gefüttert. Bei allen Rationen handelte es sich um biozertifiziertes Futter.

## Ergebnisse

Bei den Merkmalen Eizahl, Eimasse und Legeleistung zeigte LSa die höchsten und TLH die geringsten Werte. Die Eigewichte zwischen LSa und COF unterschieden sich nicht voneinander und waren höher als die Eigewichte von AxLB und TLH. Eizahl und Legeleistung unterschieden sich nicht zwischen AxLB und COF, wohingegen die Eimasse bei COF (16,9 kg/DH) höher war als die bei AxLB (15,2 kg/DH). Der tägliche Futterverbrauch je DH war bei AxLB mit 128,2 g geringer als bei den anderen Herkünften (durchschnittlich 138,3 g), die sich in diesem Merkmal nicht voneinander unterschieden. Die höchste Futterverwertung (kg verbrauchtes Futter/kg erzeugter Eimasse) wurde bei TLH (4,33 kg/kg) festgestellt, gefolgt von AxLB (3,08 kg/kg) und COF (2,96 kg/kg). Die niedrigste Futterverwertung wurde bei LSa (2,43 kg/kg) registriert.

Die Herkünfte LSa und COF zeigten den höchsten Anteil an XL-Eiern (7,2 bzw. 7,8 %) und L-Eiern (54,4 bzw. 48,9 %). AxLB hatte mit 59,6 % den höchsten Anteil an M-Eiern, gefolgt von TLH mit 47,2 %. Bei den S-Eiern wurde der höchste Anteil bei TLH mit 12,6 % festgestellt, gefolgt von AxLB mit 9 %, COF mit 3,6 % und LSa mit 1,1 %. Der Anteil an nicht als Schalenei vermarktungsfähigen B-Eiern war bei LSa (4,7 %) und COF (5,1 %) niedriger als bei TLH (8,3 %); AxLB (6,3 %) verhielt sich dahingehend indifferent.



*Hennen der Herkunft Coffee im Kaltscharrraum (links), Eier der vier getesteten Herkünfte (rechts)*

Projektleitung:	Bayerische Staatsgüter – Versuchs- und Bildungszentrum Geflügel – Staatsgut Kitzingen
Projektbearbeitung:	Dr. P. Hofmann, S. Künz (IAB 3c), Dr. K. Damme (BaySG), L. Fitz (BaySG), L. Giehl (BaySG)
Laufzeit:	2020 - 2024
Finanzierung:	StMELF (FKZ: L/a-7670-1/896)
Projektpartner:	IAB 3c

### **3.3.11 Einfluss einer Oregano-Zulage auf die biologische Leistung, die Eiqualität und Tierwohlindikatoren von Legehennen**

#### **Zielsetzung**

Phyto-genen Zusatzstoffen werden im Bereich der Legehennenfütterung positive Wirkungen zugesprochen. Ziel des vorliegenden Versuchs war es daher die Wirkung einer Oregano-Zulage im Futter auf die biologische Leistung, die Eiqualität und Tierwohlindikatoren von Legehennen zu untersuchen.

#### **Methode**

In der 19. Lebenswoche (LW) erhielten die Tiere ein Junghennen Aufzuchtfutter, welches bereits in der Aufzuchtphase verfüttert wurde. Anschließend folgte in der 20. LW die Fütterung eines Vorlegefutters mit 17 % Rohprotein (XP), 11,4 MJ ME/kg und 2 % Calcium. Ab der 21. LW bis zur 36. LW erhielten die Tiere ein Alleinfutter für Legehennen mit 18 % XP, 11,6 MJ ME/kg und 3,75 % Calcium. Sowohl das Vorlegefutter als auch das Legehennenfutter wurden in dieser Phase jeweils ohne und mit 0,05% Oregano-Pulver gemischt. Von der 37. LW bis zur 56. LW erhielten alle Tiere einheitlich das Legehennen-Alleinfutter ohne Oregano-Zusatz. Ab der 44. LW folgte die Umstellung auf ein Phase-2-Futter mit 17 % XP, 11,4 MJ ME/kg und 3,8 % Calcium. Anschließend erfolgte von LW 57 bis zum Ende des Versuchs in LW 72 die Fütterung des Legehennen Alleinfutters Phase 2 mit und ohne Zusatz von 0,03 % Oregano-Pulver.

#### **Ergebnisse**

Der Einsatz von 0,05% Oregano im Legehennen Alleinfutter hatte bis zur 36. LW keinen Effekt auf das Körpergewicht, die Futteraufnahme, die Futtermittelverwertung, die Legeleistung und die Verteilung der Eigewichtsklassen bei Legehennen. Die vorangegangene Fütterung mit 0,05% Oregano-Zusatz zeigte in der anschließenden Periode von LW 37 bis 56, in der die Tiere einheitlich dasselbe Futter erhielten, keine Effekte auf das Körpergewicht, die Futteraufnahme, die Futtermittelverwertung, die Legeleistung und die Verteilung der Eigewichtsklassen. In der anschließenden Periode von LW 57 bis Versuchsende in LW 72 zeigte sich durch den Zusatz von 0,03% Oregano im Futter eine Erhöhung der Eimasse/Anfangshenne (AH) sowie der Futteraufnahme/AH, jedoch nicht bei den Merkmalen Eimasse/Durchschnittshenne (DH) und Futteraufnahme/DH. Zudem war der Anteil an M-Eiern bei 0,03% Oregano im Futter signifikant niedriger als bei Verfütterung des Futters ohne Oregano-Zusatz. Bei der Eiquälitätsmessung in LW 31 wurde bei den Tieren der Versuchsgruppe ein signifikant höheres Eigewicht festgestellt als bei den Tieren der Kontrollgruppe. Dies ist auf das höhere Eiklargewicht in der Versuchsgruppe zurückzuführen. In LW 71 wiesen die Eier der mit Oregano-Zusatz gefütterten Tiere eine signifikant verringerte Bruchfestigkeit der Schale auf.



d

*Legehennen im Bodenhaltungsabteil*

Projektleitung:  
Projektbearbeitung:  
Laufzeit:  
Finanzierung:  
Projektpartner:

Dr. Ph. Hofmann  
L. Giehl (BaySG), L. Fitz (BaySG)  
2021 - 2024  
Dostofarm GmbH

### 3.3.12 Innovative Wege der regionalen nachhaltigen Nutzung tiergenetischer Ressourcen beim Haushuhn – „RegioHuhn“

#### Zielsetzung

Das Projekt RegioHuhn zielt auf die Erschließung eines alternativen Ansatzes in der Geflügelproduktion ab, der einerseits den Interessen des ökologischen Landbaus an einer breiten Produktvielfalt mit Regionalbezug Rechnung trägt und andererseits die Erhaltung der genetischen Vielfalt beim Haushuhn unterstützt. Das Konzept basiert auf der Nutzung der Kreuzungszucht lokaler Hühnerrassen mit Hochleistungstieren der Wirtschaftsgeflügelzucht der Lege- sowie der Mastrichtung. Damit soll eine Kombination aus der Robustheit und Anpassungsfähigkeit lokaler Rassen und dem Leistungspotenzial der Wirtschaftsgeflügelzucht erreicht werden. Folgende einheimische Rassen, verteilt über das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland, stehen im Fokus des Projektes: Altsteirer und Augsburgener (BaySG/LfL Kitzingen), Bielefelder Kennhuhn und Mechelner (Uni Bonn), Ostfriesische Möwen und Ramelsloher (FLI). Im Projekt werden Reinzuchttiere sowie deren Kreuzungen mit Herkünften der Mast- und Legerichtung einer Mast- und Schlachtleistungsprüfung sowie einer Legeleistungsprüfung unterzogen, um ihre Eignung im Sinne eines Zweinutzungstyps für den regionalen, ökologischen Landbau zu evaluieren.

#### Methode

Zunächst wurden an den Standorten Frankenhorst (Uni Bonn), Mariensee (FLI) und Kitzingen (BaySG) jeweils zwei Rassen in Reinzucht auf deren Mast- und Schlachtleistung sowie deren Legeleistung getestet. An der Uni Bonn wurden die Rassen Mechelner und Bielefelder Kennhuhn, in Mariensee die Ostfriesische Möwe und Ramelsloher und in Kitzingen die Augsburgener und Altsteirer getestet. Die Hähne der besten Stämme wurden anschließend an Elterntiere von Mast- bzw. Legehybriden angepaart. Im Jahr 2022 wurden die Hennen der sogenannten Gebrauchskreuzungen einer Legeleistungsprüfung unterzogen. Dabei wurden die verschiedenen Gebrauchskreuzungen an den drei Standorten getestet.

#### Ergebnisse

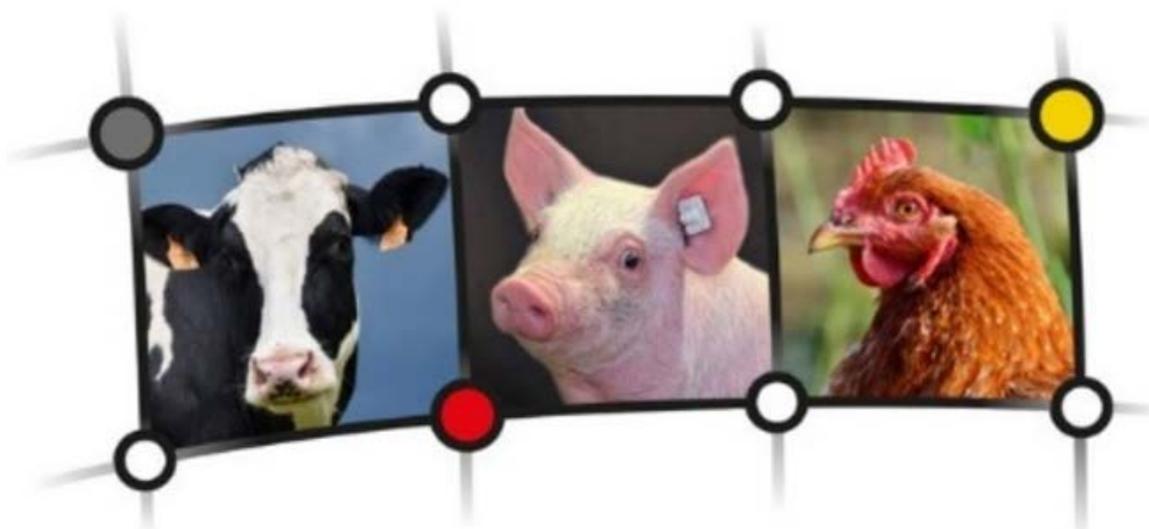
Die Legeleistungsprüfung wurde Ende 2022 beendet. Aktuell befinden sich Daten noch in der Auswertung.



*Altsteirer- (links) und Augsburgenerhennen (rechts) in den Versuchsabteilen*

Projektleitung:	Prof. Dr. S. Weigend (FLI Mariensee)
Projektbearbeitung:	Dr. P. Hofmann, L. Rathmann (BaySG)
Laufzeit:	2020 - 2023
Finanzierung:	BÖLN (FKZ: 2819OE091)
Projektpartner:	Uni Bonn, Öko-BeratungsGesellschaft mbH – Fachberatung für Naturland

### 3.3.13 Netzwerk Fokus Tierwohl: Praxiswissen für eine tierwohlgerechte und nachhaltige Nutztierhaltung



*Keyvisuals für das Netzwerk Fokus Tierwohl - Rind Schwein Geflügel*

#### **Zielsetzung**

Das Netzwerk Fokus Tierwohl ist ein deutschlandweiter Zusammenschluss aus 17 Verbundpartnern, die im Bereich der Nutztierhaltung aktiv sind. Die Verbundpartner aus Landwirtschaftskammer und landwirtschaftlichen Einrichtungen aller Bundesländer, Deutscher Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG e.V.) und FiBL Deutschland e.V. haben sich zum Ziel gesetzt, tierhaltende Betriebe in Deutschland bei einer tierwohlorientierten und nachhaltigen Nutztierhaltung zu unterstützen. Mit einem effektiven Wissenstransfer in die Praxis sollen so rinder-, schweine- und geflügelhaltende Betriebe in Deutschland zukunftsfähig gemacht werden.

#### **Methode**

Zentraler Aspekt des Projekts ist die Vernetzung und Abstimmung der Projektpartner untereinander. Diese Vernetzung wird durch Geschäftsstellen unterstützt, welche in Kooperation mit den Experten der Verbundpartner auch die Sammlung, Aufbereitung und fachliche Einordnung von wissenschaftlichen Daten übernehmen. Daneben bündeln sie auch die neusten Erkenntnisse aus der angewandten Forschung, den Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD) Tiererschutz und anderen aktuellen Projekten in den Ländern. Dadurch erhalten alle Beteiligten im Netzwerk „Fokus-Tierwohl“ einen besseren Überblick. Die Geschäftsstellen sind an drei Einrichtungen angesiedelt. Für Geflügel ist dies die Landwirtschaftskammer Niedersachsen, für Schweine die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen und für Rinder der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen.

Das Wissen zur tierwohlgerechten Haltung von Rindern, Schweinen und Geflügel soll den Tierhaltern durch Einrichtungen in den Ländern über eine Vielzahl von Veranstaltungen in ganz Deutschland über eine Laufzeit von drei Jahren vermittelt werden. Für Bayern übernimmt diese Aufgabe das Institut für Landtechnik und Tierhaltung.

Der Wissenstransfer wird durch die Tierwohlmultiplikatoren (TWM) unterstützt. Kernaufgabe des Projekts „Fokus-Tierwohl“ ist die Wissensverbreitung in Form von Veranstaltungen in Online und Präsenz. Die Tierwohlmultiplikatoren organisieren kostenfreie zielgruppengerechte Formate (z. B. Schulungen, Workshops, Seminare etc.) zusammen mit den Ämtern für Ernährung Landwirtschaft und Forsten und den Projektpartnern zur Wissensvermittlung.

Die Gesamtkoordination des Projektes liegt beim Verbund der Landwirtschaftskammern. Eingebettet ist das Projekt in das Bundesprogramm Nutztierhaltung, einem wesentlichen Teil der Nutztierstrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Mit der Projektträgerschaft wurde die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) beauftragt.

## Ergebnisse

Das Netzwerk ist auch im Jahr 2022 stetig gewachsen. Es wurden beispielsweise Kontakte zu verschiedenen Experten in Deutschland, Österreich und der Schweiz geknüpft.

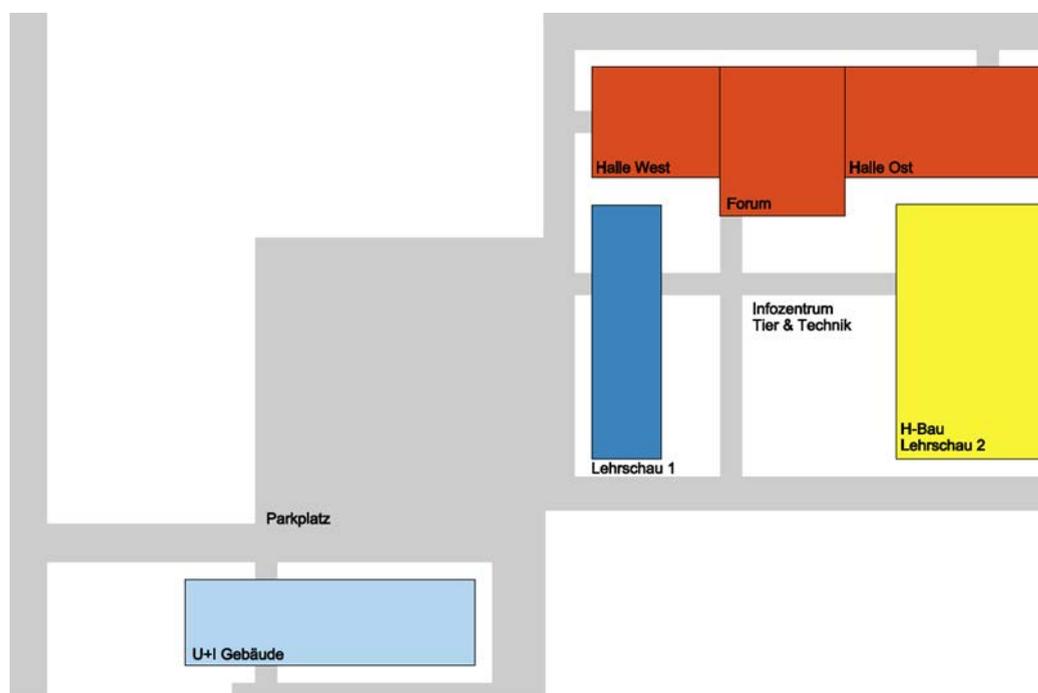
Im Jahr 2022 wurden in Bayern 45 Veranstaltungen für die Nutztierarten Rind, Schwein und Geflügel organisiert (28 Rind, 10 Schwein, 7 Geflügel). Es handelte sich dabei um 18 Präsenz- und 27 Online-Veranstaltungen. An den Veranstaltungen nahmen insgesamt 2.570 Personen teil (1.583 Rind, 644 Schwein, 343 Geflügel). Die Rückmeldungen der Landwirte zeigten, dass sowohl das Angebot von kleineren intensiven Workshops als auch von Online-Veranstaltungen, sinnvoll ist. Bei kleinen Workshops können praktische Handgriffe geübt werden. Dagegen profitieren die Teilnehmer bei einer Online-Veranstaltung vom Wissenstransfer, ohne dass Fahrzeiten anfallen oder eine Arbeitskraft am Betrieb kompensiert werden muss.



*Workshop „Kusignale“ mit dem Referenten Christian Manser, Quelle: Edith Luttner*

Projektleitung:	Dr. J. Harms
Projektbearbeitung:	K. Burgmayr, V. Schön, S. Seiler
Laufzeit:	2019 - 2023
Finanzierung:	BMEL (FKZ: 28-N-4-013-14)

### 3.3.14 Betreuung und Weiterentwicklung des Infozentrums Tier & Technik



*Die Gebäude des Infozentrums Tier & Technik*

#### **Zielsetzung / Konzept**

Aufgabe des Infozentrums Tier & Technik ist es, Landwirte, Berater, Auszubildende und die Öffentlichkeit über den aktuellen Stand der Technik und des Stallbaus in der Nutztierhaltung zu informieren. Das Infozentrum Tier & Technik soll eine Informationsplattform für die moderne Tierhaltung sein, es soll technische Entwicklungen aufzeigen und eine schnellere Umsetzung von Innovationen in die Praxis fördern. Seit Beginn des Jahres 2019 ist das Unterrichts- und Internatsgebäude (U+I-Gebäude) in das Infozentrum Tier & Technik eingegliedert. Dadurch entstand die Möglichkeit, das Angebot weiter auszubauen und gleichzeitig Synergieeffekte zu nutzen.

#### **Räumliche Ausstattung:**

- U+I-Gebäude:
  - sieben Besprechungsräume für verschiedene Gruppengrößen bis zu 60 Personen
  - Unterschiedliche technische Ausstattungen
- Lehrschaue:
  - 1.300 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche für die Abbildung der aktuellen Systeme der modernen Tierhaltung und der Bau- und Haltungstechnik durch die ausstellenden Firmen
- Forum:
  - Seminar- und Tagungsraum für 25 - 200 Personen
  - Multifunktionshallen (435 m<sup>2</sup> und 290 m<sup>2</sup>) zur Ergänzung von Veranstaltungen durch temporäre Ausstellungen oder das Catering

**Veranstaltungen des Infozentrums Tier & Technik:**

- Informationstage (Info-Tage) zu aktuellen Themen
- Sommerschultage für die Studierenden der landwirtschaftlichen Fachschulen in Bayern
- Führungen von Landwirten, Beratern, Studenten und sonstigen Besuchern
- Aus- und Fortbildung der Beratenden

**Gemeinsame Veranstaltungen:**

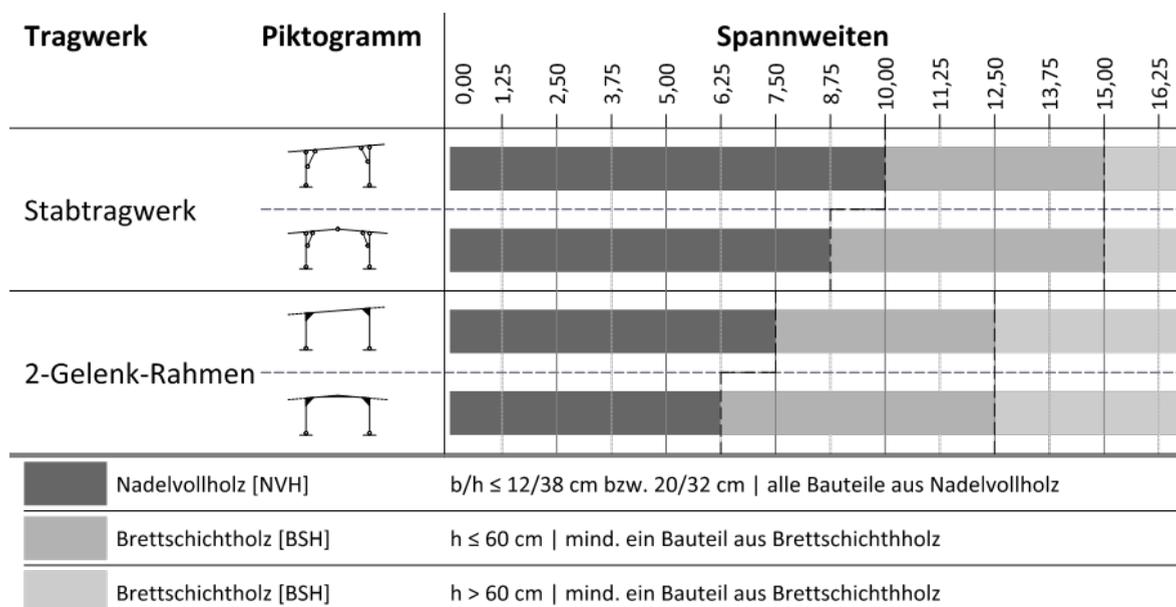
- Kabinettsitzung des Bayerischen Landtags
- 5. Landwirtschaftskonferenz der LfL
- Kulturlandschaftstag
- BAT-Tagung
- WGM-Tagung
- u. v. m.

**Das Jahr 2022 in Zahlen:**

- U+I-Gebäude:
  - Die Räumlichkeiten wurden hauptsächlich für Seminare der FüAk genutzt wodurch bereits eine hohe Auslastung gegeben ist. Darüber hinaus noch freie Kapazitäten werden vorrangig internen Veranstaltungen/Besprechungen zur Verfügung gestellt.
- Lehrschau:
  - Ende 2022 hatten 54 Hersteller ihre Produkte für die Rinder- und Schweinehaltung auf 56 Ständen dauerhaft präsentiert.
- Forum:
  - Es fand ein Info-Tag zum aktuellen Thema der Tierhaltung statt. Dabei wurde die bewährte Kombination von Fachvorträgen und Produktvorstellung durch die Firmen als wertvolle Plattform zur Information und Diskussion zwischen Landwirten, Firmen und Fachleuten der LfL von etwa 140 Personen angenommen.
- Sommerschultage:
  - 2022 nahmen 12 Schulen mit ca. 200 Studierenden daran teil. Neben Fachleuten vom ILT wirkten auch Kollegen vom ITZ, ITE, AQU und BaySG mit. Themen waren: Stallbau, Hitze- stress, Kuhsignale, betriebliche Eigenkontrolle, Rationsbeurteilung, Wirtschaftsdünger- management, Wildtierrettung und Untersuchungsweisen im Labor.
- Öffentlichkeitsarbeit und weitere Veranstaltungen:
  - Eine Vielzahl unterschiedlichster Besucher von Landtagsabgeordneten bis zu Schulklassen und Kindergärten nimmt das Angebot zur Information über moderne Tierhaltung, Tierwohl und angewandten Tierschutz wahr. Insgesamt besuchten im Jahr 2022 über 2.400 Personen in 76 Veranstaltungen das Infozentrum Tier & Technik.

Projektleitung:	Dr. J. Harms
Projektbearbeitung:	Mitarbeiter ILT
Laufzeit:	Daueraufgabe

### 3.3.15 Entwicklung zukunftsweisender Konzepte zum landwirtschaftlichen Bauen mit Holz – von der Planung bis zum Rückbau (ZukunftLaWiBau)



*Verwendbarkeit von Nadelvoll- und Brettschichtholz bei unterschiedlichen Tragwerkstypen in Abhängigkeit der Spannweite*

#### Zielsetzung

Ziel dieses Konsortialprojektes ist, den Anteil von landwirtschaftlichen Nutzgebäuden in Holzbauweise im Bundesgebiet zu fördern. Durch die Projektpartner werden im konstruktiven Bereich die praxisorientierte Optimierung von Holzverbindungen sowie die Möglichkeiten der Wiederverwendung von Tragwerksteilen untersucht. Insbesondere beim Bauen mit Holz in der Landwirtschaft spielen Potenziale in den regionalen Wertschöpfungsketten eine zentrale Rolle, die im Rahmen einer SWOT-Analyse für unterschiedliche Regionen im Bundesgebiet untersucht werden. Darüber hinaus wird die Datenbasis zum Beitrag für den Klima- und Ressourcenschutz von landwirtschaftlichen Bauten aus Holz aktualisiert bzw. vertieft und für den „Charta für Holz 2.0“-Prozess nutzbar gemacht. Eine zentrale Fragestellung spielt der erreichbare Hygienestatus bei der Verwendung von Holz, insbesondere in Stallanlagen. Die Aufgaben für ILT 4c fokussieren sich auf die Erfassung des Status-quo beim Bau landwirtschaftlicher Nutzgebäude, der Untersuchung wirtschaftlicher Tragkonstruktionen in Bezug auf Statik-, Holzverbrauch und Kosten, sowie der Erstellung eines Typenkatalogs mit einem umfassenden Spektrum an – bzgl. der Spannweiten und Tragwerkstypen harmonisierten – landwirtschaftlichen Nutzungen. Alle Teilergebnisse der Projektpartner werden in einem Planungsleitfaden „Landwirtschaftliches Bauen mit Holz im 21. Jahrhundert“ zusammengefasst.

#### Methode

Für die Status-quo-Erfassung werden typische Verfahren in der landwirtschaftlichen Tier- und Lagerhaltung in Deutschland in einer Gesamtmatrix erfasst, nach ihren originären Funktions-, Raster- und Achsmaßen als kleinste Funktionseinheit geordnet sowie mit nutzungsabhängigen Tragwerkstypen abgeglichen. Mit dem Ziel, die wirtschaftliche Herstellung von Gebäuden in Holzbauweise zu optimieren, werden daraus sog. Spannweitengruppen gebildet. Basierend hierauf werden – für zwei dieser Gruppen – Mustergebäude weiterentwickelt, vordimensioniert

und Werkpläne mit Material-/Stücklisten erstellt, die wiederum als Grundlage für die Arbeitspakete der Projektpartner dienen.

Für die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit von unterschiedlichen Tragwerkstypen (z. B. Stabtragwerke, Rahmen) werden zunächst die Spannweiten in 2,5-Meter-Schritten mit einem Berechnungsprogramm für Tragwerke (FRILO) vordimensioniert. Entscheidend ist dabei sowohl der generelle Holzverbrauch als auch die Ermittlung des Grenzwertes, bis wann Nadelvollholz (NVH) und ab wann Brettschichtholz (BSH) für die tragenden Bauteile eingesetzt werden kann bzw. muss. Sowohl der Holzverbrauch als auch der Sprung vom NVH in das BSH werden für den Investitionsbedarf entscheidend sein. Ziel ist u. a. auch die Erarbeitung von Kriterien zur Abschätzung der Folgen bestimmter Planungsentscheidungen auf die Kosten. Darüber hinaus wird – in Zusammenarbeit mit dem Holzforum Allgäu – der Status-quo bei der Implementierung neuer Softwareaufsätze, an der Schnittstelle CAD-Werk- und CNC-Abbundplanung, für betriebsindividuelle Holzbauprojekte zur Reduzierung des Planungsaufwands erhoben.

## Ergebnisse

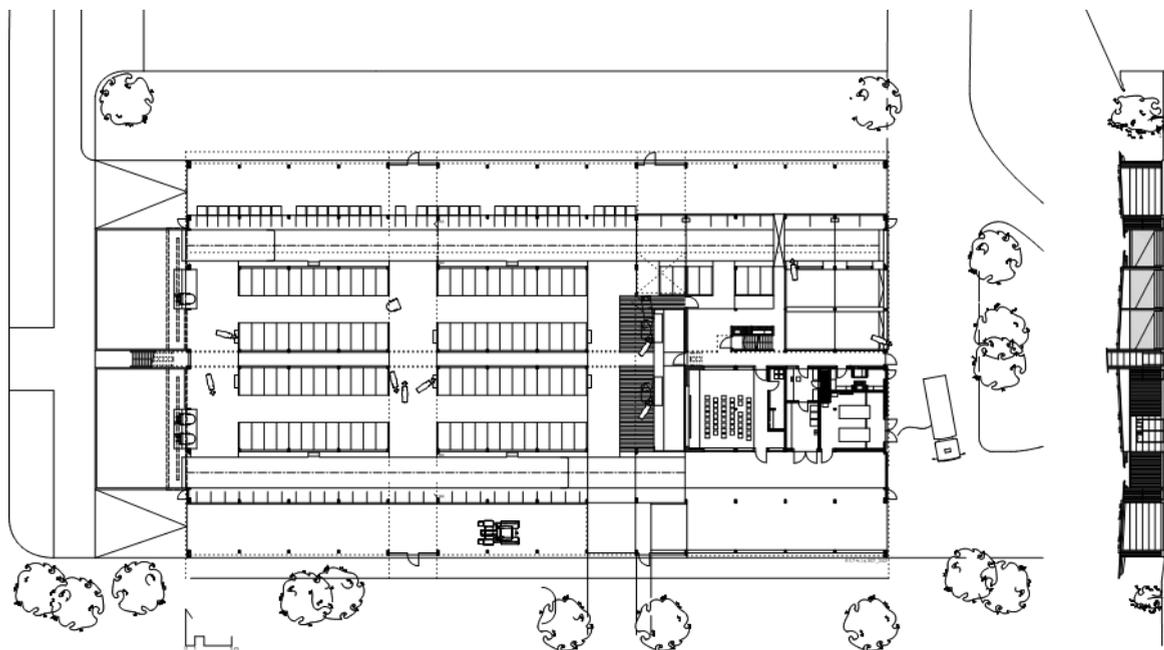
Auf Basis der Status-quo-Sammlung wurden als Vertreter für weitere Untersuchungen eine Stallanlage für Milchvieh („Kleine Halle“: Spannweite 8,60 m) und eine Reit-/Lagerhalle („Große Halle“: Spannweite 25,00 m) ausgewählt und hierfür Statiken gerechnet, Ausführungspläne gezeichnet, Stücklisten erstellt und an die Projektpartner übermittelt.

Die Übersichtsmatrix mit typischen Funktionsgrundrissen in der Tierhaltung (Rind, Schwein, Kleinwiederkäuer, Geflügel, Pferde) und Lagerhaltung (Hackschnitzel, Getreide, Düngemittel, Heu, Kartoffel, Zwiebel, Maschinen) aus unterschiedlichen Quellen ist erstellt. Diese Nutzungen sind in ihrer kleinsten funktionsfähigen Grundeinheit nach Spannweiten sortiert bzw. harmonisiert und werden in einen sog. Typenkatalog überführt. Mit der Durcharbeitung jeder Nutzung werden die verschiedenen Tragwerkstypen in Pult- und Satteldachform auf ihre Kompatibilität mit der jeweiligen Nutzung ausgewertet sowie Erweiterungsvarianten dargestellt.

Für die statischen Berechnungen der Tragwerke wurden einheitliche Lastannahmen und ein mehrschichtiger Dachaufbau festgelegt. Die Beschränkungen der Querschnittsformate (Abb. oben) für NVH resultieren aus der Forderung nach kerngetrenntem Einschnitt und einer technischen Trocknung der Bauteile. Die Beschränkung der Höhe von BSH-Teilen ergibt sich aus den in den Lagerlisten aufgeführten Maximalmaßen der Hersteller. Als Einzelanfertigung können meist aber Bauteile mit Höhen bis zu 200 cm gefertigt werden. Für ca. 36 Tragwerke wurden und werden für unterschiedliche Spannweiten und Nutzungen Statiken gerechnet, Holz-mengen erfasst, Kosten ermittelt und in tabellarischer Form – zum einfachen Vergleich untereinander – aufbereitet.

Projektleitung:	J. Simon
Projektbearbeitung:	F. Oberhardt, G. Perdikouri Papadopoulou
Laufzeit:	2020 – 2023
Finanzierung:	FNR / BMEL
Projektpartner:	RUB - Lehrstuhl Ressourceneffizientes Bauen TUM – Lehrstühle Holzbau und Baukonstruktion   Holzwissen- schaft, FUB – Institut Tier- und Umwelthygiene, FLI – Bundes- forschungsinstitut Tiergesundheit

### 3.3.16 Baulich-technische Entwicklung eines Milchviehstalls (CowREAD) in Grub



*Grundriss EG/Ansicht Ost für den geplanten Neubau des Forschungs- und Demonstrationszentrums „Milchviehhaltung CowREAD“ am Standort Grub (Stand Eingabeplan vom Dezember 2022)*

#### **Zielsetzung**

Ziel dieses Projektes ist die Schaffung von innovativen, zukunftsweisenden und dem Bild der Kulturlandschaft angepassten landwirtschaftlichen Versuchs- bzw. Demonstrationsanlagen für die Nutztier- und Lagerhaltung. In Frage kommen Neu- bzw. Umbaumaßnahmen, Sanierungen und Modernisierungen, die für die Nutzung durch Versuchsansteller in der angewandten Forschung sowie für den Wissenstransfer an der LfL und bei BaySG planerisch und baulich-technisch entwickelt werden.

Bei diesem Bauvorhaben handelt es sich um das Forschungs- und Demonstrationszentrum „Milchviehhaltung CowREAD“ am Standort Grub. Die Funktionen dieser Stallanlage für 74 Milchkühe, die südlich des bestehenden Milchviehstalls errichtet werden soll, sind die Erarbeitung belastbarer Grundlagen und Beratungsaussagen im Themenkreis „Tierwohl und Tierverhalten“ für landwirtschaftliche Nutztiere. Dazu gehören z. B. Untersuchungen zu Funktionsmaßen sowie der Ausgestaltung der Funktionsbereiche, Stallklima, Management und Besatzdichte. Im Bereich „Umweltwirkung“ sollen Haltungsverfahren und -techniken bezüglich ihrer emissionsmindernden Wirkung (z. B. Kot-Harntrennung, Bodenbeläge), ihrer Funktionssicherheit sowie der Auswirkungen auf Tierverhalten und Arbeitswirtschaft untersucht werden. Für das „landwirtschaftliche Bauwesen“ wird der Stall, neben einem Teil der o.g. Querschnittsthemen, u.a. als Prüfstand für den Einsatz von Holz als Baustoff unter den Gebrauchsbedingungen der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung (z. B. Dauerhaftigkeit, Hygiene) dienen.

Darüber hinaus besteht eine der Hauptaufgaben für die Stallungen in Grub, die dort durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen einer breiten Öffentlichkeit und dem Fachpublikum zugänglich zu machen.

## Methoden

Zusammen mit den künftigen Nutzern und Versuchsanstellern sowie den beauftragten Fachplanern wurde das baulich-technische Konzept über erste Vorentwürfe, Kostenberechnungen und statische bzw. haustechnische Voruntersuchungen bis zum eingabefertigen Entwurf entwickelt und als Bauantrag beim Landratsamt eingereicht

## Ergebnisse

Von der baulichen Grundkonzeption ist eine mehrgliedrige Stallanlage mit einem Hauptgebäude und zwei separaten Futtertischen geplant. Das Hauptgebäude ist über einen mittig liegenden Zentralgang geteilt und bietet Platz für eine vierreihige Liegeboxenaufstallung, die in einen Kompostierungsstall mit zwei, durch den Zentralgang geteilten separaten Liegebereichen umgebaut werden kann. Diesem ist ein Melkzentrum vorgelagert, in dem versuchsbedingt bis zu drei automatische Melksysteme installiert werden können. An dieses grenzt, getrennt durch eine Brandwand, ein geschlossener Raumblock. Die Nutzungen belaufen sich im EG auf die Besucherinformation (mit Verglasung zum AMS/Stallbereich und Visualisierungstechnik), Stallbüro, Lagerraum, Hygieneschleuse und Milchammer sowie Technikräume im UG / Dachraum. Gleichfalls durch die Brandwand abgeteilt, liegen in diesem Bereich Selektions- und Abkalbebuchten sowie eine Fläche für Schulungen und Demonstrationen am Tier (Abb. oben).

Für die Ausgestaltung der Gebäudehülle steht die überwiegende Verwendung von Holz als Baustoff im Vordergrund. Dieses kommt für die, zur späteren maschinellen Bewirtschaftung des Kompostierungsstalls freitragende Stütze-Binder-Konstruktion über dem Liegebereich, für eine Dachscheibe aus Vollholz (sommerlicher Hitzeschutz) und für die Wände aus Vollholzelementen im späteren Besucher- und Technikbereich zum Einsatz. Gleichfalls zur Optimierung des sommerlichen Hitzeschutzes wird die Dachscheibe mit einem mehrschichtigen Gründachaufbau kombiniert. Die besondere Herausforderung für diese Stallanlage besteht von planerischer Seite in einer variablen Konstruktion des Unterbaus. Dieser soll einen einfachen Umbau der Aufstallungen (z. B. vom Liegeboxenlaufstall in Kompostierungsstall), die Anpassung der Funktionsmaße und Besatzdichte (z. B. Gangbreiten, Fressplatz/Tier-Verhältnis, Liegeplatz/Tier-Verhältnis) sowie unterschiedliche Versuchsanstellungen im Bereich Melktechnik (z.B. AMS-Weidebetrieb, Umtriebsvarianten) und Umweltwirkung (z.B. Austausch Bodenaufbauten) ermöglichen. Als Weiteres besteht die Anforderung, den Einblick für die Besucher von außen in den Stall zu gewähren, ohne dass dabei der Versuchsbetrieb gestört wird.

Das Projekt ist inkl. der Berücksichtigung aller Belange (u. a. im Bereich landwirtschaftlicher Betrieb, Tier- und Umweltschutz, Baurecht und Brandschutz) genehmigt. Auf dieser Grundlage erfolgen im nächsten Schritt die Ausführungsplanung, Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen. Flankierend sind über das StMELF finanzierte Status-quo- bzw. Entwicklungsprojekte in den Bereichen Haltung („AMS und Weide“, „Kuhgebundene Kälberaufzucht“), Umweltwirkung („Emissionsmindernde Laufflächen“ (EmiFloor)) und landwirtschaftliches Bauen („Entwicklung eines Forschungsstalls (CowREAD) als Prüfstand“ (inkl. Simulation Stallklima/Windkanalversuch)) eingereicht.

Projektleitung:	J. Simon, Dr. J. Harms
Projektbearbeitung:	J. Simon,
Laufzeit:	2020 – 2024
Finanzierung:	LfL, BaySG, BMEL, BLE, (voraussichtlich StMELF)
Projektpartner:	BaySG, ILT 3a, 3b, 4a, (in Abstimmung mit) ITZ, ITE, TUM, GfA

### 3.3.17 MoorLandwirtschaft für Klimaschutz Allgäu (MoLaKlim) Projektteil: „Verfahrenstechnische und arbeitswirtschaftliche Begleituntersuchungen“



*Mähtrakt mit Doppelmessermähwerk zum Mähen (links) und angepasster Ladewagen zum Bergen des Materials auf vernässten Moor-/Anmoorflächen (Mitte und rechts)*

#### Zielsetzung

Um die Treibhausgasemissionen landwirtschaftlich genutzter, entwässerter Moorflächen zu verringern bzw. zu unterbinden, wird im Landkreis Ostallgäu die Wiedervernässung vieler entwässerter Moorflächen angestrebt. Die Flächen sollen trotzdem weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden können. Im Rahmen des Teilprojekts soll vor allem auf privatbewirtschafteten Betrieben untersucht werden, welche arbeitswirtschaftlichen Konsequenzen die Wiedervernässung auf die weitere Bewirtschaftung hat. Weiterhin sollen die Futterqualität sowie die Erträge erhoben werden. Auf Basis dieser Erkenntnisse werden schließlich Empfehlungen für die Praxis ausgearbeitet.

#### Methoden

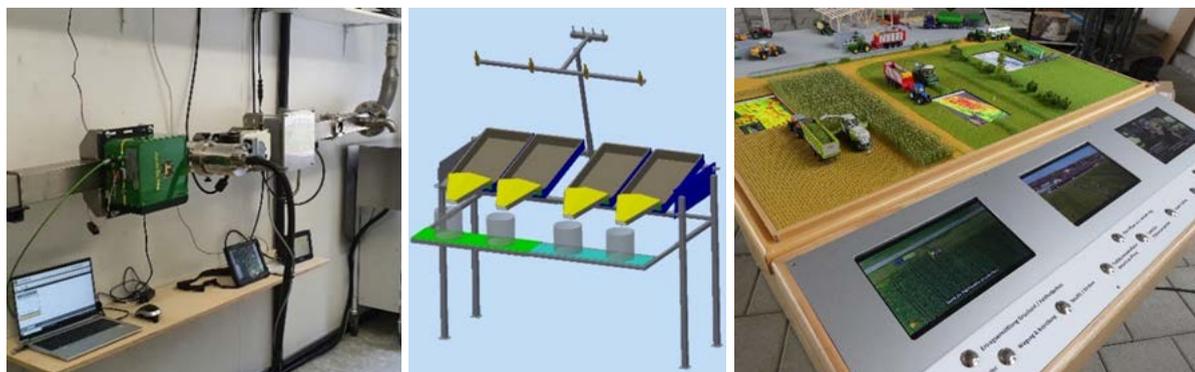
Dieses Teilprojekt findet im Rahmen eines 10-jährigen Vorhabens dreier Verbundpartner (siehe unten) statt. Für die Akquise der Betriebe und der Flächen, auf welchen folglich arbeitswirtschaftliche Untersuchungen (bei der gesamten Verfahrenskette zur Bewirtschaftung der Flächen) durchgeführt werden, ist der Landkreis Ostallgäu zuständig. Die Datenerfassung wird mittels Arbeitstagebüchern sowie stichprobeartigen Videoaufzeichnungen durchgeführt. Das Erntematerial wird mit Hilfe erweiterter Weenderanalyse sowie der Untersuchung zusätzlich ausgewählter Mineralien (wie z. B. Mn, Se und Fe) charakterisiert. Die Erträge werden beim Bergen mittels mobiler Achslastwaage oder Fuhrwerkswaage ermittelt.

Im Jahr 2022 konnte noch kein Betrieb ins Vorhaben vertraglich eingebunden werden. Aus diesem Grund wurden die ersten Untersuchungen in Zusammenarbeit mit dem Projekt Moor-Bewi durchgeführt und zwar auf einem Betrieb, der demnächst auch ins MoLaKlim-Vorhaben vertraglich eingebunden werden soll. Die Datenerhebung fand auf zwei Flächen statt (auf einer bereits teilweise vernässten Fläche (Maßnahmenfläche) und einer trockenen Fläche (Kontrollfläche)). Die ersten Ergebnisse werden Ende 2024 erwartet.

Teilprojektleitung:	S. Thurner, Dr. J. Mačuhová
Projektbearbeitung:	Dr. J. Mačuhová
Laufzeit:	2022 – 2031
Finanzierung:	BMU 67MP0048
Projektpartner:	Landkreis Ostallgäu, Hochschule Weihenstephan Triesdorf (HSWT), (Peatland Science Centre)

### 3.4 Arbeitsvorhaben im Bereich Mechatronik

#### 3.4.1 Dienstleistungen im Bereich Mechatronik



Teststand für NIRS-Sensoren (links), CAD-Modell eines mobilen Regensimulators (Mitte), interaktives Multimedia-Modell zur Darstellung von Nährstoffkreisläufen (rechts)

#### Zielsetzung

Der Arbeitsbereich Mechatronik unterstützt die fachliche Arbeit des ILT, der LfL-Institute und Abteilungen sowie BaySG. Schwerpunkt ist der wissenschaftliche Sondergerätebau, aber auch der Umbau und die Erweiterung von landwirtschaftlichen Maschinen und Einrichtungen. Die Ergebnisse werden zur Versuchsdurchführung sowohl im Rahmen der Forschungstätigkeit der LfL als auch zur Aufrechterhaltung der technischen Bereitschaft für den täglichen Dienstbetrieb benötigt. Daneben werden auch in kleinerem Rahmen mechatronische Dienstleistungen für andere Forschungseinrichtungen und Industriepartner erbracht und Arbeiten im Rahmen der Ausbildung von Facharbeitern (Feinwerkmechaniker – Schwerpunkt allgemeiner Maschinenbau) durchgeführt.

#### Methode

Die Arbeiten werden von Facharbeitern, Meistern, staatlich geprüften Technikern und Ingenieuren geplant, betreut und ausgeführt. Der enge Kontakt und die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den Auftraggebern sind dabei Voraussetzung und Erfolgsgarantie.

#### Ergebnisse

##### Wissenschaftlicher Gerätebau und andere Dienstleistungen innerhalb der LfL und BaySG

Institut/ Abteilung	Projekt	Aufgabe
ILT 1a/b	Versuchsunterstützung	Vorbereitung von Versuchsmaschinen und Unterstützung bei der Versuchsdurchführung zu den Projekten Erosionsmindernde Bestellverfahren, Reduktion von Mährod (Wildtierrettung), Grünleguminosen als Futtermittel
ILT 1b	Mechanische Engerlingsbekämpfung	Entwicklung und Bau von Prototypen und Test verschiedener Geräte zur mechanischen Bekämpfung von Engerlingen im Grünland
ILT 1b	MoorTechnik	Bau von Messrahmen zur Standardisierung von Probenaufnahme und Bonitur

Institut/ Abteilung	Projekt	Aufgabe
ILT 1b/2a	Interaktives Modell Nährstofffluss	Multimediale Darstellung für das Experimentierfeld Digi-Milch, Demonstrationsprojekte Wirtschaftsdüngermanagement und Sensorgestützte Ertragsermittlung
ILT 2a	Versuchsanlagen Biogas	Wartung und Reparatur von Gaszählern für Batchversuche und kleine Durchflussfermenter; Versuchsfermenter: Weiterentwicklung, Wartung und Reparaturen, Datenerfassung: Verbesserung der Datenqualität und -sicherheit
ILT 2a	Prüfstand für Tests von NIRS-Systemen (Projekt NIRS-QS)	Entwicklung und Bau einer Messstrecke zum Test und Vergleich von mobilen NIRS-Systemen zur Ermittlung von Nährstoffkonzentrationen in flüssigen Wirtschaftsdüngern
ILT 2a	Arbeitssicherheit Versuchsanlagen	Laufende Kontrolle und Erweiterung der Gasüberwachungs- und Meldeeinrichtungen
ILT 2b	Energieeffizienz, vernetzte Energiesysteme	Einbau umfangreicher Energiemess- und Datenübertragungseinrichtungen auf Praxisbetrieben und in den Versuchszentren Grub und Schwarzenau
ILT 2b, BVB Almesbach	Visualisierung Energiedaten	Darstellung der Energieflüsse (regenerative Energieerzeugung und betrieblicher Energiebedarf)
IAB 2c	Gewässerschutz	Bau eines mobilen zerlegbaren Regensimulators
IPS 2d	Bodenstecher	Bau von Hilfsmitteln zur Entnahme von Bodenproben
IPS 3a	Agrarmeteorologie	Bau von Ausrüstungsteilen für Messstationen
IPS 3b	Kamerastative	Anfertigung von Kamerastativen zur Bildauswertung von Pflanzenbewuchs
IAB, IPZ	Versuchsgeräte	Reparaturen, Umbau- und Servicemaßnahmen an diversen Versuchsgeräten zur Parzellenbearbeitung und -ernte
IPZ 3d	Sämaschine für Feinsämereien	Umbauten zur Verbesserung der Zuverlässigkeit und Genauigkeit
AV 1	Gebäudeunterhalt	Anfertigung von Spezialteilen für Gewächshaustechnik und PR
BaySG, AELF	Versuchsparzellendüngerstreuer	Reparaturen, Service und Kalibrierung der bestehenden Geräte.
BaySG, AELF	Versuchsparzellendüngerstreuer	Installation der neu entwickelten Bluetooth-Schnittstelle und der mobilen App zur Einstellung und Kontrolle.
BaySG, AELF	Versuchsparzellendüngerstreuer	Entwicklung und Prototyp einer mechanischen Bremse zur Verbesserung der Transportfähigkeit
BaySG Karolinenfeld	Messwehr	Verbesserung des Messwehres für die Wiedervernässung im Moor sowie Bau von Teilen für die Messschächte
ITE + BaySG VS Grub	Grundfutterwiegetröge	Service und Wartung der 129 Grundfutterwiegetröge im AMS-Stall, Nachzuchtstall und Jungviehstall Erneuerung der Befestigung der Wiegetröge im Milchviehstall Reparaturen an beschädigten Stationen
ITZ + BaySG VS Grub	Schaffutterautomaten	Service und Wartung der 14 Futterautomaten der Prüfstation sowie Ersatzteilbereitstellung
LVFZ Achsel-schwang	Grundfutterwiegetröge	Service und Wartung der 32 Grundfutterwiegetröge, Beginn der Erneuerung der Antennen

### Dienstleistungen für Forschungs- und Lehreinrichtungen

Institut/ Abteilung	Projekt	Aufgabe
HSWT	Versuchspartellen-düngerstreuer	Fortsetzung Entwicklung, Bau und Test eines handgeführten, zum Transport zu verkleinernden Parzellendüngerstreuers mit Bandverteilerkopf
TUM-Versuchsbetriebe	Spezialanfertigungen	Aufstellrahmen für Informationstafel, Teile für Bodenprobennehmer
Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf	Grundfutterwiegetröge	Reparaturen und Wartung der Gesamtanlage (34 Grundfutterwiegetröge)
LLG Iden	Grundfutterwiegetröge und Futterautomaten	Service und Wartung der 57 Grundfutterwiegetröge, der Rinderdurchlaufwaage und 10 automatischen Fütterungssysteme für Schafe Bau von 24 neuen Eingangstoren
Hofgut Neumühle	Grundfutterwiegetröge	Bau von Spezialteilen und Vorbereitung des Einbaus von 12 gebrauchten Grundfutterwiegetrögen
ALB Bayern	Spezialanfertigung	Spezialanfertigung eines Rollcontainers zur Geräteaufbewahrung
DEULA Freising	Spezialanfertigung	Herstellung von Spezialteilen
Hopfenring	Hopfenbohrer	Wartung von Hohlbohrern zur Hopfenprobenentnahme

### Dienstleistungen für Landwirte, Gewerbe, Industrie u.a.

Kunde	Projekt	Aufgabe
Analytik Rietzler	Ersatzteile	Bau von Spezialteilen für eine vom ILT entwickelte Bodenprobenmühle
Gehrlicher	Ersatzteile	Lieferung von Spezialteilen für vom ILT entwickelte Laborschäcksler
diverse Freisinger Metallbauunternehmen	Gegenseitige Unterstützung	Fertigung von Spezialteilen im Rahmen der Lehrlingsausbildung

Projektleitung: Dr. G. Fröhlich, S. Funke, M. Wildgruber, A. Sixt  
 Projektbearbeitung: MSR, Konstruktion, Werkstatt  
 Laufzeit: 2022  
 Finanzierung: LfL + extern  
 Projektpartner: LfL Institute und Abteilungen, BaySG, AELF, HSWT, TUM, weitere Forschungseinrichtungen, Wirtschaftsbetriebe

### 3.4.2 Parzellendüngerstreuer mit Bandverteiler



*Versuchsparzellendüngerstreuer: Vorderansicht (links), Einsatz im Feld (Mitte), aufgesattelt zum Transport am Schlepperdreipunkt (rechts)*

#### Zielsetzung

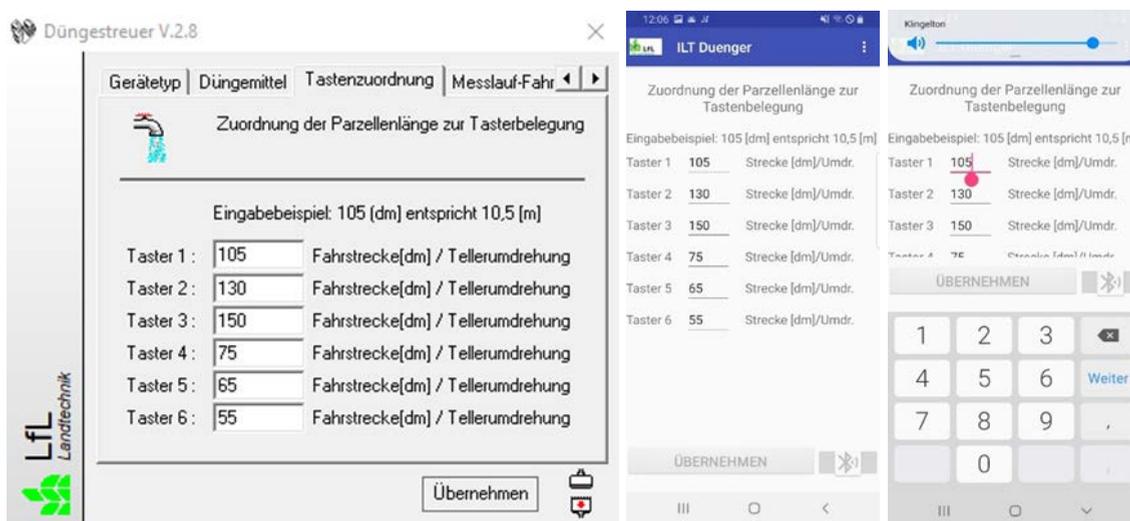
Für spezielle Düngeversuche benötigt die Fakultät Nachhaltige Agrar- & Energiesysteme der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) einen leichten, handgeführten Versuchsparzellendüngerstreuer mit einer Fahrspurbreite von 2,3 m bis 3 m, der eine exakte Ausbringung vorab konfektionierter Düngermengen auf eine abgegrenzte Versuchsparzelle bei einfacher Bedienung durch eine einzelne Person ermöglicht. Die bisher von LfL, ILT entwickelten und gebauten Geräte sind für Steigerungsversuche optimiert. Dort ist ein ständiger Wechsel zwischen unterschiedlichen Düngemitteln nicht vorgesehen, die Spurbreite ist nicht variabel und es gibt nur eine breitere Variante zum Schlepperanbau. Zusätzlich ist ein schnelles Umsetzen mit Transport über längere Strecken auf Feld und Straße ohne zeitaufwendiges Verladen nötig. Daher soll ein einfaches Aufnehmen am Dreipunktanbau eines Schleppers zum Transport möglich sein. Das wiederum erfordert die Einhaltung der Vorschriften zum Transport auf öffentlichen Verkehrswegen.

#### Methode

Das Konzept des dreirädrigen handgeführten Fahrgestells und der verstellbaren Spurweite, welches bei einem auf der gleichen Basis entwickelten Sensorfahrzeuges bereits eingesetzt wurde, wurde weiterentwickelt und um neue Funktionalitäten erweitert, wie den Transportadapter und Transportstellungen. Als Dosierorgan wurde ein bewährter Bandkopfverteiler der Firma Wintersteiger, der üblicherweise für Feinsämaschinen verwendet wird, adaptiert. Es wurde ein CAD-Modell des Gesamtgerätes erstellt und daran sowohl die Dimensionierung anhand der Festigkeitsanforderungen überprüft als auch die Stabilität (Schwingungen, Nicken, Kippen) simuliert. Gleichzeitig konnte am Modell die Bedienfreundlichkeit mit Anwendern vorab diskutiert werden. Im nächsten Schritt wurde das Fahrgestell als Prototyp gebaut und die Fahreigenschaften wurden praktisch überprüft. Sowohl für den Fahrbetrieb als auch für die Exaktdosierung wurden elektrische Antriebe eingesetzt. Als Steuerung für die Dosierung wurde der am ILT weiterentwickelte Prozessrechner für Wiegetröge und Fütterungseinrichtungen auf der Basis eines 16-Bit-PIC-Microcontrollers von Microchip Technology mit einer speziell für diesen Zweck entwickelten Firmware eingesetzt. Den Fahrtrieb übernimmt ein für Lastenfahräder verfügbarer Bausatz mit bürstenlosem Gleichstrommotor, Getriebe und leichtem Lithium-Ionen-Akkumulator (Li-NiMnCo-O<sub>2</sub>-Technik). Seine feinfühligste Steuerung wird über Fahrhebel und einzeln ansteuerbare Bremsen realisiert.

Die Voreinstellung der Dünge-Parameter und Überprüfung der exakten Einstellungen auf aktuellen Bodenverhältnissen ist nicht nur per PC (wie bisher), sondern nun auch über Bluetooth-Schnittstelle mit Smartphone- oder Tablet-Software möglich. Die vorhandene PC-Software wurde für die Bedienung des neuen Bandkopfverteiler-Gerätes erweitert. Zusätzlich wurde eine

Android-App erstellt, die auch für die Bedienung der anderen Parzellendüngerstreuer-Typen geeignet ist. Nebenbei kann mit der App auch der Düngebetrieb überwacht und in Kombination mit dem GPS des Mobilgerätes eine grobe Dokumentation erstellt werden.



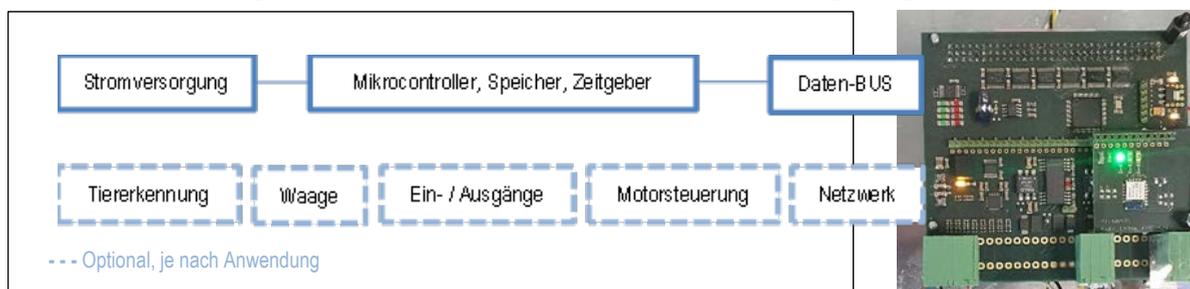
*Bildschirmabdrucke vom PC-Programm zur Voreinstellung des Gerätes (links) und von der mobilen App (rechts)*

**Ergebnisse**

Auf der Basis der Erfahrungen und unter Verwendung einzelner Baugruppen des LfL-Versuchsparzellendüngerstreuers wurde für die grundlegend anderen Einsatzbedingungen eine praxistaugliche Maschine entwickelt, gefertigt, getestet und an den Auftraggeber übergeben. Zusätzlich konnte das universell verwendbare Mikroprozessor-Steuerungssystem für Grundfutterwiegetröge an diese Anwendung angepasst und dafür eingesetzt werden. Eine mobile Android-App zur Gerätesteuerung wurde entwickelt, die sowohl die Einstellung der Parameter auf dem Feld gegenüber der bisherigen Lösung mit einem Notebook und Kabelverbindung deutlich erleichtert, als auch weitere Funktionalitäten erlaubt insbesondere zur Dokumentation.

- Projektleitung: Dr. G. Fröhlich
- Projektbearbeitung: T. Kammerloher, H. Link, M. Wildgruber, + Werkstatt, S. Böck, R. Weinfurter
- Laufzeit: 2020 - 2023
- Finanzierung: HSWT
- Projektpartner: HSWT

### 3.4.3 Erneuerung des Prozessrechners für Grundfutterwiegetröge



*Blockschaltbild (links) und gedruckte Schaltung (rechts) des Prozessrechners*

#### Zielsetzung

Am ILT wurden gemeinsam mit Industrie und Versuchsstationen bereits 1994 Grundfutterwiegetröge mit einer mikroprozessorgesteuerten Steuer- und Datenerfassungseinheit zur tierindividuellen Steuerung und Erfassung des Futterverzehr von Rindern, Schafen und Schweinen entwickelt. Diese Systeme wurden später am ILT gebaut und an vielen Versuchsbetrieben installiert. Die Anlagen arbeiten sehr zuverlässig, sind weitgehend noch im Betrieb und sollen auch noch weiter genutzt werden. Einzelne elektronische Bauelemente fallen jedoch nach einer Nutzung im Stallklima über 25 Jahre aus und können nicht mehr ersetzt werden, da sie nicht mehr verfügbar sind. Daher wurde der mittelfristige Ersatz der Prozessrechner ohne Tausch der anderen Komponenten unter Berücksichtigung einer möglichst langen Verfügbarkeit der Bauteile und des technischen Fortschritts nötig.

#### Methode

Die Basis des neuen Prozessrechners bildet ein 16-Bit-Microcontroller PIC24FJ256GA110 von Microchip Technologies mit internem Programm- und Arbeitsspeicher, Analog-/Digitalwandler, sowie vielen Systemschnittstellen und Ein-/Ausgabekanälen. Die selbst designte gedruckte Schaltung ist sehr kompakt, erlaubt den Anschluss vieler Zusatzmodule und gleichzeitig das direkte Ankleben von Kabeln zu den externen Baugruppen wie Wiegezellen oder Datenbus. Alles wurde so ausgelegt, dass die Elektronik im rauen Stallklima einsetzbar ist. Besonderes Augenmerk wurde auf die echtzeitfähige Software gelegt, die in der Hochsprache C erstellt und äußerst modular aufgebaut ist, so dass Anpassungen an viele Einsatzfälle durch Erweiterung und Modifikation möglich werden.

#### Ergebnisse

Es steht nun ein voll kompatibler, bei den bestehenden Systemen einfach austauschbarer Prozessrechner mit verbesserten Eigenschaften und höchster Zuverlässigkeit zur Verfügung. Damit ist die nachhaltige weitere Nutzung der mehr als 300 bestehenden Fütterungssysteme und anderer Geräte für die nächsten Jahre gesichert. Die bisherige Erprobung erfolgte bei verschiedenen Anlagen mit Grundfutterwiegetrögen und Schaffütterungen sowie beim Versuchspartikellendüngerstreuer.

Projektleitung: Dr. G. Fröhlich  
 Projektbearbeitung: S. Böck

### 3.4.4 Erosion and Runoff Laboratory (EARL) in der Zukunftswerkstatt Ruhstorf: Erosions- und Abflussmessfeld zur Bewertung umweltverträglicher Landwirtschaft

#### Zielsetzung

Am Standort Ruhstorf der LfL entsteht derzeit unter Federführung der Arbeitsgruppe Bodenphysik und Erosionsschutz (IAB 1a) ein weltweit einzigartiges Versuchsgelände, um die physikalischen, sozialen und wirtschaftlichen Faktoren zu untersuchen, welche die Erosion antreiben. Dort werden in langjährigen Versuchen (>10 Jahre) Maßnahmen zum Erosionsschutz und Wasserrückhalt im Hügelland in Kombination mit neuen Anbauverfahren (Sortenwahl, Pflanzenschutz- und Düngungsregime, Bodenbearbeitung, Precision Farming) und unterschiedlichen Fruchtfolgen untersucht.



*Logo des "Erosion and Runoff Laboratory"*

#### Methodik

Aufbauend auf den Erfahrungen anderer langjähriger Versuchsanlagen, werden auf einem Feldstück mit ca. 4 ha Fläche und einer homogenen Neigung von 8 bis 11 % in der Praxis bewährte (zwei konventionelle Systeme – Herkömmlich und ein System nach den Vorgaben 50 % Reduktion des chemischen Pflanzenschutzes) sowie ökologisch vielversprechende Anbausysteme unter kontrollierten Bedingungen auf ihre Resilienz gegenüber Witterungsextremen und ihre Risiken auf unerwünschte abflussgebundene Stoffausträge geprüft.

In 36-facher Ausführung werden hierfür Versuchspartellen mit einer Flächenausdehnung von je 6 m Breite und 55 m Länge entstehen. Der Arbeitsbereich ILT 5 Mechatronik beschäftigt sich hierbei mit der Messtechnik zur Erfüllung folgender Aufgaben:

- Auffangen der abfließenden Wassermenge aus der Parzelle (Oberflächen- und Zwischenabfluss)
- Seitliches Ableiten der Wassermenge und Zuleitung in Container, in welchen die Messtechnik (Qualität und Quantität) untergebracht ist
- Definierter und zuverlässiger Fluss der Wassermenge durch die gesamte Kaskade der Messtechnik
- Störungsfreie, repräsentative und automatisierte Entnahme von Teilproben zur Laboranalyse

Daraus ergeben sich folgende Aufgabenstellungen:

- Entwicklung einer Auffangvorrichtung für die Parzellen. Dabei soll die Vorrichtung durch ein bewirtschaftendes Gerät (Traktor) überfahrbar sein und ein möglichst geringer Messfehler durch die Bewirtschaftung entstehen
- Festlegung und Aufbau, sowie teilweise Entwicklung der Messtechnik
- Funktionsprüfung der Messtechnik unter verschiedenen Bedingungen zur Gewährleistung der Zuverlässigkeit

#### Ergebnisse

Zusammen mit dem Lehrstuhl für Hydrologie und Flussgebietsmanagement und unterstützt durch das Institut für Messsysteme und Sensortechnik der Technischen Universität München (TUM) sowie den Lehrstuhl für Wasser- und Bodenressourcenforschung der Universität

Augsburg erstellen Mitarbeitende der LfL das Design bzw. das Messkonzept der Versuche und planen die Einrichtung der Anlage.

#### Auffangvorrichtung

Für die Entwicklung der Auffangvorrichtung wurde ein Versuchsfeld auf einer Ackerfläche in Freising angelegt. Hier kann unter realistischen Bedingungen die Praxistauglichkeit, die Stärken und Schwächen der verschiedenen Systeme getestet werden. Anfangs wurde noch mit in den Boden getriebenen Leitblechen oder teilweise eingegrabenen Folien (Abb. unten links), welche einen Graben erzeugen, gearbeitet. Inzwischen wird mit betonierten Wasserrinnenelementen experimentiert. Konkrete Ergebnisse werden Mitte des Jahres 2023 erwartet.

#### Messtechnik

Für die quantitative Erfassung der Erosions-Wassermenge wird eine Kombination aus Coshoc-ton-Rad und Kippwaage verwendet. Ersteres fungiert als Mengenteiler und besteht aus einem geneigten Schaufelrad, worin ein in der Größe einstellbarer Spalt integriert ist. Die prozentuale Winkelöffnung des Spaltes gibt damit die Wassermenge an, welche durch die Spaltöffnung in eine spezielle Auffangwanne gelangt. Die stark reduzierte Wassermenge (beispielsweise 2 % der Erosions-Wassermenge) wird anschließend mit der Kippwaage quantitativ erfasst.



*Erosions-Wasser-Auffangvorrichtung im Praxisversuch (links), Coshoc-ton-Rad mit Zuleitung im Praxisversuch (rechts)*

Für die qualitative Bewertung der entstandenen Erosions-Wassermenge werden voraussichtlich Sensoren für verschiedene Variablen wie Trübung und Leitfähigkeit verwendet. Diese sollen über eine möglichst hohe Messfrequenz einen genauen Einblick in die zeitliche Variabilität der Wasserqualität eines Abflussereignisses geben. In diesem Zusammenhang wird die Wassereinführung in das Messsystem dahingehend optimiert, dass die Sensoren bei unterschiedlichsten Wasserflussintensitäten eine möglichst hohe Funktionsstabilität aufweisen.

Des Weiteren wird für die qualitative Bewertung ein automatischer Probennehmer in den Versuchsaufbau integriert. Er soll in regelmäßigen zeitlichen Abständen innerhalb eines Regenerereignisses repräsentative Proben aus dem Gemenge des Erosions-Wassers entnehmen. Diese stehen dann für genauere Laboranalysen zur Verfügung. Um hier eine ausreichende Repräsentativität der Probe zu gewährleisten, bedarf es ebenfalls einer Optimierung im Aufbau der

Wasserleitung und des Probenentnahmeverfahrens. An der Datenlogger-Spezifikation und Steuerung des Probennehmers bzw. der Sensoren wird parallel gearbeitet.

Das Versuchsfeld wird bis 2024 einsatzbereit sein und dann mehr als zehn Jahre Daten liefern. Um diese bestmöglich zu nutzen, liegt ein besonderer Fokus auf dem Aufbau eines internationalen Forschungsnetzwerks, um vielseitiges Interesse und damit Multiplikatoreffekte zu erzielen.

Projektleitung: F. Ebertseder (IAB 1a)  
Projektbearbeiter: J. Mitterer, E. Resl, Prof. K. Auerswald, (alle IAB 1a)  
Laufzeit: 2021 - 2024  
Finanzierung: StMELF (FKZ: A/20/14)  
Projektpartner: LfL, Technische Universität München  
Forschungspartner: Universität Augsburg

### 3.4.5 Entwicklung einer Maschine zur Wurzelernte des Russischen Löwenzahns (*Taraxacum koksaghyz*) als industrieller Rohstoff (TAKOROD)



*Feld mit russischem Löwenzahn als Kultur (links, Foto Eickmeyer),  
typische Wurzel des russischen Löwenzahns (rechts)*

#### Zielsetzung

Die gummiverarbeitende Industrie drängt aufgrund steigender Rohstoffpreise für Naturkautschuk/-latex auf die Domestikation und den Anbau alternativer Pflanzenarten als Ergänzung zum bislang genutzten Kautschukbaum *Hevea brasiliensis*, welcher nur in einem engen geographischen Gürtel um den Äquator kultiviert wird. Eine für den Anbau in weiten Teilen Europas infrage kommende Pflanze ist der Kaukasische oder russische Löwenzahn (*Taraxacum koksaghyz* = Tks), der für den Anbau auf marginalen Böden geeignet ist und hochwertige Rohstoffe in Form von Naturkautschuk und Inulin in der Wurzel produziert. Im Projekt wurde eine Maschine zur schonenden, vollmechanisierten, schlagkräftigen und praxistauglichen Ernte von Löwenzahnwurzeln entwickelt.

#### Methode

Zu Beginn erfolgte eine Analyse der spezifischen Pflanzenmorphologie des Tks und damit die Anforderungen an die Erntetechnik. Nach einer ausgiebigen Technikrecherche wurde sich auf mögliche Grundelemente für die Teilbereiche Entlaubung, Rodung und Reinigung geeinigt. Bei dieser Entscheidung wurde der Aspekt der Funktionssicherheit als prioritär betrachtet. Zur besseren qualitativen Bewertung der einzelnen technischen Möglichkeiten in Kombination mit der neuartigen Wurzel wurden diese auf Versuchsflächen hinsichtlich ihrer Wirkungsweisen getestet. Es ergeben sich folgende Anforderungen an die Erntetechnik:

- Hohe Flächenleistung der Technik
- Ausreichend große Rodetiefe
- Kein Bruch und keine Verletzungen an den Wurzeln
- Minimaler Fremdbesatz im Erntegut (Kraut, Fremdpflanzen, Steine, Erde, usw.)
- Geringe Empfindlichkeit gegenüber Steinen und Findlingen
- Flexibilität bei der Ernte von Tks in unterschiedlichen Anbauverfahren (z.B. Dammkultur oder wechselnde Reihenweiten)
- Flexibilität bei der in Folge von Züchtung sich ändernder Wurzelmorphologie
- Hohe Funktionssicherheit

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse wurde eine optimierte Verfahrenssequenz erarbeitet und in einen ehemaligen Kartoffelroder (Grimme DLS 1700) integriert, welcher als Versuchsträger

fungierte. Dieser Prototyp wurde während der Erntearbeiten im Herbst 2020 zahlreichen Tests unterzogen, um einerseits auf die Schwachstellen der Maschinenelemente zu schließen, andererseits die Arbeitsqualität der einzelnen Module genauer bewerten zu können. Basierend auf dem neuen Wissensstand wurde ein neuer Prototyp (TaraxLift) ohne Einschränkung durch einen bestehenden Grundrahmen entwickelt. Auch dieser wurde anhand der Erkenntnisse aus Feldversuchen und den Praxiserfahrungen der Ernten im Jahr 2021 und 2022 weiter optimiert.

## Ergebnisse

Bei dem ersten Prototyp des Versuchsträgers (Abb. unten rechts) handelt es sich um ein gezogenes Gerät mit einer dem Grundrahmen geschuldeten relativ geringen Arbeitsbreite von 160 cm. Durch die Verwendung des bereits vorhandenen Überladebandes, was ein ständiges Begleitfahrzeug mit Anhänger notwendig macht, konnte sich bei der Entwicklung auf die Elemente der Rodung und Reinigung konzentriert werden.



*Prototyp aus ehemaligem Kartoffelroder (links), zweiter entwickelter Prototyp „TaraxLift“ (rechts)*

Bei dem neuen Prototyp TaraxLift wurde der Rahmen der Verfahrenssequenz der Reinigung angepasst. Damit ergibt sich eine deutlich größere Arbeitsbreite als beim Vorgänger. Die Anordnung der Reinigungsmodule wurde optimiert, wodurch sich die Siebleistung der Maschine steigerte. Außerdem konnte erreicht werden, dass aufgenommene Steine und Findlinge sehr früh aus der Prozesskette ausgeschieden werden. Das schont die Maschinenelemente und trägt zu einer geringeren Anzahl und Frequenz an Reparaturen bei. Mit dem zusätzlichen Bunker für das Erntegut muss nicht ständig ein zusätzliches Begleitfahrzeug beim Ernteprozess mitwirken.

Sowohl in den Versuchen der LfL als auch durch die regelmäßige Erntebonitierung von Continental Reifen Deutschland GmbH wurde festgestellt, dass mit der maschinellen Weiterentwicklung neben dem Ziel einer hohen Flächenleistung auch eine Qualitätssteigerung des Ernteguts (geringere Erd- und Steinbeimengung) erreicht werden konnte.

Projektleitung:	Dr. G. Fröhlich
Projektbearbeitung:	S. Funke
Laufzeit:	2018 – 2022
Finanzierung:	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), (FKZ: 22014916)
Kooperationspartner:	HOLMER Maschinenbau GmbH, Continental Reifen Deutschland GmbH, ESKUSA GmbH, Gäubodenkräuter GmbH & Co. KG

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### 3.4.6 Grow-Workshop: AgTech European Farmer Academy



*Digitalisierung der Landwirtschaft (links: Foto: EIT Food) AgTech Academy Workshop mit Landwirten und Interessierten in Ruhstorf (rechts)*

#### **Zielsetzung**

Im Schwerpunktbereich "Nachhaltige Landwirtschaft" der EU-weiten Wissens- und Innovations-Gemeinschaft EIT Food werden sogenannte "Grow Workshops" gefördert. Grow-Workshops sind internationale Bildungsprogramme zu neuen Trends und Technologien, die auch den Aufbau von Netzwerken beinhalten. Damit können regionale und europäische Vernetzungen zwischen dem landwirtschaftlichen Primärsektor und KMUs der ersten Stufe der Lebensmittelproduktion aufgebaut werden. Die AgTech European Farmers Academy ist ein Teilkonsortium eines dieser geförderten Bildungsprogramme und soll Akteure in mehreren europäischen Ländern dabei unterstützen, den Praxiseinsatz digitaler Technologien in der Landwirtschaft zu erleichtern. Teilnehmende an den interaktiven Workshops und Netzwerkveranstaltungen der Academy bilden sich zu unternehmerisch denkenden Experten und Führungskräften im Umgang mit digitalen Technologien weiter. Durch die Bereitstellung aktueller Informationen und dem gemeinschaftlichen Diskurs um den Einsatz digitaler Technologien soll das Engagement und das Nutzerverhalten der Landwirte adressiert werden, um eine nachhaltige und wettbewerbsfähige landwirtschaftliche Produktion zu gewährleisten.

#### **Methode**

Das internationale Projektkonsortium erarbeitete einen übergreifenden Arbeitsplan, um die AgTech European Farmers Academy zu konzipieren, Inhalte auszuarbeiten und in den Partnerländern durchzuführen. Für die Gestaltung der Schwerpunkte werden Stakeholdergruppen in Workshops, Feldvorführungen, Messe- und Netzwerkveranstaltungen eingebunden und multinationale Online-Umfragen bei Landwirten durchgeführt. Weiterhin werden Lehrmaterialien (Videos, Kurzpräsentationen, Fact Sheets) erarbeitet, die offline und online zur Verfügung gestellt werden.

#### **Ergebnisse**

Die AgTech European Farmers Academy kombiniert Weiterbildungsmaterialien mit Networking, um dem Sektor den Erfahrungsaustausch bei der Anwendung digitaler Technologien für eine nachhaltigere Landwirtschaft zu erleichtern. Die Akademie umfasste eine Mischung aus Landwirte-Befragungen, Lehrmaterial, Online- und Präsenzseminaren sowie interaktiven Workshops und Netzwerkveranstaltungen in den Partnerländern. Standardisierte Umfragen der

AgTech Academy bei über 1.000 Landwirten zeigten Unterschiede bei der Nutzung digitaler Technologien sowie Akzeptanzhemmnisse und Potentiale in verschiedenen Ländern und Regionen (Bayern, Litauen, Polen und Nordirland/UK) auf. Weiterhin nahmen 2022 über 800 Landwirte an Online- oder Präsenz-Workshops und Netzwerkveranstaltungen teil. Die LfL integrierte Inhalte und Workshops der AgTech European Farmers Academy verschiedene Veranstaltungsformate in Ruhstorf, so zum Beispiel im Rahmen des Hacktages und der Innovations-Challenge im Juni 2022 oder der Veranstaltung „Die LfL Ruhstorf präsentiert sich der Praxis“ Ende 2022. Die AgTech European Farmers Academy wird im Gesamtprojekt „Grow-Workshop“ in der kommenden Förderperiode 2023-2025 fortgesetzt und weiterentwickelt.



Screenshot eines Lehrvideos zur digitalen Stickstoffdüngung (links), Ergebnisse der Landwirte-Umfragen aus dem „Country Comparison Survey Report“ (rechts)

Projektleitung: Dr. A. Gabriel  
 Projektbearbeitung: Dr. A. Gabriel, Dr. B. Vinzent, Dr. M. Gandorfer, S. Kopfinger, J. Pfrombeck  
 Laufzeit: 2021 – 2022  
 Finanzierung: Europäische Union: Europäisches Innovations- und Technologieinstitut – EIT Food (KAVA 21351)  
 Projektpartner: ART21 (Litauen), Institute of Animal Reproduction and Food Research (Polen), John Deere GmbH & Co. KG (Deutschland), Maspex (Polen), Queen’s University Belfast (Nordirland)

### 3.4.7 Digitalisation for Agroecology (D4AgEcol)



*Projektlogo D4AgEcol (links), Digitalisation for Agroecology (rechts)*

#### Zielsetzung

Die Digitalisierung birgt Potenziale, die landwirtschaftlichen Produktionsprozesse zu optimieren und eine nachhaltigere Ressourcennutzung zu fördern. Hierbei ist es notwendig, die potenziellen Vor- und Nachteile digitaler Werkzeuge und Technologien zu ermitteln, um schließlich geeignete Anreize für die digitale Transformation der Landwirtschaft zu geben. Natürlich kann die Bewertung des digitalen Wandels je nach Perspektive sehr unterschiedlich ausfallen. Deshalb ist die Interaktion mit verschiedenen landwirtschaftlichen und nichtlandwirtschaftlichen Stakeholdergruppen wichtig. Dieser Austausch soll in diesem Projekt in Empfehlungen für Landwirte, Beratungsdienste und politische Entscheidungsträger münden. Seit September 2022 beteiligt sich ILT6a an der europäischen Koordinierungs- und Fördermaßnahme „Digitalisation for Agroecology“ (D4AgEcol). In einer europäischen Kooperation wird D4AgEcol die Potenziale der Digitalisierung als Ermöglicher für Anbausysteme im Sinne von Agroecology in Europa auf Basis des vorhandenen Wissens unterstützt durch Ansätze von Co-Creation und Co-Design. Das strategische Ziel von D4AgEcol ist die Bereitstellung von Wissen, um den Übergang zu einer Landwirtschaft im Sinne von Agroecology durch die Identifizierung geeigneter digitaler Werkzeuge und Technologien, mitzugestalten.

#### Methode

Das Konsortium deckt ein breites Spektrum an pedoklimatischen Zonen in Europa ab und wird eine ganzheitliche Bewertung digitaler Werkzeuge und Technologien vornehmen. In den sogenannten „Living Labs“ der Projektpartner werden Workshops mit Landwirten aber auch mit nichtlandwirtschaftlichen Stakeholdern durchgeführt. Dabei werden Indikatoren zur Agroecology (z.B. zur Biodiversität, Ressourcenschonung, sozialen Fairness) identifiziert und wirtschaftlichen Überlegungen und Untersuchungen zum wahrgenommenen Nutzen für die verschiedenen Interessensgruppen erarbeitet. Treiber, Hemmnisse und Risiken werden im Rahmen eines Adoptionsmodells (ADOPT) für mehrere Technologien und Regionen mit Landwirten diskutiert und modelliert. Die Ergebnisse der Workshops werden in Roadmaps auf nationaler wie internationaler Ebene einfließen und politische Handlungsempfehlungen aufzeigen.

### Erwartete Ergebnisse

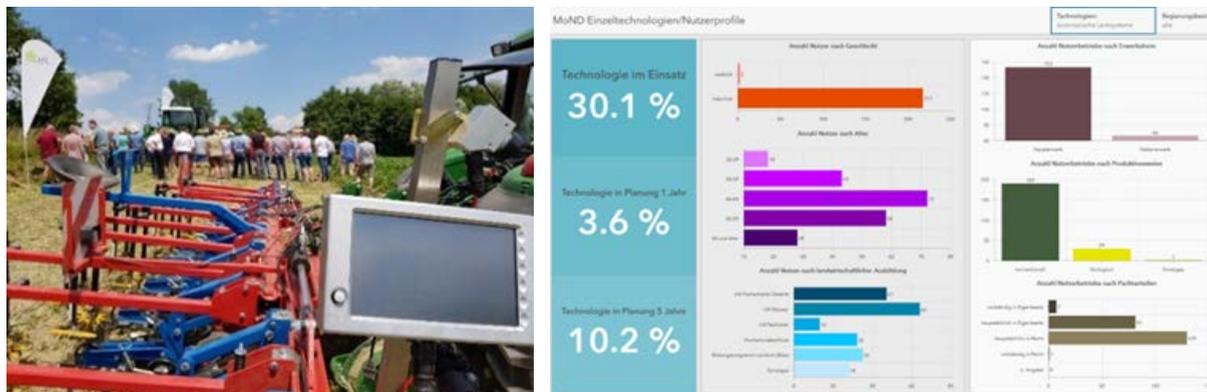
Der ILT-Arbeitsbereich „Digitalisierung“ (ILT 6) arbeitet im Living Lab in Ruhstorf an innovativen digitalen Lösungen mit Schwerpunkt auf mechanischer Unkrautbekämpfung und Robotik. Im D4AgEcol-Projekt koordiniert ILT 6a die Durchführung der „Digital Tool Scoping Workshops“ in den zehn Projektländern zur Untersuchung der regionalen Adoptionspotentiale verschiedener digitaler und autonomer Fokustechnologien (z.B.: Feldroboter, Sensoren zur Fernerkundung, Präzisions-spritzung).



*Teilnehmende europäische Institutionen am D4AgEcol-Projekt*

Projektleitung:	Dr. A. Gabriel
Projektbearbeitung:	Dr. A. Gabriel, Dr. M. Gandorfer
Laufzeit:	2022 - 2025
Finanzierung:	Europäische Union, Horizon Europe – (HORIZON-CL6-2021-FARM2FORK-01-03)
Projektpartner:	Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie (ATB), Deutschland (Koordinator); Center for Technology Research and Innovation (CETRI), Zypern; Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), Deutschland; Universität Kopenhagen - Department of Food and Resource Economics (IFRO), Dänemark; Geononiko Panepistimion Athinon (AUA), Griechenland; Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), Österreich; Pessi Instruments (PESSL), Österreich; Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (DGL), Deutschland; Natural Resources Institute Finland (Luke), Finnland; UNIAO DA FLORESTA MEDITERRANICA (UNAC), Portugal; Harper Adams University (HAU), Vereinigtes Königreich

### 3.4.8 Erweiterung der Monitoring-Plattform für die Nutzung digitaler Technologien in der bayerischen Landwirtschaft (MoND)



Landwirte zeigen Interesse an der Digitalisierung (ILT Ruhstorf), (links), Screenshot des LfL-Dashboards zum Abruf individueller Nutzerprofile (rechts)

#### Zielsetzung

Obwohl der Landwirtschaft eine Vielzahl an marktverfügbaren digitalen Technologien auf dem Acker oder im Stall zur Verfügung stehen, verhalten sich die bayerischen Landwirte beim Einsatz digitaler Technologien teilweise noch zögerlich, wobei sich dennoch ein positiver Trend zeigt. Um den digitalen Transformationsprozess in der bayerischen Landwirtschaft zu unterstützen, sollte der Einsatz digitaler Technologien bei den Landwirten in sinnvollen Zeitabständen erfasst und mögliche Vorbehalte ergründet werden. Ein an der LfL entwickeltes dynamisches Untersuchungssystem (Monitoring-Plattform) ermöglicht es, die Nutzung einzelner digitaler Technologien zu messen. Es aggregiert die Sichtweisen von Landwirten in den Regionen Bayerns. Die gewonnenen Informationen können sowohl der Praxis als auch Entwicklern und Herstellern dieser Technologien, insbesondere aber den Förder- und Beratungsorganen wichtige Hinweise geben. Die Ergebnisse werden aktuell und auf unterschiedlichen Ebenen und Formen des Wissenstransfers bereitgestellt, im Schwerpunkt mittels eines interaktiven dynamischen Online-Tools auf dem LfL-Datenportal (Dashboards) zur individuellen Abfrage von Informationen.

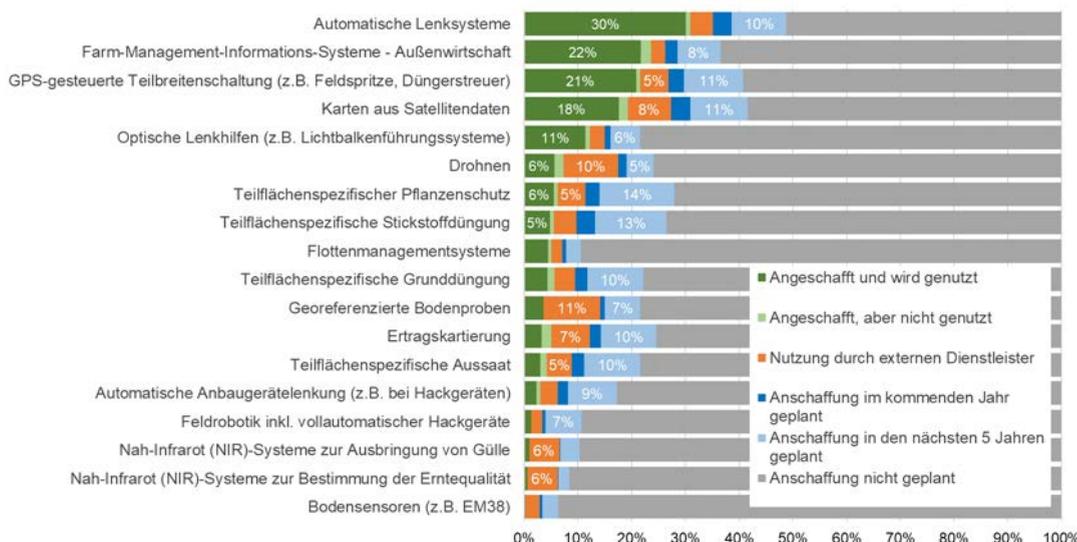
#### Methode

Für das Vorhaben wurde das bisherige standardisierte LfL-Befragungskonzeptes adaptiert und weiterentwickelt und in einer erneuten Online-Umfrage bei den bayerischen Landwirten umgesetzt. Nach Abschluss der Feldphase und anschließender Datenaufbereitung konnte eine finale Stichprobe von 805 komplett beantworteten Datensätzen für die Analysen verwendet werden. Die Auswertung erfolgte standardisiert und kongruent zur Datenanalyse der ersten Erhebung im Jahr 2020. Die Rohdaten wurden weiterhin an ein passendes Format angepasst, um sie für ein interaktives Dashboard verwenden zu können. Dieses Dashboard wurde zusammen mit dem LfL-Datenzentrum mit dem Ziel entwickelt, die Ergebnisse der bayernweiten Umfragen öffentlich abrufbar zu machen. Mit Hilfe von dynamischer Abfrage in drei Einzeldashboards können sich Interessierte individuelle, regional- und technologiespezifische Informationen zur Nutzung der abgefragten digitalen Technologien ausgeben lassen.

#### Ergebnisse

Der Anteil an Landwirten, die sich mindestens eine der in der Umfrage abgefragten Technologien selbst anschafften und nutzen, liegt in der aktuellen Stichprobe bei 67%. In der

Gesamtbetrachtung aller 805 Betriebe sind im Schnitt 2,5 Technologien angeschafft und im Einsatz. Auch 2022 zeigt sich, dass der Nutzeranteil insbesondere bei Technologien höher ist, die vorrangig Funktionen zur Arbeitserleichterung bieten, so z.B. automatische Lenksysteme, GPS-gesteuerte Teilbreitenschaltung, Stallkameras, Farm-Management-Informationssysteme (FMIS), Melkroboter oder automatische Fütterungssysteme. Ein Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit denen von 2020 zeigt, dass sich bei den tatsächlichen Nutzungsanteilen über fast alle Technologien hinweg ein Anstieg erkennen lässt. Starke Einflüsse auf die Entscheidung, eine digitale Technologie auf dem eigenen Betrieb einzusetzen, hat der direkte Kontakt zu anderen Landwirten und Erfahrungsaustauschgruppen.



*Eingesetzte und geplante Technologien 2022 (nur Außenwirtschaft)*

Die Etablierung der Monitoring-Plattform und auch zukünftige Wiederholungen der Landwirte-Befragungen in Bayern ermöglichen den Aufbau bislang einzigartiger Zeitreihen in Europa. Durch die übersichtliche Darstellung von Nutzerprofilen zu einzelnen Technologien, können Landwirte ihren Betrieb mit ähnlichen Betrieben vergleichen, was Unsicherheiten im Vorfeld einer Investitionsentscheidung abschwächen kann. Die Darstellungen technologieindividueller, regionaler und zeitlicher Trends helfen der Beratung. Hersteller und Händler digitaler Technologien erhalten direkte Einsichten zu allgemeinen Vorbehalten und Anwendungserfahrungen aus der Praxis und können damit die Technologien für die bayerischen Landwirte optimieren.

Projektleitung: Dr. A. Gabriel  
 Projektbearbeitung: Dr. A. Gabriel (ILT6a), A. Gleixner (AI)  
 Laufzeit: 2022  
 Finanzierung: StMELF Ressortforschungsförderung, (FKZ: A/21/14)  
 Projektpartner: ILT6a, AI (Datenzentrum)

### 3.4.9 Mapping of Soil Organic Matter (MOSOM)



*Bodenprofil mit erkennbarer Durchwurzelung (links), Darstellung einer Bodenprobe auf einem Separationssieb (rechts)*

#### **Zielsetzung**

Fernerkundungsdaten finden im Pflanzenbau schon seit Jahren Anwendung, um mitunter Biomasse oder den Versorgungszustand des Pflanzenbestandes zu schätzen. Im Projekt MOSOM (Mapping of Soil Organic Matter) wird der Ansatz zur Erfassung von organischer Substanz im Oberboden mittels von Satelliten erfassten Multispektraldaten verfolgt. Die Ermittlung des Gehalts an organischer Substanz im Boden erfolgt bisher größtenteils über die Analyse von Bodenproben. Die Heterogenität des Gehalts an organischer Substanz im Oberboden ist durch unterschiedliche spektrale Reflexion feststellbar. Das Projekt MOSOM widmet sich der Entwicklung eines Tools zur präzisen, effizienten und anwenderfreundlichen Erfassung des Gehalts an organischer Bodensubstanz mittels von Satelliten erfassten Multispektraldaten. Damit soll ein kontinuierliches und effektives Monitoring des Gehalts der organischen Bodensubstanz ermöglicht werden. Dies ist nicht nur als Alternative zur zeit- und kostenintensiven Bodenbeprobung interessant, sondern würde auch die Transaktionskosten für den CO<sub>2</sub>-Zertifikate-Handel in der Landwirtschaft reduzieren. Da in der organischen Substanz des Bodens (Humus) Kohlenstoff gespeichert wird, kann dessen Monitoring die Datenbasis für die angestrebte terrestrische Speicherung von Kohlenstoff (= CO<sub>2</sub>-Senke) liefern.

#### **Methode**

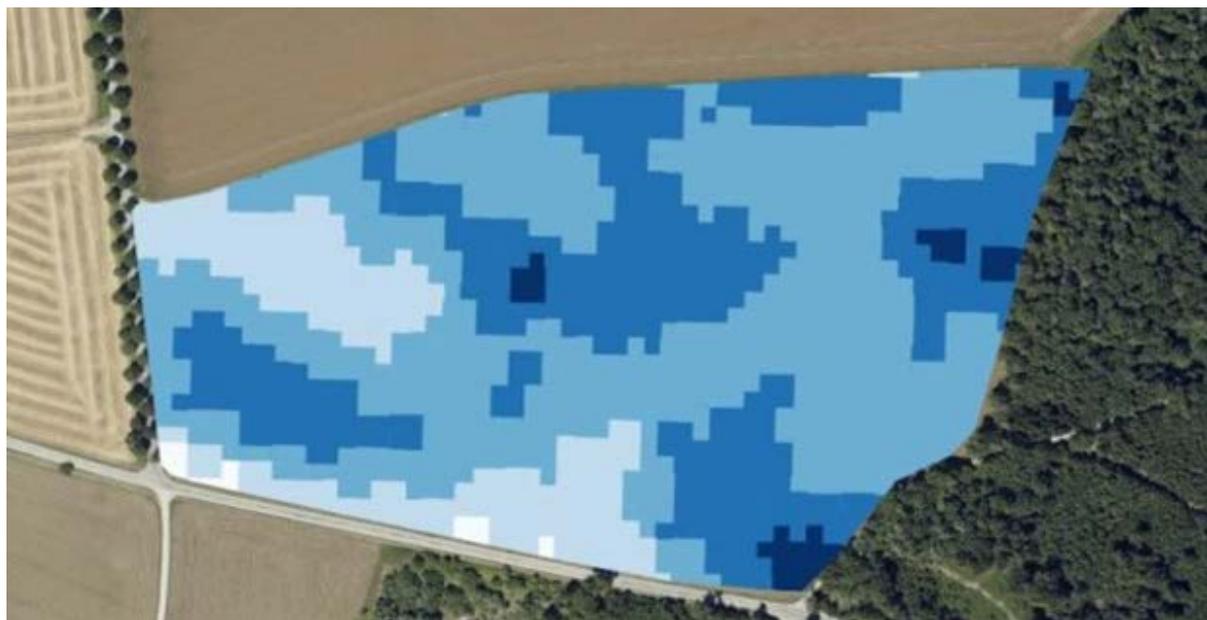
Im Fokus des Projekts stand die Entwicklung eines Prototyps zur satellitenbasierten multispektralen Erfassung des Gehalts an organischer Bodensubstanz. Die Intention im Vorhaben war es, den Prototyp zu evaluieren und zu optimieren, um diesen schließlich zur Marktreife zu treiben. Die Evaluierung des bisherigen Entwicklungsstandes erfolgte mittels eines Abgleichs überregional gesammelter und analysierter Bodenproben, die als Referenz dienen. Die Projektpartner sammelten in ihren Ländern Bodenproben und analysierten diese nach einheitlicher Methodik hinsichtlich ihres Gehalts an organischer Substanz oder lieferten bereits analysierte Bodenproben in einer Region (in diesem Fall durch IAB 1c). Diese Referenzbodenproben wurden schließlich zur Evaluierung und Optimierung des Algorithmus der satellitenbasierten multispektralen Erfassung des Gehalts an organischer Bodensubstanz verwendet.

Neben der Validierung und Optimierung des Prototyps wurden auch Aspekte des Produkt- und Businessdesigns bearbeitet. ILT6a war federführend im Teilprojekt zur Akzeptanz der Technologie unter Landwirten beteiligt. Um die Akzeptanz unter Landwirten zu analysieren, stützten

sich die Projektpartner auf Fokusgruppen und die Anwendung der Software ADOPT (Adoption & Diffusion Outcome Prediction Tool; siehe <https://adopt.csiro.au/>).

## Ergebnisse

Im Zuge des Innovations- und Entwicklungsvorhabens wurden zwei Produktprototypen entwickelt und zur Marktreife gebracht. Das erste innovative Produkt ist das MOSOM-Tool-eine digitale Karte für Endnutzer (Landwirte), die den Zustand der Bodengesundheit und des organischen Kohlenstoffs innerhalb eines bestimmten Feldstücks oder Schlags bestimmt. Das zweite innovative Produkt ist ein Entscheidungsunterstützungssystem (DSS), welches das MOSOM-Tool mit weiteren Analysekapazitäten und externen Informationsquellen kombiniert und die Anwender beim Übergang zu einer regenerativen Landwirtschaft durch Minderungsmaßnahmen unterstützt.



*Satellitendaten eingebettet in ein Luftbild*

Projektleitung:	J. Pfrombeck
Projektbearbeitung:	J. Pfrombeck, Dr. M. Wiesmeier (IAB)
Laufzeit:	2021 – 2022
Finanzierung:	Europäische Union: Europäisches Innovations- und Technologieinstitut – EIT Food (KAVA 21073)
Projektpartner:	ART21 (Litauen), AN S. Coop (Spanien), Aarhus Universität (Dänemark), Universität Bologna (Italien), Consiglio Nazionale delle Ricerche (Italien), Agriculus S.r.l. (Italien)

### 3.4.10 ILT Beteiligung am Projekt „Pflanzenbausysteme der Zukunft: Bodenschonend – Biodivers – Digital“



*Blick auf einen Beetle Bank-Streifen als Trennelement zwischen zwei Blöcken im Feldlabor (links) sowie die Einstellung von Geräteparametern bei einem Roboter zur mechanischen Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben (rechts)*

#### Zielsetzung

Im Projekt Pflanzenbausysteme der Zukunft (engl. Future Crop Farming) soll die Bewirtschaftung kleinräumiger Strukturen mithilfe von Feldrobotik und digitalen Technologien untersucht und neben pflanzenbaulichen Aspekten auch ökologische, ökonomische und soziologische Fragestellungen beantwortet werden. Die Bearbeitung erfolgt durch ein Konsortium verschiedener, am Standort Ruhstorf vertretender Arbeitsgruppen (unterschiedliche Institute der LfL) sowie durch die Universität Passau (Lehrstuhl für Soziologie mit Schwerpunkt Techniksoziologie und nachhaltige Entwicklung). Der Arbeitsbereich ILT 6 ist dabei für die Arbeitspakete Projektmanagement, technische/pflanzenbauliche Umsetzung sowie sozioökonomische Bewertung verantwortlich.

#### Methode

Auf einem 12 ha großen Feldstück wurde ein Feldlabor aus sechs Blöcken mit je sieben 15 m breiten Anbaustreifen orthogonal zur Hangneigung angelegt. Die Fruchtfolge dieses Streifenanbausystems besteht aus Zuckerrüben, Winterweizen, Lupinen, Wintergerste, Soja, Mais und Winterroggen. Die Blöcke werden durch 6 m breite Beetle Banks als biodiversitätsfördernde Strukturelemente voneinander getrennt. Die Bewirtschaftung der Blöcke erfolgt abwechselnd nach einem integrierten, der guten fachlichen Praxis folgenden Ansatz sowie einem reduzierten chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteleinsatz kombiniert mit starkem Fokus auf Feldrobotik. Das gesamte Feldlabor wird zusätzlich mithilfe von digitalen Technologien analysiert.

#### Ergebnisse

Zum aktuellen Zeitpunkt liegen noch keine statistisch abgesicherten Ergebnisse vor.

Projektleitung:	PD Dr. M. Gandorfer
Projektbearbeitung:	O. Spykman, Dr. B. Vinzent, Dr. A. Gabriel, M. Gerauer, S. Kopfinger
Laufzeit:	2022 – 2024
Finanzierung:	StMELF (FKZ: A/21/17)
Projektpartner:	Uni Passau

### 3.4.11 Erprobung, Bewertung und Optimierung von automatisierten Verfahren zur mechanischen Unkrautregulierung



*Luftaufnahme der im Projekt erprobten Feldroboter: Naio Oz440 (links), Agrobot 150D (Mitte), und Farmdroid FD20 (rechts)*

#### Zielsetzung

Ziel des Projekts ist eine objektive Bewertung von automatisierten und autonomen Systemen zur mechanischen Unkrautregulierung in ackerbaulichen Kulturen.

#### Methode

Es wurden marktverfügbare Hackroboter und automatisierte Hacksysteme sondiert und vielversprechende Systeme ausgewählt, um in Feldversuchen erprobt zu werden. Dafür wurde am Standort Ruhstorf eine Versuchsinfrastruktur aufgebaut. Es wurden mehrere Testversuche und ein mehrjähriger Exaktversuch durchgeführt. Auf Basis dieser Versuche wurden die Feldroboter bewertet. Ebenso wurde durch Feedback an die Hersteller sowie durch prototypische Veränderungen eine Optimierung der getesteten Roboter durchgeführt.

Für den Feldroboter Farmdroid FD20 wurde weiterhin ein Modell zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit auf Betriebsebene erstellt. Dieses wurde mit Daten aus Exaktversuchen parametrisiert (Arbeitszeitbedarfe, Erträge, usw.). Das Modell wurde genutzt, um verschiedene Einsatzszenarien und Strategien zu simulieren und zu prüfen. Zur Validierung der Versuchsergebnisse, des Modells und der daraus entwickelten Szenarien wurde eine Fokusgruppendifkussion mit bayerischen Landwirten durchgeführt, die bereits mehrjährige Erfahrung mit dem Farmdroid FD20 haben. Aus den beschriebenen Arbeiten können die folgenden zentralen Ergebnisse abgeleitet werden.

#### Ergebnisse

##### FD20 (Firma: Farmdroid):

Der FD20 wurde als frühzeitig verfügbares und für Landwirte interessantes autonomes System sehr intensiv untersucht. In den Exaktversuchen zeigte sich dabei, dass sich der mit dem FD20 zu erzielende Zuckerrübenenertrag auf einem Niveau mit dem Ertrag der ökologischen Vergleichsvariante (Unkrautregulierung mit Traktorhacke und Handarbeitsstunden) bewegte. Die Restverunkrautung war im ersten Versuchsjahr in der FD20-Variante deutlich höher, in den beiden nachfolgenden Jahren war diese auf einem ähnlichen Niveau wie die Referenz. Es konnten in allen Versuchsjahren Handarbeitsstunden beim Einsatz des FD20 eingespart werden. Die Spanne reichte dabei von 14 bis 200 h/ha. Die ökonomische Bewertung zeigt, dass der FD20 wirtschaftliches Potenzial besitzt. Unter den getroffenen Annahmen zur Betriebsstruktur erreicht der FD20 mit Berücksichtigung der Förderung (BaySL Digital) ab 8 ha Einsatzfläche den Breakeven. Die Förderung hat sich in Kombination mit den im Rahmen des Projekts durchgeführten vielfältigen Maßnahmen zum Wissenstransfer äußerst positiv auf die Verbreitung der Technologie ausgewirkt, sodass die komplementären Aktivitäten Förderung und

Forschungsprojekt als sehr erfolgreich zu bewerten sind. Dies wird durch die Ergebnisse der durchgeführten Fokusgruppendifkussion mit den „early adopters“ der Technologie unterstrichen.

#### Robotti 150D (Firma: Agrountelli):

Der Robotti 150D wurde in Tastversuchen erprobt. Dabei zeigte sich eine grundsätzliche Eignung des Systems für den Einsatz in der Unkrautregulierung. Allerdings wurden auch einige Limitationen deutlich: Durch die Bauform verlaufen die Fahrspuren des Roboters außerhalb des Arbeitsbereichs des Werkzeugs. Während dies für die Bearbeitung von Beeten sogar von Vorteil ist, führt es in der klassischen ackerbaulichen Reihenaarbeitung zu erhöhtem Planungsaufwand. Durch die maximale Nutzlast von 750kg können nur leichte Geräte an den Robotti 150D angebaut werden. Für den Robotti 150D kann somit keine Empfehlung für normale bayerische Ackerbaubetriebe ausgesprochen werden. Er scheint jedoch ein interessantes System für die Pflanzenzüchtung zu sein, z.B. als Scouting- und Boniturplattform, da auch komplexe Spurplanungen möglich sind und sich in der Überwachung des Roboters Synergieeffekte mit anderen Tätigkeiten des Feldpersonals ergeben können.

#### Oz 440 (Firma: Naio):

In seiner ersten technischen Ausstattung nutzte der Oz 440 optische Systeme zur Erkennung von Kulturreihen, um dann zwischen diesen zu fahren. In den Tastversuchen wurde jedoch festgestellt, dass diese Art der Navigation in Ackerkulturen sehr fehleranfällig und auch sehr aufwändig in der Vorbereitung war (Start- und Endpunkt der einzelnen Reihen mussten je mit einem Roten Stab markiert werden). Nach einem intensiven Austausch mit der Firma Naio wurde das Navigationssystem weiterentwickelt. Dieses basiert nun auf RTK GNSS. Somit sind die Fahrspuren des Oz 440 jetzt im Vorfeld klar zu definieren und es ist möglich sicher in Maisreihen mit 75 cm Reihenabstand zu hacken. Aufgrund des schmalen Radstands von knapp 0,5 m ist der Oz 440 jedoch nicht für Seitenhänge geeignet. Um weitere Einsatzszenarien für den Oz440 zu identifizieren, wurde mit der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau kooperiert. So wurde der Oz 440 erfolgreich in einer Baumschule zur Unkrautregulierung eingesetzt. Damit ist der Einsatz des Oz 440 in Baumschulen ein interessantes Szenario und wird in der Planung zukünftiger Projekte weiterverfolgt.

#### Akzeptanz:

Schließlich zeigt eine durchgeführte Befragung zur Akzeptanz von Feldrobotern, dass für größere Betriebe die erwarteten finanziellen Vorteile der Feldrobotik zentral sind und große autonome Traktoren bevorzugt werden, während kleinere Betriebe und Ökobetriebe die erwarteten Umweltvorteile der Roboter wichtiger einschätzen und kleinere Roboter bevorzugen. Ebenso kann gezeigt werden, dass ökologische Landwirtschaft mit dem Vorhaben, in Feldrobotik zu investieren, positiv korreliert ist. Besonders interessant ist, dass bei der Befragung der überbetriebliche Einsatz die beliebteste Art des Roboterfeldeinsatzes darstellten. Aus den Förderdaten des BaySL Digital Förderprogramms zeigt sich jedoch aktuell, dass ganz überwiegend einzelbetrieblich in die Technologie investiert wird. Diese Diskrepanz ist zum jetzigen Zeitpunkt auf die erst kurze Marktverfügbarkeit der Technologien zurückzuführen sowie auf technologische und rechtliche Aspekte, welche aktuell den überbetrieblichen Einsatz hemmen.

Projektleitung:	St. Kopfinger, Dr. M. Gandorfer, Dr. M. Demmel
Projektbearbeitung:	St. Sighart, A. Hofer, AP4 Akzeptanz, Dr. A. Gabriel
Laufzeit:	2020 – 2023
Finanzierung:	StMELF Ressortforschungsförderung
Projektpartner:	ILT 6a

## 4 Veröffentlichungen und Fachinformationen

### 4.1 Veröffentlichungen

- [1] ANDRADE, D., KUTZOB, M., LICHTI, F. (2022): 2. Zwischenbericht Entwicklung und Validierung eines Qualitätssicherungssystems für mobile NIRS-Systeme zur Erfassung von Nährstoffkonzentrationen in flüssigen Wirtschaftsdüngern „NIRS-QS“
- [2] BECKMANN, S. (2022): Kosten schon beim Mischen kennen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, H. 21, S. 36-37
- [3] BECKMANN, S., LORENZINI, I. (2022): Digitalisierung in der Prozesskette Milcherzeugung. Mais, H. 04/2022, Hrsg.: DLG AgroFood Medien GmbH, S. 21-23
- [4] BONKOß, K., BONKOß, W., NESER, S. (2022): Erhebung der Ammoniakfreisetzung aus frei belüfteten Haltungssystemen für Rinder mittels Laser-Absorptions-Spektrometrie-Survey of ammonia release from freely ventilated cattle barns using laser absorption spectrometry. BTU-Tagungsband, Tagungsband zur 15. BTU-Tagung, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- [5] BOPPEL, M., LICHTI, F. (2022): Ich sehe was, was du nicht siehst. Badische Bauernzeitung, H. 08/2022, Hrsg.: Badischer Landwirtschaftsverlag, S. 30-32
- [6] BOPPEL, M., LICHTI, F. (2022): Wissen, was man nicht sieht. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, H. 02/2022, Hrsg.: Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH, S. 32-33
- [7] BRÜGGEMANN, C., EISEL, D., GERS-GRAPPERHAUS, CH., HARTMANN, ST., KISTER, M., KRAUTKREMER, B., NEIBER, J., REINHOLD, G., REMMERSMANN, TH., HAAS, R., NEBEL, F. (2022): Energie vom Hof-Eigenversorgung mit Strom, Wärme und Kraftstoffen. KTBL-Schrift, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- [8] DAMME, K., HOFMANN, P. (2022): Doppelnutzung noch weit weg vom Ideal. DGS-Magazin für die Geflügelwirtschaft, H. 04/2022
- [9] DEIBER, G., PUNTIGAM, R., JAIS, C. (2022): Schwerpunktberatung Schweinehaltung: Status Quo zu den im LKV-Bayern-organisierten Betrieben hinsichtlich Futter und Fütterung, 60., Die Versorgung mit Mineralstoffen tiergerecht und nachhaltig gestalten, Hrsg.: Harms, K., Windisch, W., S. 114-119
- [10] DEMMEL, M. (2022): Agritechnica-Neuheiten und Technikrends. Die Zuckerrübenzeitung, H. 01/2022, Hrsg.: Verband Süddeutscher Zuckerrübenanbauer e.V., S. 32-33
- [11] DEMMEL, M. (2022): Anforderungen an die Landtechnik der Zukunft-Das muss die Landtechnik im Jahr 2040 leisten können. ÖKL-Kolloquium, Hrsg.: Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, S. 15-20
- [12] DEMMEL, M. (2022): Anforderungen der Zukunft: Das muss die Landtechnik im Jahr 2040 leisten können, H. 3/2022, 35. Jahrgang, Land & Raum, Hrsg.: Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, S. 21-23
- [13] DEMMEL, M. (2022): Nachhaltig und smart wirtschaften. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, H. 8, S. 34-35
- [14] DEMMEL, M. (2022): Transformation der Landwirtschaft: Wohin entwickelt sich die Landtechnik? Agrartechnik, Januar 2022, Agrartechnik, Hrsg.: Deutscher Landwirtschaftsverlag, S. 15-15
- [15] ETTLE, T., OBERMAIER, A., EDELMANN, P., GASTEIGER, R., KOßMANN, A., MÜLLER, W. (2022): Lupinen im Futtertrog. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, H. 30, S. 48-49

- [16] ETTLE, T., OBERMAIER, A., EDELMANN, P., GASTEIGER, R., KOßMANN, A., MÜLLER, W. (2022): Mast: Lupinen rechnen sich. *top agrar*, H.10, S. 18-19
- [17] 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 Fleckviehbulen. 133. VDLUFA-Kongress, Kurzfassung der Referate, S. 78
- [18] FRAUNHOFER IIS, THURNER, S. (2022): Intelligent vernetzte Lösungen für Stadt und Land-FutureIoT-Das Potenzial des Internets der Dinge: vom Rindertracking bis zur Messung der Luftqualität. *Jahresbericht 2021*, Hrsg.: Bayerische Forschungstiftung, S. 22-25
- [19] GABRIEL, A., GANDORFER, M. (2022): Adoption of digital technologies in agriculture—an inventory in a european small-scale farming region. *Precision Agriculture*, Hrsg.: Stafford, J. et al., S. 1-24
- [20] GANDORFER, M., GABRIEL, A., PFEIFFER, J., SPYKMAN, O., VINZENT, B. (2022): Adoption and Acceptance of Digital Farming Technologies in Germany. *Handbook Digital Farming, Digital Transformation for Sustainable Agriculture*, Hrsg.: Jörg Dörr; Matthias Nachtmann
- [21] GANDORFER, M., HOFFMANN, C., EL BENNI, N., COCKBURN, M., ANKEN, T., FLOTO, H. (2022): Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft-Fokus: Was bedeutet Künstliche Intelligenz für Agrar- und Ernährungswirtschaft? *Lecture Notes in Informatics*, P-317, Referate der 42. GIL-Jahrestagung, Hrsg.: Gandorfer, M., Hoffmann, C., El Benni, N., Cockburn, M., Anken, T., Floto, H.
- [22] HARMS, K., WINDISCH, W. [HERAUSGEBER] (2022): Die Versorgung mit Mineralstoffen tiergerecht und nachhaltig gestalten!-Tagungsband zur 60. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V.
- [23] HELMUT SÜß, DEMMEL, M. (2022): Nachhaltig und smart wirtschaften. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, H. 8/2022, Hrsg.: Bayerischer Bauernverband e.V., S. 34-35
- [24] HERTLE, S., LORENZINI, I.; HAIDN, B. (2022): Kühen auf die Füße schau ´n. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, H. 26, Hrsg.: DLV, S. 26-27
- [25] HOFMANN, P., RIESINGER, P. (2022): Neun nennen, was sonst noch drin ist. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, H. 35/2022, S. 33-33
- [26] HONETZ, N., THURNER, S. (2022): Eine Heutrocknungsanlage hat man ein Leben lang. *Landwirt bio Rind*, H. 3/2022, Hrsg.: Landwirt, S. 45-47
- [27] JAIS, C., PLANK, F. (2022): Alternative Mastställe im Praxisvergleich. *top agrar*, H. 2/2022, S. 20-22
- [28] KISSEL, R. (2022): Biogas im Ökolandbau-Mit der richtigen Strategie lassen sich hohe Mengen Klee gras vergären. *Biogas Journal*, H. 5/2022, Hrsg.: Fachverband Biogas, S. 80-83
- [29] KISSEL, R. (2022): Biogas: Vergärung der Leguminosen von und für Ökobetriebe. *Naturland Nachrichten*, H. 2/2022, Hrsg.: Naturland Fachberatung, S. 34-36
- [30] KISSEL, R., V. DANDIKAS, F. LICHTI (2022): Biogas im Ökolandbau - Prozessführung bei der Vergärung von Klee grassilage. *Biogas Forum Bayern, Biogas im Ökolandbau*, Hrsg.: ALB
- [31] LIEBHARDT, P., MAXA, J., BERNHARDT, H., AULRICH, K., THURNER, S. (2022): Comparison of a Conventional Harvesting Technique in Alfalfa and Red Clover with a Leaf Stripping Technique Regarding Dry Matter Yield, Total Leaf Mass, Leaf Portion, Crude Protein and Amino Acid Contents. *Agronomy*, H. 12, Hrsg.: MDPI

- [32] LINDENBLATT, C., WENDLAND, M., KNÖFERL, R., EFFENBERGER, M., WINKLER, G., EBERTSCH, G., STOHR, L., MÜLLER, C., HARTEL, M., WILKEN, D., LEBUHN, M., SUTTNER, G., VOLZ, H., REINWALD, M. (2022): Umweltwirkungen (Kap. 1.9); In: Biogashandbuch Bayern, Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [33] LORENZINI, I., GRIMM, K., HAIDN, B. (2022): Complexity of the relationship between behaviour, performance, and claw health in dairy cows. World Buiatrics Congress 2022 Abstract Book, S. 302 – 302
- [34] MAČUHOVÁ, J., SCHMID, D., THURNER, S. (2022): Barn dried hay quality by feeding on dairy farms. Book of Abstracts of the 73<sup>rd</sup> Annual Meeting of EAAP in Porto, Portugal from 05. to 09.09.2022. 1 p
- [35] MAČUHOVÁ, J., SCHMID, D., THURNER, S. (2022): Belüftungsheuqualität bei der Fütterung auf zwei milchviehhaltenden Betrieben. Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung 2022 in Soest vom 13. bis 15.09.2022, S. 15-19
- [36] MACUHOVÁ, J., THURNER, S. (2022): Qualität von Belüftungsheu. Allgäuer Bauernblatt, H. 26/2022, Hrsg.: Anton Klotz, S. 24-26
- [37] MAXA, J., HEEL, J., HOFMANN, M., THURNER, S. (2022): Analysis of three different methods for reducing water ragwort (*Jacobaea aquatica*) on grassland. AgEng 2022, AGEng-Land.Technik 2022, Hrsg.: VDI Wissensforum GmbH, S. 617-623
- [38] MAXA, J., LIEBHARDT, P., THURNER, S. (2022): Ernteverfahren zur Erzeugung von hochwertigem Eiweißfutter aus Grünleguminosen. Ökolandbau.de
- [39] MAXA, J., NICKLAS, D., ROBERT, J., STEUER, S., THURNER, S. (2022): Development of a hybrid monitoring system for dairy cattle. Book of Abstracts of the 3rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, Hrsg.: Wageningen Academic Publishers, S. 398-398
- [40] MAXA, J., NICKLAS, D., ROBERT, J., STEUER, S., THURNER, S. (2022): Entwicklung eines hybriden Lokalisierungssystems für Rinder im kombinierten Stall - Weidebetrieb. Internationale Weidetagung, Hrsg.: Beratungsring Berglandwirtschaft, S. 69-69
- [41] MAXA, J., THURNER, S. (2022): Eiweißfutter aus Luzerne-Werbungsverfahren mit Blatt-Stängel-Trennung bei Grünleguminosen. LOP Edition Lumbrico, H. 11, Hrsg.: Ralf Emminger, S. 28-31
- [42] MAXA, J., THURNER, S. (2022): Produktion von hochwertigem Eiweißfutter aus Luzerne. Öko Aktuell, H. 71, Hrsg.: Biopark e.V., S. 2-3
- [43] MÜLLER, M., DEMMEL, M., KIRCHNER, S. (2022): Neue Bewässerungs-App-Planung, Steuerung und Dokumentation der Bewässerung. Schule und Beratung (SUB), H. 5-6/2022, Schule und Beratung, Hrsg.: StMELF, S. 20-23
- [44] NEIBER, J., HÜNNIES, S. (2022): Weniger Energie für die Milch - Zukunft mit Milch. Elite H. 6/2022, Elite Magazin für Milcherzeuger, Hrsg.: Landwirtschaftsverlag GmbH, S. 44-48
- [45] NEIBER, J., SCHNIPPE, F. (2022): Energie sparen ist das Gebot der Stunde-Wie Schweinehalter auf die Energiekrise reagieren sollten. Schweinezucht und Schweinemast, SUS H. 5/2022, SUS Schweinezucht und Schweinemast, Hrsg.: Landwirtschaftsverlag GmbH, S. 7-7
- [46] PFEIFFER, J., GABRIEL, A., GANDORFER, M. (2022): Digitalisierung in landwirtschaftlichen Betrieben - Akzeptanz und Kosten-Nutzen-Analyse. Agrarbetrieb, H. 1/2022, S. 56-58
- [47] PFEIFFER, J., GANDORFER, M. (2022): Data-driven dairy farming - An analysis of sensor-assisted health monitoring, 10th European Conference on Precision Livestock Farming, Hrsg.: D. Berckmans, M. Oczak, M. Iwersen, K. Wagner, S. 344-349

- [48] PFEIFFER, J., KOPFINGER, S., DEMMEL, M. (2022): Wenn Visionen Wirklichkeit werden. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, H. 25, Hrsg.: Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH, S. 32-33
- [49] PFEIFFER, J., KOPFINGER, S., GANDORFER, M. (2022): Reduktion des Herbizideinsatzes mit digitalen Technologien. Schule und Beratung, H. 7-8/2022, Hrsg.: StMELF, S. 35-37
- [50] POTEKO, J., LÜBKE, P., HARMS, J. (2022): Vernetzung der Technik im Milchviehstall: Bedarf der Landwirte erkennen. 15. Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung 2022
- [51] POTEKO, J., LÜBKE, P., HARMS, J. (2022): Können auch „dumme“ Geräte im Stall intelligenter werden? Use-Case Entmistungsroboter. Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. Fokus: Was bedeutet Künstliche Intelligenz für Agrar- und Ernährungswirtschaft? Hrsg.: M. Gandorfer, C. Hoffmann, N. El Benni, M. Cockburn, T. Anken, H. Floto
- [52] PUNTIGAM, R., HOFMANN, P. (2022): Heimische Eiweißalternativen in der Geflügelfütterung-Wenn Schmetterlingsblütler beflügeln. ZAG Journal, H. 3/2022, S. 26-28
- [53] PUNTIGAM, R., HOFMANN, P. (2022): Protein senken, Leistung erhalten. Im Hühnerstall, September 2022, S. 13-16
- [54] RÖSSERT, S., GOSLING, E., GANDORFER, M., KNOKE, T. (2022): Woodchips or potato chips? How enhancing soil carbon and reducing chemical inputs influence the allocation of cropland. Agricultural Systems, S. 198
- [55] SAUTER, S., LORENZINI, I., HAIDN, B. (2022): DigiMilch Umfrage – Vernetzung der digitalen Technologien in Milchviehställen. KTBL-Tagungsband, 15. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2022, Hrsg.: KTBL, S. 85-89
- [56] SAUTER, S., LORENZINI, I., HERTLE, S., HAIDN, B. (2022): Animal-specific Heat Stress in Dairy Cattle - Abstract. HAICTA Tagungsband, 10th, S. 306-306
- [57] SAUTER, S., POTEKO, J., HAIDN, B., HARMS, J. (2022): Was braucht der Landwirt? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, H. 2/2022, Hrsg.: Deutscher Landwirtschaftsverlag
- [58] SCHEDLE, K., HOFMANN, P., SCHREITER, R. (2022): Die Zucht und Fütterung der Zukunft. DGS-Magazin für die Geflügelwirtschaft, H. 11/2022, Sonderbeilage zur Euro Tier, S. 6-9
- [59] SCHREITER, R., FREICK, M., HOFMANN, P., DAMME, K. (2022): Erfahrungen aus Leistungsprüfungen alter, einheimischer Hühnerrassen in Projekten des Versuchsgutes Kitzingen und der HTW Dresden. DGFZ-Schriftenreihe, H. 81, Nationaler Kongress zur Zucht und Erhaltung alter und bedrohter einheimischer Nutztierassen, Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e.V., S. 161-164
- [60] SIMON, J., HAIDN, B., HARMS, J., KUPKE, S., RUBLEWSKI, C., MOSER, P., NESER, S., STÖTZEL, P. (2022): Bauliche und organisatorische Lösungen für die Weiterentwicklung von Anbindeställen. Tagungsband LfL-ILT-Jahrestagung, 1. Auflage, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), S. 7-17
- [61] SIMON, J., HANGLBERGER, J., MERDIAN, C., HOFINGER, M., JAIS, C., KOHNEN, Y., MENSE, R., PLANK, F., REIMER, J. (2022): Entwicklungsfähige Stallbaukonzepte für Schweinemastbetriebe (EvoPigStable). BTU Tagungsband, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), S. 15-19
- [62] SIMON, J., PELZER, A. (2022): Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Rind-Milchkühe. Jahrbuch Agrartechnik 2021, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), S. 1-8
- [63] SPYKMAN, O., EMBERGER-KLEIN, A., GABRIEL, A., GANDORFER, M. (2022): Autonomous agriculture in public perception-German consumer segments' view of crop robots. Computers and Electronics in Agriculture, S. 202

- [64] SUN, H., SCHNÜRER, A., MÜLLER, B., MÖBNANG, B., LEBUHN, M., MAKAREWICZ, O. (2022): Uncovering antimicrobial resistance in three agricultural biogas plants using plant-based substrates. *Science of the Total Environment*, 829, 154556
- [65] THESING, B., WEINDL, P., GÖPPEL, S., BORN, S., HOFMANN, P., LAMBERTZ, C., BELLOF, G. (2022): Riboflavin supply of different turkey lines fed diets with an organic-compliant riboflavin product. *Book of Abstracts of the 73rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*, Hrsg.: European Federation of Animal Science, S. 473-473
- [66] TIEMANN, I., GRASHORN, M. (2022): Proceedings of the Annual Meeting of the German Branch of the World's Poultry Science Association, Hannover, Germany, March 15–16, 2022. *European Poultry Science*, S. 86
- [67] MEYER, T., DEMMEL, M., PAETOW, H. (2022): Technische Früchte des Einfallsreichtums. *VDI Nachrichten*, H. 4/2022, Fokus: Landtechnik für die Zukunft, Hrsg.: Appel, R., Kefer, V., S. 20-21
- [68] VENUS, T., EFFENBERGER, M., BLATTENBERGER, J. (2022): Biogaspotenzial der Biomasse zu wenig genutzt-wo stockt es? - Wirtschaftsdünger (Gülle und Festmist) in Biogasanlagen. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, H. 22/2022, Hrsg.: Deutscher Landwirtschaftsverlag, S. 40-41
- [69] WOREK, F., PECHTL, M. (2022): Was ist drin im Grobfutter? *Rheinische Bauernzeitung*, H. 16, S. 18-19
- [70] WOREK, F., THURNER, S. (2022): DigiMilch – Sensorgestützte Ertragsermittlung im Grünland und Feldfutterbau im praktischen Einsatz. *Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*, 65. Jahrestagung der AGGF, Hrsg.: Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften
- [71] ZAHNER, J. (2022): Welche Lösungen gegen Hitzestress. *Milchpraxis*, H. 2/2022, Hrsg.: DLG Agro Food GmbH, S. 26-30

## 4.2 Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge und Kooperationen

### 4.2.1 Tagungen und Fachkolloquien, selbst organisiert bzw. mit veranstaltet

Tagungsthema	Zielgruppe	Ort, Datum
Fokus Tierwohl: Herdenkontrolle, Einzeltierbetreuung und Haltungsverfahren in der Milchvieh- und Kälberhaltung	Landwirte, Berater	WebEx, 20.01.2022
Fokus Tierwohl: Workshop zur Geburtshilfe und Abkalbung	Landwirte, Berater	Triesdorf, 28.01.2022
Fokus Tierwohl: Umgang mit verletzten und kranken Rindern – wie treffe ich die richtige Entscheidung?	Landwirte, Berater	Online, 02.02.2022
Fokus Tierwohl: Schweinehaltung: Beschäftigungsmaterial und Nottötung-was ist zu beachten?	Landwirte, Berater	Online, 14.02.2022
Tagung 50 % Reduktion Pflanzenschutzmittel	Offizialberatung	Online, 17.02.2022
Fokus Tierwohl: Klauengesundheit–lahme Kühe früh erkennen	Landwirte, Berater	Online, 22.02.2022
Fokus Tierwohl: Schweinehaltung: Beschäftigungsmaterial und Nottötung-was ist zu beachten?	Landwirte, Berater	Online, 25.02.2022
Fokus Tierwohl: Umbaulösungen Anbindestall – kleine Laufställe	Landwirte, Berater	Online, 25.02.2022
Fokus Tierwohl: Umbaulösungen Anbindestall – kleine Laufställe	Landwirte, Berater	WebEx, 04.03.2022
Fokus Tierwohl: Tiergerechte Haltungsbedingungen-Oberflächenbeschaffenheit der Laufgänge und Licht	Landwirte, Berater	WebEx, 10.03.2022
Fokus Tierwohl: Umbaulösungen Anbindestall – kleine Laufställe	Landwirte, Berater	WebEx, 11.03.2022
Fokus Tierwohl: Mehr Tierwohl-Marktentwicklung und Perspektiven für Schweinehalter	Landwirte, Berater	Online, 15.03.2022
Fokus Tierwohl: Lüftungstechnik für Legehennen	Landwirte, Berater	WebEx, 16.03.2022
Fokus Tierwohl: Kuhsignale, Eingliederung von Jungkühen	Landwirte, Berater	Aicha vorm Wald, 18.03.2022
Fokus Tierwohl: Kälberhaltung: Geht es auch in Zweier-Ig-lus? – Paarweise Haltung, Transportverordnung	Landwirte, Berater	WebEx, 25.03.2022
Fokus Tierwohl: Stressarmer Umgang mit Rindern – Signale erkennen und verstehen	Landwirte, Berater	WebEx, 31.03.2022
Fokus Tierwohl: Tierwohltag zu den Nutztierarten Rind, Schwein und Geflügel	Landwirte	Triesdorf, 26.04.2022
Fokus Tierwohl: Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	Landwirte	Oberschleißheim, 27.04.2022
Fokus Tierwohl: Nottötung bei Schweinen-was ist zu beachten?	Landwirte	WebEx, 03.05.2022

<b>Tagungsthema</b>	<b>Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Fokus Tierwohl: Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	Landwirte	Oberschleißheim, 04.05.2022
Fokus Tierwohl: Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	Landwirte	Triesdorf, 06.05.2022
Fokus Tierwohl: Mehr Tierwohl-Zucht auf Mütterlichkeit bei Schweinen	Schüler Technikerschule, Triesdorf	WebEx, 10.05.2022
Fokus Tierwohl: Tierwohl in der Schweinehaltung-Digitalisierung und Haltungssysteme	Schüler Technikerschule, Triesdorf	WebEx, 31.05.2022
Fokus Tierwohl: AMS und Weide	Landwirte, Schüler	WebEx, 27.06.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Kompostierungsstall	Landwirte, Berater	Gerzen, 04.07.2022
Lehrgang für Leistungsoberprüfer	Leistungsoberprüfer des LKV	Almesbach, 04.07.2022 - 25.07.2022
Fokus Tierwohl: Muttergebunde Kälberaufzucht	Landwirte, Schüler	WebEx, 07.07.2022
Fokus Tierwohl: Hitzestress beim Geflügel-richtig handeln im Mobilstall	Landwirte, Berater	WebEx, 13.07.2022
Fokus Tierwohl: Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	Landwirte	Triesdorf, 15.07.2022
Fokus Tierwohl: Haltung und Vermarktung von Zweinutzungshühnern	Landwirte, Berater	WebEx, 26.07.2022
Fokus Tierwohl: Kälberhaltung: Fütterung und Beschäftigung im Kälberstall	Landwirte, Schüler	Bad Königshofen, 28.07.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Automatische Melksysteme und Weidehaltung im Einklang	Landwirte, Berater	Furth, 08.09.2022
Modul Schweinefütterung für LKV	Berater LKV	Grub, 26.09.2022 - 28.9.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Low Stress Stockmanship	Landwirte	Dasing, 28.09.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Geburtshilfe	Landwirte	Triesdorf, 06.10.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Geburtshilfe	Landwirte	Triesdorf, 07.10.2022
KNeDL-Smarter Helfer auf Bayerns Feldern	Landwirte, Wirtschaft, Bevölkerung, Interessierte	Ruhstorf, 19.10.2022 - 20.10.2022
Fokus Tierwohl: Schutz vor Prädatoren-Abwehr von Beutegreifern und effektiver Zaunbau	Landwirte, Berater	WebEx, 25.10.2022
Fokus Tierwohl: Mehr Tierwohl durch Digitalisierung – Möglichkeiten in der Schweinehaltung	Landwirte, Berater	WebEx, 26.10.2022

Tagungsthema	Zielgruppe	Ort, Datum
Fokus Tierwohl: Schutz vor ASP-Biosicherheit am Schweinebetrieb	Landwirte, Berater	WebEx, 27.10.2022
Fokus Tierwohl: Bedarfsgerechte und tierwohlorientierte Fütterung von Jung- und Legehennen	Landwirte, Berater	WebEx, 02.11.2022
Fokus Tierwohl: Energie- und nährstoffangepasste Fütterung: Leistung erhalten – Tierwohl steigern	Landwirte, Berater	WebEx, 03.11.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Klauenpflege	Landwirte	Almesbach, 08.11.2022
Fokus Tierwohl: Umgang mit kranken und verletzten Schweinen	Landwirte, Berater	WebEx, 10.11.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Kuhsignale	Landwirte	Postplatz 1, 931142 Maxhütte Ponholz, 11.11.2022
Fokus Tierwohl: Beschäftigungsangebote und Strukturierung im Masthühnerstall	Landwirte, Berater	WebEx, 01.12.2022
Fokus Tierwohl: Zukunftsorientierte Junghennenaufzucht und mitwachsende Systeme	Landwirte, Berater	WebEx, 06.12.2022

#### 4.2.2 Ausstellung

Name der Ausstellung	Thema	Veranstalter	Datum
	Demo Day Digital Agriculture for Sustainable Food Systems	ILT (Ruhstorf a. d. Rott)	01.06.2022

#### 4.2.3 Vorträge

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Andrade, D., Kutzob, M., Lichti, F.	NIRS-QS: Projektbesprechung	Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf	Online, 27.01.2022
Andrade, D.	NIRS-QS: Zusammenarbeit Hersteller	LfL	Online, 02.03.2022
Andrade, D.	NIRS-QS: Hersteller Abstimmung	LfL	Online, 22.03.2022
Andrade, D., Kutzob, M.	NIRS-QS: Messvergleich Frühling 2022	Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf	Online, 06.04.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Andrade, D.	NIRS-QS: Ergebnisse Austausch	LfL	Online, 22.04.2022
Andrade, D., Kutzob, M.	Vergleichsmessung im Laborprüfstand	LfL	Online, 23.05.2022
Andrade, D., Kutzob, M., Boppel, M.	NIRS-QS: Projektbe- sprechung	LfL	Online, 24.05.2022
Andrade, D., Kutzob, M., Lichti, F.	NIRS-QS: Messver- gleich Sommer 2022	Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf	Triesdorf, 01.06.2022
Andrade, D., Kutzob, M., Lichti, F.	NIRS-QS Fachgespräch	Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf	Triesdorf, 02.06.2022
Andrade, D., Kutzob, M., Boppel, M.	NIRS-QS: Ergebnisse Messvergleich Frühling 2022	LfL	Online, 09.06.2022
Andrade, D.	NIRS-QS Fachgespräch	Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf	27.07.2022
Andrade, D., Kutzob, M.	NIRS-QS: Aktueller Stand, Vorstellung der Ergebnisse	Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf	Online, 23.09.2022
Andrade, D., Kutzob, M., Höcherl, S.	NIRS-QS: Ergebnisse Messvergleich Frühling 2022	Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf	Online, 15.12.2022
Beckmann, S.	Futterkosten im Blick	LfL/-Landwirte, Berater, Selbsthilfeorganisatio- nen	Polling, 07.04.2022
Beckmann, S.	Kenntnis der Fütterung- Nutzen oder Kostenfälle	LfL/Landwirte	Achselschwang, 28.09.2022
Beckmann, S.	Kenntnis der Fütterung- Nutzen oder Kostenfälle	LfL Landwirte, Fach- schüler	Almesbach, 13.10.2022
Bonkoß, K., Pöhlmann, K.	Ausläufe in der Schweine- haltung: Beurteilung aus Sicht des Immissi- onsschutzes und Mög- lichkeiten der Emis- sionsminderung	Netzwerk Fokus Tier- wohl/Landwirte, land- wirtschaftlicher Berater	Ulm/Seligweiler, 25.05.2022
Bonkoß, K., Pöhlmann, K.	Neue TA Luft – Was än- dert sich für Betriebe mit Masthähnchenerzeu- gung?	BVH/BVH-Mitglieder (Bundesverband bäuerli- cher Hähnchenerzeuger)	Online, 05.07.2022
Bonkoß, K., Pöhlmann, K., Simon, J.	Lagerung von Gülle und Gärresten: Rechtliche Rahmenbedingungen und Stand der Technik	StMELF/Mitarbeiter SG 50	Freising, 19.07.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Boppel, M., Lichti, F., Kreitmair, J.	Vorstellung DP1 bei Fa. Fritzsche	LfL/Landwirte, Berater, Firmen	Digital, 14.02.2022
Boppel, M., Lichti, F., Kreitmair, J.	Wirtschaftsdüngermanagement	LfL/Fachschule am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück in Bad Kreuznach.	Digital, 17.02.2022
Boppel, M., Lichti, F., Kreitmair, J.	Wissen ist Macht?	LfL/Landwirte, Berater, Firmen	Digital, 22.03.2022
Boppel, M., Lichti, F., Kreitmair, J.	Messung von Gülleinhaltsstoffen mit NIRS: Chancen für N-Effizienz	LfL/Landesvertreter, Behörden	Poing, 30.03.2022
Boppel, M., Lichti, F., Kreitmair, J.	NIRS-Sensoren zur Bestimmung der Gülleinhaltsstoffe im praktischen Einsatz	LfL/HBLFA Francisco Josephinum	Digital, 30.3.2022
Boppel, M., Lichti, F., Kreitmair, J.	Ergebnisvorstellung DP1 John Deere	LfL/Firmen	Digital, 12.04.2022
Boppel, M., Lichti, F., Kreitmair, J.	Messung von Gülleinhaltsstoffen mit NIRS	LfL/Firmen, Behörden, Berater	Poing, 17.05.2022
Boppel, M., Höcherl, S., Kreitmair, J.	Einsatz von Online-Sensoren bei Wirtschaftsdüngern	LfL/Schüler	Poing, 28.06.2022
Boppel, M., Höcherl, S., Kreitmair, J.	Demonstrationsprojekt 1: „Wirtschaftsdüngermanagement“ Wie genau arbeiten Nahinfrarotspektroskopie (NIRS)-Sensoren im Vergleich zum Labor?	LfL/Anwärter, Referendare	Freising, 19.07.2022
Boppel, M., Höcherl, S., Kreitmair, J.	Wirtschaftsdüngermanagement	LfL/Landwirte, Firmen, Berater	Achselschwang, 28.09.2022
Boppel, M., Höcherl, S., Kreitmair, J.	Wirtschaftsdüngermanagement	LfL/Landwirte, Firmen, Berater	Almesbach, 13.10.2022
Boppel, M., Höcherl, S., Kreitmair, J.	Wirtschaftsdüngermanagement	TUM Tech/Landwirte, Firmen, Regierungsvertreter Serbien	Digital, 10.11.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation Herdenkontrolle, Einzeltierbetreuung und Haltungsverfahren in der Milchvieh- und Kälberhaltung	LfL/Landwirte Berater	Online, 20.01.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation Workshop: Abkalbung und Geburtshilfe Phantomkuh	LfL/Landwirte, Berater	Triesdorf, 28.01.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Workshop: Abkalbung und Geburtshilfe Phantomkuh	LfL/Landwirte, Berater	Triesdorf, 28.01.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation Umgang mit verletzten und kranken Rindern-wie treffe ich die richtige Entscheidung	LfL/Landwirte, Berater	Online, 02.02.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Umgang mit verletzten und kranken Rindern – wie treffe ich die richtige Entscheidung	LfL/Landwirte, Berater	Online, 02.02.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Klauengesundheit – lahme Kühe früh erkennen	LfL/Landwirte, Berater	Online, 22.02.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Klauengesundheit – lahme Kühe früh erkennen	LfL/Landwirte, Berater	Online, 22.02.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Umbaulösungen Anbindestall – kleine Laufställe	LfL/Landwirte, Berater	Online, 25.02.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Umbaulösungen Anbindestall- kleine Laufställe	LfL/Landwirte, Berater	Online, 25.02.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Umbaulösungen Anbindestall- kleine Laufställe	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 04.03.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Umbaulösungen Anbindestall - kleine Laufställe	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 04.03.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Tiergerechte Haltungsbedingungen-Oberflächen- beschaffenheit der Laufgänge und Licht	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 10.03.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Tiergerechte Haltungsbedingungen- Oberflächenbeschaffenheit der Laufgänge und Licht	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 10.03.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Umbaulösungen Anbindestall – kleine Laufställe	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 11.03.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Umbaulösungen Anbindestall - kleine Laufställe	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 11.03.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Burgmayr, K., Peter, V.	Kuhsignale, Eingliederung von Jungkühen	LfL/Landwirte, Berater	Aicha vorm Wald, 18.03.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Kälberhaltung: „Geht es auch in Zweier-Iglus? – Paarweise Haltung, Transportverordnung“	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 25.03.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Kälberhaltung: „Geht es auch in Zweier-Iglus? – Paarweise Haltung, Transportverordnung“	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 25.03.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Stressarmer Umgang mit Rindern – Signale erkennen und verstehen	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 31.03.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Stressarmer Umgang mit Rindern – Signale erkennen und verstehen	LfL/Landwirte, Schüler	WebEx, 31.03.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Tierwohltag zu den Nutztierarten Rind, Schwein und Geflügel	LfL/Landwirte	Triesdorf, 26.04.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	LfL/Landwirte	Oberschleißheim, 27.04.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	LfL/Landwirte	Triesdorf, 06.05.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Automatische Melksysteme und Weidehaltung im Einklang	LfL/Landwirte, Schüler	WebEx, 27.06.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Automatische Melksysteme und Weidehaltung im Einklang	LfL/Landwirte, Schüler	WebEx, 27.06.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Workshop Kompostierungsstall	LfL/Landwirte, Berater	Gerzen, 04.07.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Muttergebundene Kälberaufzucht	LfL/Landwirte, Schüler	WebEx, 07.07.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Muttergebundene Kälberaufzucht	LfL/Landwirte, Schüler	WebEx, 07.07.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	LfL/Landwirte	Triesdorf, 15.07.2022
Burgmayr, K., Schön, V.	Haltung und Vermarktung von Zweinutzungshühnern	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 26.07.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Burgmayr, K., Schön, V.	Moderation: Haltung und Vermarktung von Zweinutzungshühnern	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 26.07.2022
Burgmayr, K.	Kälberhaltung: Fütte- rung und Beschäftigung im Kälberstall	LfL/Landwirte, Schüler	Bad Königshofen, 28.07.2022
Burgmayr, K.	Moderation: Kälberhal- tung, Fütterung und Be- schäftigung im Kälber- stall	LfL/Landwirte, Schüler	Bad Königshofen, 28.07.2022
Burgmayr, K.	Moderation: Workshop Automatische Melksys- teme und Weidehaltung im Einklang	LfL/Landwirte, Berater	Furth, 08.09.2022
Burgmayr, K.	Workshop Automatische Melksysteme und Wei- dehaltung im Einklang	LFL/Landwirte, Berater	Furth, 08.09.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Low Stress Stock- manship	LfL/Landwirte	Dasing, 28.09.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Low Stress Stockmanship	LfL/Landwirte	Dasing, 28.09.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Workshop zur Abkalbung und Ge- burtshilfe	LfL/Landwirte	Triesdorf, 06.10.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Workshop zur Abkal- bung und Geburtshilfe	LfL/Landwirte	Triesdorf, 06.10.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Workshop zur Abkalbung und Ge- burtshilfe	LfL/Landwirte	Triesdorf, 07.10.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Workshop zur Abkal- bung und Geburtshilfe	LfL/Landwirte	Triesdorf, 07.10.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Tiergerechte Haltungs- bedingungen und Be- schäftigungsmaterial in der Kälberhaltung	LfL/Landwirte	Reichenberg, 27.10.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Workshop zur Klauenpflege bei Milchkühen	LfL/Landwirte	Almesbach, 08.11.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Workshop zur Klauen- pflege bei Milchkühen	LfL/Landwirte	Almesbach, 08.11.2022
Burgmayr, K., Peter, V.	Moderation: Workshop Kuhsignale	LfL/Landwirte	Maxhütte Ponholz, 11.11.2022

<b>Referenten</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Demmel, M., Kirchmeier, H.	Bodenbearbeitung und Bestellung im Zeichen des Klimawandels	Bundesverband der Lohnunternehmen-/-Mitglieder des Bundesverbandes der Lohnunternehmen	Internet, 25.01.2022
Demmel, M., Kirchmeier, H.	Erprobung, Bewertung und Demonstration von Technik zur mechanischen Unkrautregulierung bei Mulchsaaten mit hohem Bodenbedeckungsgrad	LfL/Präsidium und Institutsleiter LfL	Freising, 03.02.2022
Demmel, M., Ebertseder, F., Kirchmeier, J., Wachter, L.	Maisbestellung – Erosionsmindernd und herbizid reduziert	LfL, Berater, Ministerium	Grub, 17.02.2022
Demmel, M., Kirchmeier, H., Brandhuber, R.	Bodenbelastung, Bodenverdichtung und bodenschonender Einsatz von Landmaschinen	Hopfenring, Bio-land/Landwirte und Teilnehmer des Lehrgangs „Bodenpraktiker“ des Hopfenringes	Wolnzach, 18.02.2022
Demmel, M.	Welcoming Address and Opening Remarks: VDI-MEG	VDI Wissensforum/Landtechniker, Wissenschaft, Forschung, Beratung, Industrie	Online, 25.02.2022
Demmel, M.	Bavarian State Research Center for Agriculture and Institute for Agricultural Engineering and Animal Husbandry	LfL/Gastwissenschaftler Prof. Hiwa Golpira	Freising, 25.04.2022
Demmel, M.	Anforderungen an die Landtechnik der Zukunft	ÖKL Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung-/-Landwirte, Berater, Industrie, Wissenschaft	Wieselburg, 08.06.2022
Demmel, M.	Begrüßung und Eröffnung LAND. TECHNIK für Profis 2022	DLG/Profilandwirte, Lohnunternehmer, Beratung, Forschung, Wissenschaft, Industrie	Harsewinkel, 21.06.2022
Demmel, M.	Bodenschonung und reduzierte Bodenbearbeitung	LfL/Referendare und Anwärter	Freising, 18.07.2022
Demmel, M., Kirchmeier, J.	Bestellverfahren von Maiserosionsmindernd und herbizid reduziert	Gewässerschutzberater	Bad Alexandersbad, 29.09.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Demmel, M.	Vom Hakenpflug zur Hightech-Erntemaschine	Schwäbisches Bauernhofmuseum Illerbeuren/Besuch des Aktionstages „Mythos Bulldog“ im Schwäbischen Bauernhofmuseum Illerbeuren	Illerbeuren, 08.10.2022
Demmel, M.	Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen	AELF/Landwirte	Krumbach, 14.10.2022
Demmel, M., Brandhuber, R.	Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen im Hopfenbau	Hopfenring e. V./Teilnehmer des Seminars „Bodenpraktiker Hopfen“ (Landwirte)	Sittling, 31.10.2022
Demmel, M.	Welcome to AgEng-Landtechnik 2022	VDI + Eur-AgEng/Teilnehmer International Conference on Agricultural Engineering	Berlin, 22.11.2022
Demmel, M.	Regelfahrspurverfahren – Controlled Traffic Farming	VDI-Kölner Bezirksverein e. V./Studenten, Landtechnikingenieure, Agraringenieure, Mitglieder des VDI-Fachnetzwerkes Bau- und Landmaschinentechnik im VDI Bezirksverein Köln e. V.	Köln, 07.12.2022
Demmel, M., Kirchmeier, H.	Mechanische Terminierung von Zwischenfrüchten	LfL/Teilnehmer der LfL-Arbeitsbesprechung mit den Sachgebieten L 2.3 P und VZ Pflanzenbau der ÄELF und den Bayerischen Staatsgütern zu fachlichen Themen und Fragestellungen zu den Versuchsvorhaben	Freising, 13.12.2022
Ebertseder, F., Demmel, M., Wachter, Kirchmeier, J.	Maisbestellung – erosionsmindernd und herbizidreduziert	LfL, Berater, Ministerium	Grub, 17.02.2022
Effenberger, M.	Effects of manure based biogas installations to climate change reduction in Bavaria	Novi Sad Universität/Stakeholder aus dem Biogasbereich in Serbien	Serbien, 13.04.2022
Gabriel, A.	Presentation of StMELF and LfL as EIT Food Partner	EIT Food CLC Central GmbH/EIT Food Mitglieder, Wissenschaftler, Industrie	Online, 26.02.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Gabriel, A., Spykman, O.	Die LfL im EIT Food Netzwerk	LfL	Online, 15.03.2022
Gabriel, A.	Digital technologies applications in agriculture from the perspective of farmers	Queen's University Belfast/Wissenschaftler	Online, 19.05.2022
Gabriel, A.	Feldrobotik-Technologien und sozioökonomische Aspekte	HSWT/Studierende Bachelor Gartenbau	Freising, 14.11.2022
Gandorfer, M.	Eröffnungsrede zur 42. GIL-Jahrestagung, Fokus: Was bedeutet Künstliche Intelligenz für Agrar- und Ernährungswirtschaft?	Gesellschaft für Informatik in Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e. V./Wissenschaftler, Berater, Industrie	Online, 21.02.2022
Gandorfer, M.	Pflanzenbausysteme der Zukunft: Biodivers-Bodenschonend-Digital	LfL/Landwirte, Berater, Wissenschaftler	Online, 15.03.2022
Gandorfer, M.	Digitalisierung landwirtschaftlicher Betriebe in kleinstrukturierten Agrarregionen	Universität Passau/Wissenschaftler, Industrie	Passau, 08.04.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf & Pflanzenbausysteme der Zukunft: Biodivers-Bodenschonend-Digital	LfL/Politik	Ruhstorf a. d. Rott, 26.04.2022
Gandorfer, M.	Agrarwissenschaften: Die Suche nach der optimalen Intensität in der Landwirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung	Universität Passau/Studierende und Lehrende der Universität Passau	Passau, 27.04.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf & Pflanzenbausysteme der Zukunft: Biodivers-Bodenschonend-Digital	LfL/Studierende	Ruhstorf a. d. Rott, 06.05.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf & Systemorientierte angewandte Agrarforschung	FüAk	Ruhstorf a. d. Rott, 11.05.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf & Pflanzenbausysteme der Zukunft: Biodivers-Bodenschonend-Digital	LfL/Besucherguppe LfL Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft	Ruhstorf a. d. Rott, 19.05.2022

<b>Referenten</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf	LfL/Besuchergruppe LfL Institut für Agrarökonomie	Ruhstorf, 24.06.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf & Digitalisierung in der bayerischen Landwirtschaft	VLF/VLF Regensburg	Ruhstorf, 26.06.2022
Gandorfer, M.	Digitalisierung in der Landwirtschaft-was erwartet uns morgen?	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel/Studierende Wissenschaftsvertreter	Online, 28.06.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf	LfL/LfL Personalrat	Ruhstorf, 29.06.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf & Pflanzenbausysteme der Zukunft	LfL/Besuchergruppe LfL Abteilung AI	Ruhstorf, 06.07.2022
Gandorfer, M.	Angewandte Agrarforschung an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft mit Fokus Digitalisierung	FDP-Landesfachausschuss Nachhaltigkeit durch Innovation	Freising, 09.07.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf	LfL/Besuchergruppe LfL Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau	Ruhstorf, 26.07.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf	Besuchergruppe Landesverband Blauer Gockel	Ruhstorf, 28.07.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf & Digitalisierung in der Landwirtschaft	LfL/Besuchergruppe Universität Passau	Ruhstorf, 28.07.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf	LfL/Vertreter der BayWa, Teilnehmer Kleeberger Seminar	Ruhstorf, 14.09.2022
Gandorfer, M.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf	LfL/Besuchergruppe LfL Abteilung Verwaltung	Ruhstorf, 15.09.2022
Gandorfer, M.	Podiumsdiskussion der Session „Europäische Partnerschaften“m,	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)/Wissenschaftler	Köln, 26.09.2022
Gandorfer, M.	Podiumsdiskussion „Technologien im Kontext aktueller und zukünftiger Herausforderungen der Landwirtschaft“	Fraunhofer Gesellschaft/Wissenschaftler	Dresden, 29.09.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Gandorfer, M.	Eine Vision wird real- Einführung in die Ag- rarrobotik	Bayern Innovativ GmbH, Kompetenz- Netzwerk Digitale Land- wirtschaft Bayern/Land- wirte, Berater, Wissen- schaftler, Studierende, Wissenschaftsvertreter	Ruhstorf, 19.10.2022
Gandorfer, M.	Die Möglichkeiten der Digitalisierung in der Landwirtschaft	Verband des Landwirt- schaftlich-Technischen Dienstes in Bayern e.V./Berater	Ingolstadt, 20.10.2022
Hager, M., Plank, F., Jais, C.	Auslauf für Mast- schweine-praktische Beispiele	AELF/Landwirte, Bera- ter	Online, 26.01.2022
Haidn, B.	DigiMilch: Digitalisie- rung in der Prozesskette Milcherzeugung	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg- Vorpommern/Wissen- schaftler, Vertreter der Experimentierfelder und Institute aus dem Be- reich Tierhaltung	WebEx, 04.11.2022
Harms, J.	Management im AMS	LK Steiermark/Land- wirte, Fachberater	Online, 25.01.2022
Harms, J.	Wie gut melkt mein Ro- boter?	LK Niederösterreich/ Landwirte, Fachberater	Online, 28.01.2022
Harms, J., Poteko, J.	Demonstrationsprojekt Vernetzte Stalltechnik	Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rhein- hessen-Nahe-Huns- rück/Fachschüler	Online, 17.02.2022
Harms, J.	Stallbaukonzept für ei- nen „Vario-Stall“	LfULG/LfULG, Abtei- lung Landwirtschaft	Online, 28.03.2022
Harms, J.	Aktuelle politische Dis- kussion verschiedener Haltungsanforderungen	FüAk/Mitarbeiter der Landwirtschaftsverwal- tung	Online, 06.04.2022
Harms, J., Simon, J., Haidn, B.	CowREAD	LfL/Fachreferate StMELF	Online, 03.05.2022
Harms, J.	Vorstellung des Campus Grub-Tierhaltung	LfL/Schüler der Land- wirtschaftsschulen	Grub, 07.05.2022
Harms, J.	Gläserner Forschungs- stall-Konzept „Cow- READ“	StMELF/Leitung StMELF	München, 18.05.2022
Harms, J.	Automatische Melksys- teme und Weidehaltung im Einklang?	StMELF/Studierende der Landwirtschafts- schulen, Abt. LW	Online, 27.06.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Harms, J.	AMS-Merlin von der Installation bis ins deutsche Museum	Deutsches Museum/Gäste der Vorereöffnung der Fachausstellung im Deutschen Museum	München, 28.06.2022
Harms, J.	Vorstellung des Campus Grub-Tierhaltung	LfL/Schüler der Landwirtschaftsschulen	Grub, 28.06.2022
Harms, J.	Diskussion zur Leitlinie, Haltungsstufen, Borchert-Prozess	FüAk/ÄELF und LfL	Pappenheim, 12.07.2022
Harms, J.	Informationen zur Leitlinie Rindermast Bayern	FüAk/ÄELF und LfL	Pappenheim, 12.07.2022
Harms, J., Jakob, M.	Grundlagen der Milcherzeugung	LOP des LKV	Almesbach, 15.07.2022
Harms, J.	Rindermastleitlinie-BY, Haltungsstufen, Borchert-Prozess	LfL/QE3, QE4	Grub, 18.07.2022
Harms, J.	Sensorsysteme in der Milchwirtschaft	VDLUFA/Wissenschaftler und Berater im Bereich Fütterung	Halle, 14.09.2022
Harms, J., Rose, S.	Innovationen für gesunde und „glückliche“ Kühe	WGM/Milcherzeugerberater	Grub, 05.10.2022
Harms, J.	Informationen zur Bayerischen Tierschutzleitlinie für die Haltung von Mastrindern und Mutterkühen	LfL/Mitarbeiter L 2.2 der ÄELF	Online, 23.11.2022
Harms, J.	Informationen zur Bayerischen Tierschutzleitlinie für die Haltung von Mastrindern und Mutterkühen	LKV/Berater des LKV	Online, 24.11.2022
Harms, J.	Bayerische Tierschutzleitlinie für die Haltung von Mastrindern und Mutterkühen	AELF/Bullenmäster, Fresserzeuger, Berater	Schwarzenau, 02.12.2022
Hertle, S., Sauter, S., Lorenzini, I., Haidn, B.	Automatic lameness detection on dairy farms-suitability of digital technologies for recording behaviour and performance data (DigiMilch)	TUM/Wissenschaftler	Freising, 26.04.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Hertle, S., Lorenzini, I., Grimm, K., Haidn, B.	Can a three-point locomotion scoring system reflect the actual claw health?	Tierärzte, Wissenschaftler im tiermedizinischen und Agrarbereich	Madrid, Spanien, 07.09.2022
Hertle, S., Sauter, S., Lorenzini, I., Haidn, B.	Could digital technologies lead to improved lameness detection on dairy farms?	Hellenic Association for Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment/ Wissenschaft, Beratung	Athen, Griechenland, 22.09.2022
Hofmann, P.	Aktuelle Forschungsprojekte am Versuchs- und Bildungszentrum für Geflügelhaltung, Kitzingen	LfL/Studenten	Kitzingen, 18.01.2022
Hofmann, P.	Legehennenfütterung	LfL/Auszubildene	Kitzingen, 19.01.2022
Hofmann, P.	Legehennenfütterung	LfL/Auszubildende	Kitzingen, 25.01.2022
Hofmann, P.	Futtermittelkunde	LfL/Meisterschülerinnen und Meisterschüler, Fachrichtung Geflügelhaltung	Staatsgut Kitzingen, 09.02.2022
Hofmann, P.	Futtermittelkunde 2	LfL/Meisterschülerinnen und Meisterschüler	Staatsgut Kitzingen, 15.02.2022
Hofmann, P.	Aktuelles aus dem Versuchs- und Bildungszentrum Geflügelhaltung, Kitzingen	WPSA Deutschland/Mitglieder der WPSA Deutschland	Hannover, 16.03.2022
Hofmann, P.	Fütterung der Masttiere (Geflügel) 1	Vorbereitungslehrgang Meisterprüfung Fachrichtung Geflügel	Kitzingen, 28.03.2022
Hofmann, P.	Fütterung der Masttiere (Geflügel) 2	Vorbereitungslehrgang Meisterprüfung Fachrichtung Geflügel	Kitzingen, 30.03.2022
Hofmann, P.	Aktuelles aus dem Versuchs- und Bildungszentrum Geflügelhaltung, Kitzingen	StMELF	WebEx, 02.05.2022
Hofmann, P.	Wiederholung Unterricht Meisterprüfung Fachrichtung Geflügel	Meisterprüfung Fachrichtung Geflügel	Kitzingen, 03.05.2022
Hofmann, P.	Aktuelles aus dem Versuchs- und Bildungszentrum Geflügelhaltung, Kitzingen	Studenten	Kitzingen, 10.05.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Hofmann, P., Weinmann, L.	Aktuelles aus dem Staatsgut Kitzingen, Versuchs- und Bildungszentrum Geflügel	Besuch Arbeitskreis Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der CSU im Bayerischen Landtag	Kitzingen, 23.09.2022
Hofmann, P.	Aktuelles zu Bruderhahn und Zweinutzungshuhn	Überwachungskräfte der Länder-Sektor Eier und Geflügel	Würzburg, 29.09.2022
Hofmann, P.	Aktuelle Ergebnisse aus den Legeleistungsprüfungen in Kitzingen	LfL, BaySG, AELF Ansbach / Landwirte, Berater	Kitzingen, 26.10.2022
Höcherl, S.	Güllezusätze zur Minderung von Ammoniakemissionen	ISN/Landwirte, Berater	Online, 03.02.2022
Höcherl, S., Möbnang, B., Lichti, F.,	Möglichkeiten zur Minderung von Ammoniakemissionen durch mikrobielle Güllebehandlung und Gülleadditive	LfL, Landwirte	WebEx, 27.04.2022
Höcherl, S.	Güllezusätze zur Minderung der Ammoniakfreisetzung im Lager	FüAk/Pflanzenbaulehrkräfte	Bad Alexandersbad, 18.05.2022
Höcherl, S.	Untersuchungen der LfL und Partner zu Güllezusätzen und der Gülleansäuerung	HSWT/Landwirte	Triesdorf, 19.05.2022
Höcherl, S.	Gülleausbringung verlustärmer gestalten-Was können Güllezusätze leisten?	DLG/Landwirte	Kirschgartshausen, Mannheim, 16.06.2022
Höcherl, S.	NH <sub>3</sub> aus Gülle	LfL/Referendare	Freising, 04.07.2022
Höcherl, S.	NH <sub>3</sub> aus Gülle	LfL/Anwärter	Freising, 11.07.2022
Höcherl, S.	Einsatz von Güllezusätzen zur Minderung der Ammoniakemissionen	AELF/LKV-Futterberater	Online, 09.08.2022
Höcherl, S., Flad, V., Möbnang, B.	EmiAdditiv-Aktuelle und bisherige Ergebnisse zur Wirkung von Güllezusatzstoffen	LfL/Wissenschaft und Praxis	Freising (online), 06.10.2022
Höcherl, S.	Aufbereitung der Gülle (Pflanzenkohle, Leonardit, Schwefelsäure etc.) und Gülleseparierung	LfL/Wissenschaftler	Thanning, 27.10.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Höcherl, S.	Güllezusätze und Gülle- separierung	Maschinenring/Land- wirte, Berater	Oberneukirchen, 28.11.2022
Jais, C., Nüßlein, A.	Gruppenbucht im Deck- zentrum und Abferkel- bucht erfolgreich gestal- ten	Landratsamt Schwarz- wald-Baar-Kreis/Land- wirte, Berater, Tierärzte	Online, 21.01.2022
Jais, C.	Schweine sinnvoll be- schäftigen	Fokus Tierwohl/Land- wirt, Berater	Online, 14.02.2022
Jais, C., Plank, F.	Monitoring alternativer Ställe für Ferkel und Mastschweine	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirt- schaft und Geolo- gie/Landwirte, Berater, Firmen	Köllitsch/Online, 06.04.2022
Jais, C.	Erkenntnisse zur Hal- tung unkupierter Ferkel aus der Forschungsein- richtung Schwarzenau	VÖS-Verband österrei- chischer Schweinebau- ern/Branchenbeteiligte der österreichischen Schweineproduktion	Online, 26.04.2022
Jais, C.	BayProTier-Anforderun- gen an die Haltung	StMELF/Gutachter im Rahmen der BayPro- Tier-Förderung, Berater	Online, 06.07.2022
Jais, C.	Aktuelle Themen der Schweinehaltung	HSWT/Fortbildung der Amtstierärzte	Grub, 11.07.2022
Jais, C., Plank, F.	Monitoring alternativer Mastschweineställe	KTBL/Wissenschaft, Beratung, Firmen	Soest, 15.09.2022
Jais, C., Nüßlein, A., Plank, F., Hetzner, M., Krebs, M., Deißer, G."	Alternative Stallkon- zepte	FüAk/Staatliche Bera- tung	Schwarzenau, 29.09.2022
Jais, C., Plank, F.	Außenklimaställe für Mastschweine - wie gut funktionieren sie?	DLG/Netzwerk Fokus Tierwohl/Landwirte, Be- rater, Firmenangehörige, Studenten	Hannover, 15.11.2022
Jais, C., Nüßlein, A., Plank, F.	Bewegungsbuchten für säugende Sauen	DLG/Netzwerk Fokus Tierwohl/Landwirte, Be- rater, Studenten, Fir- menmitarbeiter	Hannover, 17.11.2022
Jakob, M.	Selektives Trockenstel- len	AELF/Landwirtschafts- schüler	Weilheim, 10.01.2022
Jakob, M.	Aktuelles aus der Melk- technik	LKV/Melkberater	München, 08.02.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Bonkoß, K., Pöhlmann, K.	Neufassung der TA Luft 2021	StMELF/Jurist. Staatsbeamte	Grub, 13.07.2022
Kissel, R., Dandikas, V.	Biologische Probleme bei der Vergärung von Futtermischungen mit hohen Leguminosenanteilen	CA.R.M.E.N./ Landwirte, Berater, Wissenschaftler	Online, 21.03.2022
Kissel, R., Dandikas, V.	Verbesserung der Nährstoffversorgung von ökologisch bewirtschafteten Flächen durch die Aufbereitung des Leguminosenaufwuchses in Biogasanlagen	Fachverband Biogas/ Landwirte, Berater, Industrie, Verbände	Online, 08.11.2022
Kirchmeier, J., Demmel, M.	Bestellverfahren von Mais-erosionsmindernd und herbizidreduziert	Gewässerschutzberater	Bad Alexandersbad, 29.09.2022
Kohnen, Y., Plank, F., Jais, C., Meridian, C., Reimer, J., Hanglberger, J., Hofinger, M., Mense, R., Simon, J.	Entwicklungsfähige Stallbaukonzepte für Schweinemast- und Ferkelaufzuchtbetriebe (EvoPigStable)	KTBL/Studierende, Wissenschaftler, Beratung, Planer, Hersteller, politische Entscheider	Soest, 14.09.2022
Kopfinger, S.	Smart Farming Seminar	TUM	Dürnast 09.03.2022
Kopfinger, S.	Agrofossilfree Workshop: Zukunft Ackerbau	AgroFossilFree Workshop/ Landwirte, Interessierte	Online, 04.02.2022
Kopfinger, S.	Tagung zu Wissenstransfer und Information im Ressort	LfL	Online, 16.02.2022
Kopfinger, S.	Erdäpfelkirtag in St. Aegidi	GF Sauwald Erdäpfel KG/Landwirte, Interessierte	St. Aegidi, 04.09.2022
Kopfinger, S.	Agrarrobotik-Wie weit ist sie?	Forschungsland Bayern-Hier wächst Wissen!	Online 29.09.2022
Kopfinger, S., Pfeiffer, J.	„Digital Farming and Robotics“	Bayern-Fitfor Partnership 2022	Serbien 09.11.2022
Lichti, F.	Wirtschaftsdüngermanagement	TUM/Studenten	Zoom, 12.01.2022
Lichti, F.	Separierung von Wirtschaftsdüngern	MR/KBM/Landwirte	Online, 18.01.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Lichti, F.	Bodennahe Gülleausbringung und Separierung	LKV/Landwirte	WebEx, 19.01.2022
Lichti, F.	Einfluss hoher Mineraldüngerpreise auf die Güllédüngung	IDN/Landwirte, Schweinehalter	Zoom, 27.01.2022
Lichti, F.	Umgang mit den hohen Düngemittelpreisen – eine Chance für Gülle im Rahmen der Düngeverordnung	MR/KBM Landwirte	Zoom, 15.02.2022
Lichti, F.	Separierung von Wirtschaftsdüngern & bodennahe Gülleausbringung	BBV/Junglandwirte	Online, 16.02.2022
Lichti, F.	Güllezusatzstoffe, Separierung und emissionsarme Wirtschaftsdünger- ausbringung	LKV/Landwirte	WebEx, 22.02.2022
Lichti, F.	Wirtschaftsdünger- ausbringung, Separierung, Güllezusätze	BBV/Landwirte	Online, 23.02.2022
Lichti, F.	Was ist Gülle wert?	LKV/Landwirte	WebEx, 04.04.2022
Lichti, F.	Dünne Gülle fürs Grünland: Effizienter N-Einsatz und wenig Futterverschmutzung – Gülle- separierung!?“	AELF/Landwirte	WebEx, 06.04.2022
Lichti, F.	Was ist Gülle wert?	LKV/Landwirte	WebEx, 11.04.2022
Lichti, F.	Effizienter Einsatz von Wirtschaftsdüngern, Güllezusatzstoffe und Separierung	LKV/Landwirte	WebEx, 02.05.2022
Lichti, F.	Wirtschaftlichkeit des Wirtschaftsdüngereinsatzes unter Berücksichtigung der aktuellen Marktentwicklungen im Bereich Mineraldünger und Energie	HSWT/Landwirte	Triesdorf, 19.5.2022
Lorenzini, I.	DigiMilch: Digitalisierung in der Prozesskette Milcherzeugung	Bioland/Landwirte, Berater	Online, 03.02.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Lorenzini, I.	DigiMilch: Digitalisierung in der Prozesskette Milcherzeugung	Experimentierfeld Südwest/Fachschulunterricht Techniker Rheinland-Pfalz	WebEx, 17.02.2022
Lorenzini, I., Hertle, S.	Klauengesundheit, manuelle und automatische Lahmheitserkennung	AELF/Landwirte der Arbeitsgruppe AMS A-ELF Holzkirchen	WebEx, 21.03.2022
Lorenzini, I.	DigiMilch: Digitalisierung in der Prozesskette Milcherzeugung	LfL/Vertreter des Kompetenznetzwerkes und der Bund-Länder-Gruppe Digitalisierung in der Landwirtschaft des BMEL	Grub, 30.03.2022
Lorenzini, I.	Milchviehstall der Zukunft-Chancen und Grenzen von Digitalisierung	Landwirtschaftskammer Niedersachsen/Landwirte, Berater, Tierärzte	Online, 10.05.2022
Lorenzini, I.	Klauengesundheit und Lahmheitserkennung	LfL/Landwirtschaftsschüler	Grub, 05.07.2022
Lorenzini, I.	DigiMilch: Vernetzung vom Feld bis in den Stall	LfL/Teilnehmer des DigiMilch-Fachgremiums für die Innenwirtschaft	Grub/Online, 14.07.2022
Lorenzini, I.	Lahmheitserkennung und Klauengesundheit	LfL/Referendare	Grub, 18.07.2022
Lorenzini, I.	Experimental field DigiMilch: digitalization of the milk production process chain	StMWi/Delegierte Agrarbereich Türkei	Grub, 21.07.2022
Lorenzini, I., Grimm, K., Haidn, B.	Complexity of the relationship between behaviour, performance, and claw health in dairy cows	Tierärzte, Wissenschaftler im tiermedizinischen und Agrarbereich	Madrid, Spanien, 07.09.2022
Lorenzini, I., Sauter, S., Beckmann, S. Götz, M.	Experimentierfeld DigiMilch und Versuchsbetrieb BaySG Grub	LfL/Gouverneur aus Peru, Vertreter des Deutsch-Argentinischen Dialogs	Grub, 06.10.2022
Lorenzini, I.	Rundgang BaySG Grub-Digitalisierung im Milchviehstall	LfL/Internationale Projektpartner aus Finnland, Schweden und Estland, Projekt SustainIT	BaySG Grub, 03.11.2022
Lorenzini, I.	Wie können Daten die Landwirtschaft nachhaltiger machen?	Bundesministerien für Digitales und Verkehr sowie für Wirtschaft und Klimaschutz/ Teilnehmer des Digitalgipfels 2022, Vertreter verschiedener Branchen	Berlin, 08.12.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Maxa, J., Thurner, S.	WeideInsight: hybride Lokalisierung für Rinder im kombinierten Weide-/Stallbetrieb	LfL	WebEx, 03.05.2022
Maxa, J., Thurner, S.	Entwicklung eines hybriden Lokalisierungssystems für Rinder im kombinierten Stall/-Weidebetrieb	AELF/Landwirte	Grafenherberg, 24.05.2022
Maxa, J., Thurner, S.	GPS-Ortung von Rindern auf Almen	AELF/Landwirte	Grafenherberg, 24.05.2022
Maxa, J., Liebhardt, P., Rößner, R., Thurner, S.	Ernteverfahren zur Erzeugung von hochwertigem Eiweißfutter aus Grünleguminosen	LfULG/Wissenschaftler und Beratung	Online, 04.10.2022
Neiber, J.	Lastprofile und Eigenstromnutzung – Elektrifizierung im landwirtschaftlichen Betrieb	LEL/Energie- und Landtechnikberater, Mitarbeiter Effizienzprogramm der BLE	Online, 12.01.2022
Neiber, J.	Strom, Messtechnik, Verbrauchskennzahlen und Einsparmöglichkeiten in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung	LEL/Energie- und Landtechnikberater, Mitarbeiter Effizienzprogramm der BLE	Online, 12.01.2022
Neiber, J.	Stromverbrauch, Einsparmöglichkeiten und Eigenstromnutzung im Milchviehbetrieb	AELF/Landwirte, LKV Berater MV	Online, 08.03.2022
Neiber, J.	Energieeffizienz, Einsparpotenziale und Eigenstromversorgung in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung	WIP/Berater, Vertreter von Verbänden und Hochschulen, Schüler, Studenten, Forschende	Online, 12.03.2022
Neiber, J.	Forschungsprojekt: „Optimierung der Energieeigennutzung mit vernetzten Energiesystemen auf landwirtschaftlichen Betrieben“ (G2/N/20/12)	LfL/Mitarbeiter ILT	Online, 13.04.2022
Neiber, J.	Forschungsprojekt: „Optimierung der Energieeigennutzung mit vernetzten Energiesystemen auf landwirtschaftlichen Betrieben“ (G2/N/20/12)	StMELF/ LfL	Online, 27.04.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Neiber, J.	Energieeffizienz, Einsparpotenziale und Eigenstromversorgung in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung	LfL/Lehrer und Berufsschüler Landwirtschaft	ILT Forum in Grub und-BaySG, 19.5.2022
Neiber, J.	Energieeffizienz, Einsparpotenziale und Eigenstromversorgung in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung	BaySG/Landwirtschaftsschüler und Lehrer	Staatsgut Almesbach, 22.06.2022
Neiber, J.	Energie-Check für landwirtschaftliche Betriebe	StMELF/Ministerin, StMELF, AELF, Landwirte	Schechen, 29.09.2022
Neiber, J.	Energieeffizienz in der Landwirtschaft	Naturland/Milchviehhalter, MA Naturland	Unterthiengau, 14.10.2022
Neiber, J.	Welche Einsparpotenziale gibt es?	KLB/Landesbildungswerk KLB in Bayern e.V.	München, 15.11.2022
Neiber, J.	Energiesparen lohnt sich: Energieeffizienz und Eigenstromnutzung im Milchviehbetrieb	BBV/BBV, Landwirte, Presse	Herrsching, 21.11.2022
Neiber, J.	Energieeinsparung und Eigenstromnutzung im Milchviehbetrieb	AELF/Landwirte, MA AELF	Großhartpenning, 23.11.2022
Neiber, J.	Energiebedarf und Energieeffizienz in der Landwirtschaft	LfULG/Berater, Referenten, Landwirte, Fachschulen	Köllitsch, Online, 30.11.2022
Neiber, J.	Lastprofile und Eigenstromnutzung – Elektrifizierung im landwirtschaftlichen Betrieb	LEL/Energie- und Landtechnikberater, BLE, KTBL, LEL	Online, 06.12.2022
Neiber, J.	Strom, Messtechnik, Verbrauchskennzahlen und Einsparmöglichkeiten in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung	LEL/Energie- und Landtechnikberater, BLE, KTBL	Online, 06.12.2022
Neiber, J.	Effizienz am Hof	TFZ/Beratung und Praxis	Online, 07.12.2022
Neiber, J.	Energieeffizienz in der Landwirtschaft	AELF/Schüler zum Meister und Techniker Landwirtschaft, 3. Semester 1	Schönbrunn, Staatliche Fachschule für Ökologische Agrarwirtschaft, 13.12.2022
Neiber, J.	Energieeffizienz in der Landwirtschaft	AELF/Schüler zum Meister und Techniker Landwirtschaft, 3. Sem 2	Schönbrunn, Staatliche Fachschule für Ökologische Agrarwirtschaft, 13.12.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Neiber, J.	Energieeinsparung und Eigenstromnutzung im Milchviehbetrieb	Andechser Molkerei/ Milchwirtschaft, Landwirte	Online, 14.12.2022
Nitzl, T., Kissel, R., Höcherl, S.	Technische Empfehlungen für die Gärproduktaufbereitung	C.A.R.M.E.N, Pro Fair, Fachverband Biogas	Straubing, 28.09.2022
Nitzl, T., Kissel, R., Höcherl, S.	Umsetzung regionaler Nährstoffkonzepte bei der Gülleaufbereitung-SlurryUpgrade	LfL	Almesbach, 13.10.2022
Oberhardt, F., Stötzel, P.	Holzbau & Hitzestress	LfL/Landwirtschafts- schüler Lehrer	Grub, 05.07.2022
Oberhardt, F., Simon, J.	Eigenschaften und besondere Maßnahmen bei Holzställen	LKP/Landwirte Baubereiter, Multiplikatoren	Scheuring, 03.11.2022
Peter, V., Burgmayr, K.	Moderation: Schweinehaltung: Beschäftigungsmaterial und Nottötung- was ist zu beachten?	LfL/Landwirte, Berater	Online, 14.02.2022
Peter, V., Burgmayr, K.	Schweinehaltung: Beschäftigungsmaterial und Nottötung- was ist zu beachten?	LfL/Landwirte, Berater	Online, 14.02.2022
Peter, V., Burgmayr, K.	Moderation: Schweinehaltung: Beschäftigungsmaterial und Nottötung- was ist zu beachten?	LfL/Landwirte, Berater	Online, 25.02.2022
Peter, V., Burgmayr, K.	Mehr Tierwohl-Marktentwicklung und Perspektiven für Schweinehalter	LfL/Landwirte, Berater	Online, 15.03.2022
Peter, V., Burgmayr, K.	Moderation: Mehr Tierwohl - Marktentwicklung und Perspektiven für Schweinehalter	LfL/Landwirte, Berater	Online, 15.03.2022
Pfeiffer, J.	The LfL in Ruhstorf & Acceptance of Digital Farming	TUM/Landwirte, Berater, Industrie (international)	Online, 11.01.2022
Pfeiffer, J.	Einstellung der Gesellschaft zur Digitalisierung in der Landwirtschaft	EurA AG Niederlassung Hamburg/Wissenschaftler, Landwirte, Berater, Industrie	Online, 20.01.2022
Pfeiffer, J.	Wie uns Sensoren bei der Überwachung unserer Herden unterstützen	AELF/Winterschule	Online, 27.01.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Pfeiffer, J.	Moderation der Podiumsdiskussion zum Thema „Herausforderung Wissenstransfer meistern“	Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e.V./Wissenschaftler, Berater, Industrie	Online, 22.02.2022
Pfeiffer, J.	Schweinehaltung: Beschäftigungsmaterial und Nottötung-was ist zu beachten?	LfL/Landwirte, Berater	Online, 25.02.2022
Pfeiffer, J.	Digitalisierung in Ruhstorf-Fokus Feldrobotik	LfL/Wissenschaftler Berater Industrie	Grub, 30.03.2022
Pfeiffer, J.	Wie uns Sensoren bei der Überwachung unserer Herden unterstützen	LKV/Landwirte, Berater	Großeisenbach, 06.04.2022
Pfeiffer, J.	Pflanzenbausysteme der Zukunft: Biodivers-Bodenschonend - Digital	LfL/Studierende, Wissenschaftler	Ruhstorf a.d. Rott, 01.06.2022
Pfeiffer, J.	Data-driven dairy farming	Veterinärmedizinische Universität Wien/ Wissenschaftler	Wien, 30.08.2022
Pfeiffer, J.	Kalbesensoren-Erfahrungen aus dem Praxiseinsatz	LfL/Landwirte, Berater, Wissenschaftler	Achselschwang, 28.09.2022
Pfeiffer, J.	Neue Ansätze aus der Landtechnik – Reduktionspotentiale Pflanzenschutz	StMELF/ressort-intern, Berater	München, 29.09.2022
Pfeiffer, J.	Data-driven Agriculture: Digitalisierung der bayerischen Landwirtschaft	INDIGO-Netzwerk/ Wissenschaftler	Regensburg, 24.10.2022
Pfeiffer, J.	Digital Farming and Robotics	StMWi/Wissenschaftler, Politik, Wirtschaft	Online, 09.11.2022
Plank, F., Jais, C.	Alternative Ferkelaufzuchtssysteme: Erfahrungen aus der Praxis	AELF/Landwirte, Berater	Online, 25.01.2022
Poteko, J.	Können auch „dumme“ Geräte im Stall intelligenter werden? Use-Case Entmistungsroboter	Agroscope/Wissenschaftler	Tänikon/Schweiz, 21.02.2022
Poteko, J., Harms, J.	Vernetzte Stalltechnik – Die Geräte an aktuelle Bedingungen im Stall anpassen	LfL/Landwirte, Berater	Grub, 23.03.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Poteko, J., Harms, J., Wirsching, J.	Vernetzung von Stallgeräten jetzt und in der Zukunft	LfL/Landwirte	Polling, 07.04.2022
Poteko, J., Harms, J.	Vernetzte Stalltechnik	Landwirtschaftskammer Niedersachsen/Landwirte	Online, 12.05.2022
Poteko, J., Sauter., S.	Interoperabilität in der Innenwirtschaft.	LfL/Hersteller	Grub, 17.05.2022
Poteko, J., Harms, J.	Demonstrationsprojekt Vernetzte Stalltechnik	DigiTier/Wissenschaftler, Hersteller	Triesdorf, 31.05.2022
Poteko, J., Sauter, S., Harms, J., Haidn, B., Lorenzini, I.	Perspektiven digitaler Technologien beim Milchvieh und der Stalltechnik	DLG-Forum/Landwirte, Hersteller, Wissenschaft	Hannover, 15.11.2022
Pöhlmann, K.	Neufassung der TA Luft 2021 – was ändert sich für tierhaltende Betriebe?	AELF/Schweinehalter im Fleischerzeugerring Mühldorf - Traunstein	Töging am Inn, Online, 18.01.2022
Pöhlmann, K., Bonkoß, K.	Neufassung der TA Luft 2021 – was ändert sich für tierhaltende Betriebe?	AELF/Schweinemäster, Oberfranken	Bayreuth, Online, 19.01.2022
Pöhlmann, K.	Neufassung der TA Luft 2021 – was ändert sich für tierhaltende Betriebe?	AELF/Online-Fachtagung für Ferkelerzeugung Oberfranken	Bayreuth, Online, 20.01.2022
Pöhlmann, K., Bonkoß, K.	TA Luft 2021 – eine Einführung, Was ändert sich für tierhaltende Betriebe?	StMELF/Juristen des StMELF, L5 und L6	Online, 08.02.2022
Pöhlmann, K., Bonkoß, K.	Neufassung der TA Luft 2021 – was ändert sich für tierhaltende Betriebe?	AELF/Schweinehalter in Schwaben	Nördlingen/Wertingen, Online, 15.02.2022
Pöhlmann, K., Bonkoß, K.	Neufassung der TA Luft 2021 – was ändert sich für tierhaltende Betriebe?	AELF/Schweinehalter in Unterfranken	AELF Kitzingen, Online, 16.02.2022
Pöhlmann, K.	Immissionsschutz: eine Einführung in Immissionsfragen bei landwirtschaftlicher Tierhaltung	FüAk/Anwärter und Referendare, für künftige Stellungnahmen	Online, 06.04.2022

<b>Referenten</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Pöhlmann, K.	Immissionsschutz: eine Einführung in Immissionsfragen bei landwirtschaftlicher Tierhaltung	FüAk/Anwärter und Referendare, künftige Stellungnehmer	Online, 28.04.2022
Pöhlmann, K.	Handreichung TA Luft – Stand der Diskussion	StMELF/AELF und SG 60 Regierung 58, Dienstbesprechung Hoheitsvollzug-Stellungen 2022	Roth für Nordbayern, Online, 03.05.2022
Pöhlmann, K.	Handreichung TA Luft – Stand der Diskussion	StMELF/Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter AELF und SG 60 der Regierungen, Südbayern	Grub für Südbayern, Online, 05.05.2022
Pöhlmann, K.	Stand der Umsetzung der neuen TA Luft 2021	StMELF/Bauberater der AELF	Aschheim, 23.06.2022
Pöhlmann, K.	Aktuelles zu Immissionsschutz in der Tierhaltung	LfL/Vertiefungslehrgang „Tierhaltung, Schwerpunkt Rind“ 2022 (Referendare und Anwärter)	Grub, 18.07.2022
Pöhlmann, K.	Neues vom Immissionsschutz? – Stand der Umsetzung TA Luft 2021	FüAk/Sachgebiet L2.2 Landwirtschaft, Sgb. 60 an den Regierungen	AELF Fürstenfeldbruck, 15.09.2022
Pöhlmann, K.	Neues vom Immissionsschutz? – Stand der Umsetzung TA Luft 2021	FüAk/Sachgebiet L2.2 Landwirtschaft, Sgb. 60 an den Regierungen	AELF Bamberg, 19.09.2022
Pöhlmann, K.	Neues vom Immissionsschutz? – Stand der Umsetzung TA Luft 2021	FüAk/Sachgebiet L2.2 Landwirtschaft, Sgb. 60 an den Regierungen	AELF Regensburg, 20.09.2022
Pöhlmann, K.	Neues vom Immissionsschutz? – Stand der Umsetzung TA Luft 2021	FüAk/LfL, Sachgebiet L2.2 Landwirtschaft Sachgebiet L2.3T	Schwarzenau, 28.09.2022
Pöhlmann, K.	Immissionsschutzrechtliche Berechnungen und Bewertungen im Rahmen von Stellungnahmen zur Bauleitplanung und zu Einzelbauvorhaben	FüAk/Stellungnehmer – Einsteiger Sachgebiet L2.2 Landwirtschaft, Sgb. 60 an den Regierungen	Freising, 19.10.2022
Pöhlmann, K.	Die TA Luft 2021	Fachberatung Geflügel im Sachgebiet L2.3 T	Online, 15.11.2022

<b>Referenten</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Kissel, R., Dandikas, V.	Biologische Probleme bei der Vergärung von Futtermischungen mit hohen Leguminosenanteilen	C.A.R.M.E.N./Landwirte, Firmen, Berater, Fachleute	Online, 21.03.2022
Sauter, S., Lorenzini, I., Hertle, S., Haidn, B.	Tierindividuelle Sensorsysteme	LfL/Landwirte, Vertreter Verbände und Organisationen, Hersteller, Wissenschaftler	WebEx, 08.02.2022
Sauter, S.	Vernetzte, tierindividuelle Sensorsysteme	Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum, Reinhausen-Nahe-Hunsrück/Techniker, Landwirte	WebEx, 17.02.2022
Sauter, S., Hertle, S.	DigiMilch- Demonstrationsprojekt 5: vernetzte, tierindividuelle Sensorsysteme	LfL/Wissenschaft, Forschung	Grub, 30.03.2022
Sauter, S., Hertle, S.	Vernetzte, tierindividuelle Sensorsysteme	LfL/Landwirte, Berater, Firmenvertreter, Landwirtschaftsschüler	Polling, 07.04.2022
Sauter, S., Hertle, S.	Experimentierfeld DigiMilch: Vernetzte, tierindividuelle Sensorsysteme	Fokus Tierwohl Niedersachsen/Landwirte, Berater	WebEx, 10.05.2022
Sauter, S., Poteko, J.	DigiMilch- Demonstrationsprojekt 5: vernetzte, tierindividuelle Sensorsysteme	LfL/Firmenvertreter	Grub, 17.05.2022
Sauter, S., Hertle, S.	DigiMilch- Demonstrationsprojekt 5: vernetzte, tierindividuelle Sensorsysteme	DigiTier/Wirtschaft, Wissenschaft, Forschung	LLA Triesdorf, 30.05.2022
Sauter, S., Hertle, S.	DigiMilch- Demonstrationsprojekt 5: tierindividuelle Sensorsysteme	HSWT/Landwirtschaftsstudenten	Grub, 31.05.2022
Sauter, S., Hertle, S., Lorenzini, I., Haidn, B.	DigiMilch Fachgremium	LfL/Wissenschaftler, Projektpartner, Ämter	Grub, Online, 14.07.2022
Sauter, S., Poteko, J., Hertle, S., Lorenzini, I., Haidn, B.	Digitalisierung in der Milchviehhaltung	LfL/Anwärter und Referendare	BaySG Grub, 18.07.2022

<b>Referenten</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Sauter, S., Poteko, J., Beckmann, S.	Experimentierfeld Digi-Milch	Experimentierfeld Cattle Hub/Wissenschaft, Beratung, Landwirte	WebEx, 08.09.2022
Sauter, S., Lorenzini, I., Haidn, B.	DigiMilch Umfrage-Vernetzung der digitalen Technologien in Milchviehställen	KTBL/Wissenschaft, Beratung, Firmen	Soest, 15.09.2022
Sauter, S., Hertle, S., Lorenzini, I., Haidn, B.	Animal-specific heat stress in dairy cattle	Hellenic Association for Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment/Wissenschaft, Beratung	Athen, Griechenland, 24.09.2022
Sauter, S., Hertle, S., Lorenzini, I., Haidn, B.	DigiMilch Praxistag: Vernetzte, tierindividuelle Sensorsysteme	LfL/Landwirte, Beratung, Ausbildung	LVFZ Achselschwang, 28.09.2022
Sauter, S., Hertle, S., Lorenzini, I., Haidn, B.	DigiMilch Praxistag	LFL/Landwirte, Beratung, Ausbildung	LVFZ Almesbach, 13.10.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Lüftungstechnik für Legehennen	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 16.03.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Lüftungstechnik für Legehennen	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 16.03.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Nottötung bei Schweinen-was ist zu beachten?	LfL/Landwirte	WebEx, 03.05.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Nottötung bei Schweinen-was ist zu beachten?	LfL/Landwirte	WebEx, 03.05.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Mehr Tierwohl-Zucht auf Mütterlichkeit beim Schwein	LfL/Landwirte	WebEx, 10.05.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Mehr Tierwohl-Zucht auf Mütterlichkeit beim Schwein	LfL/Landwirte	WebEx, 10.05.2022
Schön, V.	Moderation: Tierwohl in der Schweinehaltung-Digitalisierung und Haltungssysteme	LfL/Schüler Technikerschule Triesdorf	WebEx, 31.05.2022
Schön, V.	Tierwohl in der Schweinehaltung-Digitalisierung und Haltungssysteme	LfL/Schüler Technikerschule Triesdorf	WebEx, 31.05.2022

<b>Referenten</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schön, V.	Tierschutzindikatoren und betriebliche Eigenkontrolle bei Rindern	LfL/Landwirte	Grub, 28.06.2022
Schön, V.	Tierschutzindikatoren und betriebliche Eigenkontrolle bei Rindern	LfL/Landwirte	Grub, 05.07.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Hitzestress beim Geflügel-richtig handeln im Mobilstall	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 13.07.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Hitzestress beim Geflügel-richtig handeln im Mobilstall	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 16.07.2022
Schön, V.	Tierschutzindikatoren und betriebliche Eigenkontrolle bei Rindern	LfL/Referendare und Anwärter	Grub, 18.07.2022
Schön, V.	Tierschutzindikatoren und betriebliche Eigenkontrolle bei Rindern	Betriebshelfer, Landwirte	Haus der Bayerische Landwirtschaft, 22.07.2022
Schön, V.	Tierschutzindikatoren und betriebliche Eigenkontrolle bei Rindern	LfL/Teilnehmer WGM-Tagung	Grub, 05.10.2022
Schön, V.	Tierschutzindikatoren und betriebliche Eigenkontrolle bei Rindern	LfL/Teilnehmer WGM-Tagung	Grub, 06.10.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Schutz vor Prädatoren-Abwehr von Beutegreifern und effektiver Zaunbau	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 25.10.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Schutz vor Prädatoren-Abwehr von Beutegreifern und effektiver Zaunbau	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 25.10.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Mehr Tierwohl durch Digitalisierung-Möglichkeiten in der Schweinehaltung	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 26.10.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Mehr Tierwohl durch Digitalisierung – Möglichkeiten in der Schweinehaltung	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 26.10.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Schutz vor ASP-Biosicherheit am Schweinebetrieb	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 27.10.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Schutz vor ASP - Biosicherheit am Schweinebetrieb	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 27.10.2022

<b>Referenten</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schön, V., Burgmayr, K.	Bedarfsgerechte und tierwohlorientierte Fütterung von Jung- und Legehennen	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 02.11.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Bedarfsgerechte und tierwohlorientierte Fütterung von Jung- und Legehennen	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 02.11.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Energie- und nährstoffangepasste Fütterung: Leistung erhalten – Tierwohl steigern	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 03.11.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Energie- und nährstoffangepasste Fütterung: Leistung erhalten – Tierwohl steigern	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 03.11.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Umgang mit kranken und verletzten Schweinen	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 10.11.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Umgang mit kranken und verletzten Schweinen	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 10.11.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Beschäftigungsangebote und Strukturierung im Masthühnerstall	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 01.12.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Moderation: Zukunftsorientierte Junghennenaufzucht und mitwachsende Systeme	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 06.12.2022
Schön, V., Burgmayr, K.	Zukunftsorientierte Junghennenaufzucht und mitwachsende Systeme	LfL/Landwirte, Berater	WebEx, 06.12.2022
Sedlmayer, S.	Praxistag, Problematik Weidetier und Wolfsschutz	LfL/ Landwirte, Multiplikatoren, Pressevertreter, A-ELF, Tierhalter, Verbände	Grafenherberg am Sudelfeld, 24.05.2022
Seiler, S.	Eigenkontrolle durch Tierwohlintikatoren	AELF/Landwirte, Beratung	Ingolstadt-Pfaffenhofen, Online 20.01.2022
Seiler, S.	Tierschutzindikatoren – „Warnsignale“ frühzeitig erkennen	AELF/Landwirte, Beratung	Bayreuth-Münchberg, Online, 21.01.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Sighart, S.	Online-Jahreshauptversammlung des Vereins zur Förderung des Heil- und Gewürzpflanzenanbaus in Bayern e.V.	Vereins zur Förderung des Heil- und Gewürzpflanzenanbaus in Bayern e.V.	Online, 02.03.2022
Simon, J., Oberhardt, F., Bauhofer, B.	Funktionssicherheit Laufhöfe	Firma Stall-Peter/Landwirte, Stallbaufirma	Online, 16.02.2022
Simon, J., Jais, C.	Gesamtbetriebliche Haltungskonzepte für Schwein, Rind und Geflügel	LfL/Kollegium der Gruber Institute	Grub, 01.04.2022
Simon, J., Steinhöfel, I., Pelzer, A.	Aus Visionen und Erwartungen wird der Milchviehstall mit Zukunft	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie/ Landwirte, Berater, Planer, politische Entscheider	Köllitsch, 20.04.2022
Simon, J.	Bauliche Lösungen für die Ökotierhaltung	FüAk/Umstellungsberater an den AELF	WebEx, 17.05.2022
Simon, J.	Aktuelles aus der angewandten Bauforschung	StMELF/staatliche Bauberater	Kirchheim, 23.06.2022
Simon, J., Dietsch, P., Jiang, Y., Winter, S., Oberhardt, F., Stötzel, P.	Landwirtschaftliches Bauen mit Holz	Naturland Erzeugerring/ Landwirte, Berater	Weichering, 03.11.2022
Simon, J., Oberhardt, F., Stötzel, P., Bauhofer, B.	Zukunftsfähige Milchviehställe unter den Aspekten	DLG/Landwirte, Studierende, Wissenschaftler, Berater, Planer, Hersteller, politische Entscheider	Hannover, 18.11.2022
Simon, J., Kupke, S., Moser, P., Rublewski, C., Stötzel, P., Haidn, B., Harms, J., Neser, S.	Bauliche und organisatorische Lösungen für die Weiterentwicklung von Anbindeställen	LfL/Landwirte, Auszubildende, Studierende, Wissenschaftler/innen 58, Berater, Planer, Hersteller, politische Entscheider	Grub, 30.11.2022
Simon, J.	Stallanlagen gem. EIF, EU-Öko-VO, Borchert Stufe 3-Milchviehhaltung	FüAk/Staatliche Bauberater	Grub, 01.12.2022
Spykman, O.	Field Crop Robots-Economics and Acceptance	TUM/Landwirte, Berater, Industrie (international)	Online, 19.01.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Spykman, O.	Digital Agriculture for Sustainable Food Systems-an EIT Food and LfL Challenge powered by Siemens	TUM/Wissenschaftler	Online, 05.05.2022
Spykman, O.	Digital Agriculture for Sustainable Food Systems - An EIT Food and LfL Challenge Powered by Siemens (Rückblick)	LfL/Studierende Schüler, Wissenschaftler, Industrie	Ruhstorf a.d. Rott, 01.06.2022
Spykman, O., Brandhuber, R., Kopfinger, S.	Arbeitsbereich Digitalisierung am Standort Ruhstorf	Bayerische Gesellschaft für Internationale Wirtschaftsbeziehungen mbH/türkische Wissenschaftler, Vertreter von Industrie und Politik	Ruhstorf, 19.07.2022
Spykman, O.	Sozioökonomische Aspekte bei der Bewertung von Feldrobotik	Bayern Innovativ GmbH, Kompetenz-Netzwerk Digitale Landwirtschaft Bayern/Landwirte, Berater, Wissenschaftler, Studierende, Wirtschaftsvertreter	Ruhstorf, 19.10.2022
Spykman, O.	Agricultural Innovations from Lab to Field: Learnings from Digital Agriculture for Sustainable Food Systems-an EIT Food and LfL Challenge powered by Siemens	Agro Innovation Lab/Hersteller Landtechnik und Pflanzenschutz, Händler Landtechnik und Pflanzenschutz, Start-ups	Korneuburg, 15.11.2022
Steindl, M.	Untersuchungen zur Steigerung der Abbaukinetik lignocellulosereicher Substrate	ProFair Consult, C.A.R.M.E.N, Fachverband Biogas/Wissenschaftler aus dem Bereich Biogasproduktion, Anlagenbetreiber, weitere Fachleute (Journalisten, Verbandsmitarbeiter)	Dingolfing Online, 09.03.2022
Steindl, M.	Pre-treating agricultural waste biomass is beneficial for biogas production	IWWG, Eurowaste Srl/ Wissenschaftler Fachbereiche Biogaserzeugung, Reststoffe	Venedig, 22.11.2022
Thurner, S., Mačuhová, J. Hofmann, M.	Effiziente Heubelüftungstechnik Technische Möglichkeiten, Energieaufwand und Arbeitswirtschaft	Naturland/Bio-Landwirte	WebEx, 25.01.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Thurner, S., Mačuhová, J., Hofmann, M.	Heubelüftung - Technik und Kosten	AELF Passau/Landwirte und Berater	Passau, 23.02.2022
Thurner, S., Mačuhová, J.	Heumilch	StMELF/Studierende	WebEx, 08.04.2022
Thurner, S., Mačuhová, J.	Heuwerbung und Heutrocknung-Technik, Arbeitswirtschaft und weitere Rahmenbedin- gungen	LfL/Milchziegenhalter	Achselschwang, 27.04.2022
Thurner, S., Mačuhová, J.	Bewertung von Verfah- ren zur Heutrocknung, Vor- und Nachteile, ökonomische Aspekte	ALB Baden-Württem- berg/Wissenschaftler, Landwirte, Berater	Bergdorf Waldau, 28.04.2022
Thurner, S., Mačuhová, J.	Effiziente Heubelüftung	LfL/StMELF-Mitarbei- ter	WebEx, 03.05.2022
Thurner, S.	Wildtierrettung und Mäh-Knigge	LfL/Studierende AELF	Grub, 05.07.2022
Venus, T., Effenberger, M.	Conditions for profitable operation of small bio- gas plants in Germany	Novi Sad Universität/ Stakeholder aus dem Bi- ogabereich in Serbien	Serbien, 13.04.2022
Venus, T.	Themen für die Semi- narreihe Biogas	ALB/Koordinierungs- gremium des Biogas Fo- rum Bayern	WebEx, 16.05.2022
Vinzent, B.	Digitalisierung und Ro- botik am Beispiel der mechanischen Unkraut- regulierung	VLF/Landwirte, Berater	Online, 12.01.2022
Vinzent, B.	Teilflächenspezifische N-Düngung: mehr mit weniger?	AELF/Landwirte, Bera- ter, Wissenschaftler	Online, 09.02.2022
Vinzent, B.	Digitalisierung und Ro- botik am Beispiel der mechanischen Unkraut- regulierung	AELF/Landwirte, Bera- ter	Online, 10.02.2022
Vinzent, B., Maidl, F.-X.	Neuste Entwicklungen im Bereich Digitalisie- rung im Pflanzenbau	Regierungsbezirk Ober- pfalz/Landwirte, Meis- terprüfungsausschuss (Arbeitgeber, Arbeitneh- mer, Lehrer)	Online, 25.03.2022
Vinzent, B.	Neuigkeiten und Trends in der Bodenbearbeitung	Österreichisches Kurato- rium für Landtechnik und Landentwick- lung/Landwirte, Berater, Wissenschaftler	Groß Enzersdorf, 28.03.2022

<b>Referenten</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Vinzent, B.	Neuigkeiten und Trends bei Stoppelbearbeitung und Unkrautregulierung	FüAk/Landwirte, Berater	Ruhstorf a. d. Rott, 03.05.2022
Vinzent, B.	Zukunftswerkstatt Ruhstorf & Systemorientierte angewandte Agrarforschung	BBV/Landwirte	Ering am Inn, 18.05.2022
Vinzent, B.	Trends in der Bodenbearbeitung & Pflanzenbausysteme der Zukunft-Biodivers, Bodenschonend, Digital	HLS Rothalmünster/ Studierende HLS	Rothalmünster, 22.06.2022
Vinzent, B.	Pflanzenbausystem der Zukunft-Biodivers-Bodenschonend-Digital	LfL/Studierende	Ruhstorf, 19.10.2022
Worek, F., Thurner, S.	Sensorgestützte Ertragsermittlung	Fachschule am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück in Bad Kreuznach/ Landtechnikschüler, angehende Techniker	Online, 17.02.2022
Worek, F., Thurner, S.	Wissen, was im Grobfutter drin ist – Online-Ertrags- und Qualitätsermittlung bei der Ernte	LfL/Landwirte, Vertreter Verbände/und Organisationen, Hersteller, Wissenschaft und Beratung	Webex, 15.03.2022
Worek, F., Thurner, S.	Ertrags- und Inhaltsstoffbestimmung mittels NIRS-Sensoren im praktischen Einsatz bei der Grobfutterernte	HBLFA Francisco Josephinum/Landwirte, Vertreter Verbände/und Organisationen, Hersteller und Wissenschaft	Zoom, 30.03.2022
Worek, F., Thurner, S.	Sensorgestützte Ertragsermittlung im Grünland und Feldfütterbau	LfL/Wissenschaft, Politik und Beratung	Grub, 30.03.2022
Worek, F., Thurner, S.	Vernetzung und Datentransfer von der Maschine (Feldhäcksler) zum FMIS	KTBL/Teilnehmer Arbeitskreis „Referenten Land- und Energietechnik“	Rieste, 04.05.2022
Worek, F., Boppel, M., Beckmann, S.	Einzelbetriebliche Stoffströme – Effizienzsteigerung über Tabellenwerte?	LfL/Vertreter Verbände/Organisationen und Firmen	Grub, 17.05.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Worek, F., Thurner, S.	Ertragsermittlung im Grünland und Feldfutterbau	DLG/Praktische Landwirte, Berater und Vertreter von Firmen und Verbänden	Versuchsgut Kirschgartshausen, 16.06.2022
Worek, F., Thurner, S.	DigiMilch – Sensorgestützte Ertragsermittlung im Grünland und Feldfutterbau im praktischen Einsatz	Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V./Wissenschaftler im Bereich Grünland	Soest, 26.08.2022
Worek, F., Thurner, S.	Demonstrationsprojekt 2: „sensorgestützte Ertragsermittlung im Grünland und Feldfutterbau“	LfL/Landwirte, Schüler, Studenten, Berater	BaySG Almesbach, 28.09.2022
Worek, F., Thurner, S., Pechtl, M.	Ertragserfassung – Ergebnisse zum Grünland und Futterbau	LfL	Freising, 22.11.2022
Worek, F., Boppel, M., Beckmann, S.	Präzises Ernten, Füttern und Düngen	LfL/Landwirte, Berater und Industrie	Grub, 30.11.2022
Zahner, J.	Optimale Lüftung und Kühlung in Milchviehställen	ALB Hessen/Landwirte, Beratung	Bad Hersfeld, 26.01.2022
Zahner, J.	Belichtungssysteme fürs Rind	LfL/Landwirte, Beratung	Online, 10.03.2022
Zahner, J.	Grundlagen der Lüftungstechnik	LfL/Landwirte, Beratung	Online, 10.03.2022
Zahner, J.	Hitzestress im Milchviehbetrieb – Stallbauliche Maßnahmen	LKVBW/Landwirte, Beratung	Online, 30.03.2022
Zahner, J.	Haltungssysteme optimieren – Liegeboxen, Laufgänge, Fressbereich	LKV/LOPs Niederbayern	Rottersdorf, 06.04.2022
Zahner, J.	Grundlagen der Lüftungstechnik	BaySG	Online, 25.04.2022
Zahner, J., Stötzel, P.	Hitzestress und Schlauchkühlungen	LfL/Beratung LK Österreich	Neukirchen a. d. Vöckla, 24.5.2022
Zahner, J.	Hitzestress im Milchviehbetrieb – Stallbauliche Maßnahmen	LfL/Landwirte	Schweitenkirchen, 19.10.2022
Zahner, J.	Optimales Stallklima schaffen: Bauliche und technische Ansätze für die Kälberhaltung	LfL/Landwirte	Grub, 19.10.2022

Referenten	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Zahner, J.	Stallklima für Kälber	Landwirtschaftskammer Salzburg/Landwirte	Land Salzburg, 22.11.2022
Zahner, J.	Stallklima für Kälber	Landwirtschaftskammer Salzburg/Landwirte	Land Salzburg, 23.11.2022
Zahner, J.	Stallklima für Kälber	Landwirtschaftskammer Salzburg/Landwirte	Land Salzburg, 28.11.2022
Zahner, J.	Stallklima für Kälber	Landwirtschaftskammer Salzburg/Landwirte	Land Salzburg, 29.11.2022
Zahner, J.	Stallklima für Kälber	Landwirtschaftskammer Salzburg/Landwirte	Land Salzburg, 30.11.2022
Zahner, J.	Stallklima für Kälber	Landwirtschaftskammer Salzburg/Landwirte	Online, 12.12.2022

#### 4.2.4 Fachinformationen

DIEPOLDER, M., KNÖFERL, R., LICHTI, F., HARMS, K., SPIEKERS, H.: Mustervortrag „Ausbringtechnik im Grünland vor dem Hintergrund von Forschung und Untersuchungen“ (Vortragsfolien für die Beratung) (MAP-Beitrag)

DORST, M., KÖNIG, A., THURNER, S., MAČUHOVÁ, J., WIESEL, T.: Vermeidung von Mähtod bei Rehkitzen durch den Einsatz von Drohnentechnik-Ermittlung der Einflüsse von Waldrandstrukturen auf das Vorkommen gesetzter Kitze, Neustadt bei Coburg, 01.02.2022 (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)

EFFENBERGER, M.: THG-Rechner Biogas-Web-Anwendung für die individuelle Abschätzung und Bewertung der Treibhausgasemissionen für den landwirtschaftlichen Betriebszweig Biogas (IT-Anwendung)

GABRIEL, A.: EIT Food News: Einladung zur Ganztagesveranstaltung. Wasserkreisläufe und Bewässerungstechnologien in der Landwirtschaft, Ruhstorf, 24.11.2022 (MAP-Beitrag)

GABRIEL, A.: EIT Food News: EIT Food Open Innovation Call 2023, Ruhstorf, 23.09.2022 (MAP-Beitrag)

GABRIEL, A.: EIT Food News: Einladung zum EIT Food Grow-Workshop. „Die Rolle des Bodens und Bodenlebens“, Ruhstorf a.d. Rott, 04.04.2022 (MAP-Beitrag)

GABRIEL, A.: EIT Food News: Future Food Conference in Brüssel-Anmeldung jetzt geöffnet, Ruhstorf a. d. Rott, 29.03.2022 (MAP-Beitrag)

GOSCH, L., FREIBAUER, A., DIEPOLDER, M.: Zwischenbericht 2022 „Moorverträgliche Bewirtschaftungsmaßnahmen“, 19.12.2022 (Projekt-Zwischenbericht)

GOTTERBARM, T., REBHAN, M., NEIBER, J.: Analyse und Wirtschaftlichkeitsprognose verschiedener Forschungs-Agrarphotovoltaikanlagen-Geplant auf den Feldern der Bayerischen Staatsgüter in Grub, München, 09.04.2022 (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)

GÄCKLER, S., KREBS, M.: Alternative Ferkelaufzuchtssysteme-Praxiserfahrungen im Bayerischen Staatsgut Schwarzenau, Mediathek Netzwerk Fokus Tierwohl, Netzwerke Fokus Tierwohl (Internet-Beitrag)

KROGMEIER, D., ANZENBERGER, H., HESS, T., WIMMER, A.: Der ökologische Gesamtzuchtwert für Braunvieh, Fleckvieh und Gelbvieh-Ausgabe August 2022, Grub, 16.08.2022 (Internet-Beitrag)

LORENZINI, I., HERTLE, S., SAUTER, S.: Experimentierfeld DigiMilch, Haus Düsse, Düsser Milchviehtage (Informationstafel)

- MAXA, J., NICKLAS, D., ROBERT, J., STEUER, S., THURNER, S.: Development of a hybrid monitoring system for dairy cattle, Porto, 73rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (Poster)
- MAXA, J., NICKLAS, D., ROBERT, J., STEUER, S., THURNER, S.: Entwicklung eines hybriden Lokalisierungssystems für Rinder im kombinierten Stall-/Weidebetrieb, Bozen, 07.06.2022, Internationale Weidetagung, Beratungsring Berglandwirtschaft (Poster)
- MAXA, J., NICKLAS, D., ROBERT, J., STEUER, S., THURNER, S.: Entwicklung eines hybriden Lokalisierungssystems für Rinder im kombinierten Stall-/Weidebetrieb, Grafenherberg, 24.05.2022, Praxistag „Zaun und Weide“, AELF (Poster)
- MAXA, J., THURNER, S.: GPS-Ortung von Rindern auf Almen, Grafenherberg, 24.05.2022, Praxistag „Zaun und Weide“, AELF (Poster)
- MAXA, J., THURNER, S.: Zwischenbericht zum Projekt „WeideInsight“, 30.04.2022 (Projekt-Zwischenbericht)
- MUNOZ, M., VENUS, T.: Comparative Attributional Life Cycle Assessment of drip irrigation systems with reusable and disposable hoses for potato cultivation in Bavaria-Vergleichende Ökobilanzierung: Einsatz von Einweg- und Mehrwegschläuchen bei der Tropfbewässerung zu Kartoffeln, 27.01.2022 (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)
- MÜLLER, F., NEIBER, J.: Notstromversorgung – Empfehlungen für Tierhalter, Freising, 07.12.2022 (Internet-Beitrag)
- MÜLLER, F., NEIBER, J.: Optimierung der Eigenenergienutzung in der Landwirtschaft - Für eine klimaschonende Nutzung energetischer Produktionsmittel sind intelligente Energiemanagementsysteme entscheidend, um die Energieerzeugung und Nutzung zu verbinden und abzustimmen, sowie die Energieströme zu steuern, Hannover, 15.11.2022, EuroTier 2022, DLG (Poster)
- NEIBER, J.: Energie-Check LfL-Leerformular, Freising, 28.09.2022 (PC-Programm)
- NEIBER, J.: Energie-Check LfL-Musterformular, Freising, 28.09.2022 (PC-Programm)
- NEIBER, J.: Energie-Check für landwirtschaftliche Betriebe-Erfassung und Beurteilung des einzelbetrieblichen Energieverbrauchs, Freising, 27.09.2022 (Internet-Beitrag)
- NEIBER, J.: Energiebedarf und Energieeffizienz in der Landwirtschaft - Welche Einsparpotentiale gibt es? Freising, 15.11.2022, Präsidialbüro (Foliensatz)
- NEIBER, J.: Energieeffizienz-Verbrauchskennzahlen in der landwirtschaftlichen Tierhaltung, Freising, 12.09.2022, Landwirtschaftskammer Österreich (Foliensatz)
- NEIBER, J.: Energieeffizienz in der Landwirtschaft-Energieeinsparung und Eigenstromnutzung im Milchviehbetrieb, Freising, 23.11.2022, Lemmer-Fullwood (Foliensatz)
- NEIBER, J.: Energieeffizienz, Einsparpotenziale und Eigenstromversorgung in der Milchviehhaltung, 05.08.2022, ITE (Foliensatz)
- NEIBER, J.: Optimierung der Energieeigenutzung mit vernetzten Energiesystemen auf landwirtschaftlichen Betrieben-Intelligente Energiemanagementsysteme mit bidirektionalem Informationsfluss, Freising, 28.02.2022 (Projekt-Zwischenbericht)
- NEIBER, J.: Optimierung der Energieeigenutzung mit vernetzten Energiesystemen auf landwirtschaftlichen Betrieben, Freising, 25.03.2022 (Projekt-Zwischenbericht)
- NEIBER, J.: Stromverbrauch automatische Fütterungssysteme-AFS, Freising, 17.02.2022, AELF-NW (Foliensatz)
- NEIBER, J.: Verbesserung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft in Bayern-Energiemonitoring, Freising, 25.03.2022 (Projekt-Zwischenbericht)
- NEIBER, J.: Visualisierung der Energiedaten am Bildungs- und Versuchszentrum für Rinderhaltung Staatsgut Almesbach, Freising, 25.03.2022 (Projekt-Zwischenbericht)

- PFEIFFER, J.: 23.11.2022-Die LfL Ruhstorf a. d. Rott präsentiert sich der Praxis, Ruhstorf, 17.11.2022 (MAP-Beitrag)
- PFEIFFER, J.: Digital Farming News (Ruhstorf): Einladung zur GIL Jahrestagung, Ruhstorf a.d. Rott, 17.02.2022 (MAP-Beitrag)
- SAUTER, S., LORENZINI, I., HAIDN, B.: DigiMilch Umfrage-Vernetzung der digitalen Technologien in Milchviehställen-Demonstrationsprojekt 5 , Soest, 14.09.2022, 15. Tagung: Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, KTBL, VDI-MEG (Poster)
- SCHMID, D., MAČUHOVÁ, J.: Fütterung mit Belüftungsheu in milchviehhaltenden Betrieben-Futterqualität und arbeitswirtschaftliche Aspekte ausgewählter Arbeitsschritte und Verfahren, Freising, 13.05.2022 (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)
- SPYKMAN, O.: Digital Farming News (Ruhstorf): Berichterstattung über Hacktag 2022 und Innovations-Challenge in Ruhstorf, Ruhstorf, 06.07.2022 (MAP-Beitrag)
- SPYKMAN, O.: Digital Farming News (Ruhstorf): Innovations-Challenge am Standort Ruhstorf gestartet, Ruhstorf a.d. Rott, 03.02.2022 (MAP-Beitrag)
- SPYKMAN, O.: Digital Farming News (Ruhstorf): Innovationsanalyse und Start-up Förderung, Ruhstorf a. d. Rott, 02.05.2022 (MAP-Beitrag)
- SPYKMAN, O.: Digital Farming News (Ruhstorf): Reduktion von Pflanzenschutzmitteln, Ruhstorf a. d. Rott, 25.02.2022 (MAP-Beitrag)
- SPYKMAN, O.: Digital Farming News (Ruhstorf): Veranstaltung in Ruhstorf am 19.10.22 – Smarte Helfer auf Bayerns Feldern, Ruhstorf, 29.09.2022 (MAP-Beitrag)
- SPYKMAN, O.: Digital Farming News (Ruhstorf): „Hoşgeldiniz!“ in Ruhstorf, Ruhstorf, 25.07.2022 (MAP-Beitrag)
- SPYKMAN, O.: Großes Interesse an der LfL Ruhstorf! Ruhstorf, 28.11.2022 (MAP-Beitrag)
- DANDIKAS, V., KISSEL, R., LICHTI, F.: Verbesserung der Nährstoffversorgung von ökologisch bewirtschafteten Flächen durch Aufbereitung des Leguminosen Aufwuchses (z. B. Klee gras) in Biogasanlagen-Abschlussbericht, Freising, 30.04.2022 (Projekt-Endbericht)
- VENUS, T., EFFENBERGER, M., BLATTENBERGER, J.: Ringbrief Mai 2022- „Umfrage zu Güllekleinanlagen“, Rotthalmünster-Passau, 02.05.2022 (Beratungsunterlage)
- VENUS, T., EFFENBERGER, M.: 3. Zwischenbericht „BGA-Textil“-Kleine Biogasanlagen aus textilen Materialien, 31.01.2022 (Projekt-Zwischenbericht)
- VENUS, T., EFFENBERGER, M.: 3. Zwischenbericht „Biogas initiative“-Biogas Initiative für die Landwirtschaft, 10.05.2022 (Projekt-Zwischenbericht)
- WANNER, J.: Phänotypisierung der frühen Wurzel- und Krautentwicklung der Kartoffel (Solanum tuberosum L.) unter kontrollierten Gewächshaus-Bedingungen, Freising, 21.02.2022 (Versuchsergebnisse)
- WIRSCHING, J., POTEKO, J., PFLANZ, W.: Brunsterkennung in kombiniertem Stall- und Weidehaltungssystem: Möglichkeiten zur Verbesserung der Alarmierungsgenauigkeit, 31.01.2023 (Diplom-/Master-/Bachelorarbeit)

#### 4.2.5 Führungen, Exkursionen

Name	Thema/Titel	Gäste	Datum	Teilnehmer (Anzahl)
Zahner, J.	Lehrschau Grub	Schülerinnen und Schüler der HLS Rotthalmünster	15.02.2022	20

Name	Thema/Titel	Gäste	Datum	Teilnehmer (Anzahl)
Jais, C., Preißinger, W., Nüßlein, A.	Umbau Deckzentrum und Abferkelstall, Umbau Ferkelaufzucht und neue Tierwohlställe, allgemeine Stallführung	Teilnehmer Seminar „Tiergerechte Zuchtsauhaltung“	07.03.2022	23
Jais, C., Preißinger, W., Nüßlein, A.	Umbau Deckzentrum und Abferkelstall, Umbau Ferkelaufzucht und neue Tierwohlställe, allgemeine Stallführung	Teilnehmer Seminar „Tiergerechte Zuchtsauhaltung“	10.03.2022	21
Götz, M., Kofmann, A.	Besichtigung Gutsbetrieb (MV-Stall, Kälber- und Bullenstall), Vorstellung Rindermastversuche	Delegation	07.04.2022	18
Sighart, S., Hofer, A.	Vorführung der Roboter	Ehemaliger Minister StMELF Helmut Brunner mit CSU-Abordnung	26.04.2022	20
Jais, C., Nüßlein, A.	Vorstellung Schwarzenau, neue Tierwohlställe, Umbau Deckzentrum und Abferkelstall	Arbeitsgruppe Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schwein	10.05.2022	22
Kopfinger, S.	Vorführung der Roboter	Anwärter Bayern ITE-AQU3	11.05.2022	25
Nüßlein, A., Schuler, J., Schwarzmann, T.	Umbau Deckzentrum und Abferkelstall, Umbau Ferkelaufzucht und neue Tierwohlställe, allgemeiner Stallrundgang	Technikerschule Triesdorf	17.05.2022	15
Neiber, J., Burgmayr, K.	Milchviehhaltung, Energieeffizienz und Eigenstromnutzung	Berufsschüler Landwirtschaft	19.05.2022	35
Kopfinger, S.	Vorführung der Roboter	BaySG	21.06.2022	25
Neiber, J., Wittmann, K.	Energieeinsparung und Eigenstromnutzung in der Landwirtschaft, EMS	Landwirtschaftsschüler-Energieseminar	22.06.2022	30
Kopfinger, S.	Vorführung der Roboter	Betriebsausflug IBA	23.06.2022	20
Sighart, S.	Vorführung der Roboter	VLF Regensburg	26.06.2022	25
Kopfinger, S., Hofer, A., Sighart, S.	Vorstellung Strip Intercropping und Roboter	Ehemaliger LfL-Präsident Jakob Opperer und ehemaliger ILT-Institutsleiter Georg Wendl	18.07.2022	2
Kopfinger, S., Hofer, A., Sighart, S.	Vorführung Strip Intercropping und Roboter	Delegation aus dem türkischen Landwirtschaftsministerium	19.07.2022	30
Kopfinger, S., Hofer, A., Sighart, S.	Vorführung Strip Intercropping und Roboter	Prof. Dr. Anna Henkel, Prof. Hennemann, Katrin Hierte und Stipendiaten der Studienstiftung des deutschen Volkes	28.07.2022	25

Name	Thema/Titel	Gäste	Datum	Teilnehmer (Anzahl)
Koßmann, A.	Organisation/Aufgaben von LfL und BaySG, Besichtigung Kälber-, Milchvieh- und Bullenstall, Lehrschau Rind	Wissenschaftler und Berater	22.08.2022	5
Hofer, A., Sighart, S.	Vorführung der Feldrobotik vor einer Kommission der DLG zur Evaluierung des Projekts Strip Intercropping	Evaluierungskommission DLG	28.08.2022	9
Jais, C., Nüßlein, A.	Umbau Deckzentrum und Abferkelstall, Umbau Ferkelaufzucht und neue Tierwohlställe	Teilnehmer Seminar Schweinehaltung aktuell	28.09.2022	20
Jais, C., Nüßlein, A.		LKV Ringberater	25.10.2022	10
Kopfinger, St.	Standort Ruhstorf Agrarrobotik Strip Intercropping	Vorführung der Feldrobotik vor Besuchergruppe BaySG	16.11.2022	25
Nüßlein, A.	Umbau Deckzentrum und Abferkelstall (Bewegungsbuchten, freie Abferkelung), Umbau Ferkelaufzucht und neue Tierwohlställe	Stallführung für Landwirte	23.11.2022	15

#### 4.2.6 Diplomarbeiten und Dissertationen

Name	Thema/Titel Dissertation /Diplomarbeit	Erscheinungszeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Munoz, M.	Comparative Attributional Life Cycle Assessment of drip irrigation systems with reusable and disposable hoses for potato cultivation in Bavaria (Masterarbeit)	27.01.2022	Dr. Venus, T. TUM-WZW
Dorst, M.	Vermeidung von Mähtod bei Rehkitzen durch den Einsatz von Drohnentechnik (Masterarbeit)	01.02.2022	König, A., Thurner, S., Dr. Mačuhová J., Wiesel, T., TUM-WZW
Gotterbarm, Th.	Analyse und Wirtschaftlichkeitsprognose verschiedener Forschungs-Agrarphotovoltaikanlagen (Bachelorarbeit)	09.04.2022	Prof. Dr.-Ing. Rebhan, M., Neiber, J. Hochschule München
Schmid, D.	Fütterung mit Belüftungsheu in milchviehhaltenden Betrieben- Futterqualität und arbeitswirtschaftliche Aspekte ausgewählter Arbeitsschritte und Verfahren (Bachelorarbeit)	13.05.2022	Dr. Mačuhová, J., Prof. Bernhard (TUM)

Name	Thema/Titel Dissertation /Diplomarbeit	Erscheinungs- zeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Wirsching, J.	Brunsterkennung in kombiniertem Stall- und Weidehaltungssystem: Möglichkeiten zur Verbesserung der Alarmierungsgenauigkeit	31.01.2023	Poteko, J., Pflanz, W.

#### 4.2.7 Fernsehen, Rundfunk

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Betreuer, Zusammenarbeit
Hofmann, P., Berauschek, L., Born, S.	15.01.2022	Alternativen zum Töten männlicher Küken	Gut zu wissen	BR
Hofmann, P.	13.02.2022	Zukunft der Geflügelzucht: Was mit dem „Bruderhahn“ passiert	Frankenschau	BR
Gandorfer, M., Spykman, O.	25.02.2022	Start-ups arbeiten in Ruhstorf an Landwirtschaft der Zukunft	NIEDERBAYERN TV-Journal Passau	BR
Gandorfer, M., Spykman, O.	02.03.2022	Start-up Challenge	NIEDERBAYERN TV-Journal Passau	Niederbayern-TV
Krebs, M., Nüßlein, A., Dittmann, H.	13.05.2022	Mehr Tierwohl im Schweinestall	Unser Land	BR
Gandorfer, M., Spykman, O.	01.06.2022	Finale „AgriTech Challenge“ (Ruhstorf)	NIEDERBAYERN TV-Journal Passau	Niederbayern TV
Gandorfer, M., Spykman, O.	02.06.2022	Gewinner steht fest	NIEDERBAYERN TV-Journal Passau	Niederbayern TV
Spykman, O.	11.07.2022	Mehr blühende Wiesen, aber nicht weniger Pestizide-Retten wir so die Bienen?	Unkraut Umweltmagazin	BR
Kopfinger, S., Vinzent, B., Hofer, A., Sighart, S.	19.08.2022	Digital-Farming-Die Zukunft der Landwirtschaft	Ratgeber - Reportage: Staffel 8, Folge 13: Thema: Digital-Farming	NTV
Kopfinger, S., Vinzent, B., Sighart, S.	19.08.2022	Digital-Farming-die Zukunft der Landwirtschaft	NTV-Reportage	NTV
Gandorfer, M., Spykman, O.	21.10.2022	Info-VA „Robotik und Cybersecurity in der Landwirtschaft“ (Ruhstorf)		Niederbayern TV

Name	Sendetag	Thema	Titel der Sendung	Betreuer, Zusammenarbeit
Stötzel, P.	09.12.2022	Natürliche Klimaanlage: Kühler Stall dank grünem Dach	Unser Land	BR

#### 4.2.8 Ausstellungen

Veranstaltung	Zielgruppe	Ort	Datum
Demo Day Digital Agriculture for Sustainable Food Systems	Landwirte, Schüler und Studierende	Ruhstorf a. d. Rott	01.06.2022

#### 4.2.9 Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops

Veranstaltung	Zielgruppe	Ort	Datum
Fokus Tierwohl: Herdenkontrolle, Einzeltierbetreuung und Haltungsverfahren in der Milchvieh- und Kälberhaltung	Landwirte, Berater	WebEx	20.01.2022
Fokus Tierwohl: Workshop zur Geburtshilfe und Abkalbung	Landwirte, Berater	Triesdorf	28.01.2022
Fokus Tierwohl: Umgang mit verletzten und kranken Rindern – wie treffe ich die richtige Entscheidung	Landwirte, Berater	Online	02.02.2022
Fokus Tierwohl: Schweinehaltung: Beschäftigungsmaterial und Nottötung-was ist zu beachten?	Landwirte, Berater	Online	14.02.2022
Tagung 50 % Reduktion Pflanzenschutzmittel	Offizialberatung	Online	17.02.2022
Fokus Tierwohl: Klauengesundheit-lahme Kühe früh erkennen	Landwirte, Berater	Online	22.02.2022
Fokus Tierwohl: Schweinehaltung: Beschäftigungsmaterial und Nottötung-was ist zu beachten?	Landwirte, Berater	Online	25.02.2022
Fokus Tierwohl: Umbaulösungen Anbindestall-kleine Laufställe	Landwirte, Berater	Online	25.02.2022
Fokus Tierwohl: Umbaulösungen Anbindestall – kleine Laufställe	Landwirte, Berater	WebEx	04.03.2022
Fokus Tierwohl: Tiergerechte Haltungsbedingungen - Oberflächenbeschaffenheit der Laufgänge und Licht	Landwirte, Berater	WebEx	10.03.2022
Fokus Tierwohl: Umbaulösungen Anbindestall-kleine Laufställe	Landwirte, Berater	WebEx	11.03.2022

<b>Veranstaltung</b>	<b>Zielgruppe</b>	<b>Ort</b>	<b>Datum</b>
Fokus Tierwohl: Mehr Tierwohl-Marktentwicklung und Perspektiven für Schweinehalter	Landwirte, Berater	Online	15.03.2022
Fokus Tierwohl: Lüftungstechnik für Legehennen	Landwirte, Berater	WebEx	16.03.2022
Fokus Tierwohl: Kuhsignale, Eingliederung von Jungkühen	Landwirte, Berater	Aicha vorm Wald	18.03.2022
Fokus Tierwohl: Kälberhaltung: Geht es auch in Zweier-Iglus? – Paarweise Haltung, Transportverordnung	Landwirte, Berater	WebEx	25.03.2022
Fokus Tierwohl: Stressarmer Umgang mit Rindern – Signale erkennen und verstehen	Landwirte, Berater	WebEx	31.03.2022
Fokus Tierwohl: Tierwohltag zu den Nutztierarten Rind, Schwein und Geflügel	Landwirte	Triesdorf	26.04.2022
Fokus Tierwohl: Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	Landwirte	Oberschleißheim	27.04.2022
Fokus Tierwohl: Nottötung bei Schweinen – was ist zu beachten?	Landwirte	WebEx	03.05.2022
Fokus Tierwohl: Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	Landwirte	Oberschleißheim	04.05.2022
Fokus Tierwohl: Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	Landwirte	Triesdorf	06.05.2022
Fokus Tierwohl: Mehr Tierwohl - Zucht auf Mütterlichkeit beim Schwein	Schüler der Technikerschule Triesdorf	WebEx	10.05.2022
Fokus Tierwohl: Tierwohl in der Schweinehaltung-Digitalisierung und Haltungssysteme	Schüler der Technikerschule Triesdorf	WebEx	31.05.2022
Fokus Tierwohl: AMS und Weide	Landwirte, Schüler	WebEx	27.06.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Kompostiergestall	Landwirte, Berater	Gerzen	04.07.2022
Lehrgang für Leistungsoberprüfer	Leistungsoberprüfer des LKV	Almesbach	04.07.2022 - 25.07.2022
Fokus Tierwohl: Muttergebundene Kälberaufzucht	Landwirte, Schüler	WebEx	07.07.2022
Fokus Tierwohl: Hitzestress beim Geflügelrichtig handeln im Mobilstall	Landwirte, Berater	WebEx	13.07.2022
Fokus Tierwohl: Workshop zur Abkalbung und Geburtshilfe	Landwirte	Triesdorf	15.07.2022
Fokus Tierwohl: Haltung und Vermarktung von Zweinutzungshühnern	Landwirte, Berater	WebEx	26.07.2022
Fokus Tierwohl: Kälberhaltung: Fütterung und Beschäftigung im Kälberstall	Landwirte, Schüler	Bad Königshofen	28.07.2022

Veranstaltung	Zielgruppe	Ort	Datum
Fokus Tierwohl: Workshop Automatische Melksysteme und Weidehaltung im Einklang	Landwirte, Berater	Furth	08.09.2022
Modul Schweinefütterung für LKV	Berater LKV	Grub	26.09.2022 -28.09.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Low Stress Stockmanship	Landwirte	Dasing	28.09.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Geburtshilfe	Landwirte	Triesdorf	06.10.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Geburtshilfe	Landwirte	Triesdorf	07.10.2022
KNeDL-Smarter Helfer auf Bayerns Feldern	Landwirte, Wirtschaft, Bevölkerung, Interessierte	Ruhstorf	19.10.2022 -20.10.2022
Fokus Tierwohl: Schutz vor Prädatoren-Abwehr von Beutegreifern und effektiver Zaunbau	Landwirte, Berater	WebEx	25.10.2022
Fokus Tierwohl: Mehr Tierwohl durch Digitalisierung – Möglichkeiten in der Schweinehaltung	Landwirte, Berater	WebEx	26.10.2022
Fokus Tierwohl: Schutz vor ASP-Biosicherheit am Schweinebetrieb	Landwirte, Berater	WebEx	27.10.2022
Fokus Tierwohl: Bedarfsgerechte und tierwohlorientierte Fütterung von Jung- und Legehennen	Landwirte, Berater	WebEx	02.11.2022
Fokus Tierwohl: Energie- und nährstoffangepasste Fütterung: Leistung erhalten – Tierwohl steigern	Landwirte, Berater	WebEx	03.11.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Klauenpflege	Landwirte	Almesbach	08.11.2022
Fokus Tierwohl: Umgang mit kranken und verletzten Schweinen	Landwirte, Berater	WebEx	10.11.2022
Fokus Tierwohl: Workshop Kuhsignale	Landwirte	Postplatz 1, 93142 Maxhütte Ponholz	11.11.2022
Fokus Tierwohl: Beschäftigungsangebote und Strukturierung im Masthühnerstall	Landwirte, Berater	WebEx	01.12.2022
Fokus Tierwohl: Zukunftsorientierte Junghenenaufzucht und mitwachsende Systeme	Landwirte, Berater	WebEx	06.12.2022

#### 4.2.10 Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen

Name	Mitgliedschaften
Demmel, M.	American Society of Agricultural and Biological Engineers
	American Society of Biological and Agricultural Engineers ASABE-, „MS-49 Crop Production Systems, Machinery, and Logistics“

Name	Mitgliedschaften
	<p>CIGR International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering-Section III Plant Production</p> <p>DLG AGRITECHNIKA Neuheitenkommission</p> <p>DLG e. V., Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft</p> <p>DLG-Ausschuss „Technik in der Pflanzenproduktion“</p> <p>GKB, Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung</p> <p>ISO TC 23/SC 19/WG 7</p> <p>KTBL-Arbeitsgemeinschaft „Technik in der Pflanzenproduktion“</p> <p>KTBL-Arbeitsgruppe „Streifenbearbeitung“</p> <p>KTBL-Arbeitskreis „Referenten Landtechnik“</p> <p>Max-Eyth-Gesellschaft Agrartechnik im VDI</p> <p>Programmausschuss der Tagung „Land. Technik für Profis“ der DLG und VDI-MEG</p> <p>Prüfungskommission „Bodenbearbeitung und Sätechnik“ der DLG</p> <p>Prüfungskommission „Lenksysteme“ der DLG</p> <p>Union der Deutschen Kartoffelwirtschaft e. V. UNIKA-Fachkommission „Technik“</p> <p>Verband der Landwirtschaftskammern-Arbeitskreis „Bauen, Energie, Technik“</p>
Effenberger, M.	<p>Biogas Forum Bayern-Arbeitsgruppe „Bau- und Verfahrenstechnik“</p> <p>Biogas Forum Bayern-Arbeitsgruppe „Ökonomie“</p> <p>Biogas Forum Bayern-Koordinierungsgremium</p> <p>Fachverband Biogas e. V.-Arbeitskreis "Umwelt"</p> <p>AG Einzelbetriebliche Treibhausgasbilanzierung in der Landwirtschaft</p>
Fröhlich, G.	<p>GIL, Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e. V.</p> <p>Max-Eyth-Gesellschaft Agrartechnik im VDI</p> <p>VDI-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik</p>
Gandorfer, M.	<p>Beirat des Fraunhofer Leitprojekts Cognitive Agriculture (COGNAC)</p> <p>Deutsche Gesellschaft für Gartenbauwissenschaften</p> <p>Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft</p> <p>Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues</p> <p>Max-Schönleutner Gesellschaft</p> <p>Vereinigung Weihenstephaner Universitätsabsolventen</p>
Haidn, B.	<p>Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e. V. (ALB)-Arbeitskreis „landwirtschaftliches Bauwesen“</p> <p>Arbeitskreis: „Arbeitswirtschaft in der Landwirtschaft (AKAL)“</p> <p>Bayerischer Bauernverband (BBV)</p>

Name	Mitgliedschaften
	Bund Naturschutz in Bayern e.V. DLG-Ausschuss „Technik in der Tierhaltung“ KTBL-Arbeitsgruppe „Regenerative Antriebssysteme“ KTBL-Arbeitsgruppe „Automatische Fütterungssysteme in der Rinderhaltung“ LfL-Arbeitsgruppe „Ökologischer Landbau“ LfL-Arbeitsschwerpunkt „Tierwohl“ StMELF-Fachbeirat „Technik und Bauwesen“
Harms, J.	AFEMA Arbeitsgemeinschaft Resistente Erreger in der Veterinärmedizin (ARE-Vet) Arbeitsgruppe Rind-Runder Tisch zur tiergerechten Haltung von Nutztieren Bauförderung Landwirtschaft e. V. DIN DLG e.V., (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) DLG,-Prüfungskommission „Melktechnik“ EurAgEng Working Group AP06 „Innovative technologies for dary farming“ Expertenbeirat Rind des Netzwerks „Fokus-Tierwohl“ Facharbeitsgruppe „Metaphylaxe (ARE-Vet)“ Fachbeirat „Rinderhaltung“ ISO/TC 23/WG 1 „Milking machines“ KTBL-Arbeitsgemeinschaft „Nutztierhaltung“ KTBL e.V., Kuratorium für Technik u. Bauwesen in der Landwirtschaft KTBL-Arbeitsgruppe „Automatische Melksysteme“ KTBL-Arbeitsgruppe „Normierung-Datenfunk“ KTBL-Arbeitsgruppe „Precision Dairy Farming“ KTBL-Arbeitsgruppe „Bewertung von Haltungsverfahren hinsichtlich Tiergerechtigkeit“ KTBL-Arbeitsgruppe „Definitionen“ Kooperationsvereinbarung Landwirtschaft-Arbeitsfeld „Automation in der Tierproduktion“ Programmausschuss BTU-Tagung 2021 VDI Verein Deutscher Ingenieure Wissenschaftliche Gesellschaft der Milcherzeugerberater e.V., Berlin
Hofmann, P.	Arbeitsgemeinschaft der Fachberater für Geflügelwirtschaft e.V. Deutsche Vereinigung für Geflügelwissenschaft e. V.

Name	Mitgliedschaften
Jais, C.	Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e. V. (ALB)-Arbeitskreis-„landwirtschaftliches Bauwesen“
	Bauförderung Landwirtschaft e.V.
	DLG Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft-Arbeitskreis „Haltungs- und Fütterungstechnik Schweine“
Jakob, M.	Wissenschaftliche Gesellschaft der Milcherzeugerberater e.V., Berlin
Kopfinger, S.	KTBL-Arbeitsgruppe „Freilandroboter“
Neiber, J.	DBU Umweltkommunikationsprojekt „Klimaschutz durch Steigerung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft“
	KTBL Programmausschuss-KTBL-Tagung: „Mit Energie in die Zukunft – Strom, Wärme und Kraftstoffe in der Landwirtschaft“
	KTBL-Arbeitsgruppe „Energieeigenversorgung“
	KTBL-Arbeitsgruppe „Stromspeicher“
	KTBL-Arbeitsgruppe „Vergleichskennzahlen Energieeffizienz“
	Länderübergreifende Arbeitsgruppe „Energieeffizienz in der Landwirtschaft“
Neser, S.	Agrarministerkonferenz (Immissionsschutz in der Tierhaltung und Redaktionsgruppe)-Expertengruppe „Landwirtschaftliche Nutztierhaltung“
	Bayer. Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz-Arbeitskreis „Immissionsschutz in der Landwirtschaft in Bayern“
	DAFA, Deutsche Agrarforschungsallianz
	DLG e.V. Neuheitenkommission
	Internationale Bodenseekonferenz (IBK)-Arbeitsgruppe „Landwirtschaft und Umweltschutz“
	KTBL e.V., Kuratorium für Technik u. Bauwesen in der Landwirtschaft
	KTBL-Arbeitsgemeinschaft „Standortentwicklung und Immissionsschutz (STI)“
	KTBL-Arbeitsgruppe „Abluftreinigung“
	KTBL-Arbeitsgruppe „Definition von Tierplätzen im Rahmen der 4. BImSchV“
	KTBL-Arbeitsgruppe „Emissionsfaktoren Tierhaltung“
	KTBL-Arbeitsgruppe „Online-Anwendung Mastschweine-Weiterentwicklung des Nationalen Bewertungssystems“
Poteko, J.	GIL, Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e.V.
	KTBL e.V., Kuratorium für Technik u. Bauwesen in der Landwirtschaft
	VDI Verein Deutscher Ingenieure
Pöhlmann, K.	Bayer. Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz-Arbeitskreis „Immissionsschutz in der Landwirtschaft in Bayern“
	Internationale Bodenseekonferenz (IBK) – Arbeitsgruppe „Landwirtschaft und Umweltschutz“

Name	Mitgliedschaften
Reiter, K.	DLG-Arbeitsgruppe „Kaninchen“
	Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft-Arbeitsgruppe „Verhalten und Tier-schutz“
	International Society for Applied Ethology
	LfL-Arbeitsgruppe „Ökologischer Landbau“
	World Poultry Science Association
	World Poultry Science Association-Working Group „Waterfowl“
Simon, J.	Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e. V. (ALB)
	Arbeitskreis „Baukultur, Denkmalpflege, Landespflege“
	Förderverein Lehrschau Landwirtschaftliches Bauen und Tierhaltung e. V.
	Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Rind
	KTBL-Bundesprüfungskommission „Landwirtschaftliches Bauen“
	LfL-Arbeitsgruppe „Planung Lehr- und Versuchsanstalten“
	LfL-Arbeitsgruppe „Stallbau Ökolandbau“
	LfL-Arbeitsgruppe „Ökologischer Landbau“
	VLK-Arbeitsgruppe „JGS-Anlagen“
	Verband der Landwirtschaftskammern-Arbeitskreis „Bauen, Energie, Technik“
Thurner, S.	Biogas Forum Bayern-Arbeitsgruppe 2 „Substratbereitstellung“
	DLG e.V., Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
	World Poultry Science Association, German Branch
Zahner, J.	Förderkreis Stallklima
	LfL-Arbeitskreis „Schaf- und Ziegenhaltung im ökologischen Landbau“

#### 4.2.11 Abkürzungen

AELF	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
ÄELF	Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
ALB	Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V.
AQU	Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen
AVB	Abteilung Versuchsbetriebe
StMELF	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BBV	Bayerischer Bauernverband
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BÖLN	Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft
C.A.R.M.E.N.	Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V.
CAU	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
CIGR	Commission Internationale du Génie Rural
DBFZ	Deutsches Biomasseforschungszentrum
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
EAAP	Europäische Vereinigung für Tierproduktion
EurAgEng	European Society of Agricultural Engineers
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
FüAk	Staatliche Führungsakademie
GIL	Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e.V.
HLS	Höhere Landbauschule
HSWT	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
IAB	Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz
KBM	Kuratorium Bayerischer Maschinen- und Betriebshilfsringe e.V.
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
LEL	Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und ländlichen Räume
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LfL-AQU	Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen
LfL-ILT	Institut für Landtechnik und Tierhaltung
LfL-IPS	Institut für Pflanzenschutz
LfL-IPZ	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
LKP	Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V.
LKV	Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredlung in Bayern e.V.
LSZ	Landesanstalt für Schweinezucht Boxberg
LVFZ	Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum der LfL
LWK	Landwirtschaftskammer
MR	Maschinenring
ÖKL	Österreichisches Kuratorium für Landwirtschaft
TUM	Technische Universität München

VDI/VDE	Verein Deutscher Ingenieure/Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VDI-MEG	Verein Deutscher Ingenieure-oMax Eyth Gesellschaft
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
VLF	Verband für landwirtschaftliche Fachbildung in Bayern e.V.
VLK	Verband der Landwirtschaftskammern in Deutschland