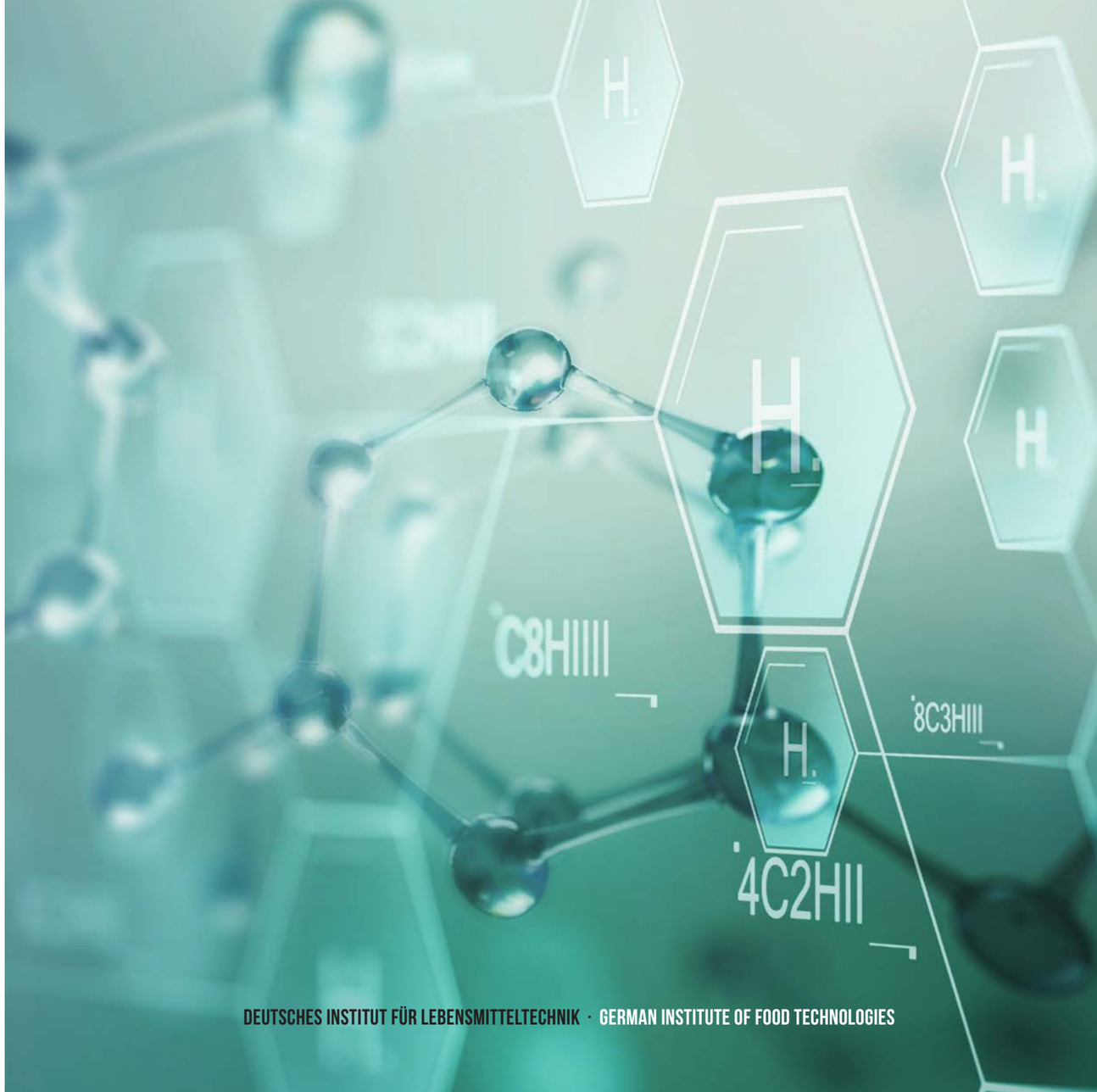
JAHRESBERICHT
ANNUAL REPORT 16/17

DIL

WISSEN FÜR INNOVATIVE LEBENSMITTEL

KNOWLEDGE FOR SUPERIOR FOODS



DEUTSCHES INSTITUT FÜR LEBENSMITTELTECHNIK · GERMAN INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGIES

www.dil-ev.de

SEHR GEEHRTE DAMEN UND HERREN,
SEHR GEEHRTE VEREINSMITGLIEDER,

Forschung und Innovation sind die bestimmenden Faktoren in vielen Bereichen unseres Lebens. Sie verändern die Lebensmittelwirtschaft und schaffen gleichzeitig Möglichkeiten zur Effizienz, höherer Individualität und Wettbewerbsfähigkeit. In unserem Selbstverständnis als Forschungseinrichtung ist es unsere Aufgabe, erkennbare Wissenslücken im Bereich der Lebensmittelproduktion zu schließen. Durch verfahrenstechnisch und materialwissenschaftlich orientierte Forschungsaktivitäten, Weiterbildungsprogramme und interdisziplinäre Kooperationen konnte das DIL diesen Auftrag im vergangenen Jahr erfolgreich erfüllen. Die erhebliche Steigerung der Einnahmen aus Mitteln der Industriellen Gemeinschaftsforschung und der Zuwachs der gesamten Forschungsgelder beziffern diese positive Entwicklung, bilden gleichzeitig aber nur einen Teil des Erfolges ab, den wir gemeinsam erreicht haben.

Dass Erfolg oft jahrelange intensive Vorbereitungen zugrunde liegen, beweist der diesjährige Zuschlag für das internationale Wissenschafts- und Konjunkturprogramm des Europäischen Instituts für Technologie und Innovation. Gemeinsam mit 49 Partnern, darunter große Unternehmen, europäische Forschungseinrichtungen und Start-ups aus 13 Ländern, ist es uns mit Unterstützung des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur gelungen, das mit 400 Mio. Euro dotierte Großprojekt "EIT Food“ zu gewinnen.

Auf regionaler Ebene blickt das DIL mittlerweile auf fast vier Jahre Technologietransfer in der Landesinitiative Ernährungswirtschaft des Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr zurück. Für das Jahr 2018 streben wir gemeinsam mit unserem Partner, der Universität Vechta, eine Fortsetzung dieser wissensbasierten Branchenförderung an. Im Jahr 2017 konnten wir gemeinsam mit der Professional School der Hochschule Osnabrück ein berufsbegleitendes Weiterbildungsprogramm für Fach- und Führungskräfte ins Leben rufen. Der Zertifikatskurs Qualitätsmanagement richtet sich speziell auf die Bedürfnisse der Lebensmittelwirtschaft und stellt eine wertvolle Ergänzung des regionalen Aus- und Weiterbildungsangebots dar.

Diese und weitere Entwicklungen haben wir in unserem Jahresbericht ausführlich aufbereitet. Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen unserer Lektüre.

LADIES AND GENTLEMEN,
DEAR MEMBERS,

In many areas of our lives, research and innovation are determining factors. They change the food industry while simultaneously creating possibilities to increase efficiency, individuality, and competitiveness. As a research institute, we see it as our task to close visible knowledge gaps in the area of food production. Through our research activities which are directed towards the study of both processes and materials, our education programs and interdisciplinary collaborations, the DIL has been able to successfully fulfil that mission in the last year. The significant increase in funding from the Industrial Collective Research and the increase of research funding in general, bear witness to this positive development, while still showing only part of the success we have achieved together.

The fact that success is often based on years of intensive preparation is proven by this year’s award of contract for the international scientific and economic stimulus program of the European Institute for Technology and Innovation. With 49 partners – among them large enterprizes, European research institutes and start-ups from 13 countries, and with the support of the Lower Saxony Ministry of Science and Culture, we have succeeded in obtaining the project “EIT Food”, which is funded with 400 million Euros.
On the regional level, the DIL now looks back on almost four years of technology transfer in the Agrifood State Initiative of the Lower Saxony Ministry of Economics, Labour, and Transport. For the year 2018, we aim to continue this knowledge-based promotion of the sector, together with our partner, the University of Vechta.

In 2017, we have established a practice-oriented advanced training program for expert and management personnel, created jointly with the Professional School of the University of Applied Sciences Osnabrück. The certificate course Quality Management is designed specifically for the requirements of the food industry and will make a valuable addition to the regional training and advanced training landscape.

These and other developments have been detailed in our annual report. We hope you enjoy reading it.

Ihr / Yours

Volker Heinz
Direktor und Vorstand / Director and CEO

AUFBAUORGANISATION
SYNERGETISCHE NUTZUNG VON KNOW-HOW

ORGANIZATIONAL STRUCTURE
SYNERGETIC UTILIZATION OF KNOW-HOW

Die Organisationsstruktur des DIL ist auf die Durchführung verfahrenstechnisch und materialwissenschaftlich orientierter Forschungsaktivitäten ausgerichtet. Projekte in der Grundlagenforschung und im vorwettbewerblichen Bereich werden über die fünf Forschungsplattformen des Instituts organisiert.

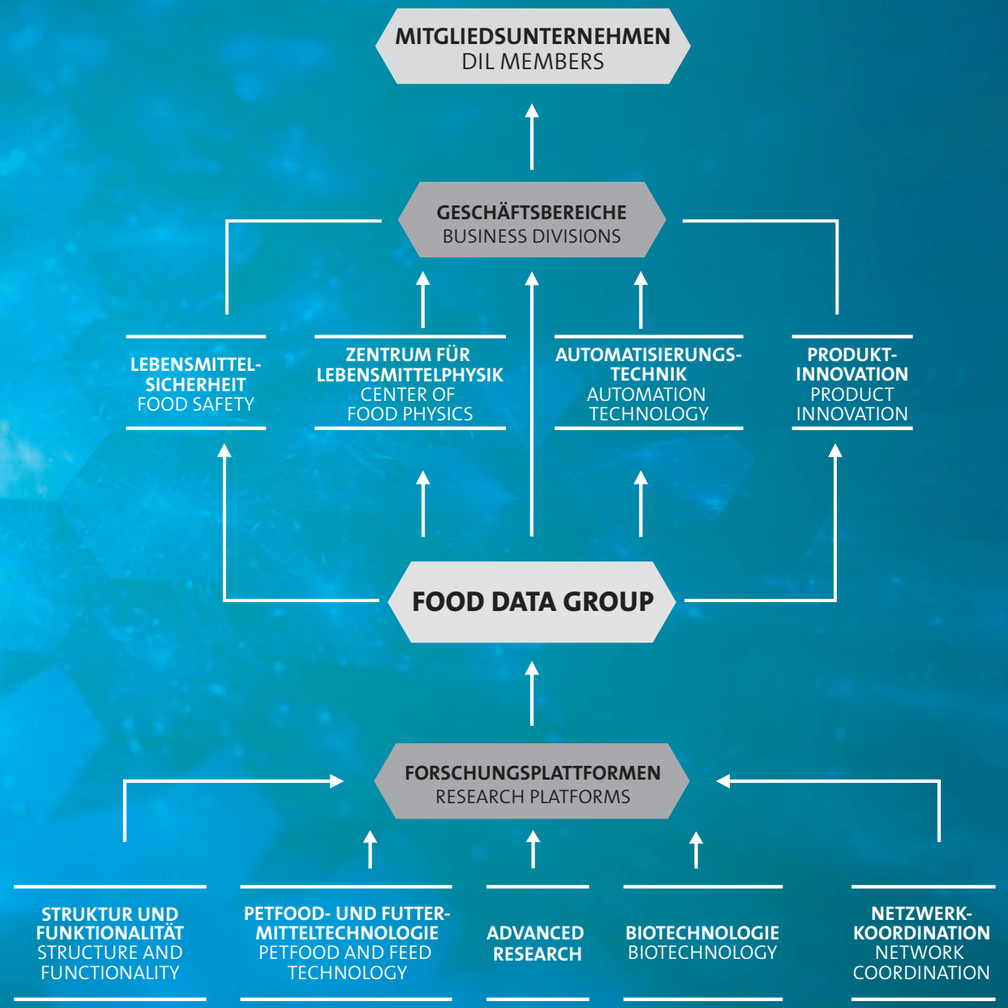
Diese Plattformen sind für das Einwerben von Fördermitteln und die Generierung entsprechender Ergebnisse zuständig. Trotz der ausgesprochen guten Förderquote des DIL gilt es, den administrativen und personellen Aufwand zu kompensieren. Dies geschieht über die in der Auftragsforschung tätigen Geschäftsbereiche, welche mit anwenderorientierter Forschung nicht nur den genannten Aufwand kompensieren, sondern auch Wissenslücken in der Praxis der Lebensmittelproduktion schließen.

Die Food Data Group ist ein Querschnittsbereich. Sie verbindet und unterstützt die Forschungsaktivitäten durch die Analyse von Daten der Lebensmittelströme.

The DIL's organizational structure is designed to carry out research activities addressing both process technologies and material sciences. Projects in basic research and the pre-competitive field are organized by means of the institute's five research platforms.

These platforms acquire research fundings and generate adequate results. Despite the DIL's excellent funding rate, administrative and personal costs has to be balanced. This is done by the business divisions, which not only compensate for these outlays through contract research, but also close knowledge gaps in the food production practice.

The Food Data Group is a cross-sectional division. It connects and facilitates the research activities by the analysis of food data streams.



WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT
SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

VORSITZENDER / CHAIRMAN

▶ **Prof. Dr. Dietrich Knorr**

Technische Universität Berlin
Präsident IUFoST
Technical University of Berlin
President IUFoST

▶ **Dr. Dirk Bode**

MIG Milchwirtschaftliche Industrie Gesellschaft Herford GmbH & Co. KG, Herford

▶ **Prof. Dr. Stefanie Bröring**

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Rheinische Friedrich-Wilhelms-University of Bonn

▶ **Prof. Dr. Herbert J. Buckenhüskes**

LWB - Lebensmittelwissenschaftliche Beratung, Hemmingen
Food Science Consultancy (LWB), Hemmingen

▶ **Prof. Dr. Antonio Delgado**

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen
Friedrich-Alexander-University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen

▶ **Dr. Olaf Grüß**

General Mills Inc., Minneapolis, MN, USA

▶ **Prof. Dr. Eberhard Haunhorst**

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz/ Lebensmittelsicherheit, Wardenburg
Lower Saxony State Office for Consumer Protection and Food Safety (LAVES), Wardenburg

▶ **Dr. Dr. h.c. Christian Patermann**

Berater für Forschungsförderung und Bioökonomie, Bonn
Counsellor for Research Funding and Bioeconomy, Bonn

▶ **Dipl.-Ing. Hiltrud Rohenkohl**

Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG, Bielefeld

▶ **Prof. Dr. Tillmann Schmelter**

Fachhochschule Lübeck
Lübeck University of Applied Sciences

▶ **Prof. Dr. Werner Sitzmann**

Amandus Kahl GmbH & Co. KG, Reinbek/Hamburg

▶ **Dr. Wolfgang Weber**

ifp Institut für Produktqualität GmbH

▶ **Prof. Dr. Jochen Weiss**

Universität Hohenheim
University Hohenheim

▶ **Prof. Dr. Hans-Wilhelm Windhorst**

Wissenschafts- und Informationszentrum Nachhaltige Geflügelwirtschaft, Vechta
Sustainable Poultry Industry Science and Technology Center (WING), Vechta

AUFSICHTSRAT
SUPERVISORY BOARD

VORSITZENDER DES AUFSICHTSRATS / CHAIRMAN OF THE SUPERVISORY BOARD

▶ **Dr. Reinhold Kassing**
Geschäftsführer, Verband kommunaler Unternehmen e. V., Hannover
CEO, German Association of Local Enterprises (VKU), Hanover

▶ **Prof. Dr. Andreas Bertram**

Präsident, Hochschule Osnabrück
President, University of Applied Sciences Osnabrück

▶ **Dr. Georg Böcker**

Geschäftsführender Gesellschafter, Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
Managing Partner, Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden

▶ **Christian Calderone**

Mitglied des Niedersächsischen Landtags, Hannover
Member of the State Parliament of Lower Saxony, Hannover

▶ **Dr. Andreas Kühnl**

Geschäftsführender Gesellschafter, H. Kemper GmbH & Co. KG, Nortrup
Managing Partner, H. Kemper GmbH & Co. KG, Nortrup

▶ **Dr. Michael Lübbersmann**

Landrat, Osnabrück
District Administrator, Osnabrück

▶ **Claus Peter Poppe**

Stadtdirektor und Samtgemeindebürgermeister, Quakenbrück, Artland
City Manager and Joint Community Major, Quakenbrück, Artland

▶ **Dr. Udo Spiegel**

▶ **Rainer Spiering**

Mitglied des Deutschen Bundestages, Bad Rothenfelde
Member of the German Bundestag, Bad Rothenfelde

▶ **Prof. Dr. Bernhard van Lengerich**

Seeding the Future Foundation, Minneapolis, MN (USA)

BESONDERER VERTRETER / SPECIAL REPRESENTATIVE

▶ **Franz Diekel**
Quakenbrück

FOOD SYSTEMS SCALES

12 **Food Systems Scales**
Food Systems Scales

14 **DNA**
DNA

16 **Metabolismus**
Metabolism

18 **Norovirus**
Norovirus

20 **Phagen**
Phages

22 **Mikrobiom**
Microbiom

24 **Hefen**
Yeasts

26 **Stärke**
Starch

28 **Globale Fleischproduktion**
Global Meat Production

30 **Energie und Pflanzenproduktion**
Energy and Plant Production

34 **Die Basis der Logistik**
The Base of Logistics

36 **Der menschliche Darm**
The Human Intestine

38 **Internationaler Lebensmittelhandel**
International Food Trade

40 **Gleich um die Ecke**
Just around the Corner

42 **In Bewegung**
On the Move

44 **Transportwege von Lebensmitteln**
Transportations of Food

46 **Globale Anbauflächen**
Global Cultivation Areas

48 **Globale Handelsrouten**
Global Trading Routes

50 **Lebensmittel in der Umlaufbahn**
Food in the Orbit

FORSCHUNG UND INNOVATION RESEARCH AND INNOVATION

54 **Förderprogramme und -projekte**
Research Programs and Projects

56 **Europäische Union**
European Union

58 **Horizon 2020**
Horizon 2020

59 **EIT Food**
EIT Food

69 **i³-Food**
i³-Food

72 **LIBBIO**
LIBBIO

76 **Richfields**
Richfields

80 **ERA-Netzwerke**
ERA-Networks

82 **Interreg**
Interreg

83 **FOOD2020**
FOOD2020

88 **Forschungsförderung der Bundesregierung**
Research Funding by the Federal Government

90 **Optimierung des Rührprozesses**
Optimizing the Stirring Procedure

96 **OptiDryBeef**
OptiDryBeef

104 **Vegane Wurstwaren**
Vegan Sausages

110 **Produktschonende Oberflächenentkeimung**
Gentle Surface Decontamination

116 **iAlgaePro**
iAlgaePro

120 **GLUeLESS**
GLUeLESS

126 **ENTOMOFOOD**
ENTOMOFOOD

132 **RaPEQ**
RaPEQ

134 **Berry4Value**
Berry4Value

136 **Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - ZIM**
The Central Innovation Programme for SMEs

136 **Fleischtrocknung**
Meat Drying

140 **Regionale Forschungsförderung**
Regional Research Funding

142 **Bioökonomie 2.0**
Bioeconomy 2.0

146 **ProJuice**
ProJuice

150 **Sustainability Transitions in der Lebensmittelproduktion**
Sustainability Transitions in Food Production

156 **Publikationen 2016/17**
Publications 2016/17

TECHNOLOGIE TRANSFER TECHNOLOGY TRANSFER

164 **Landesinitiative Ernährungswirtschaft**
Agrifood State Initiative

166 **Zertifikatskurs zum Quality Manager Food and Feed**
Certificate Course Quality Manager Food and Feed

170 **IFood Conference 17**
iFood Conference 17

ZAHLEN DATEN FAKTEN FACTS AND FIGURES 16/17

174 **Förderstruktur 2016/17**
Funding Structure 2016/17

175 **EU-Projekte und Netzwerke**
EU-Projects and Networks

176 **Vorwettbewerbliche Forschungsprojekte**
Precompetitive Research Projects

178 **AIF-ZIM Projekte**
AIF-ZIM Projects

179 **Projekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung**
Projects of the Federal Ministry of Education and Research

180 **Projekte der Niedersächsischen Ministerien**
Projects of the Lower Saxony Ministries

181 **Gemeinnützige Einnahmen**
Non-profit Revenues

182 **Mitarbeiter**
Employees

183 **Aufwandsstrukturen und Ertragsanteile**
Cost Structure and Income Share

FOOD SYSTEMS SCALES

Die Erzeugung von Lebensmitteln vollzieht sich in Wertschöpfungsketten, entlang denen Rohstoffe unter Verwendung von Energie umgewandelt und transportiert werden. Der Aufwand an Rohstoffen und Energie, aber auch der Nutzen der entstehenden Produkte ist sehr vielfältig und entzieht sich einer verallgemeinernden Analyse durch einfache Stoff-, Energie- und Kapitalbilanzen. Die zahlreichen Verknüpfungen, gegenseitigen Beeinflussungen und Rückkopplungen erfordern eine weitergehende Betrachtung im Rahmen eines systemorientierten Ansatzes.

Das Lebensmittelsystem als Ganzes muss dabei als Teil des Ökosystems der Erde verstanden werden. Als vor 10.000 Jahren mit der Landwirtschaft begonnen wurde, war die Tätigkeit des Menschen über die gezielte Produktion von Getreide und tierischen Produkten seine Nährstoffversorgung sicherzustellen, im Vergleich zur Gesamtbiomasseproduktion des Planeten noch nicht spürbar.

Heute stellt sich das gesamte Lebensmittelsystem als ein zweischneidiges Schwert dar, dass über gigantische Produktivitätssteigerungen in der Lage ist, 7,5 Mrd Menschen zu ernähren, sich andererseits aber über die Ausweitung der Kultivierungsfläche und die Zunahme an problematischen Emissionen wie CO_2 oder Stickstoff an der Beschädigung unseres globalen Ökosystems beteiligt.

The production of food takes place in value chains in which raw materials are transformed and transported by the use of energy. The consumption of resources and energy as well as the benefits are manifold and lie beyond the generalizing analysis by mass, energy and capital balances. The various links, mutual influences and feedback effects require a broader assessment within a system-oriented approach.

The food system as a whole needs to be considered as a part of the earth's ecosystem. When agriculture started 10,000 years ago, human activities in the course of targeted production of grain and animal products with the aim to ensure the nutrient supply were not perceptible compared to the planet's total biomass production.

Today, the whole food system appears to be a double-edged sword. On the one hand, it is capable of supplying 7.5 billion humans with food while on the other hand it contributes to the increase of critical emissions such as CO_2 or nitrogen by the extension of cultivation areas and thereby damages the global ecosystem.

Solutions are not quickly to hand since interventions in one place cause consequences which are hard to predict somewhere else. The system-oriented approach claims to structure the global system into

Lösungen sind nicht schnell bei der Hand, da Eingriffe an einer Stelle oft schwer abschätzbare Konsequenzen an anderen Stellen haben können. Die systemorientierte Denkweise fordert, das globale System in Untereinheiten zu organisieren, deren Verhalten quantitativ zu beschreiben ist. Ein System nach diesem Verständnis ist daher charakterisiert durch eine Systemgrenze und durch definierte Ströme über diese Systemgrenze hinweg, die innerhalb oder außerhalb der Grenze zu Akkumulationen oder Subtraktionen führen kann.

Das Lebensmittelsystem als Ganzes ist sehr komplex und kann in unterschiedlichen Größenordnungen einer entsprechenden Analyse unterzogen werden. Im Folgenden finden sich einige Beispiele dafür, wie sich die Betrachtung der Lebensmittelerzeugung über 20 Größeneinheiten vom Nanometerbereich bis in globale Dimensionen von tausenden von Kilometern entlang der Längenkoordinate darstellen lässt.

subunits whose the behavior needs to be described in a quantitative manner. A corresponding system is characterized by a system boundary and by defined streams across this system boundary which can lead to accumulations and subtractions within and beyond the boundary.

The food system as a whole is very complex and can become subject of analyses at different scales. In the following, some examples show how the view on food production can be illustrated along the longitude across 20 scales reaching from the nanometer range up to global dimensions of thousands of kilometers.

0,1 Nanometer / 0.1 Nanometers

DNA

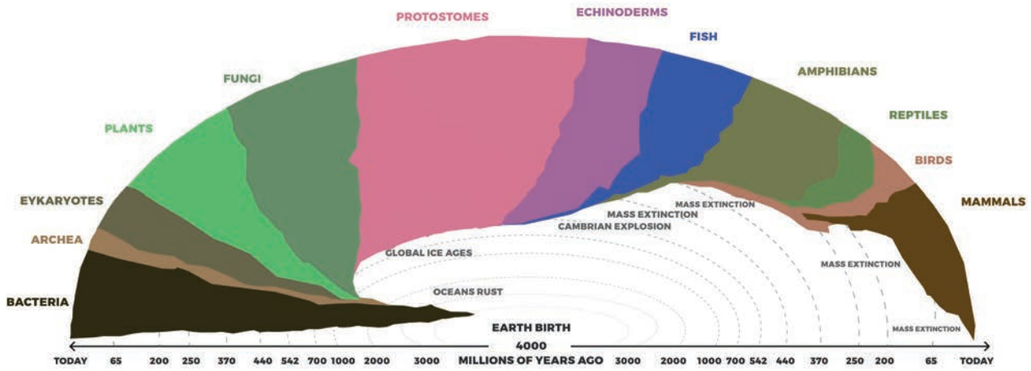
EXTERNER SPEICHER DER BIODIVERSITÄT

In den Zellen aller Lebewesen befindet sich eine scheinbar unendliche Menge an Informationen. Jeder Prozess zur Bildung körpereigener Substanzen geht auf miteinander verbundene Abläufe zurück. Die Arbeitsanweisungen dafür befinden sich auf einem Datenträger mit der höchsten vorstellbaren Speicherdichte – der DNA in unseren Zellen.

DNA

EXTERNAL MEMORY OF BIODIVERSITY

The cells of each living creature contain an apparently infinite amount of information. Each process, which is necessary to build up endogenous subtances, is based on interconnected operations. The instructions for that are stored on a data carrier with the highest possible memory density – the DNA in our cells.



i **8,7e⁶**

SPEZIES EXISTIEREN SCHÄTZUNGSWEISE AUF DER ERDE. 35 TIERARTEN UND RUND 7.000 PFLANZENARTEN WERDEN FÜR DIE LEBENSMITTELPRODUKTION EINGESETZT.

SPECIES ROUGHLY EXIST ON EARTH. 35 ANIMAL SPECIES AND 7000 SPECIES OF PLANTS ARE USED IN FOOD PRODUCTION.

1 Nanometer

METABOLISMUS

DER MENSCHLICHE BIOREAKTOR

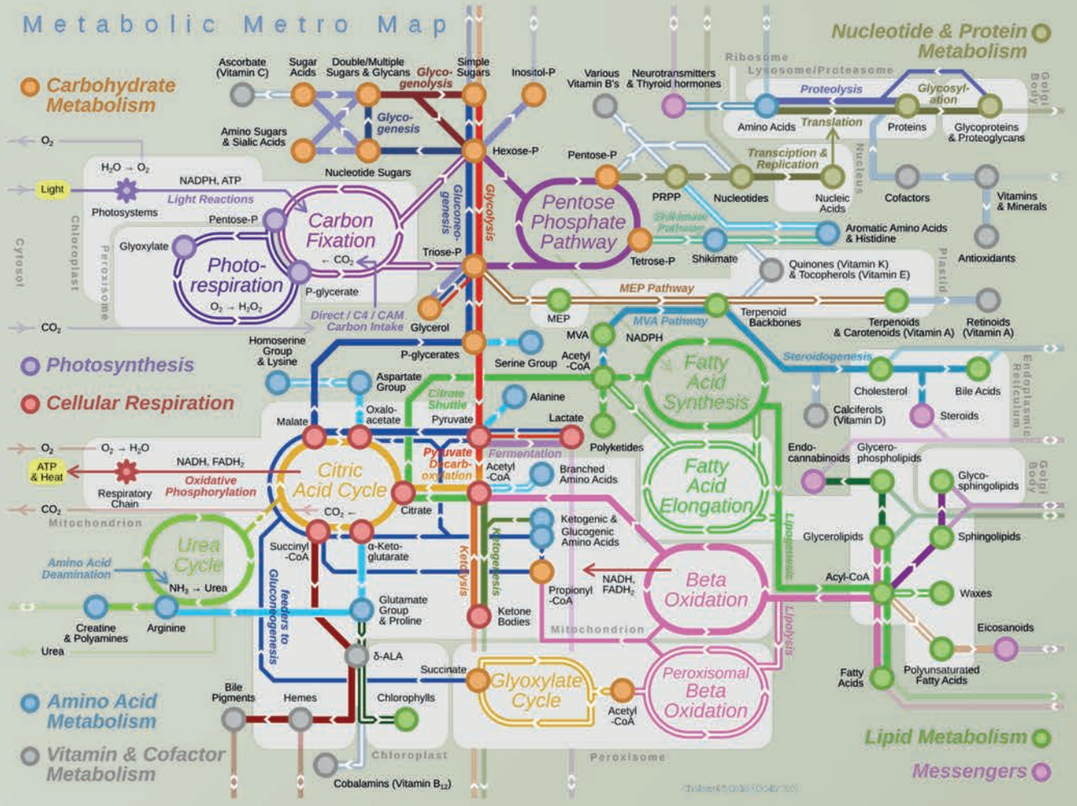
Die komplexen biochemischen Vorgänge des Stoffwechsels dienen dem Erhalt der Körpersubstanz und der Energiegewinnung. Während Pflanzen Photosynthese betreiben, verstoffwechseln Menschen und Tiere andere Organismen oder deren Speicherstoffe wie Kohlenhydrate, Proteine und Fette.

METABOLISM

THE HUMAN BIOREACTOR

The complex biochemical processes of the metabolism maintain the body substance and generate energy. While plants use photosynthesis, humans and animals metabolize other organisms or their storing substances such as carbohydrates, proteins and fats.

70% *DER MENSCHLICHEN ENERGIEAUFWENDUNG GEHEN AUF DEN METABOLISCHEN GRUNDUMSATZ ZURÜCK*
OF HUMAN ENERGY EXPENDITURES ARE DUE TO THE BASAL METABOLIC RATE



Grafik mit freundlicher Genehmigung von Gary Patti; Institut für Chemie; Washington University in St. Louis
Grafic with kind approval of Gary Patti; Department of Chemistry; Washington University in St. Louis

Der menschliche Stoffwechsel ist ein hoch komplexer Prozess / The human metabolism is a highly complex process

10 Nanometer / Nanometers

NOROVIRUS

LEBENSMITTELBEDINGTE INFEKTION

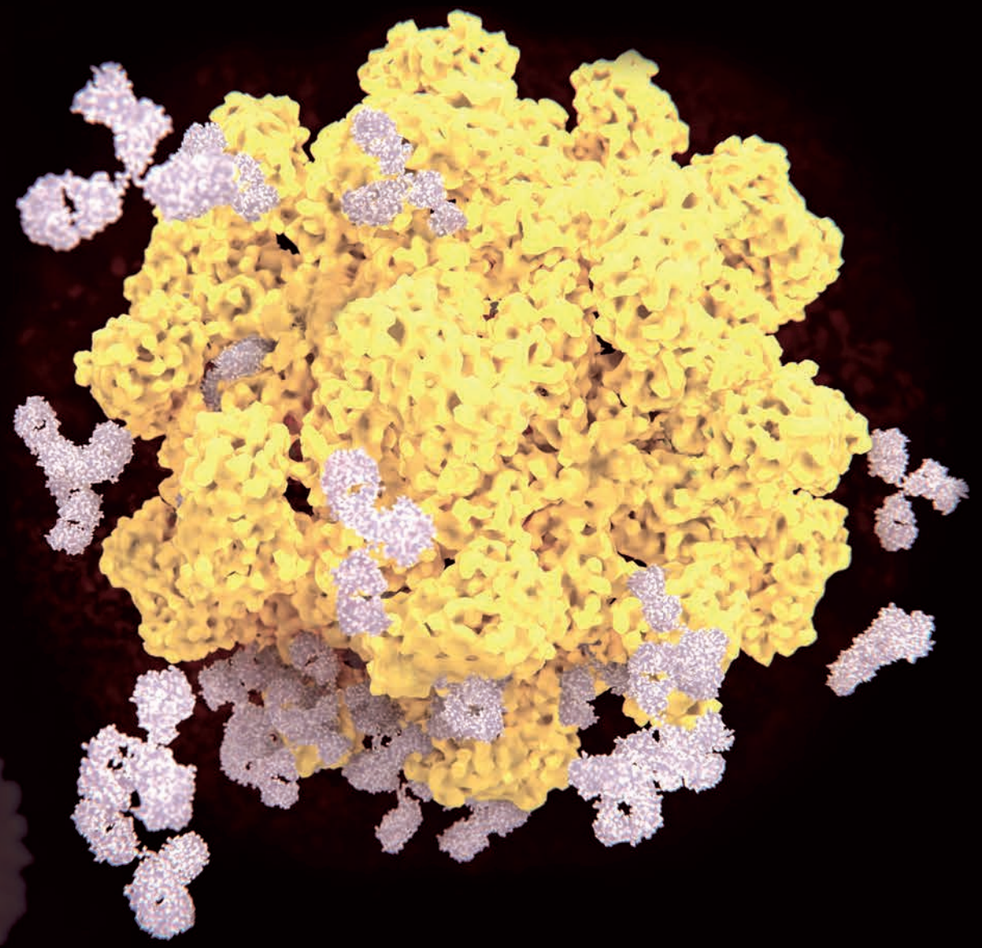
Eine Infektion mit dem Norovirus gehört zu den häufigsten meldepflichtigen Infektionskrankheiten in Deutschland. Rund ein Drittel aller Infektionen erfolgen über Lebensmittel.

NOROVIRUS

A MAJOR FOOD-BORNE DISEASE

A Norovirus infection is one of the most common notifiable infectious diseases in Germany. Every third infection is caused by food.

84575 *FÄLLE IN DEUTSCHLAND IM JAHR 2016*
CASES IN GERMANY IN 2016



Antikörper binden an ein Norovirus / Antibodies binding to a norovirus

100 Nanometer / Nanometers

PHAGEN

SPEZIALISIERT AUF WIRTSZELLEN

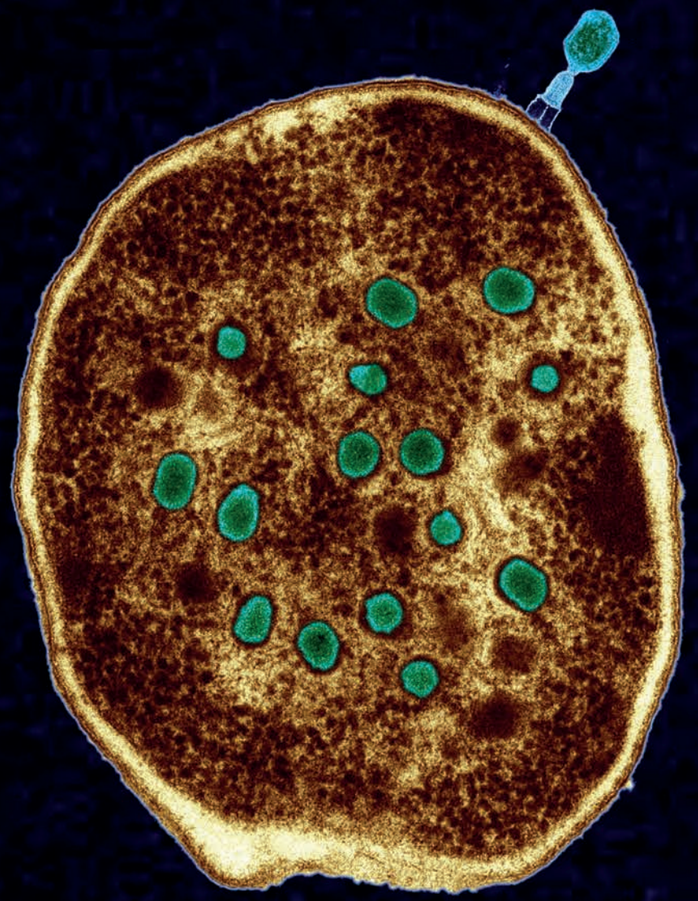
Phagen sind die Viren der Bakterien. Sie können sich nur durch Wirtszellen vermehren. Weltweit existieren rund 10^{30} Phagen. Sie sind sowohl in der Natur, als auch im menschlichen Darm zu finden. Sie kommen überall vor, wo auch Bakterien leben. In einem Milliliter Rohmilch befinden sich rund 10^{6} Phagen.

PHAGES

SPECIALIZED ON HOST CELLS

Phages are viruses of bacteria. They can solely reproduce by host cells. Worldwide there are about 10^{30} phages. They can be found in nature and the human intestine. They exist wherever bacteria live. 10^{6} phages can be found in one milliliter of raw milk.

i **$1e^{6}$** ***PHAGEN SIND IN EINEM MILLILITER ROHMILCH ENTHALTEN***
PHAGES CAN BE FOUND IN ONE MILLILITER OF RAW MILK



Phagen attackieren Escherichia coli / Escherichia coli under attack by phages

1 Mikrometer / Micrometer

MIKROBIOM

DIE GESAMTHEIT DER BAKTERIEN DES MENSCHEN

Mikrobiome beschreiben die Gesamtheit der Bakterien des menschlichen Körpers. Es gibt drei bis zehn mal so viele Bakterien wie menschliche Zellen. Ein erwachsener Mensch wird von etwa 100 Billionen Bakterien besiedelt. Die meisten davon leben im Verdauungstrakt.

MICROBIOM

THE TOTALITY OF BACTERIA OF THE HUMAN BEING

Microbioms describe the totality of bacteria of the human body. There are three to ten times as much bacteria as human cells. An adult person is colonized by about 100 trillion bacteria. Most of them live in the gastrointestinal tract.

i

$1e^{16}$ ***BAKTERIEN PRO MENSCH***
BACTERIA PER HUMAN

Die Verdauung von Lebensmitteln im vier bis sechs Meter langen Dünndarm /
The digestions of food in the four to six meters long small intestine

10 Mikrometer / Micrometers

HEFEN

LEBENSMITTELVERARBEITUNG SEIT DER ANTIKE

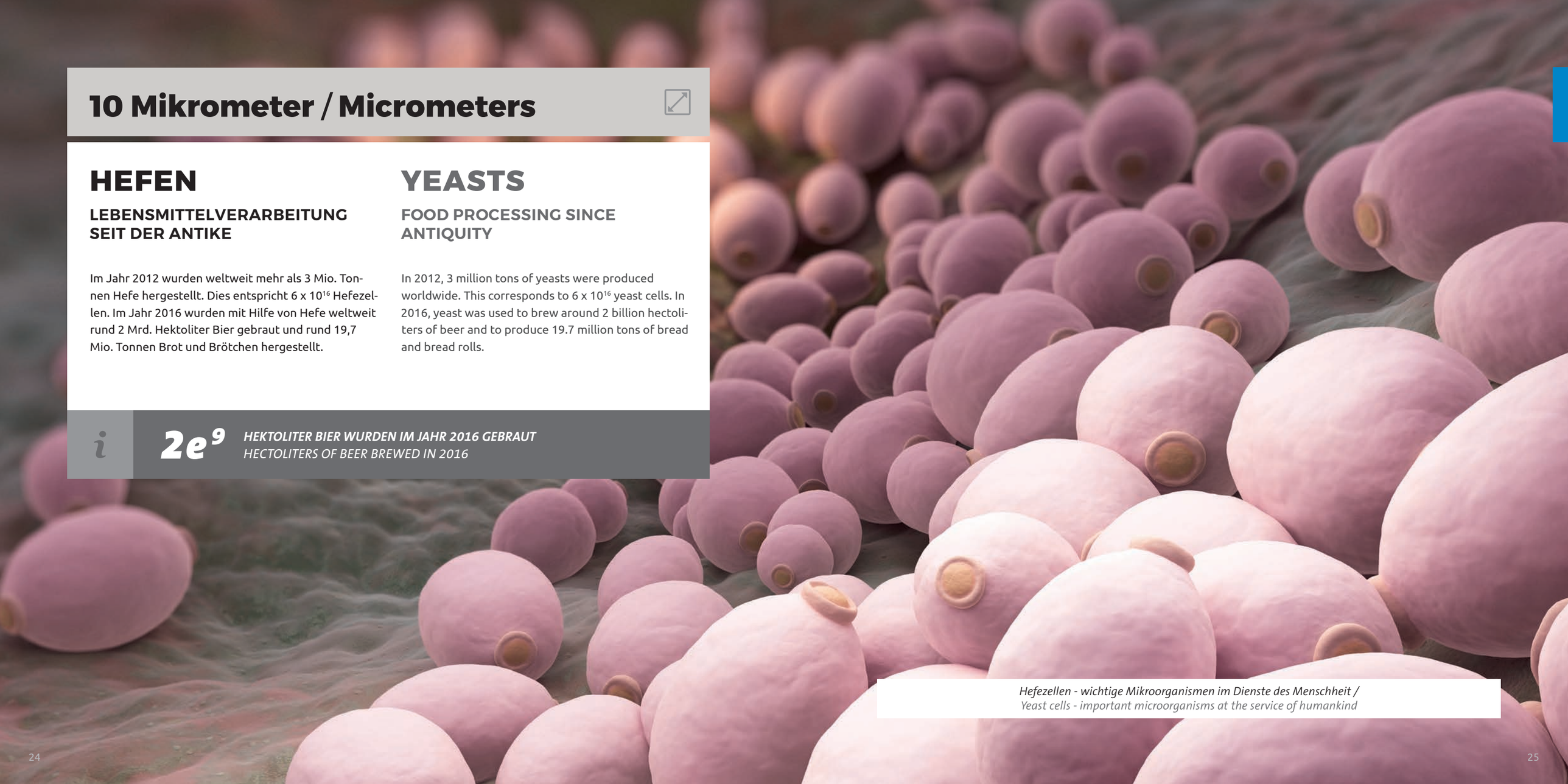
Im Jahr 2012 wurden weltweit mehr als 3 Mio. Tonnen Hefe hergestellt. Dies entspricht 6 x 10^{16} Hefezellen. Im Jahr 2016 wurden mit Hilfe von Hefe weltweit rund 2 Mrd. Hektoliter Bier gebraut und rund 19,7 Mio. Tonnen Brot und Brötchen hergestellt.

YEASTS

FOOD PROCESSING SINCE ANTIQUITY

In 2012, 3 million tons of yeasts were produced worldwide. This corresponds to 6 x 10^{16} yeast cells. In 2016, yeast was used to brew around 2 billion hectoliters of beer and to produce 19.7 million tons of bread and bread rolls.

i **2e⁹** ***HEKTOLITER BIER WURDEN IM JAHR 2016 GEBRAUT***
HECTOLITERS OF BEER BREWED IN 2016



Hefezellen - wichtige Mikroorganismen im Dienste des Menschheit /
Yeast cells - important microorganisms at the service of humankind

100 Mikrometer / Micrometers

STÄRKE

WICHTIGE KOHLENHYDRATQUELLE

Die weltweite Stärkeproduktion lag im Jahr 2015 bei ca. 85 Mio. Tonnen. Dies entspricht 9,9 Billionen Stärkekörnern mit einem Durchmesser von 30 µm und einer Dichte von 600 kg/m³. Diese wurden zu rund 77 Prozent aus Mais gewonnen. Danach folgen Stärke aus Maniok (12 %), Weizen (7 %) und Kartoffeln (4 %). In Deutschland (1,44 Mio. t p.A.) hingegen wird Stärke hauptsächlich aus Weizen (45 %) gewonnen, gefolgt von Kartoffeln (30 %) und Mais (25 %).

STARCH

MAJOR SOURCE OF CARBOHYDRATES

The worldwide starch production amounted to around 85 million tons in 2015. This corresponds to 9.9 trillion starch grains with a diameter of 30 µm and a density of 600 kg/m³. 77 per cent of them were gained from maize. This is followed by cassava (12 %), wheat (7 %) and potatoes (4 %). In contrast, most starches in Germany are gained from wheat (45 %) followed by potatoes (30 %) and maize (25 %).

77 % *DER WELTWEIT GEWONNENEN STÄRKE KOMMT AUS DER MAISPRODUKTION*
OF THE GLOBAL STARCH PRODUCTION IS BASED ON MAIZE

Stärke im gebrochenen Maiskorn / Starches in a broken grain of maize

1 Millimeter

GLOBALE FLEISCHPRODUKTION

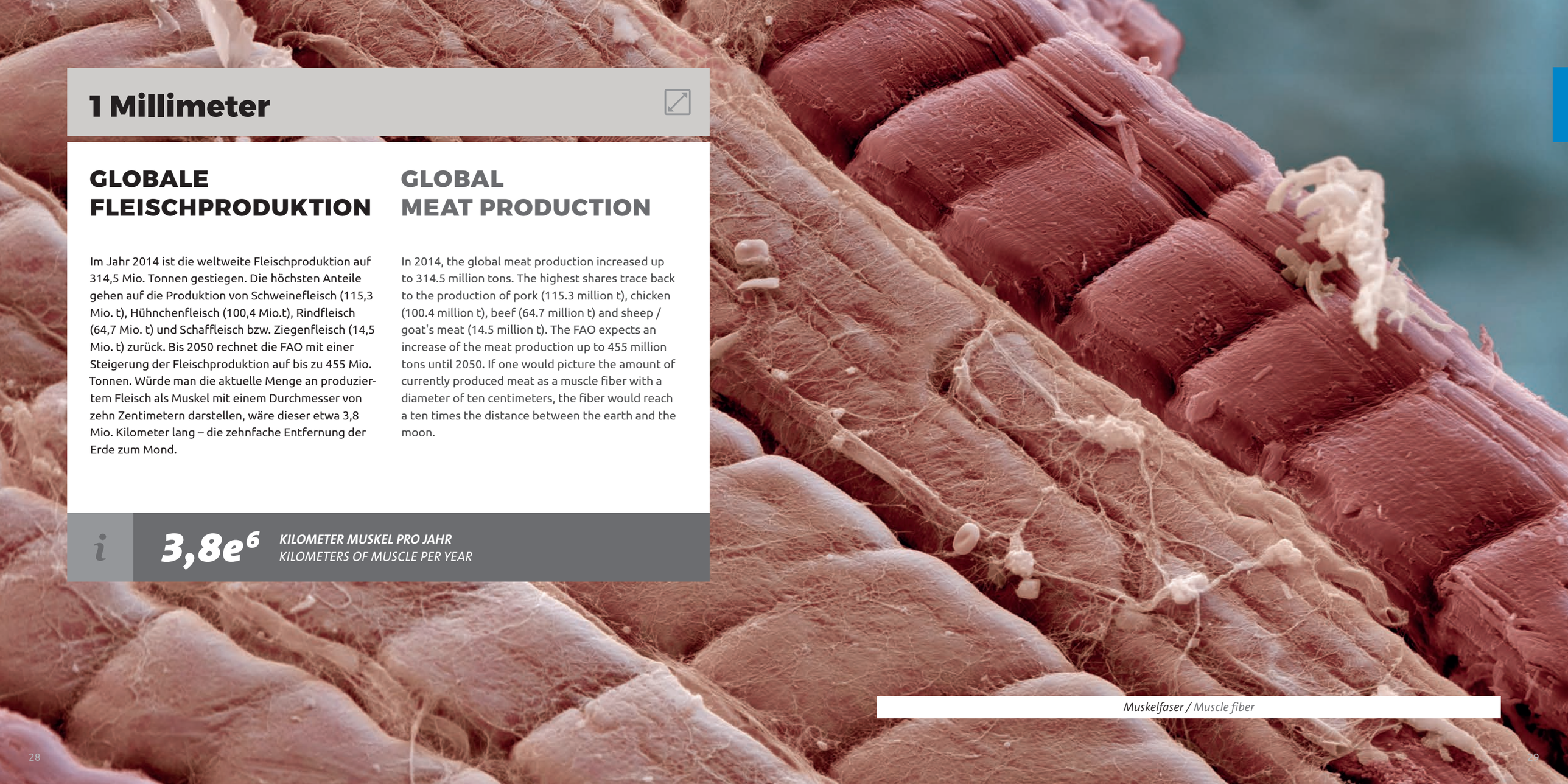
Im Jahr 2014 ist die weltweite Fleischproduktion auf 314,5 Mio. Tonnen gestiegen. Die höchsten Anteile gehen auf die Produktion von Schweinefleisch (115,3 Mio. t), Hühnchenfleisch (100,4 Mio.t), Rindfleisch (64,7 Mio. t) und Schaffleisch bzw. Ziegenfleisch (14,5 Mio. t) zurück. Bis 2050 rechnet die FAO mit einer Steigerung der Fleischproduktion auf bis zu 455 Mio. Tonnen. Würde man die aktuelle Menge an produziertem Fleisch als Muskel mit einem Durchmesser von zehn Zentimetern darstellen, wäre dieser etwa 3,8 Mio. Kilometer lang – die zehnfache Entfernung der Erde zum Mond.

GLOBAL MEAT PRODUCTION

In 2014, the global meat production increased up to 314.5 million tons. The highest shares trace back to the production of pork (115.3 million t), chicken (100.4 million t), beef (64.7 million t) and sheep / goat's meat (14.5 million t). The FAO expects an increase of the meat production up to 455 million tons until 2050. If one would picture the amount of currently produced meat as a muscle fiber with a diameter of ten centimeters, the fiber would reach a ten times the distance between the earth and the moon.

i

$3{,}8e^{6}$ ***KILOMETER MUSKEL PRO JAHR***
KILOMETERS OF MUSCLE PER YEAR



Muskelfaser / Muscle fiber

1 Zentimeter / Centimeter

ENERGIE UND PFLANZENPRODUKTION

Laut FAO wurden im Jahr 2014 weltweit 1 Mrd. Tonnen Mais, 741,5 Mio. Tonnen Reis, 729 Mio. Tonnen Weizen, 306,5 Mio. Tonnen Soja und 4,5 Mio. Tonnen Kakao hergestellt. Berücksichtigt man die durchschnittlichen Energiegehalte laut USDA, entspricht diese Menge einer jährlichen Energiegewinnung von 39,3 Mrd. Gigajoule aufgeteilt in 11,2 Mrd. Gigajoule aus Reis, 10,3 Mrd. Gigajoule aus Weizen, 15,9 Mrd. Gigajoule aus Mais, 1,9 Mrd. Gigajoule aus Soja und 42 Mio. Gigajoule aus Kakao.

ENERGY AND PLANT PRODUCTION

According to the FAO, 1 billion tons of maize, 741.5 million tons of rice, 729 million tons of wheat, 306.5 million tons of soy and 4.5 million tons of potatoes were produced in 2014. Taking into account the different average energy contents as indicated by the USDA, this amount corresponds to an annual energy production of 39.3 billion Gigajoule of which 11.2 billion Gigajoule trace back to rice, 10.3 billion Gigajoule to wheat, 15.9 billion Gigajoule to Maize, 1.9 Gigajoule to soy and 42 million Gigajoule to cocoa.

Mais / Maize

Kakao / Cocoa

Soya / Soy

Weizen / Wheat

11,2e⁹ ***GIGAJOULE AUS REISPRODUKTION***
GIGAJOULE FROM RICE PRODUCTION

1 Dezimeter / Decimeter

ENERGIE UND PFLANZENPRODUKTION

Laut FAO wurden im Jahr 2014 weltweit 381,7 Mio. Tonnen Kartoffeln, 274,6 Mio. Tonnen Palmölfrucht, 268,3 Mio. Tonnen Maniok und 72,3 Mio. Tonnen Orangen hergestellt. Nach Angaben der USDA entspricht dies einer Energiegewinnung von 13,1 Mrd. Gigajoule. Alleine auf die Palmölfrucht entfallen dabei rund 9,9 Mrd. Gigajoule – 1,8 Mrd. Gigajoule auf Maniok, 1,2 Mrd. Gigajoule aus Kartoffeln und 0,1 Mrd. Gigajoule aus Orangen.

ENERGY AND PLANT PRODUCTION

According to the FAO, 381.7 million tons of potatoes, 274.6 million tons of palm oil fruit, 268.3 million tons of cassava and 72.3 million tons of oranges were produced worldwide in 2014. The USDA calculations indicate that this corresponds to an energy production of 13.1 billion Gigajoule. Palm oil fruit alone account for 9.9 billion Gigajoule – Cassava for 1.8 billion Gigajoule, potatoes for 1.2 billion Gigajoule and oranges for 0.1 billion Gigajoule.

Kartoffeln / Potatoes

Orangen / Oranges

Maniok / Cassava

9,9e⁹ ***GIGAJOULE AUS PALMÖLFRUCHT***
GIGAJOULE FROM PALM OIL FRUIT

1 Meter

DIE BASIS DER LOGISTIK

Die hölzernen Europaletten wurden vor mehr als 50 Jahren eingeführt und besitzen mit den Maßen 1.200 mm × 800 mm × 144 mm eine Grundfläche von knapp einem Quadratmeter. Die European Pallet Association e.V. (EPAL) organisiert das weltweit erfolgreichste offene Poolingsystem für Ladungsträger. Aktuell sind mehr als 450 Mio. Europaletten im Umlauf. Im Jahr 2016 wurden 80,5 Mio. Paletten neu produziert und 25 Mio. Paletten repariert.

THE BASE OF LOGISTICS

The wooden europallets have been introduced more than 50 years ago and measure 1,200 mm x 800 mm x 144 mm which is approximately one square meter. The European Pallet Association e.V. (EPAL) manages the most world's most succesful open pooling system for cargo carrier. Currently, there are more than 450 million europallets in circulation. In the year of 2016, 80.5 million pallets were produced and 25 million were repaired.

i **$4{,}5e^{8}$** ***EUROPALETTEN SIND WELTWEIT IM UMLAUF***
CIRCULATING EUROPALLETS WORLDWIRDE

10 Meter

DER MENSCHLICHE DARM

EIN HALBES BADMINTONFELD

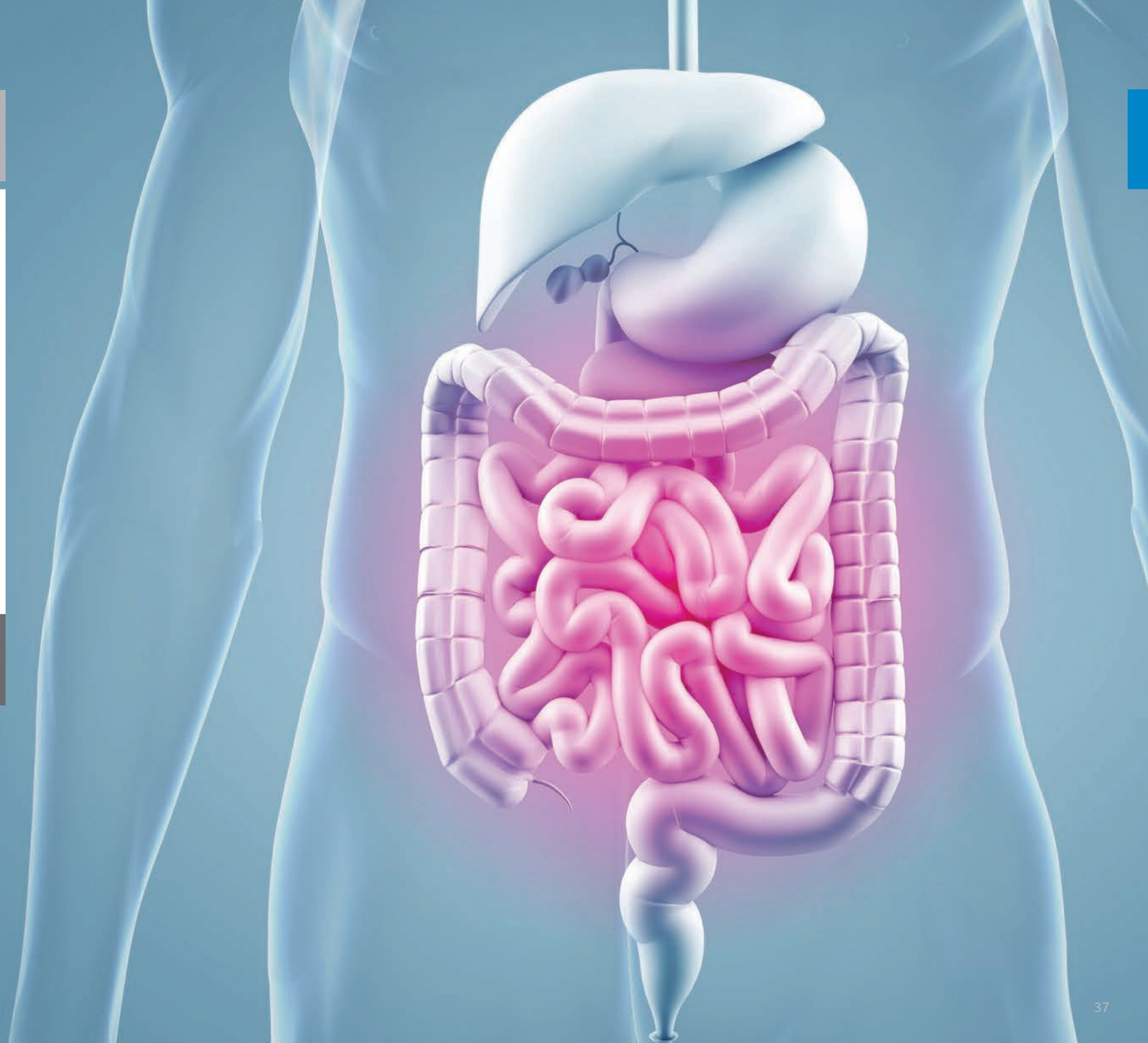
Würde man den menschlichen Verdauungsapparat von den Lippen bis zum Ende mit seinen Millionen Fältchen, Grübchen und Zotten der Schleimhaut als Fläche betrachten, entspräche diese etwa der Größe eines halben Badmintonfeldes. Die Oberfläche des Darms beträgt 30 bis 40 Quadratmeter.

THE HUMAN INTESTINE

HALF A BADMINTON COURT

Viewed as a coherent area, the human digestive tract – reaching from the lips to the end with its millions of wrinkles, dimples and villis – would correspond to the size of half a badminton court. The surface of the intestine covers 30 to 40 square meters.

30-40 *QUADRATMETER ZÄHLT DIE OBERFLÄCHE DES MENSCHLICHEN DARMS*
SQUARE METERS IS THE SURFACE OF THE HUMAN INTESTINE



100 Meter

INTERNATIONALER LEBENSMITTEL-HANDEL

Weltweit waren im Jahr 2010 beinahe 39.000 Handelsschiffe (> 1.000 Bruttoregistertonnen) registriert. Einige von ihnen haben eine Länge von über 400 Metern. Im Jahr 2013 wurden im internationalen Lebensmittelhandel laut FAO 162,8 Mio. Tonnen Weizen, 124,2 Mio. Tonnen Mais, 106,2 Mio. Tonnen Soja, 41,7 Mio. Tonnen Palmöl und 38,1 Mio. Tonnen Fleisch exportiert.

INTERNATIONAL FOOD TRADE

In 2010, nearly 39,000 cargo ships (> 1.000 gross register tons) were registered. Some of them are more than 400 meters long. According to the FAO, the international food trade exported around 162.8 million tons of wheat, 124.2 million tons of maize, 106.2 million tons soy, 41.7 million tons palm oil and 38.1 million tons meat in 2013.

Öltanker 458 m
Oil Tanker 1503 ft

Containerschiff 399 m
Container ship 1309 ft

Massengutfrachter 362 m
Bulk carrier 1188 ft

Passagierschiff 360 m
Passenger ship 1181 ft

Flugzeugträger 341 m
Aircraft carrier 1119 ft

163 ***MIO. TONNEN WEIZEN WURDEN IM JAHR 2013 WELTWEIT EXPORTIERT***
MILLION TONS OF WHEAT WERE EXPORTED IN 2013 WORLDWIDE

1 Kilometer

GLEICH UM DIE ECKE

SUPERMÄRKE IN DEUTSCHLAND

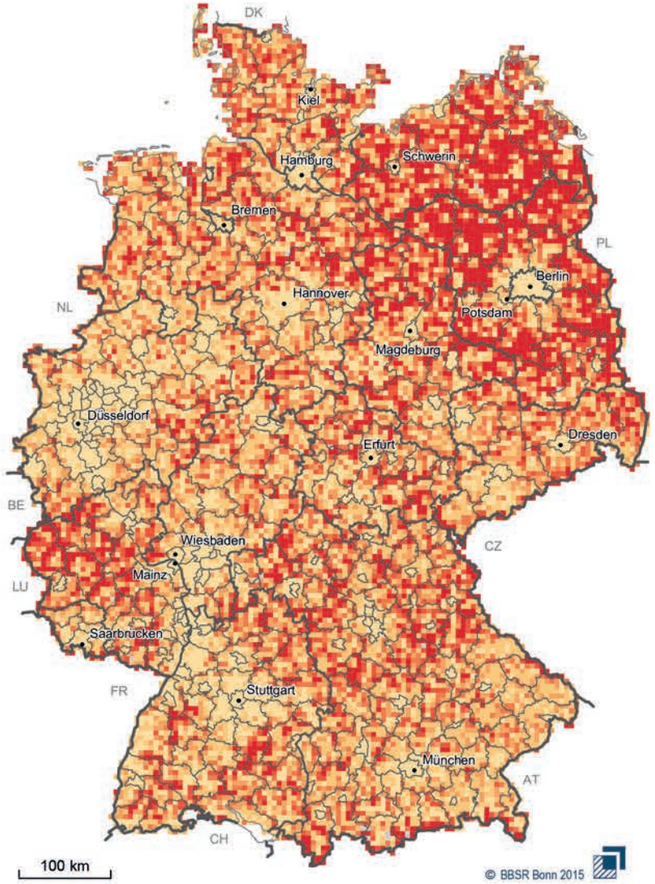
Im Jahr 2016 betrug die Gesamtverkaufsfläche im Einzelhandel in Deutschland bei 124 Millionen Quadratmetern. Im dichten Filialnetz beträgt die durchschnittliche Distanz zu einem Supermarkt oder Discounter rund 3,4 Kilometer.

JUST AROUND THE CORNER

SUPERMARKETS IN GERMANY

In 2016, the total retail space in Germany amounted to 124 mio. square kilometers. In the dense store network the average distance to a supermarket or discounter is 3.4 kilometers.

14,9 *KILOMETER BETRÄGT DIE WEITESTE DISTANZ ZU EINEM DEUTSCHEN SUPERMARKT ODER DISCOUNTER*
KILOMETERS IS THE LONGEST DISTANCE TO THE NEXT SUPERMARKET OR DISCOUNTER



Einwohnergewichtete Luftliniendistanz zum nächsten Supermarkt oder Discounter 2013 in m

Linear distance to the next supermarket or discounter weighted by population density in m (2013)

- 213 (min) bis unter 1.000
  213 (min) - less then 1,000
- 1.000 bis unter 2.000
  1,000 - less than 2,000
- 2.000 bis unter 3.000
  2,000 - less than 3,000
- 3.000 bis unter 4.000
  3,000 - less than 4,000
- 4.000 bis unter 5.000
  4,000 - less than 5,000
- 5.000 bis 14.867 (max)
  5,000 - less than 14,867 (max)

Quelle / Source
Laufende Raumbeobachtung des BBSR, Wer-zu-Wem-Verlag

10 Kilometer / Kilometers

IN BEWEGUNG

ERNÄHRUNGSENERGIE

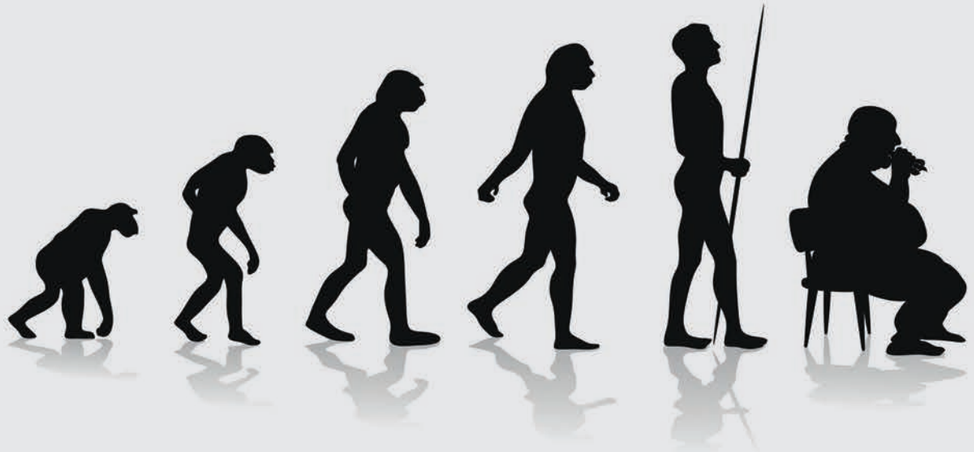
Die indigene Volksgruppe der Hazda in Tansania nutzt Steinwerkzeuge und versorgt sich über die Jagd und den Anbau bzw. das Sammeln von Pflanzen. Hierzu legen seine Mitglieder täglich rund 15 bis 20 Kilometer zurück. Dafür werden 2.500 kcal Ernährungsenergie benötigt. Zum Vergleich: Die Deutschen legen pro Tag eine Strecke von weniger als fünf Kilometer zurück und nehmen über die Ernährung durchschnittlich 3.500 kcal auf.

ON THE MOVE

FOOD ENERGY

The indigenous group of the Hazda in Tanzania uses stone tools. Their food supply is based on hunting and the cultivation or the gathering of plants. Each day they cover a distance of 15 to 20 kilometers. In contrast, Germans cover a daily distance of less than five kilometers and have an average food energy intake of about 3,500 kcal.

i **2500 kcal** ***BETRÄGT DER ENERGIEBEDARF DER HAZDA***
IS THE REQUIRED FOOD ENERGY OF THE HAZDA



100 Kilometer / Kilometers

TRANSPORTWEGE VON LEBENSMITTELN

Die HafenCity Universität Hamburg hat herausgefunden, dass Landwirte in einem Radius von 100 Kilometern die Bevökerung der Hansestadt und ihres Umlands vollständig mit Lebensmitteln versorgen könnten. Hierfür müsste der Fleischkonsum gesenkt und 75 Prozent der Flächen im Umland landwirtschaftlich genutzt werden.

TRANSPORTATIONS OF FOOD

The HafenCity University of Hamburg found out that farmers within a radius of 100 kilometers could completely supply the population of Hamburg and its surrounding areas with food. For this, the meat consumption needs to be reduced and 75 per cent of the surrounding areas would need to be used for agriculture.

2958 *KILOMETER WEGSTRECKE BRINGEN KAROTTEN IM DURCHSCHNITT VOR IHREM VERZEHR HINTER SICH*
KILOMETERS AVERAGE DISTANCE COVER CARROTS BEFORE CONSUMPTION

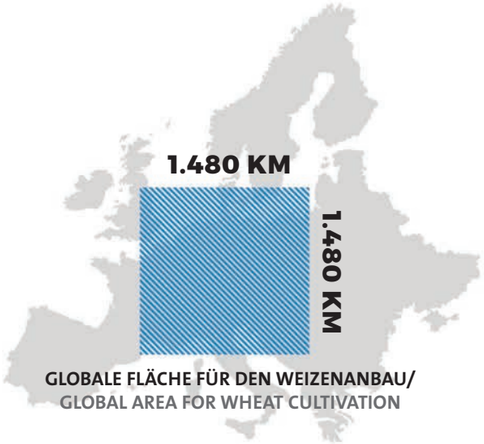
1000 Kilometer / Kilometers

GLOBALE ANBAUFLÄCHEN

Die Anbauflächen für Weizen, Reis, Mais, Soja und Palmöl betragen weltweit ca. 7 Mio. Quadratkilometer. Das entspricht etwa zwei Drittel der Gesamtfläche Europas. Allein die Anbaufläche von Weizen beträgt knapp 2,2 Mio. Quadratkilometer und damit mehr als ein Fünftel des europäischen Kontinents.

GLOBAL CULTIVATION AREAS

The global cultivation areas of wheat, rice, maize, soy and palm oil amount to 7 million square kilometers. This corresponds to two thirds of the total area of Europe. The cultivation areas for wheat alone comprises 2.2 million square kilometers. This is one fifth of the area of the European continent.



GLOBALE FLÄCHE FÜR DEN WEIZENANBAU/
GLOBAL AREA FOR WHEAT CULTIVATION

2,2 ***MIO. QUADRATKILOMETER ANBAUFLÄCHE FÜR WEIZEN WERDEN WELTWEIT BEWIRTSCHAFTET***
MILLION SQUARE KILOMETERS ARE USED FOR WHEAT CULTIVATION WORLDWIDE

10 000 Kilometer / Kilometers

GLOBALE HANDELSROUTEN

Der Lebensmittelhandel ist global und seine Wege komplex. Soja, Fleisch und Obst legen auf ihrem Weg von Südamerika nach Europa rund 9.866 Kilometer zurück. Nüsse, Früchte, Mais und Fisch aus Nordamerika haben eine Strecke von 9.449 Kilometern hinter sich gebracht. Exotische Meeresfrüchte und Palmöl aus Südostasien kommen auf rund 22.476 Kilometer Wegstrecke und Produkte aus dem mittleren Osten benötigen rund 12.247 Kilometer.

GLOBAL TRADING ROUTES

Food trade is global and ist paths are complex. Soy, meat and fruits from South America cover a distance of around 9,866 kilometers to Europe. Nuts, fruits, maize and fish from North America look back on a distance of 9,449 kilometers. The route of exotic seafoods and palm oil from Southeast Asia is 22,476 kilometers long and products from the Middel East cover distanced of about 12,247 kilometers.

22476

KILOMETER BETRÄGT DIE TRANSPORTDISTANZ VON MEERESFRÜCHTEN UND PALMÖL AUS SÜDOSTASIEN NACH EUROPA

KILOMETERS IS THE DISTANCE THAT SEAFRUITS AND PALM OIL FROM SOUTHEAST ASIA COVER ON THEIR WAY TO EUROPE

100 000 Kilometer / Kilometers

LEBENSMITTEL IN DER UMLAUFBAHN

400 Kilometer über dem Erdboden umläuft die Internationale Raumstation ISS den Planeten mit einer Geschwindigkeit von 27.600 Kilometern pro Stunde. Täglich legt sie auf diese Weise rund 662.400 Kilometer zurück. Die Versorgung der Besatzung mit Nahrungsmittel, Sauerstoff und Trinkwasser ist ein kritischer Aspekt in der Raumfahrt. Erste Versuche zum Anbau von Pflanzen in der Schwerelosigkeit laufen bereits. Entsprechende Konzepte könnten zukünftig eine Verpflegungsoption für bemannte Marsmission darstellen.

FOOD IN THE ORBIT

400 kilometers above the ground the international Space Station ISS orbits the earth at a speed of 27,600 kilometers per hour. Per day, it covers a distance of around 662,400 kilometers. The supply of the crew with food, oxygen and water is a critical aspect in aerospace. First attempts for the cultivation of plants under weightless conditions have already been started. These concepts could represent a future supply opportunity for manned space flights to Mars.

i **400** ***KILOMETER ÜBER DER ERDOBERFLÄCHE SCHWEBT DAS HÖCHSTGELEGENE FOOD SYSTEM***
KILOMETERS ABOVE THE GROUND ORBITS THE HIGHEST FOOD SYTEMS

FORSCHUNG UND INNOVATION
RESEARCH AND INNOVATION

FÖRDERPROGRAMME UND -PROJEKTE
RESEARCH PROGRAMS 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 funding provided by the European Union as well as the federal and the state governments, and acquired within respective funding programs. In this part of the report, the use of the funding is detailed by means of selected project examples.

EUROPÄISCHE UNION
EUROPEAN UNION

Das DIL ist mit der Eröffnung seines Außenbüros in Brüssel im Jahr 2009 intensiv in die Akquise europäischer Forschungsgelder eingestiegen. Beginnend mit dem damals laufenden Forschungsrahmenprogramm 7 (2007 bis 2013) warb das DIL als Koordinator und Partner sieben Projekte ein, die mit Fördermitteln in Höhe von 3,5 Mio. Euro dotiert waren. Derzeit ist das DIL in den Forschungsprogrammen Horizon 2020, EIT Food, INTERREG und ERA aktiv. Die in diesem Jahr auf das DIL entfallenden Fördermittel betragen rund 1,78 Mio. Euro. Sie finanzieren die Arbeit im Rahmen europäischer Projekte, wie i³-Food, LIBBIO und Richfields sowie Projekte, die durch die Bundes- und Landesregierung gefördert werden.

With the inauguration of its Brussels field office in 2009, the DIL has started to strongly engage in the acquisition of European research grants. Starting with the 7th Research Framework Program running at that time (2007-2013), the DIL, as coordinator and partner in seven projects, raised funding amounting to 3.5 million Euros. At the moment, the DIL is active in the research programs Horizon 2020, EIT Food, INTERREG and ERA. This year, the DIL has received fundings amounting to 1.78 million Euros, which support the work within European projects such as i³-Food, LIBBIO, and Richfields, as well as projects funded through the federal or state government.

Horizon 2020

- EIT FOOD – European Institute of Innovation and Technology (EIT)
- i³-Food – Neue Verarbeitungstechnologien für die industrielle Anwendung / Novel processing technologies for the industrial application
- LIBBIO – Anbau und Verarbeitung von Andenlupinen / Cultivation and processing of Andean Lupins
- RICHFIELDS – Eine neue Forschungsinfrastruktur / A new research infrastructure

ERA-Netzwerke

- Cornet / EuroTransBio

Interreg

- FOOD2020 – Zukunftsoffensive für die deutsch-niederländische Lebensmittelwirtschaft / Initiative for the future of the German- Dutch Food Industry

HORIZON 2020

Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

Horizon 2020
Eine Halbzeitbilanz

Horizon 2020
A mid-term review

Horizon 2020 ist das derzeit laufende Forschungs- und Innovationsprogramm der Europäischen Kommission. Es setzt für den Zeitraum 2014 bis 2020 den Rahmen für die Nutzung europäischer Forschungs- und Innovationsgelder. Die Schwerpunkte liegen auf disruptiver Spitzenforschung, Technologie und Geschäftsinnovationen. In diesen Rahmen erfolgen eine Vielzahl von Ausschreibungen zu bestimmten Themen. In Horizon 2020 steht ein Gesamtbudget von rund 77 Mrd. Euro zur Verfügung. Zum Vergleich: Die Forschungs- und Entwicklungsausgaben des öffentlichen und privaten Sektors betrugen im Jahr 2013 rund 79 Mrd. Euro.
Horizon 2020 zieht nach dreieinhalb Jahren eine Halbzeitbilanz. Die Erkenntnis: Viele exzellente Forschungsideen, aber zu wenig Fördergelder! Trotz eines starken Wettbewerbs konnte das DIL bislang drei EU-Projekte erfolgreich einwerben.

Horizon 2020 is the European commission's currently running research and innovation programme. Between 2014 and 2020, it sets the framework for the intended usage of European research and innovation funds. The foci lie on disruptive top-research, technology and business innovation. Within this framework, a multitude of calls for proposals are made on various subjects. Horizon 2020 has a total budget of 77 billion Euros. By way of comparison: In 2013, the public and private sectors' spendings on research and development amounted to about 79 billion Euros.
After three and a half years, Horizon 2020 now reflects. The result: many excellent research ideas, but too little funding! Despite strong competition, the DIL successfully acquired three EU project grants so far.

„Die Attraktivität des Programms führte zu einer sehr niedrigen Erfolgsquote (11,6 % im Vergleich zu 18,5 % im RP7)…. Um alle bewerteten hochwertigen Vorschläge zu finanzieren, wären weitere 62,4 Mrd. EUR erforderlich gewesen." (Interim Report Horizon 2020)
"The attractiveness of the Programme led to very low success rates (11.6 % compared to 18.5 % in FP7)…. An additional EUR 62.4 billion would have been needed to fund all the high-quality proposals evaluated." (Interim Report Horizon 2020)

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON
Dr. Kerstin Lienemann
Tel.: +32 250 22 637
Email: k.lienemann@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION
https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020

EIT FOOD

eit Food

EUROPEAN INSTITUTE OF INNOVATION AND TECHNOLOGY
DIL als Gründungsmitglied in Europas größtem Innovationsprogamm

EUROPEAN INSTITUTE OF INNOVATION AND TECHNOLOGY
The DIL as a founding member of Europe's largest innovation program

Das Europäische Innovations- und Technologieinstitut (EIT) gab im Dezember 2016 den Gewinner des Wettbewerbs über das europaweit größte Innovationsprogramm im Bereich Lebensmittel bekannt: EIT Food. In den kommenden sieben Jahren werden 50 Partner – darunter führende Unternehmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen – rund 1,2 Mrd. Euro investieren, abgestimmt auf die zusätzlich bis zu 400 Mio. Euro Förderung vom EIT. EIT Food verfolgt das Ziel, nachhaltige und durchgängige Lieferketten für Lebensmittel aufzubauen, die durch transformative Innovations- und Bildungsinitiativen mit Konsumentenfokus realisiert werden. Die Ausrichtung von EIT Food deckt die gesamte Lebensmittelwertschöpfungskette ab. Mithilfe der Konsumenten als Innovatoren verändert EIT Food die Art und Weise, mit der wir gegenwärtig unsere Lebensmittel produzieren, verteilen und konsumieren, hin zu einem wettbewerbsfähigen, verbraucherorientierten und ressourceneffizienten Lebensmittelsektor in Europa und darüber hinaus.

In December 2016, the European Institute of Innovation and Technology (EIT) announced the winner of the competition for the largest innovation program in the food sector in Europe: EIT Food. In the following seven years, 50 partners – among them leading enterprises, universities and research institutions – will invest around 1.2 billion Euros, complementary to up to 400 million Euros in funding provided by the EIT. EIT Food pursues the goal of creating sustainable and integrated supply chains to be realized through transformative innovation and education initiatives with a focus on consumers. The perspective of EIT Food covers the entire value creation chain for foodstuffs. With the help of consumers as innovators, EIT food changes the way we currently produce, distribute, and consume our foodstuffs, towards a competitive, consumer-oriented and resource efficient food sector in Europe and beyond.

WETTBEWERBSVORTEILE FÜR EUROPÄISCHE BRANCHE

Das DIL ist Gründungsmitglied und hat sich in einer mehrjährigen Vorarbeit in dieses Konsortium eingebracht. Das Land Niedersachsen unterstützte diese Arbeit mit einer Förderung von 100.000 Euro. EIT Food macht sich zur Aufgabe, einen auf die Zukunft ausgelegten Lehrplan für Studenten zu erstellen und Ernährungsexperten als treibende Kraft für Innovationen und Unternehmensgründungen aufzubauen. Auf diese Weise wird der europäischen Ernährungsbranche, die rund 44 Mio. Arbeitsplätze zählt, ein einzigartiger Wettbewerbsvorteil verschafft.

COMPETITIVE EDGE FOR THE EUROPEAN SECTOR

The DIL is a founding member and has contributed to the preliminary works of this consortium for several years. The federal state of Lower Saxony supported this work with funding amounting to 100.000 Euros. EIT food has set itself the task of creating a future-oriented curriculum for students and to train nutrition experts to be a driving force for innovation and the formation of enterprises. This provides the European nutrition sector, which comprises about 44 million jobs, with a unique competitive edge.

ZIELE VON EIT FOOD

Die Innovationsgemeinschaft EIT Food fungiert als verbraucherorientierter Innovationsmotor für alle Akteure der Lebensmittelwertschöpfungskette. EIT Food wird ein Food Innovation Ecosystem aufbauen, das die Verbraucher in ihrem Recht auf eine gesunde und ökologisch nachhaltige Ernährung unterstützt. Indem die Konsumenten als Innovatoren in alle Aktivitäten einbezogen werden, soll ihr Vertrauen in das Ernährungssystem wieder hergestellt werden. 60 Prozent der europäischen Konsumenten werden bis 2030 die Aufnahmemengen für positive Ernährung, einschließlich Obst und Gemüse, Vollkornprodukte und Proteine, gemäß Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation erreichen und die Aufnahme von Salz, Zucker und gesättigten Fettsäuren entsprechend senken. Innerhalb der nächsten zehn Jahre soll die die Verschwendung von Lebensmitteln um 50 Prozent reduziert werden.

EIT Food fördert die Zusammenarbeit mit Akteuren aus vor- und nachgelagerten Sektoren, um die Einführung neuer Technologien in die Lebensmittelproduktion zu beschleunigen, während es Start-ups, wie den Innovationsträger Rising Food Stars sowie den Investmentfond Seed Invest, durch gezielte Coaching- und Investitionsprogramme fördert. Hierin sieht das DIL für sich und das Spin-off ELEA (ein Rising Food Star) einen weiteren Schwerpunkt seiner Aktivitäten in Niedersachsen und darüber hinaus.

GOALS OF EIT FOOD

The innovation alliance EIT food functions as a consumer-oriented incubator for innovation for all agents of the food sector's value chain. EIT Food will develop a food innovation-ecosystem which will support consumers in their right to a healthy and ecologically sustainable nutrition. By including the consumers as innovators in the project activities, their trust in the nutrition system is supposed to be recreated. By 2030, 60 per cent of European consumers will

reach the intake amounts set as positive nutrition, including fruit and vegetables, whole-grain products and proteins, according to the WHO's recommendations; the intake of salt, sugar, and saturated fats will be lowered accordingly. During the next decade, food waste is supposed to be reduced by 50 per cent.

EIT Food promotes the cooperation with stakeholders from surrounding sectors to accelerate the introduction of new technology into food production, while supporting start-ups such as the innovation carrier Rising Food Stars or the investment fund SeedInvest with targeted coaching- and investment programs. Here, the DIL and the Spin-off ELEA (a Rising Food Star) see a further focus of their activities in Lower-Saxony and beyond.

VIER ZENTRALE INNOVATIONSPROGRAMME
FOUR KEY INNOVATION PROGRAMS

EIT Food gründet vier Innovationsprogramme, mit denen die Partner den drängenden sozio-ökonomischen und ökologischen Herausforderungen gegenüber treten.

EIT Food creates four innovation programs for their partners to address urgent socio-economic and ecological challenges.

1 ***FoodConnects Assistant:*** *Individuelle und gesunde Ernährung.*
FoodConnects Assistant: *individual and healthy nutrition.*

2 ***The Web of Food:*** *Die Digitalisierung des Ernährungssystems.*
The Web of Food: *Digitization of the nutrition system.*

3 ***Your Fork2Farm:*** *Die Entwicklung von verbraucherorientierten Lieferketten und die Einführung neuer Technologien in Landwirtschaft, Verarbeitung und im Einzelhandel.*
Your Fork2Farm: *The development of consumer-oriented supply chains and the introduction of new technologies in agriculture, processing, and retail.*

4 *Ressourceneffiziente Prozesse, die die Lebensmittelindustrie zur Speerspitze machen, wenn es darum geht, das lineare "Produzieren-Verwenden-Entsorgen"-Modell in eine bioökonomische Kreislaufwirtschaft zu transformieren.*
Resource efficient procedures which will make the food industry the spearhead of the linear "produce-use-dispose" model's transformation into a bioeconomic, circular flow economy.

CO-LOCATION CENTERS ACROSS EUROPE
CO-LOCATION CENTERN IN EUROPA

CLC WEST · CLC WEST
Leuven · Leuven

EIT FOOD PARTNERS

Belgien · Belgium
· Colruyt Group
· EUFIC - The European Food Information Council
· University of Leuven (KUL)
· Puratos

Frankreich · France
· Umagrain / Valmorin
· Roquette Frères
· Sodexo

Schweiz · Switzerland
· Bühler
· EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne)
· Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
· Gvaudan
· Nestec
· Nielsen

CLC NORD-WEST · CLC NORTH-WEST
London · London

EIT FOOD PARTNERS

Vereinigtes Königreich · UK
· IFR (Institute for Food Research)
· PepsiCo
· QUB - The Queen's University of Belfast
· University of Cambridge
· University of Reading

Irland · Ireland
· ABP Food Group

Island · Iceland
· Matis Icelandic Food & Biotech R&D

CLC ZENTRAL · CLC CENTRAL
München · Munich

EIT FOOD PARTNERS

Deutschland · Germany
· Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V.
· Döhler
· Fraunhofer
· Herbstreth & Fox KG
· John Deere
· Bosch Packaging Technology
· Siemens
· TUM - Technische Universität München
· University of Hohenheim

Niederlande · Netherlands
· DSM
· Koppert
· PlantLab

EIT Food CLC CENTRAL GmbH (gegründet Ende 2017 / established by end of 2017)

CLC SÜD · CLC SOUTH
Madrid · Madrid

EIT FOOD PARTNERS

Spanien · Spain
· Acesur
· Grupo AN S. Coop
· Angulas Aguinaga
· Azti
· CSIC
· University of Madrid

Italien · Italy
· AIA - Associazione Italiana Allevatori
· University of Torino

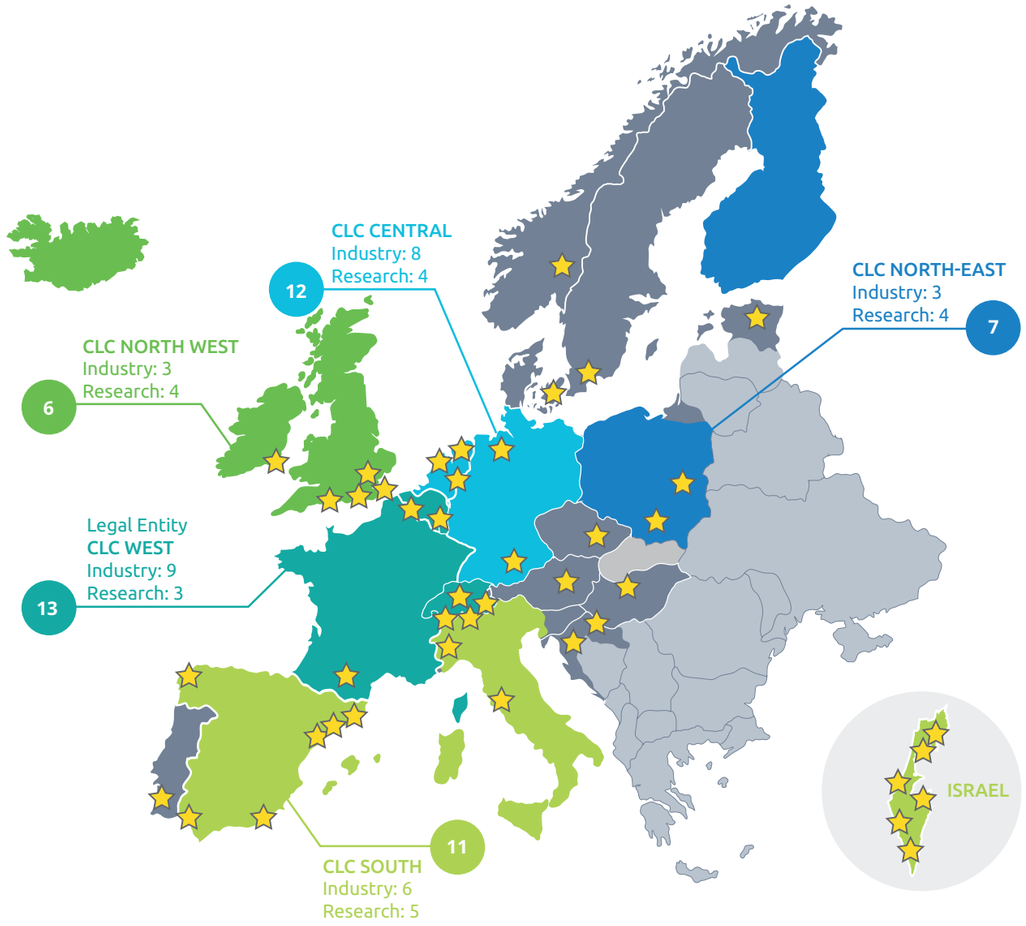
Israel · Israel
· Algatechnologies
· Strauss Group
· Technicon - Israel Institute of Technology

CLC NORD-OST · CLC NORTH-EAST
Warschau · Warsaw

EIT FOOD PARTNERS

Polen · Poland
· IARFR PAS - Institute of Animal Reproduction
· Maspex
· Raben
· University of Warsaw

Finnland · Finland
· University of Helsinki
· VTT Technical Research Centre of Finland
· Valto



FoodConnects Partner

AUSBLICK: PROJEKTSTART IM JAHR 2018

Das DIL war in der ersten Innovationsrunde erfolgreich und ist an vier Projekten als Koordinator und Partner beteiligt.

→ CIRCULAR FOOD GENERATOR TRACK

Der Food Generator Track ist ein Wettbewerb, der Masterstudierende oder Doktoranden von drei Universitäten dazu aufruft, neue, innovative Lösungen für und aus Nahrungsmittelverlusten von Produktionsanlagen und Einzelhandelsaktivitäten zu entwickeln. Die betroffenen Abfallströme stammen aus der Produktion von Brot, Bananen und Kartoffeln, noch ein erhebliches Einsatzpotenzial bergen. Interdisziplinäre Teams von je sechs Studierenden werden diese Probleme angehen. Jede Gruppe ist herausgefordert, neue Geschäftsmodelle für die jeweiligen Nebenströme zu schaffen. Sie werden von Fachleuten aus der Lebensmittelindustrie, dem Einzelhandel und der Universität unterstützt, die als Berater tätig werden, um valide und realistische Lösungen zu entwickeln. Für die Bearbeitung der Fälle haben die Teams zehn Monate Zeit. Während dieser Zeit gibt es mehrere Meetings, Workshops und Evaluationen innerhalb der Gruppen. Der Food Generator Track endet mit einem Wettbewerb zwischen den teilnehmenden Teams.

OUTLOOK: PROJECT STARTS IN 2018

The DIL applied successfully in response to the first innovation call for proposals and now participates in four projects as coordinator and partner.

→ CIRCULAR FOOD GENERATOR TRACK

Food Generator Track is a competition challenging masters- and doctoral students from three universities to develop new, innovative solutions to tackle food, production and retail losses. The suggested waste streams stem from the production of bread, bananas, and potatoes which still have a considerable potential for utilization. Interdisciplinary teams of six students each will address these problems. Each group is tasked with developing new business models for each of these waste streams. They will be supported by experts from the food industry, retail, and research who will act as consultants in order to create valid and realistic solutions.
The teams will be given about ten months to work on their cases. During this time, there will be several meetings, workshops, and evaluations within the groups. The Food Generator Track will finish in a competition between the participating teams.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Mehmet Cicek
Tel.: +49 160 8072879
Email: m.cicek@dil-ev.de

→ PROVE
FUNKTIONALISIERUNG UND VALORISIERUNG VON PROTEINEN AUS PFLANZLICHEN QUELLEN

Im Jahr 2012 schätzte die Food and Agriculture Organization der Vereinten Nationen, dass die Nahrungsmittelproduktion um 60 bis 70 Prozent steigen muss, um 9,2 Mrd. Menschen bis 2050 zu ernähren. Da die Weltbevölkerung kontinuierlich wächst, ist es eine der größten Herausforderungen, die globale und nachhaltige Ernährungssicherheit (= genügend nahrhaftes Essen, auf das jeder zugreifen kann) sicherzustellen. Die wachsende Nachfrage nach Lebensmitteln kann nicht nur durch eine intensivere Ausschöpfung bestehender Quellen abgedeckt werden. Es gilt, neue Quellen zu erschließen und bestehende Nebenströme als Lebensmittel oder Inhaltsstoffe verwertbar zu machen. Eine zentrale Herausforderung für die Ernährungssicherheit in der EU ist die Erschließung von nachhaltigem, inländischem und pflanzenbasiertem Protein. Dieses Projekt zielt darauf ab, nachhaltige pflanzliche Proteinquellen für innovative Backprodukte und Patisserie-Produkte zu entwickeln. Es berücksichtigt die Ansprüche der Verbraucher hinsichtlich Gesundheit und gesundheitlicher, ernährungsphysiologischer und sensorischer Qualität und stellt einen großen Schritt hin zu einer neuartigen Produktentwicklung mit saubereren und nachhaltigeren Prozessen dar.

→ PROVE
FUNCTIONALIZATION AND VALORIZATION OF PLANT-SOURCED PROTEINS

In 2012, the Food and Agriculture Organization of the United Nations estimated that food production will have to increase by 60 to 70 per cent to be able to nourish 9.2 billion people by 2050. Since the world's population is continually growing, safeguarding global and sustainable food security (= sufficient, nutritious food accessible to everyone) is one of the greatest challenges. The growing demand for food will not be satisfied by a more intense exploitation of existing sources alone. New sources have to be developed and existing side-streams have to be made usable as foodstuffs or ingredients. A key challenge for the EU's food security is the development of sustainable, domestic, and plant-based protein. This project aims at developing sustainable plant-based protein sources for innovative baked goods and patisserie products. It takes consumer standards regarding health and nutritional health, and sensory quality into account and is a big step towards an innovative product development based on cleaner and more sustainable processes.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Volker Lammers
Tel.: +49 5431 183 343
Email: v.lammers@dil-ev.de

ISOLATION AND APPLICATION OF PLANT-BASED ICE STRUCTURING PROTEINS (ISP) IN FROZEN FOODS

Temperaturschwankungen bei der Lagerung von Tiefkühlkost führen zu großen Eis-Stücken, die Qualitätsfehler verursachen. Eine kontrollierte Verzögerung der Re-Kristallisierung kann durch spezifische einsstrukturierende Proteine (ISP) erreicht werden. Bisher basieren die einzig verfügbaren ISP auf Nahrungsmittel- oder GVO-Quellen. Dieses Projekt konzentriert sich auf die Isolation von ISP in größerem Maßstab aus pflanzlichen Materialien und deren Anwendung in Eis- und Backwaren. Folgende Ziele werden mit kombinierten Fähigkeiten aus Wissenschaft und Industrie verfolgt: verbesserte Produktqualität und Haltbarkeit, reduzierte Bruchteile von Zucker und Additiven in Eis sowie die Erschließung von bisher nicht genutzten Pflanzenquellen. Zum Projekt gehören der Anbau von Pflanzen unter kontrollierten Klimabedingungen, das Scale-up des Isolationsprozesses, die Entwicklung von kundenspezifischen ISP-Wertstoffen und deren Anwendung in ausgewählten Nahrungsmittelprodukten. Das DIL tritt im Rahmen des Projektes als Koordinator auf.

ISOLATION AND APPLICATION OF PLANT-BASED ICE STRUCTURING PROTEIN (ISP) IN FROZEN FOODS

Fluctuations in temperature during storage of deep-frozen foods lead to large chunks of ice, which cause significant quality flaws. A controlled delay of re-crystallization can be obtained through specific ice-structuring proteins (ISP). Until now, the only ISP available is based on food- or GMO-sources. This project focuses on the larger-scale isolation of ISP from plant material and its use in ice- and baked products. The following goals are pursued by combining the abilities of research and industry: improved product quality and durability, reduced fragments of sugar and additives in ice and development of so-far unused plant sources. The cultivation of plants under controlled climatic conditions, the scale-up of the isolation process, and the development of consumer-specific ISP-resources and their implementation in selected foodstuffs are part of this project, in which the DIL acts as coordinator.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Volker Lammers
Tel.: +49 5431 183 343
Email: v.lammers@dil-ev.de

SMALL PRIVATE ONLINE COURSE (SPOC)

Der Lebensmittelsektor muss heute Produkte entwickeln, die den Bedürfnissen und Erwartungen der Konsumenten von morgen entsprechen. Ein integraler Bestandteil hierfür ist die Verwendung neuer Proteinquellen als Alternativen zu tierischen Proteine als wichtige funktionelle Lebensmittelkomponenten. Sie bilden nicht nur Struktur, sondern sind auch wichtig bei der Formulierung gesunder und genusstauglicher Lebensmittel. Die Produktion von neuen Proteinen aus Pflanzen, Mikroorganismen oder Insekten wird daher ein wichtiger Bestandteil der Erreichung der strategischen Ziele von EIT Food sein. Zukünftige innovative Ansätze, die sich auf dieses Thema konzentrieren, basieren auf Beschaffung, Fraktionierung oder Isolation, Funktionalität, Ernährungseigenschaften, Konsumentenakzeptanz und Anwendungsszenarien. Der Small Private Online Course (SPOC) wurde entworfen, um dies durch die Bereitstellung von Experten und Praktikern mit grundlegendem Know-how zu alternativen Proteinen zu ermöglichen.

SMALL PRIVATE ONLINE COURSE (SPOC)

Today's food sector has to develop products which will appeal to the demands and expectations of the consumers of tomorrow. An integral part of this is the use of new protein sources as an alternative to animal ones. Proteins are important, functional food components. They not only provide structure, but are important in the formulation of a healthy and enjoyable foods. Therefore, the creation of new proteins from plants, micro organisms, or insects will be an important factor in reaching EIT Food's strategic goals; leading to solutions which will nourish ca. 9.2 billion people by 2050 and contributing to a more sustainable food system. Any future proposals for innovation will require knowledge on questions of acquisition, fractioning or isolation, functionality, nutrition properties, consumer acceptance and application scenarios. This Small Private Online Course (SPOC) was designed to take care of this by making available experts and practitioners who provide basic and practical information on alternative proteins.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Mehmet Cicek
Tel.: +49 160 8072879
Email: m.cicek@dil-ev.de

KOORDINATION DES EIT FOOD

Die langfristig angelegte Initiative mit Hauptsitz in Belgien wird durch fünf so genannte Co-Location-Centres (gemeinsame Zentren) unterstützt. Sie fördern und koordinieren Innovationen, die Talententwicklung und die Verbraucherbeteiligung auf europäisch-regionaler Ebene. Die Co-Location-Centres befinden sich in Leuven (Belgien, Frankreich, Schweiz), München (Deutschland, Niederlande), Reading (Vereinigtes Königreich, Island, Irland), Warschau (Polen, Finnland) und Madrid (Spanien, Italien, Israel). EIT Food arbeitet mit einer großen Gruppe von Netzwerkpartnern zusammen und wird in den mittel- und osteuropäischen Ländern.

Das Co-Location Centre mit Sitz in Freising, das Partner aus Deutschland und den Niederlanden umfasst, wird zur Strategie von EIT Food und deren Umsetzung beitragen. Es kooperiert mit Wissenschaftlern (Technische Universität München und Universität Hohenheim), wichtigen Forschungs- (DIL, Fraunhofer-Gesellschaft) und Wirtschaftspartnern (Döhler, DSM, Herbstreith & Fox, John Deere, Koppert Biosystems, PlantLab, Robert Bosch, Siemens) und wird den großen Kreis der DIL-Netzwerkpartner integrieren.

COORDINATION OF THE EIT FOOD

The long-term initiative based in Belgium is supported by five so-called Co-Location-Centres. They promote and coordinate innovations, talent development and consumer participation on the European-regional scale. The Co-Location-Centres are situated in Leuven (Belgium, France, Switzerland), Munich (Germany, Netherlands), Reading (United Kingdom, Iceland, Ireland), Warsaw (Poland, Finland) and Madrid (Spain, Italy, Israel). EIT Food collaborates with a large group of network partners and will be active in Central and Eastern European countries.

The Co-Location in Freising, which comprises partners from Germany and the Netherlands, will contribute to the EIT Food strategy and its implementation. It cooperate with scientists (Technical University of Munich, University of Hoheheim), research (DIL, Fraunhofer) and industry partners (Döhler, DSM, Herbstreith & Fox, John Deere, Koppert Biosystems, PlantLab), Robert Bosch, Siemens) and wird incorporate the large network of DIL.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Peter Holl
Tel.: +32 250 33 172
Email: p.holl@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

https://eit.europa.eu/eit-community/eit-food

i³-FOOD

i³-Food
Neue Verarbeitungstechnologien für den Europäischen Markt erreichen die industrielle Anwendung

i³-Food
New processing technologies for the European market reach industrial application

„Innovative solutions for sustainable novel food processing" heißt die Ausschreibung, unter der das EU-Projekt i³-Food gefördert wird. Diese thematische Horizon 2020 Ausschreibung wurde extrem hoch überzeichnet. Das spiegelt einen deutlichen Bedarf an innovativen Lösungen wider. Dieser steht eine starke europäische Expertise im Bereich Lebensmittelverarbeitung gegenüber.

The call which now funds the EU project i³-Food is called „Innovative solutions for sustainable novel food processing". This Horizon 2020 call was significantly overdrawn, which shows a clear demand for innovative solutions. Facing this is a strong European expertise in the area of food processing.

DREI INNOVATIVE ZIELTECHNOLOGIEN
THREE INNOVATIVE TARGET TECHNOLOGIES

Ziel dieses Vorhabens ist die Optimierung von drei innovativen Technologien zur Lebensmittelverabeitung durch eine Validierung der jeweilig optimalen Prozesskontrolle unter industriellen, das heißt realen Bedingungen. Aufgrund ihrer Relevanz für die Lebensmittelindustrie wurden drei Zieltechnologien identifiziert.
The goal of this project is the optimization of three innovative food processing technologies through a validation of the respective optimal process control under industrial, and thus real, conditions. Because of their relevance for the food industry, three target technologies have been identified.

1 *Produktschonende Haltbarkeit von flüssigen Lebensmitteln durch gepulste elektrische Felder.*
Gentle preservation of fluid foods through pulsed electrical fields.

2 *Thermische Hochdruck-Sterilisation (HPTS).*
High Pressure Thermal Sterilisation (HPTS).

3 *Extrusion mit geringen Scherkräften von kalten Lebensmitteln wie Speiseeis.*
Extrusion with low shearing forces of cold food such as ice cream.

NEUENTWICKLUNGEN

Für die drei genannten Technologien wurden jeweils die prozess-bestimmenden Schritte und ihre kritischen Parameter bestimmt. Hierzu ist die Anpassung bzw. die komplette Entwicklung der entsprechenden Sensoren notwendig. Für die gepulsten elektrischen Felder misst der hierfür entwickelte Online-Sensor nun erstmalig die Temperatur und ihre Verteilung innerhalb des Behandlungsbereichs. Ebenso konnte ein Sensor für die Hochdruck/Hochtemperatur-Behandlung erstmalig zur inline-Temperaturmessung während der Hochdruck-Behandlung entwickelt, getestet und validiert werden. Dieser Sensor funktioniert unter Drücken von bis zu 6.000 bar/600 MPa.

Für die Herstellung von Speiseeis ist die Größe der eingeschlossenen Luftbläschen ein entscheidender (Qualitäts-)Parameter. Auch hierzu wurde ein Sensor neu entwickelt. Begleitend wurde für alle Prozesse eine sogenannte Roadmap erstellt, die das Marktpotenzial, aber auch die Hürden der jeweiligen Technologie darstellt sowie die Wahrnehmung der Technologie durch die Marktteilnehmer. Um den Markteintritt zu erleichtern und zu beschleunigen, werden ab September 2017 bis März 2018 Open Demonstration Workshops mit realen Anwendungen im Groß-Technikums angeboten. Für Test-Produktionen können sich interessierte Unternehmen an die Projektleitung wenden. Es besteht die Möglichkeit zur vertraulichen Zusammenarbeit.

NEW DEVELOPMENTS

For the three technologies listed above, the respective process-defining steps and their critical parameters were determined. Here, the adjustment or rather the full development of the relevant sensors is required. For the pulsed electric fields, for the first time, the specifically developed online-sensor measures the temperature and distribution within the area of treatment. Similarly, a sensor for the high pressure/high temperature treatment was developed, tested, and validated for an inline temperature measurement during high pressure treatment for the first time. This sensor works under pressure of up to 6,000 bar / 600 MPa.

In the production of ice cream, the size of the enclosed small air bubbles is a key quality indicator. A sensor was developed from scratch for this, as well. For all processes, an accompanying roadmap was created which depicts the market potential of each technology, but also the challenges it faces and its perception by the market participants. To facilitate and expedite market acceptance, Open Demonstration Workshops including real applications in the large pilot-plant will be offered from September 2017 to March 2018. For pilot productions, interested enterprizes can contact the project manager. Confidential cooperation is possible.

GEFÖRDERT VIA / SPONSORED VIA
Dieses Projekt wird unterstützt durch die Europäische Kommission im Rahmenprogramm H2020 Forschung und technische Entwicklung
This project is supported by the European Commission under the H2020 Framework Programme for Research and Technical Development

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON
Dr. Peter Holl
Tel.: +32 250 33 172
Email: p.holl@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION
www.i3food.eu

Lupin Bioeconomy Development

LIBBIO
Anbau und Verarbeitung
von Andenlupinen

LIBBIO
Cultivation and Processing
of Andean Lupins

LIBBIO ist das erste Projekt des DIL im Bio-based Industries-Joint Undertaking (BBI-JU). Die BBI-JU ist eine öffentlich-private Partnerschaft, die als neue gemeinsame Technologieinitiative der Europäischen Kommission und des privaten Trägers Bio-based Industries Consortium (BIC) in Horizon 2020 etabliert wurde. Mitglieder des BIC sind Großunternehmen, der Mittelstand, Cluster, Netzwerke und – assoziiert – Forschungseinrichtungen. Das Fördervolumen der auf zehn Jahre angelegten Initiative beläuft sich auf 3,705 Mrd. Euro und wird zu 25 Prozent aus Mitteln von Horizon 2020 sowie zu 75 Prozent von der Industrie finanziert.

LIBBIO is the first DIL-project in the Bio-based Industries-Joint Undertaking (BBI-JU). The BBI-JU is a public-private partnership which was established within Horizon 2020 as the new joint technology initiative of the European Commission and the private agency Bio-based Industry Consortium (BIC). The BIC's members are large and medium-sized enterprises, clusters, networks and associated research institutes. The initiative, which will have 3.705 billion Euros in funding at its disposal, will run for ten years. 25 per cent of its funding are provided by Horizon 2020 and the other 75 per cent are contributed by the industry.

POTENZIAL FÜR EUROPA

Lupine stellen sehr geringe Ansprüche an den Boden. Sie können Stickstoff fixieren und Phosphate mobilisieren. Die Art Lupinus mutabilis zeichnet sich durch einen hohen Protein- und Ölgehalt aus und bringt hohe Erträge an Biomasse z. B. für Silage. Es ist vorgesehen, diese Lupinenart als Sommerpflanze in Nord- und Mitteleuropa sowie als Winterfrucht in Südeuropa zu kultivieren. Im Rahmen des Projektes werden sowohl züchterische und agrarische Aspekte sowie Fragen der Weiterverarbeitung und der Gewinnung von Inhaltsstoffen aus den Lupinensamen durch ein Konsortium von 14 Partnern aus acht Ländern bearbeitet. Die Markteinführung neuer Produkte ist ebenfalls Teil des Projektes. Die Aufgaben des DIL umfassen die Verarbeitung der Lupinensamen zur Gewinnung von Ölen, Proteinen und weiteren wertgebenden Inhaltsstoffen. Dazu testet und entwickelt das Institut verschiedene Aufbereitungsverfahren und Vorverarbeitungsmethoden für Lupinensamen.

POTENTIAL FOR EUROPE

Lupins make very modest demands on the soil. They can fix nitrogen and mobilize phosphates. The species Lupinus Mutabilis is characterized by a high protein and oil content and shows high yields in biomass e.g. for silage. This species of lupins is supposed to be cultivated as a summer plant in Northern and Central Europe and as a winter fruit in Southern Europe. In this project, aspects of cultivation and agriculture as well as questions of processing and the extraction of ingredients from the lupin seeds are worked on by a consortium of 14 partners from eight countries. The market launch of new products is also part of the project. DIL's tasks comprise the processing of the lupin seeds for the production of oils, proteins, and other valuable ingredients. For this, the institute tests and develops different treatment processes and pre-treatments for lupin seeds.

EFFIZIENTERE EXTRAKTION MITTELS PEF

Eine Aufgabe beinhaltet die Vorbehandlung der Lupinensamen mittels gepulster elektrischer Felder (PEF) für eine effizientere Extraktion von Inhaltsstoffen wie Proteinen. Dazu werden die trockenen Samen zunächst eingeweicht, um eine möglichst gleichmäßige Ausbildung des elektrischen Feldes in dem Samen zu erreichen. Die eigentliche Behandlung der gewässerten Samen erfolgt dann bei unterschiedlichen elektrischen Feldstärken und Energieeinträgen. Zur Sicherstellung der Lagerfähigkeit müssen die Samen

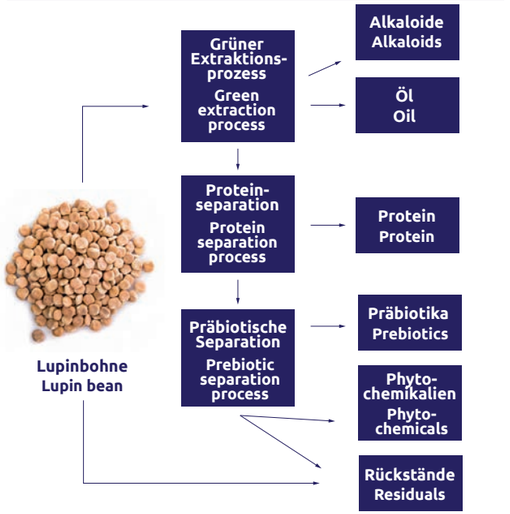
MORE EFFICIENT EXTRACTION THROUGH PEF

One of the tasks comprises the pre-treatment of the lupin seeds by pulsed electrical fields (PEF) for a more efficient extraction of components such as proteins. For this, the dry seeds are first soaked to achieve an even formation of the electrical field in the seeds as possible. The actual treatment of the watered seeds then ensues under varying electrical field strengths and energy inputs. To safeguard storability, the seeds usually have to be re-dried after this treatment. A subsequent test studies how these treatments

nach dieser Behandlung für die Weiterverarbeitung in der Regel wieder getrocknet werden. Anschließend wird untersucht, inwieweit die Behandlungen die Extrahierbarkeit und Ausbeute der verschiedenen Komponenten aus den Lupinensamen verbessern. Darüber hinaus ist vorgesehen, die vollständigen Pflanzen mittels PEF zu behandeln. Auf diese Weise lässt sich die Festigkeit der Stängel deutlich reduzieren und damit die Silierung der Biomasse verbessern.

improve the extractability and yield of the lupin seeds' different components. Apart from that, it is planned to treat the whole plants by PEF. This allows for a marked reduction of the persistency of the stalks, which means an improvement of the biomass's ensilage.

DAS LIBBIO-PROJEKT: PRODUKTE & VERARBEITUNG
THE LIBBIO PROJECT: PRODUCTS & PROCESSING



ÖLGEWINNUNG MITTELS EXTRUSION

Ein weiterer Aspekt der Arbeiten des DIL ist die Gewinnung von Öl aus den Lupinensamen mit einem neuartigen Prozess ohne Einsatz von organischen Lösungsmitteln. Dazu wird ein spezieller Extruder, ein sogenannter Planetwalzenextruder, eingesetzt, in dem die zerkleinerten Samen in einem Gemisch aus Alkohol und Wasser suspendiert und intensiv vermengt werden. Eine spezielle Abpresseinheit am Ende des Extruders soll dann den Feststoff von der flüssigen Phase trennen. Aus letzterer wird in einem weiteren Schritt das Öl selbst gewonnen. Durch Variation der Prozessparameter und der Zusammensetzung des Gemisches können Öle unterschiedlicher Zusammensetzung, zum Beispiel bezüglich der Gehalte an Polyphenolen und Vitamin E (Tocopherole), erhalten werden. Darüber hinaus wirkt das DIL auch an der Entwicklung von Produkten aus der Lupine, zum Beispiel Brotaufstriche u.ä., mit und begleitet diese analytisch.

OIL EXTRACTION BY EXTRUSION

Another aspect of the DIL's work is the extraction of the oil from the lupin seeds through a new process which does not include the use of organic solvents. For this, a special extruder, a so-called planetary-gear extruder, is used in which the comminuted seeds are suspended and thoroughly blended in an alcohol-water mixture. A specific squeeze unit at the end of the extruder is then supposed to separate the solid matter from the fluid phase. From the latter, the oil is extracted in a next step. Variation of the process parameters and the composition of the mixture allows the extraction of differently composed oils, e.g. regarding the polyphenol and vitamin E content (tocopherols). Beyond that, the DIL is contributing to the development of lupin-based products, such as spreads, for which it provides analytical monitoring.

GEFÖRDERT VIA / SPONSORED VIA

Dieses Projekt wurde im Rahmen des Finanz- und Innovationsprogramms der Bio-Industrie im Rahmen des Finanz- und Innovationsprogramms der Europäischen Union im Rahmen des Finanzierungsabkommens Nr. 720726 der Bio-basierten Industrie erhalten.

This project has received funding from the Bio-based industries Joint Undertaking under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 720726.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Knut Franke
Tel.: +49 5431 183 144
Email: k.franke@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.libbio.net

RICHFIELDS
Eine neue Forschungsinfrastruktur für Ernährung, Gesundheit und Konsum

RICHFIELDS
A new research infrastructure for nutrition, health and consumption

Forschungsinfrastrukturen sind die Grundlage für Spitzenforschung und technologischen Fortschritt. Die Europäische Kommission hat hierfür in Horizon 2020 ein eigenes Programm auferlegt mit einem Budget von 2,48 Mrd. Euro. Das Projekt RICHFIELDS wird mit diesen Mitteln gefördert. Der Auftrag: Das Design einer Foschungsinfrastruktur im Bereich Verbraucherernährung und -gesundheit. „Warum essen wir was und wie treffen wir diese Entscheidungen?“ RICHFIELDS hat das Ziel, eine Plattform für verbraucherbezogene Daten zu entwerfen, um Informationen zum Ernährungsverhalten zu sammeln, miteinander zu vernetzen, zu vergleichen und zu teilen.

Research infrastructures form the basis for top research and technological progress. With Horizon 2020, the European Commission has created a specific program for this, with a budget of 2.48 billion Euros. The project RICHFIELDS is funded within this program. The mission: the design for a research infrastructure in the field of comsumer nutrition and consumer health. “Why do we eat what we eat, and how do we make these decisions?” RICHFIELDS aims to create a platform for consumer-related data in order to gather information on nutritional behavior which can then be interlinked, compared, and shared.

ZUGANG ZU BIG DATA

Damit die gesunde Lebensmittelwahl zum Standard wird, müssen wir unser Ernährungsverhalten besser verstehen. Wir brauchen mehr Informationen zu folgenden Fragen: Was für Lebensmittelprodukte kaufen wir, bereiten wir zu und konsumieren wir? Wo? Warum? Wie? Und mit wem? In welcher Situation und in welchem sozialen Umfeld? Nach dem bisherigen Forschungsstand wissen wir, dass Informationen hierzu fragmentiert sind und wichtige Aspekte fehlen.

Existierende Datensätze reichen nicht aus, um Verbraucherverhalten ausreichend analysieren und verstehen zu können und somit Unternehmen zu helfen, Lebensmittel für personalisierte Ernährung zu entwickeln oder Regierungen in der Bewertung ihrer Strategien zum öffentlichen Gesundheitswesen zu unterstützen. RICHFIELDS will Forschung, Wirtschaft und Technologie vereinen und eine Forschungsinfrastruktur schaffen, die den Zugang zu großen Datenvolumina ermöglicht, um herauszufinden welches Potenzial die von uns täglich generierten Datenströme bergen. Langfristig soll die Infrastruktur dazu beitragen, neue Strategien für die öffentliche Gesundheit zu entwickeln.

ACCESS TO BIG DATA

In order to make healthy food choices standard, we have to better understand our nutritional behavior. We need more information on the following questions: What kinds of foodstuffs do we buy, prepare, and consume? Where? Why? How? And with who? In what situations, and in which social environment? According to the current state of research, we know that information on these questions is fragmented and that important aspects are missing.

Existing sets of data are insufficient to analyze and understand consumer behavior and thus help enterprises to develop foodstuffs for personalized nutrition, or support governments in assessing their strategies regarding public health. RICHFIELDS wants to unite research, economy, and technology to create a research infrastructure that provides access to big data volumes to identify the potentials of the data flow we create on a daily basis. In the long run, the infrastructure is supposed to support the development of new strategies for public health.

PROJEKTZIELE

Das Projekt besteht aus drei Phasen: In den ersten zwei Phasen werden verschiedene Arten der Verbraucherdatengenerierung, wie beispielsweise Apps, Forschungslabore oder Loyalitätsprogramme großer Händler untersucht. Die Qualität und Struktur der Daten, Anforderungen an eine mögliche externe Verlinkung dieser Daten sowie ethische und eigentumsrechtliche Aspekte werden beleuchtet. Hierdurch wird ein Überblick über existierende Datenströme in Europa geschaffen. Aufbauend auf diesen Ergebnissen werden in Phase 3 die technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Anforderungen untersucht, um verbraucher- und ernährungsbezogene Daten im Rahmen einer europäischen Forschungsstruktur verlinken und teilen zu können.

THE PROJECT'S OBJECTIVE

In the first two phases, different methods of gathering consumer data, such as Apps, research labs, or loyalty programs of big retailers, are being studied. The quality and structure of the data, the challenges a possible external linking of them might pose, as well as aspects concerning ethics and property rights are examined. This creates an overview over existing data flows in Europe. Based on these results, phase 3 deals with assessing the technical, economic and legal requirements needed to link and share consumer- and nutrition-related data within the framework of a European research structure.

ÜBERGEORDNETE ZIELE:
PRIMARY TARGETS:

1 *Interdisziplinäre Forschung im Bereich Lebensmittel und Gesundheit.*
Interdisciplinary research in the areas food and health.

2 *Wissenschaftlich evidenzbasierte Gesundheitsrichtlinien auf nationaler und europäischer Ebene.*
Scientific, evidence-based health policy on the national and the European Level.

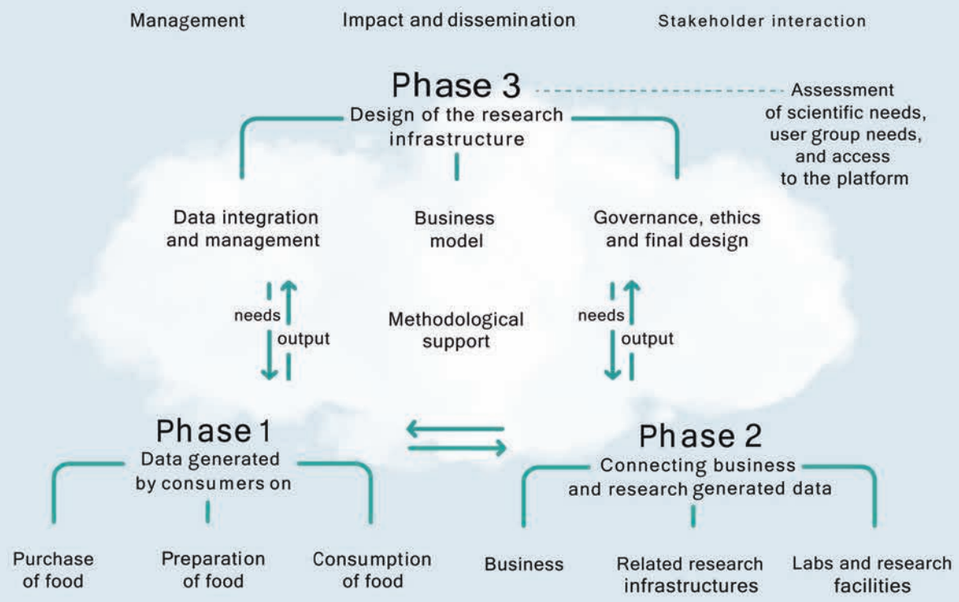
3 *Langfristig gesündere Lebensweise europäischer Verbraucher, eingebettet in den sozialen Kontext und den individuellen Lebensstil.*
Long-term healthier way of life for European consumers, embedded in the social context and the individual lifestyle.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Sophie Hieke
Tel.: +49 89 74 036 807
Email: s.hieke@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.richfields.eu



RICHFIELDS ERHÄLT FINANZIELLE UNTERSTÜTZUNG AUS DEM HORIZONT 2020 FORSCHUNGS- UND INNOVATIONSPROGRAMM DER EUROPÄISCHEN UNION

Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

RICHFIELDS hat am 1. Oktober 2015 begonnen und wird auf drei Jahre finanziert. RICHFIELDS erhält finanzielle Unterstützung aus dem Horizont 2020 Forschungs- und Innovationsprogramm der Europäischen Union. Das Projekt wird von LEI Wageningen UR koordiniert. Sechzehn Partner aus zwölf Ländern bringen ihre Kompetenz ein, von Ernährungswissenschaften, Soziologie, Informationsmanagement, Internet- und Kommunikationstechnologien bis hin Konsumverhalten, Betriebswirtschaft und Lebensmitteltechnologie.

RICHFIELDS started on October 1st, 2015, and will receive funding for three years. RICHFIELDS is funded by the Horizon 2020 research- and innovation program of the European Union. The project is coordinated by LEI Wageningen UR. 16 partners from 12 countries contribute their competence, ranging from nutritional sciences, sociology, information management, internet- and communication technologies to consumer studies, economics and food technology.

ERA-NETZWERKE

ERA-Netzwerke
Cornet, EuroTransBio

ERA-Networks
Cornet, EuroTransBio

ERFOLGSGESCHICHTE ERA-NETZWERKE

Der Europäische Forschungsraum (European Research Area) ist fragmentiert und muss stärker zusammenwachsen. Hier setzt die Idee der ERA-Netzwerke an; sie vereint ähnlich ausgerichtete nationale und regionale Förderinitiativen zu europäischen Ausschreibungen. Diese Vernetzung fördert die Europäische Kommission bereits seit dem 6. Forschungsrahmenprogramm. Die aus der Vernetzung erarbeiteten Ausschreibungen der ERA-Netze werden dann jedoch unabhängig von Horizon 2020 gefördert. Das Prinzip lautet, gemeinsam Ziele vorzugeben, die Förderung erfolgt dann im jeweils eigenen Land. ERA-Net Projekte sind in der Regel kleiner als Horizon 2020 Vorhaben, sowohl was das Budget als auch die Konsortiumgröße betrifft. **Das Interesse des DIL liegt auf den zwei ERA-Netzwerken CORNET und EUROTRANSBIO.**

ERA-NETWORKS: TRACK RECORD

The European Research Area is fragmented and has to keep growing together. This is where the idea of the ERA networks starts: it unites national and regional funding initiatives with similar directions in European calls for projects. This linking-up has been promoted by the European Commission since the 6th framework program for research. However, the calls for projects which result from the ERA network's cross-linkage are then funded outside of Horizon 2020. The principle is to set common goals and fund each participant in their own country. ERA-net projects are usually smaller than Horizon 2020 project in terms of both their budget and the size of the consortium. **The DIL's focus lies on the two ERA networks CORNET and EUROTRANSBIO.**

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON
Dr. Kerstin Lienemann
Tel.: +32 250 22 637
Email: k.lienemann@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION
www.cornet.online, www.eurotransbio.eu

CORNET – COLLECTIVE RESEARCH NETWORKING

In Cornet werden Forschungsprogramme der vorwettbewerblichen Gemeinschaftsforschung in Europa gebündelt. Derzeit beteiligen sich neun Länder/Regionen an den gemeinsamen Ausschreibungen. Deutsche Partner werden über die Industrielle Gemeinschaftsforschung der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) gefördert. In Zusammenarbeit mit dem Forschungskreis der Ernährungsindustrie, eine Mitgliedsvereinigung der AiF, konnten bislang sieben transnationale Projekten mit dem DIL als wissenschaftlicher Koordinator realisiert werden.

Die Projekte haben bis heute rund 20 europäische Forschungspartner und über 90 mittelständischen Unternehmen miteinander vernetzt. Die Unternehmen agieren beratend in einem Nutzerkomitee (SME-User Committee).

CORNET – COLLECTIVE RESEARCH NETWORKING

In Cornet, research programs of the pre-competitive joint research in Europe are bundled. Currently, nine countries/regions are participating in the joint calls for projects. German partners are funded through Industrial Collective Research (AiF / BMWi). In collaboration with the Research Association of the German Food Industry, (FEI), a member association of the AiF, seven transnational projects have so far been realised with the DIL acting as scientific coordinator.

The projects have linked about 20 European Research partners and over 90 medium-sized enterprizes. The businesses act as consultants in a user committee. (SME-User Committee).

EUROTRANSBIO – INNOVATIONSPROZESSE IN DER BIOTECHNOLOGIE

Das EuroTransBio Netzwerk hat sich als das Förderinstrument für mittelständische Unternehmen im Bereich der modernen Biotechnologie etabliert, um transnationale Forschungsvorhaben zu realisieren. Der deutsche Projektteil wird durch BMBF - "KMU-innovativ: Biotechnologie – BioChance" finanziert, ein Programm das bereits seit Ende der 90er Jahre auf Bundesebene läuft. Anders als bei Cornet steht hier die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Unternehmen im Vordergrund. Konsortien müssen aus mindestens zwei Unternehmen aus zwei verschiedenen Ländern bestehen. Die Einbindung einer Forschungsstelle ist nicht obligat. ERA-Netprojekte des DIL werden durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und im Rahmen des Jahresberichts unter Bundesprojekte detailliert dargestellt.

EUROTRANSBIO – INNOVATIONSPROZESSE IN DER BIOTECHNOLGIE

The EuroTransBio network has established itself as the promotional tool for medium-sized businesses in the modern biotechnologies sector in order to realize transnational research projects. The German part of the project is financed by the BMBF's "KMU-innovativ: Biotechnologie – BioChance", a program which has been running on the federal level since the late 1990s. Contrary to Cornet, this project focuses on the competitiveness of specific enterprizes. Consortiums have to comprise at least two businesses from two different countries; the inclusion of a research unit is not compulsory. The DIL's ERA-net projects are funded by the Federal Ministry for Economy and Energy and the Federal Ministry of Education and Research. They are introduced in greater detail in this report's section on federal projects.

Europäische territoriale Zusammenarbeit

Die grenznahen Regionen sind die Nahtstellen der Europäischen Union. Durch die Zusammenarbeit über Grenzen hinweg, verlieren nationale Grenzen in Europa mehr und mehr an Bedeutung. Zur Unterstützung von grenzüberschreitenden Kooperationen hat die Europäische Union das Förderprogramm INTERREG ins Leben gerufen. Mit INTERREG werden Kooperationsprojekte entlang den europäischen Grenzen finanziell unterstützt. Für die deutsch-niederländische Grenzregion steht in der Förderperiode 2014-2020 ein Betrag in Höhe von ca. 440 Mio. Euro zur Verfügung. Was mit diesen Mitteln erreicht werden soll, wird im Kooperationsprogramm „INTERREG Deutschland-Nederland“ beschrieben. Die wichtigsten Zielsetzungen des Programms sind die Erhöhung der Innovationskraft in der Grenzregion und die Beseitigung der Hemmnisse, die die Grenze verursacht.

European Territorial Cooperation

The border regions in Europe are the connecting links of the European Union. Through collaboration across borders, national borders in Europe will lose meaning and get less and less important. To support the cross-border cooperation between countries, The European Union has created a subsidy program, INTERREG, to support the cross border cooperation between countries. INTERREG supports cross-border cooperation along the borders of Europe. For the Dutch-German cross-border region there is a budget available with an amount of approximately 440 million Euros, for the period 2014-2020. The objectives that will be reached with these resources, are described in the cooperation program “INTERREG Deutschland-Nederland”. The main objectives of the program are to increase the innovative capacity of the border region and to reducre the barrier effect of the boundary.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Christian Kircher
Tel.: +49 5431 183 287
Email: c.kircher@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.interreg.de

FOOD2020
Zukunftsoffensive für die deutsch-niederländische Lebensmittelwirtschaft

FOOD2020
Initiative for the future of the German-Dutch Food Industry

Im Oktober 2015 hat der Lenkungsausschuss INTERREG/Ems Dollart Region das vom DIL initiierte Projekt FOOD2020 mit einem Budget von 5,2 Mio. Euro bewilligt. Mit FOOD2020 soll die Lebensmittelwirtschaft in der deutsch-niederländischen Grenzregion auf zukünftige Herausforderungen vorbereitet werden. Die Aktivitäten von FOOD2020 zielen darauf ab, die grenzüberschreitende Zusammenarbeit von kleinen und mittelständischen Unternehmen mit Experten und wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen zu fördern. Das auf zweieinhalb Jahre ausgelegte Projekt wird vom DIL koordiniert und gemeinsam mit acht Partnern aus der deutsch-niederländischen Grenzregion durchgeführt.

In October 2015, the steering committee INTERREG/Ems Dollart Region has granted the project FOOD2020, initiated by the DIL, funding amounting to 5.2 million Euros. FOOD2020 is supposed to prepare the Food Industry in the Dutch-German border region for future challenges. The activities of FOOD2020 aim at promoting border-crossing collaborations of small and medium-sized businesses with experts and application-oriented research institutions. The project, which has an overall duration of two and a half years, is being coordinated by the DIL and carried out jointly with eight partners from the German-Dutch border region.

GRENZÜBERSCHREITENDE ZUSAMMENARBEIT

In FOOD2020 werden grenzüberschreitende Innovationsprojekte und Machbarkeitsstudien zu den Themenfeldern neue Verarbeitungsprozesse, Nachhaltigkeit in der Lebensmittelproduktion, Verbesserung von Arbeitsbedingungen, Weiterbildung der Mitarbeiter und Fachkräftesicherung unterstützt. Gefördert werden kleine und mittelständische Unternehmen aus der deutsch-niederländischen Grenzregion mit dem Ziel, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und langfristige Beziehungen zu Partnern aus dem Nachbarland aufzubauen.

UNTERSTÜTZUNG KLEINER UND MITTELSTÄNDISCHER UNTERNEHMEN

Viele Projekte sind gestartet und mehr als 70 Unternehmen profitieren bereits vom FOOD2020-Projekt. Die Möglichkeiten für Unternehmen zeigen sich in der Vielzahl und der Vielfalt der Projekte zur Entwicklung neuer Produkte, Prozesse und Dienstleistungen.

In einem Innovationsprojekt arbeitet das Konsortium aus deutschen und niederländischen Unternehmen an der Entwicklung von innovativen Produkten auf Basis von Insekten. In anderen Projekten befassen sich die Betriebe und Forschungseinrichtungen mit der Entwicklung biobasierter Verpackungsfolien für biologische Lebensmittel, dem Bereich Urban Farming und mit der Entwicklung einer energie-effizienten Trocknungsmethode.

Im Projekt "LCA in Food" steht das Thema Nachhaltigkeit im Fokus. Zehn KMU aus der Grenzregion erhalten die Möglichkeit zur Ökobilanz-Analyse (englisch: Life Cycle Assessment) der eigenen Wertschöpfungsprozesse. Dabei werden nach einem standardisierten Verfahren die Umweltauswirkungen über das gesamte Produktleben, von der Ernte über die Herstellung bis zum Verbrauch und der Entsorgung bewertet. Ziel der Ökobilanz ist dabei, durch die Reduktion des Energie- und Ressourcenverbrauches eine Reduzierung der Produktionskosten und der Umweltauswirkungen zu bewirken. Das DIL führt einen Teil der Analysen durch und gibt den Unternehmen Handlungsempfehlungen zu Prozess- und Produktoptimierungen hinsichtlich der Verbesserung der Ökobilanz.

Weitere Punkte auf der Agenda von FOOD2020 sind die Themen Weiterbildung und Fachkräftesicherung. Im Projekt E.KNAX entwickelt ein IT-Unternehmen eine App zur Weiterbildung von Mitarbeitern der Lebensmittelbranche auf Basis von Gamification-Konzepten. Mit dieser App können dann Lerninhalte zu den obligatorischen Hygienebelehrungen oder Arbeitssicherheitsthemen vermittelt und überprüft werden.

Neben den Innovationsprojekten und Machbarkeitsstudien werden Workshops und Fachseminare zur gezielten Information von Fachkreisen durchgeführt. Eine Vielzahl von Unternehmen der Region wird mit Informationen zu neuen Technologien und neuen Lösungsansätzen für aktuelle und zukünftige Herausforderungen bedient.

COOPERATION ACROSS BORDERS

In FOOD2020, border-crossing innovation projects and feasibility studies are supported on the subject areas new processing procedures, sustainability in food production, improvement on working conditions, further education of the staff and securing of specialized personnel. The project funds small and medium-sized enterprizes from the German-Dutch border region, aiming at increasing competitiveness and establishing long-term relationships with partners from the neighbouring country.

SUPPORT OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRIZES

Many projects have started and more than 70 enterprises are already benefiting from the FOOD2020 project. The opportunities for businesses manifest themselves in the number and variety of projects which deal with the development of new products, processes, and services.

In one of the innovation projects, a consortium of German and Dutch businesses is working on the development of pioneering insect-based products. Enterprizes and research institutions deal with the development of bio-based packaging foil for organic products, urban farming and the development of an energy-efficient drying method.

The project "LCA in Food" focuses on sustainability. Ten small and medium-sized businesses from the border region get the opportunity to conduct a Life Cycle Assessment of their own value chain processes. Following a standardized process, it assesses a products' environmental impact over the course of its entire life cycle, from harvest to production to consumption and disposal. The aim of the Life Cycle Assessment is the reduction of production cost and environmental impact through a reduction of energy and resource consumption. The DIL carries out parts of the analyses and provides guidance on the process and product optimization regarding the improvement of the ecological footprint.

Further subjects on the agenda of FOOD2020 are advanced training and the securing of skilled labour. In the project E.KNAX, an IT-business is developing an app for the advanced training of food industry personnel on the basis of gamification concepts. With the help of this app, learning contents on the obligatory hygiene instructions and workplace safety can be conveyed and tested.

Apart from the innovation projects and feasibility studies, workshops and seminars for the targeted information of specialist groups are carried out. Numerous regional enterprizes are provided with information on new technologies and new solutions for current and future challenges.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Christian Kircher
Tel.: +49 (0)5431.183-287
Email: c.kircher@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.food2020.eu
www.deutschland-nederland.eu

ZIELE VON FOOD2020
FOOD2020 PROJECT GOALS

1 *Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von KMU.*
Increased competitiveness of SMEs.

2 *Aufbau grenzüberschreitender Netzwerke.*
Establishment of transregional networks.

3 *Stimulierung von Technologietransfer und Innovationsentwicklung.*
Promotion of technology transfer and innovation development.

4 *Produkt- und Prozessentwicklung für Unternehmen.*
Product and process development for enterprizes.

5 *Gewinnung neuer Arbeitskräfte für die Ernährungswirtschaft in der deutsch-niederländischen Grenzregion.*
Attraction of new employees within the food industry in the German-Dutch border region.

6 *Aufbau einer Modellregion.*
Establishment of a model region.

GEFÖRDERT VIA / FUNDED VIA

FOOD2020 wird im Rahmen des INTERREG V A-Programms Deutschland-Nederland mit Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) kofinanziert und durch das Programmmanagement bei der Ems Dollart Region begleitet

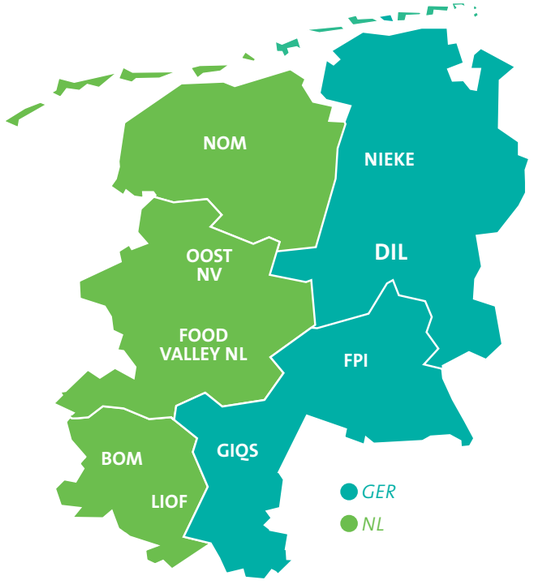
FOOD2020 is co-financed in the INTERREG VA-programme Germany-Netherlands with funding from the European Fund for Regional Development. It is accompanied by the Ems Dollart Region's programme management

PROJEKTREGION UND PARTNER

Das Projekt FOOD2020 bezieht sich auf das deutsch-niederländische Grenzgebiet, dem Zentrum der europäischen Lebensmittelindustrie. Um Unternehmen effizient und individuell betreuen zu können, teilen sich fünf niederländische und vier deutsche Partner die Verantwortung – in fachlicher und geografischer Hinsicht.

PROJECT REGION AND PARTNERS

FOOD2020 is situated in the German-Dutch border region, the center of the European Food Industry. In order to guarantee the efficient and individual support of enterprizes, five Dutch and four German coordinating partners share the responsibility in terms of expertise and geography.



LEAD PARTNER

REGIONALE KOORDINATOREN / REGIONAL COORDINATORS

UNTERSTÜTZT DURCH / SUPPORTED BY

FORSCHUNGSFÖRDERUNG DER BUNDESREGIERUNG

RESEARCH FUNDING BY THE FEDERAL GOVERNMENT

Auf Bundesebene wird die Forschung in unterschiedlichen Programmen unter anderem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Diese Ministerien unterstützen vor allem kleine und mittlere Unternehmen, die in Kooperation von Hochschulen und gemeinnützigen Forschungseinrichtungen Innovationen entwickeln, die die Zukunft des deutschen Mittelstandes im internationalen Wettbewerb sichern sollen.

On the federal level, research is being funded in various programs, e.g. by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) and the Federal Ministry of Education and Research (BMBF). These ministries primarily support SMEs, which cooperate with universities and non-profit research institutions, in the development of innovations that are directed towards securing the future of the German sector.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) /
Federal Ministry for Economic Affairs and Energy

- Optimierung des Rührprozesses / Optimizing the stirring process
- OptiDryBeef
- Vegane Wurst / Vegan sausages
- Produktschonende Oberflächenentkeimung / Gentle surface decontamination
- iAlgaePro - innovative Algenverarbeitung / Innovative algae processing
- GLUeLESS - Glutenfreies Brot / Glutenfree bread
- Entomofood - Essbare Insekten / Edible insects

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) /
Federal Ministry of Education and Research

- RaPEQ - Rapssaat als einheimische Quelle von hochwertigem Protein / Rapeseed as a domestic source for high-quality protein
- Berry4Value - Wertsteigerung von Beeren-Nebenprodukten / Valorization of berry side-streams

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) /
Central Innovation Programme for SMEs

- Fleischtrocknung / Meat drying

Optimierung des Rührprozesses
Verarbeitung stückiger Fruchtzubereitungen mithilfe einer neuronumerischen Prozessführungsstrategie

Optimizing the stirring procedure
Processing chunky fruit preparations by means of a neuronumeric process control strategy

Im Rahmen des FEI-Projekts werden die Optimierung der Verarbeitung von Fruchtzubereitungen und die Herstellung von qualitativ hochwertigen Produkten verfolgt. Durch experimentelle und numerische Untersuchungen werden zunächst die für die Schädigung der Früchte ursächlichen Vorgänge ermittelt. Die Resultate sollen eine verbesserte Gestaltung von Rührapparaten sowie die Festlegung geeigneter Betriebsbedingungen ermöglichen. Das übergeordnete Ziel ist es, dem Apparatebau den Weg für die Entwicklung optimierter Rührapparate zu ebnen. Darüber hinaus soll es möglich sein, über die Modellierung unterschiedliche Szenarien, beispielsweise mit unterschiedlichen Rührergeometrien oder Drehzahlen, durchzuspielen. Zur Bearbeitung des Projektes kooperiert das DIL mit der Technischen Universität Berlin.

Parts of the FEI-project are the optimization of the processing of fruit preparations and the creation of high-quality products. First, the processes damaging the fruit are identified in experimental and numeric studies. The results are supposed to allow an improved design of stirring device and the determination of suitable operating conditions. The overarching goal is to pave the way for the development of optimized stirring apparatuses. Moreover, the simulation of various scenarios, as for example with different stirrer geometries or rotational counts is supposed to be possible via modeling. For this project, the DIL cooperates with the Technical University of Berlin.

HERAUSFORDERUNGEN DES PROJEKTS

Das Vermischen von Rezepturkomponenten zählt im Lebensmittelbereich zu den Grundverfahren, welche die Voraussetzung für die Herstellung qualitativ hochwertiger Produkte schafften. Für Mischungen von Feststoffen in flüssigen, rheologisch teilweise sehr unterschiedlichen Phasen, erfolgt die Prozessierung im Rührbehälter je nach Rezeptur und Anlagentechnik teilweise auch im Vakuumbetrieb. In diesem Zusammenhang erweist sich die Beschädigung von mechanisch empfindlichen und grobstückigen Partikeln, wie Früchten und Fruchtstücken, als problematisch. Als grobstückige Feststoffe gelten hier Früchte mit einem Durchmesser von mehr als 6 mm und Fruchtstücke mit Kantenlängen von mehr als 5 mm. Während das Erreichen einer kurzen Prozesszeit insbesondere bei Aufheiz- und Abkühlphasen in Rührbehältern einen hohen mechanischen Leistungseintrag erfordert, setzen die grobdispersen Bestandteile eine schonende Verarbeitung mit möglichst niedrigem Leistungseintrag voraus.

Letztlich stellt gerade die Unversehrtheit von Früchten oder die „Exaktheit“ der Kontur von geschnittenen Fruchtstücken ein entscheidendes Qualitätskriterium dar. Bisher liegen in der Literatur keine systematischen Erkenntnisse zum Einfluss der Apparatekonfiguration und der Betriebsweise des Rührapparates auf die Beanspruchung grobdisperser Partikel vor. Es ist nicht bekannt, welche mechanische Beanspruchung beim Rühren hauptsächlich zur Schädigung der Einlagen führt. Auch der Einfluss der Rezeptur, insbesondere die rheologischen Eigenschaften der kontinuierlichen Phase, lässt sich zurzeit nicht vollständig einschätzen.

PROJECT CHALLENGES

Mixing recipe components is one of the basic processes in the food industry which creates the preconditions for the production of high quality products. For the mixing of solids in liquid and in some cases rheologically very different phases, the processing is carried out in the stirring container or, depending on the recipe and manufacturing equipment, sometimes also in vacuum operation. In this context, the damaging of mechanically sensible and chunky particles, such as fruit and fruit bits, is a problem. Here, fruit with a diameter of more than 6 mm and fruit bits with edge lengths of more than 5 mm qualify as chunky. While reaching a short processing time in stirring containers demands a high mechanical power input, especially in heating and cooling phases, the coarsely dispersed ingredients require gentle processing, ideally with very low power input.

In the end, it is particularly the integrity of the fruit, or the “exactitude” of the cut fruit bits’ shapes, that are key quality criteria. So far, the literature has not provided systematic insights into the influence of apparatus configuration and stirring apparatus operation mode on the strain on coarsely-dispersed particles. It is not known which mechanical stress in stirring mainly leads to content damages. Nor is it currently possible to completely estimate the formula's influence, especially the rheological characteristics of the continuous phase.

EXPERIMENTELLE UND NUMERISCHE UNTERSUCHUNGEN

Im Rahmen des Projektes wird die Entwicklung von Simulations- und Modellierungstools angestrebt, die sowohl der Auslegung als auch der Ermittlung der optimierten Fahrweise von Rührapparaten zur Verarbeitung von Fruchtzubereitungen dienen. Dieser Ansatz beruht auf einer Kombination von experimentellen und numerischen Untersuchungen. Die über das Modellierungsprogramm konfigurierten Rührapparate sollen über optimierte Betriebsbedingungen die Herstellung qualitativ hochwertiger Fruchtzubereitungen mit unversehrten Früchten bzw. Fruchtstücken ermöglichen. Insbesondere sollen Erkenntnisse darüber erlangt werden, inwieweit die über das Strömungsfeld induzierten Beanspruchungen sowie die Wechselwirkung zwischen den Partikeln oder der Partikel mit Behälterelementen für die Schädigung der Partikel verantwortlich sind.

EXPERIMENTAL AND NUMERIC TESTS

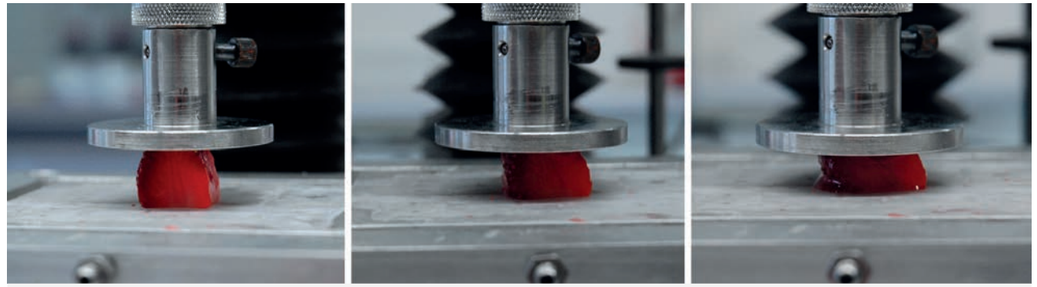
The project aims at developing simulation and modeling tools to be used for both the investigation and the establishment of the optimized operation mode of stirring apparatuses for processing food preparations. This approach is based on a combination of experimental and numeric tests. The stirring apparatuses, which are configured via the modeling software, are supposed to allow the production of high quality fruit preparations with undamaged fruit and fruit bits through optimized operation conditions. The object is to especially gain insights into whether and how the strain induced by the flow field, the interaction between the particles or the particles and the container elements are responsible for the damaging of the particles.

CHARAKTERISIERUNG VON FRUCHTZUBEREITUNGEN

Zunächst wurde hierzu eine genauere Betrachtung von Fruchtzubereitungen vorgenommen. Die Arbeiten des Projektes umfassen eine Charakterisierung von Zubereitungen auf Basis von Äpfeln, Kirschen und Erdbeeren. Dabei wird zwischen zwei Phasen unterschieden: Die disperse Phase wird von den Fruchtpartikeln gebildet und die fluide Phase stellt die viskose Flüssigkeit aus Fruchtsaft, Wasser und Zucker dar. Die bedeutendste Charakterisierungsgröße der Fruchtpartikel in diesem Zusammenhang ist die Druck- und Scherbeansprungsgrenze. Zur Ermittlung dieser Größen wurde die maximal benötigte Kraft zur 70-prozentigen Deformation erfasst. Eingesetzt wurde ein Messaufsatz eines Texture Analyzers bestehend aus zwei Platten, zwischen denen die Frucht zu 70 Prozent deformiert wird. Zur Bestimmung der Druck-/Scherspannung von Früchten wird ein geeigneter Messaufsatz aus zwei Kunststoffwinkeln mit 30, 45 und 60 Grad angefertigt. Auf diese Weise erfolgt die Bestimmung der Druckspannung von Äpfeln, Kirschen und Erdbeeren bei 30° C und 50° C. Die mittlere Druckspannung, die aus der Maximalkraft berechnet wird, war bei der Temperatur von 50° C geringfügig, aber nicht signifikant, größer als der entsprechende Wert bei einer Temperatur von 30° C.

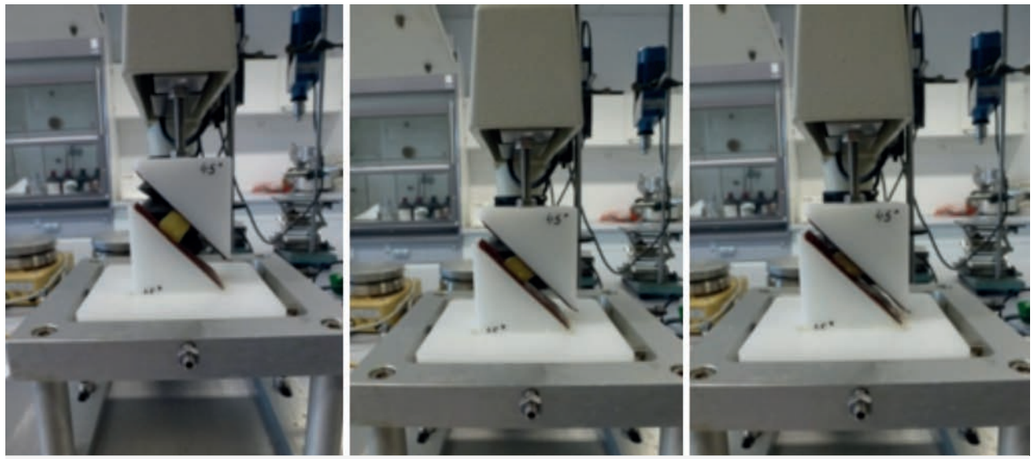
CHARACTERIZATION OF FRUIT PREPARATIONS

The first step was an exact observation of fruit preparations. The project's work comprises a characterization of apple-, cherry- and strawberry-based preparations. Two phases can be identified: the disperse phase is formed by fruit particles while the viscous fluid made of fruit juice, water, and sugar constitutes the fluid phase. The most significant characterization variable of the fruit particles in this context is the pressure and shear stress limit. To determine these variables, the maximum required force for 70 per cent deformation was assessed. For this, a measuring attachment of a texture analyzer was used. It consists of two round disks between which the fruits are deformed by 70 per cent. To assess the fruits' pressure/shear stress, a suitable measuring attachment made of two synthetic angles of 30°, 45° and 60° was created. Thus, the compressive stress of apples, cherries, and strawberries were determined at 30° C, and 50° C. The median compressive stress, which is calculated based on maximum force, was, at 50° C temperature, slightly but not significantly higher than the respective value at 30° C.



Messung bei der Druckbeanspruchung eines Erdbeerwürfels.
Measurement of compressive stress of a strawberry cube.

Neben der dispersen Phase wurde ebenfalls begonnen die kontinuierliche Phase der Fruchtzubereitung zu charakterisieren. Fruchtzubereitungen unterscheiden sich nicht nur von Frucht zu Frucht, sondern auch durch die eingesetzten Stabilisatoren. Die am häufigsten verwendeten Stabilisatoren sind Stärken und Pektine. Aus diesem Grund wurden mithilfe von Beispielrezepturen aus der Industrie Fruchtzubereitungen im Labormaßstab hergestellt. Die kontinuierliche Phase wurde von den Fruchtpartikeln abgesiebt. Bei 30° C, 50° C, 70° C und 90° C wurde mithilfe eines Rotationsviskosimeters die Viskositätsfunktion ermittelt. Weiterhin erfolgte eine Bestimmung des Zuckergehaltes einer Beispielfruchtzubereitung auf Basis von Äpfeln und Kirschen: Für die kontinuierliche Phase der Fruchtzubereitungen wurde ein deutlich nicht-Newtonsches Fließverhalten mit ausgeprägter Strukturviskosität gefunden. Das heißt, die effektive Viskosität ist vom jeweiligen Schergefälle abhängig und nimmt mit zunehmendem Schergefälle ab. Dies gilt für alle Temperaturen.



Messung einer kombinierten Druck- und Scherspannungsbeanspruchung für ein Apfelstück.
Measurement of combined compressive and shearing stress of an apple piece.

In parallelen sensorischen Bewertungen der Fruchtzubereitungen wurde die Zubereitung mit dem höheren Gehalt als typischer für diese Art der Produkte bewertet. Zugleich zeigt sich, dass deren strukturviskose Eigenschaften von der Frucht abhängen. Bei den Zubereitungen mit Kirschen ist die Abhängigkeit der effektiven Viskosität vom Schergefälle deutlich stärker ausgeprägt als bei denen auf Apfelbasis.

Besides the disperse phase, the project team have also begun characterizing the continuous phase of fruit preparation. Fruit preparations differ not only from fruit to fruit, but depending on the stabilizing agents used. The most frequently used stabilizing agents are starches and pectin. For this reason, fruit preparations have been produced on a laboratory scale based on industry's recipes. The continuous phase of such a preparation was separated from the fruit particles. At 30° C, 50° C, 70° C and 90° C respectively, the viscosity function was determined by way of a rotational viscometer. Moreover, the determination of a preparation's sugar content based on apples and cherries was carried out: For the continuous phase of the fruit preparations, a clear non-Newtonian fluid behavior with a marked shear-thinning viscosity was identified. This means that the effective viscosity depends on the respective shear rate, which holds true for all temperatures.

In parallel sensory evaluations of the fruit preparations, the preparation with the higher stabilizer content was judged to be the more typical of this kind of product. At the same time, it turned out that the products' shear thinning properties depend on the fruit. In cherry-based preparations, the effective viscosity's dependence on the shear rate is markedly stronger than in apple-based preparations.

AUSBLICK

Im weiteren Verlauf des Projektes werden in Modellsystemen, die das rheologische Verhalten der kontinuierlichen Phase nachbilden, die Leistungskurven eines Rührstandes im Technikumsmaßstab gemessen und charakterisiert. Auf Basis von Daten aus der Industrie wurde ein spezielles Rührelement am DIL konstruiert. Mithilfe dieses Rührelementes und der Daten aus der Charakterisierung der Fruchtzubereitungen werden in den kommenden Projektarbeiten Rührversuche mit Hinblick auf den Einfluss von beispielsweise der Drehzahl auf die Schädigung der Früchte durchgeführt. Die Ergebnisse fließen in die zu entwickelnden Modellierungs- bzw. Simulations-Tools der Technischen Universität Berlin ein.

OUTLOOK

In the course of the project, the performance curves of the pilot scale stirrer, which describe the behavior of the continuous phase, will be measured and characterized in model systems. Based on industry-generated data, a specific stirring element was created at the DIL. By means of this stirring element and the data gained from the characterization of the fruit preparations, the project will now carry out stirring experiments regarding the influence of rotation speed on the damaging of the fruit. The results will be used in the development of modeling- and simulation tools at the Technical University of Berlin.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Knut Franke
Tel.: +49 5431 183 144
Email: k.franke@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.fei-bonn.de/gefoerderte-projekte/projektdatenbank/aif-19011-n.projekt

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 Wirschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

The IGF project of the research group Forschungsgemeinschaft der Ernährungsindustrie eV (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, has been funded by the AiF within the framework of the program for the promotion of industrial joint research (IGF) by the Federal Ministry of Economics and Energy according to a resolution of the German Bundestag.

OptiDryBeef
Sichere und qualitative
Trockenreifung von Rindfleisch

OptiDryBeef
Safe and high-quality
dry aging of beef

OptiDryBeef ist ein interdisziplinäres Projekt, das auf die Prozessinnovation sowie die Translation in eine spezifische Lebensmittelverarbeitungstechnologie abzielt, wodurch eine Vielzahl an Branchen, die sich mit der trockenen Fleischreifung beschäftigen, angesprochen werden. Das dry aging ist in den letzten Jahren äußerst populär geworden, weshalb viele Unternehmen dessen Einsatz und den Verkauf entsprechender Produkte planen. Von dem Forschungsprojekt kann die gesamte Produktions- und Vertriebskette von trocken gereiftem Rind- und Schweinefleisch profitieren. Dadurch werden unter anderem kleine und mittelständische Unternehmen bei der Herstellung sowie die Produzenten der Reifeanlagen mit Prozesswissen unterstützt.

OptiDryBeef is an interdisciplinary project aiming at process innovation and translation into a specific food processing technology, which will address numerous sectors dealing with the dry aging of meat. In recent years, dry aging has become very popular, leading many enterprises to plan the production or sale of dry-aged meat. This research project will benefit the entire production- and distribution chain of dry-aged beef and pork; supporting small and medium-size enterprizes in production as well as the producers of maturation devices, through process knowledge.

WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG

Die Lebensmittelindustrie ist der viertgrößte Sektor Deutschlands, wovon ein wesentlicher Teil auf die Fleischindustrie entfällt. Weltweit wurden in 2016 rund 59 Mio. Tonnen Rindfleisch geschlachtet und verarbeitet. Der Verzehr von Fleisch betrug 60,4 kg pro Person. Die Ausgaben der Verbraucher für Nahrungsmittel erhöhten sich in den letzten fünf Jahren um 17 Prozent, während der Verkauf von Fleisch und anderen Lebensmitteln über den Discounter rückläufig war. Diese Zahlen unterstreichen die Veränderung im Verbraucherverhalten hin zu einem bewussteren Einkaufen von qualitativ hochwertigen Lebensmitteln. Durch den Prozess der Trockenreifung kann Rindfleisch eine deutliche Wertsteigerung erfahren.

Die Zartheit und der Geschmack des trocken gereiften Fleisches werden während der Reifung durch fleischintrinsische Enzyme erzeugt. Diese sind für die Entwicklung des Aromas sowie den Abbau von Kollagen verantwortlich, wodurch das Fleisch zarter wird. Innerhalb des Projektes wird eine umfassende Bewertung des Reifeprozesses durchgeführt, um der Fleischindustrie die Produktion eines hochwertigen und sicheren Produktes zu ermöglichen.

ECONOMIC SIGNIFICANCE

The food industry is the fourth largest industry sector in Germany, with the meat industry making up a significant part of it. Across the world, about 59 million tons of beef were slaughtered and processed in 2016. An average of 60.4 kg of meat was consumed per person. In the last five years, consumers' spending on food increased by 17 per cent, while there was a decline in sales of meat and other foodstuffs through discounters. These numbers underline the change in consumer behaviour towards a more conscious purchasing of high-quality foods. Through the dry aging process, the quality of beef can be improved remarkably.

Tenderness and taste of dry-aged beef are created by meat intrinsic enzymes during the maturation. These are responsible for the development of flavor and the reduction of collagen, which makes the meat more tender. In this project, a comprehensive assessment of the maturing process will be carried out in order to support the meat industry in the production of a high-quality and safe product.

FORSCHUNGSANSATZ

In diesem Projekt wird hinsichtlich der Prozessbedingungen, der Sensorik, der Verkaufsverpackungen, der Verarbeitung der Abschnitte (Trockenrand), des mikrobiologischen Status sowie des hygienischen Zustands der Reifekammern geforscht. Die deutsche und die belgischen Partner werden Teile des Projektes komplementär bearbeiten und spezifische Untersuchungen entsprechend ihrer Expertise durchführen. Es wird unter anderem der Einfluss von unterschiedlichsten Prozessvariablen - Reifebedingungen, Tierrassen, Fettabdeckungen, mit und ohne Schutzumhüllungen etc. - auf die Eigenschaften des dry aging untersucht. Abschließend wird die Umsetzung des Prozesses in einigen Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses individuell mit unterschiedlichen Schwerpunkten durchgeführt.

Aus den Ergebnissen der Untersuchungen soll eine Definition für den Prozess der Trockenreifung hervorgehen. Eine bessere Kontrolle des Prozesses wird nicht nur zur besseren Qualität führen, sondern auch zur Etablierung einer optimalen Reifezeit. Zusätzlich wird das mikrobiologische Risiko hinsichtlich des Wachstums von Pathogenen minimiert, denn derzeit besteht ein gewisses hygienisches Risiko für Hersteller, insbesondere durch Unwissenheit über den Prozess. Zusätzlich zu den oben genannten Fakten werden diverse innovative Ansätze verfolgt:

RESEARCH APPROACH

In this project, the processing conditions, the sensor technology, packaging for sale, the processing of the cuts (dry edges), the microbiological status as well as the hygienic state of the maturing chambers will be studied. In parts of the project, the German and Belgian partners will complement each other's work; according to their respective expertise, specific tests will be carried out in one of their institutes. Among other aspects, the effects of various processing variables – maturing conditions, animal breeds, fat cover, with or without protective encasement etc. – have on the dry aging's properties. Finally, the process will be implemented individually, with different foci, in some of the enterprizes represented in the project's accompanying board.

Based on the results, a definition for the dry aging process is supposed to be established. Better control over the process will not only lead to better quality, but to the establishment of an optimized maturing time. Additionally, the microbiological risk regarding pathogen growth will be minimized. Currently, there is a certain risk for producers caused especially by lack of knowledge about the process. Apart from these factors, various innovative approaches will be dealt with:

INNOVATIVE FORSCHUNGSANSÄTZE
INNOVATIVE RESEARCH APPROACHES

→ *Die Anwendung des Reifeprozesses auf hochwertiges Schweinefleisch: Hierzu wird Fleisch einer genetischen Kreuzung des Berkshires mit der deutschen Landrasse verwendet.*
Application of the maturing process for high-quality pork: For this, meat from a genetic crossbreed of the Berkshire and the German Landrace will be used.

→ *Die Einführung von Schutzumhüllungen zur Verminderung des mikrobiellen Wachstums sowie übermäßigen Gewichtsverlustes: Hierzu zählt das Einstreichen mit Rindertalg mit einem Film aus Hydrokolloiden, die Verwendung eines semipermeablen Reifebeutels sowie eines Polyesterstrumpfs.*
The introduction of protective encasements to prevent both microbial growth and excessive weight loss: This includes basting with beef tallow with a hydrocolloid film, the use of a semi-permeable maturing bag and a polyester stocking.

→ *Die Verarbeitung der trockenen Abschnitte, die nach dem Reifeprozess anfallen - und in der Regel verworfen werden - in Fleischprodukte, bei denen der niedrige Wassergehalt, einhergehend mit einem intensiveren Geschmack, von Vorteil ist.*
The processing of the dry sections resulting from the aging process – which are generally discarded – into meat products for which the low water content and the more intense flavor are advantageous.

→ *Die Entwicklung eines analytischen Verfahrens, um die Aromakomponenten des trocken gereiften Fleisches zu identifizieren und um eine analytische Differenzierung zwischen feucht (wet) und trocken (dry) gereiftem Fleisch zu ermöglichen.*
The development of an analytical method which helps to identify the aroma components of the matured meat and allows an analytical differentiation between wet and dry aged meat.

BISHERIGE ERGEBNISSE

Im Rahmen des ersten Arbeitspaketes wurden Metzgereien, Restaurants sowie Unternehmen der Fleischindustrie nach Parametern wie Temperatur, relativer Luftfeuchte, Luftgeschwindigkeit sowie der Reifedauer und dem Verlust durch die Reifung, befragt. Die angewandten Parameter waren in den meisten Fällen ähnlich innerhalb der Befragung sowie

RESULTS TO DATE

In the first work package, butcheries, restaurants, and meat industry enterprises were questioned regarding the parameters, such as temperature, relative humidity, air velocity, as well as the maturing time and loss through maturation. In most cases, the parameters used were similar both within the survey and to those used at the DIL (2° C – 3° C at 70 to 80 per cent

zu den am DIL eingesetzten (2° C – 3° C bei 70 bis 80 Prozent relativer Feuchte). Die Auswahl der Rasse, des Geschlechtes und der Fettklasse der Rinder geht teilweise weit auseinander. Die Mehrheit der Befragten bevorzugt allerdings weibliche Tiere, die noch nicht gekalbt haben, so genannte Färsen, mit einer relativen hohen Fettabdeckung (Fettklasse 3 – 4). Der Gewichtsverlust durch die Reifung variiert je nach Reifedauer, Teilstück und Anwendung einer Umhüllung. Im Durchschnitt wird drei bis vier Wochen gereift und keine Umhüllung verwendet. Falls doch, wird das Fleisch mit ausgelassenem Rindertalg bestrichen. Weitere Umhüllungen neben Rindertalg sind Reifebeutel aus Sauerstoff- und Wasserdampf – durchlässigem Plastik oder Polyester sowie ein Film aus Hydrokolloiden. Um zu testen, ob eine der benannten Umhüllung einen Vorteil erbringt und ob nach einer bestimmten Reifedauer eine Veränderung des Geschmacks, der Zartheit und weiterer Parameter vorliegt, wird nach drei, sechs und neun Wochen Reifung das Fleisch physikalisch, mikrobiologisch sowie sensorisch untersucht.

Die Abbildung veranschaulicht die Auswertung des Gewichtsverlusts über die Reifedauer. Nicht berücksichtigt ist an dieser Stelle der Verlust durch das Zuschneiden und Parieren. In einem Vorversuch zeigte sich, dass die Anwendung eines Hydrokolloids nach drei Wochen zu einer Veränderung der Struktur des Fleisches sowie zu einer negativen Auswirkung auf die visuelle und olfaktorisch mikrobiologische Betrachtung führte.

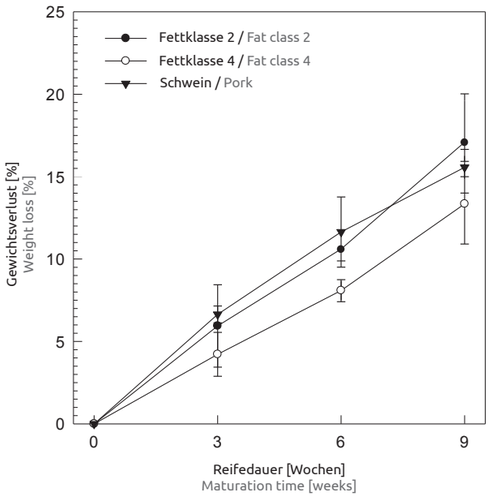
Des Weiteren wurde ein Vorversuch zu der Reifung in Rindertalg durchgeführt, bei dem die Umhüllung mit viel, mittel und wenig Talg evaluiert wurde. Es zeigte sich, dass die dünne Talgschicht besser zur Vermeidung eines extensiven mikrobiologischen Wachstums geeignet ist.

relative humidity). Sometimes, the selection of race, gender, and fat class of the animals differs widely. However, most of the interviewees prefer female animals who have not calved yet, so-called heifers, with a relatively high fat cover (fat class 3 – 4). The weight loss caused by maturation varies depending on maturation time, section, as well as use of an encasement. On average, maturation takes three to four weeks; encasements are not used. If they are, the meat is encased with rendered beef tallow. Further covers apart from beef suet are maturing bags conducting oxygen and steam, as well as a hydrocolloid film. To test whether one of the said covers is advantageous and whether, after a certain maturation time, a change in tenderness, taste, or other parameters can be attested, the the project partners physically, microbiologically and sensorially analyse the meat after three, six and nine weeks of maturation.

The illustration shows the assessment of weight losses during the maturing period. The loss caused by cutting and preparing is not taken into consideration here. A pre-test showed that the use of a hydrocolloid after three weeks led to a change of the meat structure and to a negative effect on the visual and olfactory microbiological characteristics.

Furthermore, a pre-test on the maturation with beef tallow was carried out, which evaluated the covering with a large, medium, and a small amount of tallow. The test showed that a thin layer of tallow works better in preventing an extensive microbiological growth.

The main experiments carried out so far show that the microbiological state of the meat is impaired by the encasement with a semi-permeable plastic bag or a polyester stocking, since the gap between the encasement and the meat provides a growing space



Darstellung des Gewichtsverlusts [%] über die Reifedauer [W] der verschiedenen Fettklassen des Rindfleisches sowie von Schwein.
Illustration of the weight loss [%] during the maturation period [W] of the different fat classes of beef and pork.

Bei den bisher durchgeführten Hauptversuchen zeigte sich, dass der mikrobiologische Zustand des Fleisches durch die Umhüllung mit einem semipermeablen Plastikbeutel oder einem Polyesterstrumpf verschlechtert wird, da zwischen der Umhüllung und dem Fleisch ein Wachstumsraum für die Mikroorganismen entsteht. Dieser Raum entsteht dadurch, dass der Rinderrücken hängend am Knochen reift und die Umhüllung somit nicht dauerhaft auf dem zu schützenden Muskelfleisch aufliegt. Der semipermeable Plastikbeutel zeigte eine visuelle positive und demnach schützende Auswirkung auf das Muskelfleisch, sofern dieser direkt anlag. An den umgebenden Stellen war ein deutliches mikrobielles Wachstum zu erkennen. Aus diesem Grund wird die Reifung ohne Knochen vermutlich zu mikrobiologisch besseren Ergebnissen führen, da der Beutel, sofern

Rindfleisch nach sechs Wochen in dünnem Rindertalgmantel.
Beef after six weeks in a thin beef tallow coating.

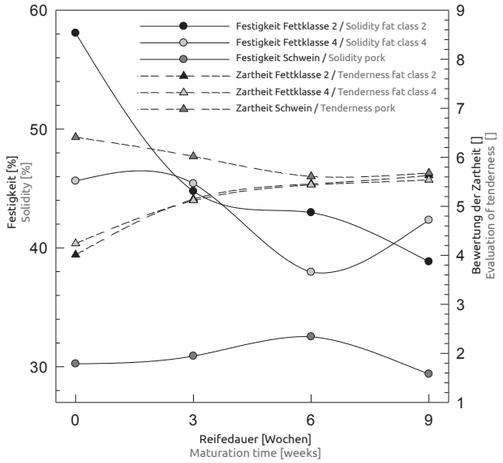
for microorganisms. This space develops because the sirloin ages hanging from the bone, which means that the encasement will not rest constantly on the lean meat it is supposed to protect. The semi-permeable plastic bag shows a visible positive and thus protective effect on the lean meat if it rested directly upon it. The surrounding parts showed clear microbial growth. For this reason, maturation without bones will likely lead to better microbiological results than the bag, since a close-fitting bag can let out steam – which leads to the typical dry aging – while not letting microorganisms in. After the physical and microbiological analyses of the surface and of the cut steaks, the samples can be sensorially examined. The project's hypothesis was that tenderness increases with decreasing solidity. Evaluation so far shows that the result of sensor technology largely correlate with those of the cooked meat's texture analysis; confirming the hypothesis (see: Illustration). Further tests will show whether

dieser eng anliegt, Wasserdampf herauslassen kann, was zu der typischen Trockenreifung führt, aber keine Mikroorganismen hinein lässt. Nach abgeschlossener physikalischer und mikrobiologischer Analyse der Oberfläche sowie der geschnittenen Steaks können die Proben sensorisch betrachtet werden. Die Hypothese des Forschungsvorhabens war, dass die Zartheit mit abnehmender Festigkeit zunimmt. Die bisherige Auswertung zeigt, dass die Ergebnisse der Sensorik größtenteils mit denen der Texturanalyse des gegarten Fleisches korrelieren und die These dadurch bestätigt werden kann (siehe: Abbildung). Durch weitere Versuche wird sich zeigen, ob die Werte bestätigt werden können.

Des Weiteren wird in anstehenden Versuchen untersucht, inwieweit die Verpackungsart und -dauer Einfluss auf das bereits gereifte Fleisch hat. Außerdem werden die Abschnitte, die durch das Zuschneiden und Parieren entstehen, auf die Tauglichkeit in durchgegarten Fleischprodukten, wie Hamburgern, getestet. Hierdurch sowie durch die Evaluierung der Reife- und Hygieneparameter wird versucht den Prozess der Trockenreifung zu klassifizieren, sodass dadurch unter Umständen Richtlinien oder Leitsätze entstehen können.

these results can be confirmed.

Moreover, impending tests will study the effects packaging and packaging time have on the already aged meat. Apart from that, the sections resulting from cutting and preparation will be tested regarding their suitability for cooked meat products such as hamburgers. Combined with the evaluation of the maturing- and hygiene parameters, this is supposed to help to classify the dry aging process, maybe allowing to create guidelines or principles.



Darstellung der Festigkeit der gegarten Schweine- und Rindfleischstücke verschiedener Fettklassen gegenüber der durch die Sensorik aufgenommenen Zartheit.

Illustration of the solidity of the cooked pork and beef sections of varying fat classes opposed to tenderness as registered by the sensor technology.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Nino Terjung
Tel.: +49 5431 183 319
Email: n.terjung@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.fei-bonn.de/gefoerderte-projekte/projektdatenbank/cornet-aif-162-en.projekt

EIN PROJEKT DER INDUSTRIELLEN GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG (IGF) GEFÖRDERT VIA / A PROJECT OF INDUSTRIAL COLLECTIVE RESEARCH (IGF) FUNDED VIA

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
AiF Forschungsnetzwerk Mittelstand
FEI Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V.
cornet

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 Wirschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

The IGF project of the research group Forschungsgemeinschaft der Ernährungsindustrie eV (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, has been funded by the AiF within the framework of the program for the promotion of industrial joint research (IGF) by the Federal Ministry of Economics and Energy according to a resolution of the German Bundestag.

Vegane Wurstwaren
Stoffliche und verfahrenstechnische Konzeption

Vegan sausages
Material and Process Conception

Das Forschungsprojekt „vegane Wurstwaren“ beschäftigt sich unter anderem mit der Auswahl geeigneter gelbildender, pflanzlicher Proteine, die im Zusammenspiel mit Nassextrudaten und pflanzlichen Fetten ein veganes Wurstwarensystem ausbilden sollen. Mithilfe der drei Komponenten soll das System der Rohwurst sowie das der Brühwurst imitiert werden. Aus diesem Grund werden an der Universität Hohenheim und am DIL die einzelnen Bausteine hinsichtlich der Ähnlichkeit zu dem Wurstsystem und der Auswirkungen auf das Gesamtsystem untersucht. Am Ende des Projektes sollen die drei Komponenten als Basis bestehen, sodass die Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses diese auf die entsprechenden Produkte anpassen können.

The research project “vegan sausage” deals with the selection of suitable gelatinizing plant proteins which in interaction with moist extrudates and vegetable fats should develop a vegan sausage product system. Based on the three components, the systems of both raw and boiled sausages are supposed to be imitated. To this aim, the University of Hohenheim and the DIL are examining the separate components regarding similarities with the sausage system and the effects on the entire system. At the end of the project, the three components are supposed to build a base on which involved companies in the project committee can adapt them for their products.

GEZIELTE PRODUKT- UND PROZESSENTWICKLUNGEN IM VEGGIE-SEGMENT

Der Fleischwarenverzehr in Deutschland verzeichnet einen Rückgang von ca. zwei Prozent pro Jahr (BVDF). Damit setzt sich ein Trend fort, der seit 2007 zu beobachten ist. Zwar konnten die Unternehmen der Fleischwarenbranche den Verbrauchsrückgang durch Steigerungen der Verkaufszahlen in Premiumproduktbereichen und durch ein erhöhtes Exportvolumen kompensieren, doch ist langfristig aufgrund von Veränderungen im Verbraucherverhalten im heimischen und europäischen Markt mit weiteren Umsatzverlusten zu rechnen. Hingegen wuchs der Konsum von veganen und vegetarischen Produkte alleine im letzten Jahr um ca. acht Prozent. Bei der bewussten Abwendung von Produkten aus Fleisch und tierischem Fett spielen sowohl ethische und ökologische Gesichtspunkte wie Tier- und Umweltschutz, als auch Empfehlungen im Hinblick auf eine gesunde Ernährung eine Rolle. Vor dem Hintergrund einer wachsenden Weltbevölkerung von derzeit annähernd 7 Mrd. auf 9,2 Mrd. Menschen im Jahr 2050, ist eine vermehrte Nutzung von Nahrungsquellen auf pflanzlicher oder mikrobieller Basis unumgänglich.

Zwar haben viele Unternehmen diese Entwicklungen bereits erkannt und mit der Vermarktung von „Wurstwaren“ auf pflanzlicher Basis begonnen, jedoch ist ein Ausbau des bestehenden Angebots notwendig. Vorwiegend befinden sich derzeit entweder streichfähige pflanzliche Brotaufstriche oder schnittfeste Produkte auf dem Markt, die allerdings noch tierische Proteine wie Molken- oder Eiproteine zur Strukturierung enthalten. Der oft für rein pflanzliche Produkte praktizierte Entwicklungsansatz aus Mischungen gelöster pflanzlicher Proteine und/oder Verdickungsmitteln unter Zugabe unstrukturierter pflanzlicher Öle oder

TARGETED PRODUCT AND PROCEDURE DEVELOPMENTS IN THE VEGGIE-SEGMENT

Meat consumption in Germany is declining by about two per cent every year (BVDF). Thus, a trend observable since 2007 goes on. Although the meat industry enterprizes were able to balance the decrease through increasing sales numbers in the premium product area and a higher export volume, further losses are to be expected in the long run due to changes in consumer behaviour both on the domestic and the European market. However, the consumption of vegan and vegetarian products increased by about eight per cent in the last year alone. In the conscious rejection of meat- and animal fat-based products, both ethical and ecological factors, such as animal rights and environmental protection, play a role, but also recommendations regarding a healthy nutrition. Against the background of a world population of currently approximately 7 Billion growing to 9.2 Billion in the year 2050, the increased use of vegetable- or microbial-based food sources is inevitable.

Although many businesses have recognized these developments and begun to produce plant-based “sausage” products an extension of the existing supply is still necessary. Currently, the market offers vegetable products to cut or spread on bread, which nevertheless still contain animal proteins such as whey or egg proteins for structuring. The developmental approach often used for purely vegetable products, with mixtures of dissolved plant protein and/or thickening agents and additional unstructured vegetable oils or fats for the creation of sausage-like structures, leads to products which do not meet expectations in terms of texture. Beyond that, there are currently hardly any vegetable-based sau-

Fette zur Erzeugung wurstähnlicher Strukturen führt zu Produkten, die hinsichtlich der Textur nicht den Erwartungen entsprechen. Darüber hinaus existieren derzeit kaum Würste auf pflanzlicher Basis, die einen Rohwurstcharakter besitzen. Es besteht daher speziell im Bereich der schnittfesten veganen Wurstwaren Bedarf an grundlegenden Forschungserkenntnissen, die Unternehmen ein gezielteres Vorgehen in der Produkt- und Prozessentwicklung ermöglichen.

sages with a raw sausage character. Therefore, there is a need, particularly in the field of cut-strength vegan sausage products, for basic research insights which will enable enterprizes to operate more targetted in the development of products and processes.

ZIEL: PRODUKTVIELFALT DURCH NEUE ANSÄTZE

Das Ziel dieses Projektes ist die Erforschung neuer stofflicher und verfahrenstechnischer Ansätze, die Unternehmen der Fleischwarenindustrie in die Lage versetzen, eine Vielfalt an veganen Wurstwaren zu entwickeln und industriell zu produzieren. Die Grundhypothese dieses Projektes postuliert, dass vegane Wurstmassen, die zur Herstellung schnittfester veganer Würste mit Brüh- oder Rohwurstcharakter benötigt werden, aus drei unterschiedlichen Strukturelementen bestehen sollten:

- *nichtlösliche anisotropische Proteinfasern mit definiertem Wassergehalt*
- *partiell-kristalline Fettpartikel mit spezifischen Schmelzprofilen*
- *hochviskose gelierfähige Proteinsuspensionen*

Derartige vegane Matrizes könnten unter Verwendung etablierter fleischtechnologischer Verfahren (Brühen, Trocknen, Fermentieren und Räuchern) zu schnittfesten veganen Würsten mit unterschiedlichen Produktattributen verarbeitet werden.

AIM: PRODUCT DIVERSITY THROUGH NEW APPROACHES

The aim of this project is the exploration of new material and technical approaches which enable meat industry enterprizes to develop and industrially produce a wide range of vegan sausage products. The basic hypothesis of this project postulates that vegan sausage mixtures needed for the production of cut-strength vegan sausages with scalded or raw sausage character should be made of three different structural elements:

- *insoluble anisotropic protein fibers with a defined water content*
- *partial crystalline fat particles with specific melting profiles*
- *highly viscous gelatinizing protein suspensions*

These vegan matrices could be processed into cut-strength vegan sausages with different product attributes using established meat technology processes (scalding, drying, fermenting and smoking).

LÖSUNGSWEG

Um diese Hypothese zu testen, werden pflanzliche Proteine, Fette und Öle zur Konzeption geeigneter Proteinfasern, Proteinsuspensionen und Fettpartikel verwendet sowie hinsichtlich ihrer mechanischen, thermischen und optischen Eigenschaften charakterisiert. Auf dieser Basis werden geeignete Grundsysteme kombiniert und mechanisch behandelt, um vegane Wurstmassen zu erzeugen, die in weiteren Schritten in industriellen Erhitzungs- oder Trocknungs- und Säuerungsprozessen zu schnittfesten veganen Wurstwaren verarbeitet werden. Zur Durchführung dieses Projektes hat sich das DIL mit der Universität Hohenheim zusammengeschlossen, um auf verschiedene Entwicklungen der letzten Jahre zurückgreifen zu können. Dazu zählen in diesem Fall:

SOLUTION

To test this hypothesis, vegetable proteins, fats and oils are used for the conception of suitable protein fibers, protein suspensions and fat particles and set apart regarding their mechanical, thermic and optic characteristics. Based on this, suitable basic systems are combined and mechanically treated to create vegan sausage mixture, which in subsequent steps is processed into cut-strength vegan sausage products in industrial heating, drying and acidification procedures. For this project, the DIL has joined forces with the University of Hohenheim to be able to access various research developments made in recent years. In this case, this includes:

- *Fortschritte bei der Erzeugung pflanzlicher Nassextrudate, die als Proteinfasern verwendet werden können.*
  Progress in the creation of vegetable moist extrudates which can be used as protein fibers.
- *Fortschritte bei der Erzeugung pflanzlicher Organogele, die als Basis für pflanzliche Fettpartikel dienen können.*
  Progress in the creation of vegetable organogels which can be used as a basis for vegetable fat particles.
- *Verbesserungen in der mechanischen Verarbeitung von Wurstmassen (Zerkleinern, Homogenisieren und Mischen).*
  Improvements in the mechanical processing of sausage mixtures (comminution, homogenization, mixing).
- *Neue Verfahren zur Charakterisierung der Struktur von Wurstmassen.*
  New methods to characterize the structure of sausage mixtures.

WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG

Im Projekt werden erstmals systematisch stoffliche Ansätze aus der Pflanzenwelt mit klassischen Verfahren der Fleischtechnologie kombiniert, um vegane Wurstmassen und daraus schnittfeste Würste herzustellen. Durch die Etablierung von Struktur-Prozess-

ECONOMIC SIGNIFICANCE

For the first time, material approaches from the plant world have been combined with traditional meat processing technologies in this project in order to produce vegan sausage mixtures and cut-strength sausages. By establishing structure-process-relations,

Beziehungen wird es Lebensmittelunternehmen ermöglicht, neue vegane Wurstprodukte mit unterschiedlichsten Attributen (Textur, Aussehen, Geschmack) zu erzeugen oder bestehende Produkte weiter zu entwickeln. Damit können Entwicklungsprojekte beschleunigt und gleichzeitig Kosteneinsparungen realisiert werden. Von Vorteil ist, dass bestehende Verfahren und Apparate, die bislang einzig für die Produktion von Fleischwaren eingesetzt werden, für die Herstellung veganer Wurstwaren genutzt werden können. Damit entfällt einerseits ein neuerlicher Investitionsbedarf; andererseits kann durch die Nutzung bestehender Anlagen deren Auslastung bei sinkender Nachfrage nach Fleischwaren kompensiert bzw. bei Neuinvestition ein neues zusätzliches Marktsegment bedient werden.

food enterprizes are able to create new vegan sausage products with different attributes (texture, look, taste) or to further develop their existing products. Thus, developmental projects can be advanced while simultaneously reducing costs. The advantage lies in the fact that existing procedures and infrastructure which, so far, have been used solely for the production of meat products, can now be used for the creation of vegan sausage products. This eliminates the need for further investment, and the utilization of existing plants ensures its exploitation even when the demand for meat products is in decline. In cases of new investment, an additional market segment can be accessed.

BISHERIGE VERSUCHE

Während sich die Universität Hohenheim mit der Charakterisierung eines Fettersatzes beschäftigt, forscht das DIL an den Gelbildungseigenschaften verschiedener pflanzlicher Proteine sowie an der Einbringung von zerkleinertem Nassextrudat in ein bereits bestehendes veganes Brühwurstsystem.

Nach der Erhitzung verschiedener kommerziell verfügbarer Präparate aus verschiedenen pflanzlichen Proteinen, – Sojabohne, Süßlupine, Ackerbohne, Erbse, Weizen, Hanfpflanze, Kartoffel, Sonnenblume, Reis und Kürbis – auf verschiedene Kerntemperaturen und teilweise unter Zugabe von Salz und/oder Säure, wurden diese hinsichtlich der Merkmale der Festigkeit und Elastizität untersucht. Dazu wurden Analysen angewandt, die auch für die Untersuchung von Wurstwaren verwendet werden. Durch die Begutachtung der Ergebnisse der Texturanalyse sowie der Oszillationsrheologie können beispielsweise Rückschluss auf die Festigkeit und Elastizität der Probe gezogen werden. Rasterelektronenmikroskopische und Aufnahmen der konfokale Laserscanning-Mikroskopie unterstützen dabei die Ergebnisse der Untersuchungen.

Um zu überprüfen, ob zerkleinertes Nassextrudat einen Vorteil in einem veganen Wurstsystem bietet, wird dieses in einen Compound eingearbeitet. Durch diesen Compound ist die Herstellung einer veganen Brühwurst möglich. Allerdings wird diese nach der Erhitzung durch die enthaltenden Verdickungsmittel – also nicht physikalisch – stabil. Durch die Einbringung des zerkleinerten Texturates verschiedener pflanzlicher Proteine wird – analog zur Brühwurst – eine festere und zugleich elastischere Struktur erreicht.

PREVIOUS EXPLORATIONS

While the University of Hohenheim is dealing with the characterization of a fat substitute, the DIL is researching the gel-producing characteristics of various vegetable proteins as well as the introduction of comminuted moist extrudate into an existing vegan boiled sausage system.

After heating several commercially available compounds from different plant-based proteins – soy bean, lupin, field bean, pea, wheat, hemp, potato, sunflower, rice, and pumpkin – to different core temperatures and in some cases adding salt and/or acid, these compounds were tested regarding their heat and elasticity characteristics. For this, the same analytical methods used in studying sausage products were employed. By assessing the texture analysis results as well as the oscillation rheology, conclusions can be drawn about, for example, the solidity and elasticity of the samples. Scans from the Atomic Force Microscope and the Confocal Laser Scanning Microscopy support the results.

To test whether chopped moist extrudate provides an advantage in a vegan sausage system, this is introduced into a compound. This compound allows the production of a vegan boiled sausage. However, this becomes stable after the heating of the thickening agents contained in it – and thus, is not physically stable. By including chopped texturate of various vegetable proteins, a denser and also more elastic structure analogous to the boiled sausage is obtained.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Nino Terjung
Tel.: +49 5431 183 319
Email: n.terjung@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.fei-bonn.de/gefoerderte-projekte/projektdatenbank/aif-18622-n.projekt

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 Wirschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

The IGF project of the research group Forschungsgemeinschaft der Ernährungsindustrie eV (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, has been funded by the AiF within the framework of the program for the promotion of industrial joint research (IGF) by the Federal Ministry of Economics and Energy according to a resolution of the German Bundestag.

Produktschonende Oberflächenentkeimung
von abgepackten Fleisch- und Wurstwaren durch UV-, IR-Strahlung und gepulstes Licht

Gentle surface decontamination
of packaged meat and sausage products by UV-, IR radiation and pulsed light

WIE WIRD DIE WEISSWURST LÄNGER HALTBAR?

Bei solch sensiblen Produkten kann es sinnvoll sein, zusätzlich zu den üblichen Haltbarmachungsverfahren weitere Prozesse einzusetzen, um die Produktqualität über einen längeren Zeitraum zu erhalten. Dazu läuft am DIL seit Oktober 2016 ein Forschungsprojekt in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV). Ziel ist die schnelle und schonende Oberflächenentkeimung von bereits verpackten Fleisch- und Wurstwaren durch nichtionisierende Strahlung.

HOW TO EXTEND THE SHELF LIFE OF A BAVARIAN VEAL SAUSAGE?

For sensitive products, it can be useful to employ further processes on top of the usual preservation procedures in order to ensure product quality over a longer period of time. Since October 2016, the DIL has been conducting a research project on this in cooperation with the Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging (IVV). Its aim lies in the quick and gentle surface decontamination of packaged meat and sausage products through non-ionized radiation.

VERLUSTE IN DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE REDUZIEREN

Fleisch und Fleischerzeugnisse sind aufgrund ihrer intrinsischen Eigenschaften (z. B. eine hohe Wasseraktivität) anfällig für mikrobiologische Verderbsprozesse. Regelmäßig auftretende Kontaminationen durch humanpathogene Zoonoseerreger während der Herstellung stellen zudem ein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher dar. Dabei spielen vor allem Bakterien wie *Campylobacter spp., Salmonella spp., Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens und Bacillus cereus* eine wichtige Rolle. Die relativ kurze Haltbarkeit von Fleisch und Fleischerzeugnissen führt weltweit zu hohen wirtschaftlichen Einbußen durch überlagerte Produkte. Hierdurch gehen mehr als 24 Prozent des europaweit produzierten Fleisches entlang der Wertschöpfungskette verloren. Der weitaus größte Verlust fällt dabei im Handel und beim Verbraucher an. Um die entstehenden Verluste zu minimieren, sollen im Rahmen des laufenden Forschungsvorhabens praxisrelevante Kenntnisse gewonnen werden. Untersucht wird die Wirkung von Utraviolett- (UV) und Infratorstrahlung (IR) sowie von gepulstem Licht (PL).

REDUCING LOSSES IN THE VALUE CHAIN

Due to their intrinsic properties (such as a high water activity), meat and meat products are susceptible to microbiological spoilage processes. Moreover, regularly occurring contaminations through human-pathongenic zoonosis during production are a health risk for the consumer. Here, especially bacteria like *Campylobacter spp., Salmonella spp., Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens and Bacillus cereus* play an important role. The relatively short shelf life of meat and meat products leads to substantial economic losses across the world due to over-stored products. This accounts for more than 24 per cent of the meat produced across Europe along the value chain. The biggest losses occur during retail and consumption. To minimize the losses, the project aims to generate practical knowledge; studying the effects of ultraviolet (UV) and infrared (IR) radiation as well as pulsed light (PL).

NACHWEIS DER ENTKEIMUNG

Der Nachweis einer effizienten und produktschonenden Entkeimung ohne unerwünschte Veränderungen des Verpackungsmaterials ermöglicht eine breite Anwendung im Bereich der Lebensmittelproduktion, zur Erhöhung der mikrobiologischen Sicherheit und zur Verlängerung der Haltbarkeit.

VERIFICATION OF DECONTAMINATION

Verification of an efficient and gentle decontamination without any unwanted changes of the packaging allows for a wide use in the area of food production, in order to increase microbiological safety and extend shelf life.

VORTEILE
ADVANTAGES

Keine Verwendung von Chemikalien
Die mikrobiologische Entkeimung durch den Einsatz von UV-, IR oder PL-Strahlung erfolgt nur auf der Oberfläche.
No use of chemicals
The microbiological decontamination by the use of UV, IR or PL happens on the surface only.

Trockenes, berührungsloses und rückstandfreies Verfahren
Die eingesetzten Verfahren kommen ohne den Einsatz von Wasser und Chemikalien aus.
Dry, contact-free, residue-free process
The processes used do not require water or chemicals.

Breites Wirkspektrum
Aufgrund der unspezifischen Wirkungsweise werden Bakterien, Pilze sowie Viren abgetötet.
Broad impact
Due to the non-specific effectiveness, bacteria, molds, as well as viruses are killed.

Kurze Behandlungsdauer
Die Einkeimung wird innerhalb von Sekunden erzielt und Einkeimung wird innerhalb.
Short treatment period
The decontaminating effect is reached within seconds and can be carried out continuously.

Behandlung in der Verpackung
Die Entkeimung der Produktoberflächen erfolgt nach dem Abpacken. Dadurch werden mögliche Rekontaminationen über die Luft ausgeschlossen.
Treatment inside packaging
The decontamination of the product surface will be performed after the packaging, excluding possible recontaminations through air.

Moderate Kosten und geringe Anforderungen an Arbeitssicherheit
Verglichen zu anderen Technologien, welche für verpackte Produkte angewendet werden können (z.B. ionisierende Strahlung oder Hochdruckbehandlung), sind der Aufwand der Installation entsprechender Anlagen, die laufenden Kosten sowie die Anforderungen an die Arbeitssicherheit im Produktionsumfeld gering.
Moderate costs and low requirements regarding work safety
Compared to other technologies available for packaged products (such as ionising radiation or high-pressure treatment), the efforts required for installation, the maintenance costs, and the demands on work safety in the production area are low.

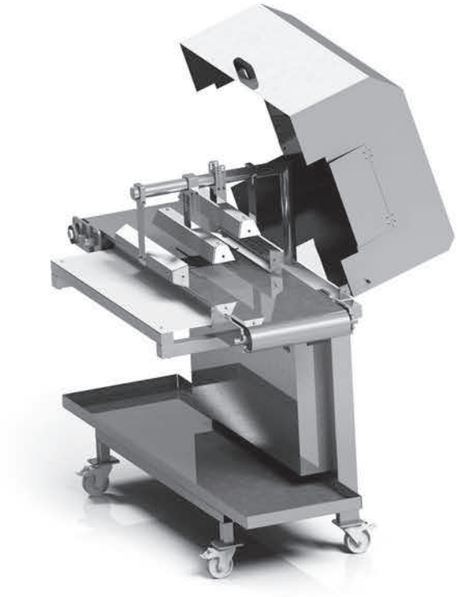
GEPULSTES LICHT IM FOKUS

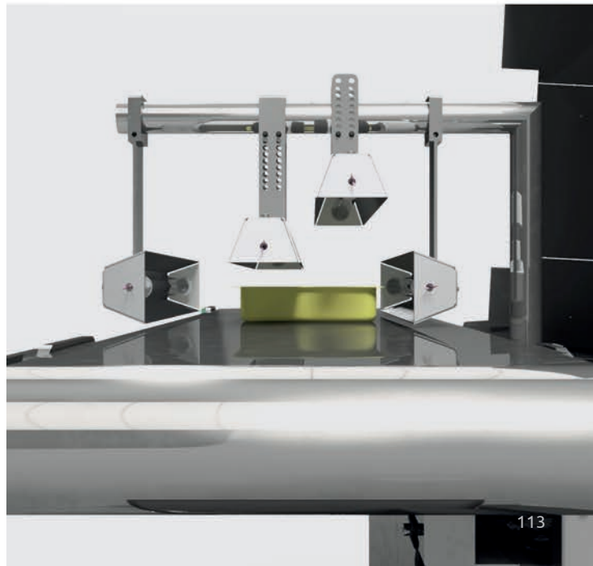
Gerade die Anwendung von gepulstem Licht erscheint als aussichtsreich. Das Licht wird in wenigen, extrem kurzen Behandlungspulsen emittiert, wobei eine sehr hohe Gesamtenergie auf die Produktoberfläche auftrifft. Durch kürzere Einwirkdauer der Lichtpulse erfolgt eine geringere und sehr schnelle Aufheizung einer dünnen Schicht an der Oberfläche. Eine Aufheizung des tieferliegenden Materials durch Wärmeleitung wie bei Dauerbestrahlung mit UV und IR wird verringert. Dadurch ist Technologie schonend für das Lebensmittel.

Die Entkeimung der Produkte soll im kontinuierlichen Betrieb stattfinden und dadurch einen hohen Durchsatz in kurzer Zeit ermöglichen. Eine kontinuierlich arbeitende Pilotanlage mit einer Kapazität von 50 bis 100 kg/h wurde entwickelt und ist am DIL verfügbar. An der Anlage können UV-Strahler bzw. Xenon-Blitzlampen variabel in Anzahl, Position und Abstand zum Produkt eingesetzt werden. Durch die Variation von Bestrahlungsintensität, -Dauer, -Frequenz und Geschwindigkeit des Förderbandes können Behandlungsintensität und -erfolg beeinflusst werden.

FOCUS ON PULSED LIGHT

The use of pulsed light seems particularly promising. The light is delivered in a few, very short treatment pulses of high energy to the product surface, which means that a very high total energy hits the product surface. The shorter exposure time of the pulsed light causes quick and marginal heating of a thin surface layer. A heating of the lower-lying materials through thermal conduction, like with continuous radiation with UV and IR, is reduced. Thus, the technology is gentle on the food material.





The decontamination of the products is supposed to happen during the continuing workflow, ensuring a high throughput in a short period of time. A continuous pilot plant system is constructed and available at DIL, with a capacity of 50-100 kg/h throughput. For the plant, UV emitters or Xenon flashlights in variable number, position, and distance from the product can be used. Through the variation of radiation intensity, duration, frequency and speed of the conveyor belt, the intensity and success of the treatment can be modified.

PRODUKTE IM VERGLEICH

Im Fokus der Entkeimungsversuche stehen Weißwürste im direkten Vergleich zu Bockwürsten / Wienern aufgrund ihrer üblicherweise kürzeren Haltbarkeit, außerdem Kochschinken als Stellvertreter für Aufschnittware und Hühnerbrustfilet als relativ hoch verkeimtes Frischfleisch. Auch die Entkeimung von Rindfleisch ist relevant, allerdings eher im Bezug auf die Lagerung größerer Verpackungseinheiten, weniger für SB-Verpackungen. Aus den Ergebnissen umfassender Versuchsreihen werden für die Praxis geeignete Behandlungsparameter abgeleitet. Der Einfluss dieser verschiedenen Behandlungsverfahren auf entscheidende Qualitätsmerkmale und die Haltbarkeit der Fleischerzeugnisse (Bewertung des mikrobiologischen Status der Produkte; Änderung der mikrobiellen Diversität) werden auch im Laufe von Lagertests eingehend untersucht.

Neben dem Gesichtspunkt der Produktqualität als wesentlicher Bestandteil dieses Forschungsvorhabens werden beim Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung die Auswirkungen auf die Packstoffeigenschaften betrachtet. Um möglichst optimale Parameter für eine industriell umsetzbare Anwendung zu finden, werden verschiedene Verpackungsvarianten (Vakuum-, Skin-, MAP-Verpackungen) mit unterschiedlichen Packstoffen in die Untersuchungen einbezogen. Als Verpackungsform für Würstchen eignen sich besonders Trays mit

PRODUCT COMPARISON

The focus of the decontamination trials lies on a direct comparison between Weißwurst and Bockwurst / Wieners due to their usually short shelf life, also boiled ham as a representative of cold cuts, and chicken breast filet as a relatively strongly highly contaminated fresh meat. The decontamination of beef is also relevant, although the focus lies more on storing larger packaging units and less on self-service packaging. The results of series of comprehensive experiments will be used to develop treatment parameters suitable for practice. Moreover, the effects of these different treatment procedures have on key quality characteristics and the shelf-life of the meat products (assessment of the products' microbiological state; change of microbial diversity) are also thoroughly studied in storage tests.

Besides the product quality aspects as a key component of this research project, the effects on packaging materials are also being studied by the Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging. In order to find the best possible parameters for industrial implementation, different packaging variations (vacuum, skin, MAP-packaging) with different packaging materials are investigated. Trays with bar spacers are particularly suitable packaging for sausages, preventing the product surfaces from touching. Vacuum packaging also seems useful,

breiten Stegen, in denen die Produktoberflächen nicht aneinander anliegen. Vakuumverpackungen erscheinen ebenfalls sinnvoll, da eine nahezu vollständige Behandlung der Oberfläche möglich ist und die Verpackungen in der Regel nicht bedruckt sondern etikettiert werden. Bei Schalen sind die Deckfolien üblicherweise bedruckt, daher sollte ein Einsatz der Technologien schon während dem Abpacken erfolgen.

since an almost complete treatment of the surface is possible and the packaging is usually labeled and not printed. The trays are usually printed. For this reason, the technologies should be used during the packaging.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Prof. Dr. Stefan Töpfl
Tel.: +49 5431 183 140
Email: s.toepfl@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.ivlv.org/forschung

EIN PROJEKT DER INDUSTRIELLEN GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG (IGF) GEFÖRDERT VIA / A PROJECT OF INDUSTRIAL COLLECTIVE RESEARCH (IGF) FUNDED VIA

Industrielle Gemeinschaftsforschung
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Forschungsnetzwerk Mittelstand
FEI Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V.

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 Wirschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

The IGF project of the research group Forschungsgemeinschaft der Ernährungsindustrie eV (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, has been funded by the AiF within the framework of the program for the promotion of industrial joint research (IGF) by the Federal Ministry of Economics and Energy according to a resolution of the German Bundestag.

iAlgaePro
Innovative Algenprozessierung für Nutraceuticals in Lebens- und Futtermitteln

iAlgaePro
Innovative Algae processing for nutraceuticals in food and feed

Ziel des interdisziplinären Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer innovativen Algenprozessierung. Diese basiert auf der „Mesh-ultra-thin-layer"-Technologie (MUTL) zur Kultivierung, einem membranbasierten Ernteverfahren, der Hochspannungsimpulstechnologie und neuartigen Separations- und Extraktionstechniken. Zwei phototrophe Mikroalgen dienten als Modellorganismen: das extremophile *Cyanobakterium Spirulina* und die Grünalge *Scenedesmus*. Die Mikroalgen sollten als alternative Quelle wertgebender funktioneller Proteine für die menschliche, aber auch für die tierische Ernährung analysiert werden. Am Projekt beteiligt waren das Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V., das DIL und das belgische VITO NV.

The aim of this interdisciplinary research project was the development of an innovative algae processing method. This is based on the "Mesh-ultra-thin-layer" technology (MUTL) for the cultivation, a membrane-based harvesting technique, the high-voltage pulse technology and new separation and extraction techniques. Two phototrophic micro algae served as model organisms: The extremophilic *cyanobacteria Spirulina* and the green alga *Scenedesmus*. The micro algae were tested as an alternative source of functional protein for human as well as animal nutrition. The project was jointly carried out by the Institute for Food and Environmental Research (ILU e.V.), the DIL and the Belgian VITO NV.

KOMBINATION INNOVATIVER VERFAHREN

Mikroalgen haben viele besondere Eigenschaften, die eine nachhaltige Produktion von Lebens- und Futtermitteln erlauben – so zeigt die Nutzung von CO_2 oder Nebenströmen als Nährstoffquelle beispielhaft die Möglichkeiten einer nachhaltigen Herstellung von funktionellen Inhaltsstoffen auf. Zu diesen zählen unter anderem Proteine, ungesättigte Fettsäuren und Pigmente. Die Algeninhaltsstoffe können in der Lebensmittel- und Futtermittelindustrie als natürliche Farbstoffe, Nutraceuticals, hydrolysierte Proteine und als allgemeine Proteinquelle in der Tierzucht und in der Aquakulturwirtschaft Verwendung finden.

Im Rahmen des Projektes sollte die Kombination innovativer Verfahren, wie die effiziente Kultivierung und bessere Entwässerungskonzepte, aber auch eine schonende Extraktion von sensitiven funktionellen Inhaltsstoffen und ein Konzept zur Verwendung in Lebens- und Futtermitteln erarbeitet werden. Die Kultivierung der Mikroalgen *Spirulina platensis* und *Scendedesmus dimorophus* fand in einem MUTL-Prototypen statt. Bei der Grünalge *Scendedesmus* zeigte die MUTL-Technologie eine wesentlich bessere Biomasseproduktivität als die klassische Kultivierungsanlage. Die in der MUTL-generierten Biomasse zeigte sowohl eine stark erhöhte antioxidative Kapazität als auch erhöhte Polyphenolgehalte und eine veränderte Fettsäurekomposition.

Weiterhin wurden die Mikroalgen während der Kultivierung mit einer 5 kW-Anlage für gepulste elektrische Felder (PEF) stimuliert. Sie zeigten daraufhin ein verändertes nutrazeutisches Potenzial. Ähnlich zu den MUTL-generierten Biomassen konnte eine erhöhte antioxidative Kapazität und ein erhöhter Polyphenolgehalt sowie eine veränderte

COMBINATION OF INNOVATIVE PROCEDURES

Micro algae have many special characteristics which allow a sustainable production of food and feed. The use of e.g. CO_2 or side streams as nutrient sources exemplary shows the possibilities of a sustainable production of functional ingredients. Among these are proteins, unsaturated fatty acids and pigments. The algae's ingredients can be used in the food- and animal feed industries as natural dye, nutraceuticals, and hydrolyzed proteins or as a general protein source in stockbreeding and aquaculture.

Within this project, the combination of innovative processes, such as efficient cultivation and improved dehydration concepts, was supposed to be developed, as well as the gentle extraction of sensitive functional ingredients and a concept for the implementation in food- and feed stuffs. The cultivation of the micro algae *Spirulina platensis* and *Scendedesmus dimorophus* took place in a MUTL-prototype. With the green alga *Scendedesmus*, the MUTL-technology showed a far better biomass productivity than the traditional cultivation device. The MUTL-generated biomass showed both a significantly increased antioxidant capacity and increased polyphenol content, as well as a changed fatty acid composition.

Moreover, the micro algae were stimulated during cultivation with a 5 kV-installation for pulsed electric fields (PEF), after which they showed a changed nutraceutic potential. Similar to MUTL-generated biomasses, an increased antioxidant capacity and a higher polyphenol content could be detected, as well as a changed fatty acid composition of the cells. Besides the stimulation of the biomasses, the PEF-technology was also used for the examination of the extraction efficiency of the ingredients and for

Fettsäurezusammensetzung der Zellen festgestellt werden. Die PEF-Technologie wurde neben der Stimulierung der Biomassen auch zur Untersuchung der Extraktionseffizienz der Inhaltsstoffe und Inaktivierung der Kontaminationsflora genutzt. In diesem Zusammenhang konnte die Kontaminationsflora durch die Anwendung von PEF erfolgreich reduziert werden. Außerdem zeigte sich, dass die PEF-Behandlung keinen negativen Einfluss auf die Proteinzusammensetzung hat.
Zur nachhaltigen Herstellung von funktionellen Inhaltsstoffen ist die Etablierung von Reinigungsprozessen der Inhaltsstoffe unerlässlich. Hierfür wurden verschiedene Technologien getestet. Mittels der Größenauftrennungs-Chromatographie konnten grüne Chlorophyll-Fraktionen und eine blaue Phycocyanin-Fraktion isoliert werden. Nach der Analyse weiterer Chromatographie-Verfahren zeigte sich, dass mit der Größenausschlusschromatographie die besten Ergebnisse bezüglich der Reinheit und mit der hydrophoben Interaktionschromatographie die besten Ergebnisse bezüglich der Ausbeute erzielt wurden.

the inactivation of the contamination flora. Here, the contamination flora could be successfully reduced through the application of PEF. Also, it could be observed that PEF-treatment does not have a negative influence on the protein composition.
For a sustainable production of functional ingredients, the creation of purification processes for the ingredients is essential. Several technologies were tested. Through size-fractionation chromatography, green chlorophyll-fractions and one blue phycocyanin-fraction could be isolated. The analysis of further chromatographic methods showed that size-exclusion chromatography delivered the best results regarding purity, whereas hydrophobic interaction chromatography provided the best results in terms of yield.

VOM VERFAHREN ZUM PRODUKTPROTOTYPEN

Die Herstellung innovativer Algenprodukte erfolgte auf Basis einer durchgeführten Verbraucherakzeptanzstudie. Darauf aufbauend wurden Algen-Flips/Pops, Algeneis, Algenpasta, Algenschokolade auf Basis weißer Schokolade, Bonbons/Drops und Algenkekse erfolgreich hergestellt. Die abschließende Analyse der Nährstoffzusammensetzung zeigte einen deutlichen Vorteil im Gegensatz zu Produkten ohne Algenzusatz. Das Projekt iAlgaePro hat die Effizienz entlang der gesamten Wertschöpfungskette von der Ernte, Entwässerung, Extraktion bis hin zur Reinigung verbessert. Hierbei wurden zum ersten Mal mehrere neue Technologien mit bestehenden Techniken kombiniert und Synergieeffekte genutzt.

FROM THE PROCEDURE TO THE PRODUCT PROTOTYPE

The production of innovative algae products were carried out based on a consumer acceptance study. As a result, algae-flips/pops, algae ice cream, algae pasta, algae chocolate based on white chocolate, bonbons/drops and algae biscuits have been successfully produced. The final analysis of the nutrient combination showed a marked advantage compared to products without algae supplements. The project iAlgaePro has increased efficiency along the entire value chain, ranging from the harvest, dehydration and extraction to purification. For the first time, several new technologies were combined with existing techniques, using synergy effects.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Christian Hertel
Tel.: +49 5431 183 142
Email: c.hertel@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.fei-bonn.de/gefoerderte-projekte/projektdatenbank/cornet-aif-129-ebg.projekt

EIN PROJEKT DER INDUSTRIELLEN GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG (IGF) GEFÖRDERT VIA / A PROJECT OF INDUSTRIAL COLLECTIVE RESEARCH (IGF) FUNDED VIA

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
AiF Forschungsnetzwerk Mittelstand
FEI Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V.
cornet

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 Wirschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

The IGF project of the research group Forschungsgemeinschaft der Ernährungsindustrie eV (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, has been funded by the AiF within the framework of the program for the promotion of industrial joint research (IGF) by the Federal Ministry of Economics and Energy according to a resolution of the German Bundestag.

GLUeLESS
Die Rolle verschiedener Inhaltsstoffe in der Qualitätsbestimmung von gluten-freiem Brot

GLUeLESS
the role of ingredients in the quality assessment of gluten-free bread

Die weltweit am häufigsten auftretende Lebensmittelintoleranz ist die Glutenunverträglichkeit. Betroffene sind auf glutenfreie Produkte angewiesen. Diese Produkte werden auch zunehmend von nicht betroffenen Menschen konsumiert. Ziel des CORNET-Projektes GLUeLESS ist es, die Qualität von glutenfreiem Brot zu verbessern. Der Fokus liegt auf der Optimierung der Struktur und des Aromas. Zur Bearbeitung des Projektes kooperiert das DIL mit der Katholieken Universiteit Leuven und der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie. Die Verbesserung soll auf der Analyse verschiedener Zutaten wie Buchweizen oder vorkonditionierten Proteinen basieren. Die neuen Rezepturen erfordern einen modifizierten Prozess bei der Teigbereitung. Daher werden die vielversprechendsten Rezepturen einem Praxistest unterzogen.

The most frequently occurring food intolerance worldwide is gluten intolerance. Those affected depend on gluten-free products. These products are also increasingly consumed by non-affected people. The CORNET-project GLUeLESS aims to improve the quality of gluten-free bread. The focus lies on optimizing both the structure and the aroma. In this project, the DIL cooperates with the Katholieke Universiteit Leuven and the German Research Centre for Food Chemistry. The improvement is supposed to be based on the analysis of different ingredients, such as buckwheat or pre-conditioned proteins. The new formulations demand a modified dough-preparation process. Therefore, the most promising recipes are subjected to a practical test.

UNVERTRÄGLICHKEIT VON GLUTEN

Die Unverträglichkeit von Gluten, auch Zöliakie genannt, ist die weltweit am häufigsten auftretende Lebensmittelintoleranz. Die permanente Darmintoleranz gegenüber Weizen-, Roggen- und Gerstenproteinen äußert sich durch Darmläsionen und Resorptionsstörung im Intestinaltrakt. Neben Zöliakie-Patienten werden glutenfreie Produkte verstärkt von nicht betroffenen Menschen konsumiert. Der Grund für dieses Verhalten basiert auf dem Lebensstil der Konsumenten. Grund für eine Kaufentscheidung ist die mit diesem Produkt assoziierte Gewichtsreduktion. Glutenfreie Produkte weisen jedoch im Vergleich zu glutenhaltigen Produkten, wie Weizenbrot, Mängel in der Qualität auf. Insbesondere die Textur des Brotes stellt aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften der Mehle eine Herausforderung dar. Der Fokus des Projektes liegt sowohl auf der Optimierung der Struktur als auch auf der Verbesserung des Nährwertes und des Aromas. Dabei wird der Einfluss verschiedener Inhaltsstoffe von glutenfreien Mehlen auf die Textur- und Aromawahrnehmung ermittelt und das Herstellungsverfahren angepasst. Auf dieser Basis soll die Textur optimiert werden.

GLUTEN INTOLERANCE

Gluten intolerance, also known as celiac disease, is the most frequently occurring food intolerance worldwide. The chronic intestinal intolerance towards wheat, rye and barley protein appears as in bowel lesions and disorders in the intestinal tract. Apart from sufferers from celiac disease, an increasing number of non-affected people are consuming gluten-free products. This is due to consumers' lifestyle choices. One of the reasons for the consumers' decision lies in the weight reduction associated with these products. However, compared to gluten products such as wheat bread, gluten-free products show quality deficiencies. Particularly, the texture of the bread poses a challenge because of the different characteristics of the flours used. The focus of the project lies on the optimization of the structure, as well as the improvement of both nutritional value and aroma. The influence of varying ingredients of gluten-free flours on texture and aroma perception is assessed and the production process adjusted accordingly. Based on this, the texture is supposed to be optimized.

IDENTIFIZIERUNG DER HAUPTAROMEN DER GLUTENFREIEN BASISREZEPTUREN

Nach der Festlegung einer Standardrezeptur für glutenfreies Brot und der Identifizierung des dominanten Schlüsselaromas erfolgt die Überprüfung des Aromas mit einer neuartigen Methode, einer sensorischen Zunge. Hierbei handelt es sich um ein Modell, welches den menschlichen Mund mit Speichel nachahmen soll. Zum Vergleich wird ein sensorischer Panel-

IDENTIFICATION OF THE GLUTEN-FREE BASIC RECIPES' KEY AROMAS

Having established a standard recipe for gluten-free bread and identified the dominant key flavour, the flavour is tested by means of a new method, a sensory tongue. This is a model which imitates the human mouth and saliva. A sensory panel test is carried out for comparison. Different methods of analysis, such as gas chromatography-olfactometry or flavour

test durchgeführt. Mittels verschiedener Analysemethoden wie Gaschromatographie-Olfaktometrie oder auch einer Aromaextraktverdünnungsanalyse konnte bereits die Identifizierung wichtiger Aromastoffe von glutenfreien bzw. von Weizenbroten erfolgen. Zum Vergleich mit den instrumentellen Methoden wurde eine sensorische Prüfung der Basisrezepturen und eines Weizenbrotes im Testpanel durchgeführt. Auf Basis der bisher an der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie identifizierten Hauptaromen in den Brotkrusten sowie -krumen wurden die in der Sensorik zu beurteilenden Attribute zusammengestellt. Daraus resultieren die folgenden Beurteilungsmerkmale für Krume und Kruste:

extract-dilution analysis, have allowed the identification of vital flavours of both gluten-free and wheat breads. To compare with the instrumental methods, a sensory test of basic recipes and a wheat bread was carried out in the test panel. Based on the key aromas so far identified in bread crusts and bread crumbs by the German Research Centre for Food Chemistry, the attributes to be evaluated sensorily were combined. This resulted in the following criteria for crumb and crust:

KRUME CRUMB	KRUSTE CRUST
→ *sauer* *sour*	→ *Röstaroma* *toasting arome*
→ *malzig* *malty*	→ *sauer* *sour*
→ *Honig, blumig* *honey, flowery*	→ *Vanille* *vanilla*
→ *nussig* *nutty*	→ *Karamell* *caramel*
→ *Fremdgeschmack* *off-taste*	→ *bitter* *bitter*

Die sensorische Prüfung ergab, dass eine glutenfreie Basisrezeptur auf Basis von Reismehl mit einem intensiven, reisartigen oder muffigen Fremdgeschmack wahrgenommen wird. Die zweite Basisrezeptur, welche auf Cassavastärke basiert, wurde durch einen nicht exakt definierbaren Fremdgeschmack charakterisiert. Im Vergleich zu Weizenbrot wiesen beide Rezepturen somit einen deutlich wahrnehmbaren Fremdgeschmack auf. Bei der Charakterisierung der Brotkrusten wies nur die Rezeptur auf Basis von Reismehl einen Fremdgeschmack auf. Die Attribute Röstaroma, sauer sowie salzig wurden in den Reismehl- und Cassavastärke-Proben als aromaarm im Vergleich zur Referenzprobe eingestuft. In weiteren Arbeiten an der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie wird nun auf dieser Grundlage erforscht, welche chemischen Komponenten zu den wahrgenommenen Aromen führen.

EINFLUSS VERSCHIEDENER ZUTATEN AUF DIE BROTEIGENSCHAFTEN

Weiterhin wird der Einfluss der thermischen Vorbehandlung der verwendeten Proteinen und Stärken untersucht. Dazu erfolgte am DIL die Herstellung von texturierten pflanzlichen Proteinen (TVP) auf Sojabasis mittels Extrusion. Nach der anschließenden Trocknung wurde das TVP zur verbesserten Einarbeitung während der späteren Anwendung zu Pulver zerkleinert. Zur genaueren Ermittlung der späteren Funktion bei der Brotherstellung wurden charakteristische Parameter wie die Partikelgröße, der lösliche Anteil der Proteine sowie die Gelstärke analysiert. Darüber hinaus wurde bereits ein Quellmehl auf Reisbasis mittels einer Walzentrocknung sowie ein kaltquellendes Reismehl durch die Kombination von Hochdruckbehandlung und Gefriertrocknung generiert. Auch diese

The sensory test showed that a gluten-free basic recipe based on rice flour is perceived to have an intense rice-like or musty off-taste. The second basic recipe, based on cassava starch, was characterized by a non-definable off-taste. Compared to wheat bread, both recipes thus presented a clearly perceivable off-taste. In the characterization of the bread crusts, only the rice-flour based recipe presented an off-taste. The attributes toasting arome, sour and salty were categorized as low in arome in the rice flour and cassava samples compared to the reference sample. Based on these results, the German Research Centre for Food Chemistry now continues to find out which chemical components lead to the perceived aromas.

Glutenfreie Brote von links nach rechts:
Reisbrot, Tapioka-Kartoffelbrot, Weizenbrot
Gluten-free breads from left to right:
rice bread, tapioca-potato bread, wheat bread

INFLUENCE OF VARIOUS INGREDIENTS ON BREAD CHARACTERISTICS

Furthermore, the influence the thermal pre-treatment of the used proteins and starches is examined.

Produkte wurden und werden durch Parameter wie Partikelgröße, Viskositätsfunktion und Scherstabilität charakterisiert. Das mittels Walzentrocknung produzierte Reisquellmehl wies eine geringere Verkleisterungsenthalpie als das native Reismehl auf. Diese Eigenschaft bestätigt das Vorliegen eines modifizierten, vorverkleisterten Mehls. Die Scherstabilität und Konsistenz einer Suspension mit dem Reisquellmehl war deutlich höher als die des nativen Mehls.

For this, the DIL created soy-based textured vegetable proteins (TVP) by means of extrusion. Having been dried, the TVP was then ground to powder to facilitate induction during its later use. In order to exactly establish the later function in the bread production, characteristic parameters such as particle size, the soluble part of the proteins and gel strength were analyzed. Beyond that, a pregelatinized flour based on rice has already been created through roller drying, as well as a cold-liquid gelatinizing rice flour generated by means of a combination of high-pressure treatment and freeze-drying. These products are and will also be characterized by way of parameters such as particle size, viscosity function, and shear stability. The roller-dried pregelatinized rice flour showed less gelatinization enthalpy than the native rice flour. This characteristic confirms the existence of a modified, pregelatinized flour. The shear stability and consistency of a suspension with the modified flour was markedly higher than that of the native flour.

Aufbringung der Mehl-Wasser-Suspension zur Herstellung eines modifizierten Reismehles durch Walzentrocknung.
Application of the flour-water suspension for the production of modified rice flour by roller drying.

Das Hauptaugenmerk bei der angestrebten Qualitätsverbesserung liegt somit auf der Untersuchung des Einflusses der verschiedenen Zutaten. So werden der entwickelten Standardrezeptur schrittweise Pseudocerealien wie Buchweizen zugesetzt. Alternative Stärken und Proteine, auch die vorkonditionierten, substituieren die bisherigen Stärken und Proteine. Zudem werden Rezepturen mit Hydrokolloiden und Enzymen zum Vergleich herangezogen. Alle Rezepturen werden dann nach dem Ausbacken hinsichtlich Aromafreisetzung und -wahrnehmung sowie Textur untersucht. Der Einfluss technologischer Aspekte auf die Qualität des Brotes wird ebenfalls geprüft.

In the intended quality improvement, the focus lies on studying the influence of the different ingredients. Therefore, pseudocereals, such as buckwheat, are being added step by step to the established standard recipe. Additionally, recipes containing hydrocolloids and enzymes are used by way of comparison. After baking, all recipes are examined regarding aroma release and perception as well as texture. The influences of technological aspects on the quality of the bread are also tested.

MODIFIZIERUNG DES HERSTELLUNGSPROZESSES

Da zu erwarten ist, dass die neuen Rezepturen einen modifizierten Mischprozess bei der Teigbereitung erfordern, ist das Mischen der glutenfreien Rezepturen weiterhin ein wesentlicher Bestandteil der Projektarbeiten. Die glutenfreie Ernährung spielt auf dem internationalen Markt eine stetig wachsende Rolle. In den USA boomen glutenfreie Produkte bereits und auch in Europa weitet sich der Markt immer weiter aus. Das Projekt kann hier einen entscheidenden Beitrag zur Produktoptimierung leisten.

MODIFICATION OF THE PRODUCTION PROCESS

As it is to be expected that the new recipes will demand a modified mixing process in dough preparation, the mixing of the gluten-free recipes is still a significant part of the project's work. On the international market, gluten-free nutrition plays an ever-growing role. Gluten-free products are booming in the US and the European market is continually expanding. Here, the project can make a vital contribution to the product optimization.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Knut Franke
Tel.: +49 5431 183 144
Email: k.frank@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.fei-bonn.de/gefoerderte-projekte/projektdatenbank/cornet-aif-147-en.projekt

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 Wirschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

The IGF project of the research group Forschungsgemeinschaft der Ernährungsindustrie eV (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, has been funded by the AiF within the framework of the program for the promotion of industrial joint research (IGF) by the Federal Ministry of Economics and Energy according to a resolution of the German Bundestag.

ENTOMOFOOD
Verwendung genießbarer Insekten in westlichen Lebensmitteln

ENTOMOFOOD
Application of edible insects in Western food products

ENTOMOFOOD ist ein interdisziplinäres Forschungsprojekt. Es konzentriert sich auf die Nutzung existierender und effektiver Technologien für die Herstellung neuer Zwischenprodukte, die sich für die Entwicklung neuer Produkte eignen. Die Möglichkeiten zur Markterschließeung für insektenbasierte Produkte sowie die Gewährleistung der mikrobiologischen Sicherheit und der Nachhaltigkeit bilden die Schwerpunkte des Projekts.

Die Kombination von innovativen Ansätzen aus der Produktentwicklung und der Prozesstechnologie unterstreicht den interdisziplinären Ansatz von ENTOMOFOOD und ermöglicht die Anwendung insektenbasierter Matrizen in der Lebensmittelherstellung.

ENTOMOFOOD is an interdisciplinary research project. It focuses on existing and effective technologies application for the production of new intermediate media suitable for the development of new products. The project investigates the possibilities for market penetration of products based on insect biomass and assures its microbiological safety and sustainability. Selected rheological parameters of semi-finished products are tested regarding further processing. That enables the development of insect-based media such as protein powder and further moist extruded semi-finished products.

The combination of innovative approaches from product development and process technology underlines the interdisciplinary approach of ENTOMOFOOD and enables the use of insect-based matrices in food.

PROJEKTSTRUKTUR

Die Katholieke Universiteit Leuven (Lab4Food, Belgien), die Katholieke Hogeschool VIVES (Belgien), Thomas More Kempen (CeBud, Belgien), und das DIL sind die Mitglieder des Projektkonsortiums. Zudem vereint ENTOMOFOOD mehr als 20 Unternehmen im Rahmen der User Committee. Das Ziel von ENTOMOFOOD ist die Vereinfachung von Produktinnovation in der auf essbaren Insekten basierenden Lebensmittelindustrie. Das Projekt konzentriert sich auf die Verwendung des Mehlkäfers *(Tenebrio Molitor)* und des Glänzendschwarzen Getreideschimmelkäfers *(Alphitobius Diaperinus)*.

PROJECT STRUCTURE

The Katholieke Universiteit Leuven (Lab4Food, Belgium), the Katholieke Hogeschool VIVES (Belgium), Thomas More Kempen (CeBud, Belgium), and the DIL are members of the project consortium. Additionally, ENTOMOFOOD includes more than 20 industrial companies as a part of the user committee. The goal of ENTOMFOOD is the facilitation of product innovation in the food industry based on edible insects. The project is focused on the yellow mealworm *(Tenebrio molitor)* and the lesser mealworm *(Alphitobius diaperinus)*.

INSEKTENBASIERTE ZWISCHENPRODUKTE UND LIFE CYCLE ASSESSMENT

Im Rahmen des Projektes hat das DIL sich auf einige zentrale Aufgaben fokussiert. Die erste Aufgabe beinhaltete die Formulierung von nassextrudierten Zwischenprodukten unter Verwendung von insektenbasierten Trockenpulver-Proteinkonzentraten. Die High-Moisture-Extrusion wurde mit einem Doppelschneckenextruder durchgeführt. Das dry-feed/material feed Verhältnis lag bei 3.41 kgh^{-1}; die Drehgeschwindigkeit betrug 400 UpM in allen Versuchsläufen. Widerstand und Härte der extrudierten Samples wurden mithilfe eines TA-XT2i (TA Instrument, Vienna Court Stable Micro Systems Ltd., Großbritannien) ermittelt. Die zweite Aufgabe beinhaltete das Life Cycle Assessment von Zwischenprodukten auf Basis von Daten der industriellen Insektenproduktion. Die Bewertung erfolgte gemäß den ISO Standards (ISO 14040-14044) und stützte sich auf IMPACT2002+ und ReCiPe Methoden.

INSECT-BASED INTERMEDIATES AND LIFE CYCLE ASSESSMENTS

Within the project, the DIL focussed on a few main tasks. The first task included formulation of high-moisture extruded semi-finished products with inclusion of insect-based dry powder protein concentrate. High-moisture extrusion was performed on a twin-screw extruder. Dry feed material feed rate was 3.41 kgh^{-1}; screw speed was 400 rpm for all experimental runs. The adversity and hardness of extruded samples were determined using a TA-XT2i (TA

Instrument, Vienna Court Stable Micro Systems Ltd., United Kingdom). The second task included the Life Cycle Assessment of semi-finished products based on the data of industrial insect production. The assessment aligned with the guidelines from ISO standards (ISO 14040-14044) and was based on IMPACT2002+ and ReCiPe methodologies.

FORSCHUNGSERGEBNISSE

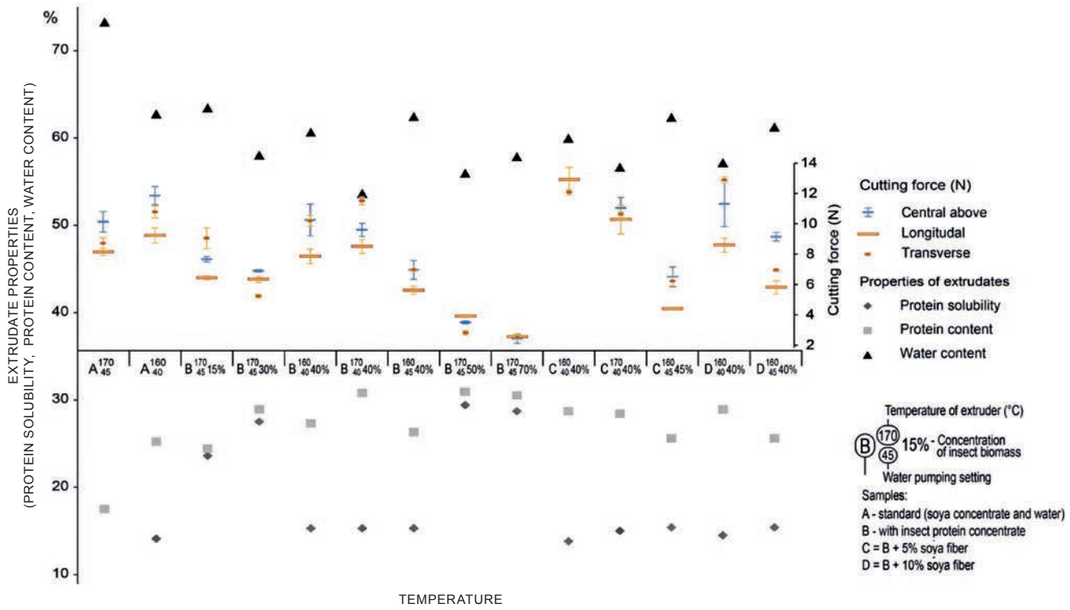
Die Analyse extrudierter Zwischenprodukte zeigte eine hohe Varianz in der Schneidkraft (siehe: Abbildung rechts). Dies ist auf die Zusammenstellung der Samples und die Auswahl der Extrusionsparameter zurück zu führen. Eine erhöhte Konzentration des Insektenproteinpulvers verringerte die Schneidkraft der Samples. Darüber hinaus wurde eine höhere Menge von Insekten mit einer geringeren Helligkeit der Extrudate assoziiert. Eine erhöhte Wasserzugabe resultierte in einer höheren Proteinlöslichkeit was wiederum zur Bildung weniger fester Texturen mit geringerer Härte führte. Die Einbindung von Sojafasern (fünf bis zehn Prozent) bei gleichbleibendem Wasseranteil verbesserte die Schneidkraft.

Das Projekt hat gezeigt, dass die High-Moisture-Extrusion die Bildung einer fleischähnlichen Fasertextur in Fleischersatz induzieren kann, welche aus einer Mischung aus Proteinkonzentraten (Soja und *Alphitobius diaperinus* oder *Tenebrio molitor*) sowie Wasser bestehen. Die Sample-Zusammensetzung und der Wassergehalt waren die Hauptfaktoren, die die Schneidkraft der High-Moisture extrudierten Zwischenprodukte beeinflussten. Es war möglich, die fleischähnliche Textur von bis zu 40 Prozent Alphitobius diaperinus oder Tenebrio molitor Proteinkonzentrat in Mischungen mit fünf bis zehn Prozent Sojafaser (dry matter), die in Fleischanalogen mit 25,0 bis 30,8 Prozent Proteingehalt resultierten, zu erhalten. Die Ökobilanz zeigte, dass die Verwendung von Insektenbiomasse vorteilhafter ist, als traditionelle Ausgangsstoffe wie Molkekonzentrate und Fleisch (siehe: Abbildung). Zudem birgt die Nutzung agrarischer Nebenströme ein hohes Potenzial für die Verarbeitung der Insektenbiomasse.

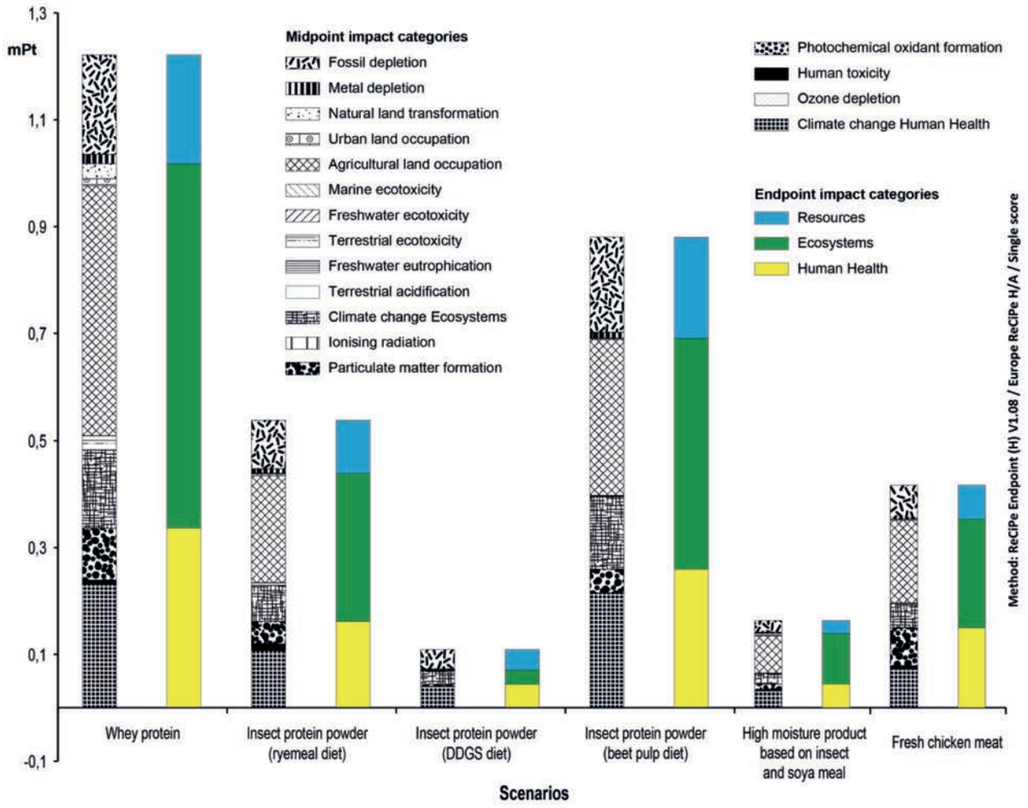
RESEARCH RESULTS

The analysis of extruded semi-finished products indicated a high variance of cutting force (see: figure). This is due to the sample composition and the set extrusion parameters. An increase of the insect protein powder concentration decreased the cutting strenght of the samples. Moreover, higher amounts of insects in the formulation were associated with a lower lightness of the extrudates. Increased water pumping resulted in increased protein solubility which in turn resulted in the formation of less firm textures and lower hardness. The inclusion of soy fiber (five or ten per cent) and the maintainance of the water content improved the cutting strength.

The project demonstrated that high-moisture extrusion can induce the formation of meat-like fiber texture in meat substitutes consisting of protein concentrates (soy and *Alphitobius diaperinus* or *Tenebrio molitor*) and water. Sample composition and water content were the main factors influencing the cutting strength of the high-moisture extruded semi-finished products. It was possible to preserve the meat-like texture adding up to 40 per cent of Alphitobius diaperinus or Tenebrio molitor protein concentrate in mixtures with five to ten per cent soy fiber (dry matter) that resulted in meat analogs with 25.0 up to 30.8 per cent protein content. The environmental impact assessment indicated that application of insect biomass is more beneficial than traditional basic materials like whey concentrates and meat (see: figure). Moreover, the use of agricultural sidestreams has a high potential for the processing of insect biomass.



Charakterisierung der Eigenschaften von High-Moisture-Extrudaten / Characterization of physical properties of high-moisture extrudates



Vergleich des Environmental Impact von Proteinkonzentraten basierend auf Insekten- und Milchproduktquellen.
Comparison of environmental impact of protein concentrates based on insect and dairy sources.

AUSBLICK

Das Projekt wird mit dem Transfer von Marktstudien zur Akzeptanz von insektenbasierten Lebensmitteln fortgesetzt. Erste Studien zur Erschließung potenzieller Märkte in Deutschland werden durchgeführt. Außerdem wird mittels eines webbasierten Tools von Amazon Mechanical Turk eine Einschätzung der Potenziale hinsichtlich der Verbraucherakzeptanz erfolgen.

OUTLOOK

The project will be continued with the transfer of market studies regarding the acceptance of insects as a food product. Initial studies for the development of potential markets in Germany are conducted. Moreover, the application of a web-based tool by Amazon Mechanical Turk will enable an evaluation of consumer acceptance.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Sergiy Smetana
Tel.: +49 5431 183 155
Email: s.smetana@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.fei-bonn.de/gefoerderte-projekte/projektdatenbank/cornet-aif-154-en.projekt

EIN PROJEKT DER INDUSTRIELLEN GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG (IGF) GEFÖRDERT VIA / A PROJECT OF INDUSTRIAL COLLECTIVE RESEARCH (IGF) FUNDED VIA

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
AiF Forschungsnetzwerk Mittelstand
FEI Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V.
cornet

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 Wirschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

The o.g. IGF project of the research group Forschungsgemeinschaft der Ernährungsindustrie eV (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, has been funded by the AiF within the framework of the program for the promotion of industrial joint research (IGF) by the Federal Ministry of Economics and Energy according to a resolution of the German Bundestag.

RaPEQ
Rapssaat als einheimische Quelle von hochwertigem Protein

RaPEQ
Rapeseed as a native source of high-quality protein

Raps als wichtige in Deutschland angebaute Ölsaat enthält neben einem hohen Ölanteil auch hochwertiges Protein, das bisher nur als Futtermittel genutzt wird. Ziel des vom Bundesministeriums für Bildung und Forschung geförderten RaPEQ-Projektes (kompletter Titel: Rapssaat als einheimische Quelle von hochwertigem Protein für die menschliche Ernährung – Charakterisierung der physiko-chemischen und techno-funktionellen Eigenschaften sowie des Verarbeitungsverhaltens von Rapsprotein) ist die Erhöhung des Proteingehalts der Rapssaat sowie die Verbesserung der Qualität der Proteinfraktionen über gezielte Ansätze der molekularen Züchtung. Mittels molekularer Sensorik wird der Gehalt sensorisch unerwünschter Komponenten reduziert, ohne Ölausbeute oder Rapsölqualität negativ zu beeinflussen. Eine Optimierung des Napin-Cruciferin-Verhältnisses soll neue lebensmitteltechnologische Potenziale für Rapsprotein erschließen, so dass neue Einsatzmöglichkeiten für das ernährungsphysiologisch wertvolle Rapsprotein als Lebensmittel erarbeitet werden.

As an important oil seed cultivated in Germany, rapeseed not only has a high oil content but also contains a large amount of high-quality protein which as of now is only being used for animal feed. The aim of the RaPEQ-project lies in increasing the protein content of rapeseed and in improving the quality of the protein-fractions through targeted approaches in molecular cultivation. By means of molecular sensomics, sensorily undesirable components will be reduced without causing any negative effect on the oil yield or the rapeseed oil quality. Optimizing the Napin-Cruciferin-ratio is going to open up new food-technological potentials for rapeseed protein, so that new opportunities for the use of the nutritionally valuable rapeseed protein as a foodstuff can be unlocked.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Nino Terjung
Tel.: +49 5431 183 319
Email: n.terjung@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.pflanzenforschung.de/de/plant-2030/fachinformationen/projektdatenbank/rapssaat-als-einheimische-quelle-von-hochwertigem-prote-427

HOHE AUSBEUTE

Gezielte Ansätze der molekularen Züchtung werden sowohl den Proteingehalt von Rapssaat erhöhen als auch die Qualität der Proteinfraktionen verbessern. Die innovativen und komplementären Ansätze der molekularen Züchtung sollen neue Gene bzw. neue Genvarianten mit wertbestimmendem Einfluss auf Proteingehalt und -qualität, aber auch auf die Eliminierung störender Begleitstoffe identifizieren. Langfristig soll die Arbeit des Projektes zudem in verbesserten Rapssorten resultieren. Diese sollen vorrangig über den Sortenschutz und wegen des Züchtervorbehalts über ein Schutzrecht mit „Open Source"-Attributen gesichert werden. Neben den Arbeiten zur Optimierung der Rapssorten sollen die Verfahren zur Extraktion der Rapsproteine modifiziert werden, so dass über einen verbesserten Proteinisolierungsprozess sowohl eine hohe Protein- als auch eine hohe Ölausbeute erreicht wird. Neu zu entwickelnde bzw. anzupassende Analysemethoden zur Charakterisierung technofunktioneller Eigenschaften, zum Nachweis antinutritiver Komponenten sowie zur Beschreibung sensorischer Eigenschaften werden zu besseren Applikationsmöglichkeiten verschiedener Rapsproteinprodukte beitragen, wobei die Herstellung von texturierten Fleischanalogen im Fokus steht.
Das DIL charakterisiert die vom Projektpartner Pilot Pflanzenöltechnologie Magdeburg e.V. zur Verfügung gestellten Rapsproteinmuster. Dies umfasst die Ermittlung der chemischen Zusammensetzung sowie die physiko-chemischen und techno-funktionellen Eigenschaften. Um eine erfolgreiche Durchführung des Projektes zu gewährleisten, wurden bereits zu Beginn geeignete Analysenmethoden ausgewählt. Weiterhin wurden geeignete Messmethoden zur Bestimmung der anti-nutritiven Komponenten in Raps entwickelt.

HIGH YIELDS

Targeted approaches in molecular cultivation will increase the protein content of rapeseed and improve the quality of the protein fractions. The innovative and complementary approaches of molecular cultivation are supposed to identify new genes and gen variants with value-determinig influences on the protein content and the quality as well as on the elimation of disruptive substances. In the long run, this is supposed to bring forth improved rapeseed varieties which will be primarily protected via variety protection, and thus due to breeder's exemption will be protected through a property right with "Open Source" attributes. Apart from working on optimizing rapeseed varieties, the procedures for extracting the rapeseed proteins are going to be modified; allowing a high protein and oil yield through improved protein isolation processes. Analytical methods for the characterization of techno-functional properties, for determining anti-nutritive components and for the description of sensory characteristics, which will be developed and adapted, will contribute to improved application possibilities of different rapeseed protein products with the focus lying on the creation of textured meat analogues.
The DIL will comprehensively characterize the rapeseed protein samples provided by the project partner PPM. This includes the analysis of the chemical composition as well as the physico-chemical and techno-functional properties. To ensure a successful realization of the project, suitable analytical methods for the characterization of the physico-chemical and techno-functional properties of rape protein were determined when the project work began. It was also studied which measuring techniques would be usable for the determination of rapeseed's anti-nutritive components.

GEFÖRDERT DURCH:
FUNDED BY

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Berry4Value
Wertsteigerung von Beeren-Nebenprodukten zur nachhaltigen Produktion von hochwertigen Wirkstoffen

Berry4Value
Valorization of berry side-streams for sustainable production of high value-adding compounds

Die Fruchtsaftindustrie produziert signifikante Mengen an Bioabfall. Diese Nebenprodukte stellen ein bedeutendes Entsorgungsproblem für die Unternehmen dar, doch sie können auch vielversprechende Quellen für bioaktive sekundäre Pflanzenstoffe wie Polyphenole und Anthocyane sein. Polyphenole sind aufgrund ihrer gesundheitsfördernden Wirkung und ihrer Akzeptanz beim Verbraucher gefragt. Darum werden sie auch als „Nutraceuticals“ bezeichnet. Anthocyane haben neben ihren antioxidativen Eigenschaften weitere positiver Wirkungen auf die Augen- und die Darmgesundheit. Aufgrund unzureichender Aufreinigungs- und Isolationsstrategien werden diese positiven Eigenschaften jedoch nicht vollständig genutzt. Wirksame Strategien ermöglichen die Formulierung potenter Nahrungsergänzungsmittel für diätische und medizinische Anwendungen.

Fruit juice industries produce significant quantities of waste. These side-streams present a major disposal problem for the industry, but they can also be promising sources of bioactive secondary phytochemicals such as polyphenols and anthocyanins. Polyphenols are in demand due to their health-promoting effects and their acceptance by consumers. For this reason, they are also known as “nutraceuticals”. Besides their antioxidant capacity, anthocyanins have further positive effects on ocular and intestinal health. Due to insufficient purification and concentration strategies on an industrial scale, the use of these positive characteristics is limited. Effective strategies enable the formulation of potent food supplements for dietary and medical applications.

PROJEKTSTRUKTUR

In diesem Projekt werden Mittel zur Valorisierung des bei der Saftherstellung aus Beerenfrüchten anfallenden Tresters entwickelt, indem neue Techniken der Extraktion mit neuen Aufreinigungstechnologien zu einem effizienten Prozess kombiniert werden. Nebenprodukte wie etwa Presskuchen aus der Beerensamenölproduktion, werden durch nachhaltige Technologien valorisiert. Der extrahierte Presskuchen wird in einer non-food Anwendung weiter verwertet.

Im ersten Schritt wird der Trester für die weitere Verarbeitung vorbehandelt. Eine optimale Trocknung ist das kostengünstigste Verfahren und garantiert eine lange Haltbarkeit der Inhaltsstoffe sowie eine einfache Weiterverarbeitung des Tresters. Anschließend werden die phenolischen Verbindungen aus der Beerenmatrix durch eine optimierte Fest-Flüssig-Extraktion gewonnen. Dabei werden neue Technologien zur Desintegration der Zellmatrix, wie z. B. Ultraschall-, Mikrowellen- und Enzymextraktion, angewandt. Durch die Anwendung von Analysentechniken, wie der HPTLC, gekoppelt mit einer Detektion der Wirkstoffe über bioluminescente Bakterienstämme, werden die eingesetzten Technologien für eine hohe Ausbeute an bioaktiven und antimikrobiellen Verbindungen in den Extrakten optimiert. Es erfolgt ein Scale-up einer neuen membranchromatographischen Methode, um aus den Extrakten hochreine Fraktionen von Anthocyanen und Polyphenolen zu erhalten. Diese bioaktiven Pflanzenstoffe werden für die Entwicklung potenter Nahrungsergänzungsmittel für die Augen- und Darmgesundheit genutzt. Damit bietet Berry4Value eine ausnahmslos komplette Wertschöpfungskette. Angefangen vom Trester, über neue Technologien, bis hin zu marktfähigen Nahrungsergänzungsmitteln, werden am Ende selbst die verbleibenden Tresterrückstände in Form von innovativen Werkstoffen, z. B. für Fußbodenbeläge und weitere non-food Anwendung, genutzt.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Andreas Juadjur
Tel.: +49 5431 183 224 · Email: a.juadjur@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.eurotransbio.eu

PROJECT STRUCTURE

In this project, means for the valorization of pomace from berries in the juice production are developed by combination of new extraction techniques and purification technologies into an efficient process. Side-streams such as press cake from the berry seed oil production are valorized by sustainable technologies. The extracted press cake will be further processed in a non-food application.

In a first step, the pomace will be pre-treated. An optimal drying is the most cost-effective process and ensures a long shelf life of the ingredients as well as an easy further processing of the pomace. Subsequently, the phenolic compounds from the berry matrix are extracted by an optimized solid-liquid extraction. For this purpose, new technologies for the disintegration of the cell matrix such as ultrasound, microwave and enzyme extraction will be applied. By the use of analysis technologies such as HPTLC combined with a detection of substances via bioluminescent bacterial strains, the applied technologies will be optimized in terms of a high yield of bioactive and antimicrobial compounds within the extracts. Subsequently, a scale-up of a new membrane chromatographic method is executed in order to win highly pure fractions of anthocyanins and polyphenols from the extracts. The bioactive plant compounds will be used for the development of highly potent food supplements for ocular and intestinal health. Thus, Berry4Value provides an unexceptional complete value chain. Starting from the pomace, novel technologies up to marketable food supplements – at the end, even the residuals of pomace will be used as innovative materials for floor coverings and other non-food applications.

GEFÖRDERT DURCH:
FUNDED BY

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - ZIM

Das ZIM ist ein bundesweites, technologie- und branchenoffenes Förderprogramm für mittelständische Unternehmen und mit diesen zusammenarbeitende wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen. Mit dem ZIM sollen die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen nachhaltig unterstützt und damit ein Beitrag zu deren Wachstum verbunden mit der Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen geleistet werden.

The Central Innovation Programme for SMEs

ZIM is a funding program for small and medium-sized enterprises (SMEs) with business operations in Germany which want to develop new or significantly improve existing products, processes or technical services. Public and private non-profit research and technology organisations acting as a cooperation partner of a SME are also eligible for ZIM-funding.

Fleischtrocknung
Konzeption und Fertigung einer Apparatur zur Vortrocknung von Fleisch

Meat drying
Conception and production of an apparatus for predrying meat

Das Ziel des Projektes im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) ist die Konzeption und Fertigung einer Apparatur zur Vortrocknung von Fleisch, das für die Rohwurstherstellung verwendet wird. Durch den Einsatz von vorgetrocknetem Fleisch soll die Zeit für die Reifung und die Trocknung von Rohwurst deutlich verkürzt werden. Die mit dem Versuchsstand zur Trocknung von Fleisch durchgeführten Untersuchungen zeigten, dass Fleisch mittels dieser Anlage effektiv getrocknet werden konnte. Für die Herstellung von Rohwurst aus diesen Fleischkomponenten konnte die Reifezeit um 45 Prozent verkürzt werden, ohne dass sich physikalisch-chemische oder sensorischen Eigenschaften signifikant von einer im Standardverfahren hergestellten Rohwurst unterschieden. Die Bearbeitung des Projektes erfolgt in Kooperation zwischen der Günther Maschinenbau GmbH, Dieburg, als Industriepartner und dem DIL als Forschungspartner.

The aim of this project, which belongs to the Central Innovation Program for Medium-Sized Businesses (ZIM), is the conception and production of a device for pre-drying meat which is used for the production of raw sausages. The use of pre-dried meat is supposed to significantly shorten the maturation and drying periods of raw sausages. Studies carried out at the meat drying test station showed that meat could effectively be dried by means of the apparatus. For the raw sausage produced from the respective meat components, maturing time was shortened by 45 per cent, without incurring notable differences in physical-chemical or sensory properties compared to a raw sausage produced in the usual process. The project is carried out jointly by industry partner Günther Maschinenbau GmbH, Dieburg, and the DIL as the research partner.

GLEICHMÄSSIGE TROCKNUNG IM VAKUUM

Durch den Einsatz von vorgetrockneten Fleischkomponenten kann die Zeit, die für die Reifung von Rohwurst aufzuwenden ist, deutlich verkürzt werden, da die Dauer der Reifung vorrangig durch die Zeit bestimmt wird, die zur Reduzierung des Wassergehaltes der Produkte erforderlich ist. Die derzeitige Alternative bei der Herstellung von Rohwurst ist die Gefriertrocknung. Diese ist jedoch sehr aufwändig und kostenintensiv. Entsprechend ist zu erwarten, dass über den neuen Prozess zur Vortrocknung von Fleischkomponenten eine praktikable und wirtschaftliche Alternative zur Verfügung gestellt wird. Der Prototyp zur Vortrocknung von Fleischkomponenten soll durch einen doppelwandigen Vakuumbehälter gekennzeichnet werden, der eine gezielte Temperierung der zu trocknenden Matrix erlaubt. Es ist geplant, den Behälter so zu konzipieren, dass eine schonende Umschichtung der Fleischkomponenten ermöglicht wird. Somit soll eine Trocknung im Vakuum erfolgen, wobei durch die ständige Umschichtung des Fleisches das Austrocknen der Fleischoberflächen vermieden und eine gleichmäßige Trocknung gewährleistet wird. Das dem Fleisch entzogene Wasser soll über eine Vakuumpumpe abgeführt und an einer Adsorptionseinheit kondensiert werden. Die dabei freiwerdende Energie soll zurückgewonnen und an anderen Stellen des Produktionsbetriebes, idealerweise zur Beheizung des Fleischtrocknungsbehälters, genutzt werden.

VERSUCHSSTAND ZUR VORTROCKNUNG

Die vorgetrockneten Fleischkomponenten sollen im Folgenden zur Herstellung von Rohwurst eingesetzt werden. Durch den resultierenden reduzierten Wassergehalt des Wurstbräts soll die Reifezeit der in

HOMOGENEOUS DRYING BY APPLICATION OF VACUUM

The use of pre-dried meat components can significantly shorten the period required for the maturation of raw sausage. The maturation period is determined mostly by the amount of time which is required to reduce the products' water content- The current alternative for the production of raw sausage is freeze-drying. This, however, is an elaborate and costly procedure. It is therefore to be expected that the new processes for the pre-drying of meat components will constitute a viable and economic alternative. The prototype for the pre-drying of meat components is supposed to be marked by a double-walled vacuum container which allows a controlled tempering of the matrix to be dried. It is planned to conceive the container in a way that allows a gentle shifting of the meat components. Thus, drying is supposed to happen in the vacuum, where a constant shifting of the meat prevents desiccation of the meat surfaces and ensures an even drying. The water evaporated from the meat is going to be drained through a vacuum pump and then condensed in an adsorption unit. The energy produced in the process is supposed to be re-captured and used in other parts of the production, ideally for the heating of the meat drying container.

TEST STATION FOR PRE-DRYING

The pre-dried meat components are supposed to be used for the production of raw sausage. The resulting water content reduction in the sausage meat is going to significantly reduce the maturation time of the sausages once they are filled into gut. With the prototype for pre-drying meat components about to be developed, an energy-efficient new step will

Därme abgefüllten Würste deutlich verkürzt werden. Mit dem neu zu entwickelnden Prototypen zur Vortrocknung von Fleischkomponenten wird in den Prozess zur Herstellung von Rohwurst ein energieeffizienter Prozessschritt integriert, der den Gesamtablauf der Rohwurstherstellung deutlich verkürzt. Somit kann für die Rohwurstproduktion eine deutliche Einsparung von Zeit und Energie realisiert werden. Der von der Günther Maschinenbau GmbH gefertigte Versuchsstand zur Vortrocknung von Fleisch im Kleinmaßstab (siehe: Abbildung) wurde dem DIL im Jahr 2016 zur Verfügung gestellt, um den Trocknungsprozess zu untersuchen und geeignete Prozessparameter zu erarbeiten. In den durchgeführten Versuchsreihen zur Charakterisierung des Trocknungsprozesses wurde mit Hilfe eines Modellsystems ermittelt, welche Prozessbedingungen eine schnelle und effektive Verringerung des Wassergehaltes gewährleisten. Insbesondere für die Prozessparameter „Einbindung der Adsorptionseinheit“ und „Füllgrad des Trocknungsbehälters“ wurden optimierte Einstellungen erarbeitet. Dabei stellte sich heraus, dass der Trocknungsprozess bis zu einer Dauer von einer Stunde durch die Adsorptionseinheit unterstützt und somit beschleunigt wurde. Aufgrund der begrenzten Wasseraufnahmekapazität des Adsorbers erfolgte nach der vollständigen Belegung der Adsorptionsflächen eine deutliche Abnahme der Trocknungsgeschwindigkeit. Bezüglich des Füllgrads des Trocknungsbehälters wurde ermittelt, dass die Geschwindigkeit der Trocknung unabhängig von diesem Prozessparameter war.

VIELVERSPRECHENDE ERGEBNISSE

In weiterführenden Versuchsreihen wurden die Möglichkeiten zur Trocknung von Fleisch untersucht. Auch diese Untersuchungen wurden erfolgreich abgeschlossen. So konnten aus gewolften Fleischkomponenten über eine Trocknungsdauer von zwölf

be integrated in the procedure which will notably shorten the total process of raw sausage production. Thus, a significant reduction of both time and energy will be achieved in raw sausage production. The test station for the pre-drying of meat created by Günther Maschinenbau GmbH on the small scale (see illustration) was made accessible to the DIL in 2016 in order to study the drying process and work out suitable process parameters. In the test series carried out on the characterisation of the drying process, it was determined by means of a model system which process conditions would ensure a quick and effective reduction of the water content. Especially for the parameters “inclusion of the adsorption unit” and “filling degree of the drying container”, optimized settings were established. It turned out that the drying process was supported, and thus accelerated, by the adsorption unit for up to an hour. Due to the adsorber’s limited capacity for water intake, a significant reduction of the drying speed ensued after the adsorption area was completely occupied. Regarding the filling degree of the drying container, it was established that the drying speed does not depend on this process parameter.

PROMISING RESULTS

In continuative test series, the possibilities of drying meat were studied. These studies were also concluded successfully. Thus, over a drying period of twelve hours, about 0,5 kg per hour of water were drained from minced meat components, with the drying speed declining over the course of the process. In a subsequent step, the pre-dried meat components were used for the production of raw sausage. The tests showed that the production of raw sausage with pre-dried meat was possible. The acidification and thus the development of the aroma happened in a manner

Versuchsstand zur Vortrocknung von Fleisch im Kleinmaßstab / Small-scale test station for pre-drying meat

Stunden etwa 0,5 kg Wasser pro Stunde entfernt werden, wobei die Trocknung zu Beginn des Prozesses schneller verlief und die Trocknungsgeschwindigkeit im weiteren Verlauf abnahm. Abschließend wurden die vorgetrockneten Fleischkomponenten zur Herstellung von Rohwurst eingesetzt. Es zeigte sich, dass die Herstellung von Rohwurst mit vorgetrocknetem Fleisch möglich war. Die Säuerung und die damit verbundene Aromaentwicklung verliefen vergleichbar zu den Prozessen für Rohwurst, die im Standardverfahren mit Standardrezeptur hergestellt wurde. Die benötigte Reifezeit konnte durch die Anwendung getrockneter Fleischkomponenten um bis zu fünf Tage (45,5 Prozent) verkürzt werden. Die auf diese Art hergestellten Rohwurstmuster wiesen produkttypische Eigenschaften (Textur, Farbe, Geschmack) auf. Die bisher mit dem Versuchsstand zur Vortrocknung von Fleisch im Kleinmaßstab erarbeiteten Ergebnisse sind sehr vielversprechend, so dass eine erfolgreiche Umsetzung des Projektziels zu erwarten ist.

comparable to how they unfold in the standardized procedure and recipe for raw sausage. Through the use of pre-dried meat components, maturation time was shortened by up to five days (45.5 per cent). The raw sausage samples produced in this way showed product-typical properties (texture, color, taste). The results so far produced at the small-scale test station for pre-drying meat are very promising, and a successful implementation of the project is to be expected.

GEFÖRDERT DURCH: BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE AUFGRUND EINES BESCHLUSSES DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES
FUNDED BY: FEDERAL MINISTRY OF ECONOMICS AND ENERGY ON THE BASIS OF A DECISION OF THE GERMAN BUNDESTAG

ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Nino Terjung
Tel.: +49 5431 183 319
Email: n.terjung@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.zim-bmwi.de

REGIONALE FORSCHUNGSFÖRDERUNG

REGIONAL RESEARCH FUNDING

Das DIL bezieht, neben der Förderung aus der Europäischen Union und dem Bund, Landesmittel des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur in Kooperation mit der Volkswagenstiftung. Gefördert werden Forschungsaktivitäten in den Bereichen Energie, Mobilität, Luft- und Raumfahrttechnik, Mikrotechnik und Ernährungswissenschaften. Dabei stellt die Verzahnung von Wirtschaft und Wissenschaft einen zentralen Bewilligungsaspekt dar. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung und Bearbeitung von Forschungsschwerpunkten. Diese Projekte sollen einen hohen Innovationscharakter haben und Potenziale für den Standort Niedersachsen erschließen. Im Bereich der projektbezogenen Forschung setzen sich die Mittel aus dem Landeshaushalt und dem „Niedersächsischen Vorab" der Volkswagen Stiftung zusammen. Das DIL erhält durch seine drei Forschungsprojekte von 2015 bis 2019 einen Zuschuss von insgesamt 0,73 Mio. Euro

The DIL receives funding not only from the European Union and the Federal Government, but also from the Federal Lower Saxony Ministry for Science and Culture in collaboration with the Volkswagen Foundation. Research activities in the areas of energy, mobility, aerospace engineering, micro-technology and nutritional science are funded. The aim is the joint development and investigation of research focus areas. These projects are supposed to have a strong pioneering character and to unlock potentials for Lower Saxony. In the area of project-based research, the funding is composed of grants from the Federal State budget and the "Niedersächsische Vorab" from the Volkswagen Foundation. For its three research projects, the DIL receives a total of 0.73 million Euros in funding between 2015 and 2019.

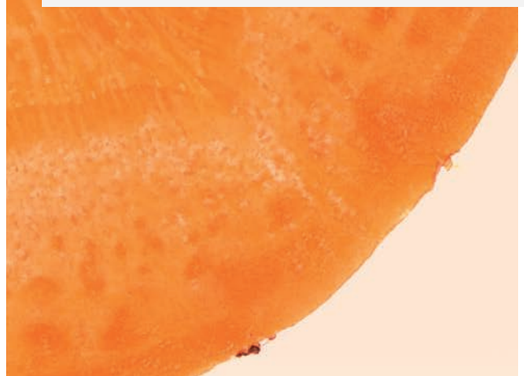
- Bioökonomie 2.0 / Bioeconomy 2.0
- ProJuice - Stabilität wertgebender Inhaltsstoffe / Stability of valuable compounds
- Sustainability Transitions in der Lebensmittelproduktion / Sustainability transitions in food production

BIOÖKONOMIE 2.0
Innovationspotenziale von Nebenströmen der Lebensmittelverarbeitung

BIOECONOMY 2.0
Innovation potentials of food processing sidestreams

Das Ziel des Projektes ist die Gewinnung neuer Wertstoffe für die Lebensmittelproduktion aus pflanzlichen Nebenströmen der Kartoffel-, Karotten- und Rapsverarbeitung. Diese werden direkt isoliert oder durch Biokonversion generiert. Zielsubstanzen sind Ballaststoffe (Glucane), natürliche Aromastoffe (Raucharoma) und Enzyme. Diese werden als beispielhafte Pilotprodukte unter Einbeziehung des Verbrauchers mit Blick auf die Marktfähigkeit und die Akzeptanz geprüft. Dabei wird in einem holistischen Ansatz explizit die gesamte Wertschöpfungskette von der Urproduktion bis zum Verbraucher berücksichtigt. Am Projekt beteiligt sind die Universitäten Vechta, Hannover und Göttingen, die Hochschule Osnabrück und das DIL. Gefördert wird das Projekt aus Mitteln des Niedersächsischen Vorab durch das niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur.

The aim of this project is the extraction of new valuable substances for the food production from vegetable side-streams of the potato, carrot, and rapeseed production, which are isolated directly or generated through bioconversion. The target substances are fibers (Glucan), natural aromas (smoke aroma) and enzymes. These are tested as model pilot products while assessing marketability and consumers' acceptance. In a holistic approach, the entire value chain, from the initial production to the consumption, is taken into consideration. The project is carried out jointly by the Universities of Vechta, Hannover, Göttingen, the University of Applied Sciences Osnabrück and the DIL. It is funded by the “Niedersächsische Vorab” through the Lower Saxony Ministry of Science and Culture.



NUTZUNG PRODUKTIONSIMMANENTER NEBENSTRÖME

Die effiziente Nutzung von natürlichen, nachwachsenden Rohstoffen und das Schließen von Stoff- bzw. Energiekreisläufen stellen Schlüsselelemente einer nachhaltigen Entwicklung dar. Bioökonomische Ansätze ermöglichen die Valorisierung von Nebenströmen der Lebensmittelproduktion und erhöhen die Versorgungssicherheit. Für die Valorisierung von Nebenströmen bietet die Agrar- und Ernährungswirtschaft Niedersachsens mit rund 41.000 landwirtschaftlichen Betrieben zahlreiche Anknüpfungspunkte, da hier pflanzliche Nebenströme wie zum Beispiel Kartoffel- und Karottenschalen sowie Ölpresskuchen in großen Mengen anfallen.

Die produktionsimmanenten Nebenströme werden derzeit vor allem verheizt (Biogas), in der Tierproduktion verfüttert oder mit Kostenaufwand entsorgt anstatt valorisiert. Andererseits wird die Verknappung von Lebensmitteln zunehmen. Das anhaltende Wachstum der Weltbevölkerung, die Verknappung von Agrarflächen, der Klimawandel und der Wunsch nach hochwertigen Produkten sind starke Treiber der Nachfrage.

Zielsubstanzen des Forschungsprojektes sind Ballaststoffe aus den pflanzlichen Nebenströmen sowie aus Speisepilzen (Glucane wie z. B. Laminarin oder Pullulan), Aromastoffe (z. B. natürliches Raucharoma, produziert bei 25° C, daher frei von cancerogenen Polycyclen) und Enzyme (Ferulasäure-Esterase und Laccase).

USE OF PRODUCTION-IMMANENT SIDE-STREAMS

The efficient use of natural, renewable raw materials and the completion of material and energetic cycles are key elements of a sustainable development. Bioeconomic approaches allow the valorization of food-production side-streams and increase food security. For the valorization of side-streams, the agricultural sector and the food industry of Lower Saxony, with its around 41,000 agricultural enterprizes, offers numerous opportunities, since vegetable side-streams such as potato and carrot peels or oil press cake occur in large quantities.

For the most part, instead of being valorized, the production-immanent side-streams are currently being burned in biogas-production, used for animal feed, or disposed at the producers’ expense. Yet, food shortage is on the rise. The continuous growth of the world population, the increasing scarcity of agricultural spaces, climate changes and the desire for high-quality products are strong drivers of this demand.

The project’s target substances are fibers extracted from the plant side-streams as well as from edible mushrooms (glucans such as Laminarin or Pullulan), aroma substances (such as natural smoke arome, produced at 25° C and thus free of cancerogenous polycycles) and enzymes (ferulic acid-esterase and laccase).

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE PERSPEKTIVE

Im Rahmen des Projektes beschäftigt sich das DIL mit der Aufarbeitung der Nebenströme sowie der Verarbeitung der generierten Biomasse unter Berücksichtigung der Ökobilanz. Der Erfolg der wertgebenden Biotransformation hängt von der Wahl der Aufarbeitung aller zur Verfügung stehenden Nebenströme und von der Verarbeitung der generierten Biomasse ab. Während der Aufarbeitung werden mechanische, thermische und elektromagnetische Prozesse zum Aufschluss der Nebenströme und zur Depolymerisation von Makromolekülen eingesetzt. Mittels Hochtemperaturverfahren basierend auf sub- bzw. superkritischem Wasser können Polysaccharide wie Cellulose, Hemicellulose, Lignin und Stärke, nicht-enzymatisch in Oligomere - und Monomere aufgespalten werden.
Weitere zu verwendende Prozesstechnologien sind die Hochspannungsimpulstechnik, welche Zellmembranen schonend desintegriert, aber auch die Hochdruckhomogenisation, welche Zellwände mechanisch aufschließen kann. In beiden Anwendungen werden intrazelluläre Nährstoffe als Substrat für die Biotransformation freigesetzt. Alle Aufarbeitungen ermöglichen eine optimale nachfolgende Weiterverwendung durch Biotransformation mit Speisepilzen, aber auch die Evaluierung aller erhaltenen Reaktionsprodukte für Anwendungen in der Ernährungswirtschaft. Die Nachhaltigkeit des vorliegenden Projektes wird anhand seiner ökologischen Aspekte mithilfe einer Ökobilanzierung (environmental life cycle assessment) überprüft.

SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL PERSPECTIVE

As part of the project, the DIL is working on the reprocessing of the side-streams and on the processing of the generated biomass, taking into consideration the life-cycle assessment. The success of the valorizing biotransformation depends on the choice of technologies to reprocess all available side-streams and to process the generated biomass. During the reprocessing, mechanic, thermal, and electromagnetic processes are used for the disruption of the side-streams and the depolymerization of macro molecules. By means of the high temperature process based on sub- and supercritical water, polysaccharides such as cellulose, hemicelluloses, lignin and starch can be split non-enzymatically in oligomers- and monomers.
Other processing technologies to be used are the high voltage impulse technology, which gently disintegrates cell membranes, but also high pressure homogenization, which can mechanically open cell walls. In both processes, intracellular nutrients are released as substrate for biotransformation. All technologies allow the best possible further utilization through biotransformation with edible mushrooms, but also the evaluation of all preserved reaction products for the use in the food industry. The sustainability of this project is tested by means of its ecological aspects by an environmental life cycle assessment.

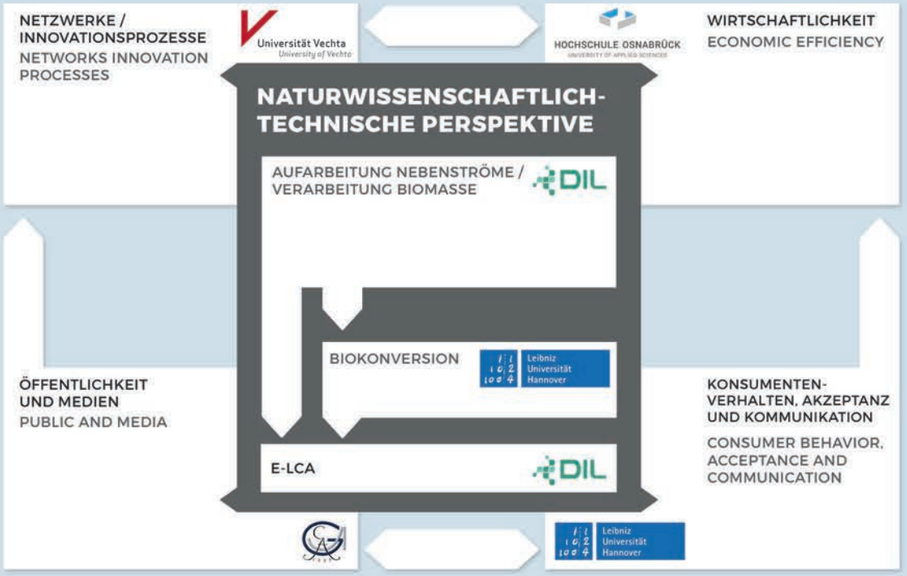
ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Christian Hertel
Tel.: +49 5431 183 142
Email: c.hertel@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

https://www.uni-vechta.de/einrichtungen-von-a-z/ispa/forschung/verbundprojekt-biooekonomie/

PROJEKTÜBERSICHT
PROJECT OVERVIEW



PROJEKTPARTNER

DIL · Universität Vechta University of Vechta · HOCHSCHULE OSNABRÜCK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES · Leibniz Universität Hannover

GEFÖRDERT DURCH: NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT UND KULTUR UND VOLKSWAGENSTIFTUNG
SPONSORED BY: LOWER SAXONY MINISTRY OF SCIENCE AND CULTURE AND VOLKSWAGEN FOUNDATION

Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur
VolkswagenStiftung

ProJuice
Stabilität wertgebender Inhaltsstoffe

ProJuice
Stability of valuable compounds

ProJuice ist ein durch das Land Niedersachsen und die Volkswagenstiftung gefördertes Kooperationsprojekt des DIL und des Technion - Israel Institute of Technology. Ziel des Projektes ist die Formulierung von Fruchtsäften und Smoothies mit einem hohen Gesundheitswert durch den Erhalt wertgebender Inhaltsstoffe mittels der Kombination flavonoidreicher Früchte mit proteinreichem Gemüse und der Verwendung schonender Haltbarmachungstechnologien wie gepulsten elektrischen Feldern und Hochdruck. Die Erhöhung der Stabilität, Freisetzung und Bioverfügbarkeit von Flavonoiden sowie die Wechselwirkung dieser mit Proteinen und die Effekte der alternativen Technologien werden in Modellsystemen durch das Technion - Israel Institute of Technology und in realen Lebensmitteln durch das DIL untersucht.

ProJuice is a cooperation project between the DIL and the Technion - Israel Institute of Technology, funded by the State of Lower Saxony and the Volkswagen Foundation. Its objective is the formulation of fruit juices and smoothies with a high health factor through the preservation of valuable substances by means of a combination of flavonoid-rich fruit with protein-rich vegetables, as well as using gentle preservation technologies such as pulsed electric fields or high pressure. The increase in stability, extractability, and bio-availability of flavonoids; their interaction with proteins and the effects of the alternative technologies are researched in model systems by the Technion - Israel Institute of Technology and investigated on real foods by the DIL.

NEGATIVE AUSWIRKUNGEN AUF WERTGEBENDE INHALTSSTOFFE REDUZIEREN

Eine Vielzahl klinischer und epidemiologischer Studien hat gezeigt, dass eine flavonoidreiche Ernährung mit einem geringen Auftreten von Herz- und Gefäßkrankheiten einhergeht. Der Erhalt bzw. die Erhöhung natürlicher Flavonoide und ihrer Bioverfügbarkeit in Lebensmitteln kann daher einen wesentlichen Beitrag zur Gesunderhaltung liefern. Der Gehalt und die Bioverfügbarkeit gesundheitsfördernder aber auch sehr empfindlicher Flavonoide in Lebensmitteln verringern sich jedoch deutlich während der thermischen Haltbarmachungsverfahren und der anschließenden Lagerung. Der Einsatz neuartiger schonender Haltbarmachungsverfahren kann unter anderem die negativen Auswirkungen auf wertgebende Inhaltsstoffe im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren deutlich verringern und auch zu ihrer Freisetzung aus der umgebenden Matrix beitragen.

Im Rahmen des Projektes ProJuice arbeitet das DIL zusammen mit dem Technion an der Problemstellung des Erhalts von Flavonoiden in Fruchtsäften und Smoothies. Ziel des Projektes ist die verbesserte Stabilität und Bioverfügbarkeit von Flavonoiden in Fruchtsäften und Smoothies mittels eines ganzheitlichen Ansatzes zu erreichen. So werden die Produktrezeptur und die die Anwendung neuer Verarbeitungstechnologien des Saftes bzw. Pürees untersucht. Jüngst konnte gezeigt werden, dass bestimme Proteine in Modellsystemen, vor allem nach einer partiellen Denaturierung, einen schützenden Effekt auf Flavonoide haben und sie gegenüber Prozesseinflüssen sowie Oxidation stabilisieren können. Durch die (Teil-)Denaturierung kann es zu einer verstärkten Interaktion zwischen Flavonoid und Protein kommen, was zu einer verbesserten Stabilität der Flavonoide gegenüber nicht-enzymatischer Oxidation führen kann ohne die Bioverfügbarkeit negativ zu beeinflussen. Das Konzept der Kombination von proteinreichem Gemüse mit flavonoidreichen Früchten existiert in Form "grüner Smoothies" in vielerlei Rezepten und Produkten auf dem Markt. Zu möglichen Wechselwirkungen zwischen den Proteinen eiweißhaltiger Gemüse(-produkte) wie Grünkohl, Broccoli oder Spinat und Flavonoiden von polyphenolreichen Fruchtsäften wie Apfel und Erdbeere sowie möglichen Auswirkungen auf die Stabilität liegen derzeit jedoch keine Erkenntnisse im wissenschaftlichen Schrifttum vor. Darüber hinaus erlaubt der Einsatz schonender Haltbarmachungsverfahren insbesondere den Erhalt der Aktivität und Bioverfügbarkeit wertgebender Inhaltsstoffe.

REDUCING NEGATIVE EFFECTS ON VALUABLE COMPOUNDS

Numerous clinical and epidemiological studies reported that a nutrition rich in flavonoids is associated with a decrease in cardio-vascular diseases. Thus, the preservation or the increase of the natural flavonoid content and its bio-accessibility in foodstuffs can make a significant contribution to health. However, traditional thermal processing and subsequent storage play a major role in reduction of health promoting, but also very sensitive flavonoids in food materials. The use of emerging preservation techniques has the potential to reduce the negative effects on valuable substances compared to thermal processing, and can also contribute to their release from the surrounding matrix.

The project ProJuice is a cooperation of the DIL and the Technion to tackle the problem of preserving flavonoids in fruit juices and smoothies. It is the project's aim to reach improved stability and bio-accessibility of flavonoids in fruit juices and smoothies by means of a holistic approach. Thus, both the product recipe for the juice or smoothie, and the implementation of novel processing technologies are researched. Recently, it has been shown that specific proteins in the model system have a protective influence on flavonoids, especially after partial denaturation, and that they can stabilize them against oxidation and the impacts of processing. Partial denaturation can lead to increased interaction between flavonoid and protein, which can result in greater stability of the flavonoids against non-enzymatic oxidation, without negatively affecting bio-accessibility. The concept of combining protein-rich vegetables and flavonoid-rich fruits already exists on the market, as "green smoothies" in a variety of recipes and products. However, insights on possible interactions between the proteins of protein-rich vegetables (or vegetable products) such as kale, broccoli, or spinach and the flavonoids of polyphenol-rich fruit juices like apple or strawberry as well as possible effects on the stability are still a desideratum in scientific literature. Moreover, the use of gentle preservation techniques particularly allows the preservation of the accessibility and bio-techniques of valuable compounds.

SCHONENDE VERFAHREN

Bei der nicht-thermischen Hochdrucktechnologie wird das verpackte Produkt bei einem Druck von bis zu 600 MPa für wenige Minuten behandelt und somit die Haltbarkeit verlängert. Hierbei werden lebensmittelverderbende und pathogene Bakterien inaktiviert, während die sensorische als auch ernährungsphysiologische Qualität des Produktes maximal erhalten bleibt. Zusätzlich kann die Hochdruckbehandlung eine höherer Extrahierbarkeit und somit eine erhöhte Bioverfügbarkeit der Flavonoide erwirken.

Beim milden thermisch unterstützten PEF-Verfahren werden gepulste elektrische Felder von hoher Intensität angewendet was eine Elektroporation zur Folge hat. Elektroporation ist die Konsequenz der Membranpolarisierung bzw. eines erhöhten Transmembranpotentials. Hierdurch kann die Inaktivierung von Mikroorganismen erfolgen. Mehrere Studien haben gezeigt, dass die Anwendung gepulster elektrischer Felder eine im Hinblick auf die Qualität der Produkte überlegene Haltbarmachungstechnologie ist im Vergleich zur klassischen thermischen Pasteurisation. Ähnlich wie beim Hochdruckverfahren kann auch hier ein erhöhter Polyphenolgehalt durch eine verbesserte Extrahierbarkeit nachgewiesen werden. Diese entsteht durch die Exposition einer Zelle gegenüber einem elektrischen Feld, welches eine temporäre oder permanente Permeabilisierung der Zellmembran verursachen kann.

Beide Verfahren sind im Vergleich zur klassischen thermischen Pasteurisation schonender und fördern somit den Erhalt gesundheitsfördernder Flavonoide. Auch können diese neuartiger Haltbarmachungsverfahren abhängig von den Prozessbedingungen die Struktur und Funktionalität pflanzlicher Proteine beeinflussen und zu deren (Teil-)Denaturierung führen. Hierzu liegen derzeit jedoch noch keine wissenschaftlichen Studien vor.
Als Ergebnis des Projektes wird abschließend ein Konzept zur Formulierung, Herstellung und Haltbarmachung von flavonoid- und proteinreichen Produkten erarbeitet. Der kombinierte Ansatz erlaubt die Herstellung von Produkten mit hohem Gesundheitswert und die Sicherstellung der mikrobiologischen und funktionellen Stabilität während der Lagerzeit.

GENTLE PROCESSING

During the non-thermal high pressure processing, the packaged product is exposed to a pressure of up to 600 MPa for a few minutes. The process inactivates food spoilage and pathogenic bacteria, thus prolongs the shelf life and preserves the sensory and nutritional quality of the product. High-pressure processing can also generate a positive effect on the bio-accessibility of the flavonoids by increasing their extractability.

The gentle, thermally assisted PEF process uses high-intensity pulsed electric fields, which can lead to electroporation. Electroporation is the consequence of membrane polarization and the subsequent increase of the trans membrane potential. This can in turn result in the inactivation of microorgnisms. Several studies have shown that, the application of PEF results in products with superior quality compared to their traditional treated counterparts. Similar to high pressure processing, an increased polyphenol content can be shown by an increased extractability. This is created through the exposition of a cell to an electric field, which can cause a temporary or permanent permeability of the cell membrane.

Compared to traditional thermal pasteurization, both techniques are more gentle and support the preservation of health-promoting flavonoids. Also, depending on processing conditions, these novel preservation techniques can have an effect on the structure and functionality of vegetable proteins and lead to their (partial) denaturation. However, currently there is no scientific literature available.
As a final result of the project, a concept for the formulation, production, and preservation of products rich in flavonoids and proteins will be developed. The combined research approach allows the creation of health-promoting products, while guaranteeing the microbial safety and functional stability during storage.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Kemal Aganovic
Tel.: +49 5431 183 447
Email: k.aganovic@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.volkswagenstiftung.de

GEFÖRDERT DURCH: NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT UND KULTUR UND VOLKSWAGENSTIFTUNG
SPONSORED BY: LOWER SAXONY MINISTRY OF SCIENCE AND CULTURE AND VOLKSWAGEN FOUNDATION

Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

VolkswagenStiftung

Sustainability Transitions in der Lebensmittelproduktion
Mikroalgen als alternative Proteinquelle

Sustainability transitions in food production
Alternative protein sources from a socio-technical perspective

In letzter Zeit haben Mikroalgen im Westen zunehmend an Bedeutung gewonnen – beispielsweise in den Bereichen der Nahrungsergänzungsmittel oder Superfoods. Das Ziel der Forschungsarbeit des DIL ist die Erforschung des Potenzials von Spirulina für die Entwicklung von Alternativen zu Fleischprodukten.

Recently, microalgae has become increasingly important in the West, for example in the areas of dietary supplements or superfoods. The objective of DIL's research work is to examine spirulina's potential for the development of meat alternatives.

MIKROALGEN

Angesichts des Wachstums der Weltbevölkerung rückt eine Frage in den Fokus: Wie kann der erhöhte Proteinbedarf der Zukunft gedeckt werden? In vielen Teilen der Welt stellt aktuell eine auf tierischem Eiweiß basierende Ernährung die zentrale Quelle dar. Da die Massentierhaltung jedoch zu mit umweltbedingten Nachhaltigkeitsproblemen verbunden ist, sind Alternativen gefragt. In Anbetracht dieser Situation, besteht seit einigen Jahren erhöhtes Interesse an alternativen Proteinen, insbesondere an Mikroalgen. Mikroalgen können als eine nachhaltige alternative Proteinquelle für Lebens- und Futtermittel betrachtet werden, da ihre Herstellung unter bestimmten Bedingungen deutlich weniger Nutzflächen und Wasser erfordert und die resultierenden Treibhausemissionen gering sein können. In Asien und Afrika ist die Verwendung von Mikroalgen als Proteinquelle nicht neu. Sie werden bereits seit vielen Jahren in der Lebensmittelproduktion genutzt. In letzter Zeit sind Mikroalgen auch im Westen zunehmend wichtiger geworden, etwa im Bereich der Nahrungsergänzungsmittel oder Superfoods. Am DIL erforschen WissenschaftlerInnen in einem Projekt des „Niedersächsischen Vorab" des niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur Spirulina-Algen. Weitere Projektpartner sind Arbeitsgruppen an den Universitäten Vechta, Göttingen und Greifswald.

SPIRULINA UND FLEISCHALTERNATIVEN

Das Ziel der Forschungsarbeit am DIL ist die Erforschung des Potenzials von Spirulina für die Entwicklung von Fleischalternativen. Obwohl viele essbare Mikroalgen zur Verfügung stehen, fiel die Wahl für diese Forschung auf Spirulina, da es sich bei ihr aufgrund ihrer Nährwertcharakteristika um die am häu-

MICROALGAE

As the world's population grows, a question comes to the fore: how to meet the increased protein demands of the future? Currently an animal-based protein diet is the main source of protein in many parts of the world. Since animal production contribute to numerous environmental sustainability issues, the need for alternatives is unavoidable. To tackle this situation, there has been recent years an increased interest in alternative proteins, specifically in microalgae, in recent years. Microalgae can be regarded as a sustainable alternative protein source for foodstuffs and animal feed, because under certain conditions, their production requires significantly less agricultural land and water and the resulting greenhouse gas emissions could be low. In Asia and Africa, the use of microalgae as a source of protein is not new. They have been used in food production for many years. Recently, microalgae have also become increasingly important in the West, for example in the areas of dietary supplements or superfoods. At the DIL, scientists are researching spirulina algae in a project supported by the "Niedersächsiches Vorab" in the German state of Lower Saxony and by the Ministry of Education and Culture (MWK). Other project partners are working groups from the Universities of Vechta, Göttingen and Greifswald.

The objective of DIL's research work is to examine

SPIRULINA AND MEAT ALTERNATIVES

spirulina's potential for the development of meat alternatives. Even though there are many edible microalgae available, spirulina was chosen in this research, since it is the most widely used algae in foods, due to its nutritional characteristics.
As a dry mass, spirulina contains about 60 per cent

figsten in Lebensmitteln verwendete Alge handelt. In der Trockenmasse enthält Spirulina ca. 60 Prozent Protein, aber auch Vitamine, Mineralien und viele bioaktive Substanzen. Um Fleischersatz zu entwickeln, wird die Spirulina Biomasse mit konventionellen Proteinquellen wie etwa Soja vermischt sodass eine faserige Textur und andere fleischähnliche Charakteristika eingestellt werden können. Der Spirulina-basierte Fleischersatz wird unter Verwendung der High Moisture Extrusion hergestellt, in denen die Protein-Biomasse geschmolzen und eine faserige, fleischähnliche Textur gewonnen wird. Das Hauptaugenmerk der Forschung am DIL liegt auf der Optimierung der Extrusionsbedingungen und der Rezeptur für Spirulina-basierten Fleischersatz. Es werden zum Beispiel Extrusionsbedingungen wie Temperatur, Feuchtigkeit, Schneckendrehzahl und Durchsatz optimiert um geeignete Extrudate zu herzustellen. Wenn notwendig, werden andere pflanzliche Zutaten, wie Ballaststoffe, hinzugefügt um eine faserige, fleischartige Textur einzustellen.

AKZEPTANZ UND QUALITÄT

Nach der Extrusion entwickelt das DIL Endprodukte, beispielsweise Nuggets, aus dem Spirulina-basierten Extrudat. Die Universität Göttingen erforscht die Konsumentenakzeptanz sowie die sensorische Qualität dieser innovativen Endprodukte. Aktuelle Resultate zeigen, dass bis zu 50 Prozent der Spirulina-Biomasse in sojabasiertem extrudiertem Fleischersatz verwendet werden können. Mit mehr als 50 Prozent der Spirulina Biomasse verliert das extrudierte Produkt seine Textur und färbt sich schwarz. Weitere Forschung zielt darauf ab, bei möglichst hohem Spirulinagehalt die Textur zu verbessern. Obwohl die Textur der Extrudate der von Fleisch ähnlich ist, ist die Farbe durch die dunkelgrüne Färbung von Spirulina nicht mit der

protein, but also vitamins, minerals and many biologically active substances. To develop meat alternatives, the spirulina biomass is mixed with conventional protein sources such as soy, so that a fibrous texture and other characteristics similar to those of meat can be achieved. The spirulina-based meat alternatives are produced using high moisture extrusion processing, in which the protein biomass mixture is melted and a fibrous meat like texture is obtained. The main focus of DIL's research is the optimization of the extrusion processing conditions and recipe for spirulina-based meat analogs. For example, the extrusion conditions like temperature, moisture, screw speed and throughput will be optimized, in order to obtain proper extrudates. In required cases, the incorporation of other plant-based ingredients such as fiber will be done in order to obtain a fibrous meat like texture.

ACCEPTANCE AND QUALITY

After extrusion, DIL develops end products, such as nuggets, from the spirulina-based intermediate extruded product. The University of Göttingen is examining the consumer acceptance and sensory quality of these innovative end products. Current results show that up to 50 per cent of spirulina biomass can be used in soy-based extruded meat alternatives. With more than 50 per cent of spirulina biomass, the extruded product loses its texture and the color of the product becomes black. Further research is focusing on how to improve the texture, while keeping the spirulina content as high as possible. Even though the texture of the extrudate is similar to meat, the color is not comparable to meat, due to the dark green color of spirulina. However, the type of end product developed from intermediate extrudate will play a major role in making the products more appealing, despite

von Fleisch vergleichbar. Jedoch wird die Art des aus dem Zwischenextrudat hergestellten Endprodukts eine wichtige Rolle dabei spielen, die Produkte trotz der dunkelgrünen Färbung ansprechender zu machen. Nuggets und Ravioli sind gute Beispiele für Produkte, bei denen die dunkle Färbung der Extrudate verborgen bleibt. Eine Alternative wäre auch, Spirulina die Farbe zu entziehen und die farblosen Algen in Lebensmitteln mit neutraler Farbgebung einzusetzen.
In den USA ist eine gelbe Mikroalge auf dem Markt, die mithilfe einer heterotrophischen Anbaumethode hergestellt wird. Solche Entwicklungen im Algenanbau könnten das Problem der unterschiedlichen Anforderungen von Lebensmittelindustrien lösen. Es ist denkbar, dass mikroalgenbasierte Lebensmittel wie Brötchen, Pasta etc. auch in Europa eine Zukunft haben.

the presence of dark color. Nuggets and ravioli are good examples of products where the dark color of the extrudates is hidden. The other way would be to extract the colors from the spirulina and to incorporate the colorless algae in foods which require neutral colors.
In the US, a yellow microalgae is available in the market which is produced by using a heterotrophic cultivation method. Such developments in the algae cultivation could solve the different requirements of food industries. It is conceivable that food products such as bread rolls and pasta etc. based on microalgae, could have a future in Europe too.

Produktentwicklung mit Spirulina-basierten Extrudaten
Product development with spirulina based extrudates

BEWERTUNG DER NACHHALTIGKEIT

Weitere Forschungsaktivitäten konzentrieren sich auf die Kombination von Spirulina-Biomasse mit anderen Pflanzenproteinen, wie Erbsen und Lupinen. Neben der Produktentwicklung bewertet das DIL auch die Nachhaltigkeit von Spirulina im Vergleich zu Fleisch und traditionellen Proteinquellen wie Soja, Erbsen und Lupinen. Diese Nachhaltigkeitsbewertung wird auf Basis einer standardisierten Ökobilanzierung durchgeführt, die es erlaubt, genutzte Ressourcen und Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu berücksichtigen; von der Rohstoffproduktion bis zur Entsorgung und der Verwendung von Mikroalgen.

Die großen Unterschiede in den Mikroalgen-Produktionsanlagen (Open Raceway Ponds, Rohr-Photobioreaktoren, Heterotrophische Bioreaktoren) und begrenzte Informationen zu den Funktionalitäten des Systems unter Indus-

triebedingungen stellen die Herausforderungen für die Umweltverträglichkeitsprüfung dieser alternativen Proteinquelle dar. Nichtsdestotrotz hat die vorherige Ökobilanzierung aufgezeigt, dass Spirulina unter in Deutschland herrschenden Bedingungen das Potenzial hat, eine nachhaltigere Proteinquelle als Fleisch darzustellen, sofern es in Rohr-Photobioreaktoren unter Verwendung alternativer Energiequellen angebaut wird. Dennoch muss darauf hingewiesen werden, dass deutsche Klimabedingungen für die autotrophische Produktion von Mikroalgen nicht optimal sind.

Spirulina birgt ein größeres Potenzial für äquatoriale Gebiete mit verlässlicheren Mengen an Sonnenenergie, wo selbst die Open Pond Produktion kosteneffizienter und umweltfreundlicher sein könnte. Zugleich ist die Herstellung von Spirulina unter heterotrophischen Bedingungen kompliziert aufgrund hoher Kosten und entsprechender ökologischer Auswirkungen. Um mit pflanzlichen Proteinquellen mithalten zu können, sollte die Produktion von Spirulina auf agrarische Abfall- oder Nebenströme gestützt werden. In diesem Fall, wie auch bei der Open Pond Produktion, ist es technisch herausfordernd, die Sicherheit und Reinheit der Mikroalgen-Biomasse für Lebensmittelzwecke zu gewährleisten. Dennoch ist die Verwendung derartiger Biomassen für Futtermittelzwecken möglich. In diesem Fall sollte Spirulina mit Fischmehl, Sojamehl und anderen Protein-Futterquellen verglichen werden. Mit dem aktuellen technologischen Status Quo, stellt die Erschließung von Spirulina als nachhaltigeres alternatives Futtermittel die zentrale Herausforderung dar.

ASSESSMENT OF SUSTAINABILITY

Further research will focus on the incorporation of Spirulina biomass with other plant proteins such as pea and lupin etc. Apart from product development, DIL is also assessing Spirulina's sustainability in comparison to meat and traditional protein sources, such as soy, pea and lupin. The sustainability assessment is carried out on the basis of a standardized lifecycle assessment (LCA) procedure, which allows for the consideration of resources used and emissions created along the complete production chain; from nutritional media production to the waste treatment and use of microalgae.

Great variations of microalgae production schemes (open raceway ponds, tubular bioreactors, heterotrophic bioreactors) with limited information on system functioning in industrial conditions, set the challenge for the environmental impact assessment of this alternative source of proteins. Nevertheless, the previous assessment indicated that in German conditions, spirulina has a potential to be a more sustainable source of proteins than meat, if it is grown in tubular photobioreactors with the use of alternative sources of energy. However, it is necessary to point out that German climate conditions are not the best for the autotrophic production of microalgae.

Spirulina has a greater potential in equatorial areas with more reliable amounts of sun energy, where even open pond production could be more cost efficient and environmentally friendly. At the same time, the production of spirulina in heterotrophic conditions is complicated, due to high costs and related high environmental impacts.

In order to compete with vegetable protein sources, the production of spirulina should rely on agri-food waste or side streams. In this case, as well as in the case with open-pond production, it is technologically challenging to assure the safety and purity of microalgae biomass for food purposes. However, the application of such biomass for feed purposes is possible. In this case, spirulina should be compared to fishmeal, soymeal or other feed sources of proteins. At the current level of technology readiness, it is a very challenging task for spirulina production to be more sustainable than traditional feed sources.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Christian Hertel
Tel.: +49 5431 183 142
Email: c.hertel@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

https://portal.volkswagenstiftung.de/search/projectDetails.do?ref=88648

GEFÖRDERT DURCH: NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT UND KULTUR UND VOLKSWAGENSTIFTUNG
SPONSORED BY: LOWER SAXONY MINISTRY OF SCIENCE AND CULTURE AND VOLKSWAGEN FOUNDATION

Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

VolkswagenStiftung

PUBLIKATIONEN 2016 / 2017

PUBLICATIONS 2016 / 2017

ZEITSCHRIFTENARTIKEL / ARTICLES IN JOURNALS

AUTOREN / AUTHORS	TITEL / TITLE	INFO
Smetana, S., Tamásy, C., Mathys, A., Heinz, V. (2016)	Measuring Relative Sustainability of Regions Using Regional Sustainability Assessment Methodology	Geographical Analysis, 4(48), 391-410
Smetana, S., Tamásy, C., Mathys, A., & Heinz, V. (2016)	Measuring Relative Sustainability of Regions Using Regional Sustainability Assessment Methodology	Geographical Analysis. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gean.12102/full
Smetana, S., Palanisamy, M., Mathys, A., & Heinz, V. (2016)	Sustainability of insect use for feed and food: life cycle assessment perspective	Journal of Cleaner Production, 137, 741-751
Heinz, v., Smetana, S., Cicek, M. (2016)	Eine Kurze Geshichte der Ernährung. Vom Höhlenfeuer zum virtuellen Hamburger. A Brief History of Food. From Cave Fire to virtual Hamburgers	DIL Jahresbericht. DIL Annual Report, 09/2016
Smetana, S., Cicek, M. (2016)	From cave fire to hamburgers. Evolution of modern food.. Rethinking food. How food innovation shapes strategy	Edited by Kemal Aganovic, Sebastian Biedermann, Mehmet Cicek, Enrico Krien, Sergiy Smetana, 09/2016; DIL e.V.
Smetana, S., Biedermann, S. (2016)	LCA: New Roles in Ingredient Strategy	The World of Food ingredients. February, 2016
Biedermann, S., Smetana, S. (2016)	Die Vermessung der Nachhaltigkeit. Ökobilanzen: Woran bemisst sich die Umweltverträglichkeit von Lebensmitteln?	Lebenschmitteltechnik, 3/2016
Cicek, M., Smetana, S. (2016)	Pack Your Lunch with Insects and Microalgae	The World of Food ingredients. October/November, 2016
McHugh, T., Toepfl, S. (2016)	Pulsed Electric Field Processing for Fruits and Vegetables	Food Technology 70:1 73-75
Toepfl, S. (2016)	Future Juice: The role of technology	The World of Food Ingredients, 03/16 14-15
Tylewicza, U., Aganovic, K., Vannidid, M., Toepfl, S., Bortolloti, V., Dalla Rosa, M., Oey, I., Heinz, V. (2016)	Effect of pulsed electric field treatment on water distribution of freeze-dried apple tissue evaluated with DSC and TD-NMR techniques	Innovative Food Science & Emerging Technologies, 37C, 352-358 doi:10.1016/j.ifset.2016.06.012
Tamm, A., Bolumar, T., Bajovic, B., Toepfl, S. (2016)	Salt (NaCl) reduction in cooked ham by a combined approach of high pressure treatment and the salt replacer KCl	Innovative Food Science & Emerging Technologies doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2016.07.010.
Aganovic, K., Grauwet, T., Siemer, C., Toepfl, S., Heinz, V., Hendrickx, M., Van Loey, A. (2016)	Headspace fingerprinting and sensory evaluation to discriminate between traditional and alternative pasteurization of watermelon juice	European Food Research and Technology, 242, 787-803. 10.1007/s00217-015-2586-8
Aganovic, K., Smetana, S., Grauwet, S., Toepfl, S., Mathys, A., Van Loey, A., Heinz, V. (2016)	Pilot scale thermal and alternative pasteurization of tomato and watermelon juice: An energy comparison and life cycle assessment	Journal of Cleaner Production, 141, 514-525 http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.015.
Jaeger, H., Roth, A., Toepfl, S., Holzhauser, T., Engel, K-H., Knorr, D., Vogel, R., Bandick, N., Kulling, S., Heinz, V., Steinberg, P. (2016)	Opinion on the use of ohmic heating for the treatment of foods	Trends in Food Science & Technology, Volume 55, September 2016, Pages 84-97, ISSN 0924-2244, http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2016.07.007.
Andreou, V.,Dimopoulos, G., Alexandrakis, Z., Katsaros, G., Oikonomou, D., Toepfl, S., Heinz, V., Taokis, P. (2016)	Shelf-life evaluation of virgin olive oil extracted from olives subjected to nonthermal pretreatments for yield increase	Innovative Food Science & Emerging Technologies, ISSN 1466-8564, http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2016.09.009.
Middendorf, D.; Bindrich, U.; Mischnick, P.; Juadjur, A.; Franke, K.; Heinz, V. (2016)	Atomic Force Microscopy study on the effect of different lecithins in cocoa-butter based suspensions	Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 499, 60-58
Schuchardt, J.P., Wonik , J., Bindrich, U., Heinemann, M., Kohrs, H., Schneider, I., Möller, K., Hahn, A. (2016)	Glycemic index and microstructure analysis of a newly developed fiber enriched cookie	Food Funct. 7(1):464-74
Bindrich, U. Tintchev, F. (2016)	Rindfleischreifung: Alternative zu konventionellen Verfahren	Fleischwirtschaft 96 (8) 64-67
Middendorf, D., Heinz, V., Bindrich, U. (2016)	What do we learn about chocolate from Local Thermal Analysis?	ApplicationNote, Asylum Research, an Oxford Instruments company, 2016
Bornkessel, S. (2016)	The consumer perspective in functional foods research - A categorisation scheme regarding consumer and market determinants of functional food acceptance	CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resource, Vol. 11 (49), 1-12
Bornkessel, S.; Bröring, S.; Omta, O. (2016)	Cross-industry Collaborations in the Convergence Area of Functional Foods	International Food and Agribusiness Management Review, Vol. 19 (2), 75-98
Bornkessel, S.; Bröring, S.; Omta, O. (2016)	Crossing industrial boundaries at the pharma-nutrition interface in probiotics: a life cycle perspective	PharmaNutrition, Vol. 4 (1), 29-37
Mikkelsen, BE., Bucher, T., Hieke, S., Verain, MCD., van der Putteelaar, J. (2016)	Measuring food choice and consumption behaviour with real, fake or virtual food realities	10th International Conference on Methods and Techniques in Behavioural Research, Conference Proceedings, p. 88-95
Valsasina, L., Pizzol, M., Smetana, S., Georget, E., Mathys, A., & Heinz, V. (2017)	Life cycle assessment of emerging technologies: The case of milk ultra-high pressure homogenisation	Journal of Cleaner Production, 142, 2209-2217
Aganovic, K., Smetana, S., Grauwet, T., Toepfl, S., Mathys, A., Van Loey, A., & Heinz, V. (2017)	Pilot scale thermal and alternative pasteurization of tomato and watermelon juice: An energy comparison and life cycle assessment	Journal of Cleaner Production, 141, 514-525
Smetana, S., Tamásy, C., Mathys, A., & Heinz, V. (2017)	Sustainability assessment of agribusiness clusters: a case study based on Regional Sustainability Assessment Methodology	German Journal of Agricultural Economics. Accepted
Smetana, S., Larki, N., Pernutz, C., Franke, K., Bindrich, U., Toepfl, S., Heinz, V. (2017)	Structure Design of Insect-Based Meat Analogs with High-Moisture Extrusion	Journal of Food Engineering, accepted
Detering, K., Heinz, V. (2017)	Achtung Rückruf ! Rückrufe wegen Listeria monocytogenes häufen sich. Was tun?	recht. Die Zeitschrift für europäisches Lebensmittelrecht 2/2017 S. 70-77

BUCHKAPITEL / BOOK CHAPTERS

AUTOREN / AUTHORS	TITEL / TITLE	INFO
Bolumar, T., Toepfl, S. (2016)	Application of Shockwaves for Meat Tenderization	In Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Woodhead Publishing, 2016, Pages 231-258, Innovative Food Processing Technologies, ISBN 9780081002940, http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-100294-0.00009-2.
Bolumar, T., Middendorf, D., Toepfl, S., Heinz, V. (2016)	Structural Changes in Foods Caused by High-Pressure Processing	High Pressure Processing of Food – Principles, Technology and Applications. Springer. 509-537.
Bornkessel, S. (2016)	Assessing convergence processes at the intersection of the food and pharmaceutical industries in functional food innovation using different perspectives	Wageningen University, ISBN 9789462576599
Raschio, G., Smetana, S., Contreras, C., Mathys, A., & Heinz, V. (2017)	Spatiotemporal Tools for Regional Low-Carbon Development: Linking LCA and GIS to Assess Clusters of GHG Emissions from Cocoa Farming in Peru	Sustainability Through Innovation in Product Life Cycle Design (pp. 969-980). Springer Singapore
Smetana, S., Tamasy, C., Mathys, A., & Heinz, V. (2017)	Regionalized Input-Output Life Cycle Sustainability Assessment: Food Production Case Study	Sustainability Through Innovation in Product Life Cycle Design (pp. 959-968). Springer Singapore.

MÜNDLICHE PRÄSENTATION / ORAL PRESENTATIONS

AUTOREN / AUTHORS	TITEL / TITLE	INFO
Sergiy Smetana, Stefan Toepfl, Kemal Aganovic, Christoph Pernutz, Leen van Campenhout, Alexander Mathys, Heinrich Katz, Natasha Gianotten, Volker Heinz (2016)	Insects as a more sustainable source of feed and food proteins: modelling supply chains through the lens of Life Cycle Assessment	30th EFFoST International Conference Targeted Technologies for Sustainable Food Systems 28-30 November 2016, Austrian Economic Chamber, Vienna, Austria; 11/2016
Leen Van Campenhout, Sanne Lenaerts, Mik Van Der Borght, An Callens, Sergiy Smetana, Christoph Pernutz, Stefan Toepfl (2016)	Innovative processing technologies for mealworm larvae (Tenebrio molitor): Microwave drying and high moisture extrusion	30th EFFoST International Conference Targeted Technologies for Sustainable Food Systems 28-30 November 2016, Austrian Economic Chamber, Vienna, Austria; 11/2016
Kemal Aganovic, Sergiy Smetana, Tara Grauwet, Stefan Toepfl, Alexander Mathys, Volker Heinz, Ann Van Loey (2016)	Pilot scale thermal, HPP and PEF preservation of tomato and watermelon juice: an energy comparison and life cycle assessment	30th EFFoST International Conference Targeted Technologies for Sustainable Food Systems 28-30 November 2016, Austrian Economic Chamber, Vienna, Austria; 11/2016
Niloofar Ashtari Larki, Sergiy Smetana, Marc Birringer, Stefan Toepfl (2016)	Physical properties and structure of insect-based meat analogs with high-moisture extrusion cooking	FSD 2016 | 2nd Congress on Food Structure & Design, 26-28 October 2016, Akdeniz University, Antalya; 10/2016
Sergiy Smetana, Alexander Mathys, Volker Heinz (2016)	Life Cycle Assessment Perspectives of Insect Proteins for Feed and Food. Putting LCA into Practice	10th International Conference on Life Cycle Assessment of Food 2016, Dublin, Ireland; 10/2016
Giancarlo Raschio, Sergiy Smetana, Volker Heinz, Alexander Mathys (2016)	Application of geostatistic and Life Cycle Assessment to map GHG emissions and land-use change risk in cocoa supply chains	The 12th Biennial International Conference on Eco-Balance. EcoBalance 2016 Responsible value chains for sustainability, Kyoto, Japan; 10/2016
Sergiy Smetana, Lucia Valsasina, Massimo Pizzol, Erica Georget, Alexander Mathys, Volker Heinz (2016)	Sustainability of emerging processing technologies: environmental aspects of ultra high pressure homogenisation	Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppe Lebensmittelverfahrenstechnik 2016, Universität Erlangen, Erlangen, Germany; 03/2016
Franke, K. (2016)	Neue Möglichkeiten zur Fremdkörpererkennung durch Nutzung von Multispektraldaten	Solingen: Herausforderung: Fremdkörpererkennung in der Süßwarenherstellung, 21./22.06.2016
Franke, K. (2016)	Influence of moisture exchange during grinding of sucrose particles in a lipophilic suspension	Braunschweig: 8th International Symposium on Fine Grinding and Dispersing, 13./14.10.2016
Franke, K. (2016)	3-MCPD- und Glycidyl-Fettsäureester - Bildung, Vorkommen und Ansatzpunkte zur Reduktion	Köln: dti -Qualitätsforum 2016, 24.11.2016
Heinz, V. (2016)	Pflanzliche Fleisch- und Wurstwaren – Trend oder Drama?	Delegiertenversammlung Arbeitgeberverband Münster, 3. March 2016, Münster, Germany
Heinz, V. (2016)	Innovationen im Zeitalter von Industrie 4.0 – Die schöne neue Tiefkühlwelt	TIEFKÜHLTAGUNG 20./ 21. June 2016, Köln, Germany
Heinz, V. (2016)	Von Nanometern zu Dollar-Milliarden – Strukturen der modernen Ernährungswirtschaft	Ahlemer Käse-Seminar, 13./14. September 2016, Göttingen, Germany
Heinz, V. (2016)	Dezentralisierung – Der Schlüssel zur nachhaltigen Versorgung von 7+x Mrd. Menschen?	Ahlemer UHT-Seminar, 11./12. October 2016, Göttingen, Germany
Heinz, V. (2016)	Nonthermal Treatments of Fruit and Vegetable Products	Global Juice Summit 2016, 12. October 2016, Antwerpen, Belgium
Heinz, V. (2016)	Ernährung in Zeiten globalisierter Information und Distribution	Veranstaltung der NORD/LB für Agrarkunden, 9. November 2016, Magdeburg, Germany
Heinz, V. (2016)	Neue Herausforderungen und Möglichkeiten in der Lebensmittelindustrie	Evonik interne Veranstaltung zum Thema Food ingredients, 6. December 2016, Marl, Germany
Aganovic, K., Grauwet, T., Toepfl, S., Heinz, V., Van Loey, A. (2016)	Comparison of traditional thermal and alternative technologies for preservation of fruit juices	FoodTech Congress, October 25-27, Novi Sad, Serbia
Aganovic, K., Grauwet, T., Toepfl, S., Heinz, V., Van Loey, A. (2016)	Comparison between thermal, high pressure and pulsed electric fields preservation of watermelon juice: a headspace fingerprinting approach and sensory analysis	9th International Conference on High Pressure Bioscience and Biotechnology (HPBB2016), July 25-29, 2016, Toronto, Canada
Aganovic, K., Grauwet, T., Toepfl, S., Heinz, V., Hendrickx, M., Van Loey, A. (2016)	Verfahrensvergleich zwischen thermischen und alternativen Verfahren für die Pasteurisation von Tomatensaft	Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppe Lebensmittelverfahrenstechnik. March 10-11, 2016, Erlangen, Germany
Middendorf, D., Mischnick, P., Bindrich, U., & Franke, K. (2016)	Using AFM Based Local Thermal Analysis to Characterize the Impact of Different Grinding Techniques on Sucrose Surface Properties	2nd Food Structure and Functionality Forum Symposium. Singapore
Middendorf, D., & Franke, K. (2016)	Interactions of mould surface microstructure and chocolate gloss	Mould Handling Management, ZDS Solingen
Middendorf, D., Bindrich, U., & Franke, K. (2016)	Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen der Mikrostruktur der Form und dem Glanz von Schokolade	Arbeitskreissitzung Schokolade. Zürich: Windhab, E.
Middendorf, D., Bindrich, U., Mischnick, P., & Franke, K. (2016)	Using AFM Based Local Thermal Analysis to Characterize the Impact of Different Grinding Techniques on Sucrose Surface Properties	8th Int. Symposium „Fine Grinding and Dispersing. Braunschweig: Kwade, A.
Bornkessel, S. (2016)	Von Superfoods bis Phoods – die Alleskönner aus dem Supermarkt	Food Future Day, Osnabrück, 25.10.2016
Smetana, S., Aganovic, K., Irmscher, S., Heinz, V. (2017)	Agri-Food Waste Streams Utilization for More Sustainable Food Substitutes Development	8th International Conference on Life Cycle Management, 3-6 September 2017, Luxembourg

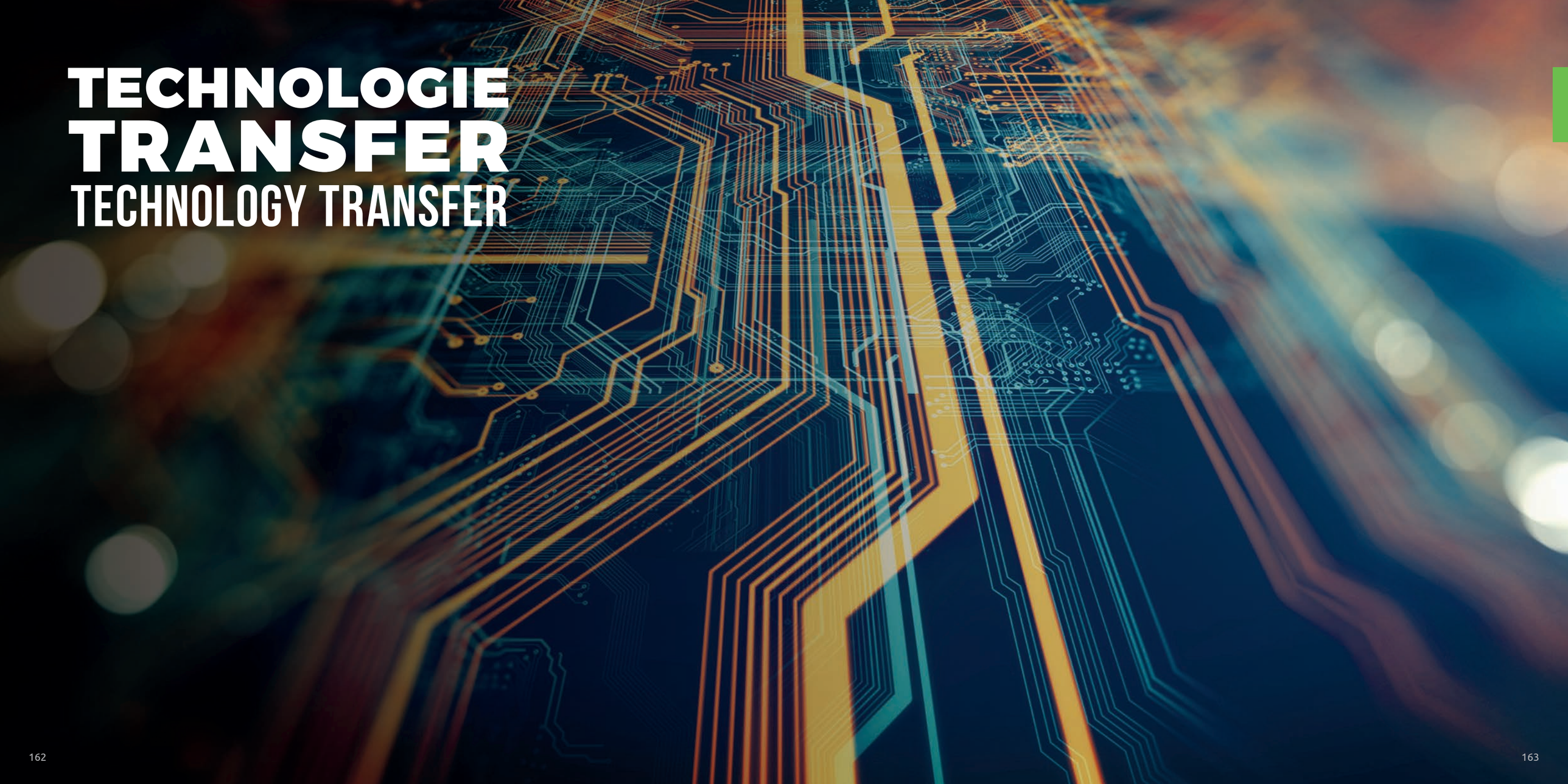
Aganovic, K., Toepfl, S., Grauwet, T., Van Loey, A., Heinz V. (2017)	Tomato juice processing using thermal, PEF and HPP technologies	International nonthermal processing workshop – Application and commercialization of novel and nonthermal food processing technologies. May 24-25, 2017 Chicago Illinois, United States
Franke, K. (2017)	Dried dairy products - Functionality in bakery goods and confectionery	2nd East African Conference on Food Science and Technology, 26./27.04.2017, Kigali, Ruanda
Franke, K. (2017)	Food additives - Hydrocolloids and emulsifiers	2nd East African Conference on Food Science and Technology, 26./27.04.2017, Kigali, Ruanda
Franke, K. (2017)	Effect of crystal network structures on functionality of fat-based barrier layers and opportunities for their control	FAT Symposium, 16.-17.05.2017, Solingen
Heinz, V. (2017)	Biotechnologie als Motor einer gesunden Ernährung	Deutsche Biotechnologietage, 05./06. April 2017, Hanover, Germany
Heinz, Deutsche Biotechnologietage, 05./06. April 2017, Hanover, Germany. (2017)	Smaller and further away: How global and local food systems connect	FOODforce workshop, 9. June 2017, Brussels, Belgium

POSTER PRÄSENTATION / POSTER PRESENTATIONS

AUTOREN / AUTHORS	TITEL / TITLE	INFO
Franke, K., Danzl, W. (2016)	Improved prediction of fat bloom during storage of filled plain chocolate products using forced storage tests	Köln: CHOCO TEC 2016, 06.-08.12.2016
Middendorf, D, Franke, K, Bindrich, U. (2016)	Interactions between Microstructure of Mould Surfaces and the Gloss of Chocolate	ChocoTec 2016, Köln
Witte, F., Irmscher, S., Terjung, N. (2017)	Influence of fat content on the dry ripening of sirloins from Simmental cattle	ICoMST, 13. – 18. August, Cork, Irland
Bornkessel, S. (2017)	Funktionelle Lebensmittel – Konsum zur Prävention oder zum Ausgleich unausgewogener Ernährungsgewohnheiten	54. DGE Kongresses, 01.-03. März 2017, Kiel
Bornkessel, S.; Töpfl, S.; Heinz, V. (2017)	Die Forderung nach einem reduzierten Salzgehalt in Lebensmitteln – wie die Forschung mit der Hochdruckbe-handlung und der Markt mit neuen Produkten antwortet	54. DGE Kongresses, 01.-03. März 2017, Kiel

TECHNOLOGIE TRANSFER

TECHNOLOGY TRANSFER



LANDESINITIATIVE ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT

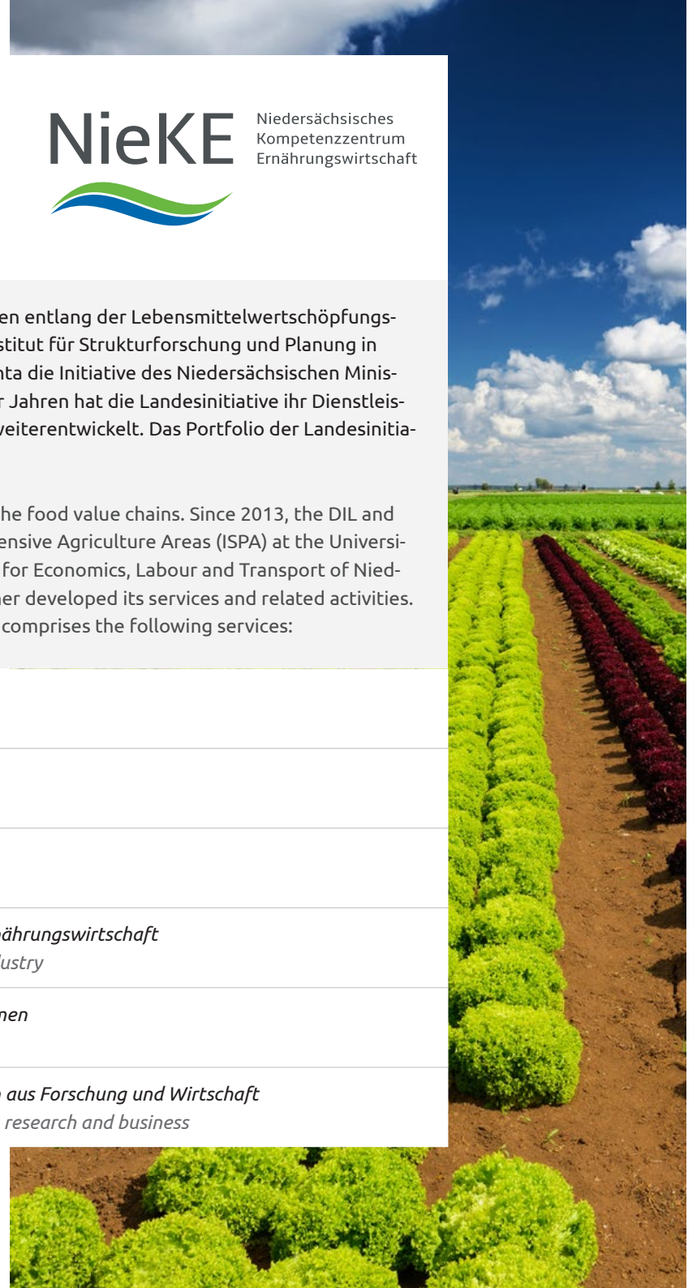
AGRIFOOD STATE INITIATIVE

NieKE Niedersächsisches Kompetenzzentrum Ernährungswirtschaft

Die Landesinitiative Ernährungswirtschaft bündelt Wissen entlang der Lebensmittelwertschöpfungsketten. Seit dem Jahr 2013 betreuen das DIL und das Institut für Strukturforschung und Planung in agrarischen Intensivgebieten (ISPA) der Universität Vechta die Initiative des Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr. In knapp vier Jahren hat die Landesinitiative ihr Dienstleistungsangebot und die damit verbundenen Aktivitäten weiterentwickelt. Das Portfolio der Landesinitiative umfasst im Wesentlichen folgende Leistungen:

The Agrifood State Initiative bundles knowledge along the food value chains. Since 2013, the DIL and the Institute for Structural Research and Planning in Intensive Agriculture Areas (ISPA) at the University of Vechta are mentoring the initiative of the Ministry for Economics, Labour and Transport of Niedersachsen. In almost four years, the state initiative further developed its services and related activities. The portfolio of the Agrifood State Initiative essentially comprises the following services:

- *Initiierung und Begleitung von F&E-Projekten*
  Initiation and support of R&D projects
- *Individuelle Technologieberatung*
  Individual technology consultation
- *Technologie-Workshops*
  Technology workshops
- *Informationen zu aktuellen Entwicklungen in der Ernährungswirtschaft*
  Information on current developments in the food industry
- *Organisation von Veranstaltungen zu aktuellen Themen*
  Organization of events on current topics
- *Vermittlung von Experten und Kooperationspartnern aus Forschung und Wirtschaft*
  Placement of experts and cooperation partners from research and business



Mit den aufgeführten Dienstleistungsangeboten und der Unterstützung der Lebensmittelwirtschaft soll die Leistungsfähigkeit der Branche gesteigert werden, um den Wirtschaftszweig in Niedersachsen zu stärken. Ziel ist es, Projekte mit und für Unternehmen zu generieren und zu begleiten, so dass diese davon profitieren. Hierdurch leistet die Landesinitiative einen Beitrag zur Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen sowie zur Entstehung von Innovationen. Die Landesinitiative bietet Unternehmen einen niedrigschwelligen Zugang zu anwendungsorientiertem technologischen und analytischem Know-how. Von der breiten Palette kostenfreier Seminare und Workshops profitieren niedersächsische kleine und mittelständische Unternehmen maßgeblich. Durch die Vernetzung der zusammengeschlossenen Institute können anfragende Unternehmen zudem auf die hohe Sichtbarkeit entsprechender Themen in Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft zählen.

With the services offered and the support of the food industry the efficiency of the industry is to be increased in order to strengthen the industry in Lower Saxony. The aim is to generate and accompany projects with and for companies so that they benefit from them. As a result, the Agrifood State Initiative contributes to the creation and safeguarding of jobs as well as to the creation of innovations. The Agrifood State Initiative provides companies with low-threshold access to application-oriented technological and analytical know-how. From the wide range of free seminars and workshops, Lower Saxony's small and medium-sized enterprizes profit decisively. Through the networking of the cooperating institutes, interested companies can also count on the high visibility of relevant topics in research, economy and society.

Dr. Gabriele Andretta, Stellvertretende Präsidentin des Niedersächsischen Landtages und Dr. Volker Heinz, Wissenschaftlicher Leiter der Landesinitiative Ernährungswirtschaft.
Dr. Gabriele Andretta, Deputy President of the Lower Saxony State Parliament and Dr. Volker Heinz, Scientific Director of the Agrifood State Initiative.

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.ernaehrungwirtschaft.de

DATEN UND FAKTEN 2016 / FACTS AND FIGURES 2016

- **66** *Direkte Technologieberatungen*
  Direct technology consultation
- **25** *Bearbeitung von externen Anfragen*
  Processing of external requests
- **45** *Beiträge in (über)regionalen Medien*
  Clippings in the regional and national media
- **187** *Netzwerkpartner aus Forschung und Wirtschaft*
  Network partners from research and industry
- **6** *Tagungen und Konferenzen*
  Conventions and Conferences
- **13** *Forschungsprojekte*
  Research projects
- **25** *Kooperationen*
  Cooperations

Niedersachsen. Klar.

BERUFLICHE WEITERBILDUNG AM DIL

ZERTIFIKATSKURS ZUM QUALITY MANAGER FOOD AND FEED

Entwicklungen im Wettbewerb der Lebens- und Futtermittelwirtschaft werden heute von vielen Faktoren bestimmt, auf die man als Unternehmer nur bedingt Einfluss nehmen kann. Um so wichtiger erscheint eine Differenzierung des eigenen Produkts über seine grundlegendste Eigenschaft: DIE QUALITÄT! Mit dem Zertifikatskurs Qualitätsmanagement der Lebens- und Futtermittel haben die Professional School der Hochschule Osnabrück und das DIL erstmalig ein berufsbegleitendes Weiterbildungsprogramm für Fach- und Führungskräfte aus der Region ins Leben gerufen.

DER START IM JAHR 2017

Anfang des Jahres 2017 ist der Zertifikatskurs Qualitätsmanagement der Lebens- und Futtermittel mit Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus verschiedenen Bereichen der Branche gestartet. Dabei kommen die Fachkräfte aus verschiedenen Teilen Deutschlands am DIL in Quakenbrück zusammen, um auf der einen Seite neue Erkenntnisse im Bereich des Qualitätsmanagements zu gewinnen und auf der anderen Seite die Herausforderungen des Berufsalltags von Qualitätsmanagern zu diskutieren. Gerade in diesen Diskussionen profitieren die Teilnehmerinnen und Teilnehmer vom gegenseitigen Erfahrungsaustausch.

ADVANCED TRAINING AT THE DIL

CERTIFICATE COURSE QUALITY MANAGER FOOD AND FEED

Nowadays, competition in the food and feed industry is determined by various factors on which entrepreneurs have only limited influence. Thus it becomes even more important to differentiate one's product through its most essential characteristic: QUALITY! With the Certificate Course Quality Manager Food and Feed, the Professional School of Osnabrück university and the DIL have created the first extra-occupational training program for professionals and managers personnel from the region.

TECHNOLOGIETRANSFER
TECHNOLOGY TRANSFER

THE START IN 2017

Early in 2017, the certificate course Quality Manager Food and Feed started with participants from various areas of the sector. Professionals from different parts of Germany meet at the DIL in Quakenbrück, to gain new insights into the subject of quality management and to discuss challenges in the daily business quality managers. In these discussions the participants benefit from the exchange of experiences.

Studenten im Kurs / Students in the course

QUALITÄTSMANAGEMENT ALS SCHNITTSTELLENMANAGEMENT

Der Qualität eines Produktes liegen betriebliche Prozesse, analytische und technische Kompetenzen und ein funktionierendes Management zugrunde. Dies bedeutet, dass Qualitätsmanager über Kenntnisse auf technisch-analytischer Seite verfügen müssen und auf einen sicheren Umgang mit verschiedenen Analysemethoden angewiesen sind. Sie benötigen das Wissen über verschiedene Managementmodelle zur Strukturierung und Verbesserung der innerbetrieblichen Prozesse.

Der Zertifikatskurs befasst sich mit diesen Teilbereichen in drei Modulen: Qualitätsmanagementsysteme und Zertifizierung, Analytische Untersuchungsmethoden und Qualitätsmanagement der Lebensmittel und Futtermittel. Die allgemeinen Grundlagen des Qualitätsmanagements werden im ersten Modul betrachtet, um den Teilnehmerinnen und Teilnehmern das Rüstzeug zu geben, die wachsenden Herausforderungen mit Hilfe der Weiterentwicklung von Qualitätsmanagementsystemen meistern zu können. Zur Weiterentwicklung von Qualitätsmanagementsystemen werden zum Beispiel Tools des Prozessmanagements zur ständigen Verbesserung oder auch ein funktionierendes Reklamationsmanagementsystem behandelt. Das zweite Modul der analytischen Untersuchungsmethoden befasst sich mit den chemischen, physikalischen, mikrobiologischen und sensorischen Analysen von Erzeugnissen aus der Agrar- und Lebensmittelproduktion. Basierend auf diesen Methoden werden im Seminar Fallbeispiele von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern lösungsorientiert bearbeitet. Die speziellen Herausforderungen des Qualitätsmanagements im Agrar- und Ernährungssektor werden im dritten Modul betrachtet. Im Zusammenhang mit dem

Wertschöpfungskettengedanken werden hier die aktuellen Entwicklungen des nationalen und internationalen Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie legislative Herausforderungen diskutiert.
Besonders kennzeichnend für den gesamten Zertifikatskurs ist der interdisziplinäre Ansatz, in dem unterschiedliche Fachbereiche Hand in Hand zusammen arbeiten, um lösungsorientiert die Herausforderungen des Qualitätsmanagement zu meistern.

QUALITY MANAGEMENT AS INTERFACE MANAGEMENT

The quality of a product is based on operational processes, analytical and technical competences as well as an effective management. This means that quality managers need to have technical-analytical knowledge on the one hand, while on the other hand they depend on a safe handling of different analytical methods. They need to know different management models on the structuring and improvement of in-house processes.

The certificate course is addressing these aspects in three modules: Quality Management and Certification; Analytical Research Methods, and Quality Management of Food and Feedstuffs. The first module looks at the basics of quality management to provide the participants with the necessary skills to tackle the growing challenges by means of further developing quality management systems. Regarding this further development, e.g. the tools of process management for constant improvement or a functioning reclamation management system are discussed. The second module, Analytical Research Methods, deals with the chemical, physical, microbiological and sensory analysis of agricultural and food industry products. Based on these methods, the participants solve case examples in class in a problem-oriented manner. The special challenges of quality management in the agricultural and food sectors will be addressed in the third module. In relation to the value chain concept, all current developments in national and international food and feed law, as well as legislative challenges are discussed.
A particular characteristic of the entire certificate course is the interdisciplinary approach in which the different disciplines collaborate hand in hand in a solution-focused way to tackle the challenges of quality management.

Experten des DIL besprechen die Inhalte des Kurses
DIL experts discuss the topics of the course

PERSPEKTIVEN

Die unterschiedlichen Perspektiven werden in dem interdisziplinären Programm durch die Unterstützung von Referenten aus verschiedenen Bereichen gewährleistet. Dabei berichten zum Beispiel Auditoren aus ihrem Alltag, um das Spannungsfeld während Audits zu verdeutlichen und die Kommunikation und den damit zusammenhängenden Erfolg bei zukünftigen Audits zu verbessern. Auch Perspektive der amtlichen Lebensmittelüberwachungsbehörden wird in dem Zertifikatskurs durch Referenten des Niedersächsischen Landesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) vertreten.

Durch ein größeres Verständnis der Anforderungen soll der Ablauf zukünftiger Kontrollen für beide Seiten erleichtert werden. Ebenso wird die rechtliche Perspektive anhand von Fallbeispielen durch erfahrenen Juristen dargestellt. Auf diese Weise lernen die Teilnehmer angemessen auf eventuelle Krisen zu reagieren. Basierend auf den positiven Erfahrungen des ersten Jahrgangs laufen die Vorbereitungen für den kommenden Jahrgang in 2018 bereits.

PERSPECTIVES

The support of speakers from different areas ensures different perspectives within the interdisciplinary programme. Auditors, for example, report about their everyday work, in order to clarify the areas of tension during the audits, improve communication and, consequently, success in future audits. The food monitoring authorities' perspective is represented in the certificate course through speakers from the Lower Saxony State Office for Consumer Protection and Food Safety (LAVES).

A better understanding of the requirements is supposed to facilitate future inspections for both parties. Also, the legal perspective will be presented by means of case examples by experienced legal experts. In this way, the participants will learn to deal capably with possible crises. Based on the positive experiences of the first class, preparations for the course of 2018 have already started.

ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Dr. Sabine Bornkessel
Tel.: +49 5431 183 441
Email: s.bornkessel@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.qm-food-and-feed.de

IFOOD`17
4TH INNOVATION FOOD CONFERENCE

9th October 2017 | Anuga Cologne

4TH INNOVATION FOOD CONFERENCE **IFOOD`17**

DISCOVERING MEGATRENDS IN FOOD

Im Oktober 2017 findet die vom DIL initiierte Innovation Food Conference (kurz: iFood Conference) zum vierten Mal statt. Internationale Referenten aus Forschung, Industrie und Handel widmen sich den globalen Themen rund um die Lebensmittelproduktion. Ziel des Events ist die Förderung branchenübergreifender Dialoge zwischen Experten aus den Bereichen Technologie, Ökonomie, Markt- und Konsumforschung, Vertrieb und weiteren Disziplinen. Im Rahmen der Anuga, der weltweit führenden Messe für Lebensmittel, rechnen die Veranstalter in diesem Jahr mit rund 200 Teilnehmern aus aller Welt. Besonders erfreulich ist die Beteiligung diverser Start-ups, die auf der iFood Conference ihre frischen Ideen und Innovationen vorstellen.

In October 2017, the Innovation Food Conference (iFood Conference) created by the DIL takes place for the fourth time. International speakers from research, industry and retail address global subjects across the field of food production. The aim of this event is the promotion of cross-sectoral exchange between experts from the fields of technology, economics, market and consumer research, sales and other disciplines. The organizers of the Anuga, the world-leading trade fair for food, expect around 200 participants from across the globe this year. It is encouraging to note that various start-ups are going to present their fresh ideas and innovations at the iFood Conference.

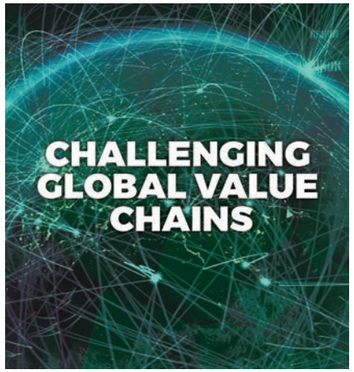
PRIORITIES

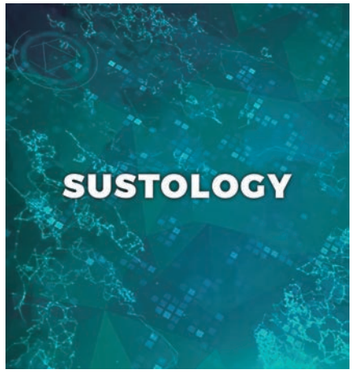
INNOVATION SCHEMES

CHALLENGING GLOBAL VALUE CHAINS

DIGITALISM

SUSTOLOGY





ANSPRECHPARTNER / CONTACT PERSON

Sebastian Biedermann
Tel.: +49 (0)5431.183 - 286
Email: s.biedermann@dil-ev.de

WEITERE INFORMATIONEN / FURTHER INFORMATION

www.ifoodconference.com

ZAHLEN DATEN FAKTEN

FACTS AND FIGURES 16/17

FÖRDERSTRUKTUR 2016/2017
FUNDING STRUCTURE 2016/2017

Das DIL finanziert sich als Forschungseinrichtung zu einem erheblichen Teil aus Fördermitteln, die von Trägern wie der Europäischen Union und den Bundes- bzw. den Landesministerien für vorwettbewerbliche Forschung und Innovationsprogramme bereitgestellt werden. Die Einnahmen aus diesen Aktivitäten belaufen sich im Zeitraum von 2013 bis 2020 auf ein Volumen von rund 11,23 Mio. Euro. In diesem Kapitel des Berichts werden die genannten Einnahmen dargestellt. Des Weiteren werden zentrale Kennzahlen vorgestellt.

The DIL is financed as a research institution to a large extent by external funds, which are provided by institutions such as the European Union and the federal or state ministries for pre-competitive research and further innovation promotion programs. Revenues from these activities amount to around 11.23 million Euros for the period between 2013 and 2020. In this chapter of the report the above-mentioned revenues are presented. Further key figures are presented.

EU-PROJEKTE UND NETZWERKE
EU-PROJECTS AND NETWORKS

Stand August 2017 · As of August 2017

Projekt Project	Fördergremium Funding body	Projektlaufzeit Project duration	Projektanteil DIL DIL project share
Food2020 Zukunftsoffensive für die deutsch-niederländische Lebensmittelwirtschaft Future initiative for the German-Dutch food industry	Interreg Va	2015–2018	386.745 €
LCA in Food (Unterproj. Food 2020) Ökobilanzierung für KMU der Lebensmittelverarbeitung Life Cycle Assessment for SMEs in food processing	Interreg Va	2016–2017	46.125 €
Bugelicious Future (Unterproj. Food2020) Entwicklung verbraucherfreundlicher Produkte auf Basis von Insekten Development of user-friendly products based on insects	Interreg Va	2015–2017	16.000 €
Veggie Crack Einfluss einer Zellaufschluss-Vorbehandlung bei der Herstellung von Kartoffelprodukten Influence of a cell disruption pre-treatment on the production of potato products	FFG	2015–2017	26.300 €
i³-Food Implementierung von drei innovativen Lebensmitteltechnologien durch die Validierung der optimalen Prozesskontrolle unter industriellen Bedingungen Implementation of three innovative food processing technologies by validation of optimum process control under industrial conditions	EU-Horizon 2020	2015–2018	619.375 €
LIBBIO Anbau und Verarbeitung von Andenlupinen in Europa Cultivation and processing of Andean lupins in Europe	EU	2016–2020	508.750 €
Richfields Verknüpfung von Verbraucherverhalten und ernährungsphysiologischen Eigenschaften von Lebensmitteln Connections between consumer behavior and nutritional properties of foods	EU-Horizon 2020	2015–2018	181.000 €
		Summe · Total	1.784.295 €

Die Gesamtsumme der aus den Programmen der Europäischen Union akquirierten Fördermittel für den Berichtszeitraum beträgt rund 1,78 Mio. Euro. Für das Folgejahr ist ein deutlicher Anstieg durch Fördergelder aus dem EIT Food abzusehen.

The total amount of funding from the European Union for the reporting period is around 1.78 million Euros. For the following year, a significant increase can be expected from subsidies from the EIT Food.

VORWETTBEWERBLICHE FORSCHUNGSPROJEKTE
PRECOMPETITIVE RESEARCH PROJECTS

Stand August 2017 · As of August 2017

Projekt Project	Fördergremium Funding body	Projektlaufzeit Project duration	Projektanteil DIL DIL project share
Untersuchung und Optimierung der Glanzbildung auf Oberflächen ausgeformter Schokolade Examination and optimization of the formation of gloss on shaped chocolate	AIF-FEI	2015–2018	250.000 €
Strategien zur Verzögerung des Fettverderbs in extrudierten Vollkornprodukten Strategies aimed at delaying fat degradation in extruded whole-grain products	AIF-FEI	2015–2017	249.740 €
Optimierung des Rührprozesses im Hinblick auf mechanische Belastungen bei der Verarbeitung stückiger Fruchtzubereitungen mithilfe einer neuronumerischen Prozessführungsstrategie Optimization of the stirring process regarding the mechanical stress during the processing of chunky fruit preparations by a neuronumeric process contol strategy	AIF-FEI	2016–2018	249.590 €
OptiDryBeef – Sichere und qualitative Trockenreifung von Rindfleisch OptiDryBeef – safe and high-quality dry-ageing of beef	AIF-FEI	2016–2018	249.580 €
Vegane Wurstwaren – Stoffliche und verfahrenstechnische Konzeption Vegan sausages – material and process conception	AIF-FEI	2016–2019	249.580 €
Entomofood – Einsatz essbarer Insekten in Lebensmitteln Entomofood – use of edible insects in food	AIF-FEI	2016–2018	249.510 €
Multifunktionale Mikrogelnetzwerke und eisstrukturierte Proteine zur Steigerung und Erhaltung der Speiseeisqualität Multi-functional micro-gel networks and ice-structured proteins to improve and maintain ice cream quality	AIF-FEI	2014–2017	249.400 €
Lichtsysteme zur Oberflächendekontamination Lighting Systems for Surface Decontamination	AIF-FEI	2013–2016	249.100 €
Produktschonende Oberflächenentkeimung von abgepackten Fleisch- und Wurstwaren durch UV- und Infrarot-Strahlung Gentle surface decontamination of packages meat products and sausages by UV and IR radiation	FEI/VLV	2016–2018	249.000 €
Verbesserte Vorhersage von Fettreif während der Lagerung von gefüllten dunklen Schokoladenprodukten anhand forcierter Lagertests Improved prediction of fat bloom during the storage of dark filled chocolate products by enforced storage testing	AIF-FEI	2016–2019	248.560 €
Innovative Algae Processing (iAlgaePro)	AIF-FEI	2014–2016	247.400 €
Bedeutung von Inhaltsstoffen für die Qualität von glutenfreiem Brot The role of different ingredients in quality dertermination of gluten-free bread	AIF-FEI	2015–2017	243.410 €
Aufklärung der Texturierungsmechanismen bei der Nassextrusion von Soja- und Erbsenprotein Exploration of the texturing mechanisms during high moisture extrusion of soy and pea protein	AIF-FEI	2015–2018	241.480 €

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Forschungsnetzwerk Mittelstand

FEI Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V.

Projekt Project	Fördergremium Funding body	Projektlaufzeit Project duration	Projektanteil DIL DIL project share
Anwendung nativer Casein-Micellen als Biotransfer für natürliche lipophile Lebensmittelinhaltsstoffe Use of native casein micelles as bio transfer for natural lipophile food ingredients	AIF-FEI	2014–2017	240.950 €
Trockenbacken bei Roggenbrot – Auswirkungen der Wechselwirkungen von Roggenhemicellulosen und Roggenproteinen auf die Brotqualität Dry baking of rye bread – Effects of the interaction between rye hemicellulose and rye protein on the bread quality	AIF-FEI	2017–2019	231.770 €
Safe salami distribution – Erhöhung der Durchsetzungsfähigkeit von Fleischstarterorganismen durch Optimierung der Verteilung in der Fleischmatrix Safe salami distribution – increase of throughput capacities of meat starter organisms by the optimization of the distribution within the meat matrix	AIF-FEI	2017–2020	250.000 €
Meat Hybrid – Substitution von tierischen durch pflanzliche Proteine Meat Hybrid – Substitution of animal protein by plant-based protein	AIF-FEI	2017–2019	247.840 €
		Summe · Total	4.196.910 €

Im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) ist eine positive Entwicklung zu beobachten. Die Steigerung der Einnahmen aus den Programmen des Forschungskreises der Ernährungsindustrie (FEI) konnte mit einem Gesamtvolumen von rund 4,20 Mio. Euro mehr als verdoppelt werden (Steigerung von rund 210 Prozent). Insgesamt beteiligt sich das DIL derzeit an 17 entsprechenden Forschungsprojekten.

The development of the activities in the Industrial Collective Research (IGF) show a positive trend. The fundings from the programs of the Research Association of the German Food Industry (FEI) was more than doubled to an amount of 4.20 million Euros (increase by about 210 per cent). In total, the DIL participates in 17 research projects.

AIF-ZIM PROJEKTE
AIF-ZIM PROJECTS

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Forschungsnetzwerk Mittelstand

ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Projekt Project	Projektanteil DIL DIL project share
Entwicklung eines Apparatekonzepts zur ernergieeffizienten Vortrockung von Fleisch zur Herstellung von Rohwurst Development of an apparatus concept for the energy efficient pre-drying of meat for the production of raw sausages	186.189 €
Entwicklung einer Apparatur zur Keimgutbehandlung sowie eines Konzepts zur Prototypencharakterisierung Development of an apparatus for the treatment of germinating grains and a concept for characterization of prototypes	179.317 €
Entwicklung einer Anlage zum Vermessen und autonomen Schneiden von Zuckermaiskolben Development of a machine for measuring and autonomous cutting of sweet corn cobs	174.403 €
Entwicklung eines innovativen Anlagenkonzeptes zur wertschöpfenden Verarbeitung von Okara Development of an innovative machine for the value-adding processing of okara (soy bean residue)	174.424 €
Entwicklung eines Anlagenkonzeptes zur Konservierung sensibler Grünfutter für den Pet Food Bereich Development of a system concept for the preservation of sensitive green fodder for the pet food market	174.160 €
Vorrichtung und Verfahren zum beschleunigten Tumblen von Fleischwaren Device and process for faster tumbling of meat products	173.965 €
Entwicklung eines kombinierten Rühr-Erhitzungsapparates auf Basis der ohmschen Erwärmungstechnik Development of a combined stir and heat appliance on the basis of ohmic heating technology	173.901 €
Entwicklung eines Prototypen zur kontinuierlichen Herstellung darmloser Würste Development of a prototype for the continuous manufacture of sausages without casings	173.820 €
Entwicklung eines Kombi-Trockners zur effektiven, schonenden Trocknung von heimischen Gemüseprodukten Development of an innovative combi-drier for the effective, gentle drying of regional vegetable products	173.799 €
Natürliche Konservierung von Kunststoffdispersionen durch Inhaltsstoffe von Kiefernkernholz Natural preservation of synthetic emulsions using ingredients of pine heartwood	173.717 €
Entwicklung eines kontinuierlich arbeitenden Feststoff-Dekontaminationsmischers Development of a continuous solid matter decontamination mixer	165.361 €
Entwicklung einer neuartigen Verdrängungszentrifuge zur Fraktionierung von Lebensmittelabfällen Development of an innovative displacement centrifuge for fractionation of food waste	153.629 €
Neuartige Futtermittelkomponente auf Sojabasis für eine verbesserte Tiergesundheit und Nachhaltigkeit Innovative soy-based feed components for improved animal health and sustainability	145.209 €
Spezies IDent – Vor Ort Identifizierung von Tierarten aus Fleischprodukten Sepzies IDent – On-site identification of animal species in meat products	144.364 €
Kontinuierliche Debakterisierung von Kakaomasse Continuous debacterization of cocoa mass	142.668 €
Entwicklung eines Online-Messgerätes zur Prüfung von Vakuumverpackungen Development of an online measurement device to test vacuum packaging	139.918 €
Summe · Total	2.648.844 €

PROJEKTE DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG
PROJECTS OF THE FEDERAL MINISTRY OF EDUCATION AND RESEARCH

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Stand August 2017 · As of August 2017

Projekt Project	Projektlaufzeit Project duration	Projektanteil DIL DIL project share
RAPEQ Rapssaat als einheimische Quelle von hochwertigem Protein für die menschliche Ernährung Rapeseed as a native source of high-quality protein for the human nutrition	2016–2019	382.630 €
Berry4Value Wertsteigerung von Beeren-Nebenprodukten zur nachhaltigen Produktion von hochwertigen Wirkstoffen Valorization of berry sidestreams for the sustainable production of high-quality compounds	2016–2017	330.648 €
ZEUS Entwicklung einer mikrofluidischen Kartusche zur schnellen und automatisierten Vor-Ort Kontrolle von Zoonose-Erregern aus Fleischproben Development of a microfluid cartridge for the fast and automated on-site control of zoonotic agents in meat samples	2016–2019	231.907 €
Innovativ Multi Veggi Entwicklung einer multifunktionalen und ressourcenschonenden Salat- und Gemüsereinigungsanlage Development of a multifunctional and resource-efficient machine for the cleaning of salad and vegetables	2016–2017	155.200 €
BioanBak Antibakteriell modifizierte Kunststoffformteile auf Basis von Kiefernkernholz und Biokunststoffen Modified antibacterial synthetics mouldings based on pine heartwood and bio-synthetics	2015–2018	150.000 €
Entowaste Valorisierung von Agrarnebenströmen durch Insektentechnologien Valorisation of agri-food residuals with insect technologies	2017–2020	99.610 €
	Summe · Total	1.349.995 €

Das DIL ist mit insgesamt 16 ZIM Projekten mit mittelständischen Partnern aus der Wirtschaft tätig. Im Vergleich zum Vorjahr konnte das Projektvolumen des Instituts auf rund 2,6 Mio. Euro um acht Prozent gesteigert werden. Die Projekte des Bundesministerium für Bildung und Forschung werden über die European Research Area (ERA) mit koordiniert. Der Projektanteil des DIL beläuft sich hier auf insgesamt 1,35 Mio. Euro.

In total, the DIL participates in 16 ZIM projects with medium-sized business partners. Compared to the previous year, the project volume of the institute could be increased by eight per cent to more than 2.6 million Euros.
The projects of the Federal Ministry of Education and Research are co-ordinated by the European Research Area. The project share of the DIL amounts to a total of 1.35 million Euros.

PROJEKTE DER NIEDERSÄCHSISCHEN MINISTERIEN
PROJECTS OF THE LOWER SAXONY MINISTRIES

Niedersachsen. Klar. VolkswagenStiftung

Stand August 2017 · As of August 2017

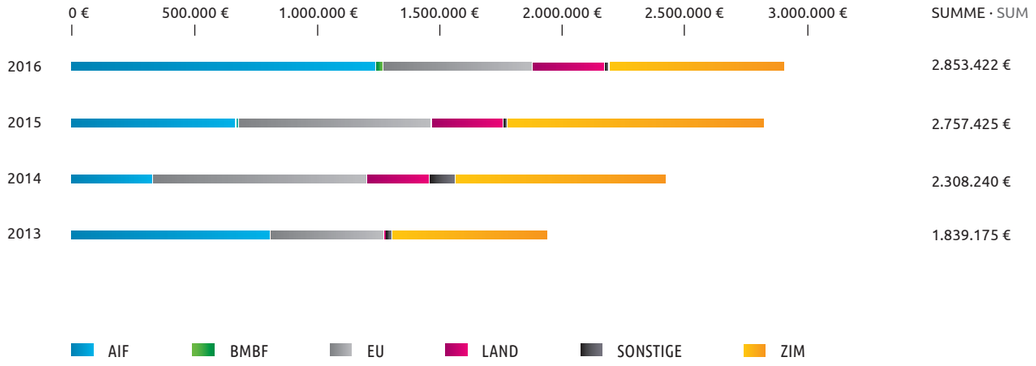
Projekt Project	Fördergremium Funding body	Projektlaufzeit Project duration	Projektanteil DIL DIL project share
NieKE Landesinitiative Ernährungswirtschaft Agrifood State Initiative	Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr Ministry for Economics, Labour and Transport of Niedersachsen	2014–2017	400.000 €
Alternative Proteinquellen / Alternative Protein Sources Sustainability Transitions in der Lebensmittelproduktion: Alternative Proteinquellen in soziotechnischer Perspektive Sustainability Transitions in food production: alternative sources of protein from a socio-technical perspective	Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur Lower Saxony Ministry of Science and Culture	2015–2018	370.300 €
Bioökonomie 2.0 / Bioeconomy 2.0 Innovationspotentiale von Nebenströmen der Lebensmittelverarbeitung Innovation potentials of sidestreams in food processing	Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur Lower Saxony Ministry of Science and Culture	2016–2019	229.900 €
EIT FOOD Wissens-und Innovationsgemeinschaften Knowledge and innovation communities	Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur Lower Saxony Ministry of Science and Culture	2014–2016	128.000 €
ProJuice Verbesserung der gesundheitsfördernden Eigenschaften von Fruchtsäften und Smoothies durch die Integration von Rezepturen und Verarbeitungsmethoden Enhancing health promoting properties of fruit juices and smoothies using formulation and processing as an integrated approach	Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur Lower Saxony Ministry of Science and Culture	2016–2019	122.840 €
		Summe · Total	1.251.040 €

Auch regional blickt das DIL auf umfangreiche Aktivitäten im Bereich Forschung und Innovation zurück. Die Gesamtförderung des DIL beläuft sich auf rund 1,25 Mio. Euro.

The DIL also looks back on extensive research and innovation activities. The total funding of the DIL amounts at 1.25 million Euros.

GEMEINNÜTZIGE EINNAHMEN
NON-PROFIT REVENUES

Stand August 2017 · As of August 2017



Die Gemeinnützigen Einnahmen bilden die Summe der Mittel aus verschiedenen Förderprogrammen. Insgesamt konnten diese Fördergelder im Berichtszeitraum um 3,5 Prozent gesteigert werden. Insbesondere der Anstieg von Einnahmen in der vorwettbewerblichen Forschung ist hierfür ursächlich.

The non-profit revenues are is the sum of the income from various funding programs. Overall, these funds increased by 3.5 per cent during the reporting period. In particular, the increase in funds for pre-competitive research is responsible for this.

MITARBEITER
EMPLOYEES

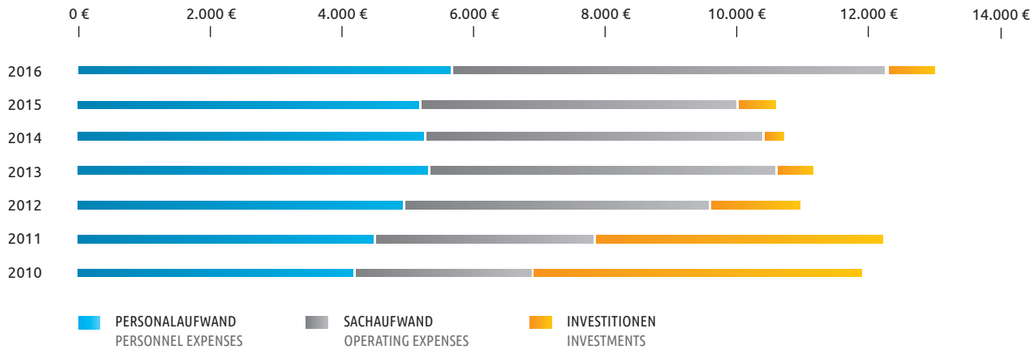
Stand August 2017 · As of August 2017

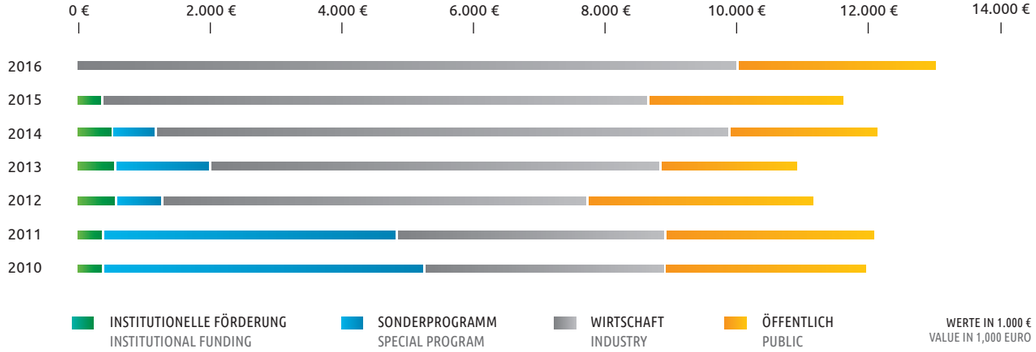
Die Belegschaft des DIL zählt im Berichtszeitraum insgesamt 209 Mitarbeiter. In dieser Zeit absolvierten 34 Personen ein Praktikum, neun Studenten erstellten Ihre Abschlussarbeit und vier Nachwuchsforscher arbeiteten an ihrer Dissertation. Der Anteil männlicher und weiblicher Belegschaftsmitglieder ist sehr ausgeglichen. Das internationale Team des DIL setzt sich aus Experten aus zwölf verschiedenen Nationen zusammen.

The workforce of the DIL totaled 209 employees during the reporting period. During this time, 34 people completed an internship, nine students completed their dissertations and four young researchers worked on their PhD theses. The proportion of male and female staff members is balanced. The international team of the DIL is composed of experts from twelve different nations.

AUFWANDSSTRUKTUREN UND ERTRAGSANTEILE
COST STRUCTURE AND INCOME SHARE

Stand August 2017 · As of August 2017





Die Summe der Aufwandsstruktur belief sich auf 12,94 Mio. Euro. Die Ertragsanteile im Berichtszeitraum betrugen rund 13 Mio. Euro. Dies ist auf verstärkte Investitionen in die Personalentwicklung und die Ausstattungsqualität des Instituts zurück zu führen.

The sum of the cost structure amounted at 12.94 Mio. Euros. The income share was about 13 million Euros. This is due to increased investments in the personnel development and equipment quality of the institute.

EDITORIAL
EDITORIAL

ÜBER DIGITALISIERUNG, INDUSTRIE 4.0 UND START-UPS – „WALK THE TALK“ STATT „BUZZWORDING“
ON DIGITIZATION, INDUSTRY 4.0 AND START-UPS – “WALK THE TALK" INSTEAD OF "BUZZWORDING”

Wir haben in Deutschland eine starke Industrie. Die Ernährungswirtschaft schafft es, neue attraktive und nachhaltige Produkte zu entwickeln und Bestehende immer weiter zu verbessern. Für die hiesige Wirtschaft ist es von großer Bedeutung, die vorhandene Innovationskraft auch auf die fortschreitende Digitalisierung zu stützen. Denn die Sorge ist, dass an den Produkten vorbei neue disruptive Entwicklungen kommen, die ein Produkt durch neue Lösungen letztendlich überflüssig oder ungeeignet für die Vermarktung machen.

Wir müssen junge kreative Start-ups fördern, die frische Ideen entwickeln und voran bringen. Es gilt, die Konzepte Digitalisierung und Industrie 4.0 mit Leben zu füllen und nicht nur darüber zu reden. Wir müssen Worten Taten folgen lassen – We need to „Walk the talk!“. Das DIL ist nicht zuletzt durch die Etablierung der Food Data Group für diesen Weg exzellent aufgestellt und wird seiner Vorreiterrolle auch in diesen jungen Entwicklungsfeldern gerecht werden.

Die Entwicklung der datenbasierten Ökobilanzierung für ganze Produktlebenszyklen ist nur ein Beispiel für das hohe Potenzial von IT-basierten Lösungen in der Lebensmittelwertschöpfung. Blockchains, Metagenomik und die Sequenzierung der gesamten Wertschöpfungskette werden die Lebensmittelproduktion schon bald vor bisher ungekannte Möglichkeiten stellen – Kontaminationen können durch Big Data Management genauestens prognostiziert und somit noch effektiver vermieden werden; und per App erfahren Sie bereits im Supermarkt, welche Ressourcen für ihren Warenkorb eingesetzt wurden. Die Digitalisierung birgt auch ein hohes Potenzial für die Zusammenarbeit innerhalb der Wertschöpfungskette. Durch die Digitalisierung der Geschäfts- und Handelsprozesse können absatzbedingte Zielkonflikte reduziert und die Effizienz des gesamten globalen Food Systems gesteigert werden.

Das DIL hat in den letzten Jahren die Grundlage für eine modernere und vernetztere Branche geschaffen. Mit unserem Know-how werden wir die Akteure der Lebensmittelwirtschaft weiterhin durch nachhaltige Veränderungen auf dem Weg zum wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Erfolg begleiten.

Germany has a strong industry. The food sector manages to develop new, attractive and sustainable products while improving the ones already existing. For our economy, it is of vital importance to build innovations upon the continuing digitalization. It is a major concern that novel disruptive developments come up with new solutions which make an existing product unnecessary or unsuitable for the markets.

We have to promote young, creative start-ups that are developing and pushing fresh ideas. The concepts of digitization and industry 4.0 have to be vitalized, instead of just being talked about. We have to turn rhetoric into action – we need to walk the talk! Not least thanks to the introduction of the Food Data Group, the DIL is excellently prepared for this task and will fulfil its role as a pioneer in these young areas of development.

The development of data-based footprint analyses for complete product life cycles is just one example of the high potential IT-based solutions have for the creation of value in foods. Blockchains, metagenomics, and the sequencing of the entire value chain will soon offer unprecedented possibilities to the field of food production – contaminations can be exactly predicted, and thus even more effectively prevented, through Big Data Management. Apps will tell you which resources have been used in your shopping while you’re still at the supermarket. Digitization also has high potentials for the cooperation within the value chain. The digitization of business and retail processes can reduce turnover-related conflicts of goals and increase the efficiency of the entire global food system.

In recent years, the DIL has created the basis for a more modern, more interconnected sector. With our know-how, we will keep mentoring and guiding the actors of the food economy through sustainable changes, on our way to economic, ecological and social success.

Die Redaktion
The Editorial Team

IMPRESSUM
IMPRINT

HERAUSGEBER · PUBLISHER
Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V.
German Institute of Food Technologies (DIL)
Professor-von-Klitzing-Straße 7
49610 Quakenbrück
www.dil-ev.de

REDAKTION · EDITORIAL TEAM
Sebastian Biedermann, Rania Heinz und Gerdfried Senkler

LEKTORAT · PROOF-READING
ÜBERSETZUNG · TRANSLATION
Annika Raapke, Oldenburg

LAYOUT UND DESIGN · LAYOUT AND DESIGN
Running Frames GmbH
Kommunikationsdesign und Marketing
www.runningframes.de

DRUCK · PRINTED BY
Oelkers Druckhaus GmbH, Quakenbrück
www.oelkers-druckhaus.de

BILDNACHWEISE · PHOTO CREDITS
Alle Fotolia außer / All Fotolia exept
BBSR Bonn (Seiten · pages 41)
Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. (Seiten · pages 72, 93, 94, 101, 113, 123, 124, 139, 153, 168, 171)
eye of science (Seiten · pages 20/21, 22/23, 26/27, 28/29)
IStock (Seiten · pages 46/47, 69, 132, 134, 146, 149)
Jörg Sarbach (Seiten · pages 4, 165)
Richfields (Seiten · pages 76)
Shutterstock (Seiten · pages 19)
Washington University in St. Louis (Seiten · pages 17)

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