



Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung

**ptble**

Projektträger Bundesanstalt  
für Landwirtschaft und Ernährung

# Die Innovationsförderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

Förderverfahren, Themenfelder und Beispiele aus der Praxis  
der Innovationsförderung – Schwerpunkt Nutztiere





# Ihr direkter Kontakt für Innovationen

## **Anschrift**

### **Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung**

Referate 321 und 322 – Innovationen

Deichmanns Aue 29

53179 Bonn

[innovation@ble.de](mailto:innovation@ble.de)

[www.ble.de/ptble/innovationsfoerderung](http://www.ble.de/ptble/innovationsfoerderung)

## **Kontakt**

### **Programm zur Innovationsförderung**

Thomas Hölscher

Telefon: 0228 6845-3425

Stephan Sanders

Telefon: 0228 6845-3766

## **Kontakt**

### **Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar**

Dr. habil. Thomas Engelke

Telefon: 0228 6845-3356

# Inhaltsverzeichnis



## 4 **Die Innovationsförderung: Clevere Ideen sind gefragt**

- 6 Programm zur Innovationsförderung
- 8 Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar
- 11 Themenfelder der Innovationsförderung



## 13 **Projekte aus der Praxis**

- 14 Monitoring und Strategieentwicklung zur Prävention Nagetier-übertragener Krankheiten
- 16 Plastikmüll und Meeresfische
- 18 Klauensensor für mehr Tierwohl in der Milchviehhaltung
- 20 „Struktur“ für mehr Tierwohl
- 22 Nachhaltige Zuchtauslese bei der Honigbiene:  
Gemeinsam auf dem Weg zu gesteigerter Varroaresistenz
- 24 Steigerung des Tierwohls durch innovative Lichttechnik
- 26 Neues Analyseinstrument für mehr Tierwohl in der Aquakultur
- 28 Funktionssichere Lösungen für mehr Tierschutz in der Schweinehaltung
- 30 Die optimale Kuh: Anforderungen an Zucht, Fütterung und Management  
auf den Weg gebracht
- 32 Mit einem smarten Sensor-System zum optimierten Stallklima in der  
Milchviehhaltung
- 34 Entwicklung eines Tierwohl-Indikator-basierten Beratungstools
- 36 Nutzung von BigData zur Ressourcenoptimierung in der Agrarwirtschaft

# Cleverere Ideen sind gefragt

Pflanzenkrankheiten, die automatisch erkannt werden, Algen, die als Verpackung im Außer-Haus-Verzehr dienen, oder smarte Sensoren, die den Komfort von Nutztieren verbessern:

Über zehn Jahre erfolgreiche Arbeit im Innovationsprogramm zeigen, dass dies zur Realität werden kann.

Deutschland ist ein stark exportorientiertes Land. Für seine gesamte Wirtschaft, und so auch für den landwirtschaftlichen Sektor einschließlich weiterer Bereiche, ist es wichtig, die internationale Wettbewerbsfähigkeit durch Innovationen zu stärken. Um das große Ideenpotenzial aus Wirtschaft und Wissenschaft zu nutzen und zu bündeln, wurde das Programm zur Innovationsförderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Juli 2006 veröffentlicht. Ziel ist die Unterstützung von technischen und nicht-technischen Innovationen in allen Bereichen der Land- und Ernährungswirtschaft. Im Fokus steht hierbei die Nutzung neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse für die Entwicklung international wettbewerbsfähiger Produkte, Verfahren und Dienstleistungen.

Das Programm zur Innovationsförderung stellt die anwendungsnahe und produktorientierte Forschung und Entwicklung in den Mittelpunkt und somit die Forschungskategorien „Industrielle Forschung“ und „Experimentelle Entwicklung“. Die Hauptadressaten der Innovationsförderung sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft und Forschungseinrichtungen, die in der Regel im Verbund an der Realisierung von Innovationen arbeiten.

Die Förderbereiche sind vielfältig und seit Beginn des Programms zur Innovationsförderung stetig gewachsen. Neben Forschungs- und Entwicklungsvorhaben aus den unterschiedlichen Bereichen der Pflanzenproduktion, Agrartechnik und Nutztierhaltung runden die zentralen Schwerpunkte sichere Lebensmittel und gesunde Ernährung den heutigen Förderbereich ab.

Die Bekanntmachungen zum Einwerben von Projektskizzen werden übergreifenden Schwerpunkten zugeordnet und berücksichtigen die gesellschaftspolitischen Erwartungen an die Agrar- und Ernährungswirtschaft. Tiergerechte Haltungsverfahren für Nutztiere, der umweltschonende Einsatz von Düngemitteln oder die Digitalisierung im Tier-, Pflanzen- oder Lebensmittelbereich sind nur einige der Themen, denen sich die Innovationsförderung widmet. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei immer auf der Nachhaltigkeit und der Schonung natürlicher Ressourcen.

Die Fördermittel für das Programm zur Innovationsförderung stiegen seit 2006 von fünf Millionen Euro über 35 Millionen Euro in den Folgejahren und erreichten im Jahr 2020 rund 53 Millionen Euro. Die Zahlen zeigen eindrücklich, dass das BMEL ein großes Gewicht auf die Innovations-tätigkeit legt. Die Zahlen belegen aber auch, dass Unternehmen und Forschungseinrichtungen in den vergangenen Jahren erhebliche Mittel und Arbeit in Forschung und Entwicklung sowie in die Kooperation mit ihren Partnern investiert haben.

Im Mai 2018 erfolgte die Evaluierung des Programms zur Innovationsförderung, mit dem Ergebnis, dass die Innovationsförderung eine große Akzeptanz aufweist. Gründe hierfür sind die Anwendungsorientierung, die Verknüpfung von Wissenschaft und Wirtschaft, hohe Erfolgsaussichten bei der Projektbeantragung sowie eine fachlich qualifizierte Betreuung durch den Projektträger. Sowohl die inhaltliche Ausrichtung der Förderrichtlinien als auch ihre thematische Breite werden von den Akteuren des Sektors positiv hervorgehoben. Verbesserungspotential wird unter anderem im Rahmen des Programm-Monitorings gesehen, um z. B. den Projekttransfer voranzutreiben.

### Wissenstransfer

Durch die Förderung von Verbundprojekten, in denen die Privatwirtschaft mit Forschungseinrichtungen kooperieren und begründete Aussicht auf Verwertung und wirtschaftlichen Erfolg besteht, ist der Wissenstransfer bereits in den Projekten angelegt. Diese Projektstruktur weist folgende Vorteile auf:

- » Ausrichtung auf Praxisrelevanz mit Wissenstransfer in beide Richtungen, Qualifikation von Nachwuchskräften in den wissenschaftlichen Einrichtungen im Hinblick auf eine spätere Tätigkeit
- » Teilhabe auch kleinerer und mittlerer Unternehmen am Fortschritt
- » Mobilisierung von privatem Kapital durch Erbringung von Eigenanteilen der Wirtschaft (Hebelwirkung).

Zur verstärkten Begleitung aller Projekte einer Bekanntmachung wurden Vernetzungs- und Transferprojekte (VuT-Projekte) konzipiert. VuT-Projekte sollen typischerweise die aus einer Förderbekanntmachung hervorgegangenen FuE-Projekte durch gezielte Vernetzungs- und Begleitmaßnahmen beim Ergebnistransfer untereinander und in die Praxis unterstützen. Hierdurch sollen Synergien genutzt, aber auch Forschungslücken identifiziert werden.

Am Ende des Innovationsprozesses gibt es spezifische Hemmnisse, wie zu kurze Förderlaufzeiten und fehlende Erprobungs- oder Demonstrationmöglichkeiten, die häufig eine Überführung in eine Anwendung erschweren. Um diese Hemmnisse abzubauen, wurde die Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar (DIP Agrar) ins Leben gerufen, die die gezielte (Weiter-)Förderung vielversprechender Ansätze unter besonderer Berücksichtigung der Praxisrelevanz fokussiert.

Zum Wissenstransfer zählen weiterhin die regelmäßig durchgeführten Innovationstage und weitere Veranstaltungen wie Kongresse, Workshops und Messeauftritte.

### Projektträger

Der Projektträger der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (ptble) stellt als Mitglied des bundesweiten Netzwerkes der Projektträger optimale Rahmenbedingungen für die Förderarbeit zur Verfügung. Für die erfolgreiche Entwicklung des Programms zur Innovationsförderung ist die enge und effiziente Zusammenarbeit zwischen dem BMEL, dem ptble und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Innovationsförderung hervorzuheben. Davon profitieren neben dem Programm des BMEL auch die Innovationsförderung der Landwirtschaftlichen Rentenbank und des BMJV, deren Projekte ebenfalls betreut werden.

Ohne ständige Innovationen wäre eine nachhaltige, ressourcenschonende und zugleich international wettbewerbsfähige Land- und Ernährungswirtschaft nicht möglich. Die Innovationsprojekte der vergangenen Jahre zeigen eindrucksvoll, wie durch gezielte Förderung innovative Lösungen für die Agrar- und Ernährungsbranche entwickelt werden können. Einige Beispielprojekte werden in dieser Broschüre vorgestellt.

# Programm zur Innovationsförderung

Innovationen sind für den gesamten landwirtschaftlichen Sektor essenziell, um seine Wettbewerbsfähigkeit zu stärken. Das Innovationsprogramm des BMEL aktiviert und bündelt das große Ideenpotenzial aus Wirtschaft und Wissenschaft. Ziel des Programms ist die Unterstützung von technischen und nicht-technischen Innovationen in Deutschland. Gefördert werden Projekte aus Themenbereichen wie Agrartechnik, Pflanzenzüchtung, Pflanzenschutz, Nutztierzüchtung, -haltung und -gesundheit, Lebensmittelsicherheit und -qualität, Ernährung, Lebensmittelherstellung sowie Aquakultur, Fischerei.

### Wer kann gefördert werden?

- » Alle Unternehmen mit Niederlassung in Deutschland,
- » Forschungseinrichtungen in Verbindung mit einem Unternehmen und
- » sonstige natürliche oder juristische Personen wie Vereine oder Verbände in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen.

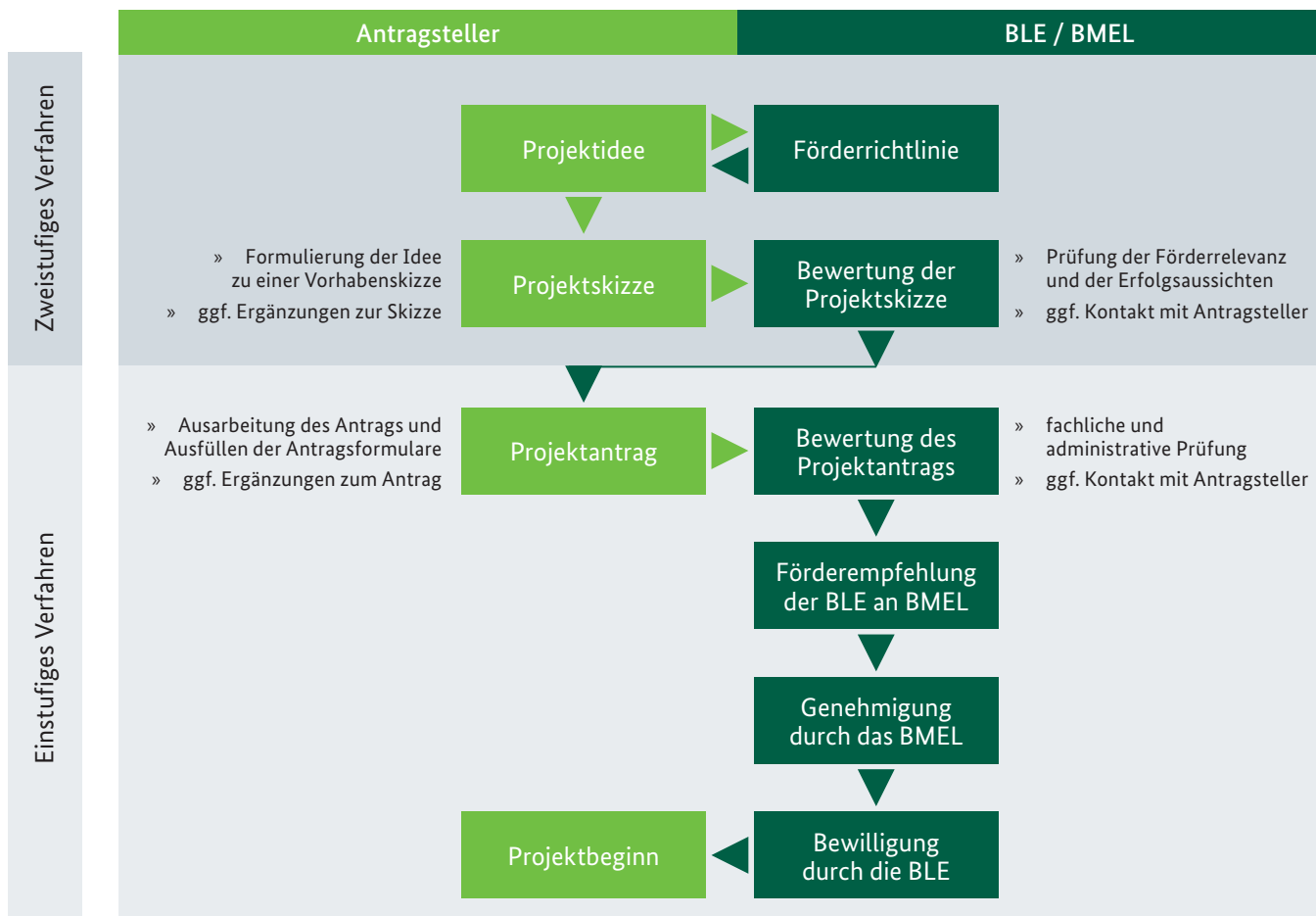
### Welche FuE-Kategorien werden gefördert?

- » Projekte der FuE-Kategorien industrielle Forschung und experimentelle Entwicklung
- » Entwicklung bis zum serienfähigen Prototypen

### Intensität der Projektförderung

- » Kleine Unternehmen: maximal 70 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten bei industrieller Forschung und maximal 45 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten bei experimenteller Entwicklung
- » Mittlere Unternehmen: maximal 60 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten bei industrieller Forschung und maximal 35 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten bei experimenteller Entwicklung
- » Großunternehmen: maximal 50 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten bei industrieller Forschung und maximal 25 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten bei experimenteller Entwicklung
- » Forschungseinrichtungen: maximal 100 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben

### Ablauf des Antragsverfahrens



# Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar

Die aus dem BMEL-Programm zur Innovationsförderung finanzierte „Sektorstudie zur Untersuchung des Innovationssystems der deutschen Landwirtschaft“ hat Defizite im Innovationsgeschehen wissenschaftlich belegt und begründet. Derartige Hemmnisse führten in der Vergangenheit oft dazu, dass viele gute Ideen und sogar vielversprechende Ergebnisse nicht zur Anwendung in der landwirtschaftlichen Praxis kamen.

Einige Hemmnisse sind sogar spezifisch für den landwirtschaftlichen Sektor: So sind Marktvolumen und Finanzkraft der Anwender eher gering, wodurch das wirtschaftliche Risiko für Neuentwicklungen durch die Zulieferer als sehr hoch eingestuft wird. Zudem sind Förderlaufzeiten oft nicht ausreichend, da insbesondere Erprobungs- und Demonstrationsmöglichkeiten unter Praxisbedingungen nicht abgedeckt werden. Das Erkennen von „Kinderkrankheiten“ bei Neuentwicklungen kann jedoch nicht den Landwirten überlassen werden. Aufgrund der teilweise hohen Investitionen und langen Abschreibungszeiten müssen die Neuheiten vor der Markteinführung ausreichend erprobt sein. Weiterhin sind häufig auch gesetzliche Bestimmungen zu erfüllen und Wirkungsgrade hinreichend zu dokumentieren. Dies sind Aufgaben, bei denen es der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen verschiedener Disziplinen bedarf.



Logo der Deutschen Innovationspartnerschaft Agrar

Um diese in der oben erwähnten Sektorstudie beschriebenen Hemmnisse im Innovationsprozess abzubauen, wurde auf dem Innovationskongress 2012 die Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar (DIP) gegründet. Die Hauptaufgabe ist es, die Innovationskraft im Sinne

einer nachhaltigen Bewirtschaftung zu verbessern und somit einen Beitrag zu umweltpolitischen, ökonomischen und sozialen Entwicklungszielen zu leisten. Dies wird erreicht, indem neue Ideen aus der Forschung und Entwicklung mit dem Ziel der Erlangung der Marktreife gefördert werden und somit Eingang in die landwirtschaftliche Praxis finden.

## Struktur und Aufgaben der DIP

Die DIP entscheidet unter besonderer Berücksichtigung des Praxisbedarfs sowie einer möglichen Marktreife über die Förderwürdigkeit von Projekten. Somit erklärt sich die Zusammensetzung der elf Mitgliedsorganisationen. Bei der BLE wurde im Rahmen der Innovationsförderung eine eigene Geschäftsstelle eingerichtet. Finanziert werden die Projekte aus dem Innovationsprogramm oder dem Zweckvermögen des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank.

Die Mitglieder arbeiten in einem Lenkungsausschuss zusammen. Sie schlagen Projekte zur Förderung vor und beraten gemeinsam konstruktiv-kritisch über die Förderwürdigkeit. Weiterhin fungieren sie als Multiplikatoren und unterstützen damit den Eingang der neuen Entwicklungen in die Praxis.



- » Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)  
(DIP-Vorsitz, Finanzierung von Projekten durch das Programm zur Innovationsförderung)
- » Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)  
(DIP-Geschäftsstelle)
- » Landwirtschaftliche Rentenbank (LR)
- » Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG)
- » Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
- » Verband der Landwirtschaftskammern e.V. (VLK)
- » Deutscher Bauernverband e.V. (DBV)
- » Deutscher Raiffeisenverband e.V. (DRV)
- » Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG)
- » Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e.V. (BVE)
- » Arbeitsgemeinschaft der Agrarforschungsreferenten der Länder

### Projektauswahl und Fördervoraussetzungen

Angesprochen sind innovative Projekte, die sich durch funktionale Überlegenheit gegenüber bisher gängigen Verfahren beziehungsweise Produkten auszeichnen und einen positiven Einfluss auch auf die Wertschöpfungskette ausüben. Die Projekte sollen folglich hohe Praxisrelevanz besitzen, eine Wirtschaftsbeteiligung ist erforderlich. Im Sinne eines direkten Wissenstransfers aus Forschungseinrichtungen, sollen sich neben etablierten KMUs und GUs auch Start-ups und Unternehmensgründungen angesprochen fühlen.

### Wann ist das Einreichen einer Skizze sinnvoll?

- 1) Zu Projektbeginn zeigen die Entwicklungen bereits einen hohen Kenntnisstand.
  - In der Regel wird dieser durch einen erfolgreichen Verlauf während einer vorhergehenden Förderung nachgewiesen (unabhängig vom Förderprogramm) oder die Exzellenz ist durch Auszeichnungen oder auf andere Weise zu belegen.
  - Besonders begrüßt werden Projekte, bei denen Eigenentwicklungen von Firmen im Mittelpunkt stehen bzw. Kenntnisse aus der Forschung direkt in eine Anwendung münden sollen, auch in Form von Ausgründungen und Start-ups.
- 2) Nach Projektabschluss soll die selbsttragende Marktreife erreicht werden.
  - Ist dies mit Projektabschluss nicht erreichbar, weil beispielsweise Zulassungen noch zu erfolgen haben, Vermehrungen durchzuführen sind oder ähnliches, muss der Weg zur Marktreife zumindest klar und plausibel vorgezeichnet sein.

Das Verfahren ist zweistufig (Skizzen- und Antragsphase): Einreichfristen sind der 15.02. und der 15.08. eines jeden Jahres. Die Projekte werden der Forschungskategorie „Experimentelle Entwicklung“ zugeordnet, woraus sich die Intensität der Förderung ergibt (vgl. Seite 7).



# Zuchtfortschritt für das Braunvieh

Hersteller: Braunvieh Zuchtverbände (s. u.)

in Bearbeitung

## Beitrag zu vielfältigen Bergökosystemen und einer wettbewerbsfähigen Landwirtschaft

Braunvieh hat insbesondere als „Fitness Rasse“ eine große Bedeutung in der kleinstrukturierten Alpenregion. Mit der züchterischen Weiterentwicklung der Rasse wird ein Beitrag zum Erhalt der einzigartigen Kulturlandschaften mit ihren grünlandbasierten Haltungssystemen in den Alpenregionen geleistet.

Ungeachtet ihrer überragenden regionalen Bedeutung steht die Rasse Braunvieh in einem scharfen internationalen Wettbewerb. Das Rasseprofil soll durch die intensive Bearbeitung von Merkmalen aus dem Bereich Gesundheit, Fitness und Vitalität von Kälbern weiter geschärft werden. Dies setzt voraus, dass eine umfangreiche Datenerhebung in Praxisbetrieben eingerichtet wird und die erfassten Tiere auch genotypisiert werden, um eine Kuh-Lernstichprobe aufzubauen.

Allgäuer Herdebuchgesellschaft

Weilheimer Zuchtverbände

Rinderunion Baden-Württemberg

Förderverein Bioökonomieforschung

### Weitere Projektpartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Deutsche Innovationspartnerschaft  
**dipAgrar**

Abb. 1: Projektkarte zum Vorhaben „Zuchtfortschritt für das Braunvieh“

## Projektübersichten und Status Quo

Auf der Internetseite der DIP ist zu jedem geförderten Projekt eine Kurzinformation wie im abgebildeten Beispiel zu finden. Als Navigationshilfen sind für Anwender die Karten im Bereich „Geförderte Projekte und Produkte“ in die Kategorien Ackerbau, Gartenbau, Sonderkulturen, Tierhaltung sowie Verarbeitung mit entsprechenden Unterkategorien leicht zu finden. Die DIP berücksichtigt bei der Entscheidung über die Förderwürdigkeit auch, inwieweit Vorhaben einen Beitrag zur Erreichung übergeordneter agrarpolitischer Ziele leisten können. Hierzu zählt unter anderem die von den Vereinten Nationen verabschiedete Agenda 2030 mit den darin beschriebenen nachhaltigen Entwicklungszielen (Sustainable Development Goals, SDGs). Die Ziele sind auf der Internetseite erörtert und die entsprechenden Projekte darunter verlinkt.

# Themenfelder\* der Innovationsförderung



## Pflanzen

- » Klimaschutz und Klimaanpassung
- » Züchtung widerstands- und leistungsfähiger Kulturpflanzen
- » Nachhaltiger Pflanzenschutz
- » Automatisierung und Mechanisierung im Gartenbau
- » Effiziente und umweltschonende Düngung und Bewässerung
- » Nachhaltige Grünlandwirtschaft
- » Umweltschonender Weinbau
- » Energieeffizienz im Gartenbau und in der Landwirtschaft
- » Agrartechnik zur Steigerung der Ressourceneffizienz



## Tiere

- » Digitalisierung in der Nutztierhaltung
- » Tierschutz und Tierwohl
- » Tierzucht
- » Tiergesundheit
- » Bekämpfung von Zoonosen
- » Minimierung von Antibiotikaresistenzen
- » Sicherheit und Qualität von Futtermitteln
- » Bienenschutz und Bienenhaltung
- » Aquakultur
- » Klimaschutz und Klimawandel
- » Ressourcenschonung und Emissionen
- » Nachhaltige Grünlandwirtschaft



## Gesundheitlicher Verbraucherschutz

- » Qualitäts- und Risikomanagement in der Vieh- und Fleischwirtschaft
- » Sicherheit und Qualität von Lebensmitteln
- » Herkunftsnachweise von Lebensmitteln
- » Minimierung von Antibiotikaresistenzen
- » Vermeidung von Allergien und Unverträglichkeitsreaktionen
- » Ressourcenschonende, nachhaltige Lebensmittelherstellung
- » Tradition und Vielfalt des Lebensmittelhandwerks
- » Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Lebensmitteln
- » Digitale Transformation in der Lebensmittelwirtschaft

\* Bezogen auf bisherige Bekanntmachungen.

Die Innovationsförderung: Förderverfahren, Themenfelder  
und Beispiele aus der Nutztierhaltung





# Beispiele aus der Praxis

Zur Realisierung von Innovationen braucht es Visionäre, Mut und Durchhaltevermögen.

Einige Beispiele zeigen, was die Förderung leisten kann, wenn Ideen von engagierten Menschen umgesetzt werden.

## Monitoring und Strategieentwicklung zur Prävention Nagetier-übertragener Krankheiten

### Titel

Management von resistenten Wanderratten (*Rattus norvegicus*): Monitoring und Strategieentwicklung zur Prävention Nagetier-übertragener Krankheiten (ResRaMa)

### Verbundpartner

1. Julius Kühn-Institut Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI)
2. Dr. Nicole Klemann

### Laufzeit

15.07.2018 bis 14.09.2021

### Fachgebiet

Klimaanpassungsstrategien

### Förderung

BMEL - Programm zur Innovationsförderung

Wanderratten (*Rattus norvegicus*) leben in unmittelbarer Nähe zu Menschen und nutzen die günstigen Bedingungen von Nahrungsangebot und Nistmöglichkeiten. Infolgedessen haben sie sich in den meisten Teilen der Welt angesiedelt. Besonders gute Bedingungen bieten sich Wanderratten, wenn Nutztiere gehalten und Futter und Einstreu gelagert werden. Wanderratten stellen ein gesundheitliches Risiko dar, da sie zahlreiche Tier- und Humanpathogene tragen können. Zudem verursachen sie erhebliche Schäden an Gebäuden, gelagerten Vorräten und anderen Materialien.



Abb. 1: Blick durch die Wildbildkamera: Wanderratten sind meistens nachts aktiv.

Änderungen des Klimas können den Anstieg von Rattenpopulationen unterstützen. Zudem wird für Europa eine Zunahme von nagetierübertragenen Krankheiten prognostiziert, was mit einem erhöhten Infektionsrisiko für Mensch und Tier einhergeht.

Antikoagulante (blutgerinnungshemmende) Rodentizide werden am häufigsten zur Kontrolle von Wanderratten eingesetzt. Die Besorgnis gegenüber Rodentiziden wächst aufgrund ihrer Toxizität und Persistenz, sowohl in der Zielart als auch in Nicht-Zielarten. Zusätzlich haben Wanderratten in bestimmten Gebieten, wie in Nordwestdeutschland, eine genetisch bedingte Resistenz gegenüber einigen Wirkstoffen entwickelt. Für deren Kontrolle müssen antikoagulante Wirkstoffe der höchsten Toxizität angewendet werden.

Für ein effektives Management mit möglichst geringem Umweltrisiko werden im Projekt „ResRaMa“ Kontrollmaßnahmen erarbeitet, die die Etablierung von resistenten Wanderratten auf landwirtschaftlichen Betrieben reduzieren. Auf der Basis von Monitoringdaten zu Resistenz, Wiederbesiedlung, Krankheitserregern und Rodentizidrückständen in Kombination mit verschiedenen Management- und Hygienemethoden wird eine entsprechende Strategie für Landwirte entwickelt. Durch die Anwendung der Strategie soll nicht nur der Schutz von Nutztieren vor Pathogenen nachhaltiger, sondern auch der derzeit fehlende Pflanzenschutz vor Wanderratten abgedeckt werden.



Abb. 2: Die Beseitigung von Abfallhaufen ist eine der wichtigsten Hygienemaßnahmen, um Rattenbefall zu vermeiden.

Ergebnisse zeigen, dass gezielte Management- und Hygienemethoden eine effektive Kontrolle des Auftretens von Wanderratten auf landwirtschaftlichen Betrieben mit Nutztierhaltung ermöglichen. Werden Hygienemaßnahmen, wie z. B. die Beseitigung von Abfallhaufen (Abb. 2), während einer Bekämpfung durchgeführt, verzögert sich der Wiederbefall durch Wanderratten auf den Betrieben. Durch Hygienemaßnahmen kann sowohl die Köderfraßmenge und -häufigkeit als auch das Auffinden von Trittspuren nach der Bekämpfung nachhaltig reduziert werden. Jedoch kann dieser Effekt beispielsweise durch wasserführende Gräben, die an landwirtschaftliche Betriebe angrenzen und somit eine Einwanderung fördern, gemindert werden. Grundsätzlich bedeutet jedoch jede Verzögerung der Wiederbesiedlung potenziell ein gemindertetes Infektions- und Umweltrisiko, da weniger Ratten vorkommen und Rodentizide seltener eingesetzt werden müssen.



Abb. 3: Das Schließen von Zugängen verhindert die Einwanderung von Wanderratten.

## Autoren

Dr. Sabine C. Hansen, Dr. Doreen Gabriel, Dr. Alexandra Esther (Julius-Kühn-Institut Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen)  
Dr. Nicole Klemann (Forschung, Entwicklung und Prüfung von Rodentiziden)

## Plastikmüll und Meeresfische

### Titel

Plastikmüll in Meeresfischen (PlasM)

### Projektpartner

Johann Heinrich von Thünen-Institut,  
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei

### Laufzeit

01.07.2017 bis 31.12.2021

### Fachgebiet

Tiergesundheit, Tierschutz, Umweltschutz

### Förderung

BMEL - Programm zur Innovationsförderung

Meeresmüll ist ein globales Problem: Große Mengen Abfalls gelangen nach der Produktion in die Weltmeere und werden dort zu Meeresmüll. In europäischen Regionen bestehen etwa 70 bis 80 % des Meeresmülls aus Plastik. Neben dem Makromüll sind insbesondere kleine Plastikpartikel, sogenanntes Mikroplastik (< 5mm), von Interesse. Mikroplastik ist aus ökologischer Sicht bedenklich, da es von Organismen aufgenommen wird und potenziell Schädigungen verursachen kann. In dem Verbundprojekt „PlasM“ wird untersucht, wieviel Plastikmüll sich in Meeresfischen findet und ob die Tiere darunter leiden. Das Ziel von „PlasM“ ist eine bessere Bewertung des Risikos durch Plastik für Fische und auch für den Verbraucher.



Abb. 1: Fischereiforschungsschiff Walther-Herwig III  
(© Thünen-Institut Michael Welling)

Große Müllteile wie Plastiktüten oder Wasserflaschen (Makromüll) kommen in der marinen Umwelt überall vor und sind gut sichtbar, wenn sie auf der Wasseroberfläche schwimmen oder an Strände gespült werden. Der Müll am Grund der Meere bleibt jedoch auf den ersten Blick verborgen. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Thünen-Instituts für Fischereiökologie erfassen auf Forschungsreisen Menge und Zusammensetzung des Makromülls auf dem Meeresgrund, der in Grundfischereifängen auftritt (Abb. 1). Dazu werden die einzelnen Müllteile aus dem Netz gesammelt, kategorisiert und fotografiert.

Zusätzlich wird jedes Plastikteil mit dem Attenuated Total Reflection-Fourier-Transformations-Infrarotspektrometer (ATR-FTIR) untersucht, um die Art des Plastiks zu bestimmen. Die meisten bisher untersuchten Plastik-Müllteile am Meeresgrund bestanden aus den Polymeren Polyethylen oder Polypropylen (Abb. 2).



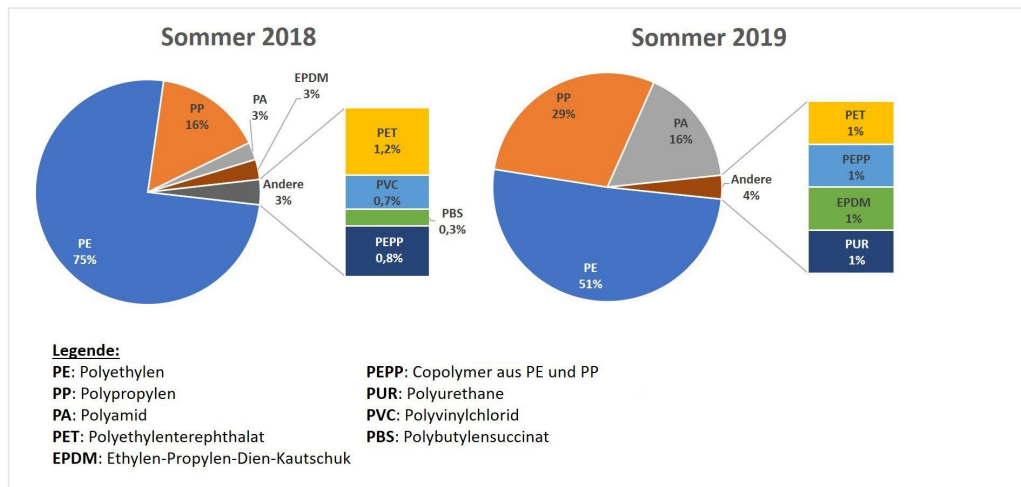


Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Polymere im Plastikmüll am Meeresgrund der Nordsee im Sommer 2018 und 2019 (© Thünen-Institut / Ivo Int-Veen)

Ein Schwerpunkt der Forschungsarbeiten sind Untersuchungen zur Belastung von Meeresfischen mit Mikroplastik. Dazu werden verschiedene ökologisch und kommerziell relevante Fischarten gefangen und ihre Magendarmtrakte im Labor isoliert und auf Mikroplastik untersucht. Mit dem ATR-FTIR wird Mikroplastik identifiziert und quantifiziert. So soll sichtbar gemacht werden, ob es Fischarten oder Meeresregionen gibt, in denen die Mikroplastikaufnahme besonders häufig vorkommt. In einigen der untersuchten Fischproben konnte bereits Mikroplastik im Magendarmtrakt nachgewiesen werden (Abb. 3). Dieses Ergebnis stimmt gut mit anderen Untersuchungen von Mikroplastik in Meeresfische überein.

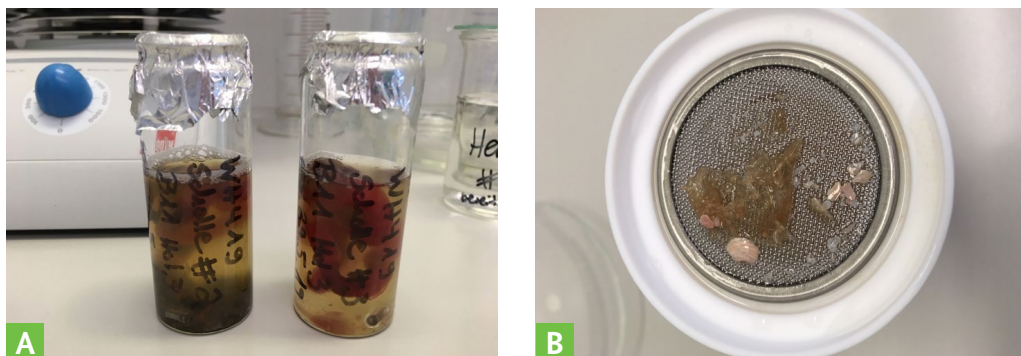


Abb. 3: (A) Probenisolate aus Fischmägen für die Mikroplastik-Analyse, (B) Mikroplastik und andere Partikel auf Aluminium-Filter vor der  $\mu$ FT-IR Analyse (© Thünen-Institut / Carolina Blumenkamp)

Müll im Meer ist einer der Parameter, die international regelmäßig und standardisiert erfasst werden. Für Mikroplastik im Fisch sind die Messmethoden oft langwierig und kompliziert. „PlasM“ geht der Frage nach, ob eine robuste Schnellmethode für die Quantifizierung von Mikroplastik in Meeresfischen einsetzbar ist. Darüber hinaus sind Untersuchungen vorgesehen, die mögliche Effekte von Mikroplastik auf Meeresfische beleuchten. Diese Arbeiten werden dazu beitragen, die Mikroplastik-Belastung der Fische im Meer zukünftig besser bewerten zu können. Die Ergebnisse der Untersuchungen von Makro- und Mikroplastik sollen am Ende zusammengeführt werden, denn Makro-Plastikmüll im Meer ist eine wichtige Quelle für Mikroplastik im Fisch.

#### Autoren:

Dr. Ulrike Kammann, Anja Rebelein und Ivo Int-Veen  
 (Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei)

## Klauensensor für mehr Tierwohl in der Milchviehhaltung

### Titel

Analyse der Lokomotion des Milchrindes mit einem innovativen Druckmesssystem zur nachhaltigen Optimierung von tierartgerechten Haltungsverfahren (KlauSens)

### Verbundpartner

1. Universität Leipzig – Veterinär-Anatomisches Institut
2. Thorsis Technologies GmbH

### Laufzeit

15.04.2019 bis 30.06.2021

### Fachgebiet

Tierhaltung, Tiergesundheit

### Förderung

Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar (DIP) aus Mitteln des Zweckvermögens bei der Landwirtschaftliche Rentenbank

Im Projekt „KlauSens“ wird ein innovatives mobiles und robustes Sensorsystem zur Messung der Druckbelastungen unter den Klauen von Milchkühen entwickelt und unter Praxisbedingungen getestet. Das Vorgängerprojekt „ProKlaue“ zeigte, dass ein mobiles Druckmesssystem erfolgreich beim Milchrind eingesetzt werden kann. Im Folgeprojekt „KlauSens“ wird nun ein mobiles Sensorsystem zur Praxistauglichkeit und Marktreife weiterentwickelt. In Zusammenarbeit mit der Magdeburger Firma Thorsis Technologies GmbH werden neuartige mobile Drucksensoren entwickelt, getestet und in der Praxis eingesetzt. Einen ersten Einblick in die Sensorik bietet Thorsis bereits unter [www.ungulapress.de](http://www.ungulapress.de).

Innovativ ist vor allem, dass die Sensorik unmittelbar an der Rinderklaue befestigt wird. Die Kühe tragen einen Sensorschuh an den Klauen (Abb. 1B), der Druckbelastungen an Sohlenfläche und Ballen misst, die Messwerte aufzeichnet und drahtlos übermittelt.



Abb. 1: (A) flexibler, wasserfester Sensor für die Klauen einer Gliedmaße, (B) Sensor mit textilem Befestigungsschuh und Datenlogger an der Gliedmaße.

Die direkte Klaue-Boden-Interaktion kann während der Fortbewegung auf unterschiedlichen Untergründen gemessen werden. Zudem erfolgt erstmals eine getrennte Datenaufzeichnung und -auswertung für die Innen- und Außenklaue (Abb. 2). Messungen haben gezeigt, dass es



Abb. 2: Messung an der linken Hintergliedmaße, Sensor und Datenlogger sind befestigt. Messdaten werden aufgezeichnet und über WLAN in Echtzeit auf den Laptop übertragen.

signifikante Unterschiede in der Druckbelastung beim Fuß auf Beton- oder Gummiböden gibt. Die Messdaten werden dabei für unterschiedliche Bereiche der Sohle getrennt erhoben, sodass die Druckverteilung je nach dem daraus resultierenden Risiko für die Entstehung von Klauenerkrankungen unterschiedlich bewertet werden kann.

Das Sensorsystem aus „KlauSens“ ermöglicht eine genaue Untersuchung unterschiedlicher Stallböden hinsichtlich der biomechanischen Auswirkungen auf die Klauen sowie der Eignung für die Haltung von Rindern. Das Sensorsystem kann bei Neuentwicklungen oder Problemen im Bereich der Laufflächengestaltung detaillierte Analysen liefern. Weiterhin ist auch eine objektive Beurteilung der Effekte der

Klauenpflege auf die Biomechanik der Klaue möglich. Durch die von der Sensortechnik erzeugten Messdaten werden Landwirte, Tierärzte und Klauenpfleger bei der Prävention von Klauenerkrankungen unterstützt. Mechanische Risiken für Schädigungen des Klauengewebes können erkannt und gezielte Strategien zur Verringerung von Erkrankungen der Rinderklaue erarbeitet werden.

Die im Verbundprojekt „KlauSens“ entwickelte Technik soll zur nachhaltigen Verbesserung der Klauengesundheit bei Milchrindern beitragen und damit sowohl das Tierwohl als auch die Wirtschaftlichkeit der Betriebe verbessern.

## Autoren

Prof. Dr. Christoph Mülling, Dr. Sarah Grund, Daniela Fischer und Luise Friebel  
(Veterinär-Anatomisches Institut, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig)  
Dipl.Ing. Thorsten Szczepanski und M. Eng. Markus Fritzsche (Thorsis Technologies GmbH)

## „Struktur“ für mehr Tierwohl

### Titel

Perforierte Böden als ergänzende Ausstattung in der Broilerhaltung zur Sicherung einer erwünschten Einstreuqualität und zur Steuerung der Exkrementeverteilung im Stall sowie zur Förderung des Tierwohls (OPTILITT-TRANSFER)

### Verbundpartner

1. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
2. Big Dutchman International GmbH

### Laufzeit

07.02.2020 bis 15.02.2023

### Fachgebiet

Tierhaltung, Tiergesundheit

### Förderung

Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar (DIP) aus Mitteln des Zweckvermögens bei der Landwirtschaftliche Rentenbank

Masthühner werden auf Einstreu gehalten. Hier findet artgemäßes Verhalten wie Scharren und Hudern statt, gleichzeitig werden hier die Exkremente abgesetzt. In der Längsachse der Ställe orientiert, befinden sich die Einrichtungen für das Futter- und Wasserangebot (Abb. 1). Diese Bereiche sind hoch frequentiert, die Einstreuqualität dort häufig besonders strapaziert.



Abb. 1: Masthühnerstall mit Futter- und Wasserangebot entlang der Längsachse

Eine gute Einstreuqualität ist aber die Voraussetzung für gesunde Fußballen, d.h. wichtig für das Tierwohl. Alles zu vereinen, ist eine Herausforderung. Wenn das erreicht ist, ist die Einstreu besonders attraktiv, Scharren und Hudern hervorragend jederzeit und überall möglich. Was passiert aber, wenn sich Erreger oder resistenztragende Keime in der Einstreu befinden? Im Projekt „OPTILITT“ wurde die Kontaktintensität zu den Exkrementen variiert, Fütterungskonzepte geprüft und die Bedeutung dieser beiden Variablen für die Fußballengesundheit und für die Ausbreitung von Erregern und Resistenzen geprüft.

In einer ersten Phase wurde bei Masthühnern und jungen Puten geprüft, wie sich vier unterschiedliche Bodenausgestaltungen - Einstreu, Einstreu mit einer Bodenheizung, je zur Hälfte Einstreu oder perforierter Boden oder eine vollständig perforierte Bodengestaltung mit einem Sandbad - im Modell auf die Fußballengesundheit, die Ausbreitung einer künstlichen Salmonelleninfektion sowie die Resistenzentstehung und -ausbreitung nach antibiotischer Behandlungen auswirkten. Bei der klassischen Haltung auf Einstreu waren die Zunahmen der Puten bei schlechterer Fußballengesundheit geringer, bei Einsatz perforierter Bereiche gab es diese Zusammenhänge nicht. Bei höheren Temperaturen im Stall schienen die perforierten Bereiche eine Kühlung an der Körperunterseite zu ermöglichen. Die Aufnahme salmonellenhaltiger Exkremente aus dem

Sandbad förderte die Ausbreitung von Salmonellen, trockenere Einstreu und eine gröbere Futterstruktur zeigten günstige Effekte.

In den anschließenden Untersuchungen unter Praxisbedingungen in einer zweiten und dritten Phase zeigte sich, dass durch eine systematische Nutzung von perforierten Ebenen die Verteilung von Exkrementen im Stall, die Einstreuqualität sowie die Fußballengesundheit eindeutig günstig zu beeinflussen sind. Interessant war, dass in diesen Untersuchungen attraktive Bereiche mit hoher Besuchsfrequenz und damit sehr intensivem Tier-Tier-Kontakt von höherer Relevanz für die Ausbreitung einer Resistenzsituation im Stall waren als der Tier Einstreu-Kontakt.



Abb. 2: „OPTILITT“-Ebenen im Masthühnerstall

Das Ziel des kürzlich gestarteten Folgeprojektes „OPTILITT-TRANSFER“ ist die Nutzung von perforierten Elementen in Leichtbauweise unter Tränkelinien und als erhöhte Ebenen zur Steuerung der Exkrememente Verteilung im Stall. Weniger direkte Feuchtigkeit unter den Tränken schützt die Haut an Fußballen und Brust. Zusammen sollen die Modifikationen indirekt die Qualität und Attraktivität des eigentlichen Einstreubereichs deutlich verbessern, was das Ausleben artgemäßen Verhaltens fördert.

### Autoren

Prof. Dr. Christian Visscher (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover)  
Johannes Grafe (Big Dutchman)

## Nachhaltige Zuchtauslese bei der Honigbiene: Gemeinsam auf dem Weg zu gesteigerter Varroaresistenz

### Titel

Selektion und Verbreitung varroaresistenter Honigbienen durch Einbeziehung des Merkmals „*Suppressed Mite Reproduction*“ (SMR) in laufende Zuchtprogramme (SMR-Selektion)

### Verbundpartner

1. Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Bieneninstitut Kirchhain
2. Deutscher Imkerbund e.V.
3. Länderinstitut für Bienenkunde Hohen-Neuendorf e.V.

### Laufzeit

01.03.2019 bis 28.02.2022

### Fachgebiet

Tiergesundheit, Tierzucht, Bienenhaltung, Bekämpfung von Zoonosen

### Förderung

BMEL - Programm zur Innovationsförderung

Die Varroamilbe (*Varroa destructor*) ist weltweit der bedeutendste Parasit der Westlichen Honigbiene (*Apis mellifera*) und verursacht auch im Deutschen Imkereisektor alljährlich beträchtliche Schäden. Die medikamentöse Behandlung ist durch mögliche Rückstände in Bienenprodukten, Resistenzbildung der Milben und wetterbedingte Applikationsschwierigkeiten zunehmend problematisch. Daher werden dringend zukunftsfähige Behandlungskonzepte benötigt, die auf lange Sicht die Bienengesundheit, Bestäubungsleistung und Produktqualität gleichermaßen sicherstellen können.

Neben einer Reihe biotechnischer Behandlungen, ist dafür die Zucht resistenter und leistungsfähiger Honigbienen besonders vielversprechend. Dabei werden in der Zuchtauslese neben den gängigen Kriterien wie Honigertrag, Sanftmut, Wabensitz und Schwarmträgheit auch zunehmend Resistenzmerkmale der Bienen berücksichtigt, die ein aktives Abwehrverhalten gegen den Parasiten anzeigen.



Abb. 1: Erwachsene Muttermilbe auf einer Bienenlarve kurz nach der Verdeckelung der Brutzelle. Der Zelldeckel wurde für das Foto unter dem Mikroskop geöffnet.

Nach bisherigem Wissensstand kommt hier der Fähigkeit einiger Bienen die Milbenvermehrung in den Brutzellen (Abb. 1) zu unterdrücken eine Schlüsselrolle zu (SMR, *suppressed mite reproduction*). Dabei scheinen das gezielte Ausräumen (VSH, varroasensitive Hygiene) beziehungsweise Öffnen und Wiederverschließen befallener Brutzellen (REC, *recapping*, Abb. 2A), in engem Zusammenhang zur SMR-Ausprägung zu stehen.

Um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Resistenzmerkmalen besser verstehen und die in Deutschland bewirtschafteten Zuchtbestände

gezielter selektieren zu können, startete im März 2019 ein dreijähriges Projekt mit dem Fokus auf SMR-Selektion. Neben den drei Verbundpartnern arbeiten dabei erstmalig private ZüchterInnen aus den Verbänden Arbeitsgemeinschaft Toleranzzucht e.V. und Gemeinschaft der europäischen Buckfastimker e.V. deutschlandweit zusammen, um ihre Zuchtpopulationen der Carnica- und Buckfastbienen auf Varroaresistenz auszulesen.

Anhand von Brutproben werden die SMR- und REC-Ausprägungen zahlreicher Prüfvölker akribisch bewertet (Abb. 2B) und in die Zuchtwertschätzung einbezogen. Schon im ersten Projektjahr konnten über 100 ZüchterInnen auf Untersuchungen der Brutproben anhand eines standardisierten Protokolls geschult und mehr als 860 Völker geprüft werden. Zur Weiterführung der Zuchtlinien wird insbesondere auch auf die künstliche Besamung von Bienenköniginnen mit dem Sperma nur eines Drohns zurückgegriffen. Die so gefestigten Erbanlagen sollen später durch Drohnenvölker auf Belegstellen der breiten Imkerschaft zur Verfügung gestellt werden.

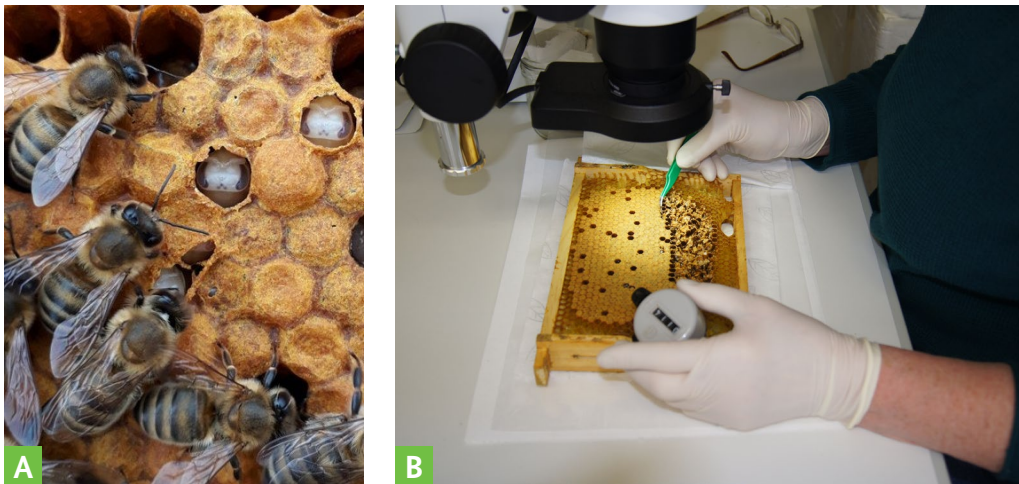


Abb. 2: (A) Recapping (REC) Verhalten von Arbeiterbienen: Die Deckel der Brutzellen werden zeitweilig geöffnet und später erneut mit Wachs verschlossen. Dabei kann es zu Störungen der Milbenreproduktion in den Zellen kommen. (B) Brutuntersuchung im Labor: Mittels Stereomikroskop wird der Vermehrungserfolg der Milben und die REC-Rate in den Brutzellen der Bienen aufgenommen.

Parallel zur Zuchtarbeit der Verbände werden begleitende Versuche am Bieneninstitut Kirchhain durchgeführt, die Zusammenspiel und Wirkung der einzelnen Resistenzmechanismen genauer beleuchten. Dies ist nicht nur für ein besseres Verständnis der biologischen Hintergründe unabdingbar, sondern liefert wichtige Handlungsempfehlungen für die in der Leistungsprüfung genutzten Methoden.

## Autoren

Dr. Ralph Büchler (Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Bieneninstitut Kirchhain)

Martin Gabel (Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Bieneninstitut Kirchhain; Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Zoologie II)

## Steigerung des Tierwohls durch innovative Lichttechnik

### Titel

Innovative LED-Leuchte für erhöhte Anforderungen in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung (InnoLED\_4\_Livestock)

### Verbundpartner

1. Fachhochschule Bielefeld
2. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
3. Adolf Schuch GmbH

### Laufzeit

26.06.2017 bis 31.01.2021

### Fachgebiet

Tiergesundheit, Tierhaltung, Lichttechnik

### Förderung

Forschung für Innovationen in der Agrarwirtschaft aus Mitteln der Landwirtschaftlichen Rentenbank

Ziel des Forschungsprojektes „InnoLED\_4\_Livestock“ ist die Entwicklung einer LED-Leuchte für die landwirtschaftliche Nutztierhaltung, welche in intensiv zu reinigenden Bereichen und in Bereichen mit erhöhter Ammoniakkonzentration eingesetzt werden kann. Das Lichtspektrum der LED-Leuchte wird auf das Sehvermögen von Menschen und Tieren abgestimmt und leistet somit einen Beitrag zum Tierwohl.

In zwei Wahlversuchen wurde untersucht, welche Verhaltensweisen und Präferenzen aufwachsende Schweine in verschiedenen Beleuchtungssituationen zeigen (Abb. 1A). Im ersten Wahlversuch wurde das Verhalten bei einer Farbtemperatur von 3.000 K (warmweißes Licht) im Vergleich zu 6.500 K (tageslichtweißes Licht) untersucht. Der zweite Wahlversuch diente zur Untersuchung des Verhaltens bei einer Beleuchtungsstärke von nahezu 0 lx (menschliches Sehen ist kaum möglich) im Vergleich zu einer Beleuchtungsstärke von 600 lx (in etwa Beleuchtungsstärke an einem Büroarbeitsplatz).

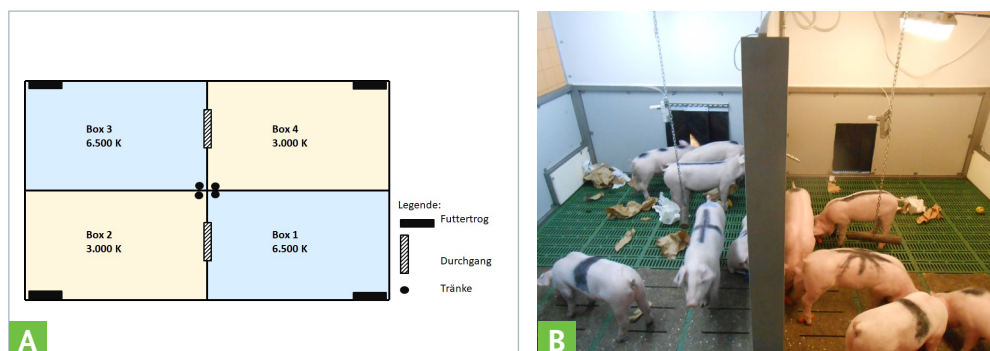


Abb. 1: (A) Schematische Versuchsanordnungen Wahlversuch 1, (B) Optische Wirkung der Farbtemperaturen in Wahlversuch 1 (links 6.500 K, rechts 3.000 K)



Die Versuchsauswertung des ersten Wahlversuchs zeigte, dass die Futtermittelaufnahme ebenso wie die Höhe der Wasseraufnahme unter 6.500 K und 3.000 K in etwa gleich hoch waren. Die Wahl des Liegeplatzes der Tiere hingegen war zu Beginn des Versuches sehr von der Farbtemperatur abhängig. Die Schweine bevorzugten hier deutlich die Farbtemperatur von 3.000 K. Im späteren Verlauf des Versuches nahm diese Präferenz jedoch ab, andere Faktoren waren scheinbar ausschlaggebender.

Die Auswertung des zweiten Wahlversuchs zeigte, dass der Futterverbrauch bei einer Beleuchtungsstärke von 0 lx signifikant höher war als bei 600 lx. Eine im Vergleich mit dem 0 lx-Bereich signifikant höhere Verschmutzung der Buchten sowie ein tendenziell höherer Wasserverbrauch (nicht signifikant) wurde im Bereich mit einer Beleuchtungsstärke von 600 lx festgestellt. Diese und weitere Erkenntnisse werden zum Abschluss des Forschungsprojektes in ein Beleuchtungskonzept für die Schweinehaltung einfließen.

Ein weiterer Teil des Projektes ist die Untersuchung der Ammoniakbeständigkeit verschiedener Leuchtenmodelle in einem herkömmlichen Mastabteil für Schweine. Nach zehn Monaten Betrieb und praxisüblichen Schaltzyklen wurde bei den LED-Leuchten mit Feuchtraum Gehäuse (IP65) und Standard-LEDs ein Lichtstromrückgang von durchschnittlich 5 % festgestellt. Bei den parallel installierten LED-Leuchten mit gleichem Gehäuse, aber LEDs mit erhöhter Ammoniakresistenz, wurden keine nennenswerten Lichtstromänderungen festgestellt.

Beleuchtungssimulationen und Messungen an einem exemplarischen Melkstand haben darüber hinaus gezeigt, dass die Beleuchtungsqualität allein durch die Allgemeinbeleuchtung für die Arbeitsprozesse nicht ausreichend ist. Deshalb wurden weitere Beleuchtungskonzepte für den Melkstand entwickelt und untersucht. Ein dritter Aspekt dieses Projektes ist daher die Entwicklung eines Prototyps für eine LED-Leuchte, die sich in die Rahmenkonstruktion von Melkständen integrieren lässt und speziell die Arbeitsbereiche ausleuchtet.

## Autoren

---

Prof. Dr. Eva Schwenzfeier-Hellkamp, Michael Bentler und Christian Eßelmann  
(Fachhochschule Bielefeld, Institut für Technische Energie-Systeme)

Prof. Dr. Klaus Reiter und Sven Götz (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik und Tierhaltung)  
Jens Schütte (Adolf Schuch GmbH)

## Neues Analyseinstrument für mehr Tierwohl in der Aquakultur

### Titel

Erarbeitung von Indexmodellen zur Bewertung der Tiergerechtigkeit bei der Haltung von Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) und Zandern (*Sander lucioperca*) in der Aquakultur (IBETA)

### Verbundpartner

1. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow (IfB)
2. Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei Baden-Württemberg (LAZBW)

### Laufzeit

01.02.2017 bis 31.07.2019

### Fachgebiet

Tierhaltung

### Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Die Dokumentation der Tiergerechtigkeit von Haltungsverfahren gewinnt im Rahmen der Gesetzgebung zunehmend an Bedeutung. Gleichzeitig ist die Berücksichtigung der Tiergerechtigkeit bei der Fischeaufzucht ein gesellschaftlich eingeforderter Grundsatz und ein ideelles Kriterium bei der Kaufentscheidung. Ziel des Vorhabens „IBETA“ war die Erarbeitung und Verifizierung von Modellen, die anhand von spezies- und haltungsspezifischen Indizes eine Bewertung der Tiergerechtigkeit bei der Haltung von Zandern bzw. Regenbogenforellen ermöglichen. Die zu erarbeitenden Bewertungstools basieren auf den von Stien et al. (2013) und Pettersen et al. (2014) publizierten Modellen zur Bewertung der Tiergerechtigkeit in der Lachsaquakultur (Salmon Welfare Index Model - SWIM 1.0 und 2.0).

Die Bearbeitung am IfB umfasste die Analyse und Übertragung des SWIM auf Zander bei der Haltung in Kreislaufanlagen (Abb. 1). Im SWIM genutzte Indikatoren wurden auf Gültigkeit für den Zander überprüft. Gültige Indikatoren wurden anhand publizierter Literatur und praktischer Erfahrungen in Klassen eingeteilt und gewichtet. Die Modelle wurden um spezies- und umweltspezifische in SWIM nicht enthaltene Indikatoren ergänzt, in einem Expertengremium diskutiert und auf Praktikabilität geprüft. Der Verbundpartner FFS Langenargen erarbeitete und testete entsprechende Indikator-Modelle für die Regenbogenforellenhaltung.



Abb. 1: Kreislaufanlagen

Rund 50 potenzielle Indikatoren für Tiergerechtigkeit auf den Ebenen Haltungsumwelt, Bestand und Individuum wurden am IfB für den Zander gruppiert und hinsichtlich ihrer Aussagekraft sowie einer sicheren und einfachen Erfassbarkeit beurteilt. Aus der Praxis abgeleitete Abstufungen innerhalb der Indikatoren wurden festgelegt. Durch Gewichtung der schließlich einbezogenen Indikatoren zueinander erfolgte die Abbildung eines Bewertungsindezes, der eine Schwankungsbreite von 0,0 (keine

Tiergerechtigkeit) bis 1,0 (bestmögliche Tiergerechtigkeit) aufweisen kann. Über Beispielerhebungen in Praxisbetrieben erfolgte die Testung (Abb. 2). Das entwickelte Bewertungstool ZWIM 1.0 steht auf der IfB-Homepage allen interessierten AnwenderInnen zur Verfügung. Analog wurde in Langenargen ein Bewertungstool für die Haltung von Regenbogenforellen bereitgestellt.



Abb. 2: Sortierung und Bewertung der Zander

Entsprechende Bewertungstools bieten für die FischhalterInnen selbst, für Fischerei- und Veterinärbehörden sowie auch für VerbraucherInnen eine Grundlage zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit bei der Fischhaltung, die auf einer international eingesetzten, methodisch einheitlichen und objektiv erfassten Datengrundlage fußt. Sie schaffen damit eine Basis, um die Berücksichtigung von Aspekten der Tiergerechtigkeit bei der Fischhaltung in Deutschland zukünftig weiter zu fördern.

#### **Autor**

---

Dr. Andreas Müller-Belecke (Institut für Binnenfischerei e.V.)

## Funktionssichere Lösungen für mehr Tierschutz in der Schweinehaltung

### Titel

„Schweinehaltung fit für das Tierschutz-Label“: Integrierte Entwicklung von Haltungs- und Verfahrenstechnik zur Transformation konventioneller Ställe (LABEL-FIT)

### Verbundpartner

1. Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg - Schweinehaltung, Schweinezucht - Landesanstalt für Schweinezucht - LSZ
2. Universität Hohenheim
3. Friedrich-Loeffler-Institut Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
4. Deutscher Tierschutzbund e. V.

### Laufzeit

15.01.2017 bis 14.07.2020

### Fachgebiet

Tierhaltung

### Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Die konventionelle landwirtschaftliche Nutztierhaltung in Deutschland sieht sich einem massiven Akzeptanzproblem in der Gesellschaft ausgesetzt. Ein möglicher Weg für mehr Akzeptanz ist die Haltung und Vermarktung von Schweinen nach den Kriterien des Tierschutzlabels „Für mehr Tierschutz“ des Deutschen Tierschutzbundes. Das Tierschutzlabel beinhaltet eine Einstiegs- und eine Premiumstufe. Die Anforderungen in der Einstiegsstufe gehen deutlich über die rechtlichen Mindestanforderungen hinaus und beinhalten u.a. ein größeres Platzangebot für die Tiere, eine Strukturierung der Buchten in Liege-, Aktivitäts-, Fress- und Kotbereich (Abb. 1), die Beschäftigungsmöglichkeit mit organischem Material sowie den Verzicht auf das Kupieren der Schwänze.



Abb. 1: Ferkel im Wühlbereich des Beschäftigungsturms.

Das Ziel des Verbundvorhabens war die Erarbeitung und Erprobung funktionssicherer Lösungen für die Umgestaltung konventioneller Ställe im Rahmen der Einstiegsstufe des Tierschutzlabels mit einem Mehrwert für Tier, Mensch und Umwelt. Dabei galt als übergeordnetes Ziel der erfolgreiche Verzicht auf das Schwanzkupieren. Sowohl für das Wohlbefinden der Schweine als auch für die Vermarktungsstrategie des Tierschutzlabels ist der unversehrte Schwanz das entscheidende Kriterium für die erfolgreiche Umgestaltung konventioneller Ställe.

Das Projekt gliederte sich in fünf Teilprojekte, in denen Buchten in der Ferkelaufzucht und Schweinemast umgebaut und mit Messtechnik ausgestattet wurden. Mittels unterschiedlicher Anordnung von Tränken, Futterautomaten, Festflächenelementen, gezieltem Lichteinsatz und kühlbaren Bodenelementen wurden Fragestellungen zur Strukturierung der Buchten bearbeitet. Des Weiteren erfolgte eine Untersuchung zum Einfluss verschiedener organischer Beschäftigungsmaterialien auf Schwanz- und Ohrschäden. Damit beim Einsatz von minimaler Strohein-

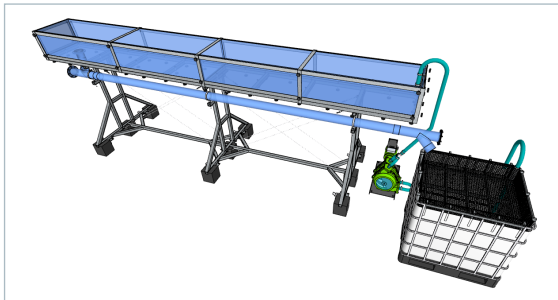


Abb. 2: Modell des Versuchsstands zur Entmistung

streu eine funktionssichere Entmistung gewährleistet werden kann, wurden darüber hinaus Strategien zur Entmistung von Flüssigmistkanalsystemen erprobt (Abb 2.).

In der Praxis wurden erste Lösungsansätze zur Optimierung des Liegekomforts und des Beschäftigungsmaterials getestet. Die Ergebnisse und Erkenntnisse werden ökonomisch bewertet und

in Beratungs- und Schulungsunterlagen sowie in der Richtlinienarbeit des Deutschen Tierschutzbundes verwertet.



Abb. 3: Mastbucht mit kühl- und beheizbaren Festflächenelementen

Erste Ergebnisse zeigen, dass Mast Schweine gekühlte Festflächenelemente als Liegefläche in einer strukturierten Bucht bevorzugen (Abb. 3). Zusätzlich kann der gezielte Lichteinsatz über den perforierten Flächen (Kotbereich) die Einhaltung der Funktionsbereiche unterstützen. Des Weiteren nehmen Schweine pelletiertes Raufutter sowie gehäckseltes Stroh mit nährstoffreichen Zusätzen, wie Maiskörner, gerne an. Schwanzverletzungen konnten mit den bisher umgesetzten Einzelmaßnahmen noch nicht zufriedenstellend reduziert bzw. vermieden werden.

## Autoren

Hansjörg Schrade und Andrea Wild (Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg - Schweinehaltung, Schweinezucht - Landesanstalt für Schweinezucht - LSZ)

apl. Prof. Dr. Eva Gallmann, Svenja Opderbeck und Bastian Kolb (Universität Hohenheim, Verfahrenstechnik der Tierhaltungssysteme)

apl. Prof. Dr. Lars Schrader und Karen Kauselmann (Friedrich-Loeffler-Institut, Institut für Tierschutz und Tierhaltung)

Dr. Brigitte Rusche und Ann-Kathrin Schmidt (Deutscher Tierschutzbund e.V.)

## Die optimale Kuh: Anforderungen an Zucht, Fütterung und Management auf den Weg gebracht

### Titel

Nutzung der optiKuh-Daten zur Verbesserung der Haltung von Milchkühen durch eine aktuellere Modellierung der Futtermittelaufnahme und Nutzung von Futtereffizienz und Robustheit in Zucht und Tiergesundheitsmanagement (optiKuh2)

### Verbundpartner

1. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
2. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
3. Förderverein Bioökonomieforschung e.V. (FBF)

### Laufzeit

01.09.2019 bis 31.05.2021

### Fachgebiet

Tierhaltung

### Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Um den aktuellen Herausforderungen in der Nutztierhaltung gerecht zu werden, werden Innovationen benötigt, die sowohl beim Landwirt als auch im vor- und nachgelagerten Bereich erfolgreich umgesetzt werden.



Abb. 1: Beteiligte Versuchsstationen in Deutschland

Im Bereich der Milchkühhaltung ist das Verbundprojekt „optiKuh“ mit dem Ziel der Optimierung von Zucht, Fütterung und Tiergesundheitsmanagement unter Beachtung der Umweltwirkung von besonderer Bedeutung. Kernstück ist die Etablierung einer Lernstichprobe der Rassen Deutsche-Holstein und Fleckvieh für Futteraufnahme und Futtereffizienz. Hierfür wurden die in den beteiligten Versuchseinrichtungen (Abb. 1) erfassten Daten zur Futteraufnahme und Milchleistung in Verbindung mit genetischen Informationen durch eine Genomanalyse genutzt.

Weitere aus „optiKuh“ hervorgegangene Innovationen sind die stärkere Nutzung der mittleren Infrarotmessung (MIR) in der Milch zur Beurteilung der Stoffwechselfgesundheit und der Versorgungslage der Milchkühe. Ebenso tragen die Ergebnisse zu einer optimalen Rationsgestaltung und

einem effizienten Kraftfuttereinsatz durch die Ableitung von Empfehlungen im Bereich Futter und Fütterung bei. Dafür beispielhaft stehen die Berücksichtigung der Grobfutterleistung von Milchkühen, eine N-/P-reduzierte Fütterung der Milchkuh, das Controlling von Fütterung und Gesundheit (DLG-Merkblätter 443, 444 sowie 451) und Kraftfutter-Gaben nach Laktationsstand anstelle von Milchleistung (sog. „Flatrate feeding“). Mittels Laser-Methan-Detektors wurde darüber hinaus ein Verfahren etabliert, um Milchkühe mit geringeren Methanausscheidungen selektieren zu können.

Die angesetzten Innovationen, vor allem zur Erweiterung der Zuchtziele um Futteraufnahme und Futtereffizienz, sollen in den Projekten „optiKuh2“ sowie „eMissionCow“ weiterentwickelt und noch stärker etabliert werden.



Abb.1: (v. l. n. r.) Erfassung des „optiKuh“-Datensatzes mittels Laser-Methan-Detektor, Blutentnahme und Wiegetrog

Auf Grundlage des „optiKuh“-Datensatzes wird im Projekt „optiKuh2“ das bewährte Modell zur Abschätzung der Futteraufnahme bei Milchkühen von Gruber et al. (2004) aktualisiert und dadurch an die genetischen und produktionstechnischen Entwicklungen angepasst. Das Schätzmodell soll in die Neuauflage der „Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder“ einfließen. Im Bereich Tiergesundheit wird die Robustheit der Milchkühe mit Hilfe einer Kombination verschiedenster Biomarker beurteilt. Auf Basis des so erstellten Biomarkeralgorithmus wird eine Praxis-App entwickelt, die das Erkrankungsrisiko der Tiere einstuft und dadurch als Hilfsmittel für Landwirt und Tierarzt dient.

Das Projekt „eMissionCow“ führt die Datenerhebung von „optiKuh“ konsequent und in erweiterter Form fort. Dies gewährleistet die Aussagefähigkeit der Lernstichprobe insbesondere für Fleckvieh. Schwerpunkte sind neben den MIR-Spektren, Methan und N-Effizienz.



Weitere Informationen unter: [www.optikuh.de](http://www.optikuh.de) [www.emission-cow.de](http://www.emission-cow.de)

## Autoren

Prof. Dr. Hubert Spiekers und Silvia Holzinger (Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft)

Dr. Sebastian Klein (Förderverein Bioökonomieforschung e.V.)

Prof. Dr. Marion Schmicke (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Naturwissenschaftliche Fakultät III, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Tiergesundheitsmanagement)

## Mit einem smarten Sensor-System zum optimierten Stallklima in der Milchviehhaltung

### Titel

Entwicklung eines intelligenten Curtain-Lüfter-Sensor-Systems zur Optimierung des thermischen Komforts von Rindern (iCurS)

### Verbundpartner

1. Fachhochschule Bielefeld
2. ATS Elektronik GmbH
3. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
4. DeLaval GmbH

### Laufzeit

01.08.2019 bis 31.07.2022

### Fachgebiet

Stallklima, Sensorik, Lichttechnik

### Förderung

Zweckvermögen des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines intelligenten Curtain-Lüfter-Sensor-Systems für die landwirtschaftliche Nutztierhaltung mit dem Fokus auf die Milchviehhaltung, das mit einer neuen bezahlbaren Systemsteuer- und Regeleinheit einschließlich Stallsensornetzwerk gesteuert wird. Durch das Zusammenwirken einer geeigneten Sensorik sowie einer

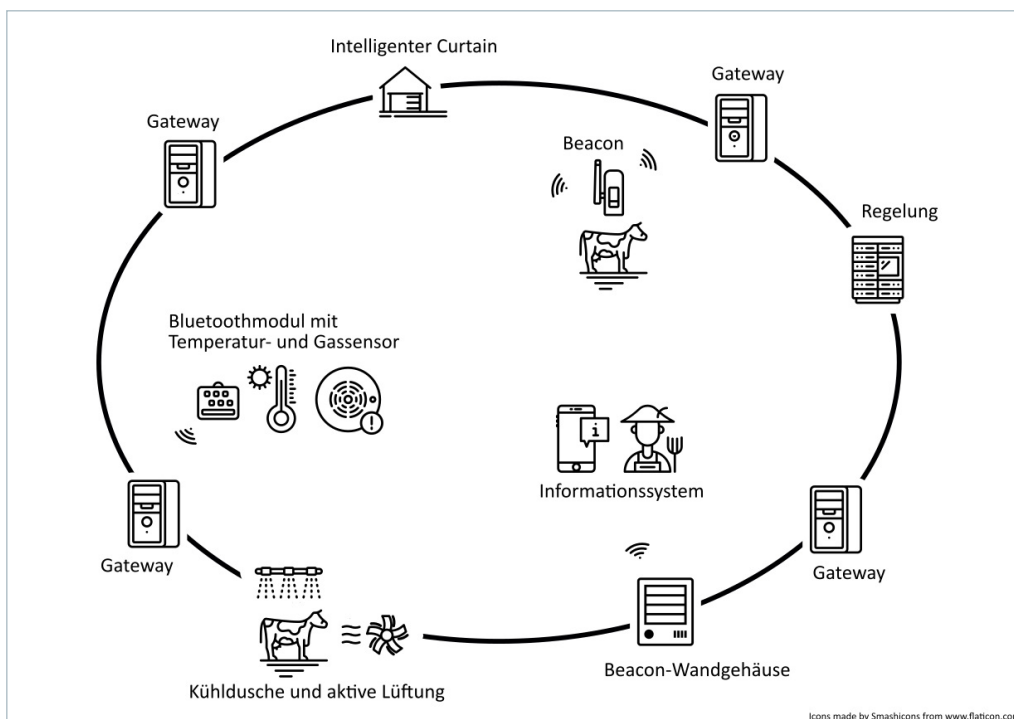


Abb. 1: Überblick über die Infrastruktur des intelligenten Curtain-Lüfter-Sensor-Systems



adaptiven Systemsteuer- und Regeleinheit (Abb. 1) können die einzelnen Funktionsbereiche der Tiere und die Mikroklimazonen innerhalb der Stallumgebung gezielt optimiert und somit ein bedarfsorientiertes Stallklima für Mensch und Tier geschaffen werden.

Durch eine im Curtain integrierte Beleuchtungstechnologie kann zusätzlich die Signalisierung und Synchronisierung des Tierverhaltens unterstützt, sowie diese als Nacht- und Sicherheitsbeleuchtung verwendet werden. Die Verwendung einer kostengünstigen Sensorik schafft Anreize, eine Überwachung der Schadgase auch über die gesetzlichen Anforderungen hinweg zu realisieren. Die Sensorik soll dabei kabellos und wartungsarm über einen Funkstandard realisiert werden, um hier ein hohes Maß an Nutzerakzeptanz zu generieren. Die Steuerung des Curtain-Lüfter-Sensor-Systems soll darüber hinaus mit einem neuartigen Ortungssystem kombiniert werden. Durch die Detektion des Landwirts kann somit eine weitere Regelgröße (Anwesenheit Mensch) für das Stallklima eingeführt werden, da dieses sich in Abhängigkeit der Anwesenheit von Menschen ändern sollte. Einen zusätzlichen Mehrwert bietet das System im Sinne einer Einzelarbeitsplatzabsicherung des Landwirts, welche von den Berufsgenossenschaften gefordert wird. Per Mobile-App für Smartphones oder Tablets soll dem Landwirt die einfache und verständliche Möglichkeit zur Parametrierung und Überwachung des Systems gegeben werden. Des Weiteren kann bei kritischen Situationen unmittelbar eine Alarmierung auf das Display des Mobilgeräts abgegeben sowie ein Notruf abgesetzt werden. Dieser Notruf kann aktiv per App, per Tastendruck oder alternativ passiv per Man-down-Sensor abgegeben werden. Darüber hinaus dient das System zur Lokalisierung der Tiere, die mit der Detektion der Bewegungserfassung einhergeht.

## Autoren

---

Prof. Dr.-Ing. Eva Schwenzfeier-Hellkamp (Fachhochschule Bielefeld, Institut für Technische Energie-Systeme)

Dr. agr. Daniel Werner (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Düsse)

M. Eng. Michael Bentler (Fachhochschule Bielefeld, Institut für Technische Energie-Systeme)

## Entwicklung eines Tierwohl-Indikator-basierten Beratungstools

### Titel

PigsAndMore - Entwicklung eines Tierwohl-Indikator-basierten Beratungskonzeptes

### Verbundpartner

1. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
2. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

### Laufzeit

07.10.2016 bis 30.06.2020

### Fachgebiet

Digitalisierung, Entscheidungshilfe

### Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Ziel des Projektes ist es, ein softwaregestütztes Assistenzsystem für die Beratung schweinehaltender Betriebe zu entwickeln. Mit diesem System soll es zukünftig möglich sein, Verbesserungsvorschläge für mehr Tierwohl geben zu können. Hierzu wurde eine systematische, auf umfangreichen haltungs-, management- sowie tierbezogenen Indikatoren basierende Erfassungs- und Auswertungsmatrix entwickelt.

Im Rahmen des Forschungsprojektes setzte sich die betriebsspezifische Analyse aus drei wichtigen Elementen zusammen: Einer vorgeschalteten Screening-Phase, der Erfassung allgemeiner Betriebsdaten und der Bonitur von Ställen, Abteilen, Buchten sowie insgesamt 150 zufällig ausgewählten Tieren durch geschulte Berater.

Die Ist-Situation im Stall wurde in den Untersuchungsbetrieben mithilfe eines Screenings möglichst objektiv und vom Menschen unabhängig über mehrere Tage erfasst (Abb. 1). Sensoren, die die Ammoniakkonzentration, die Lufttemperatur, die relative Luftfeuchte und die Beleuchtungsstärke messen, gaben Aufschluss über das Stallklima und die tageszeitlichen Schwankungen. Videoaufzeichnungen und passive Infrarotsensoren lieferten wichtige Informationen über die Ruhe- und Stressphasen sowie die Frequentierung von Trog und Beschäftigungsmaterialien und erfassten den Aktivitätsverlauf der Tiere.



Abb. 1: Untersuchung der Ist-Situation auf den verschiedenen Betrieben

Zusätzlich wurden im Rahmen eines standardisierten Interviews mit dem Betriebsleiter vor Ort wichtige haltungs- und managementbezogene Indikatoren erhoben. Darunter fielen z.B. Fragen zur Fütterungstechnik, zu eingesetzten Futtermitteln oder zum Haltungssystem. Im Anschluss an das Interview erfolgte die Datenerhebung im Stall. Stichprobenartig wurden Ställe, Abteile und Buchten des Betriebes ausgewählt. Verschiedene Parameter wie Angaben zum Lüftungssystem, zur Tränkehygiene oder der Qualität der Beschäftigungsmaterialien wurden erhoben. Zudem erfolgte die Bonitur von insgesamt 150 zufällig ausgewählten Mastschweinen aller Altersklassen, die den Allgemeinzustand sowie mögliche Verletzungen oder Auffälligkeiten der Tiere beinhaltete (Abb. 2).



Abb. 2: Bonitur der Tiergesundheit und der Beschäftigungsmaterialien

Für den zukünftigen Beratungseinsatz ist ein zweimaliger Besuch der Betriebe geplant. Die erfassten Betriebsdaten werden innerhalb des Assistenzsystems verknüpft und automatisiert ausgewertet. Mit Hilfe eines Benchmarkings können Schwachstellen erkannt und ihren potentiellen Ursachen zugeordnet werden. Abschließend werden im Rahmen eines Auswertungsgesprächs gemeinsam mit dem Betriebsleiter konkrete, stallspezifische Handlungsempfehlungen erarbeitet und in einer To-Do-Liste zusammengefasst.

## Autoren

Naemi von Jasmund und Prof. Dr. Wolfgang Büscher (Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn)  
 Dr. Katharina Dahlhoff, Dr. Astrid van Asten, Tobias Scholz, Dr. Horst Cielejewski und Dr. Felix Austermann  
 (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen)

## Nutzung von BigData zur Ressourcenoptimierung in der Agrarwirtschaft

### Titel

Orchestrierung von Prozessketten für eine datengetriebene Ressourcenoptimierung in der Agrarwirtschaft und -technik (OPeRAte)

### Verbundpartner

1. 365FarmNet Group KGaA & Co. KG
2. ANEDO Ltd.
3. FARMSystem Hinck & Kielhorn
4. Josef Kotte Landtechnik GmbH & Co. KG
5. Hochschule Osnabrück

### Laufzeit

15.05.2016 bis 15.01.2020

### Fachgebiet

Landtechnik, Pflanzenbau, Tierhaltung

### Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

In der heutigen Landwirtschaft werden vielfach Aufgaben in Kooperation zwischen Landwirten und landwirtschaftlichen Dienstleistungsunternehmen (z.B. Lohnunternehmen) sowie Anbietern von digitalen Diensten (z.B. Precision-Farming, Farmmanagementsysteme) bearbeitet. Die Akteure arbeiten in Prozessketten zusammen, um beispielsweise Mais vom Feld in ein Silo oder Flüssigmist aus dem Lager zum Feld zu transportieren. Die Vielfalt der eingesetzten IT-Systeme und deren begrenzte Kompatibilität untereinander erschwert den Akteuren die Planung, Ausführung und Dokumentation der anfallenden Arbeiten. Weiterhin wird die Aufnahme, Integration und Analyse anfallender Datenmengen unter Einhaltung der Datenhoheit verhindert. Aufgrund beider Aspekte bleiben mögliche ökonomische und ökologische Ressourcenoptimierungen zu Lasten von Landwirten und Umwelt ungenutzt.



Abb. 1: „OPeRAte“-Prototyp

Hierdurch motiviert befasste sich das „OPeRAte“-Forschungsprojekt mit der Entwicklung von Verfahren für ein integriertes, ressourceneffizientes Farmmanagement. Dabei wird die Erstellung und Optimierung von Prozessketten anwendungsübergreifend, auch zwischen Betrieben, sowie auf Geräte-, Daten- und Prozessebene unterstützt. Geschäftsprozesse

werden, z.B. zwischen einem Landwirt und einem Lohnunternehmen, mit sogenannten BPMN-Prozessschablonen digital abgebildet und nutzbar gemacht. Mittels einer ISOBUS-Schnittstelle wird es möglich, Prozesse mit den beteiligten Maschinen automatisiert zu starten, zu überwachen und zu dokumentieren. Die gewonnenen Prozessdaten lassen sich beispielsweise für detaillierte Nährstoffanalysen auf Basis von Bodeninformationen und Vorjahreserträgen für die Erstellung von Applikationskarten nutzen.



Abb. 2: (A) Prototyp eines „OPeRate“-Flüssigmistwagen, (B) Maschinengespann zur Ausbringung von Flüssigmist

Von besonderem Nutzen sind die entwickelten Lösungen für den Bereich der Düngeausbringung. Die Novellierungen im Bereich der Düngeverordnung stellen Landwirte vor die Herausforderung, eine optimale Düngung ihrer Flächen unter Einhaltung der Verordnungsvorschriften und deren Dokumentation durchzuführen. Das neuartige „OPeRate“-Düngeprozessschema vermeidet durch den Verzicht auf Medienbrüche gängige Fehlerpotenziale bei der Absprache, Ausführung und Dokumentation (Abb. 2A, B). Am Prozess beteiligte Landwirte, Lohnunternehmen, digitale Diensteanbieter für Düngeanalysen und Applikationskarten sowie Behörden werden über digitale Schnittstellen eingebunden. Die Dokumentation erfolgt automatisiert während der Düngung und wird dem verantwortenden Landwirt im Anschluss in aufbereiteter Form dargelegt sowie digital an die zuständige Behörde übertragen (Abb. 3). So kann beispielsweise eine flächenbezogene, nährstoffoptimierte Düngung unter Einhaltung von Abständen zu Gewässern ordnungskonform und prüfbar dokumentiert werden.

Die Innovationsförderung: Förderverfahren, Themenfelder  
und Beispiele aus der Nutztierhaltung

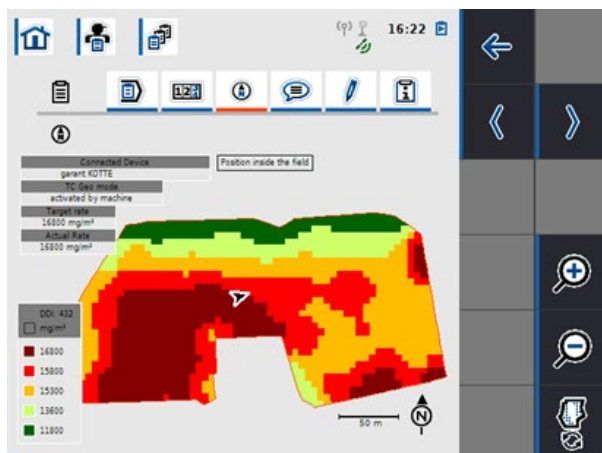


Abb. 3: Teilflächenspezifische Ausbringung mittels Terminal-App

Die begonnenen Forschungsarbeiten im Bereich der Düngerausbringung werden in einem Folgeprojekt zur Marktreife weiterentwickelt. So wird für Landwirte und Lohnunternehmen eine Gesamtlösung zur nährstoffoptimierten und verordnungskonformen Düngerausbringung bereitgestellt.

## Autoren

Dr. Nicola Bohne (365FarmNet Group KGaA & Co. KG)

Matthias Terhaag (ANEDO Ltd.)

Dr. Stefan Hinck (FARMsystem Hinck & Kielhorn)

Frank Nordemann, Prof. Dr.-Ing. Heiko Tapken und Prof. Dr.-Ing. Ralf Tönjes (Hochschule Osnabrück)

Dr. Henning Müller (Josef Kotte Landtechnik GmbH & Co. KG)

# Impressum

## Herausgeberin

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung  
Anstalt des öffentlichen Rechts  
Deichmanns Aue 29, 53179 Bonn

Telefon: +49 (0)228 6845-0  
Telefax: +49 (0)228 6845-3444  
Internet: [www.ble.de](http://www.ble.de)  
E-Mail: [info@ble.de](mailto:info@ble.de)

Präsident: Dr. Hanns-Christoph Eiden  
Vizepräsidentin: Dr. Christine Natt

Umsatzsteuer-ID gemäß § 27 a UStG: DE 114 110 249

## Layout

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung  
Referat 411 – Medienkonzeption und -gestaltung

## Bildquellen

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Jan Pauls)  
Die Produktbilder wurden von den jeweiligen Autoren zur Verfügung gestellt.

## Druck

Kunst-und Werbedruck GmbH & Co. KG  
Hinterm Schloss 11, 32549 Bad Oeynhausen

## Stand

Juli 2020

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

