

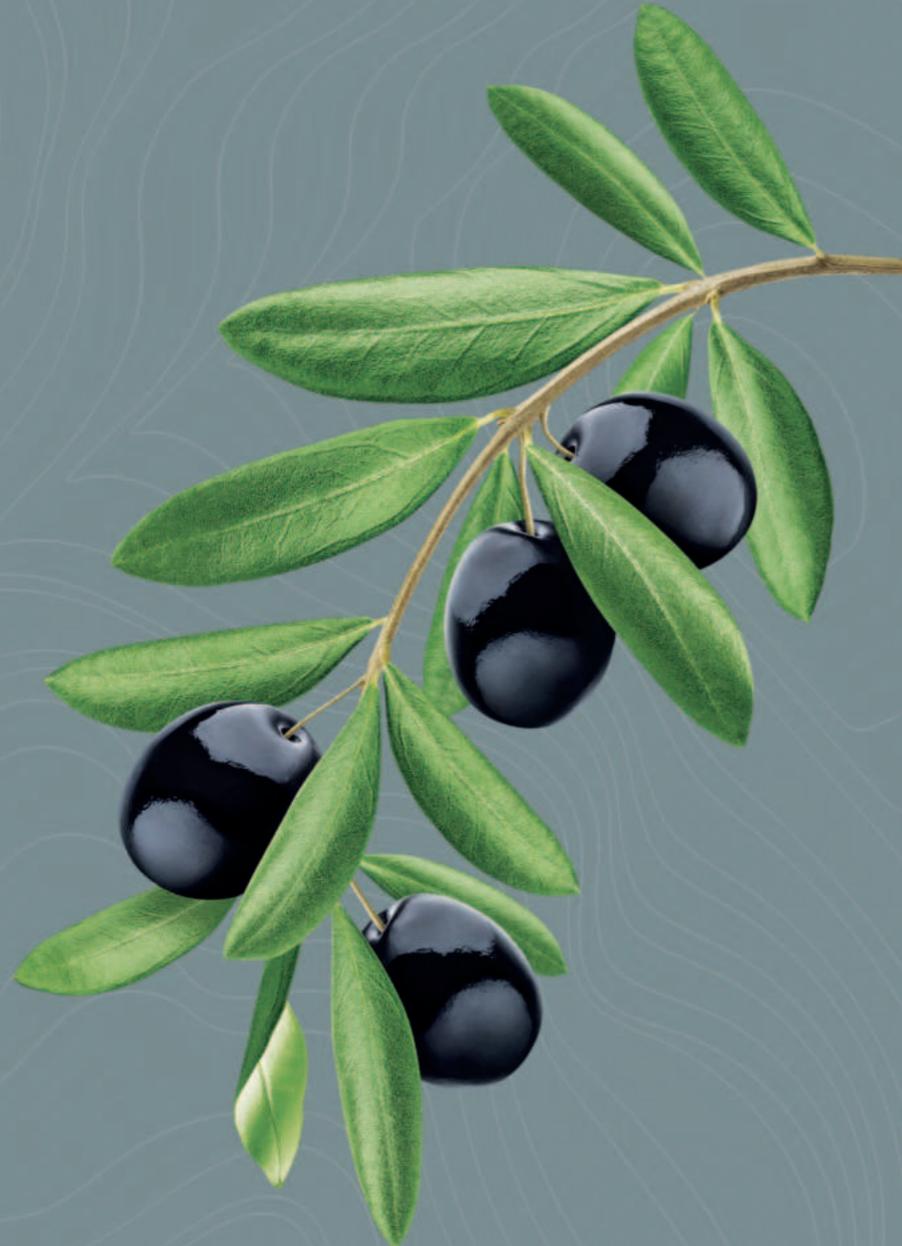


JAHRESBERICHT
ANNUAL REPORT

2021



WISSEN FÜR INNOVATIVE LEBENSMITTEL KNOWLEDGE FOR SUPERIOR FOODS



Sehr geehrte Damen und Herren, sehr geehrte Mitglieder,

Ich freue mich, dass Sie unseren diesjährigen Jahresbericht aufgeschlagen haben. Die letzten zwei Jahre werden wir mit Sicherheit in unseren Köpfen immer mit der Corona-Pandemie verbinden. Umso mehr freue ich mich, dass unser Institutsbetrieb nahezu ungestört weitergeführt wird und durch unsere vielfältigen wissenschaftlichen Arbeiten gut aufgestellt ist. Trotzdem gilt es, die neuen Herausforderungen wahrzunehmen und gemeinsam anzugehen, um gestärkt aus der Krise herauszukommen. Veranstaltungen, Sitzungen und der persönliche Austausch mussten während der Pandemie in den digitalen Raum verlegt werden. Neue Konzepte und kreative Lösungen wurden so beschleunigt und unser Arbeitsalltag hat sich verändert.

Aber auch das Lebensmittelsystem – als Ganzes und im Detail – bleibt im stetigen Wandel: Konsumentenbedürfnisse ändern sich, die Themen Nachhaltigkeit und Gesundheit nehmen eine dominierende Position ein. Die zunehmende Digitalisierung, neue Technologien und innovationsstarke Wettbewerber gehen die Herausforderungen der Zukunft an und beschleunigen die Entwicklungen in der Ernährungswirtschaft.

Forschung und Entwicklung spielen dabei eine große Rolle und wir müssen stetig am Ausbau unserer Kompetenzen und Aktivitäten arbeiten, um mit unserem Know-how die Zukunft aktiv zu gestalten. Im Mittelpunkt unserer Arbeit als Forschungsinstitut steht auch die Produktion nachhaltiger und hochwertiger Lebensmittel. „Wissen für innovative Lebensmittel“ – dafür steht das DIL seit über drei Jahrzehnten.

In unserem Jahresbericht finden Sie die neuesten Entwicklungen und aktuellen Projekte. Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Ladies and Gentlemen, Dear Members,

I am delighted that you have opened our latest annual report. The last two years certainly were always associated with the coronavirus pandemic. Therefore, I am all the more pleased that our institute's operations continue almost undisturbed and that it is well positioned thanks to our diverse scientific work. Nevertheless, it is important to be aware of the new challenges and to face them together in order to emerge from this crisis stronger than before. In this both years, events, meetings and personal exchange had to be moved into the digital space. New concepts and creative solutions were thus accelerated, and our everyday work has changed.

But the food system – as a whole and in detail – is also constantly evolving: consumer needs are changing, and the issues of sustainability and health have occupied a dominant position. The advancing digitalization, new technologies and innovative competitors are tackling the challenges of the future and accelerate developments in the food industry.

Research and development play a major role here, and we must constantly work on increasing our competencies and expanding our activities to actively shape the future with our know-how. As a research institute, our work also focuses on the production of sustainable and high-quality food. "Knowledge for superior foods" – this is what the DIL has been representing for more than three decades.

In our annual report you will find the latest developments and current projects. We hope you enjoy reading it!

Ihr / Yours sincerely

Dr. Volker Heinz
Direktor und Vorstand / Director and Chairman

MASTERING FUTURE FOOD SYSTEMS

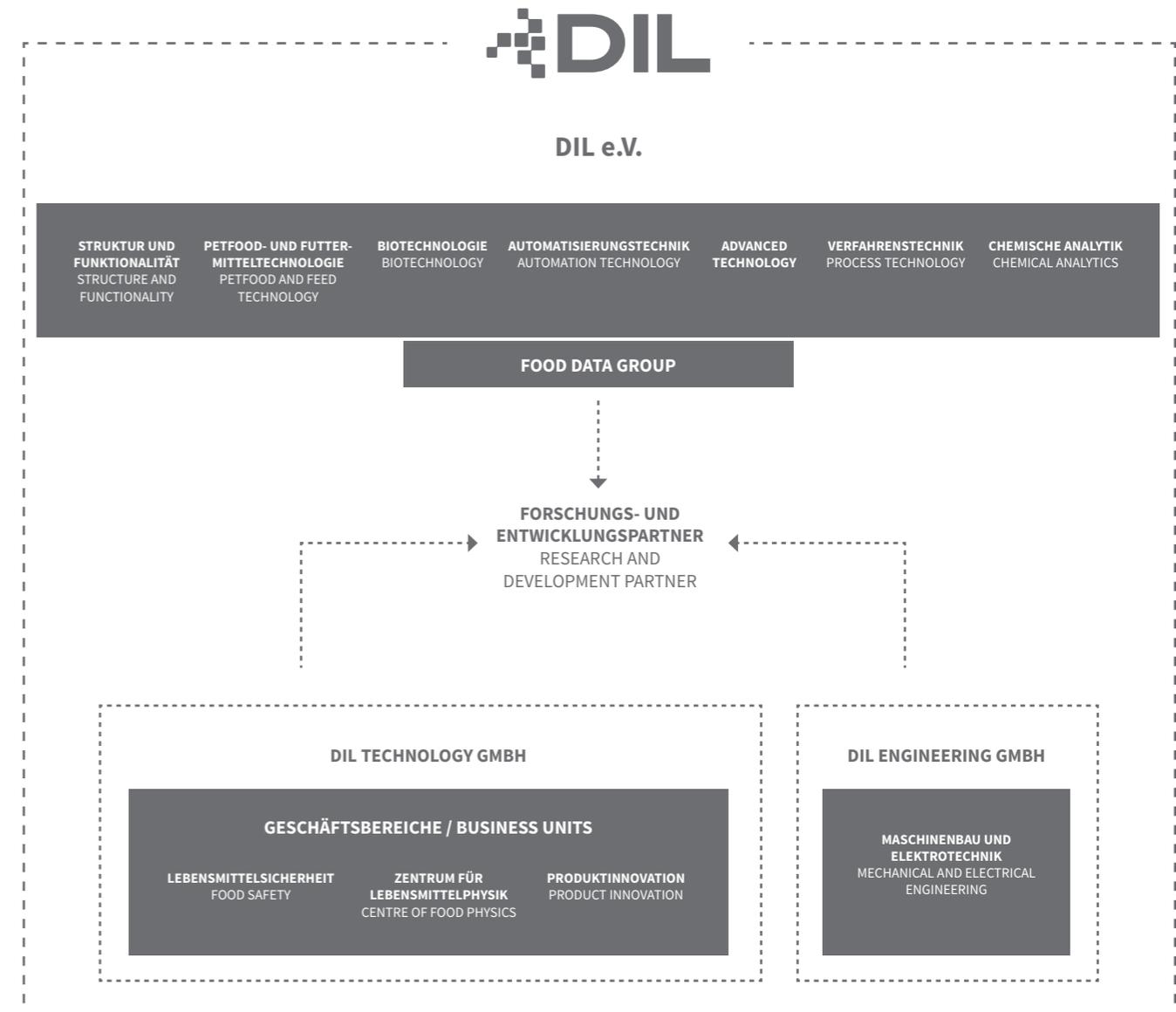


Wir verstehen Lebensmittelproduktion und Ernährung als den kontinuierlichen Austausch von Ressourcen, Energie, Daten und Kapital zwischen einer Vielzahl von Lebensmittelsystemen auf unterschiedlichsten Ebenen. Mit dieser Perspektive begegnen wir Herausforderungen in der Forschung und der Praxis. Der dynamische Organisationsaufbau mit verzahnten Forschungsplattformen und Geschäftsbereichen verleiht dem DIL hohe Kapazitäten in der vorwettbewerblichen Forschung und macht das Institut zu einem effektiven Partner bei der Entwicklung praxisrelevanter Innovationen.

We view food production and nutrition as a continuous exchange of resources, energy, data and capital between various food systems at different levels. With this perspective, we meet challenges in research and practice. The dynamic organizational structure with interlinked research platforms and business units equips DIL with high capacities for precompetitive research and makes the institute an effective partner for the development of practical innovations.

Die geplante Organisation des DIL, aufgeteilt in starke Hintergrundorganisationen, mit unseren Forschungs- und Entwicklungspartnern im Zentrum.

The planned organization of the DIL with the division into strong background organizations with our research and development partners at the centre.



Wissenschaftlicher Beirat Scientific Advisory Board

<p>Prof. Dr. Dietrich Knorr Präsident der IUFoST Technische Universität, Berlin President IUFoST Technical University of Berlin</p>	<p>Prof. Dr. Stefanie Bröring Ruhr-Universität Bochum Ruhr-University of Bochum</p>
<p>Prof. Dr. Herbert J. Buckenhüskes LWB - Lebensmittelwissenschaftliche Beratung, Hemmingen Food Science Consultancy (LWB), Hemmingen</p>	<p>Prof. Dr. Antonio Delgado Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Friedrich-Alexander-University of Erlangen-Nuremberg</p>
<p>Dr. Olaf Gruess Cargill Inc., Minneapolis, MN, USA</p>	<p>Prof. Dr. Eberhard Haunhorst LAVES Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz Lebensmittelsicherheit, Wardenburg Lower Saxony State Office for Consumer Protection and Food Safety (LAVES), Wardenburg</p>
<p>Dipl.-Ing. Hiltrud Rohenkohl Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG, Bielefeld</p>	<p>Prof. Dr. Tillmann Schmelter Technische Hochschule Lübeck Lübeck University of Applied Sciences</p>
<p>Prof. Dr. Werner Sitzmann Amandus Kahl GmbH & Co. KG, Reinbek, Hamburg</p>	<p>Dr. Wolfgang Weber ifp Institut für Produktqualität GmbH, Berlin</p>
<p>Prof. Dr. Jochen Weiss Universität Hohenheim University of Hohenheim</p>	<p>Prof. Dr. Hans-Wilhelm Windhorst Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, WING - Wissenschaft und Innovation für Nachhaltige Geflügelwirtschaft, Vechta University of Veterinary Medicine, Hannover WING - Science and innovation for sustainable poultry farming, Vechta</p>

Aufsichtsrat Supervisory Board

<p>Vorsitzender des Aufsichtsrats Chairman of the Supervisory Board</p> <p>Dr. Reinhold Kassing Melle</p>	<p>Besonderer Vertreter Special Representative</p> <p>Franz Diekel Quakenbrück</p>
<p>Dr. André Berghegger, MdB Melle</p>	<p>Anna Kebschull Osnabrück</p>
<p>Dr. Georg Böcker Minden</p>	<p>Dr. Udo Spiegel Bielefeld</p>
<p>Prof. Dr. Bernhard van Lengerich Plymouth, USA</p>	<p>Prof. Dr. Ludwig Theuvsen Hannover</p>
<p>Michael Bürgel Quakenbrück</p>	<p>Rainer Spiering, MdB Osnabrück</p>
<p>Prof. Dr. Andreas Bertram Osnabrück</p>	<p>Dr. Sabine Johannsen Hannover</p>

14

Forschung und Innovation

Research and Innovation



132

Publikationen

Publications



106

Technologietransfer

Technology Transfer



144

Zahlen, Daten & Fakten

Facts & Figures



Inhalt Content

- 4** **Grußwort Dr. Heinz**
Greeting from Dr. Heinz
- 6** **Organisationsaufbau**
Organizational Structure
- 8** **Wissenschaftlicher Beirat**
Scientific Advisory Board
- 9** **Aufsichtsrat**
Supervisory Board

- 14** **Forschung und Innovation**
Research and Innovation
- 16** **Förderprogramme und Projekte**
Funding Programmes and Projects
- 18** **Europäische Union**
European Union
- 20** **EIT Food**
EIT Food
- 22** **CEO Andy Zynga zu Besuch am DIL**
CEO Andy Zynga Visits DIL
- 24** **Internationale Forschungspartner**
International Research Partners

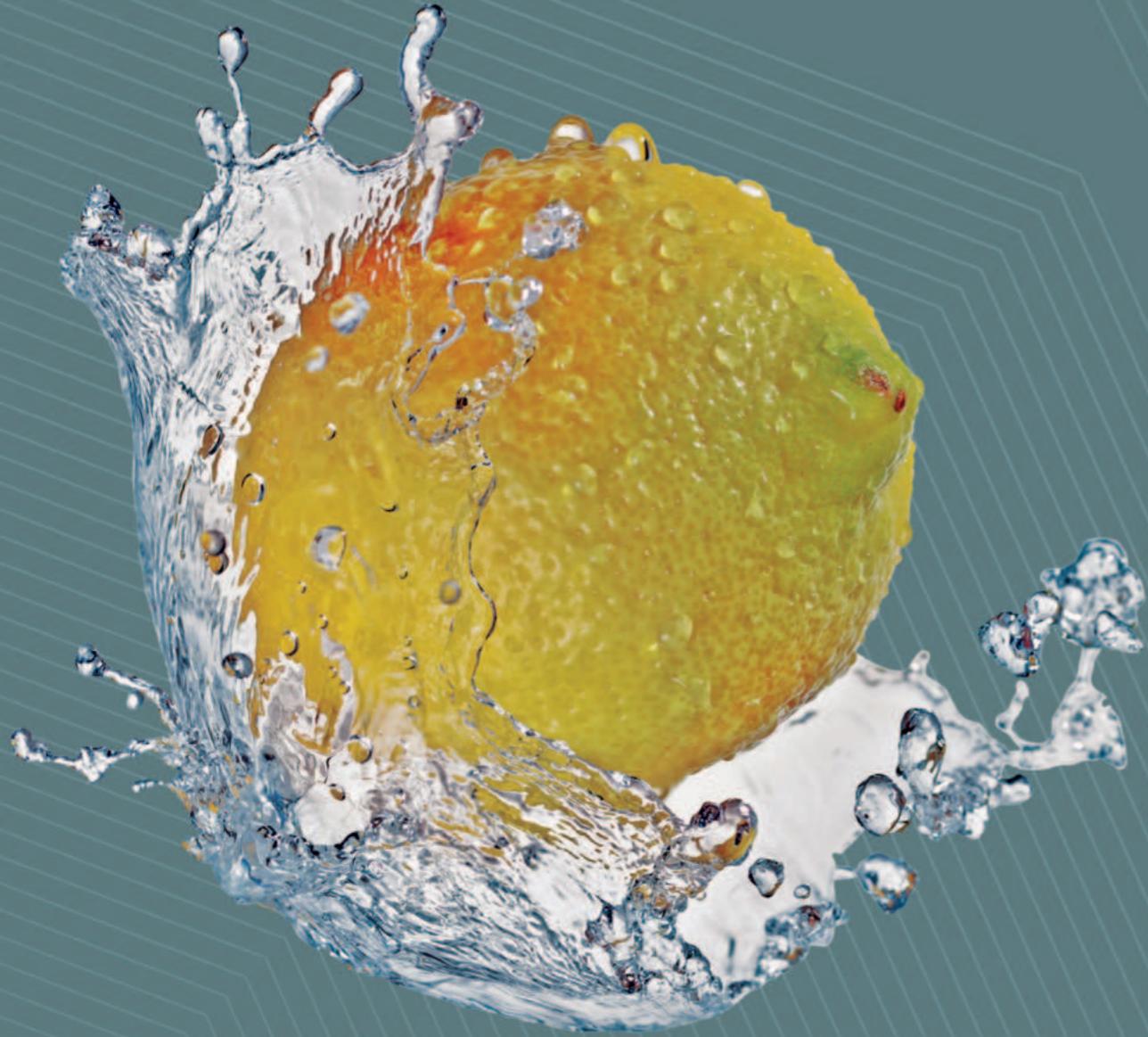
- 132** **Publikationen**
Publications
- 144** **Zahlen, Daten, Fakten**
Facts and Figures
- 160** **Mitarbeiter und soziale Kennzahlen**
Employees and Social Indicators
- 162** **Impressum**
Imprint

- 26** **TRIBOTEC II**
TRIBOTEC II
- 28** **TASTE2MEAT**
TASTE2MEAT
- 30** **COMFOCUS**
COMFOCUS
- 32** **RADIANT**
RADIANT
- 34** **CLIMAQUA**
CLIMAQUA
- 36** **POULTRYNSECT**
POULTRYNSECT
- 38** **THINKTECH!**
THINKTECH!
- 38** **Vom Blatt bis zur Wurzel – Ganzheitliche Nutzung von Gemüse**
From leave to root – Holistic use of vegetables
- 39** **SEEDBED II**
SEEDBED II
- 40** **HPHC**
HPHC
- 42** **ThermoBlue**
ThermoBlue
- 43** **Bildungsnetzwerk Nachhaltige Technologien - TRANSIT**
Novel Processing Technologies - TRANSIT
- 44** **Marie Curie RISE - NanoFEED**
Marie Curie RISE - NanoFEED
- 44** **ProFuture**
ProFuture
- 45** **SUSustainable INsect CHAIN (SUSINCHAIN)**
SUSustainable INsect CHAIN (SUSINCHAIN)
- 46** **UpWaste**
UpWaste
- 47** **Camelmilk**
Camelmilk
- 47** **FOOD2020 PHASE II**
FOOD2020 PHASE II
- 48** **Berry4Value**
Berry4Value
- 49** **FOX Lebensmittelverarbeitung in einer Box**
FOX Food processing in a box
- 50** **Forschungsförderung der Bundesregierung**
Research funding by the Federal Government

- 52** **Pflanzkohle als Fütterungszusatz**
Biochar as a feed additive
- 54** **Fermentate mit antigramnegativer Aktivität**
Fermentates with anti-gram-negative activity
- 56** **Glanzhomogenitäten bei Schokolade**
Inhomogeneities on the surface of chocolate
- 60** **INPROFU**
INPROFU
- 62** **Lytische Enzyme**
Lytic enzymes
- 64** **NADES**
NADES
- 66** **Salmonellen-Inaktivierung in Schokolade**
Inactivation of salmonella in chocolate
- 68** **3D-Lebensmittel-Druck**
Lebensmittel-3D-Druck
- 69** **Hackfleisch und Hackfleischerzeugnisse**
Minced meat and minced meat products
- 70** **Pflanzkohle als Fütterungszusatz**
Charocal as an additive to livestock's diet
- 71** **Stressinduktion bei Starterkulturen**
Stress induction in starter cultures
- 72** **Wendelfilterpresse**
Filter press
- 74** **Reifegrad von Rindfleisch**
Aging time of beef
- 76** **RaPEQ II**
RaPEQ II
- 78** **Movi-Q**
Movi-Q
- 80** **Hanf-Trocknung**
Hemp drying
- 82** **Cooperative Hemp**
Cooperative Hemp
- 84** **IraSME Chocolate Gloss Formation**
IraSME Chocolate Gloss Formation
- 88** **Ethische Stopfleber**
Ethical foie gras
- 90** **Apparatur für fleischalternativen Aufschnitt**
Device for meat-alternative cold cuts
- 91** **Rapspresskuchen**
Rape press cake
- 92** **Reifegraderkennung von Früchten**
Ripeness of fruits

- 93** **LINOVIT**
MultiVegiClean
- 95** **Evelin**
Evelin
- 96** **Zuckermais II (Optimais)**
Sweetcorn cobs
- 96** **LUPROME**
LUPROME
- 97** **S3-Food - ODESO**
S3-Food - ODESO
- 98** **ODLAB**
ODLAB
- 99** **ÖkoEiSpec**
ÖkoEiSpec
- 102** **Wirtschaftsförderung vom Land Niedersachsen**
Research funding by the State of Lower Saxony
- 104** **Labors zur Analytik von Mikroplastik**
Laboratory for the analysis of microplastics
- 106** **Technologietransfer**
Technology Transfer
- 110** **DIL Technologie GmbH**
DIL Technologie GmbH
- 112** **DIL Engineering GmbH**
DIL Engineering GmbH
- 114** **GLOBAL FOOD SUMMIT**
GLOBAL FOOD SUMMIT
- 116** **Der DIL Innovation Hub**
The DIL Innovation Hub
- 118** **Zertifikatskurs zum Quality Manager Food and Feed**
Certificate course Quality Manager Food and Feed
- 120** **LI Food**
LI Food
- 122** **Online FOOD FUTURE DAY 2021**
Online FOOD FUTURE DAY 2021
- 124** **FOOD2020 Phase II**
FOOD2020 Phase II
- 126** **Technologiezentrum „Proteine der Zukunft“**
"Proteins of the Future" Technology Centre
- 130** **Deutscher Innovationsreport Food 2021**
German Innovation Report Food 2021

14



FORSCHUNG UND INNOVATION

RESEARCH
AND INNOVATION

		
ERA		
		
		
		

FÖRDERPROGRAMME UND -PROJEKTE FUNDING PROGRAMMES AND PROJECTS

Die Förderstruktur des DIL basiert auf Mitteln, die von der Europäischen Union sowie der Bundes- und Landesregierung bereitgestellt und aus den entsprechenden Programmen akquiriert werden. In diesem Teil des Berichts wird die Verwendung der Mittel anhand ausgewählter Projektbeispiele erläutert.

The DIL's funding structure is based on funds provided by the European Union as well as the federal and state governments and acquired by successfully applying for the respective funding programmes. In this part of the report the use of our funding is shown with several examples of selected projects.

EUROPÄISCHE UNION

Das DIL-Büro in Brüssel koordiniert seit über zehn Jahren die europäischen und internationalen Forschungsaktivitäten des Instituts.

Das über zehn Jahre bestehende DIL-Büro in Brüssel legt seinen Arbeitsschwerpunkt auf die Beantragung von Fördergeldern aus dem laufenden Forschungs- und Innovationsprogramm der Europäischen Kommission Horizon 2020 sowie auf die Gestaltung und Umsetzung des europäischen Food-Innovationsraums durch das EIT Food. Darüber hinaus liegt der Fokus auf der Erarbeitung transnationaler Forschungsprojekte im Rahmen der ERA-Netzwerke.

Die fachliche Interessensvertretung gegenüber der Europäischen Kommission und dem Europäischen Parlament wird in den kommenden zwei Jahren im Rahmen der Erstellung des 9. Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon Europe (2021–2027) einen weiteren Fokus bilden. Hier ist das DIL als Partner der europäischen Interessensvertretung FOODforce aktiv.

EUROPEAN UNION

The DIL office in Brussels has been coordinating the international research activities of the DIL for more than ten years.

For more than ten years, the DIL office in Brussels has been focusing on applying for funding under the European Commission's Horizon 2020 Programme for Research and Innovation, on the design and implementation of the European Food Innovation Area with EIT Food and on the development of transnational research projects within the framework of ERA-networks.

The professional representation of interests towards the European Commission and the European Parliament will be another focus over the next two years as part of the preparations for the 9th Horizon Europe Programme for Research and Innovation (2021–2027). Here, DIL is an active partner of the European special interest group FOODforce.





EIT Food is supported by the EIT
a body of the European Union

EUROPEAN INSTITUTE OF INNOVATION AND TECHNOLOGY

EIT Food ist ein paneuropäisches Konsortium, das seinen Schwerpunkt auf Entrepreneurship und Innovationen im Lebensmittelsektor legt.

EIT Food is a pan-European consortium that focuses on entrepreneurship and innovation in the food sector.

Das DIL ist Mitglied im EIT Food. Die Mitglieder der EIT-Food-Community spielen in der oberen Liga der internationalen Lebensmittelindustrie. Das sind über 50 Partner aus führenden Unternehmen, Forschungszentren und Universitäten aus insgesamt 13 Ländern. Das Ziel von EIT Food ist es, Europa im Mittelpunkt einer globalen Revolution der Lebensmittelproduktion zu positionieren und Lebensmitteln einen höheren Stellenwert in der Gesellschaft zu verschaffen. EIT Food wird Verbraucher in diesen Wandlungsprozess mit einbeziehen, Ernährungsgewohnheiten verbessern und das Lebensmittelsystem ressourcenschonender, sicherer, transparenter und zuverlässiger gestalten.

DIL is a member of EIT Food. The members of the EIT Food community are world-class players in the international food domain: over 50 partners from leading businesses, research centres and universities across 13 countries. EIT Food's vision is to position Europe at the centre of a global revolution of food production, and its value in society. EIT Food will engage consumers in the change process, improve nutrition and make the food system more resource-efficient, secure, transparent and trusted.

Das Programm des EIT Food verfolgt sechs strategische Ziele The programme of EIT Food has six strategic objectives

1 Verbesserung des geringen Verbrauchervertrauens

Unterstützung der europäischen Bürger bei der Umstellung auf ein intelligentes Lebensmittelsystem, das sich durch Inklusion und Zuverlässigkeit auszeichnet

1 Overcoming low consumer trust

Support European citizens in the transition towards a smart food system that is inclusion and trusted

2 Erzeugung von Lebensmitteln, die vom Verbraucher geschätzt werden und gesündere Ernährungsgewohnheiten fördern.

Es soll dem Einzelnen ermöglicht werden, fundierte Entscheidungen bezüglich der eigenen Ernährung zu treffen

2 Creation of consumer valued food for healthier nutrition

Enable individuals to make informed personal nutrition choices

3 Aufbau eines verbraucherorientierten digitalen Lebensmittelsystems

Entwicklung eines digitalen Lebensmittelversorgungsnetzes mit Verbrauchern und Industrie als gleichwertige Partner

3 Creation of a consumer-centric connected food system

Develop a digital food supply network with consumers and industry as equal partners

4 Verbesserung der Nachhaltigkeit

Entwicklung von Lösungen zur Transformation des traditionellen Modells „Produzieren-Konsumieren-Wegwerfen“ in eine biologische Kreislaufwirtschaft

4 Improving sustainability

Develop solutions to transform the traditional "produce-use-dispose" model into a circular bio-economy

5 Engagement, Innovation und Fortschritt durch Bildung

Vermittlung von Kenntnissen zum Ernährungssystem durch fortschrittliche Schulungsprogramme und frei zugängliche Online-Kurse für Studierende, Unternehmer und Fachexperten

5 Engagement, innovation and progress through education

Provide "food system" skills for students, entrepreneurs and professionals through advanced training programmes and open online courses

6 Beschleunigung von Entrepreneurship und Innovation im Lebensmittelbereich

Innovationsförderung in allen Phasen der Unternehmensgründung

6 Acceleration of entrepreneurship and innovation in food

Fostering innovation at all stages of business creation

CEO Andy Zynga zu Besuch am DIL

CEO Andy Zynga visits DIL

EIT Food als innovative Gemeinschaft für die Lebensmittelbranche

Dr. Andy Zynga, Geschäftsführer von EIT Food, war am 7. Mai zu Gast bei Vorstand Dr. Volker Heinz am DIL in Quakenbrück. Dem Besuch voraus geht eine starke, langjährige Partnerschaft, denn das DIL ist Gründungsmitglied von EIT Food und engagiert sich seit über zehn Jahren verstärkt in europäischen Forschungsprojekten. Neben einer Besichtigung des niedersächsischen Forschungsinstituts gab es einen intensiven Austausch über die europäische Forschung im Bereich der Lebensmittelwissenschaften. Auch die weitere strategische Entwicklung des EIT Food wurde unter den Teilnehmern diskutiert.

EIT Food ist das größte, jemals von der EU geförderte Projekt zum Technologietransfer in der Lebensmittelwissenschaft. Konkret sollen im Rahmen von EIT Food 350 Start-ups gegründet, über 10.000 Akademiker:innen ausgebildet und 290 neue Produkte, Dienstleistungen und Prozesse entwickelt werden. Das ambitionierte Vorhaben wird vom Europäisches Innovations- und Technologieinstitut (EIT) über eine Laufzeit von 7 Jahren mit insgesamt 400 Mio. Euro gefördert.

Das DIL ist seit über zehn Jahren in europäischen Forschungsprojekten aktiv. Das extra dafür eingerichtete Büro in Brüssel, geleitet von Dr. Kerstin Pasch, legt seinen Arbeitsschwerpunkt auf die Beantragung von Fördergeldern aus den laufenden Forschungs- und Innovationsprogrammen der Europäischen Kommission sowie auf die Gestaltung und Umsetzung verschiedener Programme als Teil des EIT Food-Netzwerks. Das DIL hat seit 2018 an ei-

EIT Food as an innovative community for the food industry

Dr. Andy Zynga, CEO of EIT Food, was a guest at the DIL in Quakenbrück on May 7 and welcomed by Executive Director Dr. Volker Heinz. The visit was based on a strong, long-standing partnership, as the DIL is a founding member of EIT Food and has been strongly involved in European research projects for more than ten years. After a guided tour of the research institute, the participants engaged in an intensive exchange about European research in the field of food science. The further strategic development of EIT Food was also discussed among the participants.

EIT Food is the largest ever EU-funded technology transfer project in food science. In concrete terms, 350 start-ups are to be founded, more than 10,000 academics trained, and 290 new products, services and processes developed within the framework of EIT Food. The ambitious project is funded by the European Institute of Innovation and Technology (EIT) with a total of 400 million euros over a period of 7 years.

The DIL has been active in European research projects for over ten years. The DIL office in Brussels, run by Dr Kerstin Pasch, focuses on applying for funding from current research and innovation programmes of the European Commission as well as on the design and implementation of various programmes as part of the EIT Food network.

Since 2018, the DIL has participated in many projects from the EIT Food area and has also coordinated some of these from Quakenbrück. The activities focus on the areas of training, innovation promotion and business model development. In the area of start-up and innovation support at the

ner Vielzahl von Projekten aus dem EIT Food-Bereich partizipiert und diese teilweise auch aus Quakenbrück koordiniert. Schwerpunkte der Aktivitäten bilden dabei die Bereiche Ausbildung, Innovationsförderung und Geschäftsmodellentwicklung. Im Bereich der Start-up- und Innovationsförderung am DIL konnte im vergangenen Jahr der EIT Food Innovation Hub am Institut in Quakenbrück eingerichtet werden. Der Innovation Hub wird von Alexander Märdian geleitet und dient als Plattform zur Förderung von Innovationen im Lebensmittelbereich, aber auch für die Vernetzung mit europäischen Akteuren über die Teilnahme an verschiedenen EIT Food -Programmen.

Bei vierzehn Projekten hat sich das DIL in den letzten drei Jahren eingebracht. In diesem Jahr sind weitere drei Projekte mit europäischen universitären und Wirtschaftspartnern gestartet. Neben Themen wie der Proteinanreicherung und der Nutzbarmachung von Nebenströmen (TRIBOTEC II, in Kooperation mit der Technische Universität München, Matís und NapiFeryn BioTech) geht es aktuell um nachhaltige Verpackungen (Empty All, in Kooperation mit der Queen's University Belfast, Universität Hohenheim, Universität Lund, Universität Helsinki und Industriepartnern) oder um die Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten rund um neuartige Lebensmittelverarbeitungsverfahren (ThinkTech!, in Kooperation mit dem Fraunhofer Institut und der Universität Helsinki).

DIL, the EIT Food Innovation Hub was established at the institute in Quakenbrück last year. The Innovation Hub is headed by Alexander Märdian and serves as a platform for promoting innovations in the food sector, but also for networking with European actors through the participation in various EIT Food programmes.

The DIL has been involved in fourteen projects in the last three years. This year, another three projects with European university and business partners have started. In addition to topics such as protein enrichment and the utilisation of side streams (TRIBOTEC II, in cooperation with the Technical University of Munich, Matís and NapiFeryn BioTech), the current focus is on sustainable packaging (Empty All, in cooperation with Queen's University Belfast, University of Hohenheim, University of Lund, University of Helsinki and industrial partners) or the transfer of knowledge and skills related to novel food processing methods (ThinkTech!, in cooperation with the Fraunhofer Institute and the University of Helsinki).



Ein spannender Austausch fand zwischen Dr. Andy Zynga (CEO EIT Food) und Dr. Volker Heinz (Vorstand und Geschäftsführung DIL) statt.

Dr. Andy Zynga (CEO, EIT Food) and Dr. Volker Heinz (Director and CEO, DIL) engaged in an intensive exchange about European research in the field of food science.

INTERNATIONALE FORSCHUNGSPARTNER INTERNATIONAL RESEARCH PARTNERS

2 Algerien · Algeria	2 Malta · Malta
1 Australien · Australia	1 Marokko · Morocco
32 Belgien · Belgium	1 Mexiko · Mexico
1 Bulgarien · Bulgaria	1 Neuseeland · New Zealand
1 Chile · Chile	40 Niederlande · The Netherlands
1 China · China	6 Norwegen · Norway
10 Dänemark · Denmark	7 Österreich · Austria
48 Deutschland · Germany	1 Peru · Peru
1 Dominikanische Republik · Dominican Republic	9 Polen · Poland
2 Estland · Estonia	16 Portugal · Portugal
4 Finnland · Finland	6 Rumänien · Romania
15 Frankreich · France	1 Russland · Russia
6 Griechenland · Greece	1 Saudi Arabien · Saudi Arabia
11 Großbritannien · United Kingdom	4 Schweden · Sweden
1 Indien · India	9 Schweiz · Switzerland
11 Irland · Ireland	2 Serbien · Republic of Serbia
4 Island · Iceland	8 Slovenien · Slovenia
3 Israel · Israel	31 Spanien · Spain
18 Italien · Italy	3 Südafrika · South Africa
1 Kenia · Kenya	8 Tschechische Republik · Czech Republic
1 Kolumbien · Colombia	4 Türkei · Turkey
1 Kroatien · Croatia	6 Ungarn · Hungary
1 Lettland · Latvia	3 Zypern · Cyprus
4 Litauen · Lithuania	

Das internationale Netzwerk im Rahmen öffentlich geförderter Forschungsverbünde am DIL seit 2009.

The international network within publicly funded research alliances at the DIL since 2009.



350

**KOOPERATIONS-
PARTNER**
COOPERATION
PARTNERS

47

LÄNDER
COUNTRIES

TRIBOTEC II

Proteinfraktionierung von Nebenströmen durch trockene triboelektrische Separationstechnologie

TRIBOTEC zielt darauf ab, mit der Einführung einer neuartigen Trennungstechnologie den Bedarf einer nachhaltigen Wertschöpfungskette für die Produktion von qualitativ hochwertigen Proteinkonzentraten abzudecken. Das Verfahren basiert auf dem Prinzip des triboelektrischen Effekts und begünstigt die Trennung der Hauptbestandteile aufgrund ihrer unterschiedlichen Oberflächeneigenschaften. Pflanzenmehle können so leichter in eine protein- und kohlenhydratreiche Fraktion getrennt werden. Dazu werden weder Lösungsmittel noch große Mengen an Wasser und Energie benötigt, und die Funktionalität der Produkte bleibt weitestgehend erhalten.

Im zweiten Projektjahr befasste sich das DIL damit, die Vorbehandlung der verwendeten Rohstoffe Lupine und Raps hinsichtlich der Partikelgröße und des Fettgehalts zu optimieren. Für beide Rohstoffe wurden außerdem optimale Prozessparameter evaluiert. Darauf basierend wurden mit den Rapspresskuchen Scale-up-Versuche bei der Firma STET in den USA auf einem größeren Separator durchgeführt, um die triboelektrische Trennung in größerem Maßstab in den bereits existierenden Prozess des Projektpartners zu integrieren. Am DIL wurden für Extrusionsversuche größere Mengen proteinreicher Fraktionen aus Lupine und Raps produziert, um daraus Fleischanaloge zu entwickeln. Erste Separationsversuche wurden mit neuen potentiellen Rohstoffen wie Erbse und Ackerbohne durchgeführt.

Des Weiteren erfolgte die theoretische Optimierung des im letzten Jahr aus den angereicherten Rapsproteinen entwickelten Fischfutters. Die vollständige kommerzielle Evaluierung des gesamten Verfahrens und ein Vergleich mit dem konventionellen Prozess erfolgten zum Projektende.

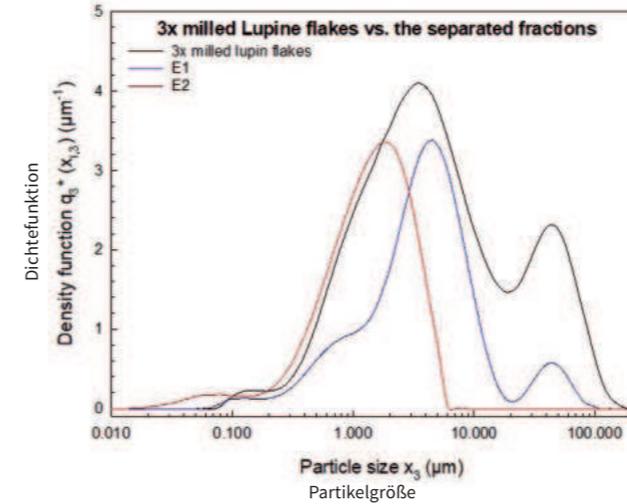


Protein enrichment and fractionation of side streams by dry tribo-electrostatic separation technology

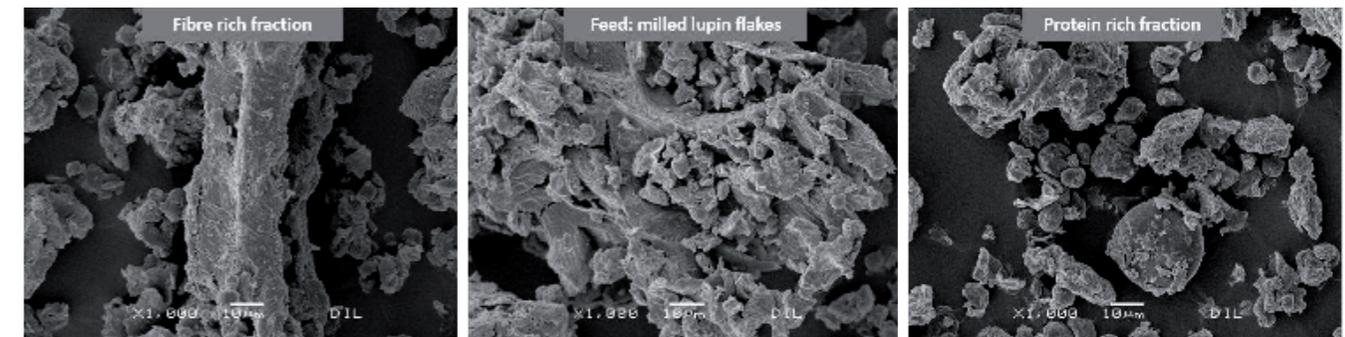
TRIBOTEC aims to cover the demand of a sustainable value chain for the production of high-quality protein concentrates by introducing a novel separation technology. The process is based on the principle of the triboelectric effect and facilitates the separation of the main components due to their different surface properties. Plant meals can thus be separated more easily into a protein- and carbohydrate-rich fraction. Neither solvents nor large quantities of water and energy are required for this process, and the functionality of the products is largely preserved.

In the second year of the project, the DIL focused on the optimization of the pre-treatment of the raw materials in terms of particle size reduction and de-oiling and improved the process parameters

for lupin and rapeseed. Based on these results, scale-up trials were carried out at the US partner, using rapeseed press cake on a larger separator. Here, the aim was to integrate the triboelectric separation into the existing process. At the DIL, larger quantities of protein-enriched fractions were produced from rapeseed and lupin press cake to develop meat analogues. Besides, potential new raw materials such as fava bean and pea were tested on the DIL's separator. Furthermore, a theoretical optimization of the fish feed developed from rapeseed press cake last year was carried out. Finally, a complete commercial evaluation was performed with the objective to compare the novel process to the conventional wet protein concentration process.



3x gemahlene Lupinenflocken im Vergleich zu den getrennten Fraktionen



ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Volker Lammers
v.lammers@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Technische Universität München, NapiFerynBiotec,
ProLupin AG, Matis

TASTE2MEAT

Von Nebenströmen zu leckeren Fleischalternativen und Hybriden



TASTE2MEAT zielt darauf ab, die Proteinversorgung durch das Upcycling von alternativen Pflanzenproteinen wie Sonnenblumenpresskuchen und Nebenströmen aus der Fleischproduktion zu decken. Um schmackhafte Fleischalternativen und Hybridprodukte als nachhaltige Proteinquellen zu schaffen, werden neuartige Technologien wie die elektrostatische Separation zur Aufkonzentrierung von pflanzlichen Proteinen eingesetzt. Für die eigentliche Produktion der Fleischalternativen und Hybridprodukte wird dann die Nassextrusion eingesetzt. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf einer hohen sensorischen Qualität. Geschmacksdesign und Strukturbildung sind die kritischen Punkte, wenn es um die Verbraucherakzeptanz von Fleischalternativen geht. Angesichts einer wachsenden Weltbevölkerung und Herausforderungen wie dem Klimawandel und Ressourcenknappheit ist

From side-streams to tasty meat alternatives and hybrids

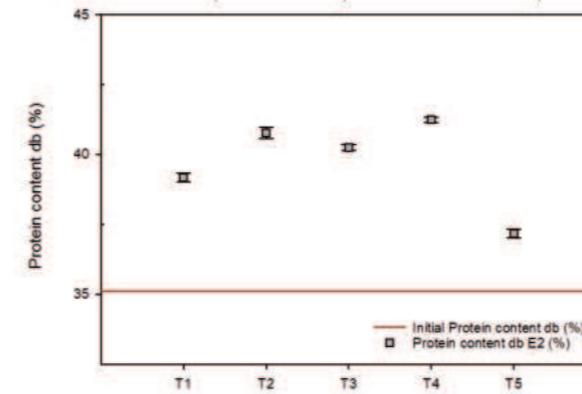
The TASTE2MEAT project aims to meet protein needs by upcycling alternative plant proteins such as sunflower press cake and side streams from meat production. To create tasty meat alternatives and hybrid products that serve as sustainable protein sources, novel technologies such as electrostatic separation are used to concentrate plant proteins. High moisture extrusion is then used for the actual production of meat alternatives and hybrid products. Here, the primary focus lies on a high sensory quality. Taste and texture are the key factors when it comes to the consumer acceptance of meat alternatives.

With a growing world population and challenges such as climate change and resource scarcity, a sustainable protein supply is of prime importance. Many studies and researchers recommend that the human diet should focus more on plant-based foods. With around 67 % of meat shoppers in the US paying attention to their health and around 30 % stating that sustainability influences their choices (Food Marketing Institute and North American Meat Institute (2019)), there is already a clear trend towards more sustainable consumption. TASTE2MEAT is about developing new meat alternatives and hybrid products from sustainable, alternative protein sources. Vegetable proteins such as sunflower press cake as a side stream from oil production were processed. Sustainable dry concentration technologies such as wind sifting and electrostatic separation were used for this purpose. Side streams from meat production also served as raw material.

High moisture extrusion was applied to develop meat alternatives and hybrid products with appealing sensory properties. Not only vegetable proteins but also side streams from red meat processing were co-extruded. The focus was on structure formation during extrusion and an appealing sensory profile of the products, as these are the decisive criteria for consumer acceptance. In this context, optimal extrusion parameters as well as the flavour development

eine nachhaltige Proteinversorgung von größter Bedeutung. Viele Studien und Forscher empfehlen, dass sich die menschliche Ernährung stärker auf eine pflanzliche Kost konzentrieren sollte. Da in den USA etwa 67 % der Fleischkäufer auf ihre Gesundheit achten und etwa 30 % angeben, dass Nachhaltigkeit ihre Entscheidungen beeinflusst (Food Marketing Institute und North American Meat Institute (2019)), ist bereits ein deutlicher Trend zu mehr Nachhaltigkeit erkennbar. Bei TASTE2MEAT geht es um die Entwicklung neuer Fleischalternativen und Hybridprodukte aus nachhaltigen, alternativen Proteinquellen. Pflanzliche Proteine wie Sonnenblumenpresskuchen als Nebenstrom aus der Ölproduktion wurden aufbereitet. Hierfür wurden nachhaltige Trockenkonzentrationstechnologien wie Windsichtung und elektrostatische Separation eingesetzt. Auch Nebenströme aus der Fleischproduktion kamen zum Einsatz. Um Fleischalternativen und Hybridprodukte mit ansprechender Sensorik zu entwickeln, wurde die Nassextrusion genutzt. Nicht nur pflanzliche Proteine, sondern auch Nebenströme aus der Verarbeitung von rotem Fleisch wurden co-extrudiert. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der Strukturbildung während der Extrusion und einem ansprechenden sensorischen Profil der Produkte, da dies die entscheidenden Kriterien für die Verbraucherakzeptanz sind. In diesem Zusammenhang wurden die optimalen Extrusionsparameter sowie die Geschmacksentwicklung in Abhängigkeit von der Zutatenkombination untersucht. Für das kommende Jahr sind umfangreiche Verbraucherakzeptanzstudien geplant, die auch sensorische Aspekte, Probier- und Kaufbereitschaft umfassen. Dies wird die Produktentwicklung auf der Grundlage der Verbraucherpräferenzen und die Markteinführung in ausgewählten europäischen Märkten unterstützen.

depending on the ingredient combination were investigated. Extensive consumer acceptance studies are planned for the coming year, including sensory aspects, willingness to taste and willingness to buy. This will support product development based on consumer preferences and the market launch in selected European markets.



Proteingehalt im proteinangereicherten Fraktion nach triboelektrischer Trennung von kaltgepresstem Sonnenblumenmehl (20 % Öl)

Protein content in the protein enriched fraction after triboelectric separation of cold pressed sunflower meal (20 % oil)

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Volker Lammers
v.lammers@dil-ev.de

Luise Wockenfuß
l.wockenfuß@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

VTT Technical Research Centre of Finland,
University of Helsinki, ABP Food Group, DSM

COMFOCUS

Community on Food Consumer Science

Das COMFOCUS-Projekt begann am 16. März 2021 als Starting Community mit dem Ziel, die wichtigsten europäischen Forschungsinfrastrukturen in den von Natur aus multidisziplinären Bereich der Lebensmittelwissenschaft zu integrieren.

The COMFOCUS project kicked-off March 16, 2021, as a Starting Community with the aim to integrate key European research infrastructures in the inherently multidisciplinary field of food consumer science.



Diese Integration wird auf zwei wichtigen Ebenen stattfinden: Erstens auf der sozialen/professionellen Ebene, auf der wir die Interaktion und Zusammenarbeit nicht nur zwischen etablierten Forschern und Instituten innerhalb des Konsortiums stärken, sondern auch darüber hinaus und indem wir neue Generationen von Lebensmittelwissenschaftlern ansprechen, damit sie Zugang zu dieser „neuen Art“ der verbraucherwissenschaftlichen Forschung haben und aktiv dazu beitragen, diese zu gestalten und unsere methodische Infrastruktur zu nutzen. Der interaktive Prozess der Entwicklung und Umsetzung von Harmonisierungsansätzen für Maßnahmen und Forschungsprotokolle ist ein wichtiger COMFOCUS-Mechanismus.

Zweitens auf der Datenebene, wo COMFOCUS die „COMFOCUS-Wissensplattform“ aufbauen wird, eine Infrastruktur, die verbraucherwissenschaftliche Daten nach den Grundsätzen von FAIR Data zusammenführen wird.

Such integration will take place at two important levels: First at the social /professional level, at which we strengthen interaction and collaboration not only among established researchers and institutes within the consortium, but also beyond and by reaching out to new generations of food consumer scientists to have access to and actively contribute to designing this “new way” of conducting consumer science research and make use of our methodological infrastructure. The interactive process of development and implementation of harmonization approaches for measures and research protocols is an important COMFOCUS mechanism.

Second at the data level, where COMFOCUS will build the COMFOCUS Knowledge Platform, an infrastructure that will bring together consumer science data, following the principles of FAIR Data.



ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

info@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Wageningen Research, Wageningen University, Aarhus University, University of Surrey, Józef Stephan Institute, Sociedade Portuguesa de Inovação, University of Bologna, Javier de la Cueva & Asociados, Institute of Agrifood Research and Technology, Nofima, University of Trento, Slovak University of Agriculture, University of Turku, Noldus Information Technology BV

RADIANT

Aufbau dynamischer Wertschöpfungsketten für unzureichend genutzte Kulturpflanzen

RADIANT implementiert eine Reihe strategischer und umfassender Methoden unter Einbeziehung mehrerer Akteure, um gemeinsam Lösungen und Werkzeuge zu entwickeln, die sicherstellen, dass die Agrobiodiversität in Form von wenig genutzten Pflanzen (Underutilised Crops; UCs) über dynamische Wertschöpfungsketten (Dynamic Value Chains; DVCs) realisiert wird. RADIANT definiert DVCs als „einen Systemzustand, in dem ein offener Informationsaustausch zwischen allen Akteuren der Wertschöpfungskette eine belastbare Anpassung an Störungen und eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung ermöglicht“.

RADIANT verfolgt einen "Theory of Change"-Ansatz, bei dem die gewünschten Zustände auf Systemebene, wie z. B. die Diversifizierung von Nutzpflanzen, die Erhaltung der Umwelt und der Agrobiodiversität sowie eine faire wirtschaftliche Entwicklung, überwacht und kartiert werden, um die erforderlichen Transformationswege zu ermitteln und umzusetzen. Das 28-köpfige RADIANT-Konsortium setzt sich aus hochqualifizierten Akteuren der Wertschöpfungskette, Forschern und Endnutzern zusammen. Die wissenschaftliche Exzellenz des Arbeitsplans wird den Nutzwert von UCs freisetzen und einen Wandel hin zu nachhaltigen DVCs ermöglichen, die die Agrobiodiversität in einem pädagogischen, finanziellen und technologischen Umfeld fördern und UCs effektiv auf die Felder der Landwirte und auf die Tische der Verbraucher bringen.

Dies soll durch acht sich ergänzende Arbeitspakete erreicht werden zur: Identifizierung, Sammlung und Vermehrung der genetischen Ressourcen von Kern-UCs für Züchtung und Landwirtschaft; Ausweitung der Anerkennung von UCs durch die Erfassung ihrer Ökosystemleistungen; Verbesserung ihrer Verarbeitung durch die gemeinsame Schaffung neuartiger Lebens-



Realising Dynamic Value Chains for Underutilised Crops

RADIANT implements a suite of strategic and fully inclusive multi-actor engagement methods to co-develop solutions and tools to ensure that agrobiodiversity in the form of underutilised crops (UCs) is realised via Dynamic Value Chains (DVCs). RADIANT characterises DVCs as "a system-state where open information sharing among all value-chain actors allows resilient adaptation to disruptions and sustainable economic development".

RADIANT adopts a "Theory of Change" approach, where desired system-level states, such as crop diversification, environmental and agrobiodiversity preservation, and fair economic development are monitored and mapped to identify and implement the necessary transformation avenues. RADIANT's 28 multi-actor consortium is composed of highly skilled value chain actors, researchers, and end-users. The scientific excellence of the work plan will release the value of UCs and enable a transformation towards sustainable DVCs

mittel- und Non-Food-Produkte; Einladung von Interessenvertretern und ambitionierten, engagierten Landwirten in ein Netzwerk für Kompetenzaufbau und Mentoring, um UCs zu erproben, zu testen und in nachhaltige DVCs einzubinden; Mitgestaltung von Apps und "UC-Transition Diaries", um den Wandel zu dokumentieren; Einbindung von Interessenvertretern in die Mitgestaltung von politischen Instrumenten und Bereitstellung eines Tools zur Entscheidungshilfe, um nachhaltige Wege für DVCs zu schaffen.

Insgesamt ermöglicht der RADIANT-Ansatz den Akteuren der Wertschöpfungskette und der Politik, 1 Million Landwirte und mehr als 60 Millionen potenzielle Verbraucher zu erreichen, um die Einführung von UCs in der Landwirtschaft, der Verarbeitung, der Herstellung und im Einzelhandel zu fördern.

that foster agrobiodiversity in educational, financial, technological settings and effectively provisions UCs to farmers' fields and consumers' tables. This will be achieved via eight complementary work packages to: identify, collect, and multiply the genetic resources of core UCs for breeding and farming; widen UC recognition by capturing their ecosystem services; enhance their processing by co-creating novel food and non-food products; invite stakeholders and aspiring participatory farmers into a capacity-building, mentoring-network to trial, test, and embed UCs in sustainable DVCs; co-creating Apps and "UC-Transition Diaries" to record their transformation; and engage stakeholders to co-design policy instruments, and deliver a decision support tool to create sustainable avenues for DVCs.

In sum, the RADIANT approach will empower value chain and policy actors to reach out to 1 million farmers and more than 60 million potential consumers to promote the uptake of UCs in farming, processing, manufacturing, and retailing practices.



ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Janos-Istvan Petrusan
j.petrusan@dil-ev.de

Sergiy Smetana
s.smetana@dil-ev.de

Beatriz Silva
b.silva@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Universidade Católica Portuguesa, Inovacijsko Tehnološki Grozd Murska Sobota, Creative Minds, Crops for the Future, Environmental Social Sciences Research Group, Agencia Estatal Consejo Superior Inv Científico, Geononiko Panepistimion Athinon, Università degli Studi di Torino, DIL e.V., University of Limerick, Trinity College Dublin, The James Hutton Institute, Institut Jozef Stefan, Meta Group SRL, Università Politecnica delle Marche, Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung, Biofontinhas "The Art Of Balance", Sociedade Agricola do Freixo do Meio LDA, Univ. degli Studi di Scienze Gastronomiche, Stolzenberger Reiner Erich, Connecta Natura, Hiweiss SRL, Mitropoulos I. - LYRAS G. I.K.E., Institute for Agrostrategies and Innovations, Wageningen University, Centro Ricerche Produzioni Animali, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Technologiko Panepistimio Kyprou.

CLIMAQUA

Entwicklung eines innovativen und länderübergreifenden Konzepts für die Futtermittelproduktion zur Verringerung der Klimaauswirkungen des Aquakultursektors und der künftigen Lebensmittelversorgung

CLIMAQUA baut auf grundlegendem und angewandtem Wissen aus der Aquakultur und der Futtermittelproduktion auf und berücksichtigt insbesondere die standortspezifischen Umweltbedingungen, um eine möglichst effiziente und umweltfreundliche Futtermittelproduktion zu etablieren und so die Treibhausgasemissionen aus dem Lebensmittelsystem Aquakultur erheblich zu reduzieren.

CLIMAQUA führt zu einem innovativen Verfahren zur Umwandlung und Umwälzung von Nebenströmen der Aquakultur (Schlamm und Abwasser) in der auf Algen (*Arthrospira platensis*) basierenden Futtermittelproduktion für Aquakulturen. In der konventionellen Aquakultur ist die Futtermittelproduktion für 50 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Ziel ist es, die Treibhausgasemissionen durch Berücksichtigung geografischer und ortsspezifischer Merkmale (Temperatur, Sonnenscheindauer usw.) erheblich zu reduzieren und die ortsspezifische phototrophe oder heterotrophe *A. platensis*-Kultivierung für eine nahezu vollständige Umwandlung von Nebenströmen in Aquakultur-Futter zu nutzen. CLIMAQUA baut auf den Erkenntnissen über Aquakultur und Futtermittelproduktion auf und bezieht Partner aus Norwegen, Deutschland, Kenia und Südafrika ein, um die Anwendbarkeit zu erweitern, ohne den Ansatz auf ein bestimmtes geografisches Gebiet zu beschränken, und um die Klimaauswirkungen der Futtermittelproduktion in verschiedenen Ländern und Klimazonen zu bewerten.

Die Aquakulturindustrie in Europa verwertet bereits effizient Fischköpfe, Häute, usw. Ein wachsendes Problem sind jedoch die anfallenden Schlämme und Abwässer aus Aquakulturen,



Establishing an innovative and transnational feed production approach for reduced climate impact of the aquaculture sector and future food supply

CLIMAQUA builds on fundamental and applied knowledge from aquaculture and feed production and takes account of site-specific environmental conditions to establish the most efficient and environmentally friendly feed production possible and thus significantly reduce greenhouse gas emissions from the aquaculture food system.

CLIMAQUA leads to an innovative process for the conversion and circulation of secondary streams of aquaculture (sludge and wastewater) in the algae (*Arthrospira platensis*) based feed production for aquaculture. In conventional aquaculture, feed production is responsible for 50 % of greenhouse gas emissions. The aim is to significantly reduce greenhouse gas emissions by taking geographic and site-specific characteristics (temperature, sunshine duration, etc.) into account and to use site-specific phototrophic or heterotrophic *A. platensis* cultivation for an almost complete conversion of side streams into aquaculture feed. CLIMAQUA builds on the knowledge on aquaculture and feed production and involves partners from Norway, Germany, Kenya, and South Africa to broaden the applicability without limiting the approach to a specific geographical area

die hohe Konzentrationen an organischen und anorganischen Verbindungen enthalten. Rund 40 % des eingesetzten Futters reichert sich im Schlamm an, was diesen zu einer guten Nährstoffquelle für Algen und Cyanobakteria macht.

Mit CLIMAQUA wird ein innovatives Verfahren zur Umwandlung und zum Recycling von Aquakultur-Nebenströmen zu Futtermittel auf Basis von *A. platensis* geschaffen, das wiederum in der Aquakultur eingesetzt werden kann. Ziel ist es, die hohen Treibhausgasemissionen von Aquakulturen, insbesondere für die Futtermittelproduktion, durch die Einbindung von *A. platensis* zur Biomasse-/Futtermittelproduktion erheblich zu reduzieren. Geografische und ortsspezifische Merkmale (Temperatur, Länge des Tageslichts, usw.) werden hierbei berücksichtigt, um ein nahezu vollständig verdauliches Futter auf Algenbasis für die Lachs- und Welszucht zu erhalten und dadurch ein Kreislaufsystem zu etablieren, das ökonomisch und ökologisch belastbar ist. Darüber hinaus untersucht CLIMAQUA klimawandelbezogene Aspekte der Aquakultur in zwei Regionen der Welt. Der Einsatz innovativer Technologien in der Aquakultur wird an die dortigen klimatischen Bedingungen angepasst und fördert die Umsetzung nachhaltiger und lokaler Lebensmittelsysteme.

and to assess the climate impacts of feed production in different countries and climate zones.

The aquaculture industry in Europe is already using fish heads, hides, etc. efficiently. However, a growing problem is the sludge and wastewater produced from aquaculture, which contain high concentrations of organic and inorganic compounds. Around 40% of the feed used accumulates in the sludge, making it a good source of nutrients for algae and cyanobacteria.

CLIMAQUA will create an innovative process for the conversion and recycling of aquaculture side streams into feed based on *A. platensis*, which in turn can be used in aquaculture. The aim is to significantly reduce the high greenhouse gas emissions from aquaculture, especially for feed production, by integrating *A. platensis* into biomass / feed production. Geographical and site-specific features such as temperature or length of daylight are considered to obtain an almost completely digestible algae-based feed for salmon and catfish farming, thereby establishing a circulatory system that is economically and ecologically sound. In addition, CLIMAQUA examines climate change-related aspects of aquaculture in two regions of the world. The use of innovative technologies in aquaculture is adapted to the climatic conditions and promotes the implementation of sustainable and local food systems.



ANSPRECHPARTNER

CONTACT PERSON

Sergiy Smetana
s.smetana@dil-ev.de

Shahida Anusha Siddiqui
s.siddiqui@dil-ev.de

Janos-Istvan Petrusan
j.petrusan@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER

PROJECT PARTNER

ILU e.V. (Deutschland); DIL e.V. (Deutschland); Nofima (Norwegen); NTNU (Norwegen); Karoo Catch (Südafrika); ARC (Südafrika); KALRO (Kenia); EBRU (Südafrika)

POULTRYNSECT

Verwendung lebender Insektenlarven zur Verbesserung der Nachhaltigkeit und des Tierwohls in der ökologischen Geflügelhaltung

Poultrynssect konzentriert sich auf die Verwertung organischer Pflanzenabfälle durch Insektenlarven und die daraus folgende Produktion hochwertiger tierischer Lebensmittel. Insektenlarven können minderwertige Abfälle in hochwertige Lebensmittel (Geflügelfleisch) verwandeln, indem sie Nährstoffe aus den organischen Abfällen verwerten und dann ihrerseits als Hühnerfutter dienen, sodass der Nährstoffkreislauf geschlossen und sichergestellt ist, dass nichts verschwendet wird (Zero-Waste-Konzept).

Poultrynssect ist ein Forschungsprojekt mit dem Ziel, die Auswirkungen einer innovativen Futtermittelzutat (lebende Insektenlarven) für langsam wachsende Bio-Hühner zu testen, um eine nachhaltige Fleischerzeugung zu ermöglichen, das Tierwohl zu verbessern sowie potenziell die Nachfrage der Verbraucher nach gesunden, natürlichen und schmackhaften Fleischerzeugnissen zu bedienen. Insektenlarven werden auf Nebenströmen von Bio-Lebensmitteln gezüchtet, ermöglichen so die Verwertung von Sekundärrohstoffen, die in der Lebensmittelindustrie im Überschuss anfallen, und werden dann als Futtermittelzusatz für

The use of live insect larvae to improve sustainability and animal welfare of organic chickens production

Poultrynssect focuses on the valorisation of organic vegetable waste by insect larvae and the subsequent production of high quality animal-derived food products. Insect larvae can transform low-value waste into high-value food (poultry meat) by utilising nutrients from the organic waste and then in turn serving as chicken feed, thus closing the nutrient cycle and ensuring that nothing is wasted (zero-waste concept).

Poultrynssect is a research project aiming to test the impact of an innovative feed ingredient (live insect larvae) for slow-growing organic chickens to enable sustainable meat production, improve animal welfare as well as potentially meet consumer demand for healthy, natural and tasty meat products. Insect larvae are grown on side streams of organic food, thus enabling the valorisation of secondary raw materials that are produced in surplus in the food industry, and are then used as a feed additive for chickens. The project is also investigating ways to optimise insect production. By using various elements such as objects for pecking and litter/bedding containing insect larvae, species-typical behaviour should be



Hühner eingesetzt. Im Rahmen des Projekts werden auch Optimierungsmöglichkeiten in der Insektenproduktion untersucht. Durch den Einsatz verschiedener Elemente wie Objekte zum Picken und Einstreu mit Insektenlarven sollen arttypische Verhaltensweisen ermöglicht und die Tiergesundheit erhalten werden, was zu einer Steigerung des Wohlbefindens der Hühner und einer erheblichen Qualitätsverbesserung des Endprodukts (Premium-Hühnerfleisch) führt. Mithilfe von Lebenszyklus- und Kosten-Nutzen-Analysen sollen die wirtschaftlichen Auswirkungen solcher innovativen Produktionsverfahren und Umweltverbesserungen im industriellen Umfeld bestimmt werden. Darüber hinaus werden im Rahmen des Projekts strategische Forschungen im Bereich der Sensorik und Verbraucherschutzforschung durchgeführt, um die Ernährungsgewohnheiten, Erwartungen und Vorlieben der Konsumenten in Verbindung mit der Bewertung durch die Experten eines Sensorikpanels und der In-vitro-Verdaulichkeit von Hühnerfleisch zu ermitteln.

Abschließend wird die Wirksamkeit lebender Insektenlarven auf ihr Potenzial zur Verbesserung der Leistungsmerkmale von Hühnern, des Tierwohls, der Darmmikrobiota, des Immunsystems der Vögel und der Auswirkungen auf die Umwelt bei der Produktion von Hühnerfleisch untersucht. Diese Studie wird sich auf die Produktionsleistung, die mukosale Immunität, die Darmgesundheit und die Fleischqualität konzentrieren und zur Entwicklung kosteneffizienter und umweltfreundlicher Futtermittel für Geflügel beitragen, mit dem Ziel, die Nachhaltigkeit der ökologischen Hühnerfleischproduktion zu verbessern.

enabled and animal health maintained, leading to an increase in the well-being of the chickens and a significant improvement in the quality of the end product (premium chicken meat). Life cycle and cost-benefit analyses will be used to determine the economic impact of such innovative production methods and environmental improvements in an industrial setting. In addition, the project will conduct strategic sensory and consumer science research to determine consumer dietary habits, expectations and preferences in conjunction with expert sensory panel assessment and in vitro digestibility of chicken meat.

Finally, the efficacy of live insect larvae will be assessed for their potential to improve chicken performance traits, animal welfare, gut microbiota, avian immune system and environmental impact in chicken meat production. This study will focus on production performance, mucosal immunity, gut health and meat quality and contribute to the development of cost-efficient and environmentally friendly feedstuff for poultry, with the aim of improving the sustainability of organic chicken meat production.



ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Sergiy Smetana
s.smetana@dil-ev.de

Dusan Ristic
d.ristic@dil-ev.de

Janos-Istvan Petrusan
j.petrusan@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

CNR (Italien, Italy); Universität Turin (Italien), University of Torino (Italy); DIL e.V. (Deutschland, Germany); Inagro (Belgien, Belgium); Nofima AS (Norwegen, Norway)

Update Projekt Kurzinformation

Update project short information

THINKTECH!

Weiterbildungsprogramm „Alternative Proteins“ und „Liquid Foods“ für Fortgeschrittene

Im Bildungsprogramm ThinkTech! erlangen die Teilnehmer das nötige Know-how, um neuartige Technologien zur Lebensmittelverarbeitung anzuwenden und nach Möglichkeit in ihren Unternehmen zu etablieren. Die Kurse behandeln aktuelle Technologien zu den Themen „Alternative Proteins“ und „Liquid Foods“. Darüber hinaus werden die Teilnehmer zum kritischen Denken bezüglich der Entwicklung nachhaltiger Technologielösungen im Bereich der Lebensmittelproduktion oder der Biotechnologie angeregt, so dass sie unbeabsichtigte Folgen für z. B. Produktleistung oder Nachhaltigkeit abschätzen können.

Advanced Professional Development Program

„Alternative Proteins“ and „Liquid Foods“

The educational program ThinkTech! teaches the participants in the application of new technologies for food processing and, if possible, to establish them in their companies. The courses deal with current technologies on in the fields of “Alternative Proteins” and “Liquid Foods”. In addition, the participants are encouraged to think critically about the development of sustainable technology solutions in the field of food production or biotechnology, so that they can assess unintended consequences for e.g. product performance or sustainability.

From leave to root – Holistic use of vegetables

Vom Blatt bis zur Wurzel – Ganzheitliche Nutzung von Gemüse

Viele Gemüsesorten, darunter Mais, Artischocken, Kartoffeln und Kohl (z. B. Rosenkohl), werden in der Lebensmittelproduktion nicht ganzheitlich genutzt, obwohl sie (ohne oder mit Weiterverarbeitung) unbedenklich zu verzehren sind. In einigen Fällen bleiben mehr als 50 % des ernährungsphysiologisch wertvollen Rohstoffs auf den Feldern liegen oder werden nicht weiter verwertet. Dies hat mehrere Gründe, wie z. B. Ernteverfahren, die auf konventionelle Produkte ausgelegt sind, die Unwissenheit der Verbraucher und das Fehlen ganzheitlicher Produktkonzepte. In „From Leaf to Root“ haben sich Studierende diesen Herausforderungen gestellt, indem sie Prototypen auf Basis von Pflanzenbestandteilen entwickelt haben, die bisher nicht oder nur sehr selten genutzt werden und so einen nachhaltigeren Umgang mit Ressourcen und eine gesündere Ernährung gefördert. Diese multidisziplinären Teams gewannen durch ihre Zusammenarbeit ein besseres Verständnis für den Bereich der Primärproduktion und wurden von Mentoren des DIL und anderen Projektpartnern aus Wissenschaft und Industrie unterstützt.

ANSPRECHPARTNER

CONTACT PERSON

Dr. Peter Holl
p.holl@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER

PROJECT PARTNER

Fraunhofer IGB,
University of Helsinki

FÖRDERHINWEIS

FUNDING INFORMATION



ANSPRECHPARTNER

CONTACT PERSON

Peter Holl und Dr. Mehmet Cicek
p.holl@dil-ev.de
m.cicek@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER

PROJECT PARTNER

University of Hohenheim (lead),
Grupo AN, Velvico, Agricolus,
Nestlé Research, University of
Turin, Queens’s University Belfast

Holistic use of vegetables

Many vegetables, including sweet corn, artichokes, potato and cabbage (e.g. Brussels sprouts), are not holistically used in food production although they are safe to consume (without or with further processing). In some cases, more than 50 % of the nutritional valuable material is left in the fields or not further valorized. This is due to several reasons including harvesting procedures having been designed for conventional products, consumer unawareness, and a lack of holistic product concepts. In “From Leaf to Root” students tackled these challenges by developing prototypes based on plant parts that are to date not or only very infrequently utilized, thereby promoting both a more sustainable use of resources and healthier nutrition. While working together, these multidisciplinary teams gained a better understanding of the primary production sector and were supported and promoted by mentors from the DIL and other project partners from academia and industry.

SEEDBED II

EIT Food ist die führende Europäische Initiative zur Förderung von Innovationen im Lebensmittelsystem und wurde durch das Europäische Institut für Innovationen und Technologie (EIT) gegründet. Über 120 Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft arbeiten an Innovationen und Nachhaltigkeitsthemen im Bereich der Lebensmittel. Das DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. ist Gründungsmitglied und Hauptpartner von EIT Food. Seit nunmehr drei Jahren setzt der DIL Innovation Hub als einer von fünf europäischen Hubs das SEEDBED-Programm von EIT Food um und ist an der Durchführung weiterer sogenannter Business Creation-Programme beteiligt.

Der DIL Innovation Hub ist ein weiterer Baustein zur Verfestigung des Entrepreneurship-Gedankens am DIL und eröffnet neue Möglichkeiten für den Technologietransfer in innovative Geschäftsmodelle. Im Rahmen des SEEDBED-Programms werden 48 ausgewählte Food- und Agritech-Start-ups aus Europa über neun Monate von jeweils einem der fünf EIT Food Hubs betreut und gefördert. Nach einem einwöchigen Bootcamp validieren die teilnehmenden Start-ups ihre Geschäftsmodelle und werden hierbei intensiv durch die Hubs, Experts in Residence sowie gezielte Qualifizierungsmaßnahmen unterstützt. 2021 werden am DIL Innovation Hub in Quakenbrück acht Food Tech-Start-ups aus Deutschland, der Schweiz, den Niederlanden und Großbritannien betreut. Die Teilnehmer erhalten 6.000 Euro, um die Kosten ihrer Marktuntersuchung zu decken und Geschäftsmodelle unter Realbedingungen zu testen. Nach dem „Final Pitching“ aller Teilnehmer erhalten die besten Teams Anschlussfinanzierungen und können sich auf die Folgeprogramme von EIT Food bewerben.

Die 2021 durch den DIL Innovation Hub betreuten Teams waren mit folgenden Produkten und Ideen vertreten:

- Natürliche Zutaten für die Lebensmittelindustrie aus verschiedenen Samen
- Snacks aus pflanzlichen Proteinen (Plant-based Jerky)
- Internetbasiertes Echtzeit-3D-Bildgebungsverfahren zur Partikelmessung in Lebensmitteln

FÖRDERHINWEIS

FUNDING INFORMATION



ANSPRECHPARTNER

CONTACT PERSON

Alexander Märdian
a.maerdian@dil-ev.de

FÖRDERHINWEIS

FUNDING INFORMATION



und Zusatzstoffen

- Automatisierte mechanische Unkrautbekämpfung
- Keimfähigkeitsschnelltests für Saatgut
- IR-Sensoren zur Prüfung von Lebensmitteln
- Produktion von Protein-Snacks aus Nebenströmen der Lebensmittelindustrie
- Entwicklung von modularen Bio-Reaktoren

SEEDBED II

EIT Food is the leading European initiative for the promotion of innovations in the food system and was founded by the European Institute for Innovation and Technology (EIT). More than 120 partners from industry and science are working on innovative ideas and sustainability issues in the field of food. The DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. is a founding member and main partner of EIT Food. For three years now, the DIL Innovation Hub has been carrying out the SEEDBED programme of EIT Food as one of five European hubs and is involved in the implementation of further business creation programmes. The DIL Innovation Hub is another building block for the strengthening of the entrepreneurial spirit at the DIL and opens up new opportunities for technology transfer into innovative business models.

Within the SEEDBED programme, 48 selected food and agritech start-ups from Europe are mentored and supported over nine months by one of the five EIT Food Hubs. After a one-week boot-camp, the participating start-ups validate their business models, receiving intensive support from the hubs, from experts in residence and via tailored qualification measures.

In 2021, eight food tech start-ups from Germany, Switzerland, the Netherlands and the UK are mentored at the DIL Innovation Hub in Quakenbrück. The participants receive 6,000 euros to cover the costs of their market research and test business models in real-life conditions. After the "final pitching" of all participants, the best teams receive follow-up funding and can apply for EIT Food's follow-up programmes.

The teams mentored by the DIL Innovation Hub in 2021 elaborated the following products and ideas:

- Natural ingredients from various seeds for the food industry
- Snacks made from plant-based proteins (plant-based jerky)
- Internet-based real-time 3D imaging for particle measurement in food and additives
- Automated mechanical weed control
- Rapid germination tests for seeds
- IR sensors for food testing
- Production of protein snacks from side streams of the food industry
- Development of modular bio-reactors

HPHC

Entwicklung und Anwendung von durch dynamischen Hochdruck funktionalisierten Hydrokolloiden

Pektin und Haferfasern sind natürliche Hydrokolloide mit nachgewiesenen gesundheitsfördernden Eigenschaften, die häufig als Gelier- und Verdickungsmittel in der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden. Ziel dieses Projekts ist es, die Funktionalität dieser Fasern zu verbessern und ihr Anwendungspotential durch die Ultra-Hochdruck-Homogenisierungstechnik (UHPH) zu erweitern, sodass sie eine effiziente und gesündere Alternative zu anderen Hydrokolloiden (Gelatine, Carrageen und Gummiarabikum) darstellen. Die technofunktionellen Eigenschaften von Pektin- und Haferfasern hängen von ihrer Struktur und Konformation ab, sodass deren Änderung durch die physikalische Behandlung zu einer verbesserten Funktionalität führen kann.

Im Hinblick auf die Pektin-Modifikation wird ein besonderes Augenmerk auf die Senkung der Geliertemperaturen gelegt, um die thermische Belastung zu reduzieren und eine bessere Erhaltung wärmeempfindlicher Verbindungen zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wird die Ultra-Hochdruck-Homogenisierung eingesetzt, die dafür bekannt ist, die Struktur von Polymeren wie Polysacchariden zu verändern, jedoch in einer komplexen Multi-Parameter-Weise. Die Technik basiert auf einer kontinuierlichen Behandlung, bei der eine Flüssigkeit mit einem Druck von bis zu 350 MPa durch ein enges Ventil gepumpt wird. Die Art und Weise, wie die strukturellen Veränderungen verschiedene funktionelle Eigenschaften von Polysacchariden (wie Gelbildung, Viskosität, Emulgieren, etc.) beeinflussen, ist bisher nicht vollständig erforscht.

Eine Markteinführung von Endprodukten, die auf diesen neuen Polysaccharid-Zutaten basieren, könnte zu einer besseren Verfügbarkeit natürlicher und gesunder Lebensmittel auf pflanzlicher Basis in Europa beitragen.

Development and application of hydrocolloids functionalized by dynamic high pressure

Pectin and oat fibres are natural hydrocolloids with proven health-promoting properties that are widely used as gelling and thickening agents in the food industry. The aim of this project is to improve their functionality and to expand their application potential by ultra-high-pressure homogenisation (UHPH), making them an efficient and healthier alternative to other hydrocolloids (gelatine, carrageenan and gum arabic). The techno-functional properties of pectin and oat fibres depend on their structure and conformation, so modifying them through physical treatment may lead to improved functionality.

Regarding pectin modification, special attention is paid to lowering the gelling temperatures to reduce thermal stress and to allow better preservation of heat-sensitive compounds. For this purpose, UHPH is used, which is known to change the structure of polymers such as polysaccharides, but in a complex multi-parameter way. The technique is based on a continuous treatment in which a liquid is pumped through a narrow valve at a pressure of up to 350 MPa. The way in which the structural changes affect various functional properties of polysaccharides

ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Kemal Aganovic
k.aganovic@dil-ev.de

FÖRDERHINWEIS
FUNDING INFORMATION



(such as gelation, viscosity, emulsification, etc.) has not yet been fully explored.

Bringing end products based on these new polysaccharide ingredients onto the market could contribute to a better availability of natural and healthy plant-based foods in Europe.

ThermoBlue

Das Aussehen und damit auch die Farbe eines Lebensmittels beeinflussen die Kaufentscheidung des Verbrauchers. Um ein optisch ansprechendes oder auch auffälliges Lebensmittel herzustellen, werden daher oft natürliche oder synthetische Farbstoffe zugegeben. Im Vergleich zu den Naturfarbstoffen zeigen synthetische Farbstoffe oftmals eine bessere Stabilität und eine höhere Farbintensität. Naturfarbstoffe entsprechen jedoch eher der Verbrauchererwartung an natürliche Lebensmittel.

Blau hat Potential. Der Farbton wird u.a. dazu genutzt, um für andere Farbtöne ein breiteres und stärkeres Farbspektrum herzustellen. Die wasserlöslichen Phycobiliproteine (PBP) im Naturfarbstoff sind jedoch wärme- und lichtempfindlich und weisen eine relativ geringe Stabilität während der Verarbeitung und Lagerung auf. Ziel des ThermoBlue-Projektes ist es daher, stabile Phycobiliproteine zu erzeugen, die für den Herstellungsprozess in der Lebensmittelindustrie geeignet sind.

Erster Ansatzpunkt ist die Gewinnung von PBPs aus der thermophilen Mikroalge *Mastigocladus laminosus*. Aus diesem Stamm extrahierte Phycobiliproteine zeigen eine erhöhte thermische Stabilität, wodurch sich der Farbverlust bei der thermischen Behandlung von Lebensmitteln verringert. Die Algenaufzucht erfolgt in Island durch das Forschungsinstitut Matis und die Firma Algaenovation, die die Rahmenbedingungen für den Aufbau einer ganzjährigen kontrollierten und nachhaltigen Anbaumethode entwickeln. Der deutsche Projektpartner Elea untersucht die Extraktion des Farbstoffs aus den Mikroalgen mittels gepulster elektrischer Felder (PEF) und charakterisiert die PBPs hinsichtlich ihrer Reinheit, Thermo- und pH-Stabilität. Das DIL untersucht den Einfluss physikalischer Schutzmechanismen und legt dabei den Fokus auf Emulgierung und Verkapselung und den Einfluss auf PBP-Stabilität und Farbeigenschaften. Die Industriepartner Döhler und PepsiCo überprüfen die Anwendung der entwickelten PBPs in der Lebensmittel- und Getränkeverarbeitung, mit Spirulina-Extrakt als Referenz.

Gegen Projektende soll der natürliche blaue Farbstoff aus der Mikroalge *Mastigocladus laminosus* von den Projektpartnern hergestellt und vermarktet werden können.

The appearance of a food product and thus its colour influences the consumer's purchase decision. To produce a visually appealing or even eye-catching food, natural or synthetic colourants are often added. Compared to natural dyes, synthetic dyes often show better stability and higher colour intensity. However, natural dyes are more in line with consumer expectations of natural foods.

Blue has potential. The hue is used to produce a broader and more intense colour spectrum for other shades. However, the water-soluble phycobiliproteins (PBP) in the natural dye are sensitive to heat and light and show relatively low stability during processing and storage. The aim of

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Kemal Aganovic
k.aganovic@dil-ev.de

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION



the ThermoBlue project is therefore to produce stable phycobiliproteins that are suitable for the manufacturing process in the food industry.

The starting point is the extraction of PBPs from the thermophilic microalgae *Mastigocladus laminosus*. Phycobiliproteins extracted from this strain show increased thermal stability, which reduces colour loss during the thermal treatment of food. The algae are cultivated in Iceland by the research institute Matis and the company Algaenovation, which are developing the framework for the establishment a year-round controlled and sustainable cultivation system. The German project partner Elea is investigating the extraction of the dye from the microalgae using pulsed electric fields (PEF) and characterising the PBPs regarding their purity, thermal and pH stability. The DIL is investigating the influence of physical protection mechanisms, focusing on emulsification and encapsulation and the influence on PBP stability and colour properties. The industrial partners Döhler and PepsiCo are testing the application of the developed PBPs in food and beverage processing, using spirulina extract as a reference.

Towards the end of the project, the project partners should be able to produce and market the natural blue dye from the microalgae *Mastigocladus laminosus*.

Novel Processing Technologies - TRANSIT

Bildungsnetzwerk Nachhaltige Technologien

Innovative Lebensmitteltechnologien können für Produkte mit „Clean Label“ sorgen und sichere, nahrhafte, hochwertige Lebensmittel mit verlängerter Haltbarkeitsdauer liefern. Dennoch ist die Anwendung dieser Technologien in der Lebensmittelindustrie derzeit begrenzt. TRANSIT zielt darauf ab, die nächste Generation von Forschern auszubilden, damit diese ihr Wissen erweitern und eine kreative Denkweise und Unternehmergeist entwickeln können, um Antworten auf bestehende und neue Herausforderungen bei der nachhaltigen Produktion von sicheren, hochwertigen Lebensmitteln zu finden.

Novel Processing Technologies

Innovative food technologies can provide clean-label products and deliver safe, nutritious, high-quality food with extended shelf-life. Nevertheless, the application of these technologies is currently limited in the food industry. TRANSIT aims to train the next generation of researchers to widen their knowledge and develop a creative mind-set and entrepreneurial spirit to provide answers for existing and emerging challenges in the sustainable production of safe, high-quality food.

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Kemal Aganovic
k.aganovic@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Wageningen University, Universita ta Malta, The University of Reading, ELEA GmbH, INP Greifswald e.V., Sociedade de Estudos de Análise Sensorial a Produtos Alimentares, Stichting Wageningen Research, HIPERBARIC S.A., Arla Foods AMBA, Unilever Research and Development Vlaardingen BV, Koninklijke Euroma BV, Société des Produits Nestlé S.A.

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION



Marie Curie RISE - NanoFEED

Nanostrukturierte Träger für verbessertes Viehfutter

Das Projekt konzentriert sich auf ein hochaktuelles Problem der Produktivität und Qualität in der tierischen Erzeugung. Diese ist für eine nachhaltige und autarke Herstellung einer breiten Palette an Lebensmitteln unerlässlich. Die Erhaltung der Gesundheit der Rinder ist ein Schlüsselfaktor für die Steigerung der Effizienz der Nutztiere. NanoFEED reagiert auf diese Faktoren durch einen Nano-/Mikroverkapselungsansatz für fortschrittliche Kern-/Schale-Partikel mit pH-sensitiven Eigenschaften. Die vorgeschlagene Technologie ermöglicht die Verkapselung verschiedener aktiver Moleküle und vereinfacht den Schutz vor deren Abbau im Pansen. Die Ergebnisse von NanoFEED werden die Lebenserwartung der Rinder und die Qualität der Nahrungsmittel verbessern und eine wettbewerbsfähigere Tierproduktion fördern.

Nanostructured carriers for improved cattle feed

The project focuses on a highly topical problem regarding productivity and quality in livestock production. The latter is essential for the sustainable and self-sufficient production of a wide range of food products. Maintaining the health of cattle is a key factor in increasing livestock efficiency. NanoFEED responds to these factors through a nano/microencapsulation approach for advanced core/shell particles with pH-sensitive properties. The proposed technology enables the encapsulation of various active molecules and facilitates protection from their degradation in the rumen. The results of NanoFEED will improve cattle life expectancy and food quality and promote a more competitive livestock production.

ProFuture

Proteinreiche Inhaltsstoffe aus Algen für zukünftige Lebens- und Futtermittel

Das internationale Gremium um ProFuture besteht aus 32 europäischen Partnern, eine einzigartige Kollaboration zwischen Wissenschaftlern, KMUs und Großkonzernen.

Ein Ziel von ProFuture ist es, gesunde und schmackhafte Lebensmittel aus Mikroalgen sowie ihren proteinreichen Fraktionen herzustellen. Hierfür entwickelt das DIL in Zusammenarbeit mit europäischen Lebensmittelfirmen algenhaltige vegane Nudeln, Suppen und Würste. Neben der Untersuchung der physikalischen, chemischen und geschmacklichen Auswirkungen des Algenzusatzes wird auch die Akzeptanz durch Verbraucher und die Marktfähigkeit dieser Produkte analysiert und bewertet. Erste algenhaltige Nudeln (Abb. 1) wurden bereits hergestellt und werden derzeit hinsichtlich der genannten Veränderungen analysiert, bevor eine Auswahl für die Skalierung der Produktion bei Tradizioni Padane und nachfolgende Marktforschungsanalysen getroffen wird.

Microalgae protein-rich ingredients for the food and feed of the future

One of ProFuture's goals is to develop healthy and tasty foods from microalgae and their protein-rich fractions. For this purpose, the DIL is developing vegan pasta, soups and sausages

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Volker Lammers und
Janos-Istvan Petrusan
v.lammers@dil-ev.de
j.petrusan@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

NPPC (Slowakei), Inocure (Tschechien), DIL e.V. (Deutschland), Nutrition Sciences (Belgien), AUA (Griechenland), BBEPP (Belgien), Selciuk Universität (Türkei), VetMedUni (Österreich)

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION



ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Marie-Christin Baune
m.baune@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Institute of Agrifood Research and Technology (IRTA, Koordinator), Uni Wageningen, Flanders Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (ILVO), Uni Ghent, Uni Twente, Zentrum für Soziale Innovation (ZSI), Norwegian Research Centre AS (NORCE), NECTON – Companhia Portuguesa de Culturas Marinhas S.A., Allmicroalgae – Natural Pro-

containing algae in cooperation with European food companies. Besides investigating the physical, chemical, and organoleptic effects of the addition of algae, the consumer acceptance and marketability of these products will also be analysed and evaluated. The first pasta products containing algae have already been produced and are currently being analysed regarding the aforementioned parameters. Following, a selection will be made for scaling up production at Tradizioni Padane and subsequent market research analyses.

SUStainable INsect CHAIN (SUSINCHAIN)

Zwar existiert bereits eine europäische Wertschöpfungskette für Insekten, doch haben die Partner von SUSINCHAIN und verschiedene Stakeholder, darunter auch Landwirte, im Rahmen dieser Innovationsmaßnahme wichtige, zu überwindende Hürden identifiziert, um die Kluft zwischen Angebot und Nachfrage zu minimieren und eine Wertschöpfungskette im industriellen Maßstab wirtschaftlich umzusetzen. Das übergeordnete Ziel von SUSINCHAIN ist die Erprobung, Pilotierung und Demonstration kürzlich entwickelter Innovationen, einschließlich Techniken, Produkten und Prozessen, die einen Übergang zur Technologiestufe 6 ermöglichen und die vollständige Reife und Kommerzialisierung einer europäischen Wertschöpfungskette für Insekten erlauben.

Das Projekt konzentriert sich auf die Entwicklung praktischer Lösungen (Aufzucht, Verarbeitung, Produktion) sowie auf die Definition optimaler, nachhaltiger Ergebnisse für die Produktionsketten in Europa. Das DIL ist an zwei Hauptaufgaben beteiligt, die sich zum einen mit der Optimierung der Verarbeitung von Insekten mittels High-Moisture-Extrusionsverfahren (Abteilung Verfahrenstechnik) beschäftigen und zum anderen mit der Optimierung der Nachhaltigkeit entlang der Wertschöpfungskette (Abteilung Food Data Group). Durchgeführte Extrusionsversuche im Pilotmaßstab zeigten das hohe Potenzial von frischer und gefrorener Insektenbiomasse zur Herstellung von mikrobiell unbedenklichen Pflanzen-Insekten-Hybriden als Fleischersatz mit einer weicheren, saftigeren Textur. Das entwickelte

ducts S.A., Green Co LAB – Associação Oceano Verde, AlgoSource Technologies SAS, Givaudan Nederland BV, Viva Maris GmbH, Tradizioni Padane – Pasta fresca, Calé – Confeitaria Tradicional Portuguesa, Alver World S.A., Gvtarra, CTIC CITA, Enervit S.p.A, Nutrition Sciences N.V., INVE technologies NV (INVE), Vitafort Zrt, Coop Italia, Apexagri, Food and Agriculture Requirements (FARE), Civitta Eesti As, Axia Innovations, Afoi Koutsantoni EE (RDC), ESU-services Ltd., Bridge2Food, European Food Information Council (EUFIC)

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION



ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Sergiy Smetana
s.smetana@dil-ev.de
Janos Petrusan
Dusan Ristic
Anita Bhaita

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION



modulare System zur Umweltverträglichkeitsprüfung wiederum soll ein Schritt in Richtung der Entwicklung optimierter Nachhaltigkeitsmodelle sein.

While a European insect value chain exists, joint forces of SUSINCHAIN partners and stakeholders, including farmers, identify major hurdles through this innovation action to reduce the gap between demand and supply and to economically implement a value chain at the industrial scale. The overall objective of SUSINCHAIN is to test, pilot, and demonstrate recently developed innovations, including techniques, products, and processes, realizing a shift up to Technology Readiness Level 6 and enabling full maturity and commercialization of a European insect value chain.

The project concentrates on the development of practical solutions (rearing, processing, production) alongside with defining optimal sustainable outcomes for production chains in Europe. The DIL is active in two main tasks associated with the optimisation of insect processing with high-moisture extrusion methods (DIL's Process Engineering Department) and with the optimisation of the sustainability of insect production chains (DIL's Food Data Group). Performed extrusion trials at pilot scale demonstrated the high potential of fresh and frozen insect biomass to produce microbially safe plant-insect hybrid meat substitutes with a softer, juicier texture. The developed modular environmental impact assessment system, on the other hand, is aimed to be a step towards the development of optimised sustainability models.

UpWaste

Nachhaltiges Upcycling von Agrarreststoffen mittels eines modularen und kaskadischen Konversionssystems

UpWaste entwickelt ein flexibles und modulares System zur Umwandlung von Agrarreststoffen in Mikroalgen- (*Galdieria sulphuraria*) und Insektenbiomasse (*Hermetia illucens*). Es stützt sich auf die metabolische Modellierung mit experimenteller Kalibrierung im Labor- und industriellen Pilotmaßstab, um eine industrielle Blaupause für die Anwendung des modularen Bioraffinerie-Systems UpWaste zu erstellen. Ein solches System wird neue Marktchancen eröffnen und die Realisierbarkeit neuer Produkte und Dienstleistungen bestimmen, die durch integrierte Food- und Non-Food-Systeme geschaffen werden.

Sustainable up-cycling of agricultural residues: modular cascading waste conversion system

UpWaste concentrates on the development of a flexible and modular system for the conversion of agricultural residues into heterotrophic microalgal (*Galdieria sulphuraria*) and insect (*Hermetia illucens*) biomass. It will rely on metabolic modelling with experimental calibration at lab and pilot industrial scale to create an industrial blueprint of the UpWaste modular biorefinery system application. Such a system will create new market opportunities and determine the feasibility of new products and services generated through integrated food and non-food systems.

ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Sergiy Smetana
s.smetana@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Leuphana University Lüneburg,
University of Warmia and Mazury,
Latvia University of Life Sciences
and Technologies, KU Leuven,
<http://radius.thomasmore.be/>

FÖRDERHINWEIS
FUNDING INFORMATION



CAMELMILK

Förderung der Produktion, Verarbeitung und des Konsums von Kamelmilch im Mittelmeerraum

Im neu geschaffenen Programm zur Entwicklung und Anwendung von Lösungen für Lebensmittelsysteme und Wasserressourcen im Mittelmeerraum PRIMA („Research and Innovation in the Mediterranean Area Foundation“) wurde im Jahr 2019 das Projekt CAMELMILK bewilligt – mit der Forschungsplattform Consumer Science als kompetenten Partner. CAMELMILK will die Wettbewerbsfähigkeit, das Wachstum und die Vernetzung relevanter Akteure zur Produktion und zum Vertrieb von Kamelmilchprodukten fördern. Im Jahr 2020 hat das DIL qualitative wie auch quantitative Konsumentenbefragungen in Deutschland, Frankreich, Spanien, Algerien und der Türkei durchgeführt, um das Marktpotential für Kamelmilch zu bestimmen.

Boost the production, processing and consumption of camel milk in the Mediterranean region

In 2019, the CAMELMILK project was successfully funded as part of the programme PRIMA (Research and Innovation in the Mediterranean Area Foundation) which focusses on the development and application of solutions for food systems and water resources in the Mediterranean basin. CAMELMILK aims to strengthen the competitiveness, growth and interaction of the actors in the camel milk value-chain, with the aim of developing dairy products. In 2020, the DIL conducted qualitative as well as quantitative consumer surveys in Germany, France, Spain, Algeria and Turkey to determine the market potential for camel milk.

FOOD2020 PHASE II

FOOD2020 Phase II ist ein INTERREG VA-Projekt, das Innovationen sowie die damit verbundene grenzüberschreitende Zusammenarbeit in der deutsch-niederländischen Grenzregion fördert. Innerhalb des Projektes FOOD2020 Phase II werden mit einem Budget von 4,4 Millionen Euro Innovationsprojekte, Veranstaltungen sowie Think Tanks gefördert, um die deutsch-niederländische Lebensmittelwirtschaft in der Grenzregion zu stärken. Hier werden besonders kleine und mittlere Unternehmen (KMU) dabei unterstützt, konkrete Lösungen wie Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen zu entwickeln, die einen Beitrag zur Bewältigung der für die Lebensmittelbranche relevanten Herausforderungen leisten. Die innerhalb von FOOD2020 Phase II geförderten 19 Innovationsprojekte sind vergeben und die Projektarbeiten laufen erfolgreich. Das erste Innovationsprojekt eAlgae.2 des Leadpartners Elea GmbH in Kooperation mit dem niederländischen Partner Algae Holland B.V. wurde bereits 2019 erfolgreich abgeschlossen. Die weiteren Projekte laufen zumeist innerhalb des Jahres 2020 aus und zeigen vielversprechende Zwischenergebnisse.

FOOD2020 Phase II is an INTERREG VA project that promotes innovations and the related cross-border cooperation in the German-Dutch border region. Within the project FOOD2020

ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Adriano Profeta
a.profeta@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

IRTA Institut de Recerca i
Tecnologia Agroalimentàries;
University of El Oued, Algeria;
Adnan Menderes Üniversitesi,
Turkey

FÖRDERHINWEIS
FUNDING INFORMATION



ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Christian Kircher
c.kircher@dil-ev.de

FÖRDERHINWEIS
FUNDING INFORMATION



Phase II, a budget of 4.4 million euros will be used to support innovation projects, events and think tanks to strengthen the German-Dutch food industry in the border region. Here, especially small and medium-sized enterprises (SMEs) are supported in their efforts to develop tangible solutions such as products, processes or services which help to tackle current challenges of the food industry.

The 19 innovation projects funded within FOOD2020 Phase II have been assigned, and the projects are running successfully. The first innovation project eAlgae.2 of the lead partner Elea GmbH in cooperation with the Dutch partner Algae Holland B.V. was already successfully completed in 2019. The other projects will mostly finish in 2020 and show promising intermediate results.

Berry4Value

Wertsteigerung von Beeren-Nebenprodukten zur nachhaltigen Produktion von hochwertigen Wirkstoffen

Ziel des Projektes Berry4Value ist eine vollständige Wertschöpfungskette von Nebenprodukten der Saftgewinnung aus Beerenfrüchten. Dazu erfolgte im Projektverlauf eine Rohstoffauswahl durch ein Inhaltsstoffscreening der Trester aus Beerenfrüchten. Aus mehr als 30 unterschiedlichen Rohstoffen wurden drei Beerentrester mit der höchsten Wertschöpfung bzw. den höchsten Gehalten an bioaktiven sekundären Pflanzeninhaltsstoffen identifiziert und ausgewählt.

Im Rahmen des Projektes wurden diese gesundheitlich relevanten Inhaltsstoffe mittels einer neuartigen Technik, der Membranchromatographie, die normalerweise zur Aufreinigung und Anreicherung von Proteinen verwendet wird, isoliert. Dazu wurde im vergangenen Projektjahr die Elution der Anthocyane vom Membranadsorber weiterentwickelt und optimiert. Durch das neue und innovative Elutionsverfahren, ganz ohne Salze (NaCl oder KCl) in der Elutionslösung, gelingt es jetzt, die Anthocyane in hochreiner Form von der Kationentauscher-Membran zu eluieren, sodass diese direkt und in hochkonzentrierter Form in entsprechenden Nahrungsergänzungsmitteln, z. B. zur Förderung der Darmgesundheit bei Morbus Crohn-Patienten, eingesetzt werden können.

Damit die Formulierung und Entwicklung der Nahrungsergänzungsmittel bei unserem Projektpartner Nomosan erfolgreich umgesetzt werden kann, laufen am DIL im aktuellen Projektjahr die abschließenden Stabilitätsuntersuchungen der gewonnenen Extrakte.

Value enhancement of berry by-products for sustainable production of high-quality active ingredients

The aim of the Berry4Value project is a complete value chain with by-products of the juice extraction from berry fruits. In the course of the project, raw materials were selected by screening the pomace content of different berries. From more than 30 different raw materials, three berry pomaces with the highest added value or the highest content of bioactive secondary plant compounds were identified and selected.

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. rer.nat. Andreas Juadjur
a.juadjur@dil-ev.de

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION



In the project, these health relevant ingredients were isolated using a novel technique, called membrane chromatography, which is normally used for the purification and enrichment of proteins. For this purpose, the elution of anthocyanins from the membrane adsorber was further developed and optimized in the past project year. Thanks to the new and innovative elution process, entirely without salts (NaCl or KCl) in the elution solution, it is now possible to elute the anthocyanins in a highly pure form from the cation exchange membrane, so that they can be used directly and in highly concentrated form in relevant food supplements, e.g. to promote intestinal health in Crohn's disease patients.

To ensure that the formulation and development of the food supplements can be successfully implemented by our project partner Nomosan, the final stability tests of the obtained extracts are currently being carried out at DIL.

FOX

Lebensmittelverarbeitung in einer Box

Im Fokus des FOX-Projekts steht die Entwicklung von innovativen, kleinskalierten, mobilen oder modularen Technologieeinheiten für eine milde und hochwertige Obst- und Gemüseverarbeitung in Europa. Die technischen Entwicklungen der Prozessierungseinheiten erfolgen in Zusammenarbeit von Forschungsstellen mit Unternehmen in vier europäischen Regionen. Hier wird zudem über verschiedene Medienkanäle wie z. B. eine eigens dafür entwickelte App das Nutzerinteresse sowie deren Einbindung untersucht. Nutzer in diesem Sinne sind Technologieanwender, aber auch Verbraucher. Am DIL wurde im vergangenen Jahr mit dem Bau der mobilen Saftpresse begonnen, die unter Sauerstoffausschluss mittels Spiralfilterpresse und einer anschließenden Behandlung mit gepulsten elektrischen Feldern arbeitet.

Das Projektkronym FOX symbolisiert die Idee, eine flexible und mobile Lebensmittelverarbeitung zu konzipieren: Food processing in a box.

Food processing in a box

The FOX project focuses on the development of innovative, small-scale, mobile or modular technology units for mild and high-quality fruit and vegetable processing in Europe. The technical developments of the processing units are carried out in cooperation between research centres and companies in four European regions. Here, user interest as well as their involvement is also being investigated via various media channels such as a specially developed app. Users in this sense are technology users, but also consumers. Last year, the DIL began the construction of the mobile juice press, which works under the exclusion of oxygen by means of a spiral filter press and a subsequent treatment with pulsed electric fields.

The project acronym FOX symbolizes the idea to design a flexible and mobile food processing system: Food processing in a box.

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Kerstin Pasch
k.pasch@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Stichting Wageningen Research, KU Leuven, Fraunhofer e.V., VUPP (CZ), Aarhus Universiteit, AINIA Spain, SGGW (Poland), NUTRIS (Slovenia), Stichting EFFOST, ELEA, EUFIC, CTCPA (France), Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee, FOODTECH (Netherlands), Falkenstein Projektmanagement GmbH, Linpac Packaging Pravia (Spain), Terra i Xufa (Spain), Tomas Ignac Fenix (CZ), AGRO (CZ), CEDRUS (Poland), SMA CR (CZ), Sady Tuchoraz, Ltd. (CZ), vanRijsinge ingredeints B.V. (Netherlands), Hutten Catering B.V. (Netherlands), Vaircom UG

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION



FORSCHUNGSFÖRDERUNG DER BUNDESREGIERUNG

RESEARCH FUNDING BY THE FEDERAL GOVERNMENT

Auf Bundesebene wird die Forschung am DIL durch unterschiedliche Programme der verschiedenen Bundesministerien gefördert. Im Mittelpunkt der Förderprogramme stehen kleine und mittelständische Unternehmen. In Kooperationen mit Hochschulen und gemeinnützigen Institutionen werden Forschung und Entwicklung gefördert sowie Innovationen entwickelt, um Unternehmen in Deutschland zu unterstützen.

At the federal level, research at the DIL is funded by various programmes of the various federal ministries. The funding programmes focus on small and medium-sized enterprises. Research and development are promoted in cooperation with universities and non-profit institutions, and innovations are developed to support companies in Germany.



Pflanzkohle als Fütterungszusatz

Pflanzkohle als Fütterungszusatz zur Verbesserung der Milchqualität durch Förderung der Tiergesundheit

Die jährliche Milchleistung der Kühe in Deutschland beträgt aktuell im Durchschnitt 8250 kg und ist damit im Vergleich zu 1970 um 100 % gestiegen (MIV, Steigende Milchleistung bei sinkenden Betriebszahlen, 2020). Zusätzlich wurde in den letzten sieben Jahren, bei einer annähernd konstanten Anzahl von Kühen (Mai 2018 ca. 4,1 Millionen), mit weniger Betrieben mehr Milch produziert (Agrarökonomischen Institute der Georg August Universität Göttingen and Thünen-Instituts, Milchtrends, 2020). Die hohen Milchleistungen sind eine Herausforderung für den gesamten Stoffwechsel der Kühe, insbesondere für das Immunsystem und machen das Euter anfällig für Infektionen (Emanuelson & Funke, 1991). Zusätzlich ist bei steigenden Betriebsgrößen das Risiko infektionserregerbedingter Veränderungen des Euters, aufgrund einer höheren Frequenz von potentiellen Tier-Tier-Kontakten, um ein Vielfaches erhöht. Diese, bedingt durch die beschriebenen Wandel in der Produktion entstandenen, tiergesundheitlichen Veränderungen, verhindern eine einwandfreie Beschaffenheit der Milch. Da bei einer Entzündung Immunzellen und Bestandteile des Blutplasmas die Blut-Euter-Schranke überwinden, sind Zellzahlen in der Milch ein Indikator für den Gesundheitszustand des Milch-erzeugenden Tieres (Pyörälä, 2003). Dies beeinflusst somit die Milchqualität.

Eine Lösung für die beschriebenen Probleme kann der Einsatz von Pflanzkohle (im pelletierten Milchleistungsfutter) darstellen. Pflanzkohle ist für eine besonders gute Adsorptionsfähigkeit bekannt und der Einsatz als Futtermittel in Form von pflanz-



Biochar as a feed additive to improve milk quality by promoting animal health

The annual milk yield of cows in Germany is currently 8250 kg on average and has thus increased by 100 % compared to 1970 (MIV, Steigende Milchleistung bei sinkenden Betriebszahlen, 2020). In addition, over the last seven years, with an almost constant number of cows (May 2018 approx. 4.1 million), more milk has been produced on fewer farms (Agrarökonomischen Institute der Georg August Universität Göttingen and Thünen-Institut, Milchtrends, 2020). The high milk yields are a challenge for the entire metabolism of the cows, especially for the immune system and make the udder susceptible to infections (Emanuelson & Funke, 1991). In addition, with increasing farm sizes, the risk of infection-related changes in the udder is increased many times over due to a higher frequency of potential animal-animal contacts. These animal health changes, caused by the changes in production described above, prevent the milk from being of perfect quality. Since immune cells and components of the blood plasma cross the blood-udder barrier during inflammation,

licher Kohle ist nach der EU-Futtermittelverordnung zugelassen. Konkrete, wissenschaftlich fundierte Untersuchungsergebnisse an Milchkühen, gehalten unter deutschen Produktionsbedingungen, fehlen bislang. Das Projekt verfolgt das Ziel den Gesundheitszustand der Milchkühe über eine Modifizierung des Futters zu verbessern und in der Konsequenz die Milch- und Fleischqualität zu steigern. Das Ziel basiert auf zwei Hypothesen: 1) durch Katalysatoreigenschaften der Pflanzkohle (ohne Coating) wird die Fermentation im Pansen verbessert. 2) Durch Anwendung eines zusätzlichen Fettcoatings der beladenen (modifizierten) Pflanzkohle kann Vitamin E gezielt im Dünndarm des Wiederkäuers für die Resorption bereitgestellt werden.

Um die Hypothesen zu überprüfen und das Ziel dieses Antrages zu erreichen, sind die Arbeiten der 3 Forschungseinrichtungen in 9 Arbeitspakete mit 4 Arbeitshypothesen unterteilt:

1. Durch die Art des Verarbeitungsprozesses der Pflanzkohle zu einem modifizierten, pelletierten Milchleistungsfutter werden deren Adsorptionseigenschaften und der Vitamin E Gehalt beeinflusst.
2. Durch eine veränderte Pansenfermentation wird die Milchproduktion positiv beeinflusst (Milchmenge- und Milchezusammensetzung).
3. Durch die Verkapselung von Vitamin E in mit Fett gecoateter Pflanzkohle kann der Anteil des im Dünndarm verfügbaren Vitamin E erhöht werden, weil die Metabolisierung im Vormagensystem geringer ist.
4. Durch die Verfütterung des mit Pflanzkohle beladenen und pelletierten Milchleistungsfutters wird die Fleischqualität von Milchkühen verbessert.

cell counts in the milk are an indicator of the state of health of the milk-producing animal (Pyörälä, 2003). This thus influences the quality of the milk. One solution to the problems described can be the use of plant charcoal (in pelleted milk performance feed). Biochar is known for its particularly good adsorption capacity and its use as feed in the form of biochar/charcoal is permitted under the EU Feed Regulation. Concrete, scientifically sound test results on dairy cows kept under German production conditions are missing so far. The project aims to improve the health status of dairy cows by modifying the feed and, as a consequence, to increase milk and meat quality. The objective is based on two hypotheses: 1) catalytic properties of the biochar (without coating) will improve fermentation in the rumen, 2) by applying an additional fat coating to the loaded (modified) biochar, vitamin E can be specifically delivered to the small intestine of the ruminant for absorption.

In order to test the hypotheses and achieve the aim of this application, the work of the 3 research institutions is divided into 9 work packages with 4 working hypotheses:

1. the type of processing of the biochar into a modified, pelleted dairy performance feed will influence its adsorption properties and vitamin E content.
2. milk production is positively influenced by a modified rumen fermentation (milk quantity and milk composition).
3. by encapsulating vitamin E in biochar coated with fat, the proportion of vitamin E available in the small intestine can be increased because metabolization in the forestomach system is lower.
4. feeding the biochar-loaded and pelleted dairy performance feed improves the meat quality of dairy cows.

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. rer. nat. Nino Terjung
n.terjung@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

IFF Internationale Forschungsgemeinschaft Futtermitteltechnik e.V. (Braunschweig);
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover – Institut für Tierernährung

Das o.g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungsbereich Ernährungswissenschaften e.V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Climate Action (BMWK), based on a resolution of the German Parliament.



Consecutive fungal and bacterial bioconversion for the production of fermentates with anti-Gram-negative activity

Gram-negative bacteria like Salmonella and E. coli in raw meat and raw fermented meat products are still cause for recalls and outbreaks. Preservatives such as organic acids or nitrite are widely used, but at higher pH levels, higher concentrations with undesirable sensory and health effects are required to achieve sufficient protection. The development of natural antimicrobial metabolites of lactic acid bacteria is a welcome alternative.

Food-relevant gram-negative bacteria are resistant to common antimicrobials. Destabilization of their outer membrane by chelation of divalent cations can improve the impact of antimicrobials, but natural food-grade chelating agents are scarce. Certain phenolic acids likewise destabilize the outer membrane. Own experimental data showed that 3-hydroxyphenylacetic acid and 3-phenylpropionic acid act synergistically with nisin, a potent anti-gram-positive bacteriocin, in a meat model. The aim of this research project is to produce high-value fermentates with antimicrobial and antioxidant activity in a two-step sequential bioconversion of low-value agro-industrial by-products. In a first step, an enzyme cocktail from cultures of edible fungi degrades lignocellulosic material such as leek green cuts into a spectrum of phenolic compounds.

In a second step, these serve as precursors for fermentation by lactic acid bacteria, which produce an acidic fermentate as a natural preservative. The efficient decomposition of recalcitrant lignified material requires a balanced enzyme cocktail from selected fungi. Likewise, the conversion of the released phenolic precursors depends on specific lactic acid bacteria and appropriate fermentation conditions. The composition of the fermentates and their synergistic effect with bacteriocins against Salmonella will be investigated. Finally, the fermentate will be combined with the best performing

die Wirkung antimikrobieller Mittel verbessern, allerdings sind natürliche Chelatoren in Lebensmittelqualität rar. Bestimmte Phenolsäuren destabilisieren ebenfalls die äußere Membran. Eigene experimentelle Daten haben gezeigt, dass 3-Hydroxyphenyllessigsäure und 3-Phenylpropionsäure in einem Fleischmodell synergistisch mit Nisin, einem starken anti-grampositiven Bakteriocin, wirken.

Ziel dieses Forschungsprojekts ist die Herstellung hochwertiger Fermentate mit antimikrobieller und antioxidativer Wirkung in einer zweistufigen sequenziellen Biokonversion von geringwertigen agroindustriellen Nebenprodukten. Im ersten Schritt baut ein Enzymcocktail aus Speisepilzkulturen lignozellulosehaltiges Material wie z. B. Lauchgrünschnitt zu einem Spektrum an phenolischen Verbindungen ab. Diese dienen in einem zweiten Schritt als Vorstufen für die Fermentation durch Milchsäurebakterien, die ein saures Fermentat als natürliches Konservierungsmittel erzeugen. Für den effizienten Abbau von widerspenstigem, verholztem Material ist ein ausgewogener Enzymcocktail aus ausgewählten Pilzen erforderlich. Ebenso hängt die Umwandlung der freigesetzten phenolischen Vorläuferstoffe von spezifischen Milchsäurebakterien und geeigneten Fermentationsbedingungen ab. Die Zusammensetzung der Fermentate und ihre synergistische Wirkung mit Bacteriocinen gegen Salmonellen werden untersucht. Schließlich wird das Fermentat mit der leistungsfähigsten Bacteriocin-produzierenden Kultur kombiniert und als Konservierungsmittel gegen Salmonellen in fermentierten Rohwürsten im Vergleich zu handelsüblichen Konservierungsmitteln auf der Basis von Propion- oder Essigsäure eingesetzt.

Für die Lebensmittelindustrie wäre eine Lösung gegen Salmonellen sehr wichtig. Natürliche antimikrobielle Inhaltsstoffe erfüllen den Bedarf an "Clean Label"-Lösungen in der Lebensmittelindustrie und können einen dauerhaften Schutz während der gesamten Haltbarkeitsdauer des Produkts bieten. Darüber hinaus gewinnen antimikrobielle Lösungen in Form von Fermentaten aufgrund ihres potenziellen multifunktionalen Charakters als antimikrobielle Mittel, Geschmacksverstärker, Emulgatoren und Stabilisatoren zunehmend an Aufmerksamkeit. Für die Zutatenindustrie wird ein neuartiges Fermentat mit Aktivität gegen gramnegative Bakterien einen Bedarf an natürlichen antimikrobiellen Mitteln decken, der durch die derzeit verfügbaren antimikrobiellen Lösungen noch nicht ausreichend gedeckt ist.

bacteriocin-producing culture and used as a preservative against Salmonella in raw fermented sausages in comparison to commercially available preservatives based on propionic or acetic acid. For the food industry, a solution against Salmonella would be very important. Natural antimicrobial ingredients meet the need for "clean label"-solutions in the food industry and can provide lasting protection throughout the product's shelf life. Furthermore, antimicrobial solutions in the form of fermentates are increasingly gaining attention because of their potential multi-functional character as antimicrobials, taste enhancers, emulsifiers and stabilizers. For the ingredients industry, a novel fermentate with activity against gram-negative bacteria will satisfy a need for natural antimicrobials that is not yet sufficiently met by currently available antimicrobial solutions.

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

PD Dr. Christian Hertel
c.hertel@dil-ev.de

Dr. Panagiotis Chanos
p.chanos@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Institut für Lebensmittelchemie der
Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Universität Hannover

Das o.g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungsbereich Ernährung e.V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Climate Action (BMWK), based on a resolution of the German Parliament.

Glanzhomogenitäten bei Schokolade

Untersuchung der Ursachen von Glanzinhomogenitäten auf der Oberfläche von Schokolade und Möglichkeiten zu deren Vermeidung

Glanzhomogenitäten, das heißt glänzende und matte Stellen auf der Oberfläche von Schokolade unmittelbar nach der Herstellung, sind immer noch ein aktuelles Problem der Schokoladenindustrie. Eine gleichmäßig glänzende Schokoladenoberfläche ist ein Hauptkriterium für Qualität und bestimmt somit die Akzeptanz beim Kunden ganz wesentlich. Schokolade, die Glanzinhomogenitäten aufweist, kann kaum verkauft werden. Im besten Fall wird sie daher wieder aufgeschmolzen und eingetafelt, was jedoch einen Mehraufwand und somit entsprechende Kosten verursacht. Nach Angaben der Industrie sind etwa 15 % der Chargen betroffen und es gibt bisher keine Rezeptur oder Verfahrensvariante im Herstellungsprozess (Vorkristallisation und Kühlung), bei der Glanzinhomogenitäten nicht auftreten.

Durch die Ergebnisse des Vorläuferprojekts AiF 18817 N konnten bereits Ursachen für unterschiedliche Glanzausprägungen ermittelt und Maßnahmen für einen hohen und gleichmäßigen Glanz der Schokolade durch Anpassung der Formeneigenschaften abgeleitet werden. Jedoch ist das Auftreten von Glanzinhomogenitäten weiterhin nicht sicher vermeidbar. Neben den Eigenschaften der Formoberflächen sind daher weitere Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Im Rahmen dieses Projekts werden daher u.a. die stofflichen Eigenschaften der Schokolade ermittelt, die bei der Ausbildung des Oberflächenglanzes eine Rolle spielen. Die dem Vorhaben zu Grunde liegende Arbeitshypothese lautet: „Vor, während und nach der Kristallisation / nach dem Aushärten der Schokolade in einer Form ist das komplexe Zusammenspiel von Polarität und Rauigkeit zwischen der Formoberfläche und der Schokolade entscheidend für die Glanzausprägungen auf der Schokolade unter der Voraussetzung optimaler Bedingungen bei Temperierung und Kühlung.“ Um diese Hypothese zu verifizieren, wird der Einfluss der stofflichen Ursa-



Investigating the causes of gloss inhomogeneities on the surface of chocolate and ways to avoid them

Gloss inhomogeneities, i.e. shiny and dull spots on the surface of chocolate immediately after production, remain a current problem in the chocolate industry. A uniformly glossy chocolate surface is a main criterion for quality and thus determines customer acceptance to a great extent. Chocolate that shows gloss inhomogeneities can hardly be sold. In best case, it is melted down and moulded again, which, however, causes additional work and costs. The industry states that about 15 % of the batches are affected, and there is no recipe or process variant in the manufacturing process (pre-crystallisation and cooling) where gloss inhomogeneities do not occur.

The results of the previous project AiF 18817 N made it possible to determine the causes of different gloss characteristics and to derive measures for a high and uniform gloss of the chocolate by adapting the mould properties. However, the occurrence of gloss inhomogeneities is still unavoidable. In addition to the properties of the mould surfaces, other influencing factors must therefore be considered. For this reason, the material properties of the chocolate, which play a role in the formation of the surface gloss, are determined within the scope of this project. The underlying working hypothesis of the project is: "Before, during and after crystallisation / after hardening of the chocolate in a mould, the complex interplay of polarity and

chen auf die Veränderung der Oberflächenpolaritäten von Form und Schokolade erfasst, um so Informationen darüber zu erhalten, wie die Oberflächenpolarität des Kontaktmaterials (Formoberfläche) die Oberflächenpolarität der auskristallisierenden Schokolade beeinflusst. Hierbei werden insbesondere die Wechselwirkungen zwischen Form- und Schokoladenoberfläche auch auf molekularer Ebene untersucht. So kann der den Effekten zugrundeliegende Mechanismus bzw. die stofflichen Hintergründe des Prozesses der Glanzbildung weiter aufgeklärt werden.

Ein wichtiges Werkzeug zur Beantwortung dieser Fragen ist das Rasterkraftmikroskop (engl. Atomic Force Microscope, AFM), mit dem neben der Rauigkeit auch die Oberflächenenergie mit der erforderlichen lokalen Auflösung im Mikrometermaßstab sogar auf den gekrümmten Oberflächen von Schokoladen und Formen bestimmbar ist. Hierfür wird eine Methode entwickelt, mit dessen Hilfe zunächst AFM-Sonden speziell modifiziert und dann zur ortsaufgelösten Messung der Oberflächenpolarität genutzt werden können. Die erhaltenen Ergebnisse werden mit Hilfe der bereits bekannten Kontaktwinkelmethode validiert.

Das im Rahmen des Projekts gewonnene, erweiterte Grundlagenwissen über die stofflichen Eigenschaften sowohl der Form als auch der Schokolade beschreibt die sichtbaren Auswirkungen auf die Qualitätseigenschaften von Schokoladen. Von den zu erwartenden Projektergebnissen werden daher sowohl die Schokoladenhersteller als auch die Zulieferer profitieren, insbesondere die Lieferanten für die Schokoladenformen und deren Vorlieferanten (Compound-Hersteller).

roughness between the mould surface and the chocolate is decisive for the gloss characteristics on the chocolate provided that the conditions for tempering and cooling are optimal". To verify this hypothesis, the influence of the material composition on the change in the surface polarities of mould and chocolate is recorded in order to obtain information on how the surface polarity of the contact material (mould surface) influences the surface polarity of the crystallising chocolate. In particular, the interactions between the mould and chocolate surfaces are investigated at the molecular level. In this way, the mechanism underlying the effects can be further clarified.

An important tool to answer these questions is the atomic force microscope (AFM), enabling not only roughness but also surface energy to be determined with the necessary resolution on a micrometre scale, even on the curved surfaces of chocolates and moulds. For this purpose, a method is being developed that allows AFM probes to be specially modified first and then used for spatially resolved measurement of the surface polarity. The obtained results are validated with the help of the well-known contact angle method.

The broadened basic knowledge of the material properties of both the mould and the chocolate will describe the visible effects on the quality properties of chocolates. Chocolate manufacturers as well as suppliers will therefore benefit from the expected project results, especially the providers of chocolate moulds and their upstream suppliers (compound manufacturers).



Die Vorgehensweise im Projekt orientiert sich an folgenden Fragestellungen:

- Inwieweit haben unterschiedliche Formmaterialien und -geometrien einen Einfluss auf die Schokoladenoberfläche und den damit verbundenen Glanz?
- Inwieweit haben unterschiedliche Emulatoren und Fettphasen einen Einfluss auf die Glanzausprägung an der Schokoladenoberfläche?
- Inwieweit ist die Dosiermethode (Prozessparameter) ein Einflussfaktor auf den Schokoladenglanz?
- Welchen Einfluss haben Rückstände in der Form auf die Bildung und Ausprägung des Schokoladenglanzes?
- Beeinflussen Formeneigenschaften und mehrfaches Ausformen von Schokolade ohne Zwischenreinigung die Zusammensetzung der Schokoladenschicht, die in direktem Kontakt mit der Form war?
- Weisen die unterschiedlichen Einflussfaktoren Wechselwirkungen auf?

The project's approach is based on the following questions:

- To what extent do different mould materials and geometries influence the chocolate surface and the associated gloss?
- To what extent do different emulsifiers and fat phases influence the gloss characteristics on the chocolate surface?
- To what extent is the dosing method (process parameter) an influencing factor for chocolate gloss?
- What influence do residues in the mould have on the formation and characteristic of the chocolate gloss?
- Do mould properties and multiple moulding of chocolate without intermediate cleaning influence the composition of the chocolate layer that was in direct contact with the mould?
- Do the different influencing factors interact?

ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Ute Bindrich
u.bindrich@dil-ev.de

Dr. Dana Middendorf
d.middendorf@dil-ev.de

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



Das o.g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungsbereich Ernährung e.V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Climate Action (BMWK), based on a resolution of the German Parliament.





INPROFU

Auswirkungen von Farmmanagement und Verarbeitungstechnologie auf den Hygienestatus und die Produktqualität von Larven der Soldatenfliege (BSFL) und den daraus erzeugten Produkten

Ziel dieses Projektes ist die ganzheitliche Untersuchung, Bewertung und Optimierung der Qualität und des Hygienestatus von Insektenprodukten, ausgehend vom Substrat über die Aufzucht bis zur Aufbereitung von Insekten unter Verwendung von Lebensmittelnebenströmen als Substrat entlang der gesamten Prozesskette.

Das Projekt trägt dazu bei, erstmals die bestehenden Erkenntnislücken hinsichtlich des Hygienestatus und der resultierenden Produktqualitäten bei der Haltung und Aufbereitung von Insekten zu schließen und gerade kleinen und mittelständischen Unternehmen zu helfen, Zugang zu Basisdaten für die Mast und die sichere prozesstechnische Aufbereitung von Insekten zu bekommen.

Effects of farm management and processing technology on the hygiene status and product quality of black soldier fly larvae (BSFL) and its products

The aim of this project is the holistic investigation, evaluation and optimization of the quality and the hygienic status of insect products, starting from the substrate to the rearing and processing of insects using food by-products as substrate along the entire process chain.

The project helps to close the existing gaps in knowledge regarding the hygiene status and the resulting product quality in the rearing and processing of insects for the first time and to help small and medium-sized companies in particular to gain access to basic data for the fattening and safe technical processing of insects.

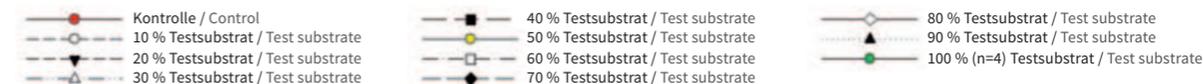
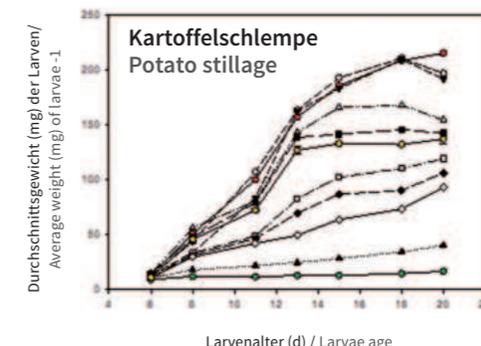
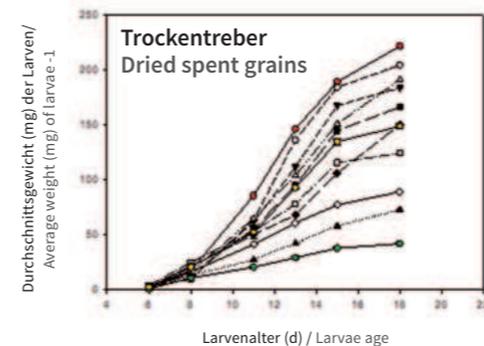
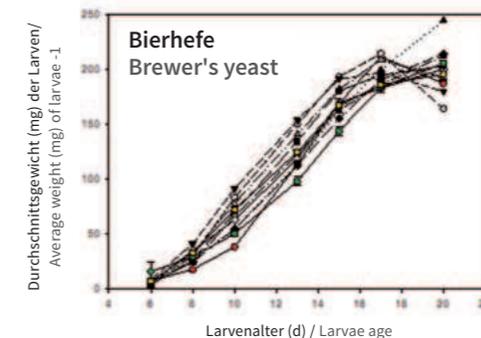
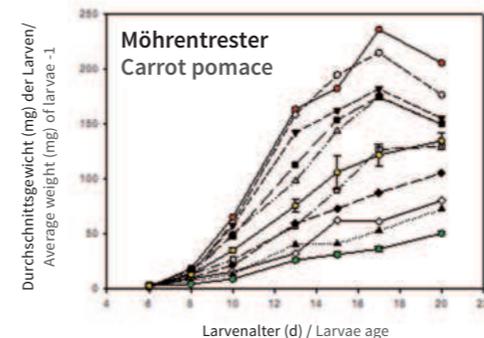


Bild: Zunahme des Larvengewichtes im Verlauf der Entwicklung von 6 Tage alten Larven bis zu einem Larvenalter von 20 Tagen. Vier verschiedene Versuchsserien mit unterschiedlichen Testsubstraten, 100 mg Nährsubstrat Larve-1 Tag-1 (70 % Feuchte), wobei von 10 % bis zu 100 % der Trockenmasse des Kontrollsubstrates entweder durch Möhrentrester, Bierhefe, Trockentreber oder durch Kartoffelschlempe ersetzt wurde.

Figure: Increase in larval weight in the course of development from 6-day-old larvae to a larval age of 20 days. Four different series of experiments with different test substrates, 100 mg nutrient substrate larva-1 day-1 (70 % moisture), where from 10 % up to 100 % of the dry matter of the control substrate was replaced either by carrot pomace, brewer's yeast, dried spent grains or by potato stillage.

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Kemal Aganovic
k.aganovic@dil-ev.de

Dr. Karin Wiesotzki
k.wiesotzki@dil-ev.de

Martina Kießling
m.kießling@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Forschungsinstitut Futtermitteltechnik der IFF

Das o.g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungsbereich Ernährung e.V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Climate Action (BMWK), based on a resolution of the German Parliament.

Lytische Enzyme

Nutzbarmachung der Bildung von und Resistenz gegen lytische Enzyme von Laktobazillen in der Rohwurstreifung

Für die Herstellung fermentierter Rohwürste werden in der industriellen Praxis Starterkulturen eingesetzt, um den Fermentationsprozess hinsichtlich Produktsicherheit und Sensorik über die Unterdrückung der autochthonen Mikrobiota zu beherrschen. Analysen der Fermentationsmikrobiota zeigten sowohl in Rohwurstmodellen als auch in industriellen Ringversuchen, dass die eingesetzten Stämme unterschiedliche Durchsetzungsfähigkeiten haben. In Kombination mit genomischen Analysen zeigte sich, dass sich vorzugsweise Stammpaare durchsetzen, die insgesamt die vielfältigen ökologischen Nischen im Rohwurstsystem besetzen und sich metabolisch gegenseitig beeinflussen können. Andererseits konnten sich auch Bakteriozin-bildende Einzelstämme durchsetzen. Darüber hinaus ergaben sich Hinweise auf eine bedeutende Rolle zellwandlytischer Enzyme für die Durchsetzungsfähigkeit von *Latilactobacillus sakei* und *Lactobacillus curvatus*.

Diese Enzyme sind entweder bakterieneigene Peptidoglycan-Hydrolasen, die am Auf- und Umbau der bakteriellen Zellwand beteiligt sind, oder stammen von ins Genom integrierten Prophagen (bakterielle Viren), die durch verschiedene Einflüsse aktiviert werden können (Induktion). Bisher ist nicht untersucht, welche Faktoren die Induktion von Prophagen oder die Bildung anderer lytischer Enzyme während der Starterpräparation oder der Rohwurstreifung auslösen oder beeinflussen und wie sich die Bildung oder Resistenz gegenüber diesen Enzymen auf die Durchsetzungsfähigkeit von *L. sakei* und *L. curvatus* in der Rohwurstreifung auswirken. Primär sind die lytischen Enzyme in der Lage, die Starterkulturen sowie manche im Fleisch bereits vorhandenen Bakterien zu lysieren, was eine Fehlfermentation

Utilising the formation of and resistance to lytic enzymes of lactobacilli in raw sausage maturation

To produce fermented raw sausages, starter cultures are used in industrial practice in order to control the fermentation process with regard to product safety and sensory characteristics via the suppression of the autochthonous microbiota. Analyses of the fermentation microbiota showed both in raw sausage models and in industrial interlaboratory tests that the used strains have different assertive abilities. In combination with genomic analyses, it was shown that preferably strain pairs prevail that overall occupy the diverse ecological niches in the raw sausage system and that can metabolically influence each other. On the other hand, bacteriocin-producing single strains also established themselves. In addition, evidence emerged for a significant role of cell wall lytic enzymes in the ability of *Latilactobacillus sakei* and *Latilactobacillus curvatus* to prevail. These enzymes are either the bacteria's own peptidoglycan hydrolases, involved in the assembly and remodeling of the bacterial cell wall, or originate from prophages (bacterial viruses) integrated into the genome, which can be activated by various influences (induction).

To date, it has not been investigated what factors trigger or influence the induction of prophages or the formation of other lytic enzymes during starter preparation or raw sausage maturation, and how the formation of or resistance to these enzymes affects the ability of *L. sakei* and *L. curvatus* to assert themselves in raw sausage maturation. Primarily, the lytic enzymes are able to lyse the starter cultures as well as some bacteria already present in the meat, which could prevent malfermentation and thus increase product safety. Intracellular enzymes from the bacterial cells could escape through lysis and, as a secondary effect, accelerate the enzymatic degradation of meat components. This in turn could lead to an improvement in the supply of nutrients for starter cultures that are still active and thus

verhindern könnte und damit die Produktsicherheit erhöhen würde. Intrazelluläre Enzyme der Bakterienzellen könnten durch die Lyse austreten und als sekundärer Effekt den enzymatischen Abbau von Fleischbestandteilen beschleunigen. Dies wiederum könnte zu einer Verbesserung des Nährstoffangebots für noch aktive Starterkulturen führen und damit auch die Aromabildung positiv beeinflussen. Im Rahmen dieses Projektes sollen Starterkulturen dahingehend präpariert werden, dass die gebildeten lytischen Enzyme in der Produktion von Rohwürsten nutzbar sind und zu einer optimierten Rohwurstreifung in den Bereichen Reifedauer, Sicherheit und Qualität führen können.

Hierzu sollen Experimente durchgeführt werden, bei denen die ausgewählten Mikroorganismen verschiedenen Stressoren (high pressure processing [HPP], pulsed electric fields [PEF]) ausgesetzt werden, um vorhandene Prophagengene zu induzieren. Ein Nachweis der induzierten lytischen Enzyme und der damit verbundenen Lyse der Zellen erfolgt über die kontinuierliche Beobachtung der optischen Dichte durch photometrische Messungen. Zusätzlich soll die Induktion durch den Nachweis der transkribierten Phagen-Gene (mRNA) molekularbiologisch durch eine spezifische reverse transcription quantitative polymerase chain reaction (RT-qPCR) überprüft werden. Damit soll ein geeignetes Prozessfenster ermittelt werden, in dem es gelingt, Prophagengene im Genom von Milchsäurebakterien sicher zu induzieren, um sie anschließend direkt oder gefriergetrocknet als Starterkulturen in der Fermentation von Rohwürsten einzusetzen. Zur Vermeidung einer vollständigen Lyse der Starterpopulation ist eine Kombination von induzierten, lysierenden Milchsäurebakterien zusammen mit Kulturen, die eine Resistenz gegen lytische Enzyme aufweisen, denkbar. Die Auswirkungen auf die Produktqualität und -sicherheit werden am Beispiel von gereiften Salamis durch sensorische Versuche und Challenge Tests untersucht.

also have a positive influence on flavor formation. Within the scope of this project, starter cultures are to be prepared in such a way that the lytic enzymes formed can be used in the production of raw sausages and can lead to optimized raw sausage maturation in terms of maturation duration, safety and quality.

For this purpose, experiments will be performed in which the selected microorganisms are exposed to different stressors (high pressure processing [HPP], pulsed electric fields [PEF]), to induce existing prophage genes. The induced lytic enzymes and the associated lysis of the cells will be detected by continuous observation of the optical density by photometric measurements. Additionally, the induction will be verified by detecting the transcribed phage genes (mRNA) by molecular biology using a specific reverse transcription quantitative polymerase chain reaction (RT-qPCR). This should identify a suitable process window in which it is possible to safely induce prophage genes in the genome of lactic acid bacteria in order to subsequently use them directly or freeze-dried as starter cultures in the fermentation of raw sausages. To avoid total lysis of these organisms, a combination of induced lysing lactic acid bacteria together with cultures showing resistance to lytic enzymes is conceivable. The effects on product quality and safety will be investigated using the example of matured salamis through sensory and challenge tests.

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

PD Dr. Christian Hertel
c.hertel@dil-ev.de

Lehrstuhl für Technische Mikrobiologie,
Technische Universität München (TUM)

Das o.g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungszentrum Ernährungswirtschaft e.V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Climate Action (BMWK), based on a resolution of the German Parliament.



NADES

Extraktive Gewinnung funktioneller Lebensmittelinhaltsstoffe mittels Natural Deep Eutectic Solvents (NADES)

Organische Lösungsmittel wie Methanol oder Hexan werden derzeit zur extraktiven Gewinnung wertgebender semipolarer bis lipophiler Stoffe vielfältig eingesetzt. Sie weisen jedoch z. T. nachteilige Eigenschaften auf, wie die hohe Flüchtigkeit, Entflammbarkeit und Toxizität. Im Zuge aktueller Nachhaltigkeitsdiskussionen steigt das Interesse an alternativen Extraktionsverfahren, die ohne umweltschädliche Chemikalien auskommen. In diesem Zusammenhang gelten „Natural Deep Eutectic Solvents“ (NADES) als ein vielversprechender Lösungsansatz.

Bei NADES handelt es sich um Gemische von (in der Regel) festen Stoffen, die nach entsprechender Zubereitung bereits bei Raumtemperatur in einen flüssigen Zustand übergehen. Ihre Eigenschaften sind vergleichbar mit denen ionischer Flüssigkei-

Extraction of functional food ingredients using Natural Deep Eutectic Solvents (NADES)

Organic solvents like methanol or hexane are currently widely used for the extraction of valuable semi-polar to lipophilic substances. However, they may have adverse properties, such as high volatility, flammability, and toxicity. Current discussions on sustainability have led to an increasing interest in alternative extraction processes that do not require the use of environmentally harmful chemicals. In this context, “Natural Deep Eutectic Solvents” (NADES) are considered a promising approach.

NADES are mixtures of (usually) solid substances which, after appropriate preparation, change into a liquid state already at room temperature. Their properties are comparable to those of ionic liquids and can be modulated in a targeted manner by selecting the system components. This allows the solvent systems to be tailored to a spe-

ten und können durch Auswahl der Systemkomponenten zielgerichtet moduliert werden. Somit ergibt sich die Möglichkeit, die Lösungsmittelsysteme speziell auf einen Zielanalyten anzupassen. Im Gegensatz zu herkömmlichen DES (Deep Eutectic Solvents) und ionischen Flüssigkeiten setzen sich NADES dabei aus gesundheits- und umweltverträglichen Naturstoffen zusammen. Der Erfahrungs- und Kenntnisstand ist für die Entwicklung von NADES-basierten Anwendungen derzeit jedoch noch begrenzt.

Im Wesentlichen bedarf es der Schließung zweier ausschlaggebender Wissenslücken:

- 1.) Aus den vielfältigen in Frage kommenden Mischungskomponenten ergibt sich eine Vielzahl möglicher Systemkombinationen, deren Eigenschaften größtenteils unbekannt sind und sich deutlich voneinander unterscheiden können. Hier müssen computerbasierte in silico-Verfahren zur Vorhersage von relevanten Schlüsselparametern etabliert werden, um die Möglichkeit einer Vorauswahl von potentiell geeigneten NADES-Systemen zu eröffnen.
- 2.) Des Weiteren sind NADES nicht flüchtig und zersetzen sich bei steigender Temperatur. Somit sind herkömmliche Verfahren zur Entfernung des Lösungsmittelsystems über Verdampfung oder Gefriertrocknung nicht anwendbar, sodass alternative Verfahren und Strategien entwickelt werden müssen. Als übergeordnetes Ziel sollen nach dem erfolgreichen Abschluss des Projekts nachhaltige Extraktionsmethoden im Sinne der „Green Chemistry“ zur Gewinnung natürlicher Farbstoffe, bioaktiver Polyphenole und geschmacksmodulierender Flavonoide zur Verfügung stehen.

cific target analyte. In contrast to conventional DES (Deep Eutectic Solvents) and ionic liquids, NADES are composed of natural substances that are harmless to human health and the environment. However, the current level of experience and knowledge for the development of

NADES-based applications is still limited. There are two essential knowledge gaps that need to be closed:

- 1.) The wide variety of possible mixture components results in many possible system combinations whose properties are largely unknown and can differ significantly from one another. Here, computer-based in silico methods for the prediction of relevant key parameters must be established to enable a pre-selection of potentially suitable NADES systems.
- 2.) Furthermore, NADES are non-volatile and decompose with increasing temperature. Thus, conventional methods for the removal of the solvent system via evaporation or freeze-drying are not applicable, which is why alternative methods and strategies must be developed. The project's overall objective is to provide sustainable extraction methods in the sense of "Green Chemistry" for the isolation of natural dyes, bioactive polyphenols and flavor-modulating flavonoids.

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Andreas Juadjur
a.juadjur@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Institut für Lebensmittelchemie, Institute of Food Chemistry,
Technische Universität Braunschweig

Das o.g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungsbereich Ernährung e.V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Climate Action (BMWK), based on a resolution of the German Parliament.



Salmonellen-Inaktivierung in Schokolade

Inaktivierung getrockneter, hitzetoleranter Salmonellen in der Schokoladenproduktion

Die Salmonellose ist eine wichtige bakterielle Magen-Darm-Erkrankung, die eine sehr geringe Infektionsdosis aufweisen kann. Die Kontamination von Schokoladenprodukten mit Salmonellen kann von kontaminierten trockenen Zutaten (Kakaomasse, Milchpulver, Nüsse) herrühren. Die Kontamination von Kakaobohnen mit Salmonellen erfolgt häufig während der Trocknung der Bohnen, hauptsächlich durch tierische Fäkalien.

Rückrufe von und Ausbrüche durch mit Salmonellen kontaminierten Schokoladenerzeugnissen wurden gemeldet, sind jedoch selten. Salmonellen sind in der Lage, die hitzeintensiven Prozesse bei der Herstellung von Kakaomasse und Schokolade

Inactivation of desiccated, heat-tolerant salmonella in chocolate production

Salmonellosis is an important bacterial gastrointestinal disease which may exhibit a very low infectious dose. Contamination of chocolate products with salmonella can originate from contaminated dry ingredients (cocoa mass, milk powder, nuts). Contamination of cocoa beans with salmonella often occurs during the drying of the beans, mainly through animal faeces. Recalls of and outbreaks from chocolate products contaminated with salmonella have been reported, but remain rare. Salmonella is able to survive the heat-intensive processes involved in the production of cocoa liquor and chocolate (e.g. roasting and conching). It is believed that this is partly due to the desiccation of salmonella on the low-moisture beans and the development of cross-protection against heat, as shown in vitro.

The aim of this research project is to investigate the survival of salmonella on cocoa beans during the drying process and the tolerance acquired to subsequent decontamination processes. The focus of the work is the influence of stress-relevant genes of salmonella on their survival under drying conditions and their role in subsequent tolerance to heat treatment. For this purpose, the survival of desiccated salmonella during roasting and steam decontamination will be investigated. A library of mutant salmonella strains will be generated and used to identify genes important for salmonella survival during desiccation on cocoa beans. The importance of specific genes for increased tolerance to the heat decontamination processes is evaluated using selected mutant strains.

Chocolate products are important for German consumers, with a per capita consumption of 8.74 kg per year and an expected turnover of 6.71 billion € in 2023. The project results will contribute to increase the safety of chocolate products by characterising the pos-

(z. B. Rösten und Conchieren) zu überleben. Man geht davon aus, dass dies zum Teil auf die Austrocknung der Salmonellen auf den feuchtigkeitsarmen Bohnen und auf die Entwicklung eines in vitro nachgewiesenen Kreuzschutzes gegen Hitze zurückzuführen ist. Ziel dieses Forschungsprojekts ist es, das Überleben von Salmonellen auf Kakaobohnen während des Trocknungsprozesses und die dabei erworbene Toleranz gegenüber nachfolgenden Dekontaminationsprozessen zu untersuchen. Im Mittelpunkt der Arbeiten steht der Einfluss stressrelevanter Gene in Salmonellen auf deren Überleben unter Trocknungsbedingungen und deren Rolle für eine anschließende Toleranz gegenüber der Hitzebehandlung. Zu diesem Zweck wird das Überleben von getrockneten Salmonellen beim Rösten und bei der Dampfdekontamination untersucht. Es wird eine Mutantenbibliothek von Salmonella-Stämmen erstellt und zur Identifizierung von Genen verwendet, die für das Überleben von Salmonella während der Trocknung auf Kakaobohnen wichtig sind. Die Bedeutung spezifischer Gene für eine erhöhte Toleranz gegenüber den Hitzedekontaminationsprozessen wird mit ausgewählten mutierten Stämmen bewertet.

Schokoladenprodukte sind mit einem Pro-Kopf-Verbrauch von 8,74 kg pro Jahr und einem erwarteten Umsatz von 6,71 Mrd. € im Jahr 2023 wichtig für die deutschen Verbraucher. Die Projektergebnisse werden dazu beitragen, die Sicherheit von Schokoladenprodukten zu erhöhen, indem die mögliche Ausbildung einer erhöhten Hitzetoleranz von Salmonellen während der Trocknung von kontaminierten Kakaobohnen charakterisiert wird. Darüber hinaus werden Mindestwerte für die Parameter des Dekontaminationsprozesses (z. B. Temperatur, Zeit, Feuchtigkeitsgehalt, Wasseraktivität) auf der Grundlage des Worst-Case-Szenarios für Salmonellen im Hinblick auf ihr genetisches Potenzial, die Austrocknung zu überleben und eine erhöhte Hitzetoleranz zu erwerben, festgelegt.

sible acquisition of increased heat tolerance of salmonella during the drying of contaminated cacao beans. In addition, minimum values for the parameters of the decontamination process (e.g. temperature, time, moisture content, water activity) will be established based on the worst-case scenario for salmonella in terms of their genetic potential to survive desiccation and acquire increased heat tolerance.

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



Das o.g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Climate Action (BMWK), based on a resolution of the German Parliament.

ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Panagiotis Chanos p.chanos@dil-ev.de
PD Dr. Christian Hertel c.hertel@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Universität Osnabrück, FB 5 Biologie/Chemie, Abt. Mikrobiologie

Update Projekt Kurzinformation

Update project short information

3D-LEBENSMITTELDRUCK

3D-Druck protein- und stärkebasierter Materialien zur Herstellung definierter Lebensmitteltexturen

Der Lebensmittel-3D-Druck stellt heutzutage eine viel gefragte Technologie dar. Start-ups entdecken die Möglichkeiten zur individuellen Formgestaltung für sich und bringen innovative, sich von der konventionellen Herstellung absetzende Produkte auf den Markt. Doch welches Potential haben Lebensmittelmaterialien für den 3D-Druck? Zur Beantwortung dieser Frage soll das vorliegende Forschungsprojekt eine wissenschaftliche Basis schaffen. Druckbarkeit, Formstabilisierung und das Strukturierungspotential von protein- und stärkebasierten Materialien stehen dabei im Fokus. Neben der analytischen und technologischen Charakterisierung von Modellsystemen wird die thermomechanische Verarbeitung von proteinbasierten Systemen im kontinuierlichen Extrusionsprozess und die thermische Nachbehandlung stärkebasierter Systeme mittels Infrarotstrahler und deren Einfluss auf Stabilisierungs- und Texturierungsmöglichkeiten der Druckobjekte untersucht. Über eine Aufzeichnung der Fließeigenschaften im Extrusionsprozess und die bildgebende Auswertung der abgelegten Produkte sollen direkte Rückschlüsse auf die Formstabilität der generierten Druckobjekte gewonnen werden.

3D PRINTING OF FOOD

3D printing of protein- and starch-based materials for the production of tailored food textures

Currently there is a high interest in 3D food printing. Start-ups all over the world are discovering potential applications to create innovative products that differ from their conventional counterparts. But what's the actual potential of food materials for 3D printing? For this purpose, the present research project aims to create a scientific basis. Focussing on starch- and protein-based food materials, printability, form stabilisation and structuring potential will be investigated. Next to the analytical and technological characterization of model food systems, the thermomechanical processing of protein-based systems within a continuous extrusion process and the thermal post-treatment of starch-based materials by infrared heaters will be analysed to validate stabilisation and texturing potential of printed objects. By measurement of flow properties during extrusion and image processing of printed objects, the project will allow statements on the form stability of the products.

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Volker Lammers
v.lammers@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Technische Universität München

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



Hackfleisch und Hackfleischerzeugnisse

Stoffliche und verfahrenstechnische Untersuchung von Ausgangsmaterialien, Zerkleinerungsprozessen und Produkteigenschaften zur Prozessoptimierung

Ziel des Projektes ist es, den Zusammenhang zwischen den verfahrenstechnischen Parametern der Hackfleischherstellung, dem Rohmaterial und den daraus resultierenden stofflichen Eigenschaften der erzeugten Hackfleischprodukte herzustellen. Dadurch soll die Ursache bzw. der Ort der Entstehung des Feinanteils definiert werden. Dabei wird erstmalig Wissen zu den Stoffzuständen von Fleischmassen, die für die Hackfleisch- oder Burger Patty-Produktion genutzt werden, generiert. Mit den Erkenntnissen sollen funktionelle Eigenschaften des Hackfleisches für spezifische Anwendungen mit unterschiedlichen Anforderungen, wie z. B. der Verwendung in Hamburgern oder als „Bolognese“-Hackfleisch, optimiert werden. Aus diesem Grund ist die intensive Erforschung nicht nur für die Hersteller, sondern auch für die Konsumenten von großer Bedeutung.

Ein weiteres Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung (simpler) analytischer Methoden, die mit der amtlichen histologischen Bestimmung des Feinanteils in Hackfleisch korrelieren. Durch die Untersuchung der Variation des Herstellungsprozesses sowie verfahrenstechnischer Einstellungen des Füllwolfs waren Tendenzen der Korrelation der Festigkeit und des löslichen Proteins mit dem histologisch ermittelten Feinanteil aufzufinden. Zudem zeigte sich, dass die Variation der Wolfddrehzahl (U/Min) und des zurückgeführten Materials (Rework) keinen Einfluss auf den Feinanteil haben, während die Zugabe von gefrorenem Fleisch einen sehr großen Einfluss hat. Der Feinanteil kann durch die Zugabe von Rindfleisch reduziert werden, da Schweinefleisch einen höheren Feinanteil bewirkt. Auch durch die Reduktion der Schneideebenen im Wolfprozess kann der Feinanteil reduziert werden, wobei mindestens zwei Wolfschritte nötig sind, damit Fett und Muskelfleisch homogen vermischt sind. Durch ein Scale-up in industriellen Fleischbetrieben wird geprüft, inwieweit die an den Forschungsstellen gewonnenen Erkenntnisse übertragbar sind. Daraufhin wird ein abschließendes Fazit zur Herstellung von Hackfleisch und Hackfleischerzeugnissen und den Einfluss auf die Erzeugung des durch die deutschen Leitsätze regulierten Feinanteils verfasst.

Minced meat and minced meat products

Studies of the influence of processing parameters on material properties and performance to optimize production processes

The aim of the project is to establish the connection between the process parameters of minced meat production, the raw material and the resulting material properties of the minced meat products. In this way, the cause or the location of the formation of the fine fraction is to be defined. For the first time, knowledge will be generated on the material states of meat masses used for minced meat or burger patty production. The findings will be used to optimise the functional properties of minced meat for specific applications, such as the use in hamburgers or in "Bolognese" sauce. For this reason, intensive research is of great importance not only for producers but also for consumers.

Another aim of the research project is to develop (simple) analytical methods that correlate

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. rer. nat. Nino Terjung
n.terjung@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Universität Hohenheim, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie FG Lebensmittelphysik und Fleischwissenschaft

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



with the official histological determination of the fine content in minced meat. By investigating the variation of the production process as well as procedural settings of the mincer, tendencies of the correlation of firmness and soluble protein with the histologically determined fine fraction were found. In addition, it was shown that variations in mincer speed (rpm) and recycled material (rework) had no influence on the fines content, whereas the addition of frozen meat had a huge impact. The fine fraction can be reduced by adding beef, as pork results in a larger fine fraction. It can also be reduced by lowering the cutting levels in the mincing process, whereby at least two mincing steps are necessary so that fat and meat are mixed homogeneously.

A scale-up in industrial meat plants will test the extent to which the findings obtained at the research centres are transferable. A final conclusion is then drawn on the production of minced meat and minced meat products and the influence on the production of the fine fraction which is regulated by the German guidelines.

Pflanzkohle als Fütterungszusatz zur Reduktion der Skatol- und Indolkonzentration im Schweinefleisch

Ziel des Forschungsvorhabens war es, die Applikation von Pflanzkohle als Futtermittelzusatz zur Reduzierung der Skatol- und Indolkonzentration im Schweinefleisch zu untersuchen, sodass deutschen Erzeugern eine kostengünstige und tierschutzgerechte Möglichkeit zur Reduzierung des Ebergeruchs ohne Kastration zur Verfügung steht. Damit sollten Unternehmen der deutschen Fleischindustrie in die Lage versetzt werden, vom Verbraucher akzeptierte, wohlschmeckende Fleischprodukte aus Eberfleisch herzustellen. Als Grundhypothese des Projektes wurde postuliert, dass durch den Einsatz von Pflanzkohle im Mischfutter eine Reduzierung der geruchsaktiven Substanzen Skatol und Indol im Schweinefleisch- und fett erreicht wird.

Die Projektarbeiten machten deutlich, dass durch einen Anteil von 2 % Pflanzkohle im Mischfutter die Nährstoffverdaulichkeit gesteigert und durch Zusätze von 2 % bzw. 3 % Pflanzkohle die Kotqualität durch eine Erhöhung des Trockensubstanzgehalts verbessert wurden. Eine weitere Maßnahme war die Modifikation der Pflanzkohle, damit eine vorzeitige Beladung mit Nährstoffen aus dem Chymus verhindert wird. Dafür wurde die Pflanzkohle mit einem pflanzlichen Fett in einem Verhältnis von 1:1 (w/w) verkapselt und in einem Fütterungsversuch getestet. Es zeigte sich im Vergleich zur Kontrolle ohne Kohle sowie im Vergleich zur reinen Kohle eine Reduktion der Skatol- und Indolkonzentration im Chymus.

In einem abschließenden Fütterungsversuch mit Ebern wurde gezeigt, dass der Skatolgehalt im Kot der Tiere, die über zwei Wochen Pflanzkohle erhielten, am Versuchsende geringer war als am Versuchsbeginn. Nach der Schlachtung wurden zusätzlich die Skatol-, Indol- und Androstenongehalte im Fett- und Muskelgewebe der Tiere untersucht. Hier konnte kein Einfluss der Pflanzkohle nachgewiesen werden. Abschließend wurden aus den Schlachtkörpern der Eber verschiedene Fleisch- und Wurstwaren (Kochschinken, Leberwurst, Salami, Wiener Würstchen) hergestellt und durch ein geschultes sowie ein ungeschultes Panel sensorisch untersucht. Das trainierte Panel konnte teilweise wertungsfrei die Produkte der

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. rer. nat. Nino Terjung
n.terjung@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Stiftung Tierärztliche Hochschule
Hannover - Institut für Tier-
ernährung

Eber, die Pflanzkohle erhielten, von denen der Kontrollgruppe unterscheiden, wohingegen das ungeschulte Panel die Salamis nicht differenzieren konnte.

Charcoal as an additive to livestock's diet to reduce concentrations of skatole and indole in pork

The aim of the research project was to investigate the application of biochar as a feed additive to reduce the concentration of skatole and indole in pork, so that German producers have a cost-effective and animal welfare-friendly option for reducing boar taint without castration. This should enable companies in the German meat industry to produce tasty meat products from boar meat that are acceptable to consumers. As a basic hypothesis of the project, it was postulated that the use of biochar in mixed feed would reduce the odour-active substances skatole and indole in pork meat and fat.

The project work made it clear that nutrient digestibility was increased by a proportion of 2 % biochar in the compound feed and that the quality of the faeces was improved by increasing the dry matter content through the addition of 2 % or 3 % biochar. Another measure was the modification of the biochar to prevent premature loading with nutrients from the chyme. For this purpose, the biochar was encapsulated with a vegetable fat in a ratio of 1:1 (w/w) and tested in a feeding trial. Compared to the control without charcoal as well as to pure charcoal, a reduction of the skatole and indole concentration in the chyme was shown.

In a final feeding trial with boars, it was shown that the skatole content in the faeces of the animals that received biochar for a fortnight was lower at the end of the trial than at the beginning. After slaughter, the skatole, indole and androstenone contents in the fat and muscle tissue of the animals were also examined. Here, no influence of the biochar could be detected. Finally, various meat and sausage products (cooked ham, liver sausage, salami, Vienna sausages) were produced from the carcasses of the boars, and sensory tests were carried out by a trained and an untrained panel. The trained panel was able to distinguish the products of the boars which received biochar from those of the control group in a partially non-judgemental manner, whereas the untrained panel was unable to differentiate the salamis.

Stressinduktion bei Starterkulturen Optimierung der Performance von Milchstarterkulturen mittels Stressinduktion durch gepulste elektrische Felder

Für die Herstellung fermentierter Milchprodukte werden Starterkulturen eingesetzt. Diese bewirken eine Senkung des pH-Werts, was für die Sicherheit des Endprodukts und die Ausbildung eines Gelnetzwerks notwendig ist. Die grundlegende Arbeitshypothese ist hierbei, dass die Anwendung von Stress durch gepulste elektrische Felder oder Hitze auf die Starterkulturen *Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus delbrueckii* bestimmte Stress-Antworten hervorbringen, die die technologischen Eigenschaften der Starterkulturen beeinflussen und somit einen Effekt auf die sensorischen, proteolytischen und fermentativen Eigenschaften von stichfestem Joghurt haben. Der Einfluss unterschiedlicher

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

PD Dr. Christian Hertel
c.hertel@dil-ev.de

PEF- und Hitze-Parameter auf die Performance der Starterorganismen wurde untersucht, wobei hier eine signifikante Verkürzung der Fermentationszeit beobachtet werden konnte (PEF-Behandlung: 14 min, Hitze-Behandlung: 42 min). Des Weiteren wurde abhängig von den Stressbedingungen eine tendenziell festere Struktur und weniger Synärese beobachtet sowie ein deutlicher Anstieg der Konzentration an freien α -Aminosäuren zu Beginn der Fermentation.

Stress induction in starter cultures

Optimisation of the performance of milk starter cultures by stress induction through pulsed electric fields

Starter cultures are used to produce fermented dairy products. These cause a decrease in pH, which is necessary for the safety of the end product and the formation of a gel network. The basic hypothesis here is that the application of stress by pulsed electric fields or heat to the starter cultures *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* produces specific stress responses that influence the technological properties of the starter cultures and thus influence the sensory, proteolytic, and fermentative properties of set-style yogurt. The influence of different PEF and heat parameters on the performance of the starter organisms was investigated, and a significant reduction in fermentation time was observed (PEF treatment: 14 min, heat treatment: 42 min). Furthermore, depending on the stress conditions, a tendency towards a firmer structure and less syneresis was observed, as well as a significant increase in the concentration of free α -amino acids at the beginning of the fermentation.

Wendelfilterpresse

Herstellung von Fruchtsäften und Pürees unter verbessertem Oxidationsschutz mit Wendelfilterpresse und Anwendung schonender Haltbarmachungsmethoden

Früchte und Gemüse enthalten eine Vielzahl wertgebender Inhaltsstoffe, wobei es Ziel der Lebensmittelherstellung ist, diese weitgehend zu erhalten. Allerdings kommt es im Rahmen der Verarbeitung, z.B. beim Mahlen, Pressen und der Haltbarmachung, zu erheblichen Veränderungen sensibler Inhaltsstoffe. Hierbei ist insbesondere die Oxidation zu nennen, z. B. in Form der enzymatischen Bräunung oder der Oxidation von Vitamin C. Diese Reaktionen führen zu starken Verlusten wertgebender Sekundärstoffe wie z. B. farbgebender Anthocyane und damit zu einer Verkürzung des Mindesthaltbarkeitsdatums der Produkte. Da diese Verluste die Wirtschaftlichkeit der Verarbeitung pflanzlicher Lebensmittel beeinträchtigen, zielt das Forschungsvorhaben darauf ab, diese Verluste durch den Einsatz neuer innovativer Technologien zu minimieren.

Im Mittelpunkt des Vorhabens steht die Herstellung von Fruchtsäften und Pürees unter verbessertem Oxidationsschutz mittels Wendelfiltertechnologie, die bei integrierter MultiCut-Einheit eine Zerkleinerung und Fest-Flüssig-Trennung unter weitgehendem Sauerstoffausschluss erlaubt. Neben der Kombination mit konventionellen thermischen Haltbar-

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Kemal Aganovic
k.aganovic@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Hochschule Geisenheim Institut
für Getränkeforschung Analytik &
Technologie pflanzlicher Lebensmittel - Schwerpunkt Getränke

machungsverfahren wird auch die Kopplung der Wendelfiltertechnologie mit schonenden, nicht-thermischen Haltbarmachungsverfahren erprobt, um wertgebende Inhaltsstoffe während der Verarbeitung zu erhalten. Deshalb wird die Wendelfiltertechnologie zunächst mit einem konventionellen sauerstoffeintragenden Entsaftungsverfahren verglichen. Auch ein Vergleich von nicht-thermischen Haltbarmachungsverfahren (gepulste elektrische Felder (PEF) und Hochdruckbehandlung (HPP)) zur thermischen Haltbarmachung in Verbindung mit der Wendelfiltertechnologie ist vorgesehen.

Die Ergebnisse aus den letzten Jahren zeigen, dass sich mittels Wendelfilterpresse und nicht-thermischen Konservierungsmethoden mikrobiologisch sichere Säfte herstellen lassen, die frisch gepressten Säften sensorisch sehr ähneln. In diesem Jahr werden die letzten Untersuchungen durchgeführt und das Projekt abgeschlossen.

Filter press

Production of fruit juices and purees with improved protection against oxidation using a spiral filter press and gentle preservation methods

Fruits and vegetables contain many valuable ingredients, and the aim of food production is to preserve these to a large extent. However, during processing, e.g. during grinding, pressing and preservation, sensitive ingredients undergo considerable changes. Oxidation, for example in the form of enzymatic browning or the oxidation of vitamin C, should be mentioned here in particular. These reactions lead to heavy losses of value-giving secondary substances such as colouring anthocyanins and thus to a shortening of the products' best-before date. Since these losses affect the economic viability of processing plant-based foods, the research project aims to minimise these losses by using new innovative technologies.

The project focuses on the production of fruit juices and purees with improved oxidation protection using spiral filter technology, which, along with an integrated MultiCut unit, allows for comminution and solid-liquid separation with extensive oxygen exclusion. In addition to the combination with conventional thermal preservation processes, the coupling of spiral filter technology with gentle, non-thermal preservation processes is also being tested to preserve value-giving ingredients during processing. Therefore, the spiral filter technology is first compared with a conventional, oxygen-introducing juicing process. A comparison of non-thermal preservation processes (pulsed electric fields (PEF) and high pressure treatment (HPP)) with thermal preservation in combination with the spiral filter technology is also planned.

The results from the last few years show that using the spiral filter press and non-thermal preservation methods it is possible to produce microbiologically safe juices that are very similar to freshly squeezed juices in sensory terms. This year, the final tests will be carried out and the project will be completed.

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



REIFEDAUER VON RINDFLEISCH MITTELS NMR

Bestimmung des Reifegrades von Rindfleisch mittels ^1H -NMR-Spektroskopie

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Beurteilung des Reifegrades von vakuum- und trockengereiftem Rindfleisch mittels ^1H -NMR-Spektroskopie. Die Hypothese ist, dass sich durch Reifeart und -dauer charakteristische Veränderungen im Inhaltsstoffprofil ergeben, die im Zusammenhang mit Zartheit und Geschmack stehen. Durch diese Untersuchungen können Informationen über Reifekinetiken gewonnen werden.

Hierzu werden authentische Rindfleischproben, die bis zu 28 Tage nass- oder trockengereift werden, untersucht. Weiterhin werden zur Analyse des Einflusses verschiedener Rassen und Geschlechter Proben von bis zu 3 verschiedenen Rassen von Jungbullen, Bullen, Färsen und Kühen verwendet. Mittels ^1H -NMR-Spektroskopie werden die polaren Metabolite (Inhaltsstoffe) in den jeweiligen gereiften oder ungereiften Proben erfasst, wodurch Veränderungen im Metabolom durch die Reifung erfasst werden können. Die bisherigen Projektergebnisse zeigen, dass der Gehalt an freien Aminosäuren wie Leucin, Isoleucin oder Valin als Indikator für die Reifedauer fungieren können (Abbildung 1). Unterschiede zwischen den Reifearten lassen sich beispielsweise in dem Gehalt der Milchsäure feststellen. Diese vorläufigen Ergebnisse sollen im Laufe des Projekts weiter untersucht werden. Durch eine non-targeted Analyse konnte bisher gezeigt werden, dass sich die angewandte Reifeart im Metabolom des gereiften Rindfleischs widerspiegelt (Abbildung 2). Ebenso vergrößert sich dieser Unterschied über die Reifedauer. Bisher konnte ebenfalls festgestellt werden, dass die Lage des analysierten Stücks im Rückenmuskel entlang der cranial-caudal-Achse variiert und somit einen Einfluss auf das Metabolom hat. Im weiteren Projektverlauf werden die verschiedenen Rassen und Geschlechter analysiert, um ihren Einfluss auf das Metabolom zu erfassen. Weiter werden die Rindfleischproben auf Zartheit (Texturanalyse) und Geschmack (Sensorik) untersucht, um Rückschlüsse auf die durch die Reifung-induzierte Qualität des Rindfleischs ziehen zu können.

MATURATION TIME OF BEEF USING NMR

Determination of the necessary aging time of beef by ^1H NMR spectroscopy

The aim of the research project is to assess the degree of aging of vacuum- and dry-aging beef using ^1H NMR spectroscopy. The hypothesis is that aging type and time will result in characteristic changes in the ingredient profile that are related to tenderness and flavor. Information on aging kinetics can be obtained through these studies.

For this purpose, authentic beef samples that are wet- or dry-aged for up to 28 days are examined. Furthermore, samples of up to 3 different breeds of young bulls, bulls, heifers and cows are used to analyze the influence of different breeds and sexes. Using ^1H NMR spectroscopy, the polar metabolites (ingredients) in the respective aged or un-aged samples will be detected, allowing changes in the metabolome due to aging to be recorded. Project results to date show that the content of free amino acids such as leucine, isoleucine or valine can act as an indicator of aging duration (Figure 1). Differences between ripening types can be found, for example, in the content of lactic acid. These preliminary results will be further investigated in the course of

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Nino Terjung und
Dr. Andreas Juadjur
n.terjung@dil-ev.de
a.juadjur@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Technische Universität München

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert via / A project of Industrial Collective Research (IGF) funded via



the project. Through a non-targeted analysis, it has been shown so far that the applied aging type is reflected in the metabolome of the aged beef (Figure 2). Likewise, this difference increases over the duration of aging. So far, it has also been found that the position of the analyzed piece in the dorsal muscle varies along the cranial-caudal axis and thus has an influence on the metabolome. In the further course of the project, the different breeds and sexes will be analyzed to determine their influence on the metabolome. Furthermore, the beef samples will be analyzed for tenderness (texture analysis) and taste (sensory analysis) to draw conclusions on the aging-induced quality of the beef.

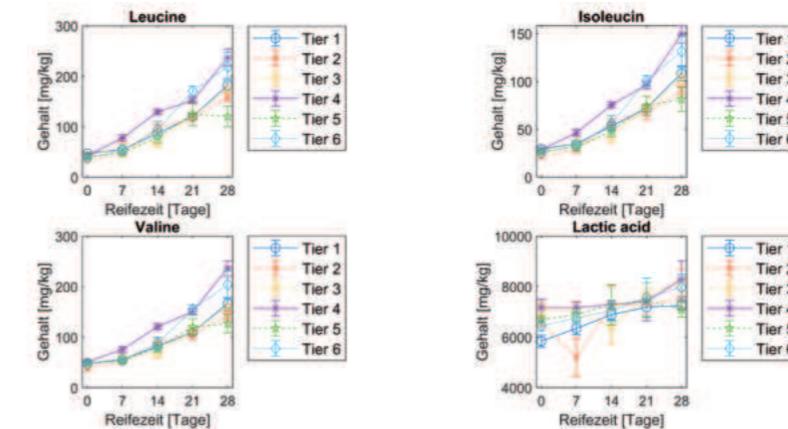


Abbildung 1
Figure 1

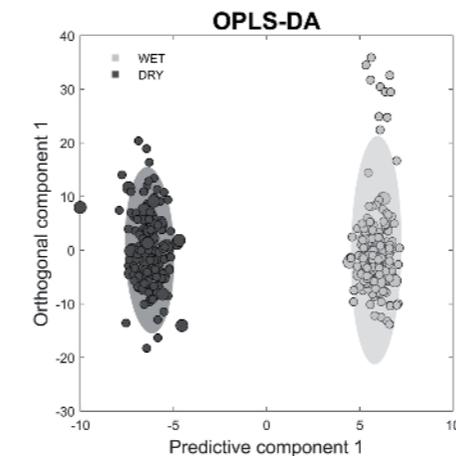


Abbildung 2
Figure 2

RaPEQ II

Rapssaat als einheimische Quelle von hochwertigem Protein für die menschliche Ernährung

Das Projekt RaPEQ II befasst sich mit züchterischen und prozesstechnischen Maßnahmen zur Nutzbarmachung von Rapsprotein für die menschliche Ernährung und zur Verbesserung der Rapsproteinqualität. Im Rahmen der ersten Projektarbeiten wurden ¹H-NMR-Screening-Methoden zur Bestimmung der Zusammensetzung von Rapssaat nach verschiedenen Verarbeitungsschritten etabliert. Es konnten jedoch keine Korrelationen zwischen physikalisch-chemischen Eigenschaften und den enthaltenen Metaboliten gefunden werden.

Ein Ansatz zur Verbesserung des Rapsproteingeschmacks ist die Proteinextraktion aus geschälter Rapssaat, da Komponenten wie Polyphenole, welche den adstringierenden, bitteren Geschmack verursachen, in hoher Konzentration in der Schale vorliegen. So wurde am DIL ein Prozess zur Schälung von Rapssaat etabliert.

Des Weiteren konnte im Vorgängerprojekt RaPEQ I gezeigt werden, dass mittels High-Moisture-Extrusion (HME) die Herstellung von Fleischanaloga auf Basis von Rapspresskuchen möglich ist. In Kooperation mit dem Unternehmen VT-Engineering wurde ein Prozess zur Behandlung von Rapspresskuchen mit überkritischem CO₂ etabliert. Dieser resultierte in einer Erhöhung des Proteingehalts und damit verbunden in einer Verbesserung der Verarbeitungseigenschaften, die zu einer ausgeprägteren, fleischähnlichen Faserstruktur der HME-Produkte führen (Abbildung).

Rapeseed as a Domestic Protein Source of Excellent Quality for Human Consumption

The RaPEQ II project is concerned with breeding and processing measures to make rapeseed protein usable for human nutrition and to improve the quality of rapeseed protein. First, ¹H-NMR screening methods were established to determine the composition of rapeseed after various processing steps. However, no correlations could be found between physico-chemical properties and contained metabolites.

One approach to improve the taste of rapeseed protein is the protein extraction from hulled rapeseed, as components like polyphenols, which cause the astringent, bitter taste, are present in high concentration in the hull. Consequently, a process for the hulling of rapeseed was established at the DIL.

Furthermore, the predecessor project RaPEQ I was able to show that the production of meat analogues based on rapeseed press cake is possible by means of high-moisture extrusion (HME). In cooperation with the company VT-Engineering, a process for the treatment of rapeseed press cake with supercritical CO₂ was established. This resulted in an increase in protein content and an improvement in the processing properties which led to a more pronounced, meat-like fibre structure of the HME products (figure).

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Marie-Christin Baune
m.baune@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

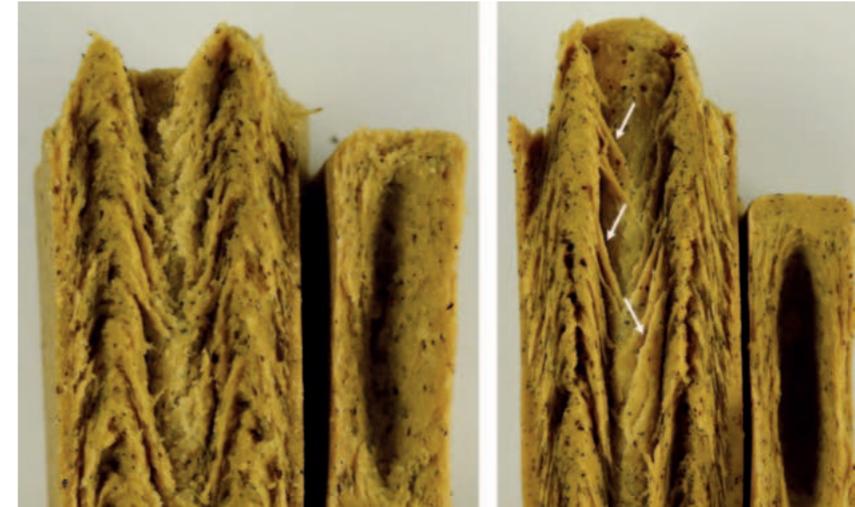
NPZ Innovation GmbH,
Universität Bielefeld – Fakultät
für Biologie & Center of Biotech-
nology (CeBiTec), Justus Liebig
Universität Giessen - Dept of Plant
Breeding, Georg-August-Uni-
versität Göttingen - Abteilung
Nutzpflanzengenetik, Technische
Universität München – Lehrstuhl
für Lebensmittelchemie und mole-
kulare Sensorik, Pilot Pflanzenöl-
technologie Magdeburg e.V.,
Rügenwalder Mühle, Carl Müller
GmbH & Co. KG, Symrise AG

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



unbehandeltes HME-Produkt
untreated HME product

behandeltes HME-Produkt
treated HME product

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Movi-Q

Mobile visuelle Qualitätserkennung durch künstliche Intelligenz für die Ernährungsindustrie

Die Prozesse in der Lebensmittelindustrie sind durch die große Vielfalt an Produkten oftmals sehr unterschiedlich und individuell. Die Notwendigkeit einer Qualitätsbewertung ergibt sich jedoch im gesamten Industriesegment. Hier bieten modernste Kameratechnologien in Verbindung mit Künstlicher Intelligenz Möglichkeiten, einheitliche Systeme zu schaffen, die produkt- und branchenunabhängig einsetzbar sind. Ansätze der Künstlichen Intelligenz sind in der Lebensmittelindustrie aktuell noch nicht verbreitet, so dass hier beispielhafte Anwendungsszenarien Eignung und Übertragbarkeit auf unterschiedliche Anwendungsfälle demonstrieren müssen.

Das Projekt Movi-Q soll den Einsatz von künstlicher Intelligenz zur Qualitätserkennung im Lebensmittelbereich etablieren. Hierzu soll im Zuge des Vorhabens ein Soft- und Hardwaresystem entwickelt werden, um das gezielte Erkennen von Fehlstellen so zu ermöglichen, dass nachgelagerte Prozesse wie bspw. Sortiervorgänge angestoßen werden können. Wesentlicher Kern in der Umsetzung von neuronalen Netzen ist die Erzeugung von Trainingsdaten mit einer hohen Güte. Hierzu wird eine mobile und modulare Einheit zur Bildaufnahme realisiert und in unterschiedliche Produktionsprozesse eingebunden, um mittels Hyperspektralsensorik, Laserscanner sowie klassischen Kameras flexibel und mit skalierbarem Aufwand Daten zu erheben, die für das Training der KI- und Machine Learning-Algorithmen benötigt werden. Eine einheitliche und systematische Vorgehensweise zur Integration und Datenerhebung soll so ein System schaffen,



Mobile visual quality recognition through artificial intelligence for the food industry

The processes in the food industry are often very different and individual due to the large variety of products. However, the need for quality assessment arises throughout the entire industry segment. Here, state-of-the-art camera technologies in conjunction with artificial intelligence offer opportunities to create uniform systems that can be used independently of products and industries. Artificial intelligence approaches are not yet widespread in the food industry, so that exemplary application scenarios must demonstrate their suitability and transferability to different use cases.

The Movi-Q project aims to establish the use of artificial intelligence for quality detection in the food sector. For this purpose, a software and hardware system is to be developed to enable the targeted detection of defects in such a way that downstream processes such as sorting processes can be triggered. A key element in the implementation of neural networks is the generation of high-quality data for the training of AI and machine learning algorithms. For this purpose, a mobile and modular unit for image acquisition will be developed and integrated into different production processes in order to collect data flexibly and with scalable effort by means of hyperspectral sensors, laser scanners and classic cameras. A uniform and systematic approach to integration and data collection is intended to create a system that can be used in different areas of the food industry

das in unterschiedlichen Bereichen der Lebensmittelindustrie und hierüber hinaus einsetzbar ist und damit eine nachhaltigere, wettbewerbsfähigere und transparentere Qualitätskontrolle erlaubt. Die Validierung der Systematik erfolgt anhand der Anwendungsfälle „Kartoffel“ und „Putenfleisch“. Der Anwendungsfall „Kartoffel“ wird hierbei in zwei unterschiedlichen Industrieumgebungen und der Anwendungsfall „Putenfleisch“ anhand unterschiedlicher Produkte analysiert, so dass ein breites Anwendungsfeld abgebildet wird.

Ferner soll aus den erarbeiteten Erfahrungen ein genereller Leitfaden für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz zur Qualitätskontrolle in der Lebensmittelverarbeitung erstellt werden. Hierdurch sollen die Rahmenbedingungen für den breiten Einsatz der Technologie geschaffen und Barrieren für Lebensmittelverarbeiter überwunden werden.

and beyond, thus enabling more sustainable, competitive and transparent quality control. The validation of the system is based on the use cases "potato" and "turkey meat". The use case "potato" will be analysed in two different industrial environments and the use case "turkey meat" will be analysed based on different products, so that a broad field of applications is covered.

Furthermore, a general guideline for the use of artificial intelligence for quality control in food processing is to be created from the gained experiences. This should set up the framework conditions for the broad use of the technology and help overcome barriers for food processors.

ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

M.Sc. Jens Schröder
j.schroeder@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH, sionn.engineering GmbH, SolaBonum GmbH, Heidemark Mästerkreis GmbH



„gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)“



Hanf-Trocknung

Erhaltung des ursprünglichen, natürlichen CBD Gehalts der Hanfpflanze zur dauerhaften Lagerung durch Bewertung und Optimierung verschiedener Verfahren der produkt- und ressourcenschonenden Hanftrocknung

Das aus Hanfpflanzen gewonnene Cannabidiol (CBD) ist aufgrund seiner vielfältigen, gesundheitsbezogenen Eigenschaften in Produkten der Medizin und Ernährungswirtschaft zunehmend präsent. Im Rahmen des Projekts sollen ein für die Weiterverarbeitung optimiertes Ernteprodukt sowie ein schonendes Trocknungsverfahren unter Berücksichtigung des Erhalts von CBD-Gehalt und Produktqualität identifiziert werden. Weiterhin werden optimale Bedingungen für die Lagerstabilität (Fokus auf CBD-Gehalt und Qualität) ermittelt.

Cannabidiol erfährt derzeit ein stetig wachsendes Interesse in der Medizin und in der Ernährungswissenschaft. CBD wird aus den Blättern und Blätterhärchen im oberen Drittel der Hanfpflanze gewonnen. Eine entscheidende Rolle bei der Gewinnung von CBD liegt neben der Erntezeit und der Sorte bei den verschiedenen Behandlungsschritten des Rohmaterials nach der Ernte, darunter Trocknung, Lagerung und Extraktion. Die geernteten Blätter sind frisch nicht lange lagerfähig. Durch den Trocknungsprozess des Erntegutes kann eine gewisse Haltbarkeit erzielt werden, jedoch sind nach derzeitigem Stand durch thermische und mechanische Einflüsse hohe Verluste an CBD zu verzeichnen. Bisherige Untersuchungen weisen bei den handelsüblichen Trocknungsprozessen mit Temperaturen von ca. 60 °C bis 80 °C einen hohen Verlust von CBD auf. Die angedachte Kaltlufttrocknung stellt eine vielversprechende und neue Anwendung dar, um den Trocknungsprozess bezüglich Trocknungszeit und -temperatur sowie Qualitätsaspekte für unter-



Preservation of the original, natural CBD content of the hemp plant for long-term storage by evaluation and optimization of various methods for product and resource-saving drying of hemp plants/leaves

The cannabidiol (CBD) extracted from hemp plants is increasingly present in medical and food products owing to its diverse, health-related properties. Within the scope of the project, a harvest product optimised for further processing as well as a gentle drying process will be identified, taking into account the preservation of CBD content and product quality. Furthermore, optimal conditions for storage stability (with a focus on CBD content and quality) will be determined.

Cannabidiol is currently experiencing a steadily growing interest in medicine and nutritional science. CBD is extracted from the leaves and leaf hairs in the upper third of the hemp plant. In addition to harvest time and variety, a decisive role in the extraction of CBD lies in the various treatment steps of the raw material after harvesting, including drying, storage and extraction. The harvested leaves cannot be stored for long when fresh. A certain shelf life can be achieved through the drying process of the harvested material, however, considerable losses of CBD are to be recorded due to thermal and mechanical influences. Previous investigations have shown a high loss of CBD in commercial drying processes with temperatures of

schiedlichste Agrarprodukte, Lebensmittel und Ähnliches zu optimieren. Durch eine PEF-Vorbehandlung bzw. durch das Anlegen einer externen Spannung wird eine Ladungsakkumulation an den Zellmembranen und eine Erhöhung des elektrischen Potentials induziert. Dies resultiert in der Bildung einer Pore in der Membran. Der Prozess der Poreninduktion durch PEF wird als Elektroporation bezeichnet. Der dadurch entstandene Zellaufschluss führt zu erhöhtem Massentransport innerhalb des Produktes, einem höheren Diffusionskoeffizienten und damit zu einer Optimierung des Trocknungsprozesses hinsichtlich Temperatur und Zeit. Im Fall von Hanfblättern ermöglicht eine PEF-Vorbehandlung eine schonende Trocknung bei geringeren Temperaturen und kürzeren Zeiten, so dass der CBD-Gehalt besser erhalten werden kann.

approx. 60 °C to 80 °C. The envisaged cold air drying represents a promising and new application to optimise the drying process with regard to drying time and temperature as well as quality aspects for a wide variety of agricultural products, foodstuffs and the like. PEF pre-treatment or rather the application of an external voltage induces charge accumulation on the cell membranes and an increase in the electrical potential. This results in the formation of a pore in the membrane. The process of pore induction by PEF is called electroporation. The resulting cell disruption leads to increased mass transport within the product, a higher diffusion coefficient and thus to an optimisation of the drying process in terms of temperature and time. In the case of hemp leaves, PEF pre-treatment enables gentle drying at lower temperatures and shorter times, so that the CBD content can be better preserved.

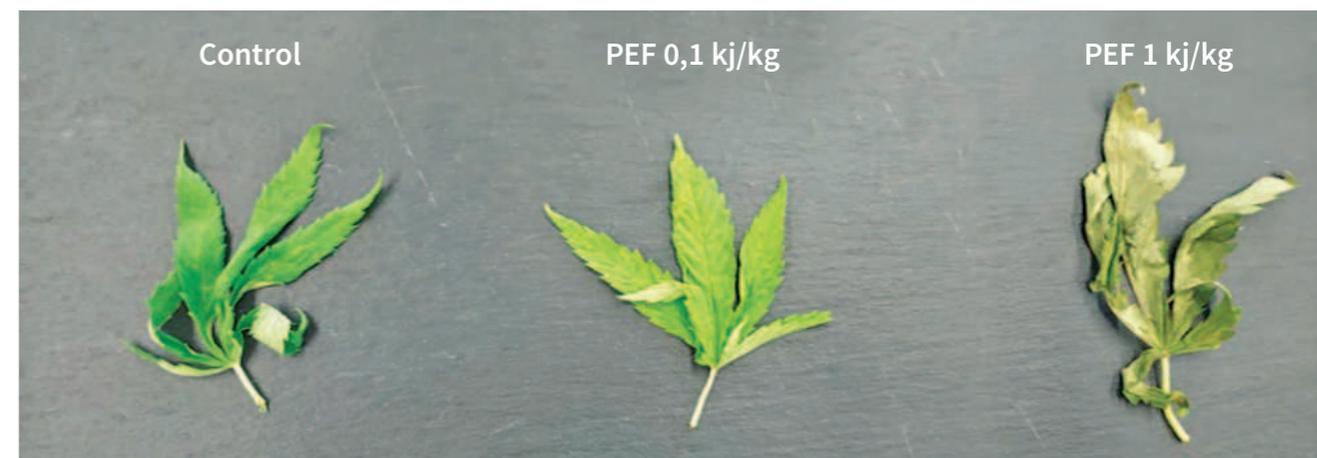


Abbildung 1: Farbveränderung PEF-behandelter Hanfblätter nach 20 min, Raumtemperatur (ohne Trocknung)

Figure 1: Colour change of PEF-treated hemp leaves after 20 min, room temperature (without drying).

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr.-Ing. Kemal Aganovic
k.aganovic@dil-ev.de

Hanna Harmeling
h.harmeling@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Landwirt Gerhard Adam, Volksbank Raiffeisenbank eG,
ZweiZehn GmbH & Co. KG



Cooperative Hemp

Entwicklung eines Hanfbasierten Molkereiprodukts unter Einbeziehung der Wertschöpfungskette

Ziel des Projektes ist die langfristige Integration des Hanfanbaus in den niedersächsischen Ackerbau. Darüber hinaus soll speziell Milchviehbetrieben eine Option gegeben werden, um am sich schnell entwickelnden Markt pflanzlicher Lebensmittelalternativen im Rahmen ihres vertrauten Geschäftsmodells zu partizipieren. Über die Prozessierung und die Herstellung innovativer Lebens- (und Futtermittel) im Bereich der Milcherzeugnisse sowie die Nutzung der anfallenden Nebenströme, die auf dem Feld und bei der Verarbeitung zum Zielprodukt anfallen, soll die Wertschöpfung des Hanfanbaus gesteigert und den Landwirten eine alternative Einkommensquelle zu den fallenden Milchpreisen aufgezeigt werden.

Development of a hemp-based dairy product involving the value chain

The aim of the project is the long-term integration of hemp cultivation into Lower Saxony's arable farming. In addition, dairy farms in particular should have the option to participate in the fast-developing market of plant-based food alternatives within the framework of their familiar business model. The processing and production of innovative food (and feed) in the field of dairy products, as well as the use of the by-products that arise in the field and during processing, is intended to increase the value added of hemp cultivation and show farmers an alternative source of income to declining milk prices. To this end, the aim is to investigate how well-known processes in dairy can be used to produce safe, high-quality, and tasty vegan or mixed cheese and whey products from purchasable hemp protein. Moreover, it is analysed how to place them on the



Hierbei gilt es zu untersuchen, wie bekannte Molkereiprozesse genutzt oder auch durch innovative Verfahren sinnvoll ergänzt werden können, um aus käuflichem Hanfprotein sichere, qualitativ hochwertige und schmackhafte vegane oder auch hybride Käseprodukte sowie entsprechende Molkenerzeugnisse herzustellen und im nationalen als auch internationalen Markt zu platzieren. Hierfür ist es relevant, ob Hanfproteine mittels Fermentierung oder analog zur Tofuherstellung durch den Zusatz von Gerinnungsmitteln eingedickt und gepresst werden können. Zusätzlich wird untersucht, ob es einen Effekt beim Einsatz von schonenden Pasteurisationsmethoden wie gepulsten elektrischen Feldern (PEF) und der Hochdruckpasteurisation (HPP) auf den Geschmack, das Aussehen und die Haltbarkeit der Erzeugnisse im Vergleich zu den traditionellen thermischen Verfahren gibt.

Darüber hinaus sollen Nutzungsmöglichkeiten der Nebenströme, z. B. des Hanfstrohs, aufgezeigt werden, um zusätzliche Einnahmeströme zu generieren und somit den Wert und die Motivation für den Anbau von Hanf zu erhöhen. Auch der Einsatz von Nebenströmen als Futtermittel ist in diesem Zusammenhang von Interesse, da so eine ganzheitliche Herangehensweise ermöglicht wird. Über eine zielgerichtete Kommunikation (Workshops, Leitfaden) sollen die Erkenntnisse aus dem Projekt zu einem Wissensgewinn in der Hanfproteinverarbeitung führen, neue Technologien zur Prozessierung aufzeigen, die Lebensmittelsicherheit gewährleisten, die Nachfrage nach Hanfprodukten erhöhen, neue Vermarktungswege und Teilhabermodelle für Landwirte aufzeigen und die Kulturreichhaltigkeit und somit die Biodiversität auf den niedersächsischen Flächen steigern und schließlich einen Beitrag zur nachhaltigen konventionellen Landwirtschaft leisten. Landwirte mit Erfahrung im Hanfanbau und Stakeholder aus dem Bereich der Hanfverarbeitung sind herzlich eingeladen, sich mit ihrem Wissen und ihrer Erfahrung im Projekt Cooperative Hemp einzubringen.

national and international market. For this, it is relevant whether hemp proteins can be thickened and pressed by means of fermentation or, as with tofu production, by adding coagulants. Besides, it will be investigated whether there is an effect on the taste, appearance and shelf life of the products when using gentle pasteurisation methods such as pulsed electric fields (PEF) and high-pressure pasteurisation (HPP) compared to traditional thermal processes. Furthermore, possible uses of side streams, such as hemp straw, will be identified to generate additional revenue streams and thus increase the value and motivation for the cultivation of hemp. The use of side streams as animal feed is also of interest in this context, as it facilitates a holistic approach.

Through targeted communication (workshops, guidelines), the findings from the project should lead to an increase in knowledge in hemp protein processing, highlight new technologies for processing, ensure food safety, increase the demand for hemp products, identify new marketing channels and partnership models for farmers, and increase crop diversity and thus biodiversity on Lower Saxony's arable land and, finally, contribute to sustainable conventional agriculture. Farmers with experience in hemp cultivation and stakeholders from the field of hemp processing are welcome to contribute their knowledge and experience to the Cooperative Hemp project.

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Nino Terjung
n.terjung@dil-tec.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Molkerei Ammerland eG, Caspers Milch, Strodthoff-Schneider
und Partner GbR, Dr. Henning Müller

Gefördert durch:

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

IraSME Chocolate Gloss Formation

Optimierung von funktionsspezifischen Einwegformen für die Schokoladenherstellung zur Sicherstellung bestmöglicher Glanzeigenschaften

Viele Schokoladen und Schokoladenerzeugnisse werden direkt in sogenannte Einwegformen gefüllt und sofort nach dem Aushärten zusammen mit der Form verpackt. Diese Schokoladen werden häufig als Dekoration für Kuchen, Gebäck usw. oder auch z.B. für Adventskalender verkauft. Der Glanz ist dabei ein wesentliches Kriterium für die Qualität der Schokolade und hat einen direkten Einfluss auf die Verbraucherakzeptanz. Da diese Schokoladenprodukte aber oft erst durch den Kunden aus der Form entnommen werden, ist eine vorherige Beurteilung der Glanzbildung beim Schokoladenhersteller nur stichprobenartig möglich. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Produkte mit ungleichmäßiger Glanzbildung oder Glanzfehlern an den Kunden ausgeliefert werden.

Der allgemeine Zusammenhang zwischen Formeigenschaften und Schokoladenglanz wurde bereits im vorherigen Projekt AiF 18817 N untersucht. Es zeigte sich, dass sowohl die Rauigkeit als auch die Oberflächenpolarität der Form einen signifikanten Einfluss auf den Schokoladenglanz haben. Im Nachfolgeprojekt AiF 21291 N werden nun die Wechselwirkungen zwischen



Optimisation of function-specific disposable moulds for chocolate production to ensure the best possible gloss properties

Many chocolates and chocolate products are filled directly into so-called disposable moulds and packed together with the mould immediately after hardening. These chocolates are often sold as decorations for cakes, pastries, etc. or also for Advent calendars, for example. The gloss is an essential criterion for the quality of the chocolate and directly influences consumer acceptance. However, since these chocolate products are often only removed from the mould by the customer, a prior assessment of the gloss formation at the chocolate manufacturer is only possible at random. This increases the probability that products with uneven gloss formation or gloss defects are delivered to the customer.

The general correlation between shape properties and chocolate gloss was already investigated in the previous AiF 18817 N project. It was shown that both the roughness and the surface polarity of the mould have a significant influence on the chocolate gloss. In the

der Form und der Schokolade selbst tiefgehend untersucht. Jedoch liegen aus keinem dieser beiden Projekte Informationen über den Einfluss von Einwegformen oder industrietypischen Variationsbreiten der Schokoladenrezepturen auf die Glanzeigenschaften vor. Das Wissen um diese Zusammenhänge ist jedoch die Basis dafür, um Einwegschokoladenformen zu entwickeln, mit denen sowohl im industriellen Maßstab als auch in den vielen Schokoladenmanufakturen hochwertige Schokoladenprodukte mit einem exzellenten Oberflächenglanz herzustellen.

Das Ziel des Projektes ist es, an den für die Schokoladenherstellung genutzten Einwegformen Neuentwicklungen und Optimierungen vorzunehmen, sodass mit diesen Formen eine exzellente Glanzbildung der Schokoladenoberfläche erreicht werden kann. Als Grundlage muss dazu ermittelt werden, welche technofunktionellen Eigenschaften die Einwegformen besitzen und in welcher Art und Weise ihre Oberflächeneigenschaften einen Einfluss auf die Glanzbildung von Schokoladenoberflächen unterschied-

follow-up project AiF 21291 N, the interactions between the mould and the chocolate itself are now being investigated in greater depth. However, there is no information from any of these two projects on the influence of disposable moulds or industry-specific variations in chocolate recipes on the gloss properties. Knowledge of these relationships is, however, essential for the development of disposable chocolate moulds that can be used to produce high-quality chocolate products with an excellent surface gloss, both on an industrial scale and in the many chocolate manufactories.

The aim of the project is to develop new and optimise existing disposable moulds used for chocolate production so that an excellent gloss formation of the chocolate surface can be achieved. This requires determining the techno-functional properties of the disposable moulds and the way in which their surface properties influence the gloss formation of chocolate surfaces of different chocolates. For this reason, in addition to the gloss properties, the physicochemical properties of the chocolates must also be characterised in detail.



licher Schokoladen haben. Aus diesem Grund müssen neben den Glanzeigenschaften auch die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Schokoladen im Detail charakterisiert werden.

Die Arbeitshypothese, auf der dieses Entwicklungsprojekt beruht, lautet, dass Schokoladen unter Berücksichtigung von Temperier- und Kühlregimen aufgrund ihrer verschiedenen physikalisch-chemischen Eigenschaften unterschiedlich mit verschiedenen Einwegformen interagieren. Somit werden die mit diesen Formen hergestellten Schokoladen unterschiedliche Glanzmerkmale aufweisen. Um diese Hypothese zu verifizieren, werden Einwegformen (bspw. Transferfolien, Adventskalenderinlays und Formen für Hohlfiguren) sowie die Schokoladen getrennt voneinander untersucht und im Detail charakterisiert. Anschließend werden dann Kombinationen von Formen und Schokoladen im Hinblick auf den Glanz der ausgeformten Scho-

Our working hypothesis is that chocolates interact differently with the various disposable moulds, taking into account tempering and cooling regimes, due to their different physicochemical properties. Thus, chocolates made with these moulds will show different gloss characteristics. To verify this hypothesis, disposable moulds (e.g. transfer foils, the inlays of Advent calendars and moulds for hollow figures) and chocolates will be investigated separately and characterised in detail. Next, combinations of moulds and chocolates are examined with regard to the gloss of the moulded chocolates. Furthermore, the influence of the critical process parameters of tempering and cooling on the gloss formation is investigated. Knowledge of these properties and interrelationships will then allow optimisation in the development and production of disposable moulds. A continuous adaptation process will bring together a multitude of new findings, on the basis of which further improvements can again be made.



koladen untersucht. Weiterhin wird der Einfluss der kritischen Prozessparameter Temperierung und Kühlung auf die Glanzbildung untersucht.

Die Kenntnis dieser Eigenschaften und Zusammenhänge erlaubt dann eine Optimierung in der Entwicklung und Herstellung von Einwegformen. Durch die im Projekt geplante kontinuierliche Anpassung kommen eine Vielzahl neuer Erkenntnisse zusammen, auf deren Grundlage erneut weitere Verbesserungen vorgenommen werden können.

Zusätzlich zu dem Projektziel der Entwicklung neuer Einwegformen für die Schokoladenherstellung werden erstmals mit diesem Projekt die physikalisch-chemischen Hintergründe und die physikalischen Grundlagen der Glanzbildung in Einwegformen charakterisiert. Durch diese Erkenntnisse wird das Projekt nicht nur zu einer Innovation, sondern auch zu einem Wissenszuwachs führen, der für weitere Projekte und Innovationen genutzt werden kann.

Das Projekt wird in Kooperation mit dem belgischen Partner Cacaolab BV bearbeitet, der die Schokoladen herstellt und deren physikochemische Charakterisierung übernimmt. Zirbs Kunststoffverarbeitung - Verpackungen e.Kfr. ist für die Entwicklung und Herstellung der Einwegformen sowie deren funktionspezifische Optimierung zuständig. Im Mittelpunkt der Forschung des DIL steht die Charakterisierung der Einwegformen und deren Wechselwirkungen mit der Schokolade sowie deren glanzbezogene Optimierung.

Besides the project goal of developing new disposable moulds for chocolate production, the physicochemical background and the physical principles of gloss formation in disposable moulds will be characterised for the first time. Through these findings, the project will not only lead to an innovation, but also to an increase in knowledge that can be used for further projects and innovations.

The project is conducted in cooperation with the Belgian partner Cacaolab BV, which produces the chocolates and is responsible for their physicochemical characterisation. Zirbs Kunststoffverarbeitung - Verpackungen e.Kfr. is responsible for the development and production of the disposable moulds as well as their function-specific optimisation. DIL's research focuses on the characterisation of the disposable moulds and their interactions with the chocolate as well as their gloss-related optimisation.



ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Ute Bindrich
u.bindrich@dil-ev.de

Dr. Dana Middendorf
d.middendorf@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Cacaolab BV, Belgien & Zirbs Kunststoffverarbeitung - Verpackungen e.Kfr.

Ethische Stopfleber

Konzipierung und Entwicklung eines kombinierten Verfahrens auf Basis dreier innovativer Technologien zur Herstellung einer alternativen, ethischen Stopfleber

Stopfleber ist in Frankreich unter dem Namen Foie gras (Französisch für ‚fette Leber‘) bekannt und gilt als Delikatesse. Zur Erzeugung dieser werden die Tiere über mehrere Wochen bis zu dreimal täglich mithilfe eines Rohres zwangsernährt. Hierdurch wächst die Leber der Tiere auf das Zehnfache ihres normalen Gewichts an. Die gesundheitlichen Folgen für die Vögel lassen wenige ethische Fragen offen. Die leberkranken Vögel leiden häufig unter Atemnot, Leberblutungen und Herzversagen, zusätzlich kommt es bei der Zwangsfütterung zu Knochenbrüchen und Verletzungen im Hals-Rachen-Raum. Das Gewicht der Tiere wächst teilweise derart stark an, dass diese ihr eigenes Gewicht nicht mehr tragen können.

Die Produktion von Foie gras verstößt gegen die EU-Richtlinie 98/58CE zum Schutz von Tieren auf Zuchtfarmen und ist seit 1998 in Deutschland und 15 weiteren Mitgliedstaaten verboten. Allerdings umging Frankreich das Verbot 2005, indem es Foie gras zum nationalen und gastronomischen Kulturerbe erklärte und dieses somit von den französischen Tierschutzgesetzen ausnahm. Aufgrund des freien EU-Binnenmarkts wird der Import und mit ihm der Verkauf von Stopfleber innerhalb aller EU-Staaten weiter zugelassen. Auf diese Weise ist erklärbar, warum in Deutschland immer noch Stopfleber, vor allem in Form von Gänseleber, verkauft wird.

Während der Projektlaufzeit soll ein kombinierter Herstellungsprozess für die Produktion einer alternativen Stopfleber nach



Conception and development of a combined process based on three innovative technologies for the production of an alternative, ethical foie gras

Foie gras (French for 'fat liver') is considered a delicacy. For its production, the animals are force-fed up to three times a day for several weeks with the help of a tube. This causes the birds' livers to grow to ten times their normal weight. The health consequences for the birds leave few ethical questions unanswered. The force-fed animals often suffer from respiratory distress, liver haemorrhage and heart failure, and the force-feeding also causes bone fractures and injuries to the throat and pharynx. During the feeding period, the birds' weight sometimes increases to such an extent that they can no longer carry their own weight.

The production of foie gras violates the EU Directive 98/58CE for the protection of animals kept for farming purposes and is forbidden in Germany and 15 other EU-States since 1998. However, France circumvented the ban in 2005 by declaring foie gras a national and gastronomic heritage, thus exempting it from French animal welfare laws. Due to the free EU single market, the import and with it the sale of foie gras also continues to be permitted within all EU states. This explains why foie gras is still sold in Germany, especially in the form of goose liver.

ethischen Gesichtspunkten (d.h. ohne Zwangsfütterung) konzipiert werden. Die Umsetzung des Projektziels ist losgelöst von konventionellen Herstellungsschritten oder Geräten und Maschinen. Bei dem zu entwickelnden Herstellungsprozess sollen drei innovative Technologien, namentlich die Ultra-Hochdruck-Homogenisation (UHPH) sowie die Hochdruck- (HPP) und Pulsed Electric Field -Anwendung (PEF), so miteinander kombiniert werden, dass die Leberzellen und das Fett miteinander interagieren. Ziel der Kombination ist die Herstellung einer Leber, die die gleichen Eigenschaften wie Foie gras aus der Stopfmast aufweist. Dadurch soll eine echte Alternative zur Stopfleber ohne den Einsatz von Austauschstoffen und ohne nachteilige sensorische Eigenschaften (Aroma- und Schmelzverluste) entwickelt werden.

Im Rahmen der Projektarbeiten soll aus physiologisch gesunden Gänse- und Entenlebern (d.h. ethisch unbedenklich sowie aus artgerechter Aufzucht und Haltung) eine vergrößerte Fettleber kreiert werden, die dann als Ausgangsprodukt für Restaurants und Gaststätten dienen kann. Durch die innovative Kombination mehrerer aufeinanderfolgender Technologieverfahren soll eine „alternative Stopfleber“ aus Gänse- bzw. Entenfett und –Leber entwickelt werden, die die gleichen sensorischen Eigenschaften (Aussehen, Farbe, Geruch, Geschmack und Konsistenz) aufweist wie eine krankhaft vergrößerte Leber aus der Stopfmast.

During the project period, a combined manufacturing process for the production of an alternative foie gras according to ethical aspects (i.e. without force-feeding) is to be designed. The implementation of the project objective is detached from conventional manufacturing steps or equipment and machinery. The manufacturing process to be developed will combine three innovative technologies, namely Ultra High Pressure Homogenisation (UHPH), High Pressure (HPP) and Pulsed Electric Field (PEF) application, in such a way that the liver cells and fat interact with each other. The aim of the combination is to produce a liver that has the same characteristics as foie gras from force-feeding. This is to develop a real alternative to foie gras without the use of substitutes and without disadvantageous sensory properties (aroma and melting losses).

As part of the project work, an enlarged foie gras is to be created from physiologically healthy goose and duck livers (i.e. ethically acceptable and from species-appropriate breeding and husbandry), which can then serve as a starting product for restaurants and catering establishments. Through the innovative combination of several successive technological processes, an "alternative foie gras" made from goose or duck fat and liver is to be developed that shows the same sensory properties (appearance, colour, smell, taste and consistency) as an abnormally enlarged liver from force-feeding.

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Kemal Aganovic
k.aganovic@dil-ev.de

Edward Ebert
e.ebert@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

GMT GmbH

Update Projekt Kurzinformation

Update project short information

Apparatur für fleischalternativen Aufschnitt

Entwicklung, Auslegung und Fertigung einer kombinierten Misch/Füllapparatur für fleischalternative Aufschnittprodukte

Es wurde eine kombinierte Misch/Füllapparatur zur Herstellung von fleischalternativem Aufschnitt konzipiert, konstruiert und gefertigt. Mittels der Anlage kann der Herstellungsprozess von fleischalternativem Brät bezüglich des Misch- und des Abfüllvorgangs optimiert werden. Die Apparatur besteht aus einem temperierbaren Mischbehälter mit Planetenrührer und Wandabstreifer sowie einem zuschaltbaren, schnellaufenden Dissolver. Insbesondere das Emulgieren einer Ölmatrix in einer wasserbasierten kontinuierlichen Phase, deren Fließverhalten sich im Verlauf des Prozesses von newtonsch-niederviskos zu nicht-newtonsch-hochviskos ändert, war ein wichtiges Kriterium zur Gestaltung der Mischorgane, die auch für andere Mischaufgaben optimal ausgelegt sind.

Die Abfüllung des fleischalternativen Bräts kann direkt aus dem Mischbehälter in geeignete Därme erfolgen. Dabei wird die Entleerung des Mischbehälters über ein Stempelsystem realisiert. So wird der Mischbehälter nach Beendigung des Mischvorgangs unterhalb des Entleerungsstempels positioniert, so dass die Brätmasse in Kunststoffdärme, die am Behälterauslauf angebracht sind, gefördert werden kann.

Device for meat-alternative cold cuts

Development, design and manufacture of a combined mixing/filling device for meat-alternative cold cut products

A combined mixing/filling device for the production of meat-alternative cold cuts was designed, constructed and manufactured. By means of the equipment, the production process of meat-alternative sausage meat can be optimised with regard to the mixing and filling process. The equipment consists of a temperature-controlled mixing vessel with a planetary stirrer and a wall scraper as well as a switchable high-speed dissolver. The emulsification of an oil matrix in a water-based continuous phase, whose flow behaviour changes from Newtonian-low viscosity to non Newtonian-high viscosity in the course of the process, was an important criterion for the design of the mixing elements, which are also optimally designed for other mixing tasks.

The filling of the meat-alternative sausage meat can be carried out directly from the mixing container into suitable casings. In this case, the mixing container is emptied via a stamp system. This means that, once the mixing process is complete, the mixing container is positioned below the emptying stamp so that the sausage meat mass can be conveyed into plastic casings attached to the container outlet.

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. rer. nat. Nino Terjung
n.terjung@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Herbst Maschinenfabrik GmbH

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Rapspresskuchen

Entwicklung einer multifunktionalen Apparatur zur Ölabbpressung und Entfernung antinutritiver Komponenten im Rapspresskuchen mittels eines neuartigen Trockeneis-Pelletverfahrens

Im Rahmen des Projekts wurde ein neues Verfahren zur Verbesserung der Ölausbeute beim Ölabbpressen aus Rapssaat und zur Anreicherung von Protein mit anwendungsspezifischen Funktionalitäten im Rapspresskuchen implementiert. Ziel des Projekts war die Konzeption einer innovativen Anlage, die eine Kombination zweier Verfahren zur optimierten Gewinnung von Rapsöl sowie zur Anreicherung von hochwertigen Proteinkomponenten in Rapspresskuchen darstellt. Besonders durch den Kühleffekt des alternativen Lösungsmittels - CO₂-Pellets/CO₂-Schnee - wurde eine Ölgewinnung bei schonenderer Temperatur ermöglicht. Des Weiteren wurde ein Rapspresskuchen gewonnen, der über ein hohes ernährungsphysiologisches Potential sowie wichtige funktionelle Eigenschaften verfügt, so dass eine Weiterverarbeitung für die menschliche Ernährung möglich ist.

Somit konnten zwei hochwertige Endprodukte gewonnen werden:

- schonend gewonnenes Rapsöl (< 40 °C) ohne Extraktion mit dem Lösungsmittel Hexan
- Rapspresskuchen, angereichert mit funktionellen (nicht denaturierten) Proteinen

Als Basiseinheit für diese geplante neue Anlage diente der äußere grobe Aufbau einer Schneckenpresse. Zur Umsetzung der Projektidee wurde die herkömmliche Bauweise dieser Presse um einen neuartigen Prozessreaktor erweitert, in dem zwei unterschiedliche Materialströme (Ölsaart und Trockeneis) dosiert und homogen vermischt werden. So können die Durchsätze von Ölsaart und Trockeneis individuell entsprechend der Rohstoffeigenschaften (Korngröße, Wassergehalt, Viskosität, Schüttdichte, ...) aufeinander abgestimmt werden. Das Abpressen von Rapsöl aus dem Saatgut in Anwesenheit von Trockeneis hat den Vorteil, dass aufgrund der für die Sublimierung des CO₂ benötigten Wärmeenergie, die dem zu entöhlenden Produkt entzogen wird, eine Temperaturerhöhung des Presskuchens vermieden wird. Dies verhindert die Denaturierung der Proteine, und ihre anwendungsspezifische Funktionalität bleibt erhalten. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, das schonend gewonnene Öl als „kaltgepresst“ (< 40°C) zu vermarkten.

Rape press cake

Development of a multifunctional apparatus for oil pressing and removal of antinutritive components in rapeseed press cake by means of a novel dry ice pellet process

As part of the project, a new process was implemented to improve the oil yield from the pressing of rapeseed and to enrich protein with application-specific functionalities in the rapeseed press cake. The aim of the project was to design an innovative device that is a combination of two processes for the optimised extraction of rapeseed oil as well as for the enrichment of high-quality protein components in rapeseed press cake. Notably, the cooling effect of the

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. rer. nat. Nino Terjung
n.terjung@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Maschinenfabrik Reinartz GmbH
& Co. KG

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



alternative solvent - CO₂ pellets/CO₂ snow - enabled oil extraction at a gentler temperature. Furthermore, a rapeseed press cake was obtained with a high nutritional potential as well as important functional properties, so that further processing for human consumption is possible.

Thus, two high-quality end products could be obtained:

- gently extracted rapeseed oil (< 40 °C) without the use of hexane
- rapeseed press cake, enriched with functional (non-denatured) proteins

The outer structure of a screw press served as the basic unit for this new apparatus. To implement the project idea, the conventional design of this press was expanded by a new type of process reactor in which two different material flows (oilseed and dry ice) are metered and homogeneously mixed. This way, the throughputs of oilseed and dry ice can be individually adjusted to each other in accordance with the raw material properties (grain size, water content, viscosity, bulk density, ...).

The extraction of rapeseed oil from the seed in the presence of dry ice has the advantage that a temperature increase of the press cake is avoided due to the heat energy required for the sublimation of the CO₂, which is extracted from the product to be de-oiled. This prevents the denaturation of the proteins and preserves their application-specific functionality. Furthermore, it is possible to market the gently extracted oil as "cold pressed" (< 40°C).

Reifegraderkennung

Entwicklung einer Anlage zur vibrationstechnischen Erkennung des Reifezustandes von Früchten

Ziel des Forschungsprojektes ist die nichtinvasive Bestimmung des Reifegrades von Früchten. Die Erkennung erfolgt hierbei entlang einer Förderstrecke durch die Kombination von Schwingungsanalyse und Klassifizierung mittels neuronaler Netze. Im Fokus stehen vor allem Südfrüchte mit einem hohen logistischen Aufwand, wie z. B. Kiwis oder Avocados. Dies schafft entlang der kompletten Wertschöpfung einen Mehrwert vom Erzeuger bis zum Verbraucher.

Development of a system for the vibration-based detection of the ripeness of fruits

The aim of the research project is the non-invasive determination of the degree of ripeness of fruits. The detection is carried out along a conveyor line by combining vibration analysis and classification using neural networks. The focus is primarily on tropical fruits with a high logistical effort, such as kiwis or avocados. This creates added value along the entire value chain from the producer to the consumer.

ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

M.Sc. Jens Schröder
j.schroeder@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Kronen GmbH

FÖRDERHINWEIS
FUNDING INFORMATION



Spezies-IDent

Vor-Ort-Identifizierung von Tierarten aus Fleischprodukten

Im Vorhaben Spezies-IDent wird ein innovatives Testsystem entwickelt, das den einfachen und schnellen Vor-Ort-Nachweis verschiedener Tierarten (Rind, Schwein, Pferd, Schaf, Pute, Huhn) in verarbeiteten Fleischproben ermöglicht. Das System soll aufwendige Analyseverfahren zur Authentizitätsprüfung ablösen. Ziel ist es, das Risiko der Exposition von Verbrauchern mit falsch deklarierten fleischhaltigen Lebensmitteln zu minimieren.

On-site identification of animal species from meat products

An innovative test system is being developed that enables the simple and the rapid on-site detection of different animal species (beef, pork, horse, sheep, turkey, chicken) in processed meat samples. The system is intended to replace analytical procedures for authenticity testing which are time-consuming and require trained personnel and special laboratories. The aim is to minimise the risk of consumer exposure to falsely declared meat-containing foods.

ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Ramona Nitzsche
r.nitzsche@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V.,
Teufel Prototypen GmbH,
Universität Göttingen,
Bioron GmbH

FÖRDERHINWEIS
FUNDING INFORMATION



ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Volker Lammers und
Carolin Bommers
v.lammers@dil-tec.de
c.bommers@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER
PROJECT PARTNER

Uni Bonn, Ölmühle Moog

LINOVIT

Innovative Ansätze zum Umgang mit qualitätsbildenden und qualitätsmindernden Inhaltsstoffen von Lein und dessen Verarbeitungsprodukten mit dem Fokus auf der Reduktion von Blausäure

Das von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) geförderte Forschungsvorhaben LINOVIT beschäftigt sich mit der Identifizierung von qualitätsbildenden und qualitätsmindernden Faktoren in der gesamten Wertschöpfungskette von Lein, beginnend beim Anbau über die Verarbeitung bis hin zum Einsatz in Lebensmitteln. Der Fokus liegt dabei auf der Reduktion von cyanogenen Glykosiden, welche durch enzymatische Hydrolyse zu toxischer Blausäure umgewandelt werden können. Im Rahmen des bundesweiten Standortscreenings durch die Universität Bonn erfolgt die statistische Auswertung

der Einflüsse von Anbaustandort, Bewirtschaftungsform und des Anbauverfahrens auf die Ausbildung der Leinqualität mit besonderem Augenmerk auf den Blausäuregehalt. In der Projekterweiterung LINOVI Grow werden neben verschiedenen Sommerlein-Akzessionen auch Winterlein-Akzessionen angebaut und untersucht. Hinsichtlich der Ölausbeute sowie der sensorischen und analytischen Eigenschaften des behandelten Leins zeigten sich einige sorten- und anbaubedingte Unterschiede.

Durch verschiedene thermische und enzymatische Behandlungsmethoden konnte eine Reduktion von Blausäure in Leinsamenpresskuchen um bis zu 99 % erzielt werden. Zudem kann die Methode durch die Untersuchung des Einflusses der verschiedenen Behandlungsschritte vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit optimiert und auf größere Maßstäbe übertragen werden.

Neben der Erhöhung der Sicherheit von Leinprodukten ist ein wichtiges Ziel des Vorhabens die Bereitstellung von gesunden Lebensmitteln mit ansprechender Sensorik. Daher wird der Einfluss der thermischen und / oder enzymatischen Behandlungsmethoden sowohl auf die wertgebenden Inhaltsstoffe als auch auf die technofunktionellen Eigenschaften des Leinpresskuchens untersucht.

Novel approaches for dealing with quality-forming and quality-reducing ingredients of flax and its processed products with a focus on the reduction of hydrogen cyanide

The LINOVI research project, funded by the Federal Agency for Agriculture and Food (BLE), is concerned with the identification of quality-forming and quality-reducing factors in the entire value chain of flax, from cultivation to processing and its use in food. The focus is on the reduction of cyanogenic glycosides, which can be converted into hydrocyanic acid via enzymatic hydrolysis. A nationwide site screening carried out by the University of Bonn will result in a statistical evaluation of the influence of cultivation site, cultivation form and cultivation method on linseed quality, with a focus on hydrocyanic acid content. In the project extension LINOVI Grow, winter flax accessions are cultivated and investigated in addition to various summer flax accessions. With regard to the oil yield as well as the sensory and analytical properties of the treated flax, some variety- and cultivation-related differences were found.

Using different thermal and enzymatic treatment methods, a reduction of hydrocyanic acid in linseed press cake by up to 99 % was achieved. In addition, the method can be optimised in terms of economic efficiency and be transferred to larger scales by investigating the influence of the different treatment steps.

Apart from the increase in the safety of linseed products, an important goal of the project is to provide healthy food with appealing sensory properties. Therefore, the influence of the thermal and / or enzymatic treatment methods on both the valuable ingredients and the techno-functional properties of the linseed press cake is being investigated.

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

Evelin

Im EIP Projekt Evelin wird eine standardisierte Larvenmast der *Hermetia illucens* (Schwarze Soldatenfliege) aufgebaut, die es dem landwirtschaftlichen Betrieb ermöglichen soll, konstante Produktionsmengen in weitere innerbetriebliche Wertschöpfungsketten zu führen. Die gemästeten Larven werden auf einem landwirtschaftlichen Betrieb an Legehennen verfüttert, die in Mobilställen gehalten werden. In dem Projekt soll betrachtet werden, wie sich der Zusatz lebender Insektenlarven in der Geflügelfütterung auf das Tierwohl und die Eiqualität auswirkt, da die Tiere wieder zurück an natürliche Futterquellen in Form von lebenden Insekten geführt werden. Im Zuge des Projektes werden physiologische Parameter und Verhaltensdaten aufgezeichnet, um die Auswirkungen der Insektenfütterung auf die Legehennen zu erkennen.

Daneben steht auch die Entwicklung eines Prototyps für die automatisierte Fütterung mit Larven im Legehennenstall im Fokus. Betrachtet wird neben der Handhabung, die für den Landwirt möglichst einfach und praktikabel sein muss, auch die Akzeptanz durch die Hühner. Durch die Automatisierung soll die Wirtschaftlichkeit der Larvenfütterung bei Legehennen erhöht werden. Im Rahmen einer Ökobilanzierung werden abschließend die Umweltauswirkungen des Systems analysiert und bewertet.

Durch den Einsatz von Larven in der Geflügelfütterung soll EVELIN zu einer Steigerung der Wertschöpfung in der Legehennenhaltung führen, indem es die Grundlage dafür schafft, Nebenströme der Lebensmittelindustrie über die Larvenmast in die Produktionskette für Hühnereier zu integrieren und diese zu Futtermitteln mit einer hochwertigen Nährstoffzusammensetzung zu veredeln.

In the EIP project Evelin, a standardized larvae mast of *Hermetia illucens* (black soldier fly) is being set up, which should enable the agricultural enterprise to integrate constant production volumes into further, internal value-added chains. The fattened larvae are fed to laying hens which are kept in mobile barns. The project aims to investigate how the addition of live insect larvae to poultry feed affects animal welfare and egg quality, as the animals are returning to natural food sources in the form of live insects. In the course of the project, physiological parameters and behavioural data will be recorded to identify the effects of insect feeding on laying hens. Besides, the development of a prototype for automated feeding with larvae in the laying hen house is also in focus. In addition to the handling, which must be simple and practical for the farmer, the acceptance among the chickens is considered. The automation is intended to increase the economic efficiency of larval feeding for laying hens. Finally, the environmental impacts of the system will be analysed and evaluated within the framework of a life cycle assessment.

Using larvae in poultry feeding, EVELIN should lead to an increase in added value in laying hen farming by creating the basis for the integration of secondary streams from the food industry via larvae fattening into the production chain for chicken eggs and refining these into feed with a high-quality nutrient composition.

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Clemens Hollah
c.hollah@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Institut Querfeld,
Landwirtschaftlicher Betrieb /
Agricultural enterprise Julius
große Macke

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION



Zuckermais II (Optimais)

Automatisierte Anlage zum optischen Vermessen, Klassifizieren und individuellen Schneiden von Zuckermais Kolben

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Optimais“ wurde eine Anlage entwickelt, die Zuckermais Kolben analysiert und Fehlstellen lokalisiert. Kolben mit z.B. Schimmel werden automatisiert ausgeschleust und Kolben mit optischen Makeln gezielt zugeschnitten, um Teilstücke einzeln zu vermarkten und den Ausschuss bei der Produktion so drastisch zu minimieren.

Automated system for optical measuring, classifying and individual cutting of sweetcorn cobs

As part of the "Optimais" research project, a system was developed that analyses sweetcorn cobs and locates defects. Cobs with mould, for example, are automatically ejected and cobs with visual defects are cut to size in order to market individual pieces and thus drastically minimise production waste.

LUPROME

Erschließung des Potentials der schmalblättrigen Bitterlupine (*Lupinus angustifolius* L.) für die Humanernährung

Die schmalblättrige Lupinenart *L. angustifolius* ist in den letzten Jahren als pflanzliche und regionale Eiweißquelle für den Lebensmittelsektor zunehmend in den Fokus gerückt. Bisher wird dabei auf die sogenannten Süßlupinen gesetzt, da diese einen deutlich niedrigeren Gehalt an bitteren und giftigen Alkaloiden enthalten und somit einfacher zu Lebensmitteln verarbeitet werden können. Allerdings zeichnet sich die Süßlupine durch eine geringe Ertragsstabilität und eine hohe Anfälligkeit gegenüber Fraßschädlingen aus. Im Gegensatz dazu sind die alkaloidreichen Formen der schmalblättrigen Lupine deutlich anspruchsloser und damit für den ökologischen Landbau besser geeignet. Für die Nutzung dieser Lupine als Lebensmittel, insbesondere deren Proteine, müssen die Alkaloide vor der Verwendung entfernt werden.

Das aus den Mitteln des BMEL von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) geförderte Forschungsvorhaben LUPROME beschäftigt sich mit der Gewinnung von Proteinen aus alkaloidreichen Lupinensorten von *L. angustifolius* in hoher Ausbeute, Qualität und Funktionalität. Die Lupino AG befasst sich dabei mit der Realisierung einer verfahrenstechnischen Entbitterung der Bitterlupinen durch intelligente Verknüpfung verschiedener Membrantechnologien und Membrananlagen, wodurch eine schonende Abtrennung der Alkaloide ermöglicht wird. Das DIL führt Analysen zur Charakterisierung der erhaltenen Proteine und weiterer Komponenten der Lupinensamen bezüglich Qualität und Funktionalität

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

M.Sc. Jens Schröder
j.schroeder@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Fußeder Maschinenbau GmbH

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION



ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Carolin Bommers
c.bommers@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

ESKUSA, LUPINO AG, Julius-Kühn-Institut (JKI)

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

durch. Parallel dazu untersucht das Julius-Kühn-Institut den Alkaloidgehalt der Lupinenextrakte. Anschließend wird der Einsatz in geeigneten Lebensmittelapplikationen identifiziert und getestet. Gleichzeitig werden durch den Projektpartner ESKUSA verschiedene Bitterlupinenakzessionen kultiviert und identifiziert, die optimale Eigenschaften für die Anwendung im Lebensmittelbereich aufweisen.

Exploiting the potential of the narrow-leaved bitter lupin (*Lupinus angustifolius* L.) for human nutrition.

In recent years, the narrow-leaved lupine species *L. angustifolius* has increasingly come into focus as a vegetable and regional source of protein for the food sector. So far, emphasis has been placed on the so-called sweet lupins, as these contain a significantly lower level of bitter and toxic alkaloids and are therefore easier to process into food. However, sweet lupins are characterised by low yield stability and high susceptibility to pests. In contrast, the alkaloid-rich forms of the narrow-leaved lupine are much less demanding and thus more suitable for organic farming. To use this lupin as food, especially its proteins, the alkaloids must be removed beforehand.

The LUPROME research project, funded by the German Federal Agency for Agriculture and Food (BLE), deals with the extraction of proteins from alkaloid-rich lupin varieties of *L. angustifolius* in high yield, quality and functionality. The Lupino AG is concerned with the realization of a procedural debittering of bitter lupins by means of an intelligent combination of different membrane technologies and membrane plants, enabling a gentle separation of the alkaloids. The DIL performs analyses to characterize the obtained proteins and other components of the lupine seeds with respect to quality and functionality. In parallel, the Julius-Kühn-Institute is investigating the alkaloid content of the lupin extracts. Subsequently, the use in suitable food applications will be identified and tested. At the same time, the project partner ESKUSA is cultivating and identifying various bitter lupine accessions that show optimal properties for food applications.

S3-Food - ODESO

Entwicklung eines optischen, digitalen Messsystems als Smartphone-App zur Bestimmung des Schälgrades von Ölsaaten am Beispiel von Raps

Ziel des Forschungsprojekts war es, die subjektive Beurteilung des Schälgehalts von Raps durch Mitarbeiter nach der Schälung durch eine automatische Erkennung mittels Bildverarbeitung zu ersetzen. Zu diesem Zweck wurde eine mobile Smartphone-App entwickelt, die eine Klassifizierung auf Basis neuronaler Netze durchführen kann. Die generelle Eignung mit der Möglichkeit der Übertragung auf andere Anwendungen konnte aufgezeigt werden.

Development of an optical, digital measuring system as a smartphone app to determine the hulling degree of oilseeds, using rapeseed as an example

The aim of the research project was to replace the subjective assessment of the hull content of rapeseed by employees after hulling with automatic recognition using image processing. For this purpose, a mobile smartphone app was developed that can perform a classification based

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

M.Sc. Jens Schröder
j.schroeder@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

VT-Engineering

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

on neural networks. It was possible to demonstrate its general applicability as well as the possibility of transferring it to other applications.

ODLAB

Minimierung mikrobieller Verunreinigung von Geflügelfleisch vor und nach der Zerlegung mittels strukturierter Oberflächendekontamination

In Begutachtungen von Geflügelschlachtierkörpern treten immer wieder auffällige mikrobielle Verunreinigungen mit gefährlichen Pathogenen, insbesondere Campylobacter und Salmonella auf. Um die Lebensmittel sicherer zu machen und eine Verschleppung innerhalb des Produktionsumfeldes zu minimieren, läuft am DIL aktuell ein Forschungsvorhaben, bei dem die Entwicklung eines Oberflächendekontaminationsverfahrens durch den kombinierten Einsatz von strukturierter Laserbestrahlung und Bakteriophagen im Vordergrund steht. Der Laser ist installiert und in Betrieb genommen. Der optische Versuchsaufbau wurde errichtet und der Scanner angeschlossen. Versuche zur Dosis-Wirkungs-Abschätzung für E. Coli wurden durchgeführt, um daraufhin die etablierten Prozesse auf Campylobacter zu übertragen.

Erste Versuche zur Reduktion von Campylobacter durch Bakteriophagen auf Hähnchenbrust und Hähnchenhaut wurden durchgeführt.

Aktuell werden die Wirksamkeit der Bakteriophagen auf Fleisch bei unterschiedlichen Einflüssen sowohl durch Kultur-Methode als auch mit der Viability PCR (vPCR) untersucht.

Reducing microbial contamination of poultry meat before and after butchering by combined approach with laser surface decontamination and bacteriophages

Assessments of poultry meat repeatedly show conspicuous microbial contamination with dangerous pathogens, especially Campylobacter and Salmonella. To make food safer and to minimize carry-over within the production environment, a research project is currently running at DIL, in which the development of a surface decontamination process through the combined use of structured laser and bacteriophages is in the focus.

The laser is installed and put into operation. The optical test setup is set up and the scanner is connected. Dose-response estimation tests for E. coli were conducted in order to transfer the established processes to Campylobacter. Initial experiments on the reduction of Campylobacter by bacteriophages on chicken breast and chicken skin were carried out. Currently, the efficacy of bacteriophages on meat under different influences is being investigated both by culture method and with viability PCR (vPCR).

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr.-Ing. Kemal Aganovic
k.aganovic@dil-ev.de

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNER

Laserzentrum Hannover e. V.,
BMF & MTN GmbH,
Novanta Europe GmbH

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



ÖkoEiSpec

Analyse des Einflusses einer nachhaltigen und ökologischen Haltung von Legehennen auf die Eiqualität mittels ¹H-NMR-Spektroskopie

Ziel dieses Projekts ist ein NMR-basiertes Nachweissystem, um Fütterungsart, Haltungsform, geografische Herkunft, Rasse und Alter von Legehennen sowie das Alter des Eis als Qualitätsmerkmale bestimmen zu können. Darüber hinaus soll der Einfluss der Fütterung (z. B. Fütterungszusätze) auf die Eiqualität mittels sensorischer und NMR-Analytik erfasst werden. Durch die NMR-Spektroskopie sollen Veränderungen des Metaboloms, d.h. der Gesamtheit der Stoffwechselprodukte, detektiert, Abhängigkeiten von den verschiedenen o.g. Einflussfaktoren auf das Ei identifiziert sowie mögliche Zusammenhänge zwischen Eiqualität und Metabolom evaluiert werden.

Um dies zu ermöglichen, wurde innerhalb des Projekts bereits eine Aufarbeitungsmethode für die Extraktion und NMR-Messung des Eigelbs entwickelt (Abbildung 1). Anhand erster Ergebnisse einer Non-Target-Analytik mittels ¹H-NMR-Spektroskopie zeigte sich, dass sich das Metabolom des Eigelbs zwischen den Eiern von Legehennen aus Bodenhaltung und denen aus Kleingruppenhaltung unterscheidet (Abbildung 2). Beispielsweise konnte darüber nachgewiesen werden, dass nach bisherigem Stand der Cholesterolgehalt im Eigelb von Legehennen aus Bodenhaltung höher ist als aus Kleingruppenhaltung. Letztere soll im Jahr 2025 in Deutschland abgeschafft werden, wodurch der Zeitraum für authentische Proben sehr begrenzt ist. Im weiteren Verlauf des Projekts werden Eier von Legehennen aus Freilandhaltung und ökologischer Haltung untersucht. Pro Haltungsform werden Eier mindestens dreier verschiedener Rassen und vier verschiedener Altersgruppen untersucht. Es wird darauf geachtet, dass die Legehennen auch im Freien gehalten werden und nicht aufgrund der Vogelgrippe eingestallt sind.

Analysis of the influence of sustainable and ecological rearing of laying hens on egg quality by means of ¹H-NMR spectroscopy

The aim of this project is an NMR-based detection system to be able to determine the feeding type, husbandry system, geographical origin, breed and age of laying hens as well as the age of the egg as quality characteristics. In addition, the influence of feeding (e.g. feeding supplements) on egg quality will be detected by sensory and NMR analysis. NMR spectroscopy will be used to detect changes in the metabolome, i.e. the totality of metabolic products, to identify dependencies on the various above-mentioned factors that influence the egg, and to evaluate possible correlations between egg quality and metabolome.

For this purpose, a processing method for the extraction and NMR measurement of egg yolk has already been developed within the project (Figure 1). First results of a non-targeted analysis by ¹H-NMR spectroscopy showed that the metabolome of the egg yolk differs between the eggs from laying hens kept in barn and small-group housing systems (Figure 2). For example, it was possible to prove that the cholesterol content in the egg yolk of laying hens from barn systems is higher than that from small-group housing systems. The latter is to be abolished in Germany in 2025, which means that the period for authentic samples is very limited. In the further course of the

ANSPRECHPARTNER CONTACT PERSON

Dr. Andreas Juadjur
a.juadjur@dil-ev.de

FÖRDERHINWEIS FUNDING INFORMATION

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

project, eggs from laying hens from free-range and organic husbandry will be investigated. Eggs from at least three different breeds and four different age groups will be examined per husbandry system. Care will be taken to ensure that the laying hens are also kept outdoors and are not confined due to avian influenza.

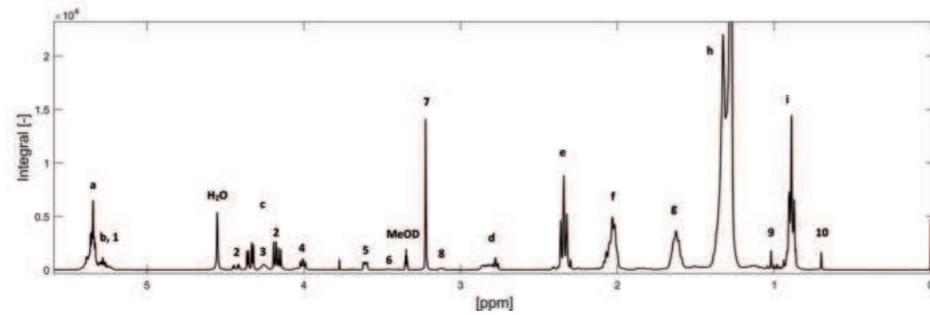


Abbildung 1: Darstellung des $^1\text{H-NMR}$ -Spektrums eines Eigelb-Extrakts in $\text{CDCl}_3\text{-d}_1/\text{MeOD-d}_3$ (3:2). Die Buchstaben a bis i bezeichnen die Signale im Spektrum, die mit Triacylglyceriden und ihren Fettsäuren (FS) zusammenhängen. b und c: Glycerol-Rückgrat, a: Vinyl-Wasserstoff, f: Allylic-methylen-Wasserstoff aller ungesättigter Fettsäuren, d: CH_2 -bis-allylic-Wasserstoff von PUFA (ω -3 und ω -6 FS), e: Methylen-Gruppe an Carbonyl- β -Position, g: Methylen-Gruppe an Carbonyl- α -Position, h: Ethyl-Gruppe, i: Methyl-Gruppe von FS. Die Nummern hängen mit den Signalen der Phospholipide und Cholesterol zusammen. Nummer 1, 2, 4 gehört zum Glycerol-Rückgrat, 3, 5, 7 zu Phosphatidylcholin, 4 und 8 zu Phosphatidylethanolamin und 6, 9, 10 zu Cholesterol. Signalzuordnung durch Ackermann et al. (2019).

Figure 1: Plot of the $^1\text{H-NMR}$ spectrum of an egg yolk extract in $\text{CDCl}_3\text{-d}_1/\text{MeOD-d}_3$ (3:2). Letters a to i denote the signals in the spectrum related to triacylglycerides and their fatty acids (FA). b and c: glycerol backbone, a: vinyl hydrogen, f: allylic-methylene hydrogen of all unsaturated fatty acids, d: CH_2 -bis-allylic hydrogen of PUFA (ω -3 and ω -6 FA), e: methylene group at carbonyl β -position, g: methylene group at carbonyl α -position, h: ethyl group, i: methyl group of FA. The numbers are related to the signals of phospholipids and cholesterol. Number 1, 2, 4 belongs to the glycerol backbone, 3, 5, 7 to phosphatidylcholine, 4 and 8 to phosphatidylethanolamine and 6, 9, 10 to cholesterol. Signal assignment by Ackermann et al (2019).

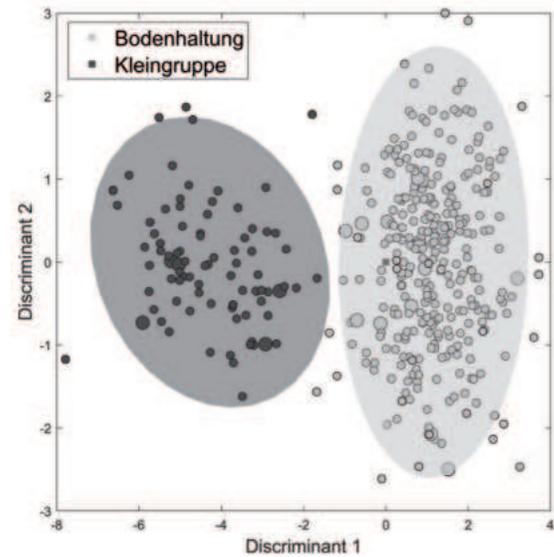


Abbildung 2: Lineare Diskriminanzanalyse (LDA) von den $^1\text{H-NMR}$ -Spektralen der Eigelbextraktproben aus Tabelle 3. Diese Proben stammen von Legehennen aus den zwei unterschiedlichen Haltungssystemen Bodenhaltung und Kleingruppenhaltung. Der LDA liegt eine Hauptkomponentenanalyse zur Dimensionsreduktion zu Grunde. Die LDA wurde mit einem Modell- und Testset gebildet. Das Testset besteht aus 20 zufällig ausgewählten Proben. Der unterlegte Bereich stellt das 95 %-Konfidenzintervall dar.

Figure 2: Linear discriminant analysis (LDA) of the $^1\text{H-NMR}$ spectra of the egg yolk extract samples from Table 3. These samples originate from laying hens kept in two different housing systems, barn and small-group housing systems. The LDA is based on a principal component analysis for dimension reduction. The LDA was formed using a model and test set. The test set consists of 20 randomly selected samples. The highlighted area represents the 95 % confidence interval.

REGIONALE WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG VOM LAND NIEDERSACHSEN

REGIONAL RESEARCH FUNDING BY THE STATE OF LOWER SAXONY

Der wichtigste Fördermittelgeber für das DIL auf Landesebene ist das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur in Kooperation mit der Volkswagenstiftung. Mit dem Programm „Niedersächsisches Vorab“ soll Niedersachsen als Wissenschaftsstandort gestärkt werden.

On a state-level the Lower Saxony Ministry for Science and Culture in cooperation with the Volkswagen foundation is the most significant source of DIL's funding. The programme "Niedersächsisches Vorab" is supposed to strengthen Lower Saxony as a science location.



Aufbau eines Labors zur Analytik von Mikroplastik in Lebensmitteln

Da es aktuell keine ausreichenden und gesicherten Daten vor allem zu Mikroplastik in Lebensmitteln gibt, z. B. zur chemischen Zusammensetzung, zu Partikelgrößenverteilungen sowie zu Kontaminationsquellen und Gehalten in verschiedenen Lebensmitteln, beabsichtigt das DIL in diesem Forschungsbereich die Einrichtung eines „Kompetenzzentrums Mikroplastik“. Nach dem Aufbau eines Labors mit der erforderlichen apparativen Ausstattung sollen hier neben der Analytik von Trinkwasser und Getränken auch Methoden und Strategien zur Analytik von komplexen Lebensmittelstrukturen etabliert bzw. im Rahmen von Forschungsprojekten entwickelt werden. Dadurch sollen Kontaminationsquellen und -wege identifiziert, Abhängigkeiten wie umwelt- und prozessbedingte Kontaminationen/Anreicherungen detektiert sowie neue Möglichkeiten der Analytik als wichtige Grundlage zur Risikobewertung, Normung und Rechtssetzung, aber auch zur Optimierung technologischer Verfahren erarbeitet werden.



Bild: Dr. Andreas Juadjur, Bereichsleiter des zukünftigen Labors zur Analytik von Mikroplastik in Lebensmitteln.
Figure: PhD Andreas Juadjur, head of the future laboratory for the analysis of microplastics in food.

Establishment of a laboratory for the analysis of microplastics in foods

As there are currently not enough and reliable data especially on microplastics in food, e.g. their chemical composition, particle size distributions as well as contamination sources and contents in different foodstuffs, the DIL intends to establish a "Microplastics Competence Centre" in this field of research. Once a laboratory with the necessary equipment has been set up, methods and strategies for the analysis of complex food structures are to be developed within the framework of research projects and in addition to the analysis of drinking water and beverages. In this way, sources and pathways of contamination are to be identified, dependencies such as environmental and process-related contamination/enrichment are to be detected, and new analytical possibilities are to be developed as an important basis for risk assessment, standardisation and legislation, but also for the optimisation of technological processes.

The project to set up the necessary research infrastructure was approved by the NBank in August 2020 and currently runs until the end of March 2022.

During this time, a complete laboratory is being converted and equipped with appropriate devices for the analysis of microplastics. The alteration works on the premises have already been completed to a large extent. For the three large-scale devices, an asymmetric field flow fractionation system, a TED pyrolysis GC-MS system and a Raman microscope, the award procedures were completed in spring 2021. The TED pyrolysis GC-MS system and the Raman microscope were set up and commissioned in May 2021. The delivery and commissioning of the field flow fractionation system took place in June this year. In autumn, the cleanroom workstations are to be installed in the laboratory to be able to work contamination-free. By the end of

Das Projekt zum Aufbau der hierzu notwendigen Forschungsinfrastruktur wurde im August 2020 über die NBank bewilligt und läuft aktuell bis Ende März 2022.

In dieser Zeit wird ein komplettes Labor umgebaut und mit entsprechenden Geräten zur Analytik von Mikroplastik ausgestattet. Die Umbauarbeiten an den Räumlichkeiten sind bereits weitestgehend abgeschlossen. Für die drei Großgeräte, eine asymmetrische Feldflussfraktionierung, ein TED-Pyrolyse-GC-MS-System sowie ein Raman-Mikroskop, wurden die Vergabeverfahren im Frühjahr 2021 beendet. Das TED-Pyrolyse-GC-MS-System und das Raman-Mikroskop konnten im Mai 2021 aufgebaut und in Betrieb genommen werden. Die Lieferung und Inbetriebnahme der Feldflussfraktionierung erfolgten im Juni dieses Jahres. Im Herbst soll der Einbau der Reinraumarbeitsplätze in das Labor stattfinden, um kontaminationsfrei arbeiten zu können. Bis Ende März 2022 sollen weitere, kleinere Laborgeräte wie Zentrifugen, Reinstwasser-Anlage und Gefriertrocknung angeschafft und installiert werden, um alle zur Analytik von Mikroplastik in Lebensmitteln notwendigen Geräte unter Reinraumarbeitsbedingungen vor Ort zur Verfügung zu haben.

Parallel zum Aufbau des Labors finden aktuell die ersten Skizzen und Planungen zu Forschungsaktivitäten im Bereich von Mikroplastik in Nahrungsmitteln statt. Neben der Förderung des Laboraufbaus und der Forschungsinfrastruktur müssen die laufenden Kosten der Geräte und die Forschungsaktivitäten über Projektfördermittel finanziert werden. Dies soll zukünftig mit Hilfe von EU-Projekten und nationalen Projekten des Bundes (etwa DBU in Verbindung mit Umweltthemen), aber auch mittels niedersächsischer Projektförderungen sowie weiterer Fördereinrichtungen wie „VW-Vorab“ erfolgen. Dabei werden Kooperationen mit der Industrie und Forschungspartnern auch aus angrenzenden Forschungsbereichen angestrebt.

ANSPRECHPARTNER
CONTACT PERSON

Dr. Andreas Juadjur
a.juadjur@dil-ev.de

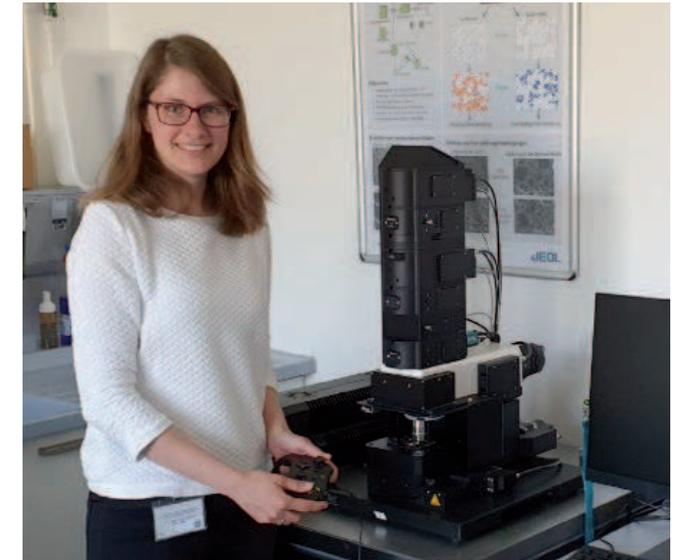


Bild: Inbetriebnahme der bereits angelieferten Geräte zur Analytik von Mikroplastik sowie Umbau der dafür vorgesehenen Räumlichkeiten.
Figure: Commissioning of the equipment already delivered for the analysis of microplastics and conversion of the premises provided for this purpose.

March 2022, additional, smaller laboratory equipment such as centrifuges, an ultra-pure water system and freeze-drying will be purchased and installed to have all the necessary equipment for the analysis of microplastics in food available on site and under cleanroom working conditions.

While the lab is being set up, first sketches and plans for research activities in the field of microplastics in food are currently being drawn up. In addition to funding the set-up of the laboratory and the research infrastructure, the running costs of the equipment as well as the research activities must be financed through project funding. In the future, funding is to come from EU projects and national projects of the federal government, but also from Lower Saxony as well as other funding institutions such as "VW-Vorab". Here, cooperation with industry and research partners, also from neighbouring research areas, is sought.

NBank
Wir fördern Niedersachsen



TECHNOLOGIE TRANSFER

TECHNOLOGY
TRANSFER

INITIATIVEN FÜR DIE STEIGERUNG DER INNOVATIONSKRAFT

INITIATIVES FOR INCREASING INNOVATIVE DRIVE

Die Lebensmittelbranche ist im ständigen Wandel: Alternative Proteine, Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Entrepreneurship, Lebensmittelsicherheit und -authenzität sind nur einige Themen, die in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus gerückt sind. Als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis unterstützt das DIL seine Partner im Innovationsprozess und sorgt durch Technologietransfer und das Abstimmen gemeinsamer Forschungsprojekte für eine anhaltende Weiterentwicklung der Branche. Im folgenden Kapitel erhalten Sie eine Übersicht über Netzwerke und Initiativen des DIL zur Steigerung des Technologietransfers und der Vernetzung in der Lebensmittelbranche.

The food industry is under constant change: Alternative proteins, digitalisation, sustainability, entrepreneurship, food safety and authenticity are just some of the topics that have come into focus in recent years. As a nexus between science and practice, DIL supports its partners in innovation processes and ensures the continued development of the food industry by technology transfers and coordination of joint research projects. The following chapter provides an overview of DIL networks and initiatives to increase technology transfer and networking in the food industry.



DIL Technologie GmbH

Die DIL Technologie GmbH ist eine 100%ige Tochter des DIL e. V. und auf gewerbliche Aktivitäten fokussiert.

Die Gesellschaft entwickelt nachhaltige und effiziente Lösungen für Prozesstechnologien und neue Produktentwicklungen für den Lebensmittelbereich. Problemstellungen im vorwettbewerblichen sowie im kommerziellen Bereich können aus den verschiedenen Perspektiven der Lebensmitteltechnologie unter den Kriterien der Innovation, Digitalisierung und Nachhaltigkeit bearbeitet werden. Als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis unterstützt die DIL Technologie GmbH ihre Kunden und Partner kontinuierlich im Innovationsprozess und sorgt für einen Technologietransfer in die Lebensmittelindustrie.

The DIL Technologie GmbH is a wholly-owned subsidiary of the DIL German Institute of Food Technologies and operates in the commercial sector.

The DIL Technologie GmbH develops sustainable and efficient solutions for process technologies and new product designs for the food sector. Problems in the pre-competitive as well as in the commercial sector can be addressed from the different perspectives of food technology and in terms of innovation, digitalisation and sustainability. As a link between science and business, the DIL Technologie GmbH continuously supports its customers and partners in the innovation process and ensures the transfer of technology to the food industry.

Portfolio

Disperse Systeme:

- › Erzeugung definierter Qualitätsmerkmale
- › Aufdeckung und Behebung von Qualitätsmängeln
- › Erzeugung und Charakterisierung disperser Mehrphasensysteme

Disperse Systems:

- › Development of defined quality traits
- › Detection & elimination of quality defects
- › Generation & characterization of disperse multiphase systems

Petfood- und Futtermitteltechnologie:

- › Entwicklung von Rezepturen
- › Mischgutachten
- › Prozessoptimierung

Pet food and feed technology:

- › Development of formulas
- › Feed mix expert opinions
- › Process optimization

Konsumentenforschung:

- › Konsumentenwahrnehmung & -präferenzen
- › Kaufverhalten
- › FoodSense-Labor & eigenes Panel (mit HS Osnabrück)
- › Eigener Befragungsserver für länderübergreifende Verbraucherbefragung
- › Fokus auf „superior foods“

Consumer research:

- › Consumer perception & preferences
- › Buying behaviour
- › FoodSense lab & own consumer panel (with University of Applied Sciences Osnabrück)
- › own survey server for cross-country online consumer surveys
- › Focus on superior foods

Biotechnologie:

- › Biosicherheitstechnikum Level 3**
- › Starterkulturen
- › Nebenstromnutzung
- › “Biocontrol“
- › Fermentation
- › Analytik und Anwendung von Enzymen
- › Alternative Proteine (z. B. Algen)
- › Next Generation Sequencing (Mikrobiom)

Biotechnology:

- › Biosafety level 3** pilot plant
- › Starter cultures
- › Side stream usage
- › Biocontrol
- › Fermentation
- › Enzyme analytics and application
- › Alternative proteins (e.g. algae)
- › Next Generation Sequencing (microbiome)

Zentrum für Lebensmittelphysik:

- › Partikelmessung
- › Thermische Analysen
- › Rheologie
- › Oberflächenspannungsmessung
- › Strukturanalyse

Centre of Food Physics:

- › Particle measurement
- › Thermal analysis
- › Rheology
- › Surface tension measurement
- › Structural analysis

Verfahrenstechnik:

- › Extrusion
- › Verkapselung
- › Verfahrensentwicklung
- › Lohnproduktion

Process technology:

- › Extrusion
- › Encapsulation
- › Process development
- › Toll production

Food Data Group:

- › Ökobilanzierung
- › Objektive Daten zur Nachhaltigkeit von Prozessen und Produkten
- › Identifikation von Footprint-Hotspots in der Prozesskette
- › Basis für Prozessoptimierung und Transparenzsteigerung

Food Data Group:

- › Life cycle assessment
- › Objective data about sustainability of processes and products
- › Identification of footprint hotspots within process chains
- › Basis for process optimization and transparency

DIL Engineering GmbH

Die DIL Engineering GmbH ist ein Einzelunternehmen des DIL e.V. und hervorgegangen aus den Abteilungen Maschinenbau und Elektrotechnik; die GmbH operiert seit 2021.

Die Engineering steht für innovative Lösungen mit exzellentem Maschinen- und Anlagenbau. Das Unternehmen bietet zuverlässige Technologien für sichere und gesunde Lebensmittel. Neben individuellen Lösungen im Sondermaschinen- und Anlagenbau sind wir Experten für PEF-Technologie, Extrusions- und Kühldüsenteknik sowie Ohmic Heating-Anlagen.

The DIL Engineering GmbH has emerged from the DIL German Institute of Food Technologies and its department of Mechanical Engineering; the GmbH has been operating since 2021.

The Engineering stands for innovative solutions with excellent machine and plant engineering. The company offers reliable technologies for safe and healthy food. In addition to individual solutions in special machinery and plant engineering, we are experts in PEF technology, extrusion and cooling die technology as well as ohmic heating systems.

Portfolio

Maschinenbau und Elektrotechnik:

- › Sondermaschinenbau
- › Engineering / Detailengineering
- › Proof of Concept
- › Prototyping
- › Dokumentation
- › Klein- und Serienfertigung
- › Edelstahl- und Kunststoffbearbeitung (CNC Fräsen und Drehen, Biegen, Bohren, Schweißen, etc.)
- › Platinendesign, -konzeptionierung und -fertigung von Elektronikkomponenten
- › Schaltschrankbau
- › Montage
- › Testing

Mechanical & Electrical Engineering:

- › Special machine construction
- › Engineering / detail engineering
- › Proof of concept
- › Prototyping
- › Documentation
- › Small and series production
- › Stainless steel and plastics processing (CNC milling and turning, bending, drilling, welding, etc.)
- › PCB design, conception and production of electronic components
- › Control cabinet manufacture
- › Assembly
- › Testing



GLOBAL FOOD SUMMIT

Food for a transforming society

DIL erstmals auf dem GLOBAL FOOD SUMMIT vertreten. Zwei iFood-Sessions beleuchten Verbraucherperspektiven und nachhaltige Lebensmittelsysteme

2021 hat sich das DIL zum ersten Mal am Global Food Summit als Partner beteiligt, vertreten mit zwei digitalen Live-Sessions zu den Themen „Verbraucherperspektiven“ und „Nachhaltige Lebensmittelsysteme“ und unterstützt von spannenden Referenten aus dem Innovation Food Conference (iFood) -Netzwerk. Der Global Food Summit, der dieses Jahr Ende April und zum ersten Mal online stattfand, stand unter dem Motto „Foodtropolis. Urban. Circular. The global food challenge“ und drehte sich um die Zukunft der planetaren Ernährung in Verbindung mit der Entwicklung neuartiger, alternativer Proteinprodukte. Zu den Gästen zählten Vertreter aus Forschung, Politik und Wirtschaft; Start-ups erhielten die Möglichkeit, sich auf einer neuen Live-Plattform zu präsentieren und mitzudiskutieren. Der Global Food Summit wird jährlich in München durchgeführt, in Zusammenarbeit mit der University of California, Berkeley, der Universität Wageningen in den Niederlanden, der Technischen Universität München (TUM) sowie der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) und der Staatsregierung in Bayern.

Der Konsument und seine Bedürfnisse im Mittelpunkt der ersten iFood-Session

Dr. Adriano Profeta, Leiter der Abteilung Konsumentenforschung am DIL, führte durch die erste Session, in der es um den Faktor Verbraucher in der Transformation zu einem nachhaltigeren Lebensmittelsystem ging. Der (reduzierte) Konsum von tierischem Protein und die Integration alternativer Proteinquellen sind hier entscheidende Stellschrauben für den Übergang zu einer gesünderen, nachhaltigen Ernährungsweise. Wie aber kann man den

DIL participating in the GLOBAL FOOD SUMMIT for the first time. Two iFood sessions highlight consumer perspectives and sustainable food systems

In 2021, the DIL joined the Global Food Summit as a partner for the first time, with two live digital sessions on "Consumer Perspectives" and "Sustainable Food Systems" and supported by exciting speakers from the Innovation Food Conference (iFood) network. The Global Food Summit, held online for the first time, was themed "Foodtropolis. Urban. Circular. The global food challenge" and revolved around the future of global nutrition in connection with the development of novel, alternative protein products. Among the guests were representatives from research, politics and business; start-ups had the opportunity to present themselves and join in the discussion on a newly created live platform. The Global Food Summit is held annually in Munich, in cooperation with the University of California, Berkeley, Wageningen University in the Netherlands, the Technical University of Munich (TUM) as well as the German Academy of Science and Engineering (acatech) and the state government in Bavaria.

The consumer and his needs at the centre of the first iFood session

Dr. Adriano Profeta, Head of the Consumer Research Department at the DIL, led the first session, which focused on the consumer factor in the transformation towards a more sustainable food system. The (reduced) consumption of animal protein and the integration of alternative protein sources are crucial levers for the transition to a healthier, sustainable diet. But how can consumers be convinced to eat healthier and more sustainably? Prof. Dr. Klaus Grunert (MAPP Center, University of Aarhus) addressed this question in the session's first presentation. Prof. Dr. Wendy Umberger (CGFAR, University of Adelaide) then gave an overview of the different, sometimes very contradictory diets of Australian consumers, from omnivores to vegans. In the third lecture, Marieke Hamschmidt (Symrise AG) informed about the role of taste and flavour in the development of sustainable, healthy food. Prof. Dr. Sophie Hieke (Munich Business School, EUFIC) closed the session with her presentation on consumers' views and preferences for reducing their meat consumption.

Verbraucher davon überzeugen, gesünder und nachhaltiger zu essen? Darüber informierte Prof. Dr. Klaus Grunert (MAPP Center, Uni Aarhus), der mit seinem Vortrag die Sitzung eröffnete. Prof. Dr. Wendy Umberger (CGFAR, Uni Adelaide) präsentierte im Anschluss eine Übersicht über die verschiedenen, z. T. sehr gegensätzlichen Ernährungsweisen australischer Verbraucher, vom Omnivor bis zum Veganer. Im dritten Vortrag informierte Marieke Hamschmidt (Symrise AG) über die Rolle von Geschmack und Aromen in der Entwicklung nachhaltiger, gesunder Lebensmittel. Prof. Dr. Sophie Hieke (Munich Business School, EUFIC) schloss die Session mit ihrem Vortrag über die Ansichten und Präferenzen der Verbraucher zur Reduzierung ihres Fleischkonsums. Abgerundet wurde die erste DIL iFood-Session mit einer Panel-Diskussion.

Am zweiten Veranstaltungstag drehte sich alles um das Thema Nachhaltigkeit

Fragen der Nachhaltigkeit bestimmen heute die Entwicklung von Lebensmittelproduktionssystemen. Lebensmittelsysteme sind komplex und bestehen aus mehreren Subsystemen (z. B. Landwirtschaftssystem, Abfallmanagementsystem, Verarbeitung und Ernährung), die untereinander und mit anderen Systemen (z. B. Energiesystem, Handelssystem, Gesundheitssystem) verknüpft sind. Auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit sind rasche strukturelle Veränderungen nötig, können aber potenziell weitreichende (positive wie negative) Folgen für die Lebensmittelsicherheit und Ernährung haben. Daher ist ein besseres Verständnis (Messen, Analysieren, Testen) der komplexen Wechselwirkungen auf Systemebene erforderlich. Die zweite iFood-Sitzung, durch die Dr. Sergiy Smetana, Leiter der DIL-Abteilung Food Data Group, führte, zielte darauf ab, einen Überblick über die Richtlinien, Analysen und praktischen Entwicklungen zu geben, die auf der ganzheitlichen Analyse komplexer Lebensmittelsysteme basieren. Zu den Referenten zählten Prof. Dr. Liesbeth Vranken (KU Leuven), Dr. Thomas Nemecek (Agroscope), Chris Shields (Meatless Farms) und Prof. Dr. Stefan Töpfl (Elea GmbH), die in ihren Vorträgen jeweils unterschiedliche Schwerpunkte setzten: Nutriscore und Ecoscore, landwirtschaftliche Produkte, pflanzliche Fleischanaloga und Verarbeitungstechnologien. Auch die zweite DIL iFood-Session endete mit einer regen Panel-Diskussion.

The first DIL iFood session was rounded off with a panel discussion.

On the second day of the event, everything revolved around the topic of sustainability

Today, sustainability issues determine the development of food production systems. Food systems are complex and consist of several subsystems (e.g. farming system, waste management system, processing and nutrition) that are linked to each other and to other systems (e.g. energy system, trading system, health system). Rapid structural changes are needed on the path to more sustainability but can have potentially far-reaching consequences (both positive and negative) for food security and nutrition. Therefore, a better understanding (measuring, analysing, testing) of the complex interactions at system level is needed.

The second iFood session, led by Dr. Sergiy Smetana, Head of DIL's Food Data Group, aimed to provide an overview of the guidelines, analyses and practical developments based on the holistic analysis of complex food systems. The panel of speakers included Prof. Dr. Liesbeth Vranken (KU Leuven), Dr. Thomas Nemecek (Agroscope), Chris Shields (Meatless Farms) and Prof. Dr. Stefan Töpfl (Elea GmbH), each with a different focus in their presentations: Nutriscore and Ecoscore, agricultural products, plant-based meat analogues and processing technologies. The second DIL iFood session, too, ended with a lively panel discussion.

DIL Innovation Hub for future food systems

Das DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. ist Partner von EIT Food (Europäisches Institut für Innovation und Technologie), dem führenden paneuropäischen Konsortium für Startup- Förderung und Innovationen im Agrar- und Lebensmittelbereich. Der DIL Innovation Hub wurde im Jahr 2019 als physische Einrichtung am DIL geschaffen und ist eine von fünf EIT Food Hubs in Europa.

Er dient als Plattform zur Förderung von Innovationen im Bereich der Lebensmittelwirtschaft und vernetzt europäische Akteure aus diesem Bereich. Der Innovation Hub unterstützt Unternehmensgründungen durch Beratung, Schulung und maßgeschneiderte Programme. Eines der ersten, durch den DIL Innovation Hub begleiteten Programme ist EIT Seedbed, welches erfolgreich in einer zweiten Phase fortgeführt wurde. Das Seedbed Pre-Accelerator Programm dient aufstrebenden Gründern und Startups aus dem Agrar- und Lebensmittelbereich als Trainingsprogramm zur optimalen Vermarktung ihrer Geschäftsidee und neuer Produkte.

DIL Innovation Hub for future food systems

The DIL German Institute of Food Technologies is a partner of EIT Food (European Institute of Innovation and Technology), the leading pan-European consortium for start-up support and innovation in the agricultural and food sector. The DIL Innovation Hub was created in 2019 as a physical facility at the DIL and is one of five EIT Food Hubs in Europe.

It serves as a platform for the promotion of innovations in the food industry and brings together European stakeholders from this sector. The DIL Innovation Hub supports business start-ups with consulting, training and tailor-made programs. One of the first programs supported by the DIL Innovation Hub is EIT Seedbed, which was successfully continued in a second phase. The Seedbed Pre-Accelerator Program serves aspiring founders and start-ups from the agricultural and food sector as a training program to optimally market their business idea and new products.



EIT Food Innovation Hub Manager Alexander Märdian (rechts) begrüßt das Technologie-Start-Up BIOWEG im Innovation Hub, welches sich auf dem Food Science and Technology Campus Artland angesiedelt hat.

EIT Food Innovation Hub Manager Alexander Märdian (right) welcomes the technology start-up BIOWEG to the Innovation Hub, which is located at the Food Science and Technology Campus Artland.

Der DIL Innovation Hub hält folgendes Angebot bereit:

- › Zugang zu den EIT Food Programmen
- › Erstberatung zur technologischen Umsetzbarkeit von Lebensmittelprodukten und zur Verfahrens- und Prozesstechnik
- › Optimierung von Prototypen und ein technisches Scale-up für Serienfertigungen
- › Einbindung in das umfassende Partnernetzwerk
- › Match-Making mit internationalen Start-ups zur Förderung von Kooperationen
- › Listing auf der DIL Innovation Hub-Website zur besseren Sichtbarkeit junger Unternehmen
- › Technische Workshops und Veranstaltungen
- › Unterstützung bei einer Ansiedlung im BIQ Business- und Innovationspark Quakenbrück

The DIL Innovation Hub offers the following services:

- › Access to the EIT Food programs
- › Initial consultation on the technological feasibility of food products and on process engineering
- › Optimization of prototypes and a technical scale-up for series production
- › Integration into the comprehensive partner network
- › Matchmaking with international start-ups to promote cooperation
- › Listing on the DIL Innovation Hub website for better visibility
- › Technical workshops and events
- › Support for a location in the BIQ Business and Innovation Park Quakenbrück

Berufliche Weiterbildung am DIL

Zertifikatskurs zum Quality Manager Food and Feed – mehr als nur ein Abschluss

Entwicklungen im Wettbewerb der Lebens- und Futtermittelwirtschaft werden heute von vielen Faktoren bestimmt, auf die man als Unternehmer nur bedingt Einfluss nehmen kann. Umso wichtiger erscheint eine Differenzierung des eigenen Produkts über seine grundlegendste Eigenschaft – die Qualität.

Mit dem Zertifikatskurs „Quality Manager Food and Feed“ haben das DIL und die Professional School der Hochschule Osnabrück ein berufsbegleitendes Weiterbildungsprogramm für die Lebens- und Futtermittelbranche etabliert, welches einzigartig für die Region ist: Fach- und Führungskräfte lassen sich von Experten ein Jahr berufsbegleitend zum Quality Manager Food and Feed weiterbilden und halten abschließend ein Hochschulzertifikat in den Händen.

Der Qualität eines Produktes liegen betriebliche Prozesse, analytische und technische Kompetenzen sowie ein funktionierendes Management zugrunde. Dies bedeutet, dass Qualitätsmanager auch über Kenntnisse auf technisch-analytischer Seite verfügen müssen. Zudem benötigen sie das Wissen über verschiedene Managementmodelle zur Strukturierung und Verbesserung der innerbetrieblichen Prozesse. Das Konzept des Zertifikatskurses vermittelt in zielgerichteter und kompakter Form praxisnahes Wissen zur Weiterentwicklung des Qualitätsmanagements und seiner rechtlichen Vorgaben aus Sicht von Zertifizierungen und Qualitätssicherung. Referenten seitens der Wissenschaft, Wirtschaft und Behörden sowie Auditoren, Vertreter der amtlichen Überwachung und auch erfahrene Juristen unterstützen mit ihrem Expertenwissen die verschiedenen Seminarthemen und bieten den TeilnehmerInnen des Zertifikatskurses die Möglichkeit, alltägliche Themen und Fragestellungen anzusprechen und zu diskutieren. Hier profitieren die TeilnehmerInnen von den direkten Kontakten zu Fachkundigen und Experten, die im Laufe der Weiterbildung geknüpft werden.

Advanced Training at DIL

Certificate course Quality Manager Food and Feed - more than just a degree

Nowadays, developments in the competition of the food and feed industry are determined by many factors that can only be influenced to a limited extent by entrepreneurs. Even more important is the differentiation of products by their most fundamental characteristic – quality.

With the certificate course “Quality Manager Food and Feed”, the DIL and the Professional School of the University of Applied Sciences Osnabrück have established an extra-occupational training program for the food and feed industry which is unique for the region: professionals and executives are trained by experts for one year to become a Quality Manager Food and Feed and finally hold a university certificate in their hands.

The quality of a product is built on operational processes, analytical and technical skills as well as efficient management. Consequently, quality managers also need to be technically and analytically skilled. In addition, they need to know about and understand various management models for the structuring and improving of internal processes. The concept of the certificate course imparts practical knowledge for the further development of the quality management and its legal requirements from the perspective of certifications and quality assurance in a targeted and compact way. Speakers from science, industry and public authorities as well as auditors, representatives of official control and experienced lawyers contribute their expert knowledge to the various seminar topics and give participants of the certificate course the opportunity to address and discuss everyday topics and issues. Here, the participants benefit from the direct exchange with experts.

Darüber hinaus bietet der Zertifikatskurs die Chance, Mitglied in einem starken und kommunikativen Netzwerk zu werden – bestehend aus erfahrenen MitarbeiterInnen des Qualitätsmanagements. Zu diesem Zweck wurde 2019 erstmals ein Alumni-Treffen der vergangenen Jahrgänge ins Leben gerufen: der QM-Stammtisch. In regelmäßigen Abständen treffen sich ehemalige und aktuelle AbsolventInnen des Zertifikatskurses am DIL, um über aktuelle und bedeutsame Themen des Qualitätsmanagements der Lebens- und Futtermittelbranche zu diskutieren. So können die Beziehungen untereinander sowie die Kontakte zu den Referenten weiter gepflegt und ausgebaut werden.

Furthermore, this course offers the chance to become a member of a strong and communicative network consisting of experienced employees in the field of quality management. For this purpose, an alumni meeting was held for the first time in 2019: the QM regulars’ table. At regular intervals, former and current participants of the certificate course meet at the DIL to discuss relevant issues for the quality management in the food and feed industry. This way, participants and lecturers can keep in touch and network.

Eckdaten:

- › **Veranstaltungsort: DIL Quakenbrück**
- › **Dauer: ein Jahr berufsbegleitend**
- › **Umfang: ca. 280 Präsenzstunden plus Eigenanteil**
- › **(u. a. in Form einer Projektarbeit)**
- › **Zugangsvoraussetzungen: Grundkenntnisse in der Lebens- oder Futtermittelindustrie im Bereich Qualitätsmanagement (nachgewiesen durch Hochschulbildung oder Berufserfahrung)**
- › **Kursmodus: Zwei Blockwochen (Mo-Fr) und zwölf zweitägige Seminare (Fr+Sa)**
- › **Kosten: 6.500 Euro inkl. Unterlagen und Verpflegung**
- › **Abschluss: Hochschulzertifikat (Abschlussprüfung nach bestandenen Modulprüfungen)**
- › **Anmeldeschluss: 14. Januar 2022**

Key data:

- › Venue: DIL Quakenbrück
- › Duration: one year extra-occupational
- › Scope: approx. 280 hours of attendance plus extra work (i. a. in form of a project work)
- › Admission requirements: Basic knowledge of quality management and experiences in the daily business of food or feed industry (proven by work experience or education)
- › Mode of training: two seminar weeks (Mo-Fr) and twelve two-day seminars (Fr+Sa)
- › Costs: 6.500 Euro incl. documents and catering
- › Degree: University Certificate (Final Examination after passing module examinations)
- › Registration deadline: 14 January 2022



LI Food - Landesinitiative Ernährungswirtschaft Niedersachsen

Die Landesinitiative Ernährungswirtschaft mit der Geschäftsstelle am DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. und der Netzwerkstelle an der Universität in Vechta bündelt Kompetenzen und Knowhow in allen Bereichen der Ernährungswirtschaft für ganz Niedersachsen. Die Landesinitiative versteht sich als branchen- und technologieübergreifendes Kompetenznetz mit hoher Markt- und Anwendungsorientierung. Ziel ist die Mobilisierung und Erschließung niedersächsischer Innovationspotenziale für wirtschaftliche, ökologische und sozial nachhaltige Entwicklung.

Nach der dreijährigen Projektlaufzeit (2019-2021) konnte die LI Food in den Handlungsfeldern, Lebensmittelverarbeitung, Nachhaltigkeit und Werteorientierung, Digitalisierung, Entrepreneurship und Gesunde Ernährung sowie dem Querschnittsthema Gesellschaftliche Akzeptanz technischer Innovationen durch ihre Aktivitäten die niedersächsische Ernährungswirtschaft voranbringen und wichtige Akteure vernetzen. In den drei Jahren hat die LI Food fast 100 Projektanträge begleitet. Auf diese Weise konnten insbesondere kleine und mittlere Unternehmen der Ernährungswirtschaft von umfangreichen Fördermöglichkeiten profitieren und so das niedersächsische Innovationspotential nutzen. Dabei wurde der Kontakt zu allen Kooperationspartnern gepflegt, um der Ernährungsbranche ein starkes und kompetentes Netzwerk für ihre Weiterentwicklung zu bieten. Neben der Begleitung von Projektanträgen hat die LI Food die Branche durch über 300 Beratungsgespräche unterstützt. Ein Großteil der Beratungsgespräche ist dem Handlungsfeld der Lebensmittelverarbeitung zuzuordnen und unterstreicht die Bedeutung dieses Innovationstreibers. Die LI Food hat darüber hinaus über 50

LI Food - State Initiative for Food Industry

The state initiative for the food industry with its office at the German Institute of Food Technologies and the network office at the University of Vechta bundles competences and know-how in all areas of the food industry for the whole of Lower Saxony. The state initiative sees itself as a cross-industry and cross-technological competence network with a high market and application orientation. The aim is to mobilize and develop Lower Saxony's innovation potential for economic, ecological and socially sustainable development.

After the three-year project period (2019-2021), LI Food was able to advance the Lower Saxony food industry through its activities in the fields of action, food processing, sustainability and value orientation, digitalization, entrepreneurship, and healthy nutrition, as well as the cross-cutting topic of social acceptance of innovations. In the three years, LI Food has accompanied almost 100 project applications. In this way, especially small and medium-sized enterprises in the food industry were able to benefit from extensive funding opportunities and thus take advantage of Lower Saxony's innovation potential. In the process, contact was maintained with all cooperation partners in order to offer the food industry a strong and competent network for its further development. In addition to accompanying project applications, LI Food has supported the industry through more than 300 consulting meetings. A large part of the consulting meetings can be attributed to the field of action of food processing and underlines the importance of this innovation driver. In addition, the LI Food organized and held more than 50 events with over 2.500 participants.

Veranstaltungen organisiert und durchgeführt, die von mehr als 2.500 Teilnehmer*innen besucht wurden.

Das DIL Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik e. V. freut sich nach einer erfolgreichen Projektlaufzeit die Arbeit der LI Food für weitere drei Jahre mit dem Seedhouse Accelerator weiterzuführen. Aus den Erkenntnissen der letzten Jahre haben sich hierfür die neuen Handlungsfelder Wertstoffströme und Alternative Proteine herausgebildet, die zusammen mit den bisherigen Handlungsfeldern Lebensmittelverarbeitung, Digitalisierung und Gesunde Ernährung den Fokus weiterer Netzwerkarbeit bilden. Zudem werden die Handlungsfelder durch die Querschnittsthemen Nachhaltigkeit durch Innovation, Entrepreneurship und Gesellschaftliche Akzeptanz technischer Innovation geprägt.

After a successful project period, the DIL German Institute for Food Technologies is pleased to continue the work of LI Food for another three years with the Seedhouse Accelerator as its partner. Based on the findings of the last few years, the new fields of action of recyclable material flows and alternative proteins have emerged for this purpose, which, together with the previous fields of action of food processing, digitalization and healthy nutrition, will form the focus of further network work. In addition, the fields of action are characterized by the cross-cutting issues of sustainability through innovation, entrepreneurship and social acceptance of innovation.

Key Facts 2021

50

Tagungen und Workshops
Seminars and workshops

2.500

Veranstaltungsteilnehmer aus Forschung und Wirtschaft
Event participants from research and industry

300

Beratungsgespräche
Counselling interviews

100

Begleitete Projektanträge
Accompanied project applications



Online FOOD FUTURE DAY 2021 erneut ein großer Erfolg

Das DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. und die Hochschule Osnabrück organisieren zum zweiten Mal eine Online-Karrieremesse für Studierende, Hochschulabsolventen und Unternehmen der Agrar- und Ernährungsbranche.

Aufgrund der anhaltenden Corona-Krise hat das FOOD FUTURE DAY-Team auch in diesem Jahr entschieden, die jährlich stattfindende Karrieremesse ausschließlich online anzubieten. 24 Unternehmen aus der Ernährungswirtschaft und angrenzenden Branchen waren als Aussteller virtuell vertreten. Mit über 430 Teilnehmerinnen und Teilnehmern war es, gemessen an den Besucherzahlen, eine sehr erfolgreiche Messe in der jetzt elfjährigen Geschichte des FOOD FUTURE DAY.

Der Aufwand für die Vorbereitung hat sich erneut gelohnt. Das Feedback der Unternehmen und Studierenden war durchweg positiv. Zwar gab es an der ein oder anderen Stelle kleinere technische Probleme und Ruckler, aber durch die Generalprobe mit den Unternehmen zwei Tage vor Messebeginn und die umfangreiche Betreuung auf dem Stand des Tagungsbüros konnten alle Schwierigkeiten schnell aus dem Weg geräumt werden. „Wir freuen uns, dass die Messe auch in diesem Jahr so erfolgreich verlaufen ist. Im nächsten Jahr wird aber hoffentlich wieder eine Präsenzveranstaltung stattfinden können.“, plant Christian Kircher vom DIL bereits für 2022.

Das Messeprogramm orientierte sich erneut an den Präsenzveranstaltungen der vergangenen Jahre. So wurden neben den vier

Online FOOD FUTURE DAY 2021 again a great success

The DIL and the University of Applied Sciences Osnabrück jointly organise an online career fair for students, graduates and companies from the agri-food sector for the second time.

Due to the ongoing Corona crisis, the team of the FOOD FUTURE DAY has decided to host the annual career fair exclusively online again this year. 24 companies from the food industry and related fields were present. With over 430 participants, it was, in terms of visitor numbers, a very successful fair in the now eleven-year history of the FOOD FUTURE DAY.

The effort put into the preparation was once again worthwhile. The feedback from companies and students was very positive. Although there were minor technical problems and jitters at one point or another, the dress rehearsal with the companies two days before the start of the fair and the extensive support at the stand of the conference office quickly helped to overcome any difficulties. "We are pleased that the fair was so successful again this year. Next year, however, we hope to be able to hold a face-to-face event again," Christian Kircher from DIL is already planning for 2022.

The programme of the career fair was once again based on the face-to-face events held in previous years. Thus, in addition to the four parallel sessions on technology and quality, entrepreneurship, ecotrophology and biotechnology, online presentations by graduates on their activities and professional experiences after graduation were offered under the programme item "Berufsbilder Live". New this year was the company presentation in which exhibiting companies could briefly present themselves and their offers for students and young professionals in five minutes. And this year, too, the so-called campus prize for outstanding student projects and theses with a thematic focus on the food industry was awarded, sponsored by the German Association of the Food Industry (Verband der Ernährungswirtschaft e.V.). "The students' work as well as their presentations via video recordings are of an exceptionally high quality," said Prof. Dr. Nicolas Meseth from the University of Applied Sciences Osnabrück, a member of this year's jury. First place went to Kristin Brinkhege, Emma Sophie Martens, Stephan Nöring and Annika Rath for their project work on "Possibilities for reducing additives

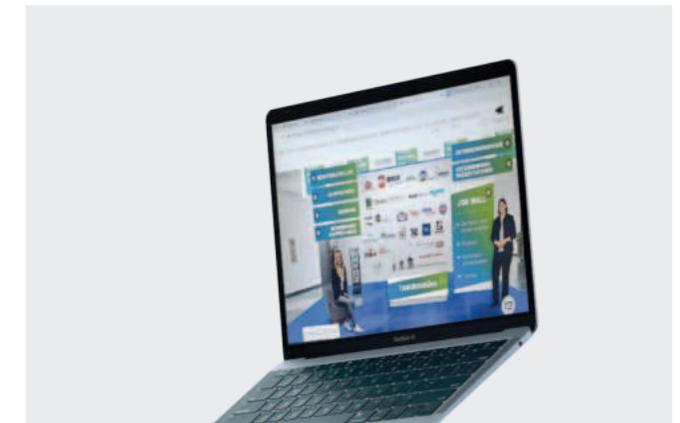
parallelen Sessions zu den Themen Technologie und Qualität, Entrepreneurship, Ökotrophologie und Biotechnologie unter dem Programmpunkt „Berufsbilder Live“ Online-Vorträge von Absolventinnen und Absolventen zu ihren Tätigkeiten und Berufserfahrungen nach dem Studium geboten. Neu war in diesem Jahr die Unternehmenspräsentation, in der ausstellende Unternehmen in fünf Minuten kurz sich und ihre Angebote für Studierende und Berufseinsteigerinnen und Berufseinsteiger vorstellen konnten.

Und auch in diesem Jahr wurde der durch den Verband der Ernährungswirtschaft e.V. (VdEW) gesponserte Campus Preis für herausragende studentische Projekt- und Abschlussarbeiten mit thematischem Schwerpunkt in der Ernährungswirtschaft verliehen. „Die Arbeiten der Studierenden sowie die Präsentationen über die eingereichten Videos haben eine außerordentlich hohe Qualität“, merkte Prof. Dr. Nicolas Meseth von der Hochschule Osnabrück, Mitglied der diesjährigen Jury, an und bedankte sich bei allen Bewerberinnen und Bewerbern. Den ersten Platz belegten Kristin Brinkhege, Emma Sophie Martens, Stephan Nöring und Annika Rath mit ihrer Projektarbeit zum Thema „Möglichkeiten zur Zusatzstoffreduzierung bei der Herstellung von Buttercroissants“. Marie-Louise Meyer belegte mit ihrer Arbeit zur „Analyse der Anforderungen von Kunden an Bäckereien im Hinblick auf digitale Interaktionspotenziale“ den zweiten Platz und Morgana Kronbauer erhielt den dritten Platz mit ihrer Arbeit zum Thema „Effect of pulsed electric field on protein extraction from nettle leaves (Urtica dioica L.)“.

Der FOOD FUTURE DAY 2021 ist eine Veranstaltung des Projektes FOOD2020 Phase II. FOOD2020 Phase II wird im Rahmen des INTERREG-Programms Deutschland-Niederland durchgeführt und durch die Europäische Union, dem Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, dem Niedersächsischen Ministerium für Bundes- und Europaangelegenheiten und Regionale Entwicklung, dem niederländischen Wirtschaftsministerium sowie den Provinzen Drenthe, Fryslân, Gelderland, Groningen, Limburg, Noord-Brabant und Overijssel mitfinanziert. Es wird durch das Programmmanagement bei der Ems Dollart Region begleitet.

in the production of butter croissants". Marie-Louise Meyer took second place with her work on "Analysis of customer requirements for bakeries regarding digital interaction potential", and Morgana Kronbauer received third place with her work on "Effect of pulsed electric field on protein extraction from nettle leaves (Urtica dioica L.)".

The FOOD FUTURE DAY 2021 is an event of the project FOOD2020 Phase II. FOOD2020 Phase II is implemented within the framework of the INTERREG program Germany-Nederland and is co-financed by the European Union, the Ministry of Economics, Innovation, Digitization and Energy of the State of North Rhine-Westphalia, the Ministry of Federal and European Affairs and Regional Development of Lower Saxony, the Dutch Ministry of Economic Affairs and the provinces of Drenthe, Fryslân, Gelderland, Groningen, Limburg, Noord-Brabant and Overijssel. It is supported by the program management at the Ems Dollart Region.



Ansprechpartner / Contact Person:

Christian Kircher | E-Mail: c.kircher@dil-ev.de

www.food2020.eu/food-future-day



www.deutschland-nederland.eu



Europäische Union
Europese Unie

Projekt FOOD2020 Phase II

Deutsch-niederländisches Kooperationsprojekt wurde erfolgreich abgeschlossen

Das deutsch-niederländische Kooperationsprojekt FOOD2020 Phase II wird nach vierjähriger Projektlaufzeit erfolgreich beendet. In dieser Zeit konnten 21 Innovationsprojekte und sieben Think Tanks aus der Agrar- und Ernährungswirtschaft mit einem Budget von 4,5 Million Euro gefördert werden. An den Innovationsprojekten waren 59 Unternehmen beteiligt, die Zuschüsse erhalten haben. Insgesamt haben im Projekt weit über 300 Unternehmen finanzielle und fachliche Unterstützung erhalten.

FOOD2020 hat die von Europa2020 formulierten Leitlinien und Ziele in der Ernährungswirtschaft der deutsch-niederländischen INTERREG-Region unterstützt und konnte so langfristig die Innovationsfähigkeit der Unternehmen stärken. Zu den thematischen Schwerpunkten gehörten dabei Nachhaltigkeit, gesunde Lebensmittel, Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit sowie soziale Innovation. Neben Innovationsprojekten haben Wissenschaftler und Experten aus Unternehmen im Rahmen von sogenannten Think Tanks über einen längeren Zeitraum an Lösungsansätzen zu aktuellen Herausforderungen gearbeitet. Hierbei wurden zum Beispiel Projekte zu alternativen Eiweißquellen, Kreislaufwirtschaft oder der Reduktion von Salz, Fett und Zucker in Lebensmitteln bearbeitet.

Project FOOD2020 Phase II

German-Dutch cooperation project successfully completed

The German-Dutch cooperation project FOOD2020 Phase II has been successfully concluded after a project duration of four years. During this time, 21 innovation projects and seven think tanks from the agricultural and food sector were funded with a budget of 4.5 million euros. The innovation projects involved 59 companies that received grants. In total, well over 300 companies have received financial and technical support in the project.

FOOD2020 supported the guidelines and goals formulated by Europe2020 in the food industry of the German-Dutch INTERREG region and was thus able to strengthen the innovative capacity of companies in the long term. The thematic priorities included sustainability, healthy food, food security and safety, and social innovation. In addition to innovation projects, scientists and experts from companies have worked on solutions to current challenges over a longer period of time within the framework of think tanks. For example, projects on alternative sources of protein, circular economy or the reduction of salt, fat and sugar in food were worked on.

FOOD2020 Phase II (2018 - 2022)

- › Ein Leadpartner, sieben regionale Koordinatoren
- › Budget 4,5 Mio. Euro
- › 21 Innovationsprojekte
- › Sieben Thinktanks
- › Zehn Workshops und Seminare
- › Themenfelder:
 - Ernährungssicherheit
 - Nachhaltige Lebensmittel
 - Lebensmittelsicherheit
 - Gesunde Lebensmittel
 - Soziale Innovation

FOOD2020 Phase II (2018 - 2022)

- › One leadpartner, seven regional coordinators
- › A budget of EUR 4.5 million
- › 21 innovation projects
- › Seven think tanks
- › Ten workshops and seminars
- › Thematic fields:
 - food security
 - sustainable food
 - food safety
 - healthy food
 - social innovation

Rückblick auf Phase II / Review at Phase II



Technologiezentrum „Proteine der Zukunft“

"Proteins of the Future"
Technology centre



Bühler und DIL weihen Technologiezentrum „Proteine der Zukunft“ ein

Ende August 2021 weihten die Bühler AG und das DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. gemeinsam das neue Technologiezentrum „Proteine der Zukunft“ ein und bauten ihre Partnerschaft damit weiter aus. Das einzigartige Technologiezentrum im niedersächsischen Quakenbrück bietet eine hochmoderne Forschungs-, Test- und Produktionsinfrastruktur für die Entwicklung gesunder Lebensmittel, die nachhaltige Proteine enthalten. Das Zentrum ist voll funktionsfähig und bereit, Anfragen von Kunden entgegenzunehmen.

Produktion gesunder und nachhaltiger Lebensmittel

„Die Eröffnung des Technologiezentrums „Proteine der Zukunft“ unterstreicht die solide Partnerschaft, die wir in sehr kurzer Zeit mit dem DIL aufgebaut haben. Mit unserem gemeinsamen Wissen leisten wir einen wichtigen Beitrag zur Schließung der Proteinlücke“, sagte Stefan Scheiber, CEO der Bühler Group, im Rahmen der Eröffnungsfeier, die unter strengen Hygieneauflagen in Quakenbrück stattfand. „Die Proteine der Zukunft müssen nachhaltig sein. Der mit ihrer Herstellung einhergehende Ressourcenverbrauch muss durch geeignete Verarbeitung und Produkte so

Bühler and DIL inaugurate "Proteins of the Future" technology centre

At the end of August 2021, Bühler AG and the DIL jointly inaugurated the new "Proteins of the Future" technology centre, further expanding their partnership. The unique technology centre in Quakenbrück offers a state-of-the-art research, testing, and production infrastructure for the development of healthy foods containing sustainable proteins. The centre is fully operational and ready to receive inquiries from customers.

Production of healthy and sustainable food

"The opening of the Proteins of the Future Technology Centre underlines the solid partnership we have established with the DIL in a very short time. With our joint knowledge, we are making an important contribution to closing the protein gap," said Stefan Scheiber, CEO of Bühler Group, during the opening ceremony, which took place under strict hygiene conditions in Quakenbrück. "The proteins of the future must be sustainable. The resource consumption associated with their production must be minimised through appropriate processing and products in order to meet the expectations of responsible consumers," added Volker Heinz, board member and managing director of the DIL.



Bühler und DIL weihen Technologiezentrum "Proteine der Zukunft" ein.
Bühler and DIL inaugurate "Proteins of the Future" technology centre.

gering wie möglich gehalten werden, um den Erwartungen verantwortungsbewusster Verbraucher gerecht zu werden“, ergänzte Volker Heinz, Vorstand und Geschäftsführer des DIL.

Proteine auf pflanzlicher Basis können dazu beitragen, die aktuellen Herausforderungen in Bezug auf Nachhaltigkeit zu überwinden. Daher ist es wichtig, ungenutzte Eiweißquellen zu erschließen und sie in attraktive, hochwertige und erschwingliche Produkte zu verwandeln, die sich auf dem Lebensmittelmarkt durchsetzen. Die wachsende Nachfrage der Verbraucherinnen nach gesunden, wohlschmeckenden und nachhaltigen Lebensmitteln, insbesondere nach gesunden Alternativen zu tierischen Proteinen, ist eine große Chance für die Lebensmittelindustrie. „Das Zentrum mit seinen fortschrittlichen technologischen Einrichtungen und Expertenteams unterstützt unsere Kunden in der Lebensmittelindustrie sowie Start-ups, das Potenzial neuer pflanzlicher Proteine voll auszuschöpfen und neue gesunde und

Plant-based proteins can help tackle the sustainability challenges of today. Therefore, it is important to tap unused protein sources and transform them into attractive, high-quality, and affordable products that can penetrate the food market. Growing consumer demand for healthy, tasty, and sustainable foods, especially healthy alternatives to animal proteins, is a major opportunity for the food industry. "The centre with its advanced technological facilities and teams of experts supports our customers from the food industry as well as start-ups to fully exploit the potential of new plant-based proteins and to develop new, healthy, and environmentally friendly products for a growing market," said Johannes Wick, CEO Grains & Food at Bühler Group, during the festive event.

The Technology Centre accompanies customers throughout the entire process, from prototyping new products to the subsequent transfer to production scale and contract manufacturing for initial market phases. In combination with the all-in process solutions

umweltfreundliche Lebensmittelprodukte für einen wachsenden Markt zu entwickeln“, sagte Johannes Wick, CEO Grains & Food bei der Bühler Group, während der Festveranstaltung.

from bean to burger, ideas can be turned quickly into effective plant solutions tailored to customer needs.

Das Technologiezentrum begleitet Kundinnen und Kunden während des gesamten Prozesses vom Prototyping neuer Produkte über den anschließenden Transfer in den Produktionsmaßstab bis hin zur Auftragsfertigung für erste Marktphasen. In Kombination mit den kompletten Prozesslösungen von der Bohne bis zum Burger von Bühler und DIL können Ideen viel schneller in komplette, auf die Kundenbedürfnisse zugeschnittene Anlagenlösungen umgesetzt werden.

Das Serviceangebot im Detail

Produktentwicklung: Das Team des Zentrums entwickelt neue Formulierungen und Anwendungen und stellt erste Prototypen mit einer Extrusionsanlage im Pilotmaßstab her. Der Service umfasst außerdem die Optimierung der Prozessparameter.

Skalierung: Sobald die Produktentwicklungs-Phase abgeschlossen ist, werden Erfolgskriterien für das Skalieren auf die volle Produktionskapazität definiert. Die Tests können in der neuen Extrusionsgroßanlage durchgeführt werden.

Auftragsfertigung: Diese Dienstleistung ermöglicht es den Kunden, Produkte innerhalb kürzester Zeit auf den Markt zu bringen. Da die Produkte durchgängig mit denselben Technologien hergestellt werden, sind sie schnell und mit einem hohen Maß an Konsistenz in die Produktionsphase überführbar. Der Ansatz der schnellen Markteinführung minimiert das Risiko, indem die Kunden erst in Anlagen investieren müssen, wenn eine tragfähige Marktdurchdringung erreicht ist.

Anlagenberatung: Sobald die Produkte einen ausreichenden Marktanteil erzielt haben, unterstützt das Zentrum die Kunden bei der Auswahl der richtigen Anlagen für ihr Werk. Durch die Installation von Technologien in der Prototyping- und der ersten Fertigungsphase erzielen die Partner ein Höchstmaß an Produktkonsistenz.

Zusätzliche Serviceleistungen

Abgerundet wird das umfassende Angebot durch zahlreiche Labordienstleistungen wie die chemische, mikrobiologische und physikalische Analyse von Rohstoffen und die Analyse von extrudierten Produkten. Dazu gehören auch die Partikelgrößenverteilung, Texturanalyse, thermische und mikroskopische Analyse auf verschiedenen Längenskalen. Das Zentrum bietet auch Beratungsdienste für die Entwicklung und das Prozessdesign von extrudierten Lebensmitteln.



The service offers in detail

Product development: the centre's team develops new formulations and applications and produces initial prototypes using a pilot-scale extrusion line. The service also includes the optimization of process parameters.

Scaling: Once the product development phase is completed, success criteria are defined for scaling up to full production capacity. Tests can be performed in the new full-scale extrusion line.

Toll manufacturing: This service enables customers to bring products to market in the shortest possible time. As the products are manufactured using the same technologies throughout, they can be quickly transferred to the production phase with a high degree of consistency. The fast-to-market approach minimizes risk by not requiring customers to invest in equipment until viable market penetration is achieved.

Equipment consulting: once products have reached sufficient market share, the centre helps customers select the right equipment for their plant. By installing technologies in the prototyping and initial manufacturing phases, partners achieve the highest level of product consistency.

Additional services

The comprehensive range of services is completed by numerous laboratory services such as chemical, microbiological, and physical analysis of raw materials and the analysis of extruded products. This also includes particle size distribution, texture analysis, thermal and microscopic analysis at various length scales. The centre also provides consulting services for the development and process design of extruded food products.

Ansprechpartner / Contact Person:

Dr. Volker Lammers | E-Mail: v.lammers@dil-ev.de

Deutscher Innovationsreport Food 2021

Der Deutsche Innovationsreport Food gibt eine Übersicht über die Innovationstätigkeit der deutschen Unternehmen der Ernährungswirtschaft. Die Studie zeigt deutlich, dass das Thema Klimawandel bei den Unternehmen angekommen ist. Diese entwickeln Innovationen, die eine technologische Antwort auf die größte anstehende Aufgabe unserer Zivilisation darstellen.

Interessanterweise werden als Treiber für die Entwicklung von Innovationen vor allem Verbrauchererwartungen wie auch der Wettbewerb mit anderen Lebensmittelproduzenten genannt, während der Druck aus dem Handel nur eine untergeordnete Rolle spielt. Vor allem steigende Kosten für Energie und Rohstoffe sind wiederum ein starker Treiber für die Einführung von Umweltinnovationen.

Diejenigen, die Aussagen zu klimaneutralen Produkten machen, tun dies vor allem, weil sie hier eine Erwartung der Verbraucher sehen. Alle befragten Unternehmen eint, dass sie in der Verbreitung von Aussagen zur Klimaneutralität die größten kommunikativen Herausforderungen sehen. Der Einfluss von Corona hat sich auch auf die Kommunikation ausgewirkt: Viele Unternehmen mussten mit weniger Budget agieren und pandemiebedingt auf andere Kommunikationsmittel setzen. Erfreulich: Die Mehrheit der Befragten hat sich durch die Pandemie nicht von ihrer grundsätzlichen Kommunikationsstrategie abbringen lassen.

Ansprechpartner / Contact Person:

Dr. Adriano Profeta | E-Mail: a.profeta@dil-ev.de

German Innovation Report Food 2021

The German Innovation Report Food provides an overview of the innovation activities of German companies in the food industry. The study clearly shows that the topic of climate change has reached the companies. They are developing innovations that represent a technological response to the greatest challenge of our civilisation.

Interestingly, consumer expectations as well as competition with other food producers are named as the main drivers for the development of innovations, while pressure from the retail market only plays a subordinate role. Above all, rising costs for energy and raw materials are again a strong driver for the introduction of environmental innovations.

Those that make statements on climate-neutral products do so primarily because they see an expectation of consumers here. All the surveyed companies have in common that they see the greatest communicative challenges in the dissemination of statements on climate neutrality. The impact of the coronavirus pandemic has also influenced communication: many companies had to operate with a smaller budget and rely on other means of communication. Encouragingly, most respondents did not let the pandemic distract them from their principal communication strategy.

www.innovationsreport-food.de



132

PUBLIKATIONEN

PUBLICATIONS



Publikationen Publications

Buchkapitel / Book Chapter

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Environmental sustainability issues for western food production. Nutritional and Health Aspects of Food in Western Europe	2020	Braun, S., Zübert, C., Argyropoulos, D., Hebrard, F. (Ed.) Nutritional and Health Aspects of Food in Western Europe, Academic Press 173-200	Smetana, S., Oehen, B., Goyal, S., Heinz, V. (2020)
PEF treated insects and algae as future food ingredients	2020	Academic Press. In: Barba, F., Parniakov, O., Wiktor, A. (Ed.) Pulsed Electric Fields to Obtain Healthier and Sustainable Food for Tomorrow	Smetana, S., Mhemdi, H., Mezdour, S., Heinz, V. (2020)
Interaction of phospholipid fractions with the surfaces of solids	2021	Phenomenon of Lecithin, November 25, 2021 by CRC Press, ISBN 9783982075136	Bindrich, U., Middendorf, D. (2021)

Veröffentlicht in wissenschaftlichen Zeitschriften / Journal Articles

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Estimation of the economy of heterotrophic microalgae- and insect-based food waste utilization processes	2020	Waste Management, 102, 198-203	Pleissner, D., Smetana, S. (2020)
Waste Food not Eat: Obesity or Food Waste Treatment - Selection of Sustainable Strategies for Dealing with Food Waste and Obesity	2020	Frontiers in Sustainable Food Systems, Section Nutrition and Sustainable Diets, submitted	Smetana, S., Heinz, V. (2020)
Pulsed electric field and mild heating for milk processing: a review on recent advances	2020	Journal Science Food Agric., 100: 16-24	Alirezalu, K., Munekata, P.E.S., Parniakov, O., Barba, F.J., Witt, J., Toepfl, S., Wiktor, A., Lorenzo, J.M. (2020)
Modularity of insect production and processing as a path to efficient and sustainable food waste treatment	2020	Journal of Cleaner Production, 248, 119248, ISSN 0959-6526	Ites, S., Smetana, S., Toepfl, S., Heinz, V. (2020)
Bio-refinery of Chlorella sorokiniana with pulsed electric field pre-treatment	2020	Bioresource Technology, Volume 301, 122743, ISSN 0960-8524	Leonhardt, L., Käferböck, A., Smetana, S., de Vos, R., Toepfl, S., Parniakov, O. (2020)
Application of mild pulsed electric fields on starter culture accelerates yogurt fermentation	2020	European Food Research and Technology 246, 621-630	Chanos, P., Warncke, M., Ehrmann, M., Hertel, C. (2020)
Laborfleisch - Aktuelle Trends und Technologien	2020	Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung 1/2020 S. 1-3	Nienaber, T., Hellmann, M., Hollah, C., Heinz, V. (2020)

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Utilizing honeybee drone brood as a protein source for food products: life cycle assessment of apiculture in Germany	2020	Resources, Conservation and Recycling. 154, 104576	Ulmer, M., Smetana, S., Heinz, V. (2020)
High-Pressure processing of usually discarded dry aged beef trimmings for subsequent processing	2020	Meat Science 170, 108241	Witte, F., Smetana, S., Heinz, V., Terjung, N. (2020)
Bio-refinery of insects with Pulsed electric field pre-treatment	2020	Innovative Food Science and Emerging Technologies, Volume 64, August 2020, 102403	Comiotto Alles, M., Smetana, S., Parniakov, O., Shorstkii, I., Toepfl, S., Aganovic, K., Heinz, V. (2020)
Optimization of pulsed electric field assisted drying process of Black soldier fly (Hermetia illucens) larvae	2020	Journal of Food Engineering, submitted	Parniakov, O., Shorstkii, I., Comiotto Alles, M., Smetana, S., Aganovic, K., Sosnin, M., Toepfl, S., Heinz, V. (2020)
Optimization of pulsed electric field assisted drying process of black soldier fly (Hermetia illucens) larvae	2020	Drying Technology, 1-9	Shorstkii, I., Comiotto Alles, M., Parniakov, O., Smetana, S., Aganovic, K., Sosnin, M., Toepfl, S., Heinz, V. (2020)
Optimization of pulsed electric field assisted drying process of black soldier fly (Hermetia illucens) larvae	2020	Food Research International, submitted	Parniakov, O., Shorstkii, I., Comiotto Alles, M., Smetana, S., Aganovic, K., Sosnin, M., Toepfl, S., Heinz, V. (2020)
Analysis of Aging Type- and Aging Time-Related Changes in the Metabolome of Beef by ¹ H NMR Spectroscopy	2020	Food Chemistry, in press	Bischof, G., Witte, F., Terjung, N., Januschewski, E., Heinz, V., Juadjur, A., Gibis, M. (2020)
Analysis of Protein-Network Formation of Different Vegetable Proteins during Emulsification to Produce Solid Fat Substitutes	2020	Food Biophysics, submitted	Baune, M., Schroeder, S., Witte, F., Heinz, V., Bindrich, U., Weiss, J., Terjung, N. (2020)
Sustainable extraction of valuable components from Spirulina assisted by Pulsed Electric Fields technology	2020	Algal Research 48, June 2020	Käferböck, A., Smetana, S., de Vosd, R., Schwarz, C., Toepfl, S., Parniakov, O. (2020)
Insect margarine: processing, sustainability and design	2020	Journal of Cleaner Production, 264, 121670	Smetana, S., Leonhardt, L., Kauppi, S.-M., Pajic, A., Heinz, V. (2020)
Life Cycle Assessment of specific organic waste-based bioeconomy approaches	2020	Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry	Smetana, S. (2020)
Effect of exopolysaccharides produced by Lactobacillus sanfranciscensis on the processing properties of wheat doughs	2020	European Food Research Technology 246, 461-469	Seitter, M., M. Fleig, H. Schmidt, H., Hertel, C. (2020)
State-of-the-Art Production Chains for Peas, Beans and Chickpeas-Valorization of Agro-Industrial Residues and Applications of Derived Extracts	2020	Molecules 2020, 25, 1383	Tassoni, A., Tedeschi, T., Zurlini, C., Cignolini, I.M., Petrusan, J.I., Rodríguez, O., Neri, S., Celli, A., Sisti, L., Cinelli, P., Signori, F., Tsatsos, G., Bondi, M., Verstringe, S, Bruggerman, G., Corvini, Ph.F.X. (2020)

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Multifaktorielle Einflüsse - Ein Überblick zur Zartheit von Rindfleisch	2020	Fleischwirtschaft 5/2020 S. 82-87	Terjung, N., Witte, F., Heinz, V. (2020)
Confirmation of the presence of Zizeeria karsandra (Lepidoptera, Lycaenidae) on Rhodos Island, Greece	2020	Phegea 48 (1): 14–15	Berry, M., Alexiou S. (2020)
Toxicity of fluoride: critical evaluation of evidence for human developmental neurotoxicity in epidemiological studies, animal experiments and in vitro analyses	2020	Archives of Toxicology	Guth, S., Hüser, S., Roth, A., Degen, G., Diel, P., Edlund, K., Eisenbrand, G., Engel, K., Epe, B., Grune, T., Heinz, V., Henle, T., Humpf, H., Jäger, H., Joost, H., Kulling, S., Lampsen, A., Mally, A., Marchan, R., Marko, D., Mühle, E., Nitsche, M., Röhrdanz, E., Stadler, R., Thriel, C., Vieths, S., Vogel, R., Wascher, E., Watzl, C., Nöthlings, U., Hengstler, J. (2020)
Gentle Drying: Sustainability and Bioactive Compound Preservation in Microwave and Pulsed Electric Fields Technology Assisted Drying	2020	Food and Bioproducts Processing, submitted	Wiktor, A., Parniakov, O., Toepfl, S., Witrowa-Rajchert, D., Heinz, V. (2020)
Surrogate for electron beam inactivation of Salmonella on pumpkin seeds and flax seeds Journal of Food Protection	2020	Journal of Food Protection, Vol. 83, No. 10, 2020, 1775-1781	Henz, S., Nitzsche, R., Kießling, M., Aganovic, K., Heinz, V., Hertel, C. (2020)
Rapid UV/Vis Spectroscopic Dye Authentication Assay (RaSDAY) for the Determination and Classification of Reactive Dyes, Monascus Pigments and Natural Dyes in Coloring Foodstuff	2020	Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2020	Januschewski, E., Bischof, G., Nguyen Thanh, B., Bergmann, P., Jerz, G., Winterhalter, P., Heinz, V., Juadjur, A. (2020)
Life Cycle Assessment of Burger Patties Produced with Extruded Meat Substitutes	2020	Journal of Cleaner Production, accepted	Saerens, W., Smetana, S., van Campenhout, L., Lammers, V., Heinz, V. (2021)
Description of a new species of Platypalpus (Diptera: Hybotidae) of the candicans-cursitans subgroup from the Peloponnese, Greece	2020	Entomologia Hellenica 29, 17-26	Grootaert, P., Alexiou, S. (2020)
Einfluss texturierter Pflanzenproteine auf Rohmassen hybrider Chicken Nuggets	2020	Fleischwirtschaft 7/2020 S. 82-88	Baune, M., Baron, M., Profeta, A., Smetana, S., Weiss, J., Heinz, V., Terjung, N. (2020)
Bestimmungsmethoden nach der Reifung - Ein Überblick zur Zartheit von Rindfleisch Teil 2	2020	Fleischwirtschaft 6/2020 S. 74-80	Terjung, N., Witte, F., Heinz, V. (2020)
The dry aged beef paradox: Why dry aging is sometimes not better than wet aging	2021	Meat Science 172 (2021) 108355	Terjung, N., Witte, F., Heinz, V. (2021)
Changes in food consumption during the COVID-19 pandemic: analysis of consumer survey data from Denmark, Germany and Slovenia	2021	Frontiers in Nutrition, Vol. 8, March 2021, Article 635859	Janssen, M., Chang, B., Hristov, H., Pravst, I., Profeta, A., Millard, J. (2021)

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Discrete-choice-analysis of consumer preferences for meathybrids - Findings from Germany and Belgium	2020	Preprints 2020, 2020120241 (doi: 10.20944/preprints202012.0241.v1)	Profeta, A., Baune, M., Smetana, S., Broucke, K., van Royen, G., Weiss, J., Heinz, V., Terjung, N. (2020)
Covid-19 pandemic effects on food safety - multi-country survey study	2021	Food Control, Volume 122, April 2021, 107800	Djekic, I., Nikolić, A., Uzunović, M., Marijke, A., Liu, A., Han, J., Brnčić, M., Knežević, N., Papademas, P., Lemoniati, K., Witte, F., Terjung, N., Papageorgiou, M., Zinoviadou, K., Dalle Zotte, A., Pellattiero, E., Sołowiej, B., Guiné, R., Correia, P., Sirbu, A., Vasilescu, L., Semenova, A., Kuznetsova, O., Vrabić Brodnjak, U., Pateiro, M., Lorenzo, J., Getya, A., Kodak, T., Tomasevic, I. (2021)
Consumer Preferences for Meathybrids - Empirical findings from Belgium	2020	Preprints 2020, 2020120325, doi: 10.20944/preprints202012.0325.v1	Profeta, A., Baune, M., Smetana, S., Broucke, K., Van Royen, G., Weiß, J., Heinz, V., Terjung, N. (2020)
Consumer Preferences for Meat Products Blended with Plant-Based Proteins in Germany	2020	Preprints 2020, 2020110677 (doi: 10.20944/preprints202011.0677.v1)	Profeta, A., Baune, M., Smetana, S., Bornkessel, S.; Broucke, K., van Royen, G., Enneking, U., Weiss, J., Heinz, V., Terjung, N. (2020)
Editorial: Conversion of organic waste to food and feed	2020	Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry, Volume 26, December 2020, 100394	Pleissner, D., Smetana, S. (2020)
Food Supply Chains as Cyber-Physical Systems: a Path for More Sustainable Personalized Nutrition	2020	Food Engineering Reviews	Smetana, S., Aganovic, K., Heinz, V. (2020)
Can we associate environmental footprints with production and consumption using Monte Carlo simulation? Case study with pork meat	2020	Journal of the Science of Food and Agriculture, jsfa.10704	Djekic, I., Bozickovic, I., Djordjevic, V., Smetana, S., Terjung, N., Ilic, J., Doroski, A., Tomasevic, I. (2020)
Matrix- and technology-dependent stability and bioaccessibility of strawberry anthocyanins during storage	2021	Plant Antioxidants for Food Safety and Quality 2021, 10, 30	Stübler, A., Böhmker, L., Juadjur, A., Heinz, V., Rauh, C., Shpigelman, A., Aganovic, K. (2021)
Consumer preferences for meat products blended with plant-based proteins in Germany	2021	Sustainable Food, submitted	Profeta, A., Baune, M., Smetana, S., Bornkessel, S., Broucke, K., van Royen, G., Enneking, U., Weiss, J., Heinz, V., Terjung, N. (2021)
Discrete-choice-analysis of consumer preferences for meathybrids - Findings from Germany and Belgium	2021	Foods 2021, 10, 71	Profeta, A., Baune, M., Smetana, S., Broucke, K., van Royen, G., Weiss, J., Heinz, V., Terjung, N. (2021)
Sustainability and bioactive compound preservation in microwave and pulsed electric fields technology assisted drying	2021	Innovative Food Science & Emerging Technologies, Volume 67, January 2021, 102597	Wiktor, A., Parniakov, O., Toepfl, S., Witrowa-Rajcherta, D., Heinz, V., Smetana, S. (2021)

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Discrete-choice-analysis of consumer preferences for meathybrids – Findings from Germany and Belgium	2021	Sensory and Consumer Sciences, submitted	Profeta, A., Baune, M., Smetana, S., Broucke, K., van Royen, G., Weiss, J., Heinz, V., Terjung, N. (2021)
Consumer preferences for meat hybrids – Empirical findings from Belgium	2021	International Journal of Food Science and Technology, submitted	Profeta, A., Baune, M., Smetana, S., Broucke, K., Van Royen, G., Weiß, J., Heinz, V., Terjung, N. (2021)
Influence of protein content on plant-based emulsified and crosslinked fat crystal networks to mimic animal fat tissue	2020	Food Hydrocolloids	Dreher, J., Blach, C., Terjung, N., Gibis, M., Weiss, J. (2020)
Formation and characterization of plant-based emulsified and crosslinked fat crystal networks to mimic animal fat tissue	2020	Journal of Food Science	Dreher, J., Blach, C., Terjung, N., Gibis, M., Weiss, J. (2020)
Willingness-to-Pay for District Heating from Renewables of Private Households in Germany	2020	Sustainability	Krikser, T., Profeta, A., Grimm, S., Huther, H. (2020)
Trends im europäischen Lebensmittel-sektor für das Jahr 2035	2020	Der Lebensmittelbrief	Moller, B., Voglhuber-Slavinsky, A., Pasch, K., Dönitz, E. (2020)
Fundamentals of shockwave processing for food	2020	Innovative Food Processing Technologies: A Comprehensive Review	Aganovic, K., Töpfl, S., Bolumar, T., Heinz, V. (2020)
Shockwave processing of beef brisket in conjunction with sous vide cooking: Effects on protein structural characteristics and muscle microstructure	2020	Food Chemistry	Chian, F. M., Kaur, L., Astruc, T., Vénien, A., Stübler, A.-S., Aganovic, K., Boland, M. (2020)
Preferences of German Consumers for Meat Products Blended with Plant-Based Proteins	2021	Sustainability 2021, 13, 650	Profeta, A., Baune, M., Smetana, S., Bornkessel, S., Broucke, K., van Royen, G., Enneking, U., Weiss, J., Heinz, V., Hieke, S., Terjung, N. (2021)
The impact of Corona pandemic on consumer's food consumption – Vulnerability of households with children and income losses and change in sustainable consumption behavior	2021	Preprints 2021, 2021010153, doi: 10.20944/preprints202101.0153.v2	Profeta, A., Siddiqui, S., Smetana, S., Hossaini, S., Hieke, S., Enneking, U., Heinz, V., Kircher, C. (2021)
Implementation of Newton's Algorithm Using FORTRAN	2020	SN Computer Science (2020) 1:348	Siddiqui, S., Ahmad, A. (2020)
Implementation of Thin-Walled Approximation to Evaluate Properties of Complex Steel Sections Using C++	2020	SN Computer Science (2020) 1:342	Siddiqui, S., Ahmad, A. (2020)
Experimental investigation on the performance parameters of a helical coil dehumidifier test rig	2020	Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, DOI: 10.1080/15567036.2020.1814455	Salins, S., Siddiqui, S., Reddy, S., Kumar, S. (2020)

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Parametric Analysis for Varying Packing Materials & Water Temperatures in a Humidifier	2020	Proceedings of the 7th International Conference on Fluid Flow, Heat and Mass Transfer (FFHMT'20) Virtual Conference – November 2020 Paper No. 196 DOI: 10.11159/ffhmt20.196	Salins, S., Siddiqui, S., Reddy, S., Kumar, S. (2020)
Forschungsprojekt zur Minimierung von Mineralölbestandteilen in Speiseölen erfolgreich abgeschlossen	2021	Ernährung aktuell 2/2021	Brühl, L., Albert, C., Kießling, M., Rühl, G., Koltermann, D. (2021)
Effect of Two Different Biochars as a Component of Compound Feed on Nutrient Digestibility and Performance Parameters in Growing Pigs	2021	Front. Anim. Science, 09 February 2021	Schubert, D., Chuppava, B., Witte, F., Terjung, N., Visscher, C. (2021)
Analysis of protein-network formation of different vegetable proteins during emulsification to produce solid fat substitutes	2021	Journal of Food Measurement and Characterization, Published online: 04 February 2021	Baune, M.-C., Schroeder, S., Witte, F., Heinz, V., Bindrich, U., Weiss, J., Terjung, N. (2021)
Dynamic analysis of an observation tower subjected to wind loads using ANSYS	2021	2nd International Conference on Computation, Automation and Knowledge Management (ICCAKM)	Siddiqui, S., Ahmad, A. (2021)
Kenya-Effect of Ploughing Techniques on Water Use and Yield of Rice in Maugo Small-Holder Irrigation Scheme	2021	AgriEngineering 2021, 3, 110–117	Cheboi, P., Siddiqui, S., Onyando, J., Kiptum, C., Heinz, V. (2021)
Evaluation of Coated Biochar as an Intestinal Binding Agent for Skatole and Indole in Male Intact Finishing Pigs	2021	Animals 2021, 11, 760	Schubert, D., Chuppava, B., Witte, F., Terjung, N., Visscher, C. (2021)
Triboelectrostatic Separation: "Mining" Plant Protein	2020	The World of Food Ingredients, 12/2020, S. 30-32	Macaso, K., Vaquero, J., Heinz, V., Lammers, V. (2020)
Der Einfluss der Corona-Pandemie auf den Lebensmittelkonsum der Verbraucher – Vulnerabilität der Haushalte mit Kindern und Einkommensverlusten	2021	Berichte über Landwirtschaft, Band 99	Profeta, A., Enneking, U., Smetana, S., Heinz, V., Kircher, C. (2021)
Aspects of high hydrostatic pressure food processing: perspectives on technology and food safety	2021	Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2021, 20:3255-3266	Aganovic, K., Hertel, C., Vogel, R., Johne, R., Schlueter, O., Schwarzenbolz, U., Jäger, H., Holzhausen, T., Bergmair, J., Roth, A., Sevenich, R., Bandick, N., Kulling, S., Knorr, D., Engel, K-H., Heinz, V. (2021)
Tackling Airborne Virus Threats in the Food Industry: A Proactive Approach	2021	International Journal of Environmental Research and Public Health 2021, 18, 4335	Zimmerman, T., Siddiqui, S., Bischoff, W., Ibrahim, S. (2021)
Analysis of the content of mechanically separated poultry meat in sausage using computing microtomography	2021	Journal of Food Composition and Analysis 100, 103918	Nagdalian, A.A., Rzhepakovsky, I.V., Siddiqui, S.A., Piskov, S.I., Oboturova, N.P., Timchenko, L.D., Lodygin, A.D., Blinov, A.V., Ibrahim, S.A. (2021)

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Affecting Casein Micelles by Pulsed Electrical Field (PEF) for Inclusion of Lipophilic Organic Compounds	2021	Applied Science 2021, 11, 4611	Middendorf, D., Bindrich, U., Siemer, C., Töpfl, S., Heinz, V. (2021)
Meat substitution in burgers: nutritional scoring, sensorial testing, and Life Cycle Assessment	2021	Future Foods 4 (2021) 100042	Smetana, S., Profeta, A., Voigt, R., Kircher, C., Heinz, V. (2021)
Reconciling regionally-explicit nutritional needs with environmental protection by means of nutritional life cycle assessment	2021	Journal of Cleaner Production 312 (2021) 127696	Green, A., Nemecek, T., Smetana, S., Mathys, A. (2021)
Contribution to the ongoing discussion on fluoride toxicity	2021	Archives of Toxicology, published online 06.06.2021	Guth, S., Hüser, S., Roth, A., Degen, G., Diel, P., Edlund, K., Eisenbrand, G., Engel, K.-H., Epe, B., Grune, T., Heinz, V., Henle, T., Humpf, H.-U., Jäger, H., Joostl, H.-G., Kulling, S., Lampen, A., Mally, A., Marchan, R., Marko, D., Mühle, E., Nitsche, M., Röhrdanz, E., Stadler, R., van Thriel, C., Vieths, S., Vogel, R., Wascher, E., Watzl, C., Nöthlings, U., Hengstler, J. (2021)
Investigation of the influence of Zinc-containing compounds on the components of the colloidal phase of milk	2021	Arabian Journal of Chemistry (2021) 14, 103229	Blinov, A., Siddiqui, S., Nagdalian, A., Blinova, A., Gvozdenko, A., Raffa, V., Oboturova, N., Golik, A., Maglakelidze, D., Ibrahim, S. (2021)
Stability Analysis of a Cantilever Structure using ANSYS and MATLAB	2021	Conference Paper April 2021, 2nd International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM)	Siddiqui, S., Chaturvedi, P., Ahmad, A., Siddiqui, A. (2021)
COVID-19: human immune response and the influence of food ingredients and active compounds	2021	Bioactive Compounds in Health and Disease 2021; 4(7): 100-148	Ayivi1, R., Ibrahim, S., Colleran, H., Silva, R., Williams, L., Galanakis, C., Fidan, H., Tomovska, J., Siddiqui, S. (2021)
Herbicide Residues in Agroecosystems: Fate, Detection, and Effect on Non-Target Plants	2021	Reviews in Agricultural Science, 9: 157–167, 2021	Mehdizadeh, M., Mushtaq, W., Siddiqui, S., Ayadi, S., Kaur, P., Yeboah, S., Mazraedoost, S., K.A.AL-Taey, D., Tampubolon, K. (2021)
Effect of Selenium Nanoparticles on Germination of Hordéum Vulgäre Barley Seeds	2021	Coatings 2021, 11, 862	Siddiqui, S., Vladimirovich Blinov, A., Vladimirovich Serov, A., Alekseevich Gvozdenko, A., Aleksandrovich Kravtsov, A., Ashotovich Nagdalian, A., Viktorovich Raffa, V., Guramievich Maglakelidze, D., Alexandrovna Blinova, A., Vitalievna Kobina, A., Borisovich Golik, A., Ibrahim, S. (2021)
Alcohol in praline fillings influences the water migration within the surrounding chocolate shell	2021	Journal of Food Engineering, in press	Franke, K., Middendorf, D., Heinz, V., Bindrich, U. (2021)
Advanced extraction techniques for Berberis species phytochemicals: A review	2021	International Journal of Food Science and Technology 2021	Redha, A., Siddiqui, S., Ibrahim, S. (2021)

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Anti-arthritis effect of chicken embryo tissue hydrolyzate against adjuvant arthritis in rats (X-ray microtomographic and histopathological analysis)	2021	Food Science & Nutrition 2021, 1–22	Ibrahim, S., Gyawali, R., Awaisheh, S., Ayivi, R., Silva, R., Subedi, K., Aljaloud, S., Siddiqui, S., Krastanov, A. (2021)
Consumer preferences for meat blended with plant proteins – Empirical findings from Belgium	2021	Future Foods, available online 10 October 2021, 100088 in press	Profeta, A., Baune, M., Smetana, S., Broucke, K., van Royen, G., Weiss, J., Hieke, S., Heinz, V., Terjung, N. (2021)
The impact of Corona pandemic on consumer's food consumption - Vulnerability of households with children and income losses and change in sustainable consumption behavior	2021	Journal of Consumer Protection and Food Safety	Profeta, A., Siddiqui, s., Smetana, S., Hossaini, S., Heinz, V., Kircher, C. (2021)
Effect of plant protein extrudates on hybrid meatballs – Changes in nutritional composition and sustainability	2021	Future Foods, Volume 4, December 2021	Baune, M.-C., Jeske, A.-L., Profeta, A., Smetana, S., Broucke, K., van Royen, G., Gibis, M., Weiss, J., Terjung, N. (2021)
Product development and environmental impact of an insect-based milk alternative	2021	Future Foods, Volume 4, December 2021	Tello, A., Aganovic, K., Parniakov, O., Carter, A., Heinz, V., Smetana, S. (2021)
Analysis of aging type- and aging time-related changes in the polar fraction of metabolome of beef by ¹ H NMR spectroscopy	2021	Food Chemistry, Volume 342, 16 April 2021, 128353	Bischof, G., Witte, F., Terjung, N., Januschewski, E., Heinz, V., Juadjur, A., Gibis, M. (2021)
Preliminary Test of the Reduction Capacity for the Intestinal Adsorption of Skatole and Indole in Weaning Piglets by Pure and Coated Charcoal	2021	Animals, Volume 11, Issue 9	Witte, F., Pajic, A., Menger, F., Tomasevic, I., Schubert, D., Visscher, C., Terjung, N. (2021)
A modular environmental and economic assessment applied to the production of Hermetia illucens larvae as a protein source for food and feed	2021	The International Journal of Life Cycle Assessment	Spykman, R., Hossaini, S., Peguero, D., Green, A., Heinz, V., Smetana, S. (2021)

Vorträge / Oral Presentations

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Zukunftsszenarien zu tierischen Lebensmitteln	2020	Vortrags- und Aussprachetage für hauptamtliche Vorstandsmitglieder und Geschäftsführer von Raiffeisen-Warengenossenschaften, 29.01.2020, Hannover	Heinz, V. (2020)
Gesunde, nachhaltige und sichere Lebensmittel – geht das?	2020	Informationstagung für Geschäftsführer von Ländlichen Genossenschaften und Gesellschaften, 12.02.2020, Rastede, Germany	Heinz, V. (2020)

TITEL / TITLE	JAHR / YEAR	AUSZUG / ABSTRACT	AUTOREN / AUTHORS
Proteine von der Weide – und dann?	2020	Innovate, 29.10.2020, virtual	Heinz, V. (2020)
Lebensmittelinnovationen für die Ernährung der Zukunft	2020	Vortrag am Institut für Ernährungsmedizin der Universität Lübeck, 09.03.2020, Lübeck	Heinz, V. (2020)
Fleischersatzprodukte auf dem Vormarsch! Welche Chancen und Möglichkeiten ergeben sich für die Landwirtschaft?	2020	Erntevorgespräch VR-Bank, 11.06.2020, Holzminden/virtual	Heinz, V. (2020)
Intelligent ernähren	2020	Akteurskonferenz "Künstliche Intelligenz in der Land- und Forstwirtschaft", 28.08.2020, virtual	Heinz, V. (2020)
Mitigation of mineral oil compounds in edible oils and fats	2021	18th Euro Fed Lipid Congress and Expo in Leipzig Oktober 2021	Brühl, L., Albert, C., Rühl, G., Koltermann, D., Kießling, M. (2021)
Die Ernährung der Menschheit	2021	Lions Clubabend, 24.03.2021, virtuell	Heinz, V. (2020)
Qualität, Nachhaltigkeit und Sicherheit bei Fleisch – Ein Überblick aus Sicht der Forschung	2021	Nordwestdeutsche Fachkonferenz Vieh, 20.05.2021, Melle, Germany	Heinz, V. (2020)



ZAHLEN DATEN FAKTEN

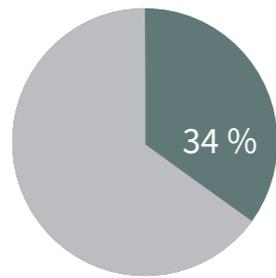
FACTS
AND
FIGURES

Förderstruktur

Funding structure

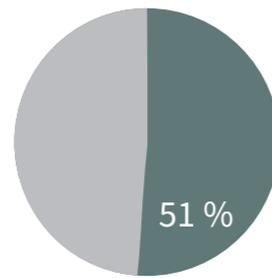
Als internationale Forschungseinrichtung finanziert das DIL einen erheblichen Teil seiner Aktivitäten durch Fördermittel der Europäischen Union, des Bundes und des Landes. Das Gesamtvolumen der Forschungsförderung des DIL beträgt im Zeitraum von 2017 bis 2025 rund 13,76 Millionen Euro.

As an international research institute DIL finances a significant part of its activities by funding from the European Union, the federal government and the state government. The total volume of DIL's research funding amounts to 13.76 million euros for the period from 2017 to 2025.



EU

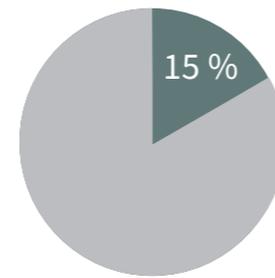
4.676.057 Mio. €



Bund

Federal Government

7.016.328 Mio. €



Niedersachsen
Lower Saxony

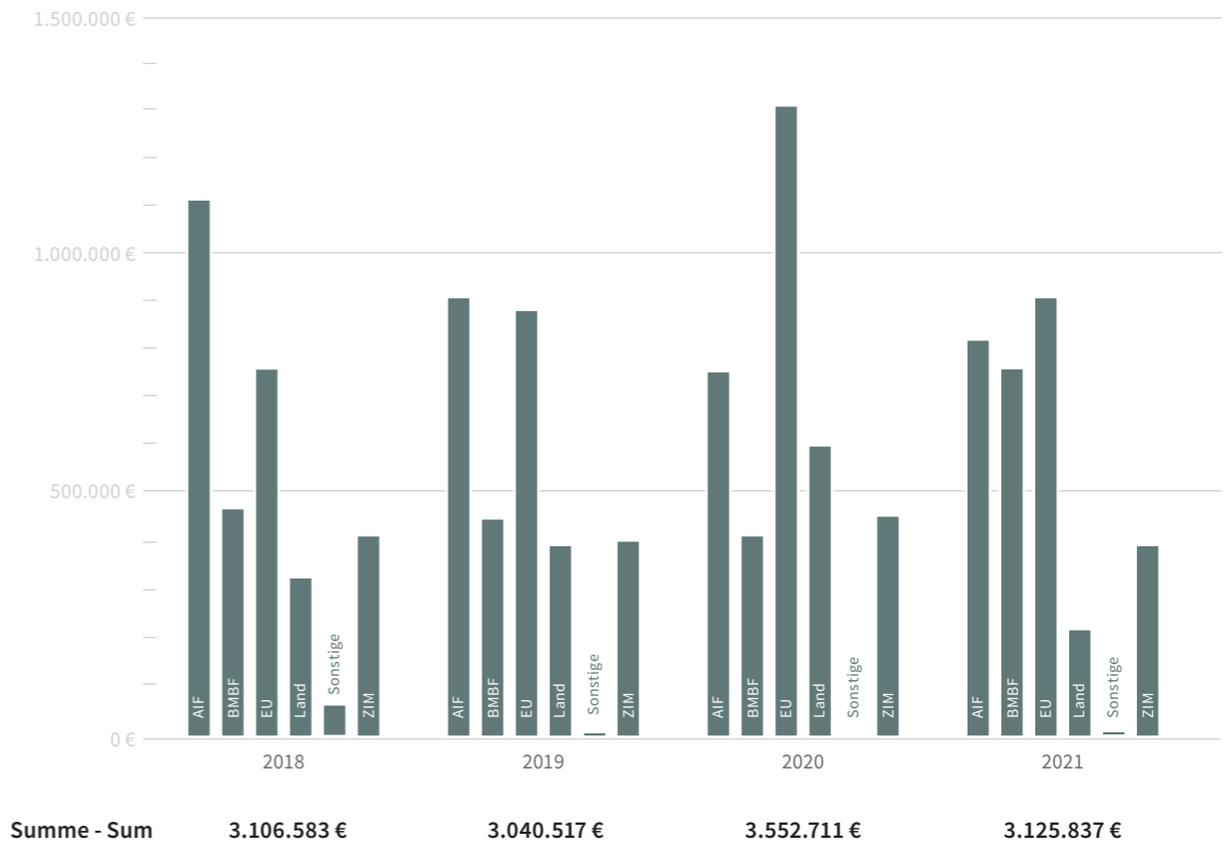
2.068.908 Mio. €

Gemeinnützige Einnahmen

Non-profit revenues

Die Summe der Mittel aus den unterschiedlichen Förderprogrammen bilden die gemeinnützigen Einnahmen des DIL. In den Jahren 2018 bis 2021 betragen die entsprechenden Gesamteinnahmen 12,8 Millionen Euro.

The sum of revenues from the different funding programmes represent the non-profit revenues of DIL. In the years 2018 – 2021 the respective total earnings amount to 12.8 million euros.



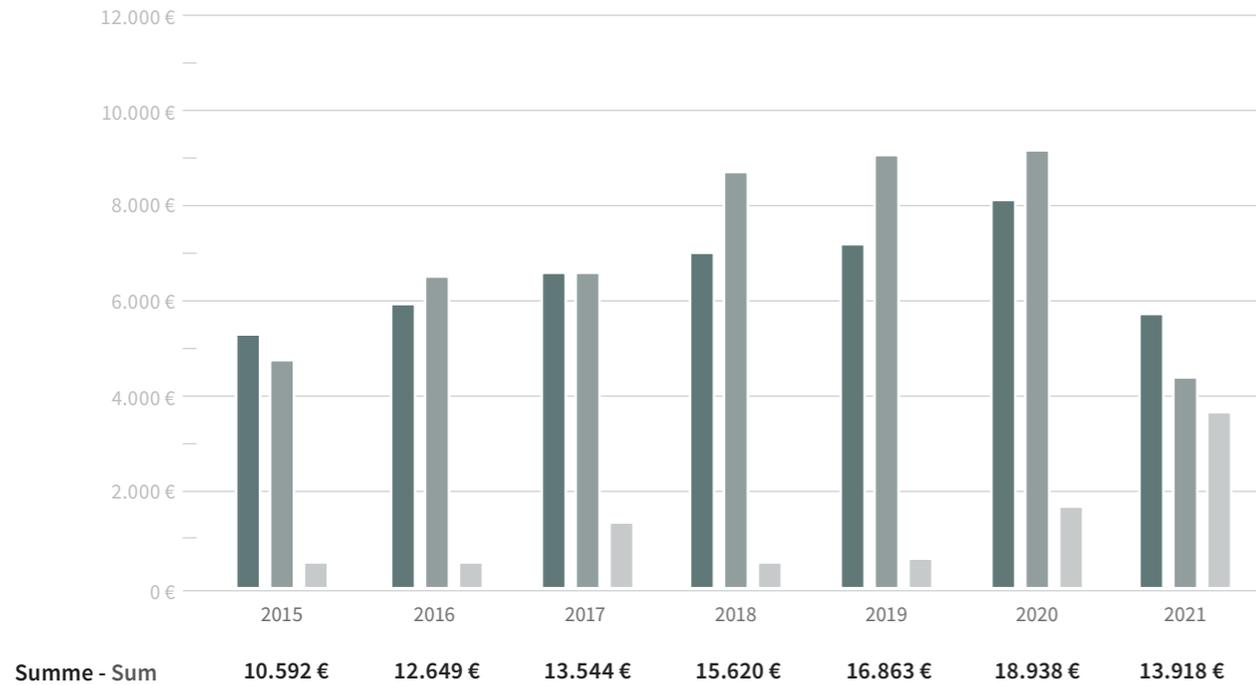
Aufwandsstrukturen

Cost structure

Die Aufwandsstruktur des DIL beläuft sich im Berichtszeitraum auf 13,9 Millionen Euro.

The cost structure of DIL amounts to 13.9 million Euros in the reporting period.

WERTE IN 1.000 €
VALUE IN 1,000 EURO



■ Personalaufwand · Personnel expenses
■ Sachaufwand · Operating expenses
■ Investitionen · Investments

Stand Juni 2021 - As of June 2021

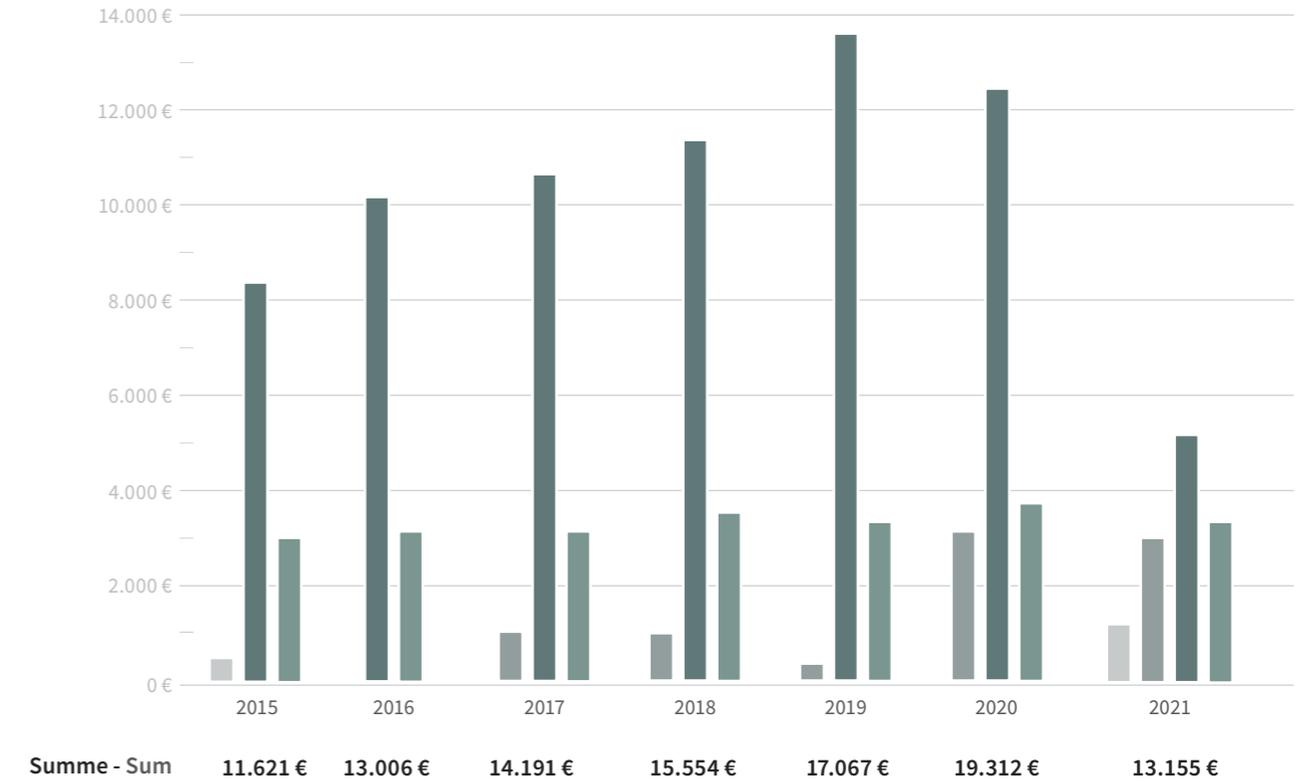
Ertragsanteile

Income share

Die Ertragsanteile betragen rund 13,2 Millionen Euro.

The income share is about 13.2 million euros.

WERTE IN 1.000 €
VALUE IN 1,000 EURO



■ Institutionelle Förderung · Institutional funding
■ Sonderprogramm · Special program
■ Wirtschaft · Industry
■ Öffentlich · Public

Stand Juni 2021 - As of June 2021

EU-Projekte und Netzwerke

EU-Projects and networks



Im Berichtszeitraum ist das DIL in sieben europäischen Forschungsprojekten und Netzwerken für den Technologietransfer verantwortlich. Die Gesamtsumme der entsprechenden Fördermittel beträgt rund 4,68 Millionen Euro.

In the reporting period DIL is involved in seven European research projects and networks for the technology transfer. The total amount of the respective funding amounts to about 4.68 million euros.

PROJEKT PROJECT	FÖRDERGREMIIUM FUNDING BODY	PROJEKTLAUFZEIT PROJECT DURATION	PROJEKTANTEIL DIL DIL PROJECT SHARE
EIT Food - ThinkTech! Das Ziel dieses Bildungsprogramms ist es, die Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Fähigkeiten im Zusammenhang mit neuartigen Lebensmittelverarbeitungstechnologien in verschiedenen Bereichen zu entwickeln, wobei der Schwerpunkt auf technischen Aspekten sowie auf den damit verbundenen Soft Skills liegt. The purpose of this educational programme is to enable participants to develop skills related to novel food processing technologies in different areas focusing on technical aspects, as well as the related soft skills.	EIT Food	2021 - 2022	15.000 €
EIT Food - TRIBOTECII Proteinanreicherung und Fraktionierung von Nebenströmen durch trockene tribo-elektrostatische Trenntechnik. Protein enrichment and fractionation of side streams by dry tribo-electrostatic separation technology.	EIT Food	2021 - 2022	118.912 €
EIT Food - TASTE2MEAT Von Nebenströmen zu schmackhaften Fleischalternativen und Hybriden. From side-streams to tasty meat alternatives and hybrids.	EIT Food	2021 - 2022	93.976 €
EIT FOOD - From leave to root Vom Blatt bis zur Wurzel - Ganzheitliche Nutzung von Gemüse. Holistic use of Vegetables.	EIT Food	2020 - 2021	12.000 €
EIT Food - HPHC Hochdruck Hydrokolloid Modifikation High pressure hydrocolloid modification	EIT Food	2020 - 2021	117.601 €
EIT FOOD - Seedbed II Das Pre-Accelerator-Programm zur Förderung der Unternehmer von morgen. The pre-accelerator program to drive the entrepreneurs of tomorrow.	EIT Food	2020 - 2021	10.215 €
EIT Food - ThermoBlue Stabilisierung der Farbe aus Cyanobakterien. Stabilization of the colour from cyanobacteria.	EIT Food	2020 - 2021	130.621 €
EIP - Evelin Entwicklung einer wettbewerbsfähigen ressourcenschonenden und tiergerechten Eiweißversorgung in der Legehennenhaltung. Development of a competitive, resource-saving and animal-friendly protein supply for laying hens.	EIP	2018 - 2022	237.720 €

PROJEKT PROJECT	FÖRDERGREMIIUM FUNDING BODY	PROJEKTLAUFZEIT PROJECT DURATION	PROJEKTANTEIL DIL DIL PROJECT SHARE
EIP - Hanftrocknung Schonende Trocknung für natürlich hohen CBD-Gehalt zum Zeitpunkt der Ernte und nach Langzeit-Lagerung. Gentle drying for naturally high CBD content at time of harvest and after long-term storage.	EIP	2020 - 2022	120.000 €
EIP - Cooperative Hemp Entwicklung eines Hanfbasierten Molkereiprodukts unter Einbeziehung der Wertschöpfungskette. Development of a hemp-based dairy product involving the value chain.	EIP	2021 - 2023	284.739 €
FOX Lebensmittelverarbeitung in einer Box. Food processing in a box.	Horizon 2020	2019 - 2023	1.083.310 €
COMFOCUS Gründung einer Gemeinschaft für den länderübergreifenden Zugang zu verbraucherwissenschaftlichen Daten für Forschungszwecke. Starting Community to give trans-national access to consumer science data for research purpose.	Horizon 2020	2021 - 2025	104.175 €
RADIANT Von der Agrobiodiversität zu dynamischen Wertschöpfungsketten. From agrobiodiversity to dynamic value chains.	Horizon 2020	2021 - 2025	310.000 €
NanoFEED Marie Curie RISE Nanogekapselte Verbindungen für Rinder. Nanoencapsulated Compounds for Cattle.	Horizon 2020	2020 - 2022	9.000 €
Novel Processing Technologies - TRANIT Entwicklung einer PEF in kleinem Maßstab und eines Prototyps eines Ultraschallgeräts, gefolgt von der Identifizierung von Strategien zur Erhöhung der Erregerinaktivierung - Transit. Development of a small scale PEF and prototype Ultrasound unit followed by identification of strategies to increase pathogen inactivation - Transit.	Horizon 2020	2020 - 2024	252.788 €
ProFuture Alternative Proteine für Lebens- und Futtermittel. Alternative proteins for food and feed.	Horizon 2020	2019 - 2023	630.000 €
SUSINCHAIN Insekten, alternative Proteine Insects, alternative proteins	Horizon 2020	2020 - 2024	516.000 €
Food2020 Phase II Zukunftsoffensive für die deutsch-niederländische Lebensmittelwirtschaft. Future initiative for the German-Dutch food industry.	INTERREG	2018 - 2021	550.000 €
Camelmilk Förderung der Produktion, Verarbeitung und des Konsums von Kamelmilch im Mittelmeerraum. Boost the production, processing and consumption of camel milk in the Mediterranean region.	Prima S2 2018	2019 - 2021	80.000 €
Stand Juni 2021 - As of June 2021		Summe - Sum	4.676.057 €

Vorwettbewerbliche Forschungsprojekte

Precompetitive research projects



Insgesamt 13 Forschungsprojekte bearbeitet das DIL im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF). Die Einnahmen aus der vorwettbewerblichen Forschung in den Programmen des Forschungskreises der Ernährungsindustrie (FEI) konnten im Vergleich zum vorherigen Berichtszeitraum eingehalten werden und belaufen sich auf insgesamt 3,19 Millionen Euro.

DIL is committed to a total of 13 research projects in the Industrial Collective Research (IGF). The funding from pre-competitive research in the programmes of the Research Association of the German Food Industrie (FEI) were maintained compared with the previous reporting period and total € 3.19 million.

PROJEKT PROJECT	FÖRDERGREMIIUM FUNDING BODY	PROJEKTLAUFZEIT PROJECT DURATION	PROJEKTANTEIL DIL DIL PROJECT SHARE
3D-Lebensmitteldruck 3D-Druck protein- und stärkebasierter Materialien zur Herstellung definierter Lebensmitteltexturen. 3D printing of protein- and starch-based materials for the production of defined food textures.	AIF/FEI	2018 - 2021	249.600 €
Einfluss der Pflanzenkohlefütterung auf Milchkuhle Pflanzenkohle als Fütterungszusatz zur Verbesserung der Milchqualität durch Förderung der Tiergesundheit. Vegetable charcoal as a feed additive to improve milk quality by promoting animal health.	AIF-FEI	2021 - 2023	248.802 €
Fermentate mit anti-gramnegativer Aktivität Konsequente fungale und bakterielle Biokonversion zur Herstellung von Fermentaten mit anti-gramnegativer Aktivität. Consecutive fungal and bacterial bioconversion for the production of fermentates with anti-gram negative activity.	AIF/FEI	2020 - 2023	247.607 €
Filterpresse Herstellung von Fruchtsäften und Pürees unter verbessertem Oxidationsschutz mit Wendelfilterpresse und Anwendung schonender Haltbarmachungsmethoden. Production of fruit juices and purees with improved oxidation protection using a spiral filter press and gentle preservation methods.	AIF-FEI	2019 - 2022	168.590 €
Glanzhomogenitäten bei Schokolade Untersuchung der Ursachen von Glanzhomogenität auf der Oberfläche von Schokolade und Möglichkeiten zu deren Vermeidung. Investigation of the causes of gloss homogeneity on the surface of chocolate and ways to avoid it.	AIF-FEI	2020 - 2023	250.061 €
INPROFU Untersuchung und Optimierung des Hygieniestatus bei der Aufzucht und Verarbeitung von Insekten. Investigation and optimization of the hygiene status in the rearing and processing of insects.	AIF-FEI	2021 - 2023	250.000 €
Hackfleisch- und Hackfleischerzeugnisse Stoffliche und verfahrenstechnische Ansätze zur schonenden Verarbeitung von Hackfleisch und Hackfleischerzeugnissen. Material and process engineering approaches for the gentle processing of minced meat and minced meat products.	AIF/FEI	2018 - 2021	249.600 €

PROJEKT PROJECT	FÖRDERGREMIIUM FUNDING BODY	PROJEKTLAUFZEIT PROJECT DURATION	PROJEKTANTEIL DIL DIL PROJECT SHARE
Lytische Enzyme Nutzbarmachung der Bildung und Resistenz gegen lytische Enzyme von Laktobazillen in der Rohwurstreifung. Utilization of the formation and resistance to lytic enzymes of lactobacilli in raw sausage maturation.	AIF/FEI	2020 - 2023	249.610 €
NADES Einsatz von Natural Deep Eutektic solvents. Use of Natural Deep Eutectic solvents.	AIF-FEI	2021 - 2023	239.902 €
Salmonellen Inaktivierung getrockneter, hitzetoleranter Salmonellen in der Schokoladenproduktion. Inactivation of dried, heat-tolerant Salmonella in chocolate production.	AIF-FEI	2021 - 2024	248.852 €
Pflanzenkohle als Fütterungszusatz Pflanzenkohle als Fütterungszusatz zur Reduktion der Skatol- und Indolkonzentration im Schweinefleisch. Vegetable carbon as feed additive for the reduction of skatol and indole concentration in pork meat.	AIF-FEI	2018 - 2021	249.580 €
Reifedauer von Rindfleisch mittels NMR Bestimmung des Reifegrades von Rindfleisch mittels ¹ H-NMR-Spektroskopie. Determination of the degree of aging of beef using ¹ H-NMR spectroscopy.	AIF-FEI	2019 - 2022	291.313 €
Stressinduktion bei Starterkulturen Optimierung der Performance von Milchstarterkulturen mittels Stressinduktion durch gepulste elektrische Felder. Optimizing the performance of dairy starter cultures using stress induction by pulsed electric fields.	AIF/FEI	2019 - 2021	249.910 €
Stand Juni 2021 - As of June 2021		Summe - Sum	3.193.427 €

AIF-ZIM Projekte

AIF-ZIM Projects



In der Mittelstandsförderung engagiert sich das DIL im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Derzeit werden sieben Projekte durch das Institut und entsprechende Partner aus der Wirtschaft bearbeitet. Die gesamten Einnahmen belaufen sich auf rund 1,19 Millionen Euro.

DIL supports small and medium-sized businesses via the Central Innovation Programme for SMEs (ZIM) of the Federal Ministry of Economic Affairs and Climate Action. Right now the institute and respective industry partners are involved in seven projects. The total funding amounts to 1.19 million euros.

PROJEKT PROJECT	FÖRDERGREMIIUM FUNDING BODY	PROJEKTLAUFZEIT PROJECT DURATION	PROJEKTANTEIL DIL DIL PROJECT SHARE
Apparatur für fleischalternativen Aufschnitt Entwicklung, Auslegung und Fertigung einer kombinierten Misch-/Füllapparatur für fleischalterna-tive Aufschnittprodukte. Development, design and manufacture of a combined mixing/filling apparatus for meat aerated sliced products.	ZIM	2018 - 2021	189.919 €
ZIM - Ira-SME Chocolate Gloss Formation Optimierung von funktionsspezifischen Einwegformen für die Schokoladenherstellung zur Gewährleistung hervorragender Glanzeigenschaften. Optimization of function-specific single-use moulds for chocolate manufacturing to ensure excellent gloss properties	ZIM	2021 - 2023	131.664 €
ZIM - Ethische Stopfleber (GMT) Konzipierung und Entwicklung eines kombinierten Verfahrens auf Basis dreier innovativer Tech-nologien zur Herstellung einer alternativen, ethischen Stopfleber. Design and development of a combined process based on three innovative technologies for the production of an alternative, ethical foie gras.	ZIM	2021 - 2023	216.333 €
Pre2FoodSecurity - MOEF Modellierung, Simulation und Optimierung von Extrusionsprozessen von Fleischanaloga/ Düse zur Bestimmung der Fließeigenschaften sowie Charakterisierung der Stoffeigenschaften. Modeling, simulation and optimization of extrusion processes of meat analogues / Nozzle for determination of flow properties and characterization of material properties.	ZIM	2018 - 2020	171.586 €
Rapspresskuchen Entwicklung einer multifunktionalen Apparatur zur Ölabbpressung und Entfernung antinutriti-ver Komponenten im Rapspresskuchen mittels eines neuartigen Trockeneis-Pelletverfahrens; Charakterisierung des Herstellungsprozesses und Ermittlung geeigneter Prozessparameter zur Produktion von funktionalen Rapsproteinen und Rapsölen. Development of a multifunctional apparatus for oil extraction and removal of antinutritive components in rape press cake by means of a novel dry ice pellet process; characterization of the manufacturing process and determination of suitable process parameters for the production of functional rape proteins and rape oils.	ZIM	2019 - 2021	189.414 €
Reifegraderkennung Erkennung des Reifegrades von Früchten mit künstlicher Intelligenz. Detection of the degree of ripeness of fruits with artificial intelligence.	ZIM	2020 - 2022	170.682 €

PROJEKT PROJECT	FÖRDERGREMIIUM FUNDING BODY	PROJEKTLAUFZEIT PROJECT DURATION	PROJEKTANTEIL DIL DIL PROJECT SHARE
Spezies-IDent Vor-Ort-Identifizierung von Tierarten aus Fleischprodukten; Entwicklung eines kombinierten Homogenisierungs- und Lyseverfahrens für das Spezies-IDent-System und Validierung von Spezies-IDent. On-site identification of animal species from meat products, development of a combined ho-mogenization and lysis process for the species IDent system and validation of species IDent.	ZIM	2017 - 2020	144.364 €
OPTIMAIIS II Automatisierte Anlage zum optischen Vermessen, Klassifizieren und individuellen Schneiden von Zuckermais kolben. Automated system for optical measurement, classification and individual cutting of sweetcorn cobs.	ZIM	2019 - 2021	154.084 €
Stand Juni 2020 - As of June 2020			Summe - Sum 1.196.460 €

Projekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Projects of the Federal Ministry of Education and Research



Die Einnahmen aus Projekten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung belaufen sich im Berichtszeitraum auf 0,87 Millionen Euro.

The funding for projects of the Federal Ministry of Education and Research amounts to 0,87 million euros.

PROJEKT PROJECT	FÖRDERGREMIUM FUNDING BODY	PROJEKTLAUFZEIT PROJECT DURATION	PROJEKTANTEIL DIL DIL PROJECT SHARE
ERA-Net - CLIMAQUA Einführung eines innovativen Kreislaufwirtschaftskonzepts zur Verringerung der Klimaauwirkungen des Aquakultursektors. Establishing an innovative circular bioeconomy approach for reduced climate impact of the aquaculture sector.	ERA-Net	2021 - 2024	111.143 €
POULTRYNSECT Die Verwendung lebender Insektenlarven zur Verbesserung der Nachhaltigkeit und des Tier-schutzes in der ökologischen Hühnerhaltung. The use of live insect larvae to improve sustainability and animal welfare of organic chickens production.	ERA-Net-SUS-FOOD ²	2020 - 2023	141.000 €
UpWaste Umwandlung von Abfällen in Lebensmittel und Non-Food-Produkte (Mikroalgen, Insekten). Transformation of waste to food and non-food products (microalgae, insects).	ERA-Net	2020 - 2023	287.358 €
Berry4Value Wertsteigerung von Beeren-Nebenprodukten zur nachhaltigen Produktion von hochwertigen Wirkstoffen. Valorisation of berry sidestreams for the sustainable production of high-quality compounds.	Eurotrans Bio	2017 - 2020	330.648 €
Stand Juni 2021 - As of June 2021		Summe - Sum	870.149 €

Projekte des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

Projects of the Federal Ministry of Food and Agriculture



Die Einnahmen aus Projekten des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft belaufen sich im Berichtszeitraum auf 1,76 Millionen Euro.

The funding for projects of the Federal Ministry of Food and Agriculture amounts to 1.76 million euros.

PROJEKT PROJECT	FÖRDERGREMIUM FUNDING BODY	PROJEKTLAUFZEIT PROJECT DURATION	PROJEKTANTEIL DIL DIL PROJECT SHARE
BLE - Movi-Q Mobile visuelle Qualitätserkennung durch künstliche Intelligenz für die Ernährungsindustrie (Movi-Q). Mobile visual quality recognition through artificial intelligence for the food industry (Movi-Q).	BLE	2021 - 2024	291.445 €
LINOVIT Innovative Ansätze zum Umgang mit qualitätsbildenden und qualitätsmindernden Inhaltsstoffen von Lein und dessen Verarbeitungsprodukten mit dem Fokus auf Blausäure. Innovative approaches to dealing with quality-forming and quality-reducing ingredients of flax and its processing products with a focus on prussic acid.	BMEL	2020 - 2023	291.499 €
LUPROME Erschließung des Potenzials der schmalblättrigen Bitterlupine (Lupinus angustifolius L.) für die Humanernährung - LUPROME. Development of the potential of narrow-leaved bitter lupine (Lupinus angustifolius L.) for human nutrition - LUPROME.	BMEL	2020 - 2023	163.097 €
ODLAB Minimierung mikrobieller Verunreinigung von Geflügelfleisch. Minimizing microbial contamination of poultry meat.	BMEL	2020 - 2023	347.481 €
ÖkoEiSPEC Analyse des Einflusses einer nachhaltigen und ökologischen Haltung von Legehennen auf die Eiqualität mittels ¹ H-NMR-Spektroskopie. Analysis of the influence of sustainable and ecological farming of laying hens on egg quality using ¹ H-NMR spectroscopy.	BMEL	2020 - 2022	296.872 €
RaPEQ I + II Rapssaat als einheimische Quelle von hochwertigem Protein für die menschliche Ernährung. Rapeseed as a native source of high-quality protein for human nutrition.	BMBF	2016 - 2023	365.898 €
Stand Juni 2021 - As of June 2021		Summe - Sum	1.756.292 €

Projekte der Niedersächsischen Ministerien

Projects of the Lower Saxony Ministries



Auch im Land Niedersachsen betreut das DIL verschiedene Innovations- und Forschungsprojekte. Das Gesamtvolumen der Förderung beläuft sich im Berichtszeitraum auf rund 2,06 Millionen Euro.

In the State of Lower Saxony DIL is involved in several innovation and research projects. The total volume of the funding within the reporting period amounts to 2,06 million euros.

PROJEKT PROJECT	FÖRDERGREMIIUM FUNDING BODY	PROJEKTLAUFZEIT PROJECT DURATION	PROJEKTANTEIL DIL DIL PROJECT SHARE
LI-Food Landesinitiative Ernährungswirtschaft Niedersachsen Food Industry State Initiative	Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung Ministry for Economics, Labour, Transport and Digitalisation	2019 - 2022	618.908 €
NBank - Mikroplastik Aufbau eines Labors zur Analytik von Mikroplastik in Lebensmitteln. Establishment of a laboratory for the analysis of microplastics in foodstuffs.	NBank	2020 - 2022	1.400.000 €
Next Generation Sequencing Etablierung eines Next Generation Sequencing-Systems zur Authentizitätskontrolle und Mikrobiomanalyse von Lebensmitteln. Establishment of a next generation sequencing system for authenticity control and microbiological analysis of food.	Sparkassen Stiftung	2020 - 2021	50.000 €
Stand Juni 2021 - As of June 2021		Summe - Sum	2.068.908 €

Mitarbeiter und soziale Kennzahlen

Employees and social indicators



Impressum

Imprint

Herausgeber / Publisher

DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V.

German Institute of Food Technologies

Professor-von-Klitzing-Straße 7

49610 Quakenbrück

www.dil-ev.de

Redaktion / Editorial team

Gerdfried Steinkamp, Rania Heinz und

Theresa Nienaber

Layout und Design / Layout and design

Running Frames GmbH

www.runningframes.de

Bildnachweise / Photo credits

Adobe Stock: 80, 82

Bühler Group: 122

EnvatoElements: 3, 4, 6, 10, 11, 14, 25, 30, 32, 56, 64, 78, 84, 85, 106, 108, 132, 144

DIL e.V.: 22, 104, 105, 113

iStock: 1, 10, 11, 19, 26, 28, 34, 36, 50, 52, 54, 56, 59, 60, 66, 84, 85, 86, 87, 88, 103

Jörg Sarbach: 123, 125



DIL Deutsches Institut für
Lebensmitteltechnik e.V.

Prof.-von-Klitzing-Str. 7
49610 Quakenbrück

Tel +49(0)5431.183 - 0
Fax +49(0)5431.183 - 114
info@dil-ev.de
www.dil-ev.de