



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Projekträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung



Innovative Ideen, smarte Produkte

Innovationsförderung des Bundesministeriums für Ernährung
und Landwirtschaft – Förderverfahren, Themenfelder
und Beispiele aus der Praxis

Inhalt

<i>Innovative Ideen, smarte Produkte</i>	4
<i>Innovationsprogramm des BMEL</i>	6
Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar	7
Wissenstransfer	9
Wer kann gefördert werden?	9
Ablauf des Antragsverfahrens	11
<i>Themenfelder der Innovationsförderung</i>	12
<i>Beispiele aus der Praxis</i>	13
<i>Innovationen für die nachhaltige Pflanzenproduktion</i>	
Agri-Photovoltaik im Obstbau	14
Digitale Humuswirtschaft mit CarboCheck	17
Effizienzsteigerung der Qualitäts-Backweizenerzeugung durch optimierte Proteinzusammensetzung	19
KI-gestützte Erkennung und Bekämpfung von Schadinsekten	22
Vernetzung, Synergien und Transfer im Gartenbau 4.0 (Vernetzungs- und Transfermaßnahme)	25
<i>Innovationen für mehr Tiergesundheit und Tierschutz</i>	
Mit künstlicher Intelligenz in die Zukunft der Garnelenzucht	26
Ein innovativer Betriebshelfer für die Klauengesundheit	28
Niedriger Flüssigmist-pH-Wert verringert Emissionen aus dem Stall	31
Intelligentes Energie-Management-System für Milchviehbetriebe	35
Digitalisierung in der Nutztierhaltung (Vernetzungs- und Transfermaßnahme)	37
Schutz von Bienen und weiteren Bestäuberinsekten in der Agrarlandschaft (Vernetzungs- und Transfermaßnahme)	38





Innovationen für gesunde Ernährung und sichere Lebensmittel

Steigerung der Produktqualität und -sicherheit für handwerklich arbeitende Käsereien	39
Innovatives Waschverfahren für die Fresh-cut-Produktion	42
Lebensmittelabfälle messen und reduzieren	45
Eine pflanzliche Schnittkäsealternative aus Erbsenprotein	48
<i>Netzwerk für Wissenstransfer im Lebensmittelhandwerk (Vernetzungs- und Transfermaßnahme)</i>	51
<i>Reduktion von Zucker, Fetten und Salz (Vernetzungs- und Transfermaßnahme)</i>	52
<i>Digitale Transformation in der Lebensmittelwirtschaft (Vernetzungs- und Transfermaßnahme)</i>	53
 <i>Ihr direkter Kontakt für Innovationen</i>	 54

1

Innovative Ideen, smarte Produkte

*Intelligente Technik für erneuerbare Energien,
die eine nachhaltigere Lebensmittelproduktion ermöglichen,
Sensoren, die Lebensmittelabfälle reduzieren helfen oder KI,
die eine verbesserte Gesundheit von Nutztieren ermöglicht:*

*Über 15 Jahre erfolgreiche Arbeit im Innovationsprogramm
zeigen, dass dies zur Realität werden kann.*

Innovationen sind für den gesamten Landwirtschafts- und Ernährungssektor essenziell, um den gesellschaftlichen Erwartungen an eine umwelt- und klimafreundlichere Agrarwirtschaft gerecht werden zu können. Das Programm zur Innovationsförderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), welches durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) als Projektträger umgesetzt wird, verfolgt das Ziel der Unterstützung und Beschleunigung von technischen und nicht-technischen Innovationen in Deutschland.

Die Fördermittel für das Programm zur Innovationsförderung stiegen seit 2006 von 5 Millionen Euro auf inzwischen 58 Millionen Euro im Jahr 2022. Die Zahlen zeigen eindrücklich, dass das BMEL ein großes Gewicht auf die Innovationstätigkeit legt. Die Zahlen belegen aber auch, dass Forschungseinrichtungen und Unternehmen in den vergangenen Jahren erhebliche Mittel und Arbeit in Forschung und Entwicklung sowie in die Kooperation mit ihren Projektpartnern investiert haben.

Eine Evaluierung des Programms zur Innovationsförderung bestätigte, dass die Förderung eine große Akzeptanz aufweist. Gründe hierfür sind die Anwendungsorientierung, die Verknüpfung von Wirtschaft und Wissenschaft, angemessene Erfolgsaussichten bei der Projektbeantragung sowie eine fachlich qualifizierte Betreuung durch den Projektträger. Sowohl die inhaltliche Ausrichtung der Förderaufrufe als auch ihre thematische Breite werden von den Akteuren des Sektors positiv hervorgehoben. Verbesserungspotenzial wird unter anderem im Rahmen des Programm-Monitorings gesehen, um z.B. den Wissenstransfer voranzutreiben. Aufgrund dieser Rückmeldungen wurden die Vernetzungs- und Transfer (VuT)-Maßnahmen ins Leben gerufen, um den Wissenstransfer aus und zwischen den Projekten zu stärken (siehe Abschnitt „Wissenstransfer“).

Die BLE stellt als Mitglied des bundesweiten Netzwerkes der Projektträger optimale Rahmenbedingungen für die Förderarbeit zur Verfügung.

Innovationen leisten einen Beitrag zu einer nachhaltigen sowie ressourcenschonenden Land- und Ernährungswirtschaft. Die Innovationsprojekte der vergangenen Jahre zeigen eindrucksvoll, wie durch gezielte Förderung innovative Lösungen für die Agrar- und Ernährungsbranche entwickelt werden können. Einige Projekte werden in dieser Broschüre vorgestellt.

Innovationsprogramm des BMEL

Das Programm zur Innovationsförderung des BMEL aktiviert und bündelt das große Ideenpotenzial aus Wirtschaft und Wissenschaft.

Die anwendungsnahe und produktorientierte Forschung und Entwicklung steht dabei im Mittelpunkt. Gefördert werden Forschungs- und Entwicklungs- (FuE)-Projekte, die auf der Grundlage neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse dazu beitragen, innovative, nachhaltige und wettbewerbsfähige Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zu realisieren. Umgesetzt werden die Projekte in der Regel durch Kooperationen von Forschungseinrichtungen und Unternehmen.

Die Förderbereiche sind vielfältig und seit Beginn des Programms zur Innovationsförderung stetig gewachsen. Gefördert werden Projekte aus Themenbereichen wie Agrartechnik, Pflanzenzüchtung und -schutz, Nutztierzüchtung, -haltung und -gesundheit, Lebensmittelsicherheit und -qualität, Ernährung, Lebensmittelherstellung sowie Aquakultur und Fischerei.

Die Förderaufrufe zum Einwerben von Projektskizzen werden übergreifenden Schwerpunkten zugeordnet und berücksichtigen die gesellschaftspolitischen Erwartungen an die Agrar- und Ernährungswirtschaft. Tiergerechte Haltungsverfahren für Nutztiere, der umweltschonende und reduzierte Einsatz von Düngemitteln oder die Nutzung digitaler Schlüsseltechnologien im Tier-, Pflanzen- oder Lebensmittelbereich sind nur einige der Themen, denen sich die Innovationsförderung widmet.

Durch die Förderung sollen schnell und gezielt Impulse gesetzt werden für:

- eine nachhaltige, insbesondere umwelt- und tiergerechte Agrar- und Ernährungswirtschaft,
- die Schonung natürlicher Ressourcen,
- die Förderung einer gesunderhaltenden Ernährung,
- einen Beitrag zum Klimaschutz und zur Anpassung an Klimaveränderungen,
- die Stärkung der Innovationskraft, insbesondere durch die Zusammenarbeit von Unternehmen mit wissenschaftlichen Einrichtungen,
- die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit,
- die Nutzung moderner, insbesondere digitaler Technik,
- die Stärkung des ländlichen Raums,
- die Verbesserung der Verbraucherinformation und
- die Verbesserung der Arbeitsbedingungen.

Das Programm arbeitet mit thematischen Förderaufrufen, die im Bundesanzeiger veröffentlicht werden. Die daraus resultierenden Projekte werden bei Bedarf durch VuT-Maßnahmen begleitet. Ergänzend gibt es zweimal jährlich die Möglichkeit sich für eine Förderung über die Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar (DIP) zu bewerben.

Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar (DIP)

Übliche Förderlaufzeiten sind oft nicht ausreichend, um die Marktreife zu erreichen, da insbesondere Erprobungs- und Demonstrationsmöglichkeiten unter Praxisbedingungen nicht abgedeckt werden. Das Erkennen von „Kinderkrankheiten“ bei Neuentwicklungen soll nicht den Landwirtinnen und Landwirten überlassen werden. Aufgrund der teilweise hohen Investitionen und langen Abschreibungszeiten müssen Neuheiten vor der Markteinführung ausreichend erprobt sein.

Zudem sind Marktvolumen und Finanzkraft der Anwender im landwirtschaftlichen Sektor vergleichsweise begrenzt. Dadurch ist das wirtschaftliche Risiko für Neuentwicklungen hoch. Weiterhin sind häufig auch gesetzliche Bestimmungen zu erfüllen und Wirkungsgrade hinreichend zu dokumentieren.

Ergänzend zu den themenbezogenen Förderaufrufen können vielversprechende Ansätze durch die DIP gezielt (weiter) gefördert werden. Die Praxisrelevanz steht dabei im Vordergrund. Damit wird eine Förderlücke geschlossen, die in der Vergangenheit oft dazu führte, dass gute Ideen und vielversprechende Ergebnisse nicht zur Anwendung in der landwirtschaftlichen Praxis kamen.

Die Hauptaufgabe ist es, die Innovationskraft im Sinne einer nachhaltigeren Bewirtschaftung zu verbessern und somit einen Beitrag zu umweltpolitischen, ökonomischen und sozialen Entwicklungszielen zu leisten. Zentrale Kriterien bezüglich der Förderwürdigkeit von Projekten sind der Praxisbedarf sowie die mögliche Erreichung der Marktreife.



Verfahren und Voraussetzungen für eine Förderung über die DIP

Die Förderung von Projekten über die DIP erfolgt im Programm zur Innovationsförderung des BMEL. Folgende Voraussetzungen sind zu erfüllen:

- Die Förderung dient der signifikanten Erhöhung des Technologiereifegrads (TRL). Die Projekte müssen sich deshalb mindestens bei TRL 5 (siehe S. 10) bewegen. Ein Funktionsmuster sollte möglichst zeitnah vorliegen und damit der Übergang zu TRL 6 binnen eines Entwicklungsjahres erreichbar sein. Es muss also mit der Erprobung des Versuchsaufbaus in relevanter Einsatzumgebung begonnen worden sein und (zumindest erste) vielversprechende Ergebnisse sollten vorliegen. Positiv ist zu werten, wenn sich Projekte bereits in TRL 6 oder 7 befinden.
- In der Regel wird ein hoher Kenntnisstand auch durch einen erfolgreichen Verlauf während einer vorhergehenden Förderung nachgewiesen (unabhängig vom Förderprogramm). Die Exzellenz kann auch durch Auszeichnungen oder auf andere Weise belegt werden. Begrüßt werden auch Projekte, bei denen Eigenentwicklungen von Firmen im Mittelpunkt stehen.
- Die Marktfähigkeit muss zu Projektbeginn skizziert werden können.
- Nach Projektabschluss soll die selbsttragende Marktreife erreichbar sein.

Die Förderung über die DIP endet (spätestens) mit der Erreichung der Marktreife (Abschluss TRL 8). Die Markteinführung (TRL 9) wird nicht gefördert. Ist die Marktreife mit Projektabschluss nicht erreichbar, weil beispielsweise Zulassungen noch zu erfolgen haben, Vermehrungen durchzuführen sind oder ähnliches, soll der Weg zur Marktreife zumindest klar und plausibel vorgezeichnet sein.

Die Skizzeneinreichung kann zum 15. Februar und 15. August eines jeden Jahres erfolgen. Nach erfolgreicher Vorprüfung durch die DIP-Geschäftsstelle erfolgt eine Präsentation des Vorhabens auf einer Sitzung des DIP-Lenkungsausschusses. Wird aufgrund der Beratung und – falls nötig – der Einbindung externer Experten eine Förderempfehlung ausgesprochen, fordert die Geschäftsstelle zur Antragstellung auf.

Wissenstransfer

Durch die Förderung von Verbundprojekten, in denen Unternehmen mit Forschungseinrichtungen kooperieren und eine 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,
- Praxisorientierte Qualifikation von Nachwuchskräften in den wissenschaftlichen Einrichtungen,
- Teilhabe auch kleinerer und mittlerer Unternehmen am wissenschaftlichen Fortschritt,
- Mobilisierung von privatem Kapital in Form der Eigenanteile der Wirtschaft (Hebelwirkung).

Zur verstärkten Begleitung aller Projekte eines Förderaufrufs wurden VuT-Maßnahmen konzipiert. VuT-Maßnahmen sollen typischerweise die aus einer Förderbekanntmachung hervorgegangenen FuE-Projekte durch gezielte Vernetzungs- und Begleitmaßnahmen beim Ergebnistransfer untereinander und in die Praxis unterstützen. Durch den Austausch zwischen den Projektakteuren sowie zwischen Wirtschaft, Wissenschaft, fachlich interessierter Öffentlichkeit und Politik sollen Synergien genutzt, aber auch Forschungslücken identifiziert und eine nachhaltige Breitenwirksamkeit der Fördermaßnahme sichergestellt werden.

Unterstützt wird der Wissenstransfer durch die Innovationstage und weitere Veranstaltungen wie Kongresse und Messeauftritte.

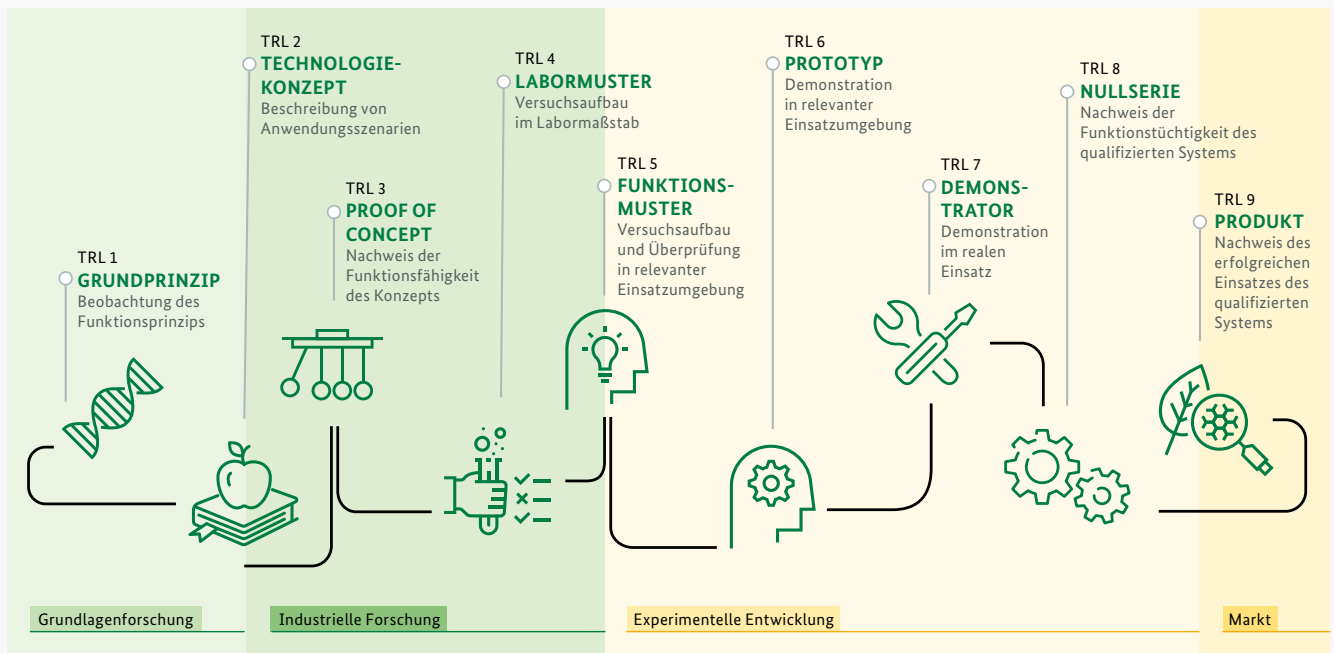
Wer kann gefördert werden?

Jede natürliche oder juristische Person (z.B. Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Vereine, Verbände, Stiftungen etc.) mit Niederlassung in Deutschland kann gefördert werden, soweit im Projekt auch eine substantielle Wirtschaftsbeteiligung besteht.

Das Programm unterstützt anwendungsorientierte FuE-Vorhaben, die Innovationsimpulse auslösen und den Reifegrad von technischen und nicht-technischen Entwicklungen erhöhen. Dabei dient das Konzept der Technologiereifegrade der Messbarkeit und Bewertung des Projektfortschritts.

Technologiereifegrade

Technology Readiness Level (TRL)



Die Beihilfeintensität wird zum einen von der Forschungskategorie (industrielle Forschung [IF] oder experimentelle Entwicklung [EE]) und zum anderen von der Unternehmensgröße (kleine, mittlere oder Großunternehmen) bestimmt.

Unter Anwendung des Konzepts der TRL entspricht die Forschungskategorie »Industrielle Forschung« den TRL 2 bis 4, die Forschungskategorie »Experimentelle Entwicklung« den TRL 5 bis 8.

Kleine Unternehmen

max. 70 % der zuwendungsfähigen Kosten bei IF und max. 45 % der zuwendungsfähigen Kosten bei EE

Mittlere Unternehmen

max. 60 % der zuwendungsfähigen Kosten bei IF und max. 35 % der zuwendungsfähigen Kosten bei EE

Großunternehmen

max. 50 % der zuwendungsfähigen Kosten bei IF und max. 25 % der zuwendungsfähigen Kosten bei EE

Forschungseinrichtungen

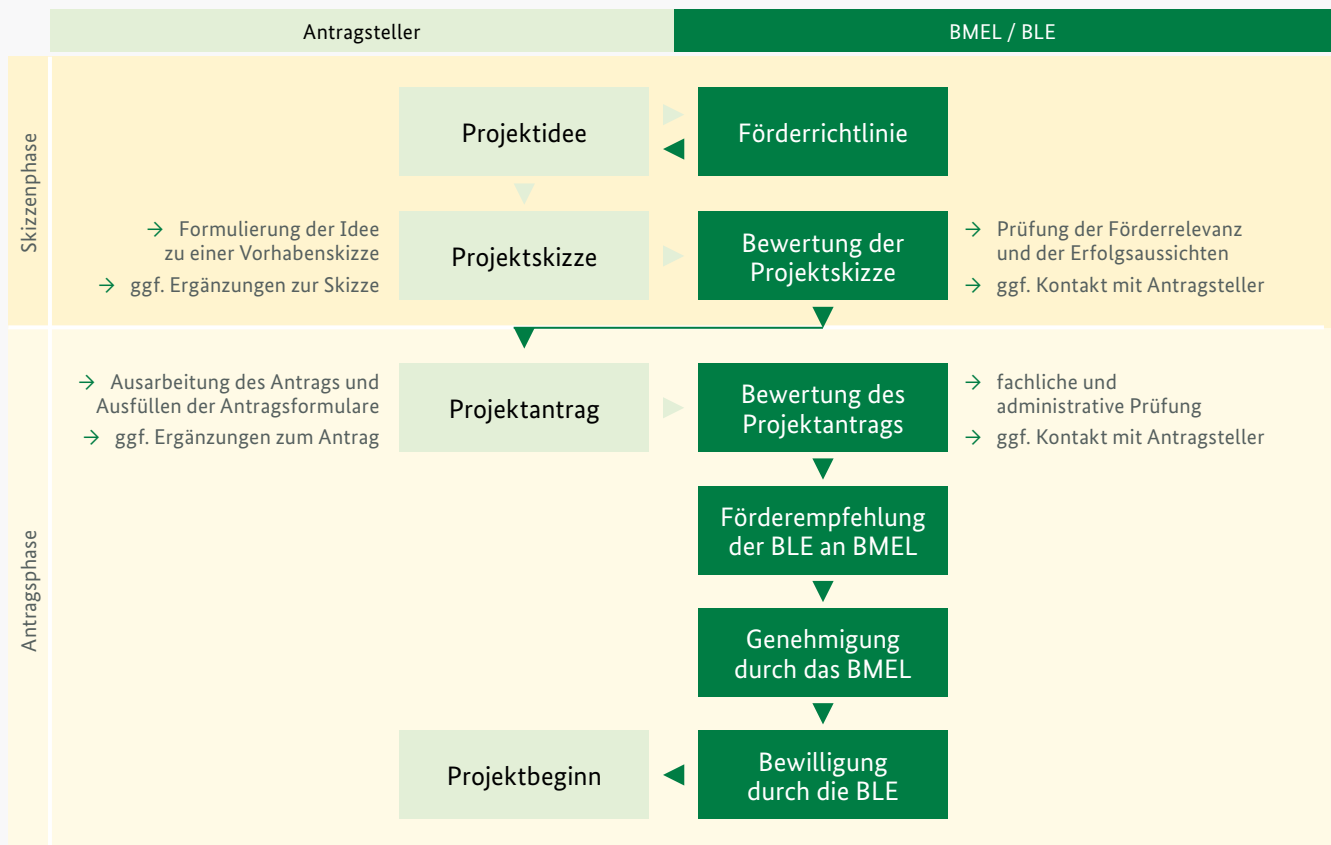
max. 100 % der zuwendungsfähigen Ausgaben

Über Förderaufrufe und Ausschreibungen wird im Newsletter der Innovationsförderung informiert. Die Anmeldung dazu ist auf der Homepage der Innovationsförderung möglich:

www.innovationsfoerderung-bmel.de/newsletter

Ablauf des Antragsverfahrens

Das Antragsverfahren ist zweistufig angelegt. Um eine hohe Qualität sowie eine effiziente Umsetzung der geförderten Vorhaben zu gewährleisten, wird die Förderwürdigkeit im wettbewerblichen Verfahren auf der Grundlage von Projektskizzen beurteilt. Bei positiver Bewertung werden die Skizzeneinreicher aufgefordert, einen förmlichen Förderantrag vorzulegen, über den nach Prüfung entschieden wird.



Themenfelder der Innovationsförderung



Pflanzen

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



Tiere

- Verbesserung von Tierschutz und Tierwohl
- Klimaschutz und Klimawandel, Klimaanpassung
- Ressourcenschonung und Emissionsminderung
- Digitalisierung in der Nutztierhaltung
- Tierzucht
- Tiergesundheit
- Nachhaltige Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere
- Minimierung von Antibiotikaeinsatz und -resistenzen
- Sicherheit und Qualität von Futtermitteln
- Bienenschutz und Bienenhaltung
- Fischerei und Aquakultur
- Nachhaltige Grünlandwirtschaft



Ernährung und Lebensmittel

- Ressourcenschonende, nachhaltige Lebensmittelherstellung
- Qualitäts- und Risikomanagement in der Vieh- und Fleischwirtschaft
- Herkunftsnachweise von Lebensmitteln
- Sicherheit und Qualität von Lebensmittel
- Minimierung von Antibiotikaresistenzen
- Vermeidung von Allergien und Unverträglichkeitsreaktionen
- Tradition und Vielfalt des Lebensmittelhandwerks
- Digitalisierung in der Lebensmittelwirtschaft
- Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Lebensmitteln
- Alternative Proteinquellen für die menschliche Ernährung
- Reduzierung von Kunststoffverpackungen

2

Beispiele aus der Praxis

Zur Realisierung von Innovationen braucht es Visionäre, Mut und Durchhaltevermögen. Die nachfolgenden Beispiele zeigen, was die Förderung leisten kann, wenn Ideen von engagierten Menschen umgesetzt werden.

Agri-Photovoltaik im Obstbau



Titel

Agri-Photovoltaik als Resilienzkonzept zur Anpassung an den Klimawandel im Obstbau (APV-Obstbau-BLE)

Verbundpartner

- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE)
- Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz (DLR)
- AGCO GmbH
- Bio-Obsthof Nachtwey
- BayWa r.e.
- Elektrizitätswerke Schönau

Laufzeit

15.04.2020 bis 14.04.2025

Fachgebiet

Agri-Photovoltaik

Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung; Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz (MKUEM)

Der Obstbau in Deutschland ist bereits heute von den Folgen des Klimawandels betroffen: steigende Temperaturen, veränderte Niederschlagsverteilung und immer häufiger eintretende extreme Wetterereignisse wie Hagel und Starkregen. Der Erwerbsobstbau setzt somit vermehrt Hagelschutznetze und Folien ein, um Qualitäts- und Ertragseinbußen zu verhindern. Im Rahmen des Projektes „APV-Obstbau“ wird untersucht, inwiefern die Agri-Photovoltaik (Agri-PV) diese Schutzfunktion im Apfelanbau übernehmen kann, welches Anlagendesign für diese Kultur sinnvoll ist und in welcher Art sich die Agri-PV-Anlage auf die Ernteerträge auswirkt. Ziel des Vorhabens ist es, die Resilienz im Obstbau zu steigern sowie zur doppelten Landnutzung beizutragen. Hierdurch soll unter anderem eine Landnutzungskonkurrenz zwischen dem Ausbau erneuerbarer Energien und der Landwirtschaft entschärft werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde eine Forschungsanlage errichtet, die gemeinsam durch das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz (MKUEM) und das BMEL gefördert wurde. Hiermit kann die Praxistauglichkeit des erarbeiteten Konzepts unter realen Einsatzbedingungen beurteilt werden. Die Ergebnisse des Projekts sollen zeigen, inwieweit ein Obstanbausystem und PV-Anlagentechnik kombinierbar sind. Die Untersuchungen fokussieren insbesondere das Lichtmanagement, pflanzenbauliche Parameter, Anlagenbau und Landschaftsästhetik, Wirtschaftlichkeit und Sozialverträglichkeit.

Die Gesamtversuchssfläche des Forschungsprojekts umfasst ca. 9.100 m². Die Agri-PV-Anlage mit einer Leistung von 258,3 kWp wird auf circa 3.600 m² installiert und getestet (Abb. 1). Das Agri-PV-Anlagendesign wurde den Anforderungen der Landwirtschaft in der Vegetationsphase angepasst, damit die landwirtschaftliche Tätigkeit nicht eingeschränkt wird bzw. durch deren Schutzfunktion sogar davon profitieren kann. Ein optimales Ergebnis einer Agri-PV-Obstbauerzeugung zielt hier vorrangig nicht auf eine Maximierung der Stromerträge ab, sondern auf eine sichere

und qualitativ hochwertige Apfelproduktion mit zusätzlicher Solarstromproduktion. Der landwirtschaftliche und der energetische Teil des Systems sind durch weitere Synergien verbunden. So kann die erzeugte elektrische Energie in der Apfelproduktion in den vor- und nachgelagerten Bereichen genutzt werden, beispielsweise durch den Einsatz von elektrifizierten Landmaschinen oder zum Betrieb von Bewässerungs- bzw. Frostschutzanlagen.



Abb. 1: Luftbildaufnahme der Versuchsfläche (© Fraunhofer ISE).

Es werden fünf Versuchsvarianten (Abb. 2) herangezogen: Kontrollvarianten mit (1) betriebsüblichen Hagelschutznetzen und (2) Folienüberdachung, (3) Agri-PV-Anlage mit fixer Ausrichtung der Module mit Modultyp 1, (4) Agri-PV-Anlage mit der Sonne nachgeführten Modulen und (5) Agri-PV-Anlage mit fixer Ausrichtung der Module mit Modultyp 2. Im Sommer 2022 wird die erste Ernte und damit die ersten messbaren Apfelträge erwartet. Belastbare Aussagen werden die kommenden Erntejahre zulassen.

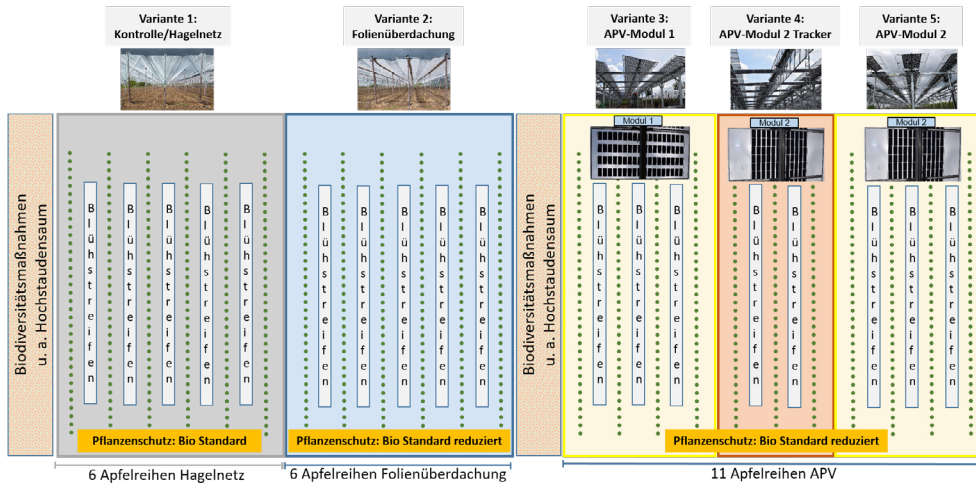


Abb. 2: Versuchsdesign der Agri-PV-Obstbauanlage (© Jürgen Zimmer/DLR).



Abb. 3: Agri-PV-Anlage mit Brut- und Nistkästen während der Apfelblüte im April 2022 (© Fraunhofer ISE).

Website

www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/apv-obstbau.html

Autoren

- Andreas Steinhüser (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, ISE)
- Jürgen Zimmer (Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland, DLR)

Digitale Humuswirtschaft mit CarboCheck



Titel

Innovative und modellbasierte landwirtschaftliche Informationstechnologie zur Unterstützung von teilschlagspezifischem Bodenkohlenstoffmanagement zur Nutzung des Bodens als CO₂-Senke (CarboCheck)

Verbundpartner

- Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei - Institut für Agrarklimaschutz
- HELM Software
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ - Department Bodensystemforschung

Laufzeit

01.07.2018 bis 31.12.2022

Fachgebiet

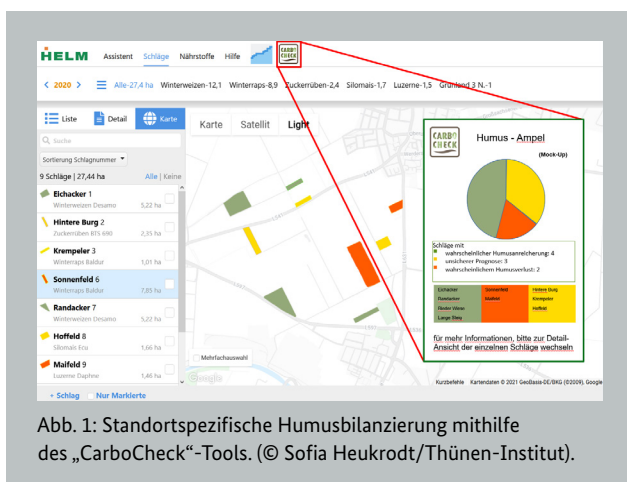
Klimaschutz, Humusmonitoring und -management

Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Mit dem „CarboCheck“-Tool erhalten Landwirtinnen und Landwirte standortspezifische Humusbilanzen, um Humusaufbau planen und managen zu können. Das ist gut für Boden und Klima. Denn mehr Humus bedeutet mehr Nährstoffe, bessere Wasserspeicherung, weniger Erosion und mehr Bodenleben.

Die Idee ist simpel: Es werden etablierte Kohlenstoffmodelle in die Schlagkarteisofware des Wirtschaftspartners HELM eingebunden. Alle benötigten Managementinformationen sind bereits in der Schlagkartei gespeichert, aufwändige Dateneingabe bleibt erspart. Die Modelle verarbeiten zusätzlich Wetter- und Bodendaten und ermitteln schlaggenau, ob unter den aktuellen Bedingungen Humus auf- oder abgebaut wird. Das Ergebnis wird in der Software in Form einer Ampel dargestellt (Abb. 1). Das ermöglicht eine schlaggenaue standortspezifische Humusbilanzierung.



Herausforderungen waren zum einen große Unsicher-

heiten beim Schätzen von Modelleingangsparametern, wie Wurzelmasse oder Zwischenfrucht-Biomasse. Zum anderen ist bei der Modellierung kurzer Zeiträume (oft stehen Managementinformationen nur für Zeiträume unter 10 Jahren zur Verfügung) der anfängliche Humusgehalt von großer Bedeutung für die Berechnungen.

Die Entwicklung des Humusgehaltes ist stark von den Ausgangsbedingungen abhängig. Ist ein Schlag humusarm, kann tendenziell leicht Humus aufgebaut werden. Liegt bereits ein hoher Humusgehalt vor, ist die Gefahr größer, Humus zu verlieren bzw. kann schwerer zusätzlich Humus aufgebaut werden. Im Idealfall liegen schlaggenaue Laboranalysen zum Humusgehalt vor. Eine Umfrage unter fast 800 Landwirten und Landwirtinnen zu Projektbeginn hat jedoch ergeben, dass weniger als 25 % aller Betriebe Humusanalysen durchführen lassen. Aktuelle Kohlenstoffkarten, aus denen alternativ der Ausgangswert für den jeweiligen Schlag entnommen werden kann, sind noch relativ ungenau. Daher wird eine App entwickelt, die anhand der Bodenfarbe den Humusgehalt abschätzen soll. Dafür genügt das Foto eines Spatenstichs (Abb. 2). Ein Machine Learning Algorithmus, trainiert mit den Daten der bundesweiten Bodenzustandserhebung, ermittelt anhand der Farbe und über GPS ermittelten Standortinformationen den aktuellen Humusgehalt.



Abb. 2: Vom Foto zum Humusgehalt: Abschätzung des Humusgehalts anhand der Bodenfarbe
(© Sofia Heukrodt/Thünen-Institut).

Landwirtinnen und Landwirte können in der Software Management-Szenarien durchspielen, um zu testen, wie diese sich auf die Humusentwicklung auswirken würden. Im Projekt werden außerdem regionale und nationale Szenarien erarbeitet um zu ermitteln, welchen Einfluss beispielsweise der von der Bundesregierung angestrebte 30 %-Ökolandbau-Anteil auf bundesweite Humusgehalte haben könnte.

Im Rahmen der Carbon Farming-Diskussion ist die Rolle von Humus als CO₂-Speicher für den Klimaschutz immer mehr in den Mittelpunkt gerückt. Voraussetzung für Carbon Farming und Humusaufbau ist eine gute Analyse des Ist-Zustandes der Böden und der jetzigen Bewirtschaftung. Mit „CarboCheck“ bekommen Landwirtinnen und Landwirte das Werkzeug an die Hand, Humusvorräte zu erhalten und, wo möglich, weiter aufzubauen.

Autoren

→ Sofia Heukrodt (Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei - Institut für Agrarklimaschutz)

Effizienzsteigerung der Qualitäts-Backweizenerzeugung durch optimierte Proteinzusammensetzung

Titel

Sicherung guter Backqualitäten und effiziente Nutzung des Bodenstickstoffs bei der Weizenzüchtung durch Abstimmung der Speicherprotein-Zusammensetzung und Enzymatik (BigBaking)

Verbundpartner

- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG
- SECOBRA Saatzucht GmbH
- Strube Research GmbH & Co. KG
- Saatzucht Bauer GmbH & Co. KG
- Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG
- Forschungszentrum Jülich GmbH

Laufzeit

01.10.2019 bis 31.12.2024

Fachgebiet

Pflanzenzüchtung, Qualität, Stickstoff-Düngung, Ertrag, Ernährung

Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung



Die Backqualität von Weizen ist neben einem stabilen Ertrag und einer guten Krankheitsresistenz eines der wichtigsten Kriterien für die Weizenzüchtung. Wie gut eine Weizensorte für die Herstellung von Gebäck geeignet ist, wird maßgeblich von der Proteinzusammensetzung, dem Proteingehalt und der Stärkebeschaffenheit des Korns bestimmt. Da die Proteinmenge der Ernte durch das physiologische Leistungsvermögen des Weizens und durch die Stickstoffdüngung limitiert ist, kommt der Proteinqualität, also der Zusammensetzung des Kornproteins, bei der Züchtung nachhaltiger Weizensorten eine besondere Bedeutung zu. Zur Selektion der Zuchtstämme mit guter Backqualität wird das Erntegut mit einem standardisierten Backversuch, dem Rapid-Mix-Test (Abb. 1), untersucht. Die Methoden zur Qualitätsbestimmung am Teig sind sehr aufwändig und können erst in späten Generationen des Zuchtprozesses mit einer großen Saatgutmenge durchgeführt werden. Über einen wissenschaftlichen Ansatz zur Zusammensetzung der Speicherproteine und deren genetischer Architektur soll die Selektion auf eine gute Qualität in Kombination mit hohem Ertrag verbessert werden.



Abb. 1: Brötchen aus dem Rapid-Mix-Test zur Beurteilung der Backqualität. Hier im Bild sind die Ergebnisse aus Mehlen mit schwacher Qualität mit schmäler Form, geringem Volumen und wenig Ausbund zu sehen (© Tobias Hase/STMELF).

Im Rahmen des Projekts „BigBaking“ werden mit der Weizenpopulation „BMWpop“ Gene identifiziert, welche für eine gute Qualität entscheidend sind. Hierfür wurde die Population in einer Reihe von Feldversuchen ausgesät, das Erntegut im Backversuch untersucht und mit genomweiten DNA-Markern charakterisiert. So können jetzt bedeutende Gene im Weizengenom identifiziert und lokalisiert werden. Parallel hierzu wird das Proteom, also die Gesamtheit aller Proteine, im Mehl untersucht. Die Hochdurchsatz-Analyse des Mehl-Proteoms wird durch Flüssigchromatografie mit Massenspektrometrie-Kopplung realisiert (Abb. 2). Dies ermöglicht nicht nur die Identifizierung wichtiger Proteine, sondern auch deren absolute Quantifizierung. Das Zusammenführen der Daten aus den Backversuchen, der genomischen Informationen und der Proteom-Analysen soll schließlich den kausalen Zusammenhang vom Gen zur Backqualität herstellen.

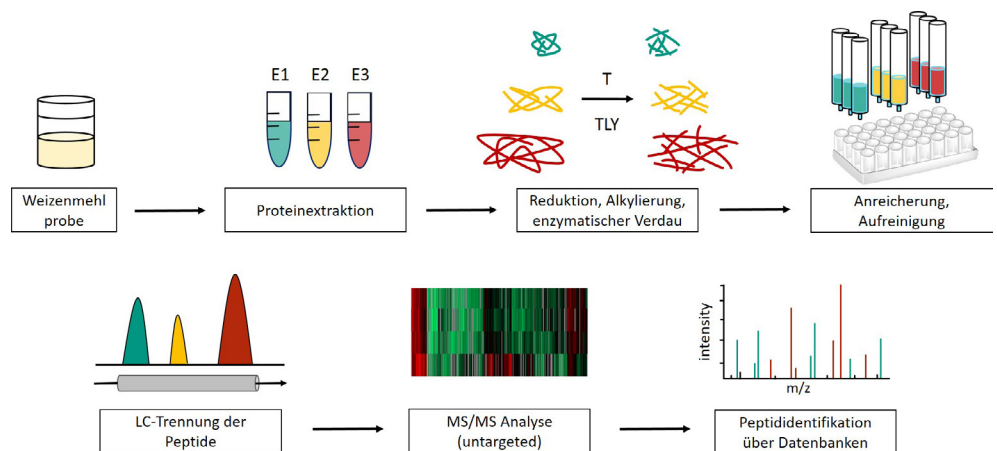


Abb. 2: Protokoll für die Aufarbeitung und anschließende ungezielte (untargeted) LC-MS/MS-Messung von Weizenproben. E1: Extrakt 1, enthält die Albumine/Globuline (Enzyme, Puroindoline und andere salzlösliche Proteine); E2: Extrakt 2, enthält die Gliadine; E3: Extrakt 3, enthält die Glutenine; T: Trypsin; TLY: Thermolysin (©K IT/Christine Kämper).

Die in „BigBaking“ identifizierten Gene und Proteine sollen schließlich herangezogen werden, um optimierte Vorhersagemodelle für eine effiziente Selektion auf Backqualität zu entwickeln und somit vorteilhafte Allele im Genpool des Weizens anzureichern.

Ergänzend wird der Einfluss einer erhöhten atmosphärischen CO_2 -Konzentration auf die Backqualität von Weizen untersucht. Hierfür wird in einem Feldversuch mit CO_2 -Anreicherung die CO_2 -Konzentration auf ~ 600 ppm erhöht, was der derzeitigen Prognose für das Jahr 2060 entspricht (Abb. 3). Die Veränderung der Backeigenschaften ausgewählter aktueller Sorten soll die Frage beantworten, wie sich die Backeigenschaften in Zukunft verändern werden und wie die Züchtung diesbezüglich auf den Klimawandel reagieren kann.



Abb. 3: Free-Air- CO_2 -Enrichment, bei dem Wissenschaftler des Forschungszentrums Jülich mit Hilfe moderner Phänotypisierungstechniken die Auswirkungen zukünftiger atmosphärischer CO_2 -Konzentrationen auf verschiedene Winterweizensorten untersuchen (© Forschungszentrum Jülich/ Oliver Knopf).

Autoren

→ Dr. Manuel Geyer und Dr. Lorenz Hartl (Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft)

KI-gestützte Erkennung und Bekämpfung von Schadinsekten



Titel

Aufschrecken, Anlocken, Kartieren und selektives Bekämpfen von Schadinsekten mittels mobiler LED-Laser-Kombifalle (LichtFalle)

Verbundpartner

- Leibniz Universität Hannover
- DH Licht GmbH
- Laser Zentrum Hannover e.V
- Götting KG
- Haubner Gemüsebau

Laufzeit

21.02.2020 bis 20.02.2023

Fachgebiet

Pflanzenschutz, Lichttechnik, Lasertechnik, Sensortechnik

Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Schadinsekten können in der gartenbaulichen Produktion zu erheblichen quantitativen und qualitativen Ertragseinbußen führen, sodass eine regelmäßige Überwachung des Insektenbestands bzw. -befalls notwendig ist. Dazu werden in Gewächshauspflanzenbeständen u.a. Gelbtafeln als Fallen eingesetzt, um Schadinsekten zu indizieren und darauf aufbauend Pflanzenschutzmaßnahmen, wie die Applikation von biologischen oder chemischen Wirkstoffen oder den Einsatz von Nützlingen, einzuleiten.

Die eingesetzten Gelbtafeln sind Klebetafeln, die einen statischen Lichtreiz setzen, der einerseits von der Farbwahl (meistens gelb) und andererseits von der Positionierung im Gewächshaus sowie dem Sonnenstand abhängig ist. Durch die Klebetafeln werden jedoch auch Nützlinge (bspw. Schlupfwespen) und gelegentlich Bestäuber (bspw. Schmetterlinge) angelockt, die bei Kontakt ebenso gefangen werden. Auch werden die verwendeten Tafeln nach und nach mit gefangenen Insekten bedeckt und verlieren so ihre anlockende Wirkung. Entsprechend ist das manuelle Aufstellen, Austauschen und Auswerten von Tafeln bzw. Bändern zeitintensiv. Die Nutzung der Tafeln zum Monitoring des auftretenden Schadinsektenbefalls erfordert zudem regelmäßige Kontrollen und entsprechende Fachkenntnisse für die Einleitung angepasster Pflanzenschutzmaßnahmen.

Ziel des Projektes „LichtFalle“ ist es, das Prinzip der klassischen Gelbtafeln mit aktuellen technischen Möglichkeiten weiter zu denken und zu entwickeln. Dazu wurde mittels LED-Technik eine spektral- und intensitätsvariable Lichtfläche erzeugt (Abb. 1), die auch Tageszeit-variabel gesteuert werden kann. Hiermit können gezielt Lichtreize zum Auffliegen oder Anlocken von geflügelten Schadinsekten gesetzt werden. Insekten, die sich auf der Leuchtfläche niederlassen, werden per Kamera-technik erkannt und können mittels Lasertechnik bekämpft werden (Abb. 2). Um Schadinsekten von anderen Insekten und insbesondere Nützlingen zu unterscheiden und selektiv mit dem Laser behandeln zu können, sollen die Insekten per Künstlicher Intelligenz (KI) bestimmt werden. So können gezielt herbivore Insekten bekämpft und andere Insekten geschont werden. Die LED-Laser-Kombifalle wird auf einer Plattform aufgebaut, die automatisiert im Gewächshaus navigiert und dabei lokal und zeitlich aufgelöst Informationen zum Insektenbestand sammeln kann (Abb. 3).

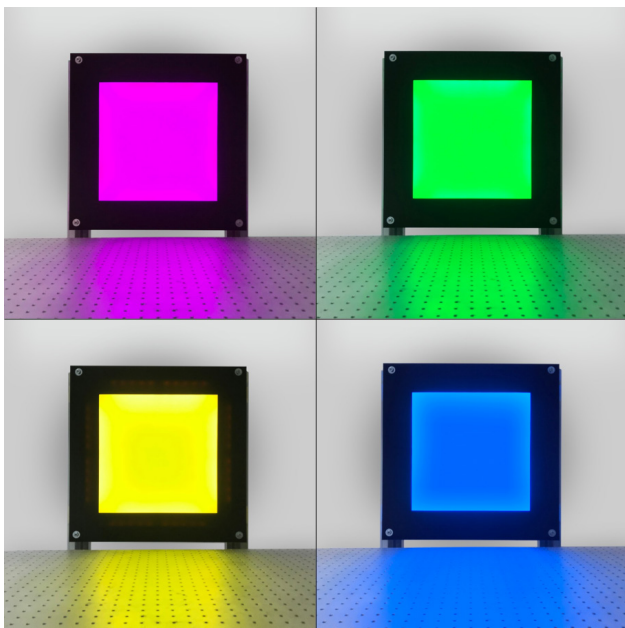


Abb. 1: UV, grün, gelb und blau als Grundfarben, welche variabel kombiniert werden können (© Laserzentrum Hannover e.V.).

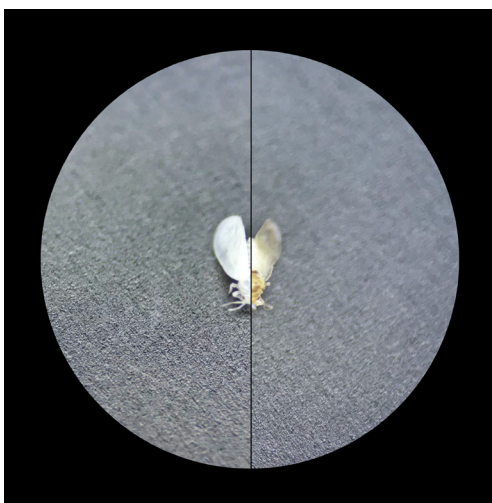


Abb. 2: Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*) unbehandelt (links) und nach einer letalen Laserbestrahlung (rechts) (© Laserzentrum Hannover e.V.).



Abb. 3: LED- Laser-Kombifalle (Fotomontage) im Gewächshaus
(© Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme (IPGS) Hannover,
Laserzentrum Hannover e.V.)

Im Projekt wurden bisher primär Versuche in einem Gewächshaus mit Tomatenbestand und an der Weißen Fliege als Modellorganismus durchgeführt. Hierbei konnte u. a. bestimmt werden, bei welcher spektralen Qualität und Leuchtdauer wirksame optische Aufflugreize gesetzt werden können. Die Fahrplattform kann automatisiert sicher durch das Gewächshaus navigieren und dabei an bestimmten Orten für eine festgelegte Zeit verweilen, um lokal Insekten zu monitoren bzw. die Laserbehandlung durchzuführen. Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass eine automatisierte Laserbehandlung auf der Leuchtfläche möglich ist und dabei nur eine geringe optische Leistung benötigt wird.

Autoren

- Dr. Merve Wollweber (Laser Zentrum Hannover e.V.)
- Dr. Oliver Dörr (DH Licht GmbH)

Vernetzungs- und Transfermaßnahme

Vernetzung, Synergien und Transfer im Gartenbau 4.0

Zuwendungsempfänger

- Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
- Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. (ATB)
- Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) – Rheinpfalz
- Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau
- Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Laufzeit

16.12.2016 bis 15.12.2023

Zugrundeliegende Bekanntmachung

„Bekanntmachung über die Förderung von Innovationen für einen Gartenbau 4.0“ vom 2. August 2018 mit einem Gesamtfördervolumen von ca. 11,81 Mio. €.

Thematisches Ziel der Bekanntmachung

Mit der Bekanntmachung wurden folgende Schwerpunkte thematisch gesetzt:

- (1) Entwicklung von Daten-Management-Systemen, durch die Produktinformationen entlang der Wertschöpfungskette bereitgestellt werden und die als Entscheidungshilfesysteme fungieren, im Fokus steht hierbei die Verbesserung der Effizienz im Umgang, Austausch und der Nutzung von großen Datenmengen,
- (2) Optimierung und Entwicklung von sensorgesteuerten Lösungen für den nachhaltigen Einsatz von Ressourcen im Gartenbau, dabei sind auch Multisensoransätze sowie weitere Aspekte der elektronischen Steuerung und Regelung für z.B. gezielte Bewässerungs-, Düngungs- und Pflanzenschutzmaßnahmen zu berücksichtigen sowie
- (3) Optimierung der Produktions- und Arbeitsprozesse sowie die Qualitätssicherung durch Robotik und Automatisierung (teil- und vollautomatische Systeme).

Anzahl und Schwerpunkte der Projekte der Bekanntmachung

13 Vorhaben mit den Schwerpunkten Sensorik, Robotik, Automatisierung, Digitalisierung, Daten-Management-System, Ressourceneffizienz, Pflanzenschutz, Düngung, Bewässerung, Freiland, Gewächshaus.

Homepage

www.hortico40.de



Mit künstlicher Intelligenz in die Zukunft der Garnelenzucht



Titel

Digitalisierung der landgestützten Garnelenzucht in Deutschland mittels KI basierter Auswertung bildgebender & akustischer Systeme (MonitorShrimp)

Verbundpartner

- Alfred-Wegener-Institut
- Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung
- MonitorFish GmbH
- Erwin Sander Elektroapparatebau GmbH
- Förde Garnelen GmbH & Co. KG

Laufzeit

01.01.2021 bis 30.06.2023

Fachgebiet

Datenvernetzung, intelligente Datenverarbeitung (Betriebsebene)

Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Die digitale Zählung von Garnelen in einer Farmumgebung ist aufgrund verschiedener Einschränkungen eine Herausforderung. Abgesehen von Umgebungsfaktoren, die die Bildqualität beeinträchtigen und die Identifizierung von Individuen erschweren können, stellen insbesondere sich überlappende Individuen ein Problem für viele Ansätze zur Objekterkennung dar. Ansätze wie die Bounding-Box-Annotation führten in Laborumgebungen zu einer hohen Zähleffizienz (<30 Individuen pro m²), versagten jedoch unter Farmbedingungen (>80 Individuen pro m²). Im Projekt „MonitorShrimp“ wurde erstmalig eine Dichtekarte Annotation „density map“ unter realen Bedingungen getestet, d. h., wenn eine große Anzahl von sich überlappenden Individuen unterschieden werden muss. Durch diese automatisierte Zählung wird das Tierwohl verbessert. Gleichzeitig reduziert es den Zeitdruck des Personals, weil die Tätigkeit des manuellen Zählens entfällt.

Bilder wurden mit einer iPhone 12 Handykamera (Auflösung 1920 x 1080) auf dem Hof der Förde Garnelen GmbH & Co. KG bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen (dunkel und hell), in verschiedenen Höhen (100 cm, 125 cm und 185 cm) und mit verschiedenen Netztypen (grob, fein, Netze, die die Garnelen als Boden nutzen) aufgenommen. Die Annotation (manuelle durch den Menschen identifizierte Individuen auf Bildern) der Objekte (Individuen) erfolgte mit dem Programm CVAT (open source Computer Vision Annotations Tool). Von den 887 annotierten Bildern betrug die Gesamtzahl der in allen Bildern vorhandenen Garnelen 50319, wobei die maximale Anzahl von Garnelen in einem Bild 272 und die minimale Anzahl von Garnelen in einem Bild 14 Individuen betrug. Zum Testen wurde ein neuer Bilddatensatz generiert. Die Modelle wurden anhand der Grundwahrheitsbeschriftungen als überwacht maschinelles Lernproblem trainiert. Die Ausgabe als Dichtekarte Objekt war ein gelber Punkt für jede erkannte Garnele.

Mit dem aktuellen Rechenmodell kann unter kommerziellen Bedingungen eine Zählgenauigkeit von bis zu 97 % erreicht werden (Kamera Höhe 185 cm über der Wasseroberfläche, Abb. 1). Die Genauigkeit kann unter ähnlichen Faktoren (Licht, Größe der Garnelen, Kamera Typ) erfolgreich reproduziert werden. Bei veränderten Bedingungen (Kamerahöhe <185, Maschenweite der Netze feiner, kleinere Garnelen, andere Lichtverhältnisse) nimmt die Zählgenauigkeit im aktuellen Rechenmodell noch ab.

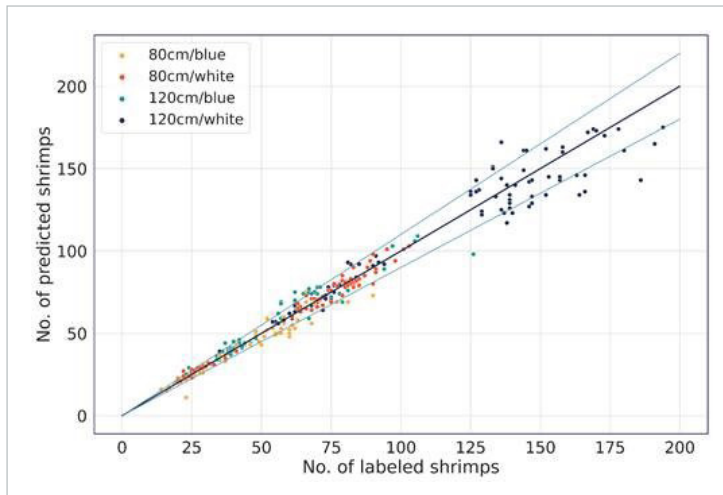


Abb. 1: Beispiel für die Ausgabe einer Dichtekarte mit Hilfe der Online-Demoversion @ <https://www.awi.de/forschung/besondere-gruppen/aquakultur/aquakulturforschung/projekte/monitorshrimp.html> (© Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, AWI).

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen zum ersten Mal, dass eine zuverlässige Zählung von Garnelen in einer kommerziellen Farmumgebung mit sich überschneidenden Individuen möglich ist. Das Projektziel ist es, eine kommerzielle Software für Garnelenzuchten zu entwickeln und mittelfristig auf den Markt zu bringen.

Homepage

www.awi.de/forschung/besondere-gruppen/aquakultur/aquakulturforschung/projekte/monitorshrimp.html

Autoren

→ Dr. Stephan Ende (Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung)

Ein innovativer Betriebshelfer für die Klauengesundheit



Titel

Ein innovativer Betriebshelfer für das Klauengesundheitsmanagement von Milchkühen – Wege zur breiten Umsetzung in die Praxis (KLAUENfitnet 2.0)

Verbundpartner

- Deutscher Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfungen e.V. (DLQ)
- DATA SERVICE PARETZ GmbH
- Freie Universität Berlin
- Lemmer-Fullwood GmbH
- Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.
- Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit)

Laufzeit

01.03.2019 bis 31.01.2023

Fachgebiet

Tiergesundheit, Tierhaltung, Haltungsverfahren/ Haltungstechnik

Förderung

- BMEL – Programm zur Innovationsförderung
- DIP – Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar

Die Klauengesundheit von Milchkühen bedarf besonderer Beachtung, um den Anteil von Tieren mit schmerzhaften Veränderungen an den Klauen und daraus resultierenden Lahmheiten dauerhaft möglichst gering zu halten. Klauenerkrankungen sind im Hinblick auf Tierwohl und Wirtschaftlichkeit von Belang und zählen zu den häufigsten Abgangsgründen. Prophylaxemaßnahmen und frühe, gezielte Behandlungen sind daher überaus wichtig. Das Projektkonsortium von „KLAUENfitnet 2.0“ entwickelt einen breit einsetzbaren Betriebshelfer, der das Klauengesundheitsmanagement mittels moderner Technologien und intelligenter Datenvernetzung zuverlässig im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung unterstützt.

Um ein digitales Frühwarnsystem aufzubauen, wurden im ersten Schritt Praxiserhebungen auf über 50 Betrieben in ganz Deutschland durchgeführt. Diese projektspezifisch erfassten Daten galt es, mit Stammdaten und Routinedaten aus der Milchkontrolle (einzeltierbezogene Leistungsdaten) zusammenzuführen. Die mehrfach durchgeführte Bewegungsbeurteilung (Locomotion Score nach Sprecher et al. 1997) lieferte die Referenzdaten für die Erkennung lahmer Kühe. In den Projektbetrieben waren alle Tiere mit Aktivitätssensoren ausgestattet und Temperatur und Luftfeuchte wurden kontinuierlich aufgezeichnet, um anhand der Klimadaten die Interpretation der Aktivitätsdaten zu verbessern. Die Klauenpfleger, die die Projektbetriebe betreuten, waren in die Datenerfassung zur Klauengesundheit eingebunden, indem sie die durchgeführte Klauenpflege und dabei festgestellte Veränderungen an den Klauen elektronisch dokumentieren und zu Auswertungszwecken bereitstellten. Die Dokumentation erfolgte konform zum internationalen Standard gemäß Klauendiagnoseschlüssel / Zentraler Tiergesundheitsschlüssel Rind.



Abb. 1: Klauenpflege nach dem 5 Punkte Schema (©DLQ e.V.).

Die regelmäßige Durchführung von Bewegungsbeurteilungen reflektiert den aktuellen Klauengesundheitsstatus der Herde in Bezug auf schmerzhafte Veränderungen. Allerdings sind dafür geschultes Personal und Zeit notwendig, beides eine knappe Ressource in der modernen Milchrinderhaltung. Ziel von „KLAUENfitnet 2.0“ ist daher, den Landwirt und Tierhalter an dieser Stelle mit einem digitalen Tool zur Früherkennung von Klauenproblemen zu unterstützen. Derzeit wird der Datenbestand aus der Praxiserhebung ausgewertet und es werden erste Modellierungen zu einer Früherkennung von Lahmheit anhand von Daten aus Aktivitätssensoren durchgeführt.

Für das Klauengesundheitsmanagement wurde eine umfangreiche E-Learningplattform entwickelt, die dem Nutzer ermöglicht, sich selbstständig in diesem Bereich fortzubilden. Für die Bewegungsbeurteilung wurde eine Stallanleitung mit Beispielen und Schulungsvideos erstellt, um den Einsatz im Kuhstall zu fördern.

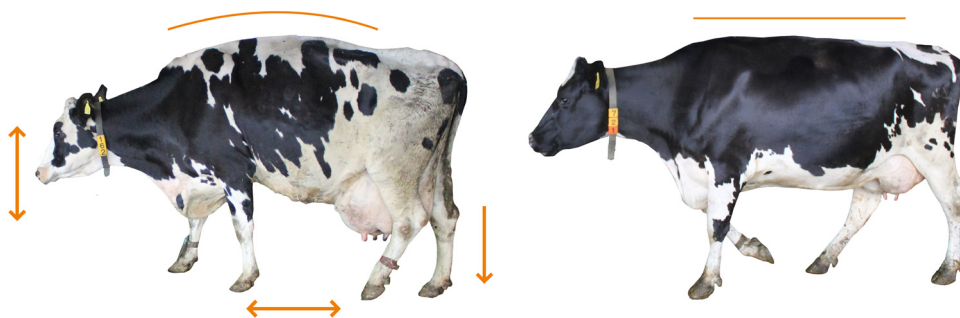


Abb. 2: Merkmale für die Bewegungsbeurteilung in der Bewegung und im Stehen (©Freie Universität Berlin; KLAUENfitnet 2.0).

Klauenschnittdaten und Klauendiagnosen werden im Projekt digital erfasst und ermöglichen eine differenzierte Auswertung zur Klauengesundheit im jeweiligen Betrieb. Für die weitere Risikoanalyse und Ursachenforschung wird ein HACCP-Konzept zum Klauengesundheitsmanagement erarbeitet, anhand dessen der Landwirt seine individuellen Schwachstellen im Betrieb finden kann und Vorschläge für Maßnahmen erhält, die er in Abstimmung mit seinem Berater umsetzen kann. Über das Projekt hinaus wird angestrebt, die digitale Dokumentation von Klauendaten weiter voranzutreiben sowie Landwirten und Klauenpflegern nützliche Auswertungen und Hilfestellungen über Erweiterungen der bestehenden Infrastruktur zurückzuspielen.

Homepage

- www.klauenfitnet.de
- <https://elearning.klauenfitnet.de>

Autoren

- Christina Burau (Deutscher Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfungen e. V. Bonn)
- PD Dr. habil. Kathrin Friederike Stock (vit - Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V.)

Niedriger Flüssigmist-pH-Wert verringert Emissionen aus dem Stall

Titel

Entwicklung einer Nachrüstlösung zur Säure-Applikation in Flüssigmistkanälen von Tierställen (SAFT)

Verbundpartner

- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Landtechnik
- HAGRONIC GmbH & Co. KG
- SF-Soepenbergl GmbH

Laufzeit

01.09.2018 bis 31.12.2022

Fachgebiet

Tierhaltung, Umweltschutz

Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung



Im Rahmen des Forschungsprojektes „SAFT“ sollte eine Technologie entwickelt werden, mit der im Stall lagernder Flüssigmist durch Säurezugabe auf einen konstant niedrigen pH-Wert (5,5) eingestellt werden kann. Ziel ist es dabei, die Ammoniak- und gleichzeitig auch die Methanemissionen aus dem Stall zu minimieren. Der Fokus lag auf einer technischen Nachrüstlösung, sodass die Möglichkeit der Ansäuerung des Flüssigmistes auch in bereits bestehenden Stallanlage realisiert werden kann und die Flüssigmistkanäle weiterhin als Lagerraum genutzt werden können.



Abb. 1: Messung des pH-Wertes in einer Flüssigmistprobe (© Overmeyer/Universität Bonn).

Bei der Ansäuerung des Flüssigmistes wird durch die Zugabe einer starken Säure wie bspw. Schwefelsäure das pH-abhängige Ammonium (NH_4^+) Ammoniak (NH_3) - Gleichgewicht in Richtung Ammonium verschoben. Auf diese Weise liegt kaum noch freies Ammoniak vor, welches aus dem Flüssigmist gasförmig entweichen könnte.



Eine erste Versuchsanlage wurde im Schweinemaststall auf dem Campus Frankenforst der Universität Bonn installiert. Mindestens zwei Mal wöchentlich wurde ein Teil des Flüssigmistes in einen Prozessbehälter gepumpt, der sich außerhalb des Stallabteils befand (Abb. 2A). In Abhängigkeit des pH-Wertes wurde die entsprechende Säuremenge automatisch zudosiert. Im Anschluss an den Ansäuerungsprozess wurde der frisch angesäuerte Flüssigmist wieder zurück in den Flüssigmistkanal gepumpt. Auf Grund gezielter Managementmaßnahmen (Ansäuerung in einem externen Prozessbehälter, Aufführen des Flüssigmistes in dem Prozessbehälter bei kontrollierter Belüftung, langsame Einstellphase des pH-Wertes über mehrere Tage) konnten zu keinem Zeitpunkt für Tiere und Menschen gefährdende Schwefelwasserstoffkonzentrationen im Stallabteil gemessen werden. Durch die Ansäuerung des Flüssigmistes konnten die Ammoniakemissionen um etwa 40 % gesenkt werden. Besonders hervorzuheben ist ebenfalls die deutliche Minderung der Methanemissionen (im Mittel um - 67 %).



Abb. 2: (A) Externer Prozessbehälter zur Ansäuerung des Flüssigmistes (B) IBC-Aufsatz zur automatischen Füllstandsmessung und Datenübertragung. (© Overmeyer/Universität Bonn; SF-SoepenberG GmbH).

Des Weiteren wurde erstmals ein Online-Messsystem zur Erfassung der Füllstandshöhe der Säure im doppelwandigen Lagercontainer entwickelt (Abb. 2B), welches diese Daten direkt in die Logistiksoftware des Lieferanten integriert. Dadurch ist sichergestellt, dass

immer ausreichend Säure zur Verfügung steht, ohne dass sich der Landwirt mit der Säurebeschaffung befassen muss. Auf diese Weise wird zum einen ein hohes Maß an Arbeitsschutz und Betriebssicherheit gewährleistet. Zum anderen kann dadurch Säure zu niedrigeren Kosten angeliefert werden, da der Säurelieferant mehrere Landwirte mit einer Lieferung versorgen kann.

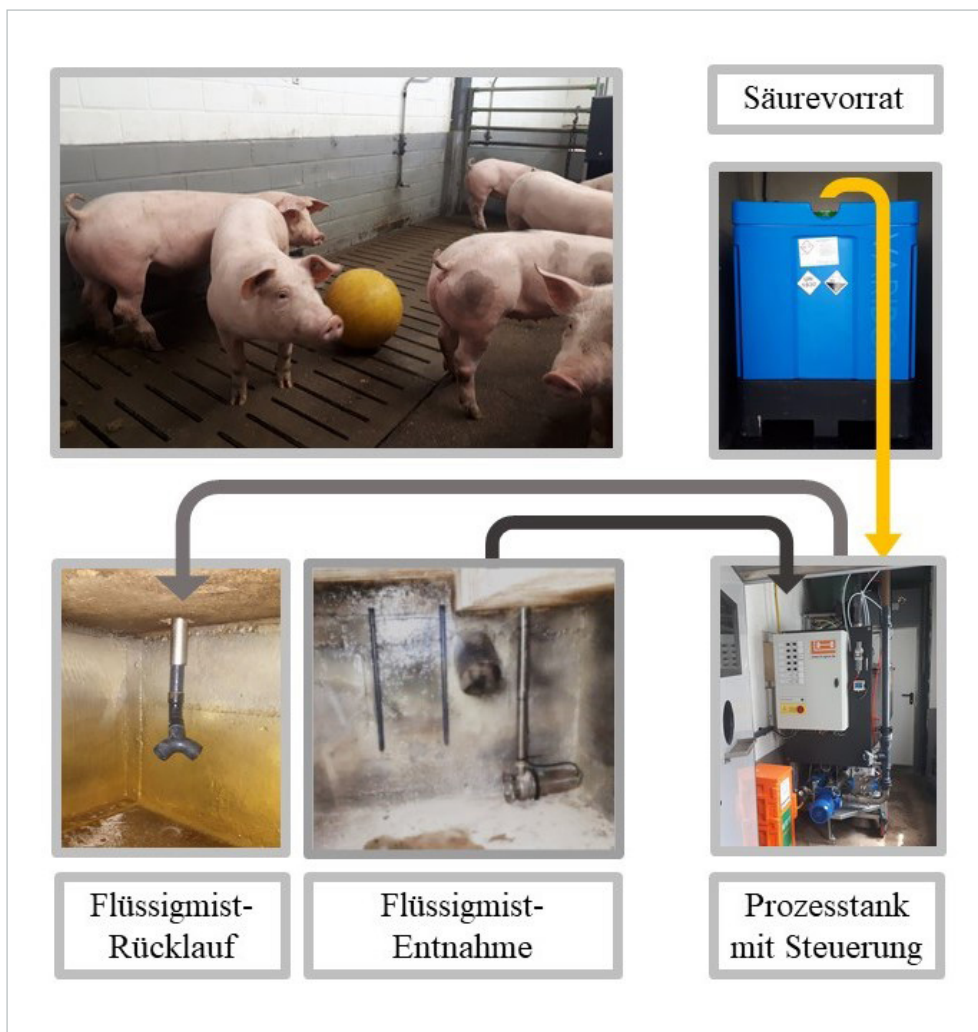


Abb.3: Aufbau der installierten Anlage zur Flüssigmistansäuerung im Schweinemaststall des Campus Frankendorf, Königswinter (© Overmeyer/Universität Bonn).

Durch eine bessere Stallluftqualität auf Grund der Verminderung von Ammoniak- und Methanemissionen aus dem Flüssigmist leistet die stallinterne Ansäuerung nicht nur einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz, sondern fördert auch das Tierwohl. Ebenfalls können durch diese Maßnahme die Emissionen während der gesamten Wirtschaftsdüngermanagementkette (Stall, Lagerung und Ausbringung) minimiert werden. Gleichzeitig bleibt mehr Stickstoff im Flüssigmist enthalten, der als wertvoller Dünger inner- und überbetrieblich auf landwirtschaftlichen Nutzflächen eingesetzt werden kann.

Autoren

- Dr. Veronika Overmeyer und Prof. Dr. Wolfgang Büscher (Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn)
- Dr. Richard Hölscher (HAGRONIC GmbH & Co. KG)
- Dr. Joachim Clemens (SF-SoepenberGmbH)



Abb. 4: Verbesserung der Stallluftqualität auf Grund reduzierter Ammoniakemissionen aus dem Flüssigmist (© Overmeyer/Universität Bonn).

Intelligentes Energie-Management-System für Milchviehbetriebe



Titel

Entwicklung eines integrierten Farm-Management-Systems für die kombinierte Milch- und Energieproduktion in landwirtschaftlichen Betrieben und Vernetzung in ein regionales Energienetz (CowEnergy)

Verbundpartner

- Technische Universität München (TUM)
- BEDM GmbH
- Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)
- Rudolf Hörmann GmbH & Co. KG

Laufzeit

01.12.2016 bis 31.08.2021

Fachgebiet

Daten- und Farmmanagement

Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Das entwickelte On-Farm-Management-System „CowEnergy“ automatisiert betriebliche Abläufe und Verfahrensketten. Es steuert betriebsübergreifend den Stromverbrauch, die Energiespeicherung und die Einspeisung beziehungsweise den Bezug von Strom aus dem Energienetz. Dabei verfolgt es drei Ziele: den möglichst effizienten Umgang mit Energie, die sichere Versorgung des Betriebs und die Optimierung der Finanzen aus dem Ver- und Einkauf von Strom. Eine Besonderheit des Systems ist, dass es durch seine tierindividuelle Ausrichtung das Tierwohl gewährleistet.

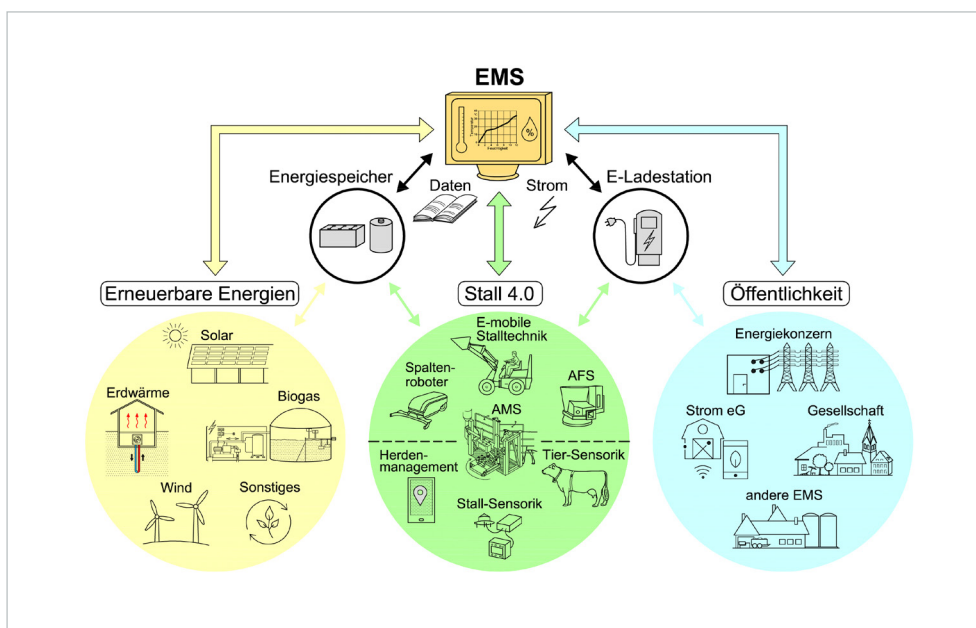


Abb. 1: Schaubild „CowEnergy“-Projekt (© H. Bernhardt).

Eine Reihe von Merkmalen verdeutlicht die auf einem Demonstrator realisierten Innovationen des Systems. Eine ausgeklügelte IT-Architektur garantiert die Funktionsfähigkeit und Sicherheit in jeder Situation. Alle Komponenten sind über ein gemeinsames Informationsnetzwerk miteinander verbunden, dessen Struktur auf einer detaillierten Modellierung der landwirtschaftlichen Produktionsprozesse basiert. Die elektrischen Werte aller relevanten Verbraucher, Erzeuger und Speicher werden permanent über Smart Meter gemessen und online erfasst. Speziell entwickelte Aktoren, integriert in die systemrelevante Funktions- und Ausfallsicherheitsarchitektur, messen und steuern Verbraucher und Ladestationen. Eine zentrale Steuerungseinheit analysiert ankommende Daten, visualisiert sie lokal, überträgt sie an einen Cloud-Server und steuert die Energieströme des Betriebs mittels eines intelligenten Algorithmus. Außerdem kommuniziert die Steuereinheit mit den IT-Systemen der Netzdienstleister und regelt den Bezug und die Abgabe von Energie. Ein übergeordneter Cloud-Server bereitet die gesendeten Daten der Betriebe auf, archiviert sie und wertet sie übergreifend aus. Eine besondere Hof-App visualisiert anschaulich alle relevanten Informationen. Über sie können Einstellungen im System verändert und direkte Steuerbefehle eingegeben werden.



Abb. 2: „CowEnergy“-Infopanel im Stall (© H. Bernhardt).

Das „CowEnergy“-System, das zurzeit in einem Folgeprojekt über die Deutschen Innovationspartnerschaft Agrar (DIP) zu einem marktreifen Produkt weiterentwickelt wird, bietet seinen Nutzern signifikante Vorteile. Durch ein intelligentes Lastmanagement und die optimale Energiespeichernutzung wird die Eigenverbrauchsquote erhöht. Weiterhin ist gewährleistet, dass systemkritische Komponenten sowohl bei kurzen, als auch bei längeren Stromausfällen sicher funktionieren und damit eine optimale Blackout-Vorsorge besteht. Ein intelligentes Ein- und Verkaufen steigert die Erlöse der Betriebe.

Das Innovationsprojekt „CowEnergy“ unterstützt aktiv den Klimaschutz und die Energiewende. Landwirtschaftliche Betriebe, mit ihren vielfältigen Möglichkeiten zur Erzeugung erneuerbarer Energien, optimieren durch ein effizientes Energie-Management nicht nur ihre eigene Klimabilanz. Sie leisten außerdem durch eine netzdienliche Einspeisung einen wertvollen Beitrag zu einer stabilen Energieversorgung.

Autoren

- Prof. Dr. Heinz Bernhardt (Technische Universität München School of Life Sciences – Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik)
- Prof. Dr. Jörn Stumpfenhausen (Hochschule Weihenstephan-Triesdorf – Fakultät Nachhaltige Agrar- und Energiesysteme)
- Hans-Jürgen Krieg (BEDM GmbH)

Vernetzungs- und Transfermaßnahme

Digitalisierung in der Nutztierhaltung

Auftragnehmer

EurA AG

Laufzeit

22.02.2021 bis 30.04.2026

Zugrundeliegende Bekanntmachung

„Bekanntmachung über die Förderung von Innovationen zur Digitalisierung in der Nutztierhaltung“ von 5. Juni 2019 mit einem Gesamtfördervolumen von ca. 12,5 Mio. €

Thematisches Ziel der Bekanntmachung

Mit der Bekanntmachung werden innovative Vorhaben unterstützt, die durch Digitalisierung ermöglichen, die Tiergesundheit und das Tierwohl zu verbessern, die arbeitswirtschaftliche Belastung der Landwirte zu verringern und die Rückverfolgbarkeit entlang der Wertschöpfungskette „Nutztierhaltung“ zu erhöhen.

Anzahl und Schwerpunkte der Projekte der Bekanntmachung

13 Vorhaben mit den Schwerpunkten Digitalisierung Nutztierhaltung (Schaf, Rind, Schwein, Shrimp), Verbesserung Schnittstellenkompatibilität, Smart Farming, Datenvernetzung, intelligente Datenverarbeitung (Betriebsebene), Tiergesundheit und Tierwohl

Homepage

www.digi-tier.de



Vernetzungs- und Transfermaßnahme

Schutz von Bienen und weiteren Bestäuberinsekten in der Agrarlandschaft



Auftragnehmer

EurA AG

Laufzeit

22.07.2022 bis 21.07.2027

Zugrundeliegende Bekanntmachung

„Bekanntmachung über die Förderung von Forschungsvorhaben zum Schutz von Bienen und weiteren Bestäuberinsekten in der Agrarlandschaft“ vom 18. Juli 2019 mit einem Gesamtfördervolumen von ca. 5,3 Mio. € (Modul A).

Thematisches Ziel der Bekanntmachung

Mit dem Modul A (Innovationsförderung) der Bekanntmachung werden Vorhaben unterstützt, die innovative Produkte, Verfahren und Dienstleistungen für die Verbesserung der Bienengesundheit bzw. der Stärkung der Widerstandsfähigkeit der Bienen gegenüber Krankheiten und negativen äußerlichen Einflüssen entwickeln. Dies schließt innovative Produkte und Verfahren für Imkerei, Pflanzenbau und Pflanzenschutz mit ein. Die zu entwickelnden Innovationen sollen die Aspekte der Ressourcenschonung und der Nachhaltigkeit berücksichtigen sowie zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts Deutschland einen Beitrag leisten.

Anzahl und Schwerpunkte der Projekte der Bekanntmachung

16 Vorhaben (acht im Modul A und acht im Modul B (Bundesprogramm Ökologischer Landbau – BÖL) mit den Schwerpunkten gesunde und widerstandsfähige Honigbienen (Behandlungs- und Nachweismethoden, Vitalitätskontrolle), Sensorik und KI im Bienenstock (Managementhilfen, Monitoring) sowie bestäuberfreundlicher Pflanzenschutz und Pflanzenbau.

Homepage

www.beenovation.de

Steigerung der Produktqualität und -sicherheit für handwerklich arbeitende Käsereien

Titel

Entwicklung eines Verfahrens zur Sporentfernung aus Rohmilch in handwerklichen Käsereien zur nachhaltigen Steigerung der Produktqualität (sporoCLEAR)

Verbundpartner

- Hochschule Hannover
- GEA Westfalia Separator Group GmbH
- Biohof Eilte Gbr.
- Vorwerker Diakonie gGmbH
- Bioland e. V.

Laufzeit

01.06.2019 bis 31.07.2022

Fachgebiet

Molkereiprodukte

Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung



Bei der Käseherstellung können im Käse durch Clostridien verursachte Produktfehler auftreten. Clostridien sind Mikroorganismen, welche besonders über Grassilage auf die Zitzenhaut der Kühe gelangen und so weiter in die Rohmilch übertragen werden können. Clostridien bilden Sporen, die eine herkömmliche Wärmebehandlung der Milch für die Verkäsung überstehen, im Laufe des Reifungsprozesses im Käse wieder auskeimen und sich dann ungehindert vermehren. Als Folge kommt es zum Verderb und Käsefehlern. Ein typischer Clostridien-bedingter Käsefehler ist die sogenannte Spätblähung des Käses (Abb. 1).



Abb. 1: Käse nach 6 Wochen Reifung mit typischer Fehllochung durch Spätblähung. (© Hochschule Hannover).

Solche Käse können nicht mehr in den Handel gehen und müssen entsorgt werden. In der industriellen Käseherstellung werden Clostridiensporen mechanisch durch eine Separation der Milch bei Temperaturen von 55 - 60°C reduziert. Genauso kommen Zusatzstoffe zum Einsatz, welche das Auskeimen der Clostridiensporen im Käse und so die Spätblähungen verhindern. In Deutschland gibt es rund 1.000 Hofkäsereien, von denen etwa 70 % Bio-Betriebe sind. Handwerkliche Kleinbetriebe haben sich auf die Rohmilchkäseherstellung spezialisiert, bei der die Milch nicht über 40 °C erwärmt werden darf. Zusatzstoffe, die die Auskeimung von Clostridiensporen verhindern, dürfen in der ökologischen Käseherstellung nicht eingesetzt werden. Eine mechanische Separation der Sporen ist in solchen kleinen Betrieben nicht praktikabel. Derzeit gibt es keine Zentrifugen, die klein genug sind, um der geringen Milchmenge der Kleinkäsereien gerecht zu werden. Des Weiteren ist nicht untersucht worden, ob eine ausreichende Sporenabtrennung bei Temperaturen unter 40°C erzielt werden kann. Somit stehen aktuell für die biologische handwerkliche Käseherstellung weder die mechanischen noch die chemischen Verfahren zur Verfügung.



Abb. 2: „GEA Entkeimungsseparator CSC 18“ im Milchtechnikum der Hochschule Hannover (© Hochschule Hannover).

In Zusammenarbeit mit der GEA Westfalia Separator Group GmbH wurde der „GEA Entkeimungsseparator CSC 18“ konzipiert (Abb. 2). In Modulbauweise wird ein mechanisches Verfahren zur Separation von Clostridiensporen aus der Milch bei einer Milchttemperatur unterhalb von 40 °C ermöglicht. In der ersten Projektphase wurden an der Hochschule Hannover mögliche unterschiedliche Einstellungen (Temperatur, Rezirkulation) und deren Effekte auf die Abscheideraten mit Clostridiensporen-haltiger Milch bestimmt. In einer zweiten Versuchsphase erproben zwei handwerklich arbeitende Käsereien den Separator im Praxisalltag. Zusätzlich produzieren die Käsereien parallel Käse aus nicht-separierter als auch aus separierter Milch der gleichen Milchcharge (Abb. 4). Diese Käse werden durch die Hochschule Hannover regelmäßig auf ihre mikrobiologischen Eigenschaften (Clostridien-

sporengesamt, Gesamtkeimzahl, etc.) und auf die chemische Zusammensetzung (Fettgehalt, Kaseingehalt, Trockenmasse, etc.) untersucht (Abb. 3). Zusätzlich werden die Käse auf ihre geruchlichen, geschmacklichen und optischen Eigenschaften geprüft.

Das Projekt trägt zu einer Erhöhung der Nachhaltigkeit und zur ökonomischen Stärkung regional produzierender handwerklicher Käsereien bei.

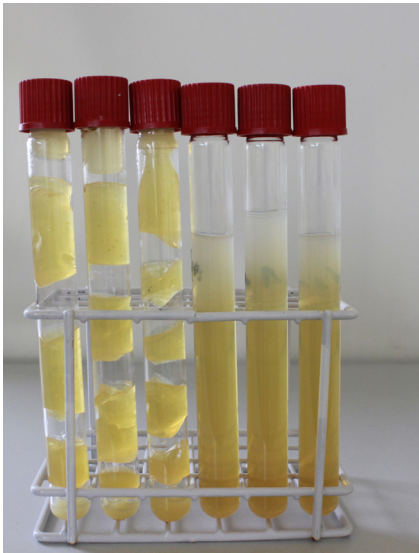


Abb. 3: Bestimmung des Clostridiengehaltes der Milch im Labor der Hochschule Hannover. Bei einem Nachweis der Clostridien in der Milchprobe kommt es nach Beimpfung und Bebrütung entsprechender Nährmedien zur Gasbildung und Rissen im Nähmedium (drei Reagenzgläser links) (© Hochschule Hannover).

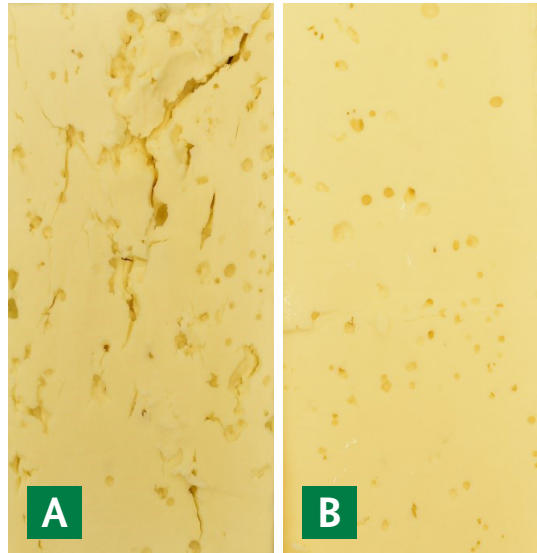


Abb. 4: In einer teilnehmenden Käserei hergestellter Schnittkäse nach 6 Wochen Reifezeit, (A) Käse aus nicht-separierter Milch zeigt typische Clostridien-bedingte Risse, (B) Käse aus separierter Milch derselben Milchcharge weist die erwünschte Lochung auf (© Hochschule Hannover).

Autoren

→ Dr. Anne Schmenger, Dr. Stefanie Leimbach, Dr. Nicole Wentz, Prof. Dr. Volker Krömker (Hochschule Hannover)

Innovatives Waschverfahren für die Fresh-cut-Produktion



Titel

Entwicklung eines innovativen Waschverfahrens für frischen Schnittsalat auf Basis der nicht-thermischen Plasmatechnologie zur Erhöhung der Produktsicherheit, -qualität und Nachhaltigkeit (SPLASH)

Verbundpartner

- GARTENFRISCH Jung GmbH
- KRONEN GmbH
- Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. (ATB)
- Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP)

Laufzeit

15.10.2019 bis 14.12.2022

Fachgebiet

Lebensmittelhygiene

Förderung

- BMEL – Programm zur Innovationsförderung
- DIP – Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar

FrISChe und vorgeschchnittene Salate (ready-to-eat) zählen auf Grund einer hohen primären Keimbelastung zu den leicht verderblichen Lebensmitteln und stellen höchste Anforderungen an die Rohstoffe sowie die Verarbeitungstechnologien. Die originäre Keimbelastung von frischem Gemüse liegt zwischen 10.000 – 10.000.000 koloniebildenden Einheiten (KbE) je Gramm Produkt, mit einem Schwerpunkt auf harmlosen Umweltbakterien oder Pflanzenpathogenen wie *Erwinia/Pectobacterium*. Für die Lebensmittel- und Konsumentensicherheit ist das Vorhandensein von humanpathogenen Bakterien wie Listerien, Salmonellen oder *E. coli* entscheidend.

Produzenten von frischen verzehrfertigen Produkten sind sich ihrer Verantwortung gegenüber dem Verbraucher bewusst und wenden deshalb komplexe Hygiene- und Präventionsstrategien entlang des gesamten Verarbeitungsprozesses vom Feld bis zum Vertrieb an.

Der Verarbeitungsprozess von frisch geschnittenen Salaten beinhaltet verschiedene Waschvorgänge (3-8 Liter Wasser pro kg Salat, Abb. 1), wobei das Waschwasser Peressigsäure oder Chlordioxid als Waschwasserzusatz enthalten kann, um eine höhere Hygienesicherheit zu erzielen.

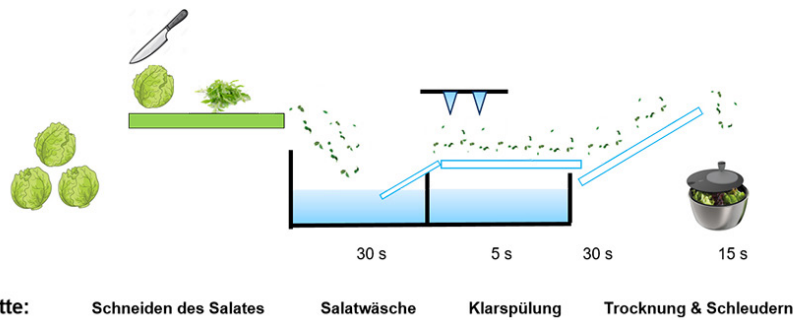


Abb. 1: Beispielhafte Darstellung des Salatwaschprozesses mit nur einem Waschbecken
(© Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V., INP).

Um die Hygiene im Verarbeitungsprozess zu erhöhen und einen schonenderen Umgang mit der knappen Ressource Trinkwasser durch Wiederverwendung im Kreislaufverfahren zu ermöglichen, sind die Produzenten immer auf der Suche nach neuen innovativen Dekontaminationsverfahren, die im Waschprozess eingesetzt werden können.

Plasmaverfahren stellen einen besonders interessanten technischen Lösungsansatz für die Nacherntebehandlung frischer Produkte wie Schnittsalat dar, da auf Grund der Vielfalt der generierten Wirkmechanismen einerseits ein breites Wirkungsspektrum erzielt wird und andererseits eine Adaption der Mikroorganismen an das Verfahren erheblich erschwert und bisher nicht bekannt ist.

Daher wird im vorgestellten Vorhaben die Entwicklung eines nachhaltigen, ressourcenschonenden Waschprozesses für frischen Schnittsalat unter Einsatz von Plasma-behandeltem Wasser (PTW) sowie die Feststellung von toxikologischen und sensorischen Änderungen am frisch geschnittenen und gewaschenen Salat nach einer nicht-thermischen dekontaminierenden Plasmabehandlung erforscht. Dies berücksichtigt auch ggf. notwendige zulassungsrelevante Fragen. Die Transport-/Lagerfähigkeit der Produkte soll dabei erhalten bzw. optimiert und die Entkeimungseffizienz im Washwasser untersucht werden. Die Untersuchungsergebnisse aus den Forschungslaboren werden mit Ergebnissen aus Industrierversuchen auf einer speziell für dieses Vorhaben entwickelten und konstruierten Industrieanlage (Abb. 2) verglichen und abschließend vom Produzenten bewertet.

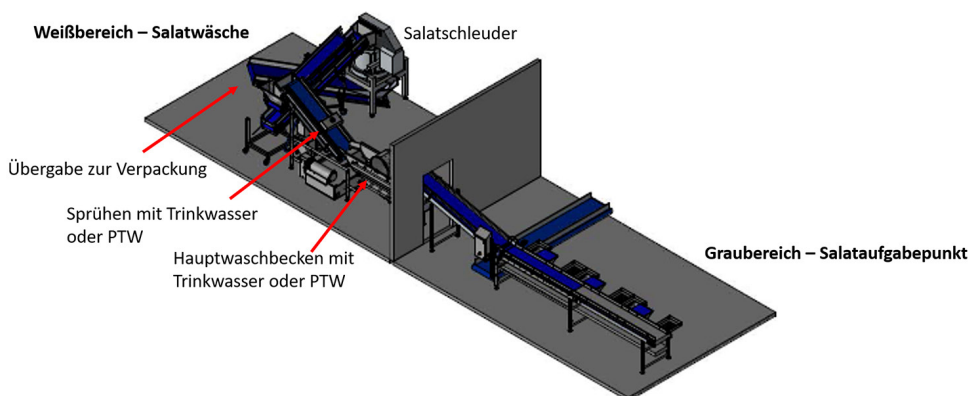


Abb. 2: Im Projekt „SPLASH“ speziell für die Forschung und Industrie entwickelte Salatwaschanlage (Kapazität: 350 kg/h Babyleaf) mit der Möglichkeit der PTW-Applikation (© Kronen GmbH).

Bisherige Projektergebnisse (Abb. 3) zeigen, dass mit Trinkwasser ca. 90 % der auf dem Schnittsalat vorhandenen Mikroflora sowohl in den Labor- als auch Industriever

suchen reduziert wird. Gleichzeitig erhöhen die mechanisch vom Salat abgespülten Mikroorganismen die Anzahl der KbE/ml Waschwasser um 1.000 - 10.000 KbE im Vergleich zum sauberen Trinkwasser (0 KbE/ml) zum Start des Waschvorgangs. Der Einsatz von PTW in der Waschstrecke im Verhältnis von 1:10 (PTW: Trinkwasser) bewirkt eine Reduktion der Bakterien auf dem Salat von mehr als 99 % im Laborversuch, ohne das Produkt in der Textur, Farbe oder Vitamin C-Gehalt zu beeinflussen. Im Waschwasser erhöht sich die mikrobiologische Last im Vergleich zum sauberen Trinkwasser zum Start des Waschvorgangs durch das Abspülen vom Salat ebenso um 1.000 - 10.000 KbE/ml, allerdings wird die strukturelle Integrität und der Metabolismus der Bakterien gleichzeitig negativ beeinflusst, sodass eine längere Nutzung des Waschwassers möglich erscheint.

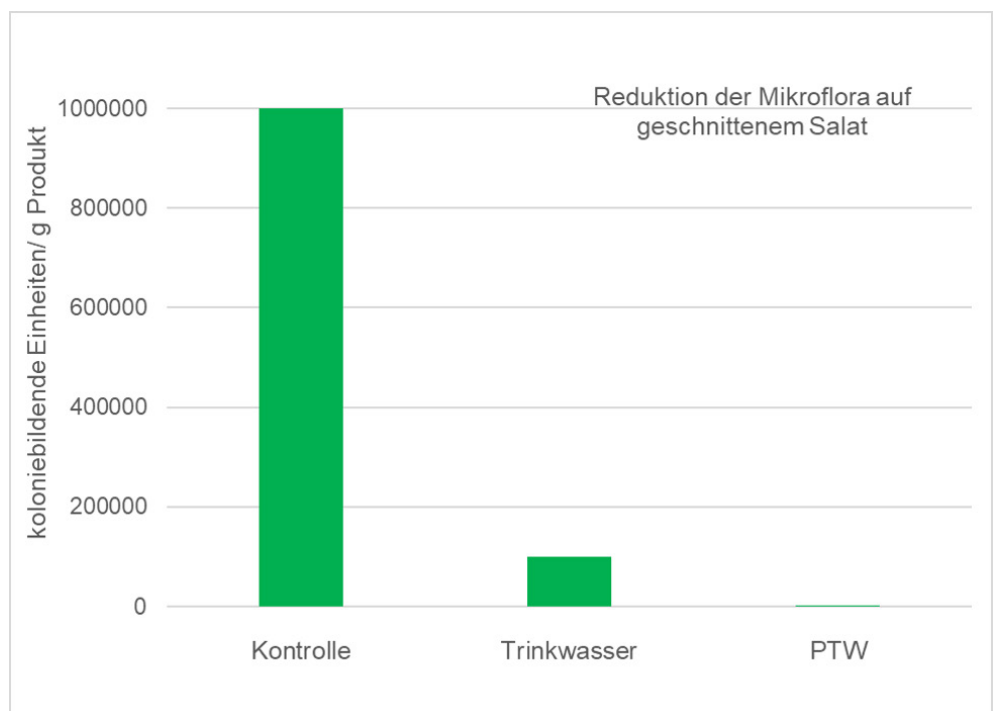


Abb. 3: Nachweis der Mikroflora auf dem Schnittsalat ungewaschen (Kontrolle), mit Trinkwasser gewaschen und mit PTW im Waschwasser (1:10) gewaschen (© Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V., INP).

Sollten sich diese positiven Ergebnisse in den anstehenden Industrierversuchen bestätigen, kann die in den kommerziellen Waschprozess integrierbare PTW-Applikation zu einer Erhöhung der Produktsicherheit, ggf. einer Verlängerung der Haltbarkeit und einem ressourcenschonenderen Umgang mit Trinkwasser beitragen und damit bioökonomische Vorteile bieten.

Autoren

- Dr. Jörg Ehlbeck, Dr. Uta Schnabel, Dr. Thomas Weihe, Jörg Stachowiak (Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V., INP)
- Andreas Ell (KRONEN GmbH),
- Dr. Julia Durek, Dr. Oliver Schlüter (Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V., ATB)
- Dr. Clemens Morath (GARTENFRISCH Jung GmbH)

Lebensmittelabfälle messen und reduzieren

Titel

Effiziente Vermeidung von Lebensmittelabfällen in der Außer-Haus-Verpflegung (ELoFoS)

Verbundpartner

- Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei - Institut für Marktanalyse
- Universität Stuttgart
- Maritim Hotelgesellschaft mbH
- Deutsche See GmbH
- WFS Vertriebsgesellschaft mbH

Laufzeit

01.06.2018 bis 31.03.2022

Fachgebiet

Reduzierung von Lebensmittelabfällen

Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung



Um Lebensmittel herzustellen, werden u. a. Wasser, Landflächen, Energie und Düngemittel benötigt. Zudem entstehen beispielsweise beim Verarbeiten, Kühlen und Transportieren der Lebensmittel Treibhausgase entlang der Wertschöpfungskette. Lebensmittel sind also ein wertvolles Gut, in dem viel Arbeit, natürliche Ressourcen sowie Produktionsmittel stecken. Folglich gibt es Ansatzpunkte die Umweltbelastungen zu senken und einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen zu fördern, indem wir Lebensmittelabfälle (LMA) reduzieren.

Die Reduzierung von LMA ist daher auf globaler, europäischer und nationaler Ebene ein wichtiges Ziel. Hierfür hat das BMEL im Jahr 2019 die Nationale Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung auf den Weg gebracht. Das Ziel in dem Projekt „ELoFoS“ war, den Umgang mit Lebensmitteln in der Außer-Haus-Verpflegung (AHV) nachhaltiger zu gestalten. Die Reduzierung von LMA stand dabei im Fokus.

In Großküchen von Hotels und Rehakliniken wurde ein Abfallmonitoring durchgeführt (Abb. 1). Hierzu wurde der sogenannte Resource Manager Food (RMF) verwendet (Abb. 2), eine Hard- und Software zum Erfassen von LMA-Mengen. Mittels RMF wurde ermittelt, welche Produkte in welchen Mengen entsorgt wurden und so konnten geeignete Reduktionsmaßnahmen vorgeschlagen werden. Zudem wurde mit den Praxispartnern der RMF weiterentwickelt und optimal auf die Bedürfnisse von Großküchen angepasst. Der RMF ist nun per Touchdisplay bedienbar und kann mit einer Bluetoothwaage verbunden werden.



Abb. 1 : Buffetrüchläufe (© Manuela Kuntscher/Thünen Institut).

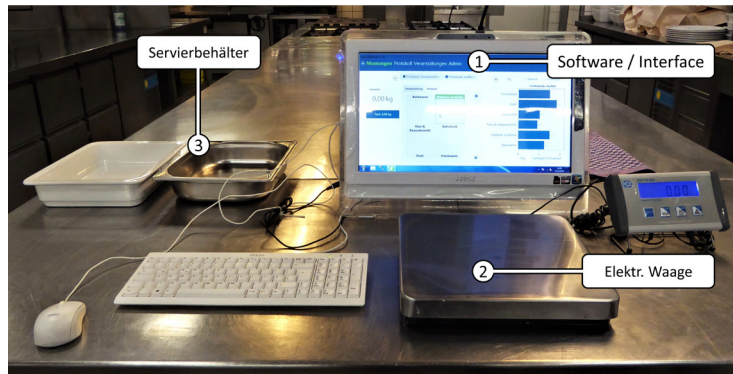


Abb. 2: Resource Manager Food (RMF): Soft- und Hardwarelösung zum Erfassen von Lebensmittelabfallmengen (© Universität Stuttgart).

Um Reduktionsmaßnahmen bewerten zu können, wurde eine Methode entwickelt, welche die drei Säulen der Nachhaltigkeit (Ökonomie, Ökologie, Soziales) umfasst. In einer Fallstudie wurde der Einkauf bzw. die Verwendung von unterschiedlichen Verarbeitungsgraden von Lachs (ganzer Lachs, Filets, Portionen) in Hotelküchen bewertet (Abb. 3). Es zeigte sich, dass die zentrale Verarbeitung von Lachs beim Zulieferer gegenüber dem Filetieren und Portionieren in Großküchen vorzuziehen ist. Die Abfallrate je Fisch konnte dadurch auf unter 1 % gesenkt werden, da fast alle Fischteile bei der zentralen Verarbeitung einer weiteren Verwendung zugeführt werden können (z. B. der Fischölproduktion).



Abb. 3: Ganzer Lachs, Filets und Portionen (© Manuela Kuntscher/Thünen Institut).

In Gruppendiskussionen und Interviews mit Küchenleitungen zeigte sich, dass Maßnahmen zur LMA-Reduktion auf andere AHV-Betriebe übertragbar sind, allerdings müssen dabei die betriebsspezifischen Gegebenheiten und Abläufe berücksichtigt werden. Aufbauend darauf, wurden Handlungsempfehlungen für AHV-Betriebe mit Buffet und/oder Ausgabeservice aufgestellt: Abfallmonitoring durchführen, Service- und Küchenpersonal fördern, Gastbereich optimieren.

Zum Ende des Projektes wurden Politikoptionen zur Reduzierung von LMA aufgezeigt. Diese Optionen umfassen Empfehlungen zur Unterstützung von AHV-Betrieben und zur Sensibilisierung der Gesellschaft für dieses Thema.

Autoren

- Manuela Kuntscher und Dr. Thomas Schmidt (Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei)
- Dr. Dominik Leverenz (Universität Stuttgart)

Eine pflanzliche Schnittkäse- alternative aus Erbsenprotein



Titel
Entwicklung von gereiften Käsealternativen auf Basis heimischer Erbsen (KERBSE)

Verbundpartner

- Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV)
- Axel Brinkhaus GmbH & Co. KG, Bad Bramstedt
- G. C. Hahn & Co. Stabilisierungstechnik GmbH, Lübeck
- Käserei Lehmann GmbH, Leipzig
- Kropf – Bamberger Köstlichkeiten, Bamberg

Laufzeit
01.02.2020 bis 31.01.2023

Fachgebiet
Ressourcenschonende, nachhaltige Lebensmittelproduktion

Förderung
BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Immer mehr Menschen verzichten aus unterschiedlichen Gründen auf den Verzehr von tierischen Nahrungsmitteln. Während es bereits zahlreiche vegane Alternativen zu Fleischprodukten, Milch und Joghurt gibt, steckt die Forschung zu pflanzlichem Käseersatz noch in den Kinderschuhen. Besonders im Bereich der schnittfähigen Käsealternativen wird aus Kostengründen häufig auf eine Fermentation und Reifung der Produkte verzichtet. Diese sind jedoch bei der traditionellen Käseherstellung essentielle Schritte, um den gewünschten Geschmack und eine feste Textur zu erreichen. Um diesen Mangel zu kompensieren, weisen die Ersatzprodukte oft eine lange Zutatenliste voller Zusatzstoffe auf, die bei den Verbrauchern unerwünscht sind. Solche veganen Alternativen unterscheiden sich in Bezug auf das Nährwertprofil stark von den tierischen Pendanten (Tab. 1).

Gouda		Gouda-Alternative	
Nährwertangaben	So wie verkauft für 100 g / 100 ml	Nährwertangaben	So wie verkauft für 100 g / 100 ml
Energie	1.494 kJ (357 kcal)	Energie	1.190 kJ (285 kcal)
Fett	29 g	Fett	23 g
- gesättigte Fettsäuren	22 g	- gesättigte Fettsäuren	21 g
Kohlenhydrate	0 g	Kohlenhydrate	20 g
- Zucker	0 g	- Zucker	0 g
Eiweiß	24 g	Eiweiß	0 g
Zutaten: Käseiremilch, Speisesalz, Käseirekulturen, mikrobielles Lab		Zutaten: Wasser, Kokosöl, modifizierte Stärke, Meersalz, Aromen, Olivenextrakt, Farbstoff: Beta-Carotin; Vitamin B12	

Tab. 1: Vergleich der Nährwerte und Zutaten von Kuhmilch-Gouda und einer pflanzlichen Alternative.

Für die wenigen Käsealternativen, die bisher durch Fermentation und Reifung hergestellt werden, dienen meist Cashewkerne als Rohstoff. Diese stehen allerdings häufig aufgrund von langen Transportwegen und schlechten Arbeitsbedingungen in der Kritik, weshalb sie keine optimale Grundlage für einen nachhaltigen Käseersatz darstellen.

Im Projekt „KERBSE“ wird daher eine schnittfähige Käsealternative auf Basis heimischer Erbsen entwickelt, die mit Methoden der traditionellen Käseherstellung erzeugt wird, wodurch weitestgehend auf Zusatzstoffe verzichtet werden kann. Grundlage dafür ist die Herstellung eines Erbsendrinks, dessen Gehalt an Protein, Fett und Zucker sich an Kuhmilch orientiert. Die weitere Verarbeitung unterscheidet sich kaum von der Herstellung echten Käses: Der Drink wird homogenisiert, pasteurisiert, mit Milchsäurebakterien fermentiert, abgepresst, zu Laiben geformt (Abb. 1) und anschließend gereift. Lediglich die Proteinfällung mit Labenzymen ist bei pflanzlichen Produkten nicht möglich, weshalb die Gelbildung nur durch die Senkung des pH-Werts mittels Milchsäuregärung erfolgt.



Abb. 1: Kerbse nach dem Abpressen (© Fraunhofer IVV).

Dieser kleine aber feine Unterschied sorgt dafür, dass die abgepressten „Kerbselaibe“ eine nicht ganz so feste und stabile Struktur aufweisen wie ihre tierischen Vorbilder (Abb. 3). Dadurch erhöht sich die Gefahr der Bildung von unerwünschtem Schimmel während der Reifung. Durch geschicktes Anpassen der Bedingungen beim Abpressen und eine tägliche Käsepflege (Abb. 2), bei der die Laibe gewendet und mit Salzlösung eingepinselt werden, lässt sich dieses Problem gut in den Griff bekommen.



Abb. 2: Käsepflege schützt Kerbse vor Schimmel und festigt die Textur (© Fraunhofer IVV).



Abb. 3: Gereifter Kerbse ist noch etwas brüchiger als das tierische Pendant (© Fraunhofer IVV).

Während der Reifung entstehen die käsetypischen Aromen, die Emmentaler, Gouda und Co. so begehrt machen. Um dies in einer pflanzlichen Matrix zu kreieren, werden im Projekt „KERBSE“ verschiedene Rohstoffe, Starterkulturen und Bedingungen während der Fermentation und Reifung getestet, um ein möglichst käseähnliches Produkt zu erzeugen. So soll es gelingen, eine milchfreie nachhaltige Alternative zu schnittfähigem Käse zu schaffen und kleinen handwerklichen Betrieben die Chance zu ermöglichen, in den rasant wachsenden Markt der pflanzlichen Alternativprodukte einzusteigen.

Autoren

→ Johannes Zuber, Dr. Andrea Hickisch, Dr. Katrin Hasenkopf
(Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung)

Vernetzungs- und Transfermaßnahme

Netzwerk für Wissenstransfer im Lebensmittelhandwerk

Zuwendungsempfänger

agrathaer GmbH

Laufzeit

25.09.2019 bis 24.09.2022

Zugrundeliegende Bekanntmachung

„Bekanntmachung über die Förderung von Innovationen zum Erhalt und zum Ausbau von Tradition und Vielfalt des Lebensmittelhandwerks in Deutschland – Deutschland, Land mit Geschmack“ vom 19. Juli 2017 mit einem Gesamtfördervolumen von ca. 3,96 Mio. €.

Thematisches Ziel der Bekanntmachung

Mit der Bekanntmachung werden innovative Vorhaben unterstützt, die einen Beitrag dazu leisten können, die identitätsstiftende Produkt- und Geschmacksvielfalt in Deutschland zu sichern und zu erhalten, die Wahrnehmung und Wertschätzung der handwerklichen Lebensmittelproduktion zu steigern und die Verbindung von Tradition und Innovation in einem zukunftsgerichteten Lebensmittelhandwerk zu stärken. Die Entwicklung von Informationssystemen über traditionell handwerklich hergestellte Produkte zur Erschließung und Erhaltung von (regionalen) Absatzmärkten, die Erschließung neuer und aus Verbrauchersicht akzeptabler Rohstoffe für die handwerkliche Herstellung von Lebensmitteln (u.a. alternative Proteinquellen bzw. Ersatz von tierischem Protein mit gleichwertigem oder optimiertem ernährungsphysiologischen Wert bspw. aus Lupinen, Insekten, Algen), die Entwicklung innovativer Konzepte zur Verbindung der handwerklichen Lebensmittelproduktion mit weiteren Gliedern der Lebensmittelkette (z.B. über Wertschöpfungspartnerschaften) sowie die Entwicklung innovativer Personalgewinnungsstrategien, insbesondere für die Besetzung von Lehrstellen im Lebensmittelhandwerk, stehen im Fokus der Vorhaben.

Anzahl und Schwerpunkte der Projekte der Bekanntmachung

Zehn Vorhaben mit den Schwerpunkten Bäckerhandwerk, Informationsplattform (Web-Anwendungen), Personalentwicklung, Molkereiprodukte und Alternative pflanzliche Proteinquellen.

Homepage

www.agrathaer.de/de/projekt/netzwerk-lebensmittelhandwerk-transnetz



Vernetzungs- und Transfermaßnahme

Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten



Zuwendungsempfänger

Evenion Rubach und Patsiavou GbR

Laufzeit

01.11.2020 bis 31.10.2023

Zugrundeliegende Bekanntmachung

„Bekanntmachung über die Förderung von Innovationen zur Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in verarbeiteten Lebensmitteln sowie für Mahlzeiten in der Außer-Haus- und Gemeinschaftsverpflegung“ vom 8. Februar 2019 mit einem Gesamtfördervolumen von ca. 6,32 Mio. €.

Thematisches Ziel der Bekanntmachung

Mit der Bekanntmachung werden innovative Vorhaben unterstützt, die Lösungsansätze zur Verringerung der Aufnahme von Zucker, gesättigten Fettsäuren, trans-Fettsäuren und/oder Salz durch den Verzehr von Fertigprodukten im Rahmen der Ernährung zum Ziel haben und damit einen Beitrag zur Umsetzung der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten leisten. Darüber hinaus werden die speziellen Belange der Außer-Haus-Verpflegung in gastronomischen Einrichtungen und der Gemeinschaftsverpflegung, d. h. in Tageseinrichtungen für Kinder, Schulen, Betriebskantinen, Krankenhäusern oder Rehabilitationskliniken, stationären Senioreneinrichtungen oder Essen auf Rädern, berücksichtigt.

Anzahl und Schwerpunkte der Projekte der Bekanntmachung

Acht Vorhaben mit Schwerpunkten im Bereich der Reduktion von Zucker, Fetten und Salz sowie Strategien zur Wissensvermittlung.

Homepage

www.reduction2025.de

Vernetzungs- und Transfermaßnahme

Digitale Transformation in der Lebensmittelwirtschaft

Zuwendungsempfänger

- agrathaer GmbH
- Fördergemeinschaft Ökologischer Landbau Berlin-Brandenburg e.V.
- DLG e.V.

Laufzeit

01.12.2020 bis 30.11.2024

Zugrundeliegende Bekanntmachung

„Bekanntmachung über die Förderung von Innovationen für die digitale Transformation in der Lebensmittelwirtschaft im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung“ vom 10. Januar 2019 mit einem Gesamtfördervolumen von ca. 9,95 Mio. €.

Thematisches Ziel der Bekanntmachung

Mit der Bekanntmachung werden innovative Vorhaben unterstützt, die eine intelligente Vernetzung von Maschinen und Abläufen in der Lebensmittelindustrie mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologie zum Ziel haben. Dabei sollen insbesondere die Mitarbeiter aus den verschiedenen Unternehmensbereichen berücksichtigt und die zu entwickelnden Lösungsansätze entsprechend arbeitnehmer- und benutzerfreundlich gestaltet werden. Um die Einbindung der Mitarbeiter in die digitale Transformation der Unternehmen zu sichern, sind begleitende Maßnahmen wie die Entwicklung von Fortbildungskonzepten als Bestandteil der Projekte erwünscht. Die Belange des Datenschutzes und der Datensicherheit müssen ebenso Berücksichtigung finden.

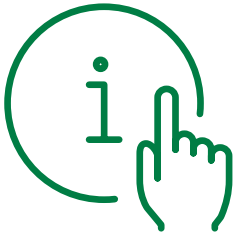
Anzahl und Schwerpunkte der Projekte der Bekanntmachung

12 Vorhaben mit den Schwerpunkten Ressourcenproduktivität und -effizienz, Losgröße 1, Optimierte Entscheidungsfindung, Wertschöpfungspotenziale sowie Flexibilisierung.

Homepage

www.digitale-lebensmittelwirtschaft.de





Ihr direkter Kontakt für Innovationen

Anschrift

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Referate 321 und 322 – Innovationen
Deichmanns Aue 29, 53179 Bonn
innovation@ble.de

Ansprechpartner

Innovationsprogramm des BMEL
Thomas Hölscher
Tel. +49 (0)228 6845-3425

Stephan Sanders
Tel. +49 (0)228 6845-3766

Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar
Dr. habil. Thomas Engelke
Tel. +49 (0)228 6845-3356

www.innovationsfoerderung-bmel.de



HERAUSGEBER

Bundesministerium für Ernährung
und Landwirtschaft (BMEL)
Referat Forschung und Innovation,
Koordination des Forschungsbereichs
11055 Berlin

STAND

Mai 2024

GESTALTUNG

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Stabsstelle 74 – Interne und externe Kommunikation

TEXT

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

BILDNACHWEIS

Titel: Adobe Stock/DZMITRY PALUBIATKA
Projektnehmer

**Diese Publikation wird vom BMEL unentgeltlich abgegeben.
Die Publikation ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf
nicht im Rahmen von Wahlwerbung politischer Parteien
oder Gruppen eingesetzt werden.**

Weitere Informationen unter
www.bmel.de
www.bmel.de/social-media

