



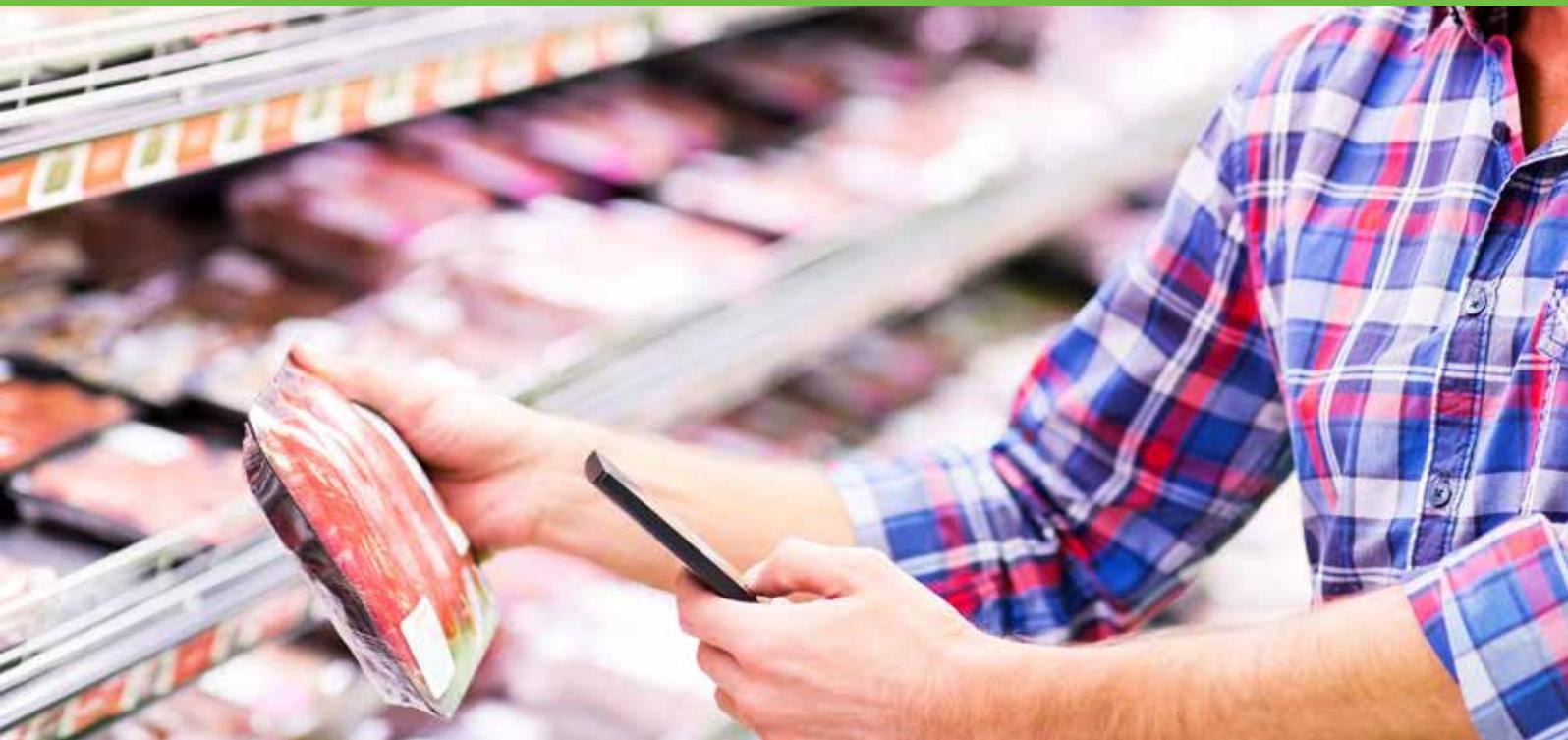
Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung

**ptble**

Projektträger Bundesanstalt  
für Landwirtschaft und Ernährung

# Die Innovationsförderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

Förderverfahren, Themenfelder und Beispiele aus der Praxis  
der Innovationsförderung – Themenschwerpunkt Lebensmittel



- Die Innovationsförderung:
- Förderverfahren, Themenfelder und Beispiele

# 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 Innovationsförderung**

- 14 Tatsächliche Haltbarkeit: APP wertet Sensorlabel auf Verpackungen aus
- 16 Verpackungen aus Algen für den Außer-Haus-Verzehr
- 19 Frischekontrolle von Fleisch und Fisch mittels Sensorverpackung
- 21 Intelligente Verpackungslösungen für die Haltbarkeitsbestimmungen entlang der Supply-Chain
- 23 Insekten-basierte Mehle für die Zubereitung von Backwaren
- 25 Kalorienarme Zucker für die Lebensmittelherstellung
- 27 Eisengewinnung aus den Restströmen in der Milchverarbeitung
- 29 System zum Nachweis von Lebensmittelverfälschungen
- 32 Herkunftsnachweis für landwirtschaftliche Erzeugnisse

# Cleverere Ideen sind gefragt

Pflanzenkrankheiten, die automatisch erkannt werden, Algen, die als Verpackung im Außer-Haus-Verzehr dienen, oder Kühe, deren Gesundheit per App gemeldet wird: Über 10 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 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 Innovationstätigkeit 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 wurde eine mehrjährige Evaluierung des Programms zur Innovationsförderung abgeschlossen. Im Ergebnis wurde eine große Akzeptanz bei den Akteuren hervorgehoben, die in der Anwendungsorientierung infolge der Verknüpfung von Wissenschaft und Wirtschaft begründet ist. Sowohl die inhaltliche Ausrichtung der Förderrichtlinien als auch ihr thematische Breite werden positiv bewertet, ebenso wie die fachlich qualifizierte Betreuung durch den Projektträger. Verbesserungspotential wurde unter anderem im Hinblick auf das Programm-Monitoring und im Bereich Wissenstransfer gesehen.

### 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 und Digitalisierung.

### 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.

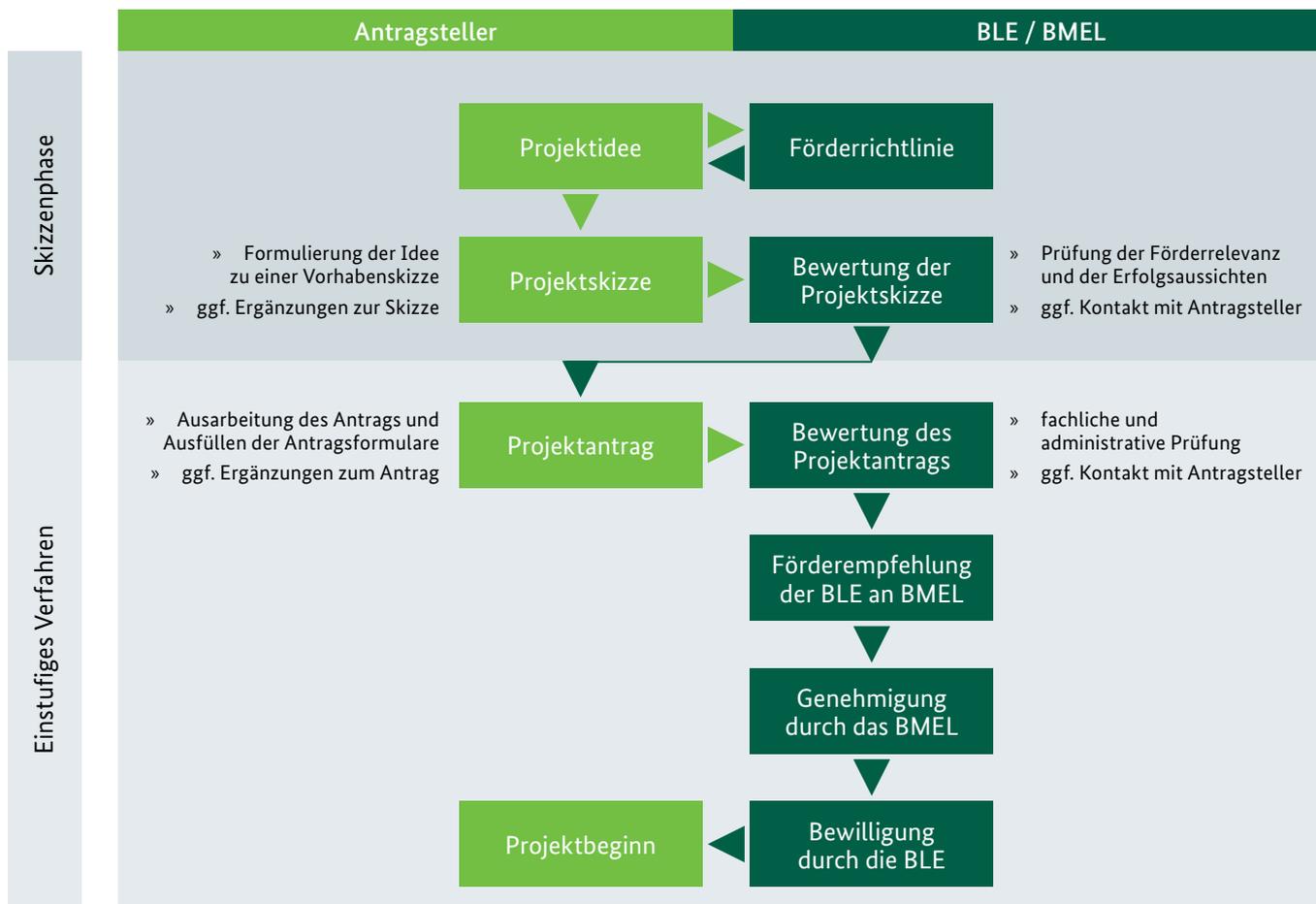
### Welche FuE-Kategorien werden gefördert?

- » 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 zweistufigen Einreichungsverfahrens



# 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 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 Innovati-

onskraft 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 zehn Mitgliedsorganisationen. Bei der BLE wurde im Rahmen der Innovationsförderung eine eigene Geschäftsstelle eingerichtet, die administrative Aufgaben übernimmt. 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)  
(Finanzierung von Projekten durch das Zweckvermögen des Bundes)
- » 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)
- » 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.

- Die Innovationsförderung:
- Förderverfahren, Themenfelder und Beispiele



# Plasmaprozessiertes Waschwasser

Hersteller: Kronen GmbH

in Bearbeitung

## Beitrag zu gesunder Ernährung, sicheren Lebensmitteln und effizienter Ressourcennutzung

Effiziente Hygienemaßnahmen sind zur Produktion qualitativ hochwertiger Lebensmittel unerlässlich. Dies gilt insbesondere bei geschnittenen, im frischen Zustand verkauften Erzeugnissen. Mit der nicht-thermischen Plasmatechnologie wurde eine Voraussetzung geschaffen, Washwasser effizient zu entkeimen. Hierdurch wird ein Beitrag zur Lebensmittelsicherheit bei gleichzeitiger Einsparung von Ressourcen geleistet.

Plasmaprozessiertes Washwasser soll erstmals bei Schnittsalat zur Anwendung kommen. Hierzu erfolgen praxisnahe Validierung im Upscale und es werden noch offene Fragen hinsichtlich möglicher toxikologischer und sensorischer Änderungen und der Transport-/ Lagerfähigkeit der Produkte beantwortet.

### Weitere Projektpartner

Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP Greifswald)

Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V.

GARTENFRISCH Jung GmbH

Deutsche Innovationspartnerschaft  
**dip**Agrar

Abb. 1: Projektkarte zum Vorhaben „Innovatives Waschverfahren für frischen Schnittsalat“

## Projektübersichten und Status Quo auf [www.ble.de/DIP](http://www.ble.de/DIP)

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 Lebensmittelverarbeitung und Verbraucherschutz 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 Klimawandel
- » 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



# Projekte aus der Innovations- förderung

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.



## Tatsächliche Haltbarkeit: App wertet Sensorlabel auf Verpackungen aus

### Titel

Entwicklung eines intelligenten (Verpackungs-)systems zur sensorgestützten Prognose des tatsächlichen Verfallsdatums von Lebensmitteln (IntelliDate)

### Verbundpartner

- » Institut für Distributions- und Handelslogistik (IDH) des VVL e. V.
- » Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
- » QuoData Gesellschaft für Qualitätsmanagement und Statistik mbH
- » Micro-Sensys GmbH
- » Rewe Markt GmbH
- » DMK Deutsches Milchkontor GmbH

### Laufzeit

01.04.2018 bis 30.06.2020

### Fachgebiet

Reduzierung von Lebensmittelabfällen

### Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Jährlich wird ca. ein Drittel der Lebensmittel in Deutschland weggeworfen. Die negativen Folgen sind nicht nur ethischer Natur, sondern wirken sich auch auf die Umwelt und die Wirtschaft aus. Eine Ursache für diese Lebensmittelverluste ist, dass nur ungenaue Informationen zur tatsächlichen Haltbarkeit der Produkte vorliegen. Dabei liegt ein Problem darin, dass bei der Festlegung des Mindesthaltbarkeitsdatums ein großer zeitlicher Puffer eingeplant wird. Der Grund ist, dass die dafür zuständigen Hersteller sich rechtlich absichern müssen, da sie bis zum Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums für die Qualität der Lebensmittel haften. Verbraucher, die sich auf das Mindesthaltbarkeitsdatum verlassen, sind fälschlicherweise der Meinung, dass Produkte mit abgelaufenem Mindesthaltbarkeitsdatum automatisch nicht mehr genussstauglich sind [1]. Im Hinblick auf die Umwelt führen die Lebensmittelverluste zu einer Ressourceneffizienz bezüglich der Nutzung von Acker- bzw. Grünland sowie zu einer negativen Beeinträchtigung des Klimas durch unnötige Treibhausgasemissionen [2].



Abb. 1: Übersicht Lebensmittelverluste



Abb. 2: Vor Ablauf des MHD entsorgte Lebensmittel

Ziel des Projektes ist es, den Zeitpunkt des Verderbs von Lebensmitteln genau vorherzusagen und damit eine verfrühte Entsorgung zu verhindern. Hierfür wird ein Prognosealgorithmus entwickelt, der dies in Abhängigkeit von äußeren Einflussparametern, wie etwa Temperatur oder Lichteinfall, ermöglicht. Die notwendigen Daten werden mithilfe einer Smartphone-APP, aus einem für den speziellen Anwendungsfall zu entwickelnden mehrwegfähigen Sensorlabel, ausgelesen, welches in die Produktverpackung integriert wird. Zunächst konzentriert sich das Projekt speziell auf die Vorhersage der Haltbarkeit von ESL-Milch („Extended Shelf Life-Milch“), wobei eine Ausweitung auf weitere Produkte möglich ist.

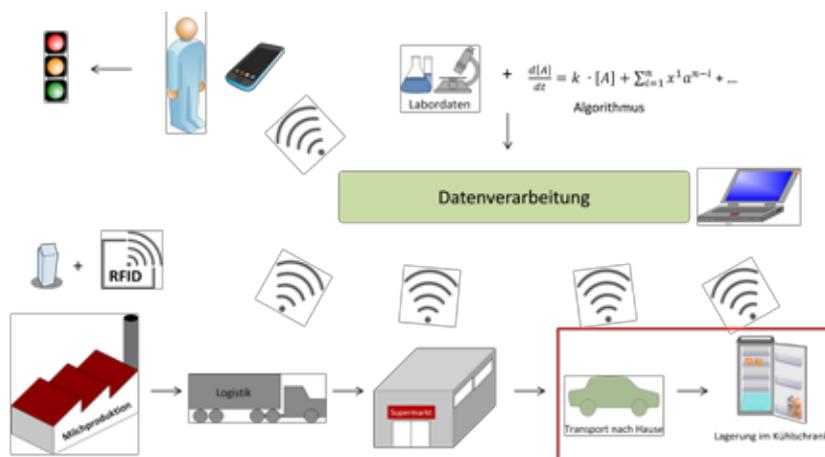


Abb. 3: Schematische Darstellung des Projektes IntelliDate

### Autor

Dipl. Logist. Dominik Noroschat (Institut für Distributions- und Handelslogistik (IDH) des VVL e. V.)

### Literatur

[1] STEINER, A. (2016): Das Haltbarkeitsdatum hat sein Verfallsdatum erreicht. <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaftspolitik/verfallsdatum-soll-mindesthaltbarkeitsdatum-ersetzen-14149590.html>. [10.04.2018]

[2] NOLEPPA, S. & CARTSBURG, M. (2015): Das große Wegschmeißen – Vom Acker bis zum Verbraucher: Ausmaß und Umwelteffekte der Lebensmittelverschwendung in Deutschland. [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF\\_Studie\\_Das\\_grosse\\_Wegschmeissen.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Studie_Das_grosse_Wegschmeissen.pdf). [11.04.2018]

## Verpackung aus Algen für den Außer-Haus-Verzehr

### **Titel**

Nachhaltige Verpackungslösungen aus Makroalgen für den Lebensmittel-Handel (Mak-Pak)

### **Verbundpartner**

- » Hochschule Bremerhaven
- » Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung
- » NORDSEE GmbH

### **Laufzeit**

01.03.2018 bis 29.02.2020

### **Fachgebiet**

Nachhaltige Verpackungen

### **Förderung**

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

Der Verbraucherwunsch nach „To-go“- und „Convenience“-Produkten im Lebensmittelsegment steigt stetig an und damit auch die Belastung der Umwelt durch Verpackungsmüll. Lebensmittel zum Außerhausverzehr werden häufig in Kunststoffverpackung angeboten. Um nachhaltige Alternativen zu schaffen, sind Innovationen notwendig, daher fördert das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Programm der Innovationsförderung „Ressourcenschonende Lebensmittelherstellung“ das Projekt „Mak-Pak“ („Nachhaltige Verpackungslösungen aus Makroalgen für den Lebensmittel-Handel“). Ziel ist es, mit Hilfe von Makroalgen als Rohstoff eine funktionelle, nachhaltige und abbaubare (evtl. essbare) Verpackung für Lebensmittel zu entwickeln, um Kunststoffmüll zu reduzieren.

Makroalgen können in Grün-, Rot- und Braunalgen (Abb.1) unterschieden werden und besitzen neben Proteinen, Kohlenhydraten und Fetten auch spezifische Hydrokolloide (z.B. Agar), die als vegane Verdickungs- oder Geliermittel in der Lebensmittelindustrie sehr erfolgreich eingesetzt werden. Weiterhin werden Makroalgen durch sekundäre Metaboliten (z.B. Polyphenole) und einen hohen Anteil an Mineralien und Spurenelementen charakterisiert und sind dadurch ernährungsphysiologisch sehr wertvoll.

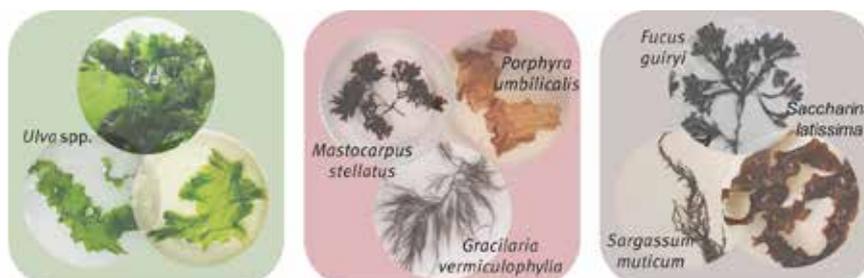


Abb. 1: Für das Makroalgenscreening gesammelte und verwendete verschiedene Grün-, Rot- und Braunalgen aus der Nordsee (Ursprung: Helgoland und Sylt).

Das Projekt ist in zwei Blöcke aufgeteilt, zum einen wird die technische Entwicklung des Materials auf Basis der Makroalgen durch die Hochschule Bremerhaven und den Industriepartner Nordsee durchgeführt. Und zum anderen wird die Etablierung einer Aquakultur zur Optimierung der Wachstumsbedingungen und der Ausbeute an wertvollen Inhaltsstoffen durch das Alfred-Wegener-Institut erprobt. Dabei soll die Zucht der Makroalgen genügend Biomasse nachhaltig zur Verfügung stellen, ohne marine Ökosysteme zu gefährden. Dazu erfolgte ein Screening zu den passenden Grün-, Rot- und Braunalgen, um eine Auswahl an Makroalgen mit spezifischen Eigenschaften zu identifizieren. Im Projekt werden Makroalgen wie *Ulva* spp. oder *Gracilaira* spp. erfolgreich in sogenannten Recirculating Aquaculture Systems oder Durchflusssystemen mit Meerwasser kultiviert (Abb. 2).



Abb. 2: Die Makroalgen wurden zu Projektbeginn auf Helgoland und Sylt gesammelt (links) und im weiteren Projektverlauf die Aquakultur in Recirculating Aquaculture Systems oder Durchflusssystemen mit Meerwasser erprobt (rechts).

Der Schwerpunkt der technischen Entwicklung liegt in den Materialeigenschaften. Um für den Außerhausverzehr geeignet zu sein, soll das neue Makroalgen-Material so fest sein, dass es die Mitnahme von Salaten oder „Fish & Chips“ ermöglicht, ohne dabei jedoch zu durchnässen. Für die Konzeptionierung eines nachhaltigen und hygienisch-unbedenklichen Prototyps wurde unter Verwendung unterschiedlicher mechanischer Zerkleinerungsverfahren und der Variation von Prozessparametern die Makroalgen aufgearbeitet (Abb. 3). Dabei beeinflussten die Verarbeitungstechniken, wie auch die Art der Makroalgen die Materialeigenschaften der Algenmasse signifikant. Im Vergleich zu bisherigen Anwendungen, die meist extrahierte Hydrokolloide zur Bildung von essbaren Algenmassen nutzten, verfolgt das aktuelle Konzept, die Makroalgenmasse in ökologischer wie ökonomischer Sicht optimal zu verarbeiten.

- Die Innovationsförderung:
- Förderverfahren, Themenfelder und Beispiele

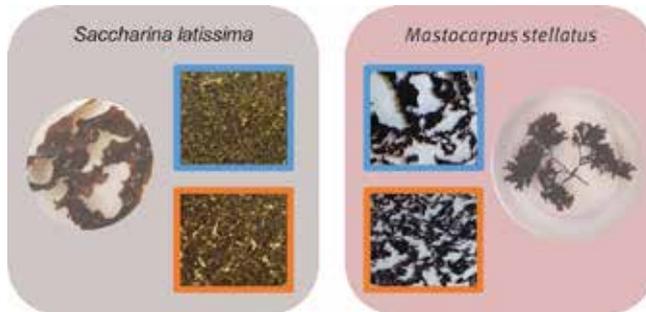


Abb. 3: Die Makroalgen haben unterschiedliche Filmbildungseigenschaften, wie am Beispiel für *S. latissima* (links) und *M. stellatus* (rechts) nach Verkleinerung mit einem Rotor-Stator-System (blau) und rotierendem Messer (orange) dargestellt.

### Autoren

Dr. Ramona Bosse und Prof. Dr. Frederike Reimold (Hochschule Bremerhaven, Lebensmitteltechnologie tiersicher Erzeugnisse, Bremerhaven)

Dr. Laurie C. Hofmann, Prof. Dr. Bela H. Buck und Dr. Joachim Henjes (Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bereich Marine Aquakultur, Bremerhaven)

Ina Enders und W. Dietmar Hoffmann (NORDSEE GmbH, Bremerhaven)

# Frischekontrolle von Fleisch und Fisch mittels Sensorverpackung

**Titel**

Entwicklung einer Sensorverpackung zur Frischekontrolle von Fleisch und Fisch (FRESH)

**Verbundpartner**

- » Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
- » Evonik Resource Efficiency GmbH
- » Wipak Walsrode GmbH & Co. KG
- » Albis Plastic GmbH
- » Siegwerk Druckfarben AG & Co. KGaA
- » Murnau Werdenfelser Fleischhandels GmbH

**Laufzeit**

17.11.2017 bis 16.11.2020

**Fachgebiet**

Reduzierung von Lebensmittelabfällen

**Förderung**

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

18 Millionen Tonnen Lebensmittel landen jedes Jahr im Müll – obwohl die meisten der entsorgten Produkte noch genießbar wären. Wie sich der gigantischen Lebensmittelverschwendung entgegenwirken lässt, wird derzeit wieder kontrovers diskutiert. Die individuellen Randbedingungen entlang der Prozesskette vom Hersteller bis zum Verbraucher (Unterbrechung der Kühlkette, Lagerung, geöffnet /ungeöffnet), beeinflussen die tatsächliche Haltbarkeit entscheidend. Das Problem liegt häufig daran, dass der Verbraucher in vielen Fällen nicht erkennen kann, wie es um die Genießbarkeit eines Lebensmittels tatsächlich bestellt ist.

Zudem laufen Verderbsprozesse bei verschiedenen Lebensmitteln meist sehr unterschiedlich ab. Die eigentliche Herausforderung besteht also auch darin, für relevante Lebensmittel eine individuelle Verderbsanalyse durchzuführen und daraus geeignete Nachweismethoden abzuleiten. An der Fraunhofer EMFT arbeiten Forscherinnen und Forscher seit einigen Jahren an intelligenten Sensorsystemen, die dem Verbraucher den Frischegrad von Lebensmitteln eindeutig „auf einen Blick“ anzeigen.

Besonders leicht verderbliche Lebensmittel wie rohe Fleisch- und Fischprodukte sind sehr anfällig für mikrobielle Zersetzungsprozesse. Da das Frischemonitoring bei abgepackten Produkten besonders schwerfällt, arbeitet die Fraunhofer EMFT gemeinsam mit dem Fraunhofer IVV und Industriepartnerinnen und -partnern im Rahmen des Projekts FRESH an der Entwicklung einer Verpackungsfolie, die anhand ihrer Farbe den Frischegrad von Lebensmitteln

- Die Innovationsförderung:
- Förderverfahren, Themenfelder und Beispiele

anzeigt. Bei der Entwicklung werden chemische Sensormaterialien (optische Chemosensoren) in Lebensmittelverpackungen integriert. Die integrierten Sensoren sprechen nun gezielt auf spezielle Gase an, die beim Verderb entstehen, und zeigen im Falle einer Grenzwertüberschreitung eine deutliche Farbreaktion. So kann auf den ersten Blick zuverlässig die Qualität des Produkts bestimmt werden.



Abb. 1: Funktionsweise optischer Chemosensoren, welche im FRESH-Projekt für Fleisch und Fisch entwickelt werden sollen

Die Entwicklung einer intelligenten Verpackung für Lebensmittel könnte ausblickend sehr positive Auswirkungen auf den Umgang mit Lebensmitteln haben. Nicht nur käme es zu einer Steigerung der Produktsicherheit, sondern auch zu einer Verringerung der Lebensmittelabfälle am Ende der Wertschöpfungskette. Denn die Sensorverpackung würde zuverlässig die genießbarkeit eines Lebensmittels feststellen, unabhängig von dem eventuell schon abgelaufenen Mindesthaltbarkeitsdatum.

In Zusammenarbeit mit den Partnern EVONIK Resource Efficiency GmbH, Wipak Walsrode GmbH, Siegwirk Druckfarben AG & Co. KGaA, Albis Plastic GmbH und MuWe Fleischhandels GmbH und einer Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft ist das Projekt auf dem besten Weg, zukünftig einen nachhaltigeren Umgang mit Lebensmitteln zu ermöglichen.



Abb. 2: Farbstoff als Pulver

### Autorin

Dr. Sabine Trupp (Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien)

# Intelligente Verpackungslösungen für Haltbarkeitsbestimmungen entlang der Supply-Chain

## Titel

Entwicklung intelligenter Verpackungslösungen zur Steigerung der Ressourceneffizienz in Supply-Chains kühlpflichtiger Lebensmittel (Intelli-Pack)

## Verbundpartner

- » Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- » Europäische Fachhochschule Rhein/Erft GmbH
- » Universität Bayreuth
- » Fachhochschule Münster
- » Bizerba Labels & Consumables GmbH
- » European EPC Competence Center GmbH
- » Genusshandwerker GmbH & Co.KG
- » Metro AG
- » WOLF Wurstspezialitäten GmbH
- » Landpack GmbH

## Laufzeit

01.10.2018 bis 30.09.2021

## Fachgebiet

Reduzierung von Lebensmittelabfällen

## Förderung

BMEL – Programm zur Innovationsförderung

In Supply Chains kühlpflichtiger Produkte werden derzeit große Mengen von Lebensmitteln verworfen. Bei Produkten mit kurzen Resthaltbarkeiten sind es häufig Unterbrechungen der Kühlkette, der Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums oder fehlende Analysemethoden, die zum Ausschuss der Produkte führen. Viele dieser Produkte sind jedoch noch verzehrfähig.



Abb.1: intelligente Etiketten

Durch den Einsatz intelligenter Verpackungssysteme können Ausschüsse langfristig reduziert werden. Sie ermöglichen eine produktbegleitende Kontrolle über die gesamte Supply Chain, indem sie Informationen über die Historie, den Zustand oder die Resthaltbarkeit des Produktes liefern. Obwohl in den letzten Jahren viele intelligente Etiketten entwickelt wurden, sind spezifische Anforderungen an unterschiedliche Lieferketten, das standardisierte Auslesen der Etiketten und die Einbindung von Zusatzinformationen in standardisierte Traceability-Systeme wenig berücksichtigt worden.

- Die Innovationsförderung:
- Förderverfahren, Themenfelder und Beispiele

Daher ist das Ziel des Projektes, für unterschiedliche Supply-Chains (B2B, B2C, Online-Handel) nachhaltige und neuartige intelligente Verpackungssysteme zu entwickeln, um langfristig die Qualität, Sicherheit, Prozesseffektivität und Ressourceneffizienz kühlpflichtiger Produkte entlang der Supply-Chain zu verbessern. Hauptansatz ist die Messbarkeit der Haltbarkeit des Produktes in Echtzeit. So wird u.a. eine App entwickelt, mit der alle Akteure der Supply Chain, einschließlich dem Endkunden, auf einfache Art und Weise unmittelbar nutzbare Mehrwertinformationen, wie z.B. die aktuelle Resthaltbarkeit, an jedem Punkt der Kette berechnen können. Die Informationen werden dann in Traceability-Lösungen so eingebunden, dass sie unmittelbar in bestehenden Prozessen nutzbar sind. Weitere Schwerpunkte sind die Durchführung von Verbraucherakzeptanzstudien sowie die Behandlung rechtlicher Fragestellungen bei der Einführung intelligenter Verpackungslösungen. Eine im Rahmen des Projektes zu entwickelnde Online-Plattform soll Stakeholder bei der Implementierung intelligenter Verpackungssysteme zur Optimierung des Kühlkettenmanagements und zur Bewertung der Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz unterstützen.



Abb. 2: Untersuchung von Frischfleisch im Labor



Abb. 3: Auslesen mittels App

Durch die Einführung von intelligenten Verpackungssystemen sind Kühlkettenunterbrechungen direkt erkennbar und logistische Prozesse können so optimiert werden. Dadurch werden langfristig die Qualität und Sicherheit der Produkte verbessert und die Ausschüsse reduziert.



Abb. 4: schematische Darstellung des Projektes

#### Autoren

Prof. Dr. Judith Kreyenschmidt (Universität Bonn)  
 Claudia Waldhans (Universität Bonn)  
 Antonia Albrecht (Universität Bonn)

## Insekten-basierte Mehle für die Zubereitung von Backwaren

### **Titel**

Funktionalisierung insekten-basierter Mehle mittels Extrusion für die Zubereitung von Backwaren (InsekBack)

### **Verbundpartner**

- » Max Rubner-Institut
- » Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- » SKZ - KFE gGmbH

### **Laufzeit**

01.05.2019 bis 30.04.2022

### **Fachgebiet**

Ernährung, Nachhaltigkeit

### **Förderung**

BMEL - Programm zur Innovationsförderung

Als eine ökologisch interessante Alternative zur konventionellen Tierhaltung gelten Insekten, die zu den hohen Proteinanteilen auch relevante Gehalte an Mikronährstoffen aufweisen. Der eher abweisenden Haltung der meisten Verbraucher gegenüber dem neuartigen Nahrungsmittel kann durch die Verarbeitung der Insekten zu bekannten Produkten begegnet werden. Brot gehört zu den am meisten verzehrten Lebensmitteln in Deutschland und eignet sich daher gut als Ausgangsprodukt für die Einführung von Insekten in die mitteleuropäische Ernährung.

Im Verbundprojekt „Funktionalisierung insekten-basierter Mehle mittels Extrusion für die Zubereitung von Backwaren“ werden in Zusammenarbeit des Max Rubner- Instituts mit dem Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik (Karlsruher Institut für Technologie), dem Europäischen Zentrum für Dispersionstechnologien (SKZ - KFE gGmbH), der Bäckerei Reinhardt und der Störrmühle GmbH neuartige insekten-basierte Mehle entwickelt, die für die handwerkliche Herstellung von Backwaren geeignet sind.



Dazu werden herkömmliche Mehle mit Insektenpulver aus den Larven des Mehlkäfers *Tenebrio molitor* angereichert. Um die für den Backprozess erforderlichen funktionellen Eigenschaften der Mehle nach dem Zusatz der Insekten zu erhalten und zu optimieren, werden die Insekten zusam-

Abb. 1: schematische Projektdarstellung

men mit der stärkehaltigen Matrix extrudiert. Bei dem Extrusionsprozess wird das Gemisch durch die drehenden Schnecken und das beheizte Gehäuse thermomechanisch behandelt. Diese Bedingungen führen zu Änderungen der strukturellen und funktionellen Eigenschaften der enthaltenen Proteine und Polysaccharide. Gleichzeitig führt der Prozess zur Abtötung von Mikroorganismen, wodurch die mikrobielle Belastung des Produktes deutlich reduziert wird. Anschließend werden die Extrudate mit einem geeigneten Verfahren zu Mehlen verarbeitet, die in variierenden Anteilen in speziell entwickelten Rezepturen für Backwaren eingesetzt werden. Die Sensorik der hergestellten Backwaren wird von unterschiedlichen Panels geprüft und bewertet. Neben den sensorischen Eigenschaften wird auch die Verfügbarkeit der enthaltenen Nährstoffe wie Aminosäuren und Spurenelemente für den menschlichen Körper anhand von Verdaumodellen analysiert.



Abb. 2: Mehlwürmer als Ausgangsprodukt



Abb. 3: Extrudate aus Mehlwurmmehl und Weizenstärke bei verschiedenen Prozessparametern

Das Projekt trägt mit den entwickelten Backwaren dazu bei, Insekten als alternative Nahrungsquelle für den Verbraucher attraktiver zu machen.

#### Autoren

---

Dr. Anna-Kristina Marel (Max Rubner-Institut, Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik)

Dr. Azad Emin (Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik)

# Kalorienarme Zucker für die Lebensmittelherstellung

## Titel

Neuartige kalorienarme Zucker in Lebensmitteln

## Verbundpartner

- » Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG
- » Krüger GmbH & Co. Kommanditgesellschaft
- » Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
- » Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe
- » Savanna Ingredients GmbH

## Laufzeit

01.03.2018 bis 28.02.2021

## Fachgebiet

Ernährung, Reformulierung

## Förderung

BMEL - Programm zur Innovationsförderung

Seit Jahrhunderten ist Saccharose ein wichtiger Bestandteil bei der Herstellung von Lebensmitteln und dient sowohl als wichtiger Energielieferant als auch als Genussmittel und Nährstoff. Übermäßiger Verzehr von Saccharose hingegen wird zunehmend kritisch gesehen. Übergewicht bis hin zu Adipositas (Fettleibigkeit) ist mittlerweile eine globale gesellschaftliche Herausforderung. Um eine übermäßige Gewichtszunahme zu vermeiden, darf langfristig die Energiezufuhr den Energieverbrauch des Körpers nicht übersteigen – hierbei spielt die Nährstoffdichte von Lebensmitteln eine wichtige Rolle. Industriell gefertigte Lebensmittel weisen häufig eine sehr geringe Nährstoffdichte bei hohem Kaloriengehalt auf. Dies führt im Zusammenspiel mit mangelnder Bewegung zu einem Ungleichgewicht der Energiebilanz. Die daraus resultierenden Folgen sind Übergewicht und dadurch begünstigte Zivilisationskrankheiten, die insbesondere das Herz-Kreislaufsystem betreffen.



Abb. 1: Mamorkuchen



Abb. 2: Komprimat

Lösungsansätze, die Energiebilanz wieder auszugleichen gibt es viele. Einerseits kann über mehr Bewegung, wie Sport, der Kalorienverbrauch gesteigert werden oder über Reduktion der Nahrungszufuhr, bzw. des Kaloriengehaltes der Nahrung, die Kalorienaufnahme gesenkt werden. Die Umsetzbarkeit im Alltag erweist sich jedoch als individuelle Herausforderung, die für jeden Menschen über unterschiedliche Gewichtungen der Lösungsansätze ausgestaltet werden kann.

Das Projekt „Neuartige kalorienarme Zucker in Lebensmitteln“ setzt an der Reduktion der Kalorienaufnahme an und konzentriert sich hierbei auf den Kalorienbeitrag aus Kohlenhydraten, im speziellen aus Zucker, wie Saccharose, Glukose, Fruktose. Im Gegensatz zu den bisher verfügbaren Saccharosealternativen in Form von Zuckeraustauschstoffen oder Süßstoffen und den damit verbundenen Nachteilen werden in diesem vom BMEL geförderten Projekt bislang nicht kommerziell verfügbare Zucker eingesetzt, die jedoch gegenüber der Saccharose deutliche Vorteile hinsichtlich Kaloriengehalt, glykämischen Index und weiteren gesundheitsrelevanten Eigenschaften aufweisen. Das natürliche Vorkommen solcher Zucker in verschiedenen Pflanzen (z.B. Feigen) ist bereits seit langem bekannt. Die im Projekt entwickelten Prozesse unterstützen den Aufbau eines wirtschaftlichen Verfahrens zur Herstellung der Zucker in relevanter Menge. Das gemeinschaftliche Ziel dieses Vorhabens ist die Entwicklung und Anwendung neuartiger, kalorienarmer und gesundheitsfreundlicher Zucker in Lebensmittelrezepturen – diese sollen einen aktiven Beitrag zu einer ausgewogenen und gesunden Ernährung leisten. Die neu entwickelten Zucker werden zur Substitution von Saccharose in verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt – dabei werden die Lebensmittelgruppen fokussiert, die als Hauptquellen für die Zufuhr von Kohlenhydraten in Form von Zucker gelten. Durch das Konsortium werden die Anwendungsentwicklung für die Lebensmittelgruppen Süßwaren, Getränke, Backwaren, Konfitüren und Fruchtzubereitungen sowie Instantgetränke und Nahrungsergänzungsmittel abgedeckt. Durch die sensorische Begleitung der einzelnen Arbeiten soll der Geschmack für den Verbraucher unverändert bleiben und eine optimale Reformulierung für die Verarbeitende Industrie sichergestellt werden.

### Neuartige Zucker

Allulose ist ein Einfachzucker, ähnlich wie die Fruktose. Sie kann vom menschlichen Körper nicht in Energie umgewandelt werden und hat damit nahezu keine Kalorien. In Lebensmitteln verhält sie sich jedoch wie normaler Zucker.

Cellobiose ist ein Zweifachzucker und der Grundbaustein der Cellulose, also des Zellstoffs. Sie ist lebensmitteltechnologisch der Laktose sehr ähnlich und wird ebenfalls nur zu einem geringen Teil im Körper verstoffwechselt.

### Autor

---

Dr. Timo Johannes Koch (Pfeifer & Langen GmbH & Co.KG)

## Eisengewinnung aus den Restströmen in der Milchverarbeitung

### **Titel**

Technische Gewinnung von Lactoferrin aus Sauermolke mittels innovativer Magnetseparation (LactoMag)

### **Verbundpartner**

- » Technische Universität München
- » Universität Hohenheim
- » Schwarzwaldmilch GmbH Freiburg

### **Laufzeit**

01.07.2018 bis 31.08.2021

### **Fachgebiet**

Ernährung; Nachhaltigkeit

### **Förderung**

BMEL - Programm zur Innovationsförderung

Als Nebenprodukt der Käse-, Joghurt- oder Quarkherstellung fallen jährlich weltweit über 160 Mio. Tonnen Molke an. Molke besteht zu ca. 93 % aus Wasser, enthält wenig Fett und ist reich an Mineralstoffen, Milchzucker und wertvollen Proteinen. Molkenproteine enthalten viele essentielle Aminosäuren und leisten einen wertvollen Beitrag zu einer gesunden Ernährung. Besonders bei Sportlern ist Molke als Proteinquelle beliebt. Die Zusammensetzung der Molke schwankt je nach Produktionsverfahren und wird in Süßmolke und Sauermolke unterschieden. Während Süßmolke und Produkte daraus in Unternehmen der Life-Sciences bereits vielfältig eingesetzt werden, wird Sauermolke



Abb. 1: Molke und Molkeprotein

überwiegend zu Biogas umgesetzt oder in Form von Futtermittel entsorgt. Damit werden allein in Deutschland große Mengen wertvoller Inhaltsstoffe dem Lebensmittelkreislauf entzogen. Damit stellt sich die Frage: „Welche Stoffe könnten aus Molke gewonnen werden, um die Wertschöpfung und Nachhaltigkeit der Milchverarbeitung zu steigern?“. Ziel des LactoMag Projekts ist es, diese Fragestellung über die Entwicklung eines schnellen, kostengünstigen und innovativen Verfahrens zur Isolation von biofunktionellen Proteinen zu beantworten.

- Die Innovationsförderung:
- Förderverfahren, Themenfelder und Beispiele

Der Schwerpunkt des LactoMag Projekts liegt auf der Erforschung und Entwicklung eines neuen Verfahrens, bei dem biofunktionelle Milchhaltsstoffe mittels magnetischer Adsorbentien aus vorkonzentrierter Molke gewonnen werden können. Um eine möglichst hohe Produktivität, Reinheit und Ausbeute zu erreichen, wird eine Optimierung der Magnetseparation unter Berücksichtigung der kompletten Prozesskette angestrebt. Aufgrund der schwierigen Verarbeitungseigenschaften spielt die Vorkonditionierung eine entscheidende Rolle. Durch Membranverfahren kann der Protein- und Salzgehalt auf die optimalen Separationsbedingungen eingestellt werden. Ziel des Projekts ist die Etablierung dieser innovativen Technologie zur Isolation einzelner Proteinfractionen. Eine Umsetzung des Verfahrens, direkt vor Ort in den Molkereien, ist geplant. Hierdurch ließe sich die Wertschöpfung der anfallenden Nebenströme nachhaltig verbessern.



Abb. 2: Filtrationsmembranen Flachmembran und Spiralwickelmodul



Abb. 3: Molke und Molkeprotein

#### Autoren

Prof. Dr. Sonja Berensmeier (Technische Universität München)  
Prof. Dr.-Ing. Jörg Hinrichs (Universität Hohenheim)  
Fabian Ostertag, M.Sc. (Universität Hohenheim)  
Dipl.-Ing. Eva Krolitzki (Technische Universität München)

## System zum Nachweis von Lebensmittelverfälschungen

### **Titel**

Entwicklung eines Systems zur Sammlung, Analyse und Verwertung von Produktauthentizitätsdaten im Lebensmittelbereich (FoodAuthent)

### **Verbundpartner**

- » GS1 Germany GmbH
- » Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
- » EUROFINS Analytik GmbH
- » Universität Konstanz
- » Lablicate GmbH
- » benelog GmbH & Co. KG

### **Laufzeit**

15.09.2016 bis 31.12.2019

### **Fachgebiet**

Lebensmittelüberwachung, Verbraucherinformation

### **Förderung**

BMEL - Programm zur Innovationsförderung

Fingerprinting-Analyseverfahren unterstützen die Überprüfung der Lebensmittelechtheit. Als Verbundprojekt entwickelt FoodAuthent hierzu sein harmonisiertes System zur Sammlung, Analyse und Verwertung von entsprechenden Daten.

Klassische, zielgerichtete Verfahren prüfen in der Regel auf einzelne, bereits bekannte Verfälschungen, beispielsweise der Zusatz von Melamin zu Milchprodukten; folglich bleiben bislang unbekannte Zusätze und Verfälschungen unentdeckt. Nicht-zielgerichtete Verfahren erlauben es hingegen, typische Verfälschungen von Lebensmitteln schnell nachzuweisen, dabei auch unbekannte Manipulationen aufzudecken. Hier lassen sich durch die Kombination von Spektroskopie und multivariater Datenanalyse die charakteristische Zusammensetzung einer Lebensmittelprobe, also ihr „chemischer Fingerabdruck“ genau erfassen. Dieser wird sodann mit natürlichen Variationen unverfälschter Lebensmittelproben aus einer Referenzdatenbank verglichen. Bislang unbekannte Abweichungen werden somit auffällig, wie etwa der Zusatz chemischer Substanzen. Auch ist es möglich, die geografische Herkunft eines Produkts sowie Arten, Sorten und Herstellungsprozesse – kurzum, ob es sich bei einem Produkt um das gekennzeichnete Lebensmittel handelt – zu überprüfen.

Ziel von FoodAuthent ist es, erstmals Rahmenbedingungen und Anreize für den routinemäßigen Einsatz von Fingerprinting-Analyseverfahren in der Kontrolle, Sicherung und Überwachung von Lebensmitteln zu schaffen. Hierfür erarbeitet FoodAuthent standardisierte,

- Die Innovationsförderung:
- Förderverfahren, Themenfelder und Beispiele

allgemein akzeptierte Protokolle zur Probenanalyse und statistische Datenanalyseverfahren. Auch werden einheitliche Datenaustauschformate, branchenübergreifende Datenbanken mit Referenzmesswerten und produktbegleitenden Metadaten sowie zielgruppenbezogene Auswerteportale und Dienste für eine flächendeckende und effiziente Anwendung bereitgestellt. Dafür planen die FoodAuthent-Partner ein System (fAuthent-System), als kooperativ nutzbare und Cloud basierte Plattform. Über beschriebene Schnittstellen sollen zukünftig relevante Daten unterschiedlicher Akteure, wie Hersteller, Labore oder Händler, in die Cloud übertragen oder abgerufen werden können.

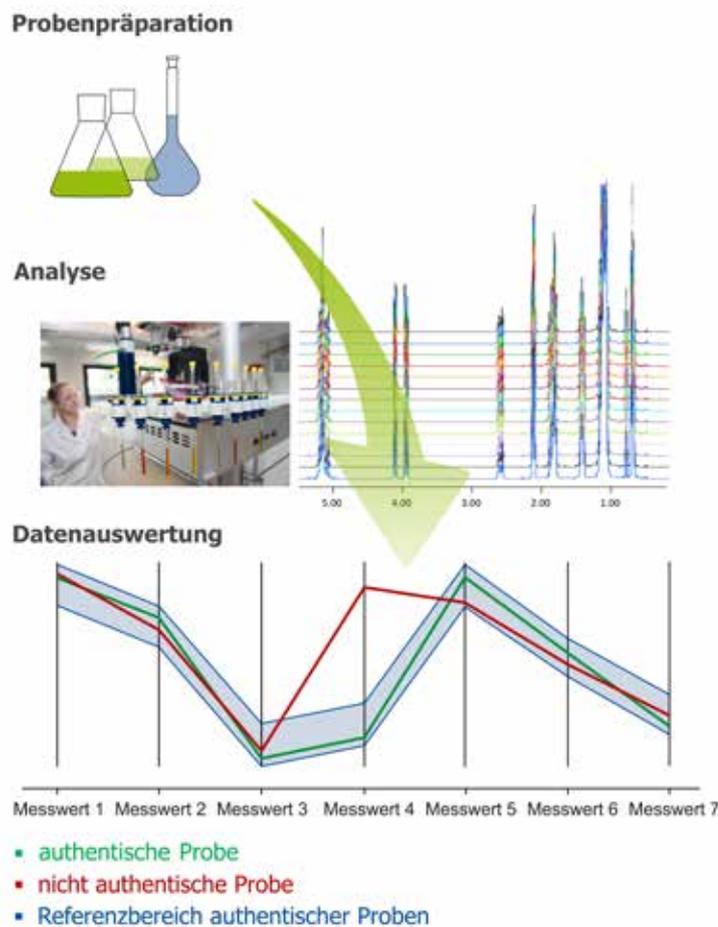


Abb. 1: Workflow des Projektes FoodAuthent

Für möglichst realitätsnahe und praxistaugliche Lösungen, die den tatsächlichen Bedürfnissen unterschiedlicher Interessengruppen entsprechen, gelten besonders die beiden Use Cases – Lieferanten-Zutaten-Check „Wie kann ein Hersteller sichergehen, dass gelieferte Vorprodukte oder Inhaltsstoffe authentisch sind?“ und Überwachungsdichte „Wie oft wurde ein bestimmtes Produkt oder eine Produktgruppe in letzter Zeit analysiert?“ als Aushängeschilder für die Etablierung bei Anwendern. Die Projektpartner planen die wissenschaftlichen und technischen Ergebnisse des Verbundvorhabens als frei zugängliche, offene Ressourcen, beispielsweise als Open Source-Software, für sämtliche Akteure der Lebensmittelbranche, einschließlich Behörden, zur Verfügung zu stellen.

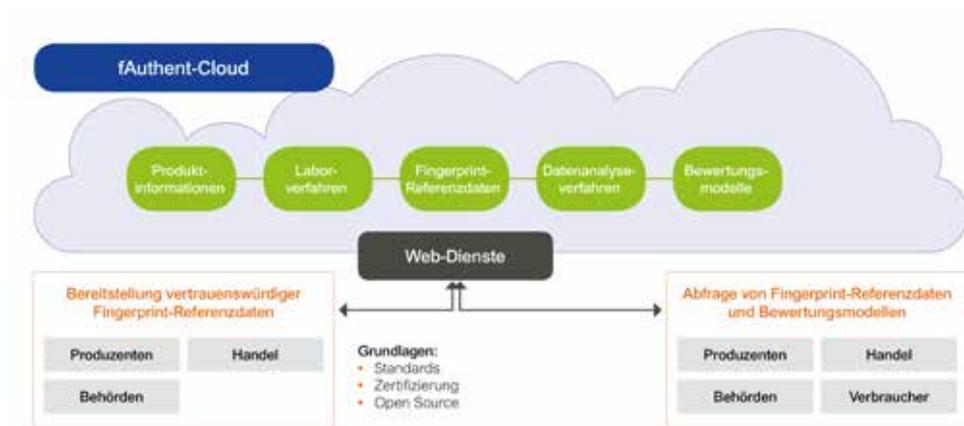


Abb. 2: Schematische Darstellung des fAuthent-Systemkonzepts

### Autoren

Tim Bartram, Senior Projektmanager Standards + Processes, GS1 Germany GmbH

Dr. Susanne Esslinger, wissenschaftliche Mitarbeiterin, Abteilung Sicherheit in der Nahrungskette, Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

## Herkunftsnachweis für landwirtschaftliche Erzeugnisse

### **Titel**

Logisch-technische Infrastruktur zur automatischen Dokumentation der Herkunft von Landwirtschaftserzeugnissen (DoHLE)

### **Verbundpartner**

- » Technische Universität Dresden
- » Logic Way GmbH
- » Agricon GmbH

### **Laufzeit**

01.10.2015 bis 31.12.2019

### **Fachgebiet**

Lebensmittelüberwachung, Verbraucherinformation

### **Förderung**

BMEL - Programm zur Innovationsförderung

Das Projekt hat die Entwicklung, Inbetriebnahme und den Probetrieb eines elektronischen Infrastruktursystems zum Gegenstand. Mit dessen Hilfe können auf Daten basierende reale Produktions- und Verteilungsprozesse der Nahrungsmittelversorgung (siehe Abb. 1) automatisch modelliert und abgebildet werden. Dabei wurde ein möglichst offenes System geschaffen, das über spezifizierte Schnittstellen verfügt und so Daten aus unterschiedlichen Quellkanälen integriert. Für die Führung des Herkunftsnachweises kommt der Datenerfassung, Datenaufbereitung, Datenverknüpfung und -bereitstellung eine entscheidende Bedeutung zu. Im gleichen Kontext sind Berechtigungs-, Datenschutz-, Datensicherheits-, Datensparsamkeits- und Geheimhaltungsaspekte zu berücksichtigen. Die Führung des Herkunftsnachweises erfolgt automatisch und zusätzlich werden aus diesem Prozess regulär nützliche Informationen gewonnen, die auch Erzeugern im Tagesgeschäft Vorteile bieten. Die von unterschiedlichen Geräten und Personen an verschiedenen Orten erfassten Daten werden dabei im „Internet der Dinge“ automatisch vom georeferenzierten in einen produktbezogenen Informationszusammenhang gebracht, der neue Auskunfts- und Abfrageinhalte ermöglicht.

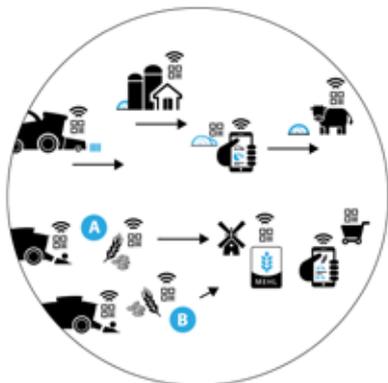


Abb. 1: Datenerfassung während der Produktion von Grassilage und bei der Getreideernte

Die notwendigen Daten werden automatisch, halbautomatisch oder manuell erfasst. Die automatische Datenerfassung und -übertragung erfolgt mittels Kommunikationsmodul der Fa. Logic Way, eine halbautomatische Erfassung z. B. mittels Auslesen von RFID-Chips und eine manuelle Datenerfassung mittels Eingaben in eine Smartphone-App. Die erfassten Daten werden an eine Datenbank weitergeleitet, wo sie zu Informationen für den jeweiligen Interessenten aufbereitet werden. Diese Informationen werden dann einem Produkt zugeordnet und können gezielt abgefragt werden.

Am Ende der Projektlaufzeit werden erste Informationen zu den untersuchten Produktionsketten im landwirtschaftlichen Betrieb verfügbar sein. Je nachdem, ob es sich um Erzeuger, Dienstleister oder auch Verbraucher handelt, können die vorhandenen Daten zur Produkthistorie abgerufen werden (siehe Abb. 2). Damit kann dem Verbraucherinteresse nach regionaler Herkunft ‚seines‘ Lebensmittels besser Rechnung getragen werden. Neben der eigentlichen Herkunftsinformation gehören zu einem landwirtschaftlichen Produkt relevante Prozessparameter, die beispielsweise CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, Düngemittel-/Chemikalieneinsatz und verursachte Bodenverdichtung betreffen. Diese Informationen lassen sich mit denselben technischen Infrastruktur erheben und bereitstellen. Erweiterungsmöglichkeiten könnten beispielsweise Maschineneinsatz, Personalzeiterfassung, Pflanzen-Sortenvergleich, Maschinen-Typenvergleich und den Handel mit Dienstleistungskapazitäten thematisieren. In jeder Entwicklungsstufe muss sichergestellt werden, dass sowohl Verbraucher als auch Produzenten mit Informationsmehrwert versorgt werden, damit eine stabile Systemakzeptanz von beiden Seiten entwickelt wird und erhalten bleibt.



Abb. 2: Anzeigen von produktrelevanten Daten auf einem digitalen mobilen Endgerät

#### Autoren

---

Prof. Dr. Thomas Herlitzius (Technische Universität Dresden)  
Jens Fehrmann (Technische Universität Dresden)



# 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

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH Co. KG,  
60386 Frankfurt am Main

## Stand

August 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



Projektträger Bundesanstalt  
für Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

