19/20

DIL

JAHRESBERICHT ANNUAL REPORT

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrte Mitglieder,

auch in diesem Jahr freue ich mich, dass Sie unseren Jahresbericht in der Hand halten. Einmal mehr lässt er unsere Projekte und Aktivitäten aus dem letzten Jahr Revue passieren, aber lässt auch einen Ausblick in die Zukunft zu. Der Wandel im Food System ist allgegenwärtig und hält weiter an. Wir freuen uns, diese Herausforderung im täglichen Austausch mit unseren Partnern aus Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft gemeinsam anzugehen.

Gerade in einer tiefgreifenden Transformation, wie sie auf technologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Ebene stattfindet, ist es wichtiger denn je, den Transfer von Forschungsergebnissen und neuen Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft weiter zu forcieren. Als Forschungsinstitut wollen wir die Verknüpfung mit unseren Partnern weiter ausbauen und in noch stärkerem Maße Innovationen für die Lebensmittelindustrie bereitstellen.

Die dazu erforderlichen Bedingungen am DIL in Quakenbrück sind heute bereits ausgesprochen gut und verbessern sich stetig. Auf Landesebene agieren wir mit der Geschäftsstelle der LI Food Landesinitiative Ernährungswirtschaft Niedersachen in einem kompetenten Netzwerk in den Handlungsfeldern Gesunde Ernährung, Entrepreneurship, Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Lebensmittelverarbeitung. Unser DIL-Büro in Brüssel arbeitet seit mittlerweile zehn Jahren an unseren stetigen Beteiligungen in EU-Großprojekten. Auch in Berlin wurde in diesem Jahr eine Vertretung des DIL eröffnet. Jetzt geht es darum, auch vor Ort in Quakenbrück die Bedingungen zur akademischen Ausbildung zu fördern und sich bestmöglich für die Zukunft aufzustellen. Hier steht die positive Standortentwicklung in Nordwestdeutschland im Fokus und zielt darauf ab, die Lebensmittelwissenschaften weiter auszubauen und international sichtbar zu machen. In unserem Jahresbericht finden Sie die neusten Entwicklungen. Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Ladies and Gentlemen,
Dear members,

I am pleased to see that you are holding this year's annual report in your hands. Once again, it lets us review our projects and activities from the past year, whilst giving us an insight into the future. The change in food systems is ubiquitous and continues to grow. We relish the opportunity to tackle this challenge together with our partners in research, knowledge and innovation.

During this profound transformation taking place in technology, economy and society, it is more important than ever to accelerate the transfer of research outputs and new technologies into the economy and society. As a research institute, we want to further develop our ties with our partners and continue to provide high levels of innovation for the food industry.

The conditions required for this at DIL in Quakenbrück are very good and constantly improving. At national level, we work with the office of LI Food Industry State Initiative, Lower Saxony (Food Landesinitiative Ernährungswirtschaft Niedersachsen) as part of a talented network in the fields of health, nutrition, entrepreneurship, digitalisation, sustainability and food processing. Our DIL office in Brussels has now been working for ten years on our steady participation in large EU projects. A DIL office has now also been opened in Berlin. Our current focus on site in Quakenbrück is to promote the conditions for academic education and to prepare appropriately for the future. The positive site development in north-western Germany is an integral part of this, and it is aimed at further expanding food science and placing us on the international stage. You can find out about the latest developments in our annual report. We hope you enjoy reading it!

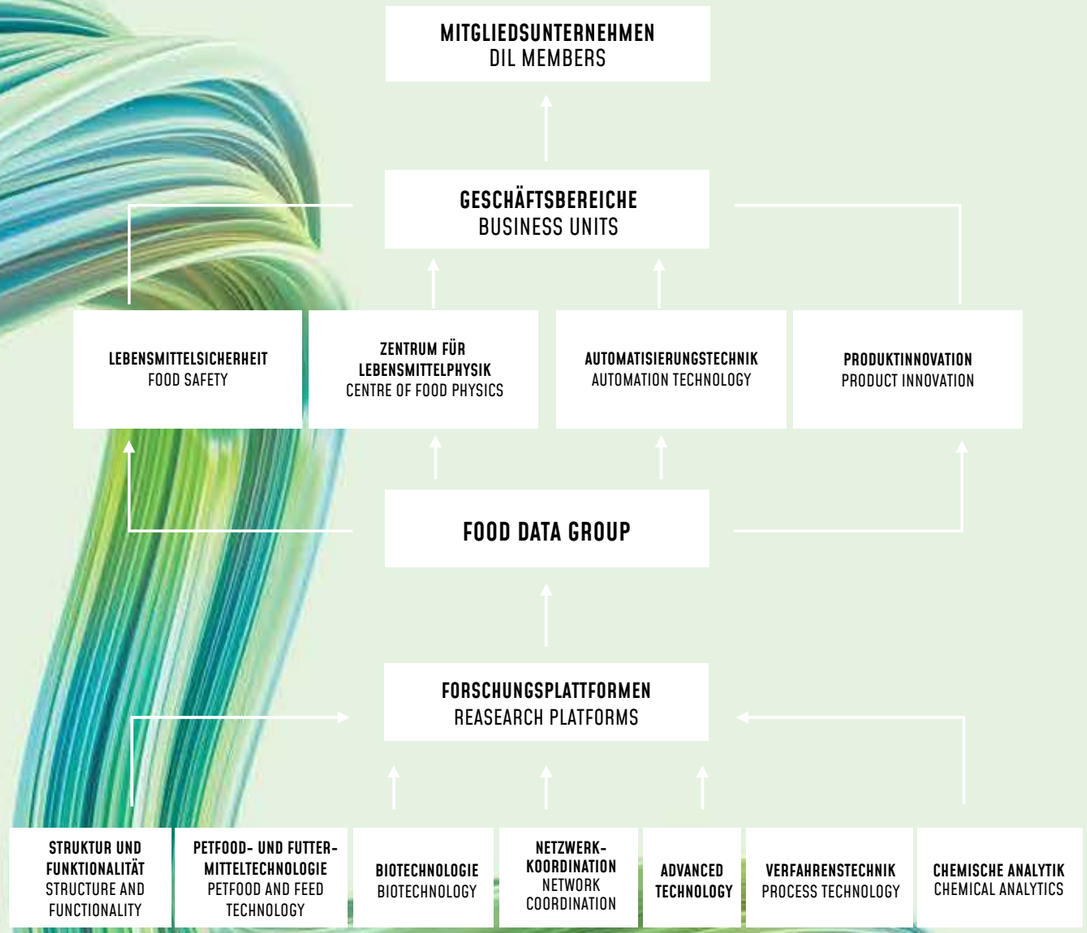
Ihr / Yours sincerely

Dr. Volker Heinz
Direktor und Vorstand / Director and Chairman

MASTERING FUTURE FOOD SYSTEMS

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

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



WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT
SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

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. HERBERT J. BUCKENHÜSKES
LWB - Lebensmittelwissenschaftliche Beratung, Hemmingen
Food Science Consultancy (LWB), Hemmingen

DR. OLAF GRUESS
General Mills Inc., Minneapolis, MN, USA

DIPL.-ING. HILTRUD ROHENKOHL
Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG, Bielefeld

PROF. DR. WERNER SITZMANN
Amandus Kahl GmbH & Co. KG, Reinbek, Hamburg

PROF. DR. JOCHEN WEISS
Universität Hohenheim
University of Hohenheim

PROF. DR. STEFANIE BRÖRING
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Rheinische Friedrich-Wilhelms-University of Bonn

PROF. DR. ANTONIO DELGADO
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Friedrich-Alexander-University of Erlangen-Nuremberg

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

PROF. DR. TILLMANN SCHMELTER
Technische Hochschule Lübeck
Lübeck University of Applied Sciences

DR. WOLFGANG WEBER
ifp Institut für Produktqualität GmbH, Berlin

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

DR. ANDRÉ BERGHEGGER, MDB
Mitglied des Deutschen Bundestages, Melle
Member of the German Bundestag, Melle

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

PROF. DR. BERNHARD VAN LENGERICH
Seeding the Future Foundation,
Minneapolis, MN (USA)

CLAUS PETER POPPE
Stadtdirektor und Samtgemeindebürger-meister, Quakenbrück, Artland
City Manager and Joint Community Major, Quakenbrück, Artland

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

Besonderer Vertreter / Special Representative

FRANZ DIEKEL
Quakenbrück

PROF. DR. ANDREAS BERTRAM
Präsident, Hochschule Osnabrück
President, University of Applied Sciences Osnabrück

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

DR. MICHAEL LÜBBERSMANN
Landrat, Osnabrück
District Administrator, Osnabrück

DR. UDO SPIEGEL

PROF. DR. LUDWIG THEUVSEN
Leiter Abteilung 1
Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Head of Department 1 Lower Saxony Ministry of Food,
Agriculture and consumer protection

INHALT
CONTENT

4 **Grußwort Dr. Heinz**
Greeting from Dr. Heinz

7 **Organisationsaufbau**
Organisational Structure

8 **Wissenschaftlicher Beirat**
Scientific Advisory Board

9 **Aufsichtsrat**
Supervisory Board

12 STRUKTUR UND FUNKTIONALITÄT
STRUCTURE AND FUNCTIONALITY

13 **Struktur-Eigenschafts-Beziehungen**
Structure-Property-Relationships

16 **Pulsed Electric Field-Technologie (PEF)**
Pulsed Electric Field (PEF)

18 **Ultra-Hochdruckhomogenisierung (UHPH)**
Ultra-High Pressure Homogenisation (UHPH)

20 **Statischer Hochdruck**
Static high pressure

22 **Extrusion**
Extrusion

24 **3D-Lebensmitteldruck**
3D Food Printing

26 **ESP Eisstrukturierende Proteine**
ISP Ice structuring proteins

28 FORSCHUNG UND INNOVATION
RESEARCH AND INNOVATION

30 **Förderprogramme und Projekte**
Funding Programmes and Projects

32 **Europäische Union**
European Union

34 **EIT Food**
EIT Food

36 **Internationale Forschungspartner**
International Research Partners

38 **ESP · Eisstrukturierende Proteine**
ISP · Ice-Structuring Proteins

40 **Niedrigenergie-Elektronenstrahl (LEEB)**
Low-Energy Electron Beam (LEEB)

44 **MAKE IT!**
MAKE IT!

46 **Offener Massen-Online-Kurs (MOOC)**
Massive Open Online Course (MOOC)

48 **SEEDBED**
SEEDBED

50 **EIP · Evelin**
EIP · Evelin

52 **FOX – Lebensmittelverarbeitung in einer Box**
FOX – Food processing in a box

56 **Libbio**
Libbio

58 **CAMELMILK**
CAMELMILK

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

62 **Hackfleisch und Hackfleischerzeugnisse**
Minced Meat and Minced Meat Products

64 **Verbesserte Vorhersage von Fettreif**
Improved Prediction of Fat Bloom

66 **Fettverderb in Vollkornprodukten**
Fat Oxidation in Wholegrain Products

68 **Fleischstarterorganismen**
Meat Starter Cultures

70 **Milchstarterkulturen**
Dairy Starter Cultures

72 **3D-Druck von protein- und stärkebasierten Materialien**
3D Printing of Protein and Starch-based Materials

74 **Minimierung von Mineralölbestandteilen**
Minimisation of Mineral Oil Components

76 **Nachweis einer unerlaubten Färbung mit Reaktivfarbstoffen**
Proof of unauthorized coloring with reactive dyes

78 **Pflanzenkohle als Fütterungszusatz**
Biochar as an Additive to Livestock Feed

80 **Glanzbildung auf Schokoladenoberflächen**
Formation of gloss on chocolate surfaces

82 **Trockenbacken von Roggenbrot**
Dry-baking of Rye Bread

84 **Vegane Wurstwaren**
Vegan Sausages

86 **Zerkleinerung von Zuckerpartikeln**
Grinding of Sucrose Particles

88 **MeatHybrid**
MeatHybrid

90 **Agri-Gain**
Agri-Gain

92 **BioanBak**
BioanBak

94 **MultiVegiClean**
MultiVegiClean

96 **EntoWaste**
EntoWaste

98 **Berry4Value**
Berry4Value

100 **RaPEQ II**
RaPEQ II

102 **Regionale Wirtschaftsförderung vom Land Niedersachsen**
Regional Research Funding by the State of Lower Saxony

104 **Bioökonomie 2.0**
Bioeconomy 2.0

106 **ProJuice**
ProJuice

108 **Herstellung von salzreduziertem Kochschinken**
Production of Ham with a Lower Salt Content

110 TECHNOLOGIE-TRANSFER
TECHNOLOGY TRANSFER

114 **LI Food · Landesinitiative Ernährungswirtschaft**
LI Food · Food Industry State Initiative

116 **Berufliche Weiterbildung am DIL**
Advanced Training at DIL

118 **IFood 19**
IFood 19

122 **International Summer Lab 2019**
International Summer Lab 2019

124 **Projekt FOOD2020**
Project FOOD2020

126 **Forum der Fleischwirtschaft**
Forum of the meat industry

128 **FEI – Jahrestagung**
FEI – Annual convention

130 **10 Jahre DIL Brüssel (2009 – 2019)**
10 Years of DIL Brussels (2009 - 2019)

132 ZAHLEN DATEN FAKTEN
FACTS AND FIGURES

148 **Publikationen**
Publications

166 **Impressum**
Imprint

154 INTERVIEW
Expertengespräch mit Hanni Rützler
Interview with Hanni Rützler

STRUKTUR UND FUNKTIONALITÄT

STRUCTURE AND FUNCTIONALITY

STRUKTUR-EIGENSCHAFTS-BEZIEHUNGEN

STRUCTURE-PROPERTY-RELATIONSHIPS

Die Erwartungen an Lebensmittel sind vielfältig. Der gegenwärtig viel diskutierte Nutri-Score und andere Kennzeichnungen sind auf die quantitative Zusammensetzung fokussiert. Diese repräsentiert aber nur einen begrenzten Teil der Eigenschaften, die unsere „Mittel zum Leben" ausmachen. Eliminiert man alle subjektiven oder emotionalen Faktoren, könnte man für jeden Menschen personalisiert die ideale Nahrungszusammensetzung computergestützt zusammenmischen. Jedoch hält sich der Anteil der Verbraucher, die permanent einen – vermutlich bräunlichen – Brei löffeln möchten, in Grenzen. Egal ob es sich um pflanzliche, tierische oder hybride Produkte handelt, sind diese dann erfolgreich, wenn sie die Sinne der Konsumenten ansprechen. Dafür reicht aber die Gewährleistung der stofflichen Zusammensetzung nicht aus. Aussehen, Geruch, Geschmack und Mundgefühl beruhen in den meisten Fällen auf Strukturen, die die Inhaltsstoffe auf molekularer, mikroskopischer und makroskopischer Ebene ausbilden.

Ob Aromastoffe zu riechen oder zu schmecken sind, hängt davon ab, ob sie zum richtigen Zeitpunkt im Mund freigesetzt werden. Komponenten, die zu früh freigesetzt werden, sind ebenso unwirksam, wie jene, die zu stark gebunden sind. Die Struktur des Produkts muss deshalb so gestaltet werden,

People's expectations from food are high and varied. The Nutri-Score, currently the subject of much discussion, and other labelling of nutritional values are focused on quantitative composition. However, this represents only a limited aspect of the properties that make up what we eat. If you eliminate all subjective or emotional factors, it would be possible, with the help of a computer, to design a personalised ideal diet for everyone. But very few consumers wish to eat nothing but a diet of – probably brown – mush. Whether they are animal, vegetable, or hybrid, products are successful only when they appeal to the consumer's senses; simply guaranteeing the material composition alone is not enough. The appearance, aroma, taste and texture of food are usually related to its structure, which involves the ingredients on molecular, microscopic, and macroscopic levels. Food that appeals to a consumer must release its scent and flavours at the right time: too early is as ineffective as those that are bound too tightly.

Therefore, one must design the structure of a product so that processes in the mouth start releasing of flavours. Contact with teeth and saliva have an important function in this. We aim to change natural ingredients through innovative processing, so that they can achieve the desired functionality with quality that lasts.

dass die Freisetzung durch die Vorgänge im Mund initiiert wird. Hier sind Faktoren wie Kontakt mit Speichel und Scherung zu berücksichtigen.

Das DIL beschäftigt sich seit vielen Jahren mit wissenschaftlichen Untersuchungen auf dem Gebiet von Struktur und Funktionalität. Die Schwerpunkte sind dabei so gewählt, dass die natürlichen Inhaltsstoffe der Rohmaterialien durch innovative Verfahren physikalisch so verändert werden, dass die gewünschte Funktion in Form von Qualitätsmerkmalen der Lebensmittel so nachhaltig wie möglich erreicht wird. Dabei wird das verfügbare Eigenschaftspotenzial der Inhaltsstoffe (Proteine, Kohlenhydrate, Fette) zur Wirkung gebracht. Insbesondere die Proteine sind aufgrund ihrer sekundären und tertiären Molekülstruktur Multitalente zur Erzielung sehr unterschiedlicher Eigenschaften. So ist es z. B. möglich, den Anteil zugesetzter Emulgatoren oder den Anteil an Dickungsmitteln durch funktionalisierte Proteine zu reduzieren. Dazu ist es aber notwendig, die Mechanismen der Strukturbeeinflussung zu kennen und die Effekte charakterisieren zu können. Das Ziel ist demnach klar, aber der Weg noch lang und mühevoll. Darüber hinaus wird deutlich, dass sich auch ein anwendungsorientiertes Institut wie das DIL auf ausgewählten Gebieten mit Grundlagenuntersuchungen beschäftigen muss, um technische Innovationen praxistauglich machen zu können.

Nachfolgend sind ausgewählte Beispiele dargestellt, die die praktische Umsetzung des Forschungsschwerpunkts verdeutlichen.

Extrusion ist verfahrenstechnisch eine Überlagerung von Druck, Temperatur und Scherung. Dadurch verändern sich die Randbedingungen und die Kinetik von Proteindenaturierung und Stärkeverkleisterung. In Abhängigkeit vom verfügbaren Wasser bildet sich eine Schmelze, die bei geringem Wassergehalt bei Umgebungsbedingen glasartig erstarrt und bei höheren Wassergehalten faserähnliche Strukturen ausbilden kann. Das ist dann die Grundlage für „Fleisch" aus Pflanzen.

For many years, DIL conducted scientific research into the structure and properties of food. We aim to change natural ingredients through innovative processing, so that they can achieve the desired functionality with quality that lasts. We achieve this by actuating selected capabilities of the ingredients (proteins, carbohydrates, and fats). In particular, proteins are multi-talented when it comes to achieving widely different properties, because of their secondary and tertiary molecular structures. For example, by using modified proteins one can reduce the amount of added emulsifiers or thickeners. We need to know the mechanisms which can change the structures, and to classify the effects of using them. The aim is clear, but the path is long and arduous. Clearly even a user-oriented institute such as DIL needs to conduct foundational research in selected areas in order to translate technical innovation into industrial practice.

Here are some selected examples of practical results of our research.

The process of *extrusion* is technically an interaction between pressure, temperature, and shear forces. This changes the boundary conditions and kinetics of protein denaturation and starch gelatinization. Melts are formed in the extruder. Depending on the availability of water, glass like structures results under the condition of low water content and fibre-like structures under the condition of higher water contents after solidification at ambient conditions. These can be the basis for "meat" from plants.

3D printing is mainly a rheological problem. Structure-viscous (shear thinning) characteristics must combine with a yield strength to form a stable shape body after printing. This requires adjusting the structural state of the macromolecules.

Dynamic high pressure (UHPH) involves a combination of pressure up to 400 MPa and shearing, causing increased product temperatures as a result of the inner friction. It is possible to functionalise proteins using this process. When making emul-

Der *3D-Druck* ist überwiegend ein rheologisches Problem. Strukturviskose Eigenschaften müssen so mit einer Fließgrenze kombiniert werden, dass nach dem Druck ein formstabiler Körper vorhanden ist. Hierfür ist die Anpassung des Strukturzustands der Makromoleküle erforderlich.

Dynamischer Hochdruck (UHPH) beruht auf einer Kombination von Druck bis 400 MPa und Scherung, wodurch sich infolge der inneren Reibung die Produkttemperatur erhöht. Durch dieses Verfahren ist es möglich, Proteine zu funktionalisieren. Bei der Herstellung von Emulsionen kann so z. B. auch mit geringen Ölanteilen eine so große Grenzfläche geschaffen werden, dass der sonst übliche Einsatz von Stabilisatoren nicht erforderlich ist.

Auch *statischer Hochdruck (HPP)* kann vielfältige Veränderungen der Struktur von biologischen Makromolekülen bewirken. Vegetative Mikroorganismen können inaktiviert werden; es ist ein kaltes „Garen" von Fleischerzeugnissen möglich. Ein positiver Nebeneffekt ist, dass hierbei die zugegebene Kochsalzmenge infolge der Matrixveränderungen intensiver wahrgenommen wird und somit eine Reduzierung der Salzmenge ohne Beeinflussung des Geschmacks erfolgen kann.

Gepulste elektrische Felder (PEF) können die Struktur von biologischem Gewebe makroskopisch beeinflussen. Damit ist eine Erweichung der behandelten Substanz und/oder eine Erhöhung der Ausbeute von zu gewinnenden Inhaltsstoffen möglich. Aber auch mit PEF kann durch die Beeinflussung der elektrischen Doppelschicht eine Funktionalisierung von Lebensmittelinhaltsstoffen bewirkt werden.
Eisstrukturierende Proteine (ESP) werden bisher vor allem aus Organismen arktischer Gewässer oder aus genmodifizierten Organismen gewonnen. Eine nachhaltige Alternative hierzu ist die Extraktion aus Wintergetreide. Dabei kommen keinerlei organische Lösungsmittel oder sonstige Chemikalien zum Einsatz. ESP verhindern in Tiefkühlprodukten das unerwünschte Wachstum von Eiskristallen nach Temperaturschwankungen.

sions, it is also possible, for example, to produce low fat products without any conventional stabilizers due to formation a large enough surface area.

Static high pressure (HPP) can cause various structural changes in biological macromolecules as well. Vegetative microorganisms can be de-activated; also cold "cooking" of meat products is possible. A positive side effect is that salt is perceived more intensively due to the matrix changes. Therefore, it possible to reduce the amount of salt without affecting the taste.

Pulsed electric fields (PEF) can macroscopically affect the structure of biological tissues. It is therefore possible to soften the treated biological tissue and/or increase the yield from the ingredients. However, it is also possible to use PEF to functionalise the food's ingredients by influencing the electrical double layer.

Until now, *ice structured proteins (ISP)* have primarily been obtained from organisms from the Arctic seas or from genetically modified organisms. A sustainable alternative to this is extraction from leaves of winter crops. This does not involve any organic solvents or other chemicals. ISPs prevent the undesired growth of ice crystals in frozen products caused by temperature changes.

Pulsed Electric Field-Technologie (PEF)

Pulsed electric field (PEF)

Die innovative Pulsed Electric Field-Technologie (PEF) findet ein breites Anwendungsspektrum in der Lebensmittelindustrie und der Bioverfahrenstechnik. Je nach Intensität der Behandlung können unterschiedliche Effekte erzielt werden, angefangen bei einer Stressreaktion in Zellkulturen über die Erweichung des biologischen Gewebes bis hin zur mikrobiellen Inaktivierung und Haltbarkeitsverlängerung von wärmeempfindlichen Produkten. Während des Prozesses wird eine biologische Zelle einem elektrischen Feld unter sehr kurzen elektrischen Impulsen ausgesetzt. Dadurch entstehen Poren; der zugrundeliegende Mechanismus wird Elektroporation genannt. Prozesse wie Trocknen und Extrahieren werden erleichtert, und im pflanzlichen Gewebe wird der Turgordruck reduziert. Letzterer Effekt wird in der Kartoffelindustrie zur Verbesserung der Verarbeitung von Kartoffeln zu Pommes frites und Chips eingesetzt.

Durch das weichere und flexiblere Gewebe wird das Schneiden und Frittieren erleichtert, was zu weniger Bruch, einer glatteren Schnittoberfläche und zu weniger Stärkeverlust im Vergleich zur herkömmlichen Vorbehandlung führt. Weitere Vorteile sind die Reduzierung von Ölaufnahme, Bräunung und Acrylamid-Bildung. PEF-behandelte, flexible Kartoffelschnitte ermöglichen die Entwicklung neuer Formen für Pommes und Chips. Neben den positiven Auswirkungen auf die Produktqualität ist die PEF-Behandlung eine sehr wasser- und energieeffiziente Technologie.

The innovative pulsed electric field (PEF) technology can be used in a wide field of applications in food industry and bioprocess engineering. Depending on the intensity of the treatment, different effects can be achieved, ranging from a stress response in cell cultures to a softening of the biological tissue up to microbial inactivation and shelf life extension of heat sensitive products. During the process a biological cell is exposed to an electric field under very short electrical pulses. Consequently, pores are created; the underlying mechanism is called electroporation. Processes such as drying and extraction are facilitated, and in plant tissue, turgor pressure is reduced.

The latter effect is used in the potato industry to improve the processing of fries and chips. Due to the softer and more flexible tissue, cutting and frying are facilitated, resulting in less fracture, a smoother cut surface and less starch loss compared to traditional preheating. Additionally, the smoother surface and optimized frying lead to less oil uptake and browning and reduce the formation of acrylamide. PEF-treated flexible potato-cuts allow for the development of new shapes for crisps and chips. Besides the beneficial effects on the product's quality, the PEF-treatment is a highly water- and energy-efficient technology.

Ein weiteres vielversprechendes Feld für die Anwendung von PEF sind alle Arten von Dehydratationsprozessen. Durch die Elektroporation wird der Stoff- und Wärmeübergang verbessert, was die interne Diffusion verbessert und damit den Trocknungsprozess intensiviert.

Das Endprodukt ist von höherer Qualität, besitzt einen besseren Geschmack, eine hellere Farbe und eine verbesserte Formstabilität. Darüber hinaus konnte eine verbesserte Rehydratisierung von getrockneten, PEF-behandelten Produkten beobachtet werden.

Another promising field for the application of PEF are all types of dehydration processes. Due to electroporation, mass and heat transfer is enhanced which increases internal diffusion and therefore improves the drying process in terms of time and temperature.

The final product maintains a better quality with a better taste, brighter color and enhanced form stability. Additionally, improved rehydration of the dried PEF-treated product was reported.

Ultra-Hochdruckhomogenisierung (UHPH)

Ultra-High Pressure Homogenisation (UHPH)

Die Ultra-Hochdruckhomogenisierung (UHPH) ist eine kontinuierliche Technik zur Herstellung und Stabilisierung von Emulsionen, bei der die Größe der Öltröpfchen deutlich reduziert und die Wechselwirkungen zwischen Emulgator und Fettphase verbessert werden. Dies ermöglicht die Herstellung von Öl-in-Wasser (O/W) -Emulsionen mit reduziertem Fettgehalt, einer geringeren Menge an Emulgatoren oder von solchen Öl-in-Wasser-Emulsionen, die völlig frei von Verdickungsmitteln sind. So kann ein Mayonnaise ähnliches Produkt mit bis zu 30 Prozent Öl hergestellt werden, das flüssiges Eigelb als natürlichen Emulgator und andere natürliche Inhaltsstoffe wie Salz, Zucker, Senf, Essig und Zitronensäure enthält, aber keine zusätzlichen Emulgatoren und Verdickungsmittel.

Diese hochdruckhomogenisierte Emulsion hat ähnliche rheologische Eigenschaften wie eine vollfette, kommerzielle Mayonnaise. Die Untersuchung der Tröpfchengrößenverteilung zeigte deutlich, dass Emulsionen nach der UHPH signifikant kleinere Öltröpfchen lieferten als die handelsüblichen fettreduzierten (CLFM). Dies wird durch die Verschiebung der Verteilungskurven der Tröpfchengrößen in Richtung kleinerer Partikel für die UHPH-Emulsion deutlich (Abb. 1). Auch mikroskopische Aufnahmen zeigten unterschiedliche Strukturen in den UHPH-Emulsionen im Vergleich zu HPH und CLFM (Abb. 2).

Ultra-High Pressure Homogenisation (UHPH) is a continuous technique for the preparation and stabilisation of emulsions, by means of significantly reducing the size of oil droplets and improving interactions between emulsifier and fat phase. This allows for the production of oil-in-water (o/w) emulsions with a reduced fat content, with a reduced amount of emulsifiers or completely free of thickeners. Thus, a mayonnaise-like product with as low as 30 per cent oil can be produced, containing liquid egg yolk as a natural emulsifier and other natural ingredients such as salt, sugar, mustard, vinegar and citric acid but no additional emulsifiers and thickeners.

Such high-pressure homogenized emulsion has similar rheological properties to a full fat commercial mayonnaise. The analysis of the oil droplet size distribution clearly showed that UHPH emulsions yielded significantly smaller oil droplets compared to low fat emulsions (CLFM), indicated by a shift of the droplet size distribution curves in the direction of smaller particles for the UHPH emulsion (Fig. 1). Also, microscopic images revealed different structures obtained in UHPH emulsions compared to HPH and CLFM (Fig. 2).

Bei gleichem Fettanteil ist erkennbar, dass die Fetttropfen (rot gefärbt) der UHPH-Emulsion erheblich kleiner und gleichmäßiger verteilt sind als bei den HPH- und CLFM-Produkten. Dort nehmen Stabilisatoren (nicht gefärbt) einen großen Teil des Probenvolumens ein.

Fat droplets (coloured red) are much smaller and more homogeneous distributed compared to normal HPH and CLFM emulsions. Stabilizers (not coloured) take up a large part of the sample volume there.

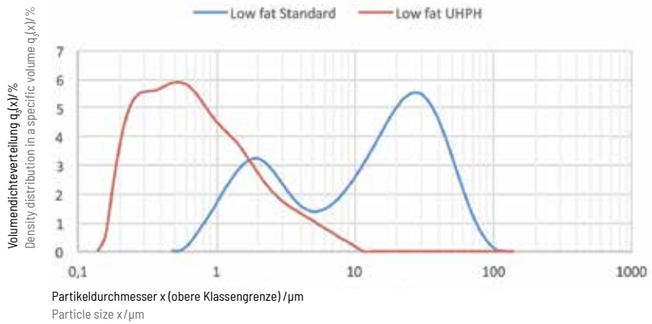


Abb.1: Tropfengrößenverteilung von fettreduzierten Emulsionen (Standard und UHPH)
Fig. 1: Droplet size distribution of fat-reduced emulsions (standard and UHPH)

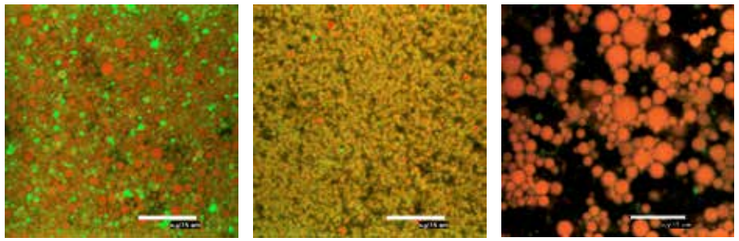


Abb.2: Verteilung der Fetttropfen in der Matrix (links HPH; Mitte UHPH; rechts Standard)
Fig. 2: Distribution of fat droplets in the matrix (left: HPH; middle: UHPH; right: standard)

Statischer Hochdruck
Static high pressure

Modifikation von Hydrokolloiden durch statischen Hochdruck

Ausgangssituation:
Ein großer Teil der mit der Nahrung aufgenommen Menge an Kochsalz stammt direkt aus verarbeiteten Lebensmitteln, meist Fleischprodukten. Der hohe Salzkonsum (8 - 10 g/Tag) in den Industrieländern steht in Zusammenhang mit Bluthochdruck und anderen Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Neben der Verwendung als Geschmacksverstärker wird Salz zur Konservierung eingesetzt und hat eine entscheidende Funktion bei der Strukturbildung, da es mit anderen Lebensmittelbestandteilen wie Proteinen interagiert. Textur und Saftigkeit sind Parameter der Fleischqualität und eng mit dem Salzgehalt verbunden, der die Proteinhydratation beeinflusst.

Handlungsprinzip:
High Pressure Processing (HPP) ist eine innovative Technologie mit dem Potenzial, salzreduzierte Produkte zu liefern. Im Vergleich zur kontinuierlichen UHPH ist HPP ein Batch-Prozess, bei dem das Produkt einem hydrostatischen Druck von bis zu 600 MPa ausgesetzt wird, um vegetative pathogene und Verderbnis erregende Bakterien zu inaktivieren.
Der Druck hat einen minimalen Effekt auf die kovalenten Bindungen bioaktiver Verbindungen, so dass kleinere Moleküle wie Vitamine minimal beeinträchtigt werden. Der Druck verändert jedoch den Abstand zwischen den Molekülen und wirkt sich auf nicht-kovalente Bindungen (van der Waals-Kräfte, Wasserstoffbrücken, hydrophobe Wechselwirkungen, etc.) und damit auf größere Moleküle, wie z. B. Proteine, aus. Die durch Hochdruck induzierte Modifikation von Proteinen beinhaltet Veränderungen der sekundären, tertiären und quartären Struktur, vom nativen über den intermediären bis zum denaturierten Zustand. Je nach Druckniveau können Proteinfunktionen wie Löslichkeit, Gelierung, Emulgierung, Schäumen, Wasserbindung oder Wasserspeicherkapazität modifiziert werden. Druckstufen zwischen 500-600 MPa - oft zur Lebensmittelkonservierung eingesetzt - führen zur Denaturierung und Verfestigung von Proteinen in rohem Fleisch und zu Farbveränderungen im roten Fleisch. Drücke im Bereich von 300 MPa führen oft zur Proteinauflösung und -hydratation. Niedrigere Drücke von 100 MPa ermöglichen die Aufbereitung und Gelbildung von Proteinen, was zu einer ähnlichen Wirkung führt wie der Einsatz von Salz.

Im Rahmen des EU-Projekts PLEASURE (http://www.pleasure-fp7.com) wurde das Potenzial verschiedener Technologien zur Reduzierung von Fett-, Zucker- und Salzgehalten untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass die Hochdruckbehandlung eine Möglichkeit zur Proteinaufbereitung in salzreduzierten Schinken und Wurstwaren darstellt und zu Produkten mit ähnlichen sensorischen Eigenschaften führt wie die Referenzproben (Abb. 3).

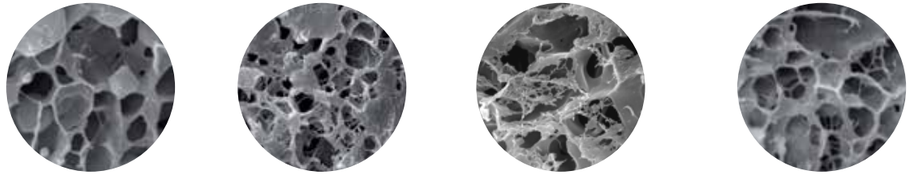
Modification of hydrocolloids through static high pressure

Initial situation:
A large part of the human salt intake comes directly from processed food, mostly meat products. High salt consumption (8 - 10 g/day) in industrialized countries is linked to high blood pressure and other cardiovascular diseases. Beside its use as a flavour enhancer, salt is used for preservation and has a crucial function in structure formation, interacting directly with food constituents such as proteins. Texture and juiciness are meat quality parameters and closely linked to the salt content due to its impact on protein hydration.

Principle of action:
High Pressure Processing (HPP) is an innovative technology with the potential to deliver salt-reduced products. Compared to the continuous process of UHPH, HPP is a batch process in which the product is exposed to hydrostatic pressure of up to 600 MPa to inactivate vegetative pathogenic and spoilage bacteria. The pressure has a minimal impact on covalent bonds of bioactive compounds, and thus smaller molecules like vitamins are minimally affected. However, the pressure alters the distance between the molecules and has an impact on non-covalent bonds (van der Waals forces, hydrogen bonds, hydrophobic interactions, etc.). Thus, larger molecules, such as proteins, can be affected differently. High pressure induced-modification of proteins involves changes of secondary, tertiary and quaternary structure, from native via intermediate to denatured states. Depending on the pressure level, protein functionality such as solubility, gelation, emulsification, foaming, water binding or water holding capacity can be modified. Pressure levels between 500-600 MPa - often used for food preservation purposes - lead to protein denaturation and solidification in raw meat, and to colour changes in red meat. Pressure levels in the range of 300 MPa often lead to protein solubilisation and hydration. Lower pressure levels of 100 MPa enable protein conditioning and gelation, leading to a similar effect as the presence of salt.

Within the EU project PLEASURE (http://www.pleasure-fp7.com), the potential of different technologies to reduce fat, sugar and salt contents were investigated. The results indicated that the high pressure-treatment is a tool for protein conditioning in salt-reduced ham or sausage, leading to products with similar sensory properties as reference samples (Fig. 3).

Abb. 3 / Fig. 3



Nicht behandelte Wurstmasse
Un-processed sausage batter

Wärmebehandelt
Thermal treated
(76°C; 30 min)

HPP-behandelt
(600 Mpa, 2 min, 1,43 MPa/s)
HPP-treated
(600 Mpa, 2 min, 1,43 MPa/s)

HPP-behandelt
(600 Mpa, 2 min, 20 MPa/s)
HPP-treated
(600 Mpa, 2 min, 20 MPa/s)

Extrusion

Extrusion

Die Verfahrenstechnik der Extrusion findet sich in vielen der heutigen Industrien, insbesondere in der Polymer-, Pharma- und Lebensmittelverarbeitung. Ihr Einsatz hat sich in den letzten Jahrzehnten durch vielseitige Anwendungen, hohen Durchsatz und niedrige Produktionskosten erweitert. Typische Beispiele für extrudierte Lebensmittel sind Pasta, Frühstückscerealien, Snacks und texturiertes pflanzliches Protein (TVP). Die Integration verschiedener verfahrenstechnischer Grundoperationen sowie die kontinuierliche Betriebsart ermöglichen die Entwicklung einer breiten Palette von Produkten mit maßgeschneiderten Eigenschaften. Je nach Inhaltsstoffen und Prozessbedingungen durchläuft der Rohstoff Umwandlungen, die zu Produkten mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften führen können.

Neben vielen anderen Anwendungen eignet sich die Extrusion hervorragend, um proteinbasierte Rohstoffe unter definierten thermischen und mechanischen Belastungen in faserige Produkte mit fleischähnlicher Struktur umzuwandeln. Die so genannte High Moisture Extrusion (HME) kann als Schlüsseltechnologie für vegetarische und vegane Fleischanaloge angesehen werden.

Extruders can be found in many of today's industries, particularly in polymer, pharmaceutical, and food processing. Their use has expanded over the last decades due to versatile applications, high throughput, and low production costs. Typical examples for extruded food products are pasta, breakfast cereals, snacks, and Texturized Vegetable Protein (TVP). The integration of different unit operations plus the continuous operation mode facilitate the development of a wide range of products with tailored attributes. Depending on ingredients and process conditions, the raw material undergoes transformations that can lead to products with very diverse properties.

Besides many other applications, extrusion is highly suitable to convert protein based raw materials under defined thermal and mechanical stresses into fibrous products with meat-like structure. The so-called High Moisture Extrusion (HME) can be considered a key technology for vegetarian and vegan meat analogues.

3D-Lebensmitteldruck
3D Food Printing

Die additive Fertigung, besser bekannt als 3D-Druck, bringt gegenüber herkömmlichen Verfahren mehrere Vorteile mit sich. So ermöglicht der 3D-Druck Anwendungsflexibilität, Prozessvereinfachung und Anpassung von Druckformen. Derzeit besteht ein großes Interesse an der Entwicklung von 3D-Druckverfahren für Lebensmittelanwendungen, da sie neue Möglichkeiten eröffnen, Lebensmittel mit innovativen Formen, Geschmacksrichtungen, Farben und Texturen zu entwickeln. Die begrenzte Auswahl an standardmäßig druckfähigen Lebensmittelmaterialien kann als die größte Herausforderung der Gegenwart angesehen werden.

Ein grundlegendes Verständnis der Materialbeschaffenheiten, insbesondere der thermischen und rheologischen Eigenschaften, ist entscheidend, um Strukturen mit gezielten Eigenschaften maßzuschneidern. Die Untersuchung der Strukturbildung auf Mikro- und Makroebene ist aus Sicht der Forschung und der angewandten Ingenieurwissenschaften von großem Interesse.

Additive manufacturing, more commonly referred to as 3D printing, comes along with several advantages when compared to conventional processes. It allows application flexibility, process simplification, and customization of printed forms. Currently, there is a significant interest in developing 3D printing processes for food applications, since it opens new opportunities to construct foods with novel shapes, flavours, colours and textures. The limited selection of natively printable food materials can be considered as today's biggest challenge.

A fundamental understanding of material characteristics, particularly of the thermal and rheological properties, is key to tailor structures with targeted properties. Investigating the structure formation on micro and macro scales is highly interesting from a research and applied engineering perspective.

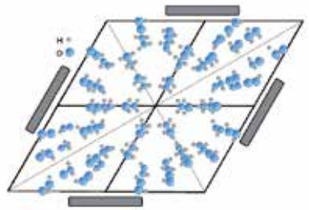
ESP Eisstrukturierende Proteine

ISP Ice structuring proteins

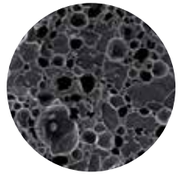
Tiefkühlprodukte sind bei Verbrauchern aufgrund ihrer langen Haltbarkeit, einem hohen Genusswert sowie einer einfachen Zubereitung sehr beliebt. Die Produktqualität wird dabei maßgeblich von der Eiskristallgrößenverteilung beeinflusst. Temperaturschwankungen während des Transports und der Lagerung führen zu einem Eiskristallwachstum, welches sich negativ auf die sensorischen und textuellen Eigenschaften der Produkte auswirkt. In vorangegangenen Forschungsaktivitäten konnte bereits gezeigt werden, dass sich der Einsatz von sogenannten eisstrukturierenden Proteinen (ESP) positiv auf die Eiskristallstruktur und somit auch auf die sensorischen Eigenschaften gefrorener Lebensmittel auswirkt. Bislang sind aber nur ESP basierend auf tierischen oder GVO-Quellen in größeren Mengen verfügbar.
Im Forschungsbereich Struktur und Funktionalität spielt die Extraktion bzw. Isolierung bestimmter Inhaltsstoffe ebenfalls eine bedeutende Rolle. Beispielsweise wenn eisstrukturierende Proteine zur Unterdrückung des Eiskristallwachstums und Erhöhung der Qualität in Speiseeis eingesetzt werden. Hier ist neben der Entwicklung der passenden Isolierungsstrategie, einschließlich der begleitenden chemischen Analytik, mit Betrachtung der Qualität und Reinheit der isolierten Fraktionen – auch eine Betrachtung der Funktionalitäten notwendig, z. B. durch mikroskopische Aktivitätstests zur Beurteilung der Unterdrückung des Eiskristallwachstums. Die Herstellung von maßgeschneiderten ESP-Verbindungen wird zur Entwicklung neuer tiefgefrorener Lebensmittelprodukte mit Mehrwert führen. Ihr Einsatz soll die Toleranz gegenüber Temperaturschwankungen während der Lagerstabilität ermöglichen und so die Qualität verbessern.

Frozen products are very popular for consumers because of their long shelf life, high taste value and convenience of preparation. The product quality is significantly influenced by the ice crystal size distribution. Temperature fluctuations during transport and storage lead to ice crystal growth, which has a negative effect on the sensory and textual properties of the products. In previous research activities it has already been shown that the use of so-called ice structuring proteins (ISP) has a positive effect on the ice crystal structure and thus on the sensory properties of frozen foods. So far, however, only ISP based on animal or GMO sources is available in larger quantities. The extraction or isolation of certain ingredients also plays an important role in the field of structure and functionality research. For example, when ice structuring proteins are used in ice cream to suppress ice crystal growth and increase quality. In addition to the development of the appropriate isolation strategy, including the accompanying chemical analysis, with consideration of the quality and purity of the isolated fractions, it is also necessary to consider the functionalities, e.g. by microscopic activity tests to evaluate the suppression of ice crystal growth. The production of customized ISP compounds will lead to the development of new value-added frozen food products. Their use should enable tolerance to temperature fluctuations during storage stability and therefore improve quality.

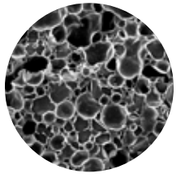
ESP in kompletten Eismatrizen: Kristallstruktur / ISP in complete ice cream matrices: Crystal structure



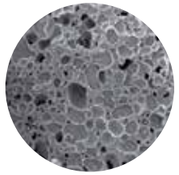
Adsorption alternativer Moleküle verhindert die Integration von Wassermolekülen
Adsorption of alternative molecules preventing integration of water molecules



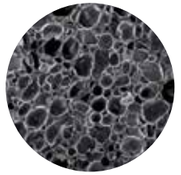
Referenz-Kokosfett
Reference coconut fat



Kokosfett + 5 ppm Roggen-ISP
Coconut fat + 5 ppm rye ISP



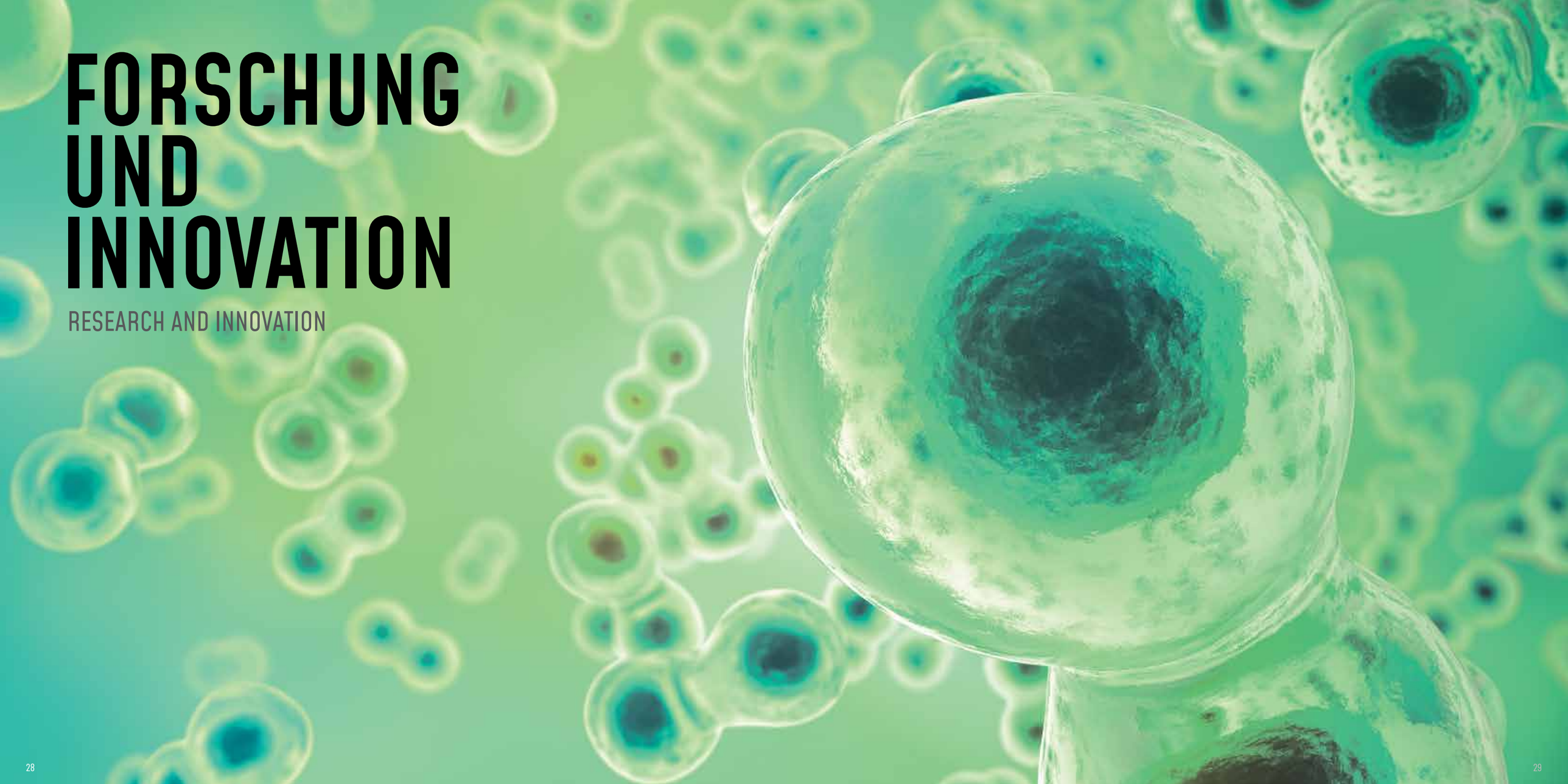
Referenz-Butterfett
Reference butter fat



Butterfett + 5 ppm Roggen-ISP
Butter fat + 5 ppm rye ISP

FORSCHUNG UND INNOVATION

RESEARCH AND INNOVATION



FÖRDERPROGRAMME UND -PROJEKTE

FUNDING PROGRAMMES AND PROJECTS

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

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

Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation

ERA

Interreg

eit Food

VolkswagenStiftung

Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

iGF

ZIM

EUROPÄISCHE UNION

EUROPEAN UNION

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

The DIL office in Brussels has been coordinating the international research activities of the DIL since ten years

Der Arbeitsschwerpunkt des Büros liegt in der Beantragung von Fördergeldern aus dem laufenden Forschungs- und Innovationsprogramm der Europäischen Kommission Horizon 2020, in der Gestaltung und Umsetzung des europäischen Food-Innovationsraums durch das EIT Food sowie in der Erarbeitung transnationaler Forschungsprojekte im Rahmen der ERA-Netzwerke. Die fachliche Interessensvertretung gegenüber der Europäischen Kommission und dem Europäischen Parlament wird in den kommenden zwei Jahren im Rahmen der Erstellung des 9. Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon Europe (2021–2027) einen weiteren Fokus bilden. Hier ist das DIL als Partner der europäischen Interessensvertretung FOODforce aktiv. In diesem Jahr feiert das Brüsseler Büro sein zehnjähriges Bestehen.

The current focus of the activities is on applying for funding under the European Commission's Horizon 2020 Programme for Research and Innovation, by designing and building the European Food Innovation Area with EIT Food and developing transnational research projects within the framework of ERA-networks. Professional lobbying of the European Commission and the European Parliament will be another focus over the next two years as part of the preparations for the 9th Horizon Europe Programme for Research and Innovation (2021–2027). Here DIL is an active partner of the European special interest group FOODforce. This year the Brussels office celebrates its 10th anniversary.

EUROPEAN INSTITUTE OF INNOVATION AND TECHNOLOGY

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

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

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

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

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

DAS PROGRAMM DES EIT FOOD BEINHALTET SECHS STRATEGISCHE ZIELE
THE PROGRAMME OF EIT FOOD HAS SIX STRATEGIC OBJECTIVES

1 Verbesserung des geringen Verbrauchervertrauens

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

Overcoming low consumer trust

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

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

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

Creation of consumer valued food for healthier nutrition

Enable individuals to make informed personal nutrition choices

3 Aufbau eines verbraucherorientierten digitalen Lebensmittelsystems

Entwicklung eines digitalen Lebensmittelversorgungsnetzes mit Verbrauchern und Industrie als gleichwertige Partner

Creation of a consumer-centric connected food system

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

4 Verbesserung der Nachhaltigkeit

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

Improving sustainability

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

5 Engagement, Innovation und Fortschritt durch Bildung

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

Engagement, innovation and progress through education

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

6 Beschleunigung von Entrepreneurship und Innovation im Lebensmittelbereich

Innovationsförderung in allen Phasen der Unternehmensgründung

Acceleration of entrepreneurship and innovation in food

Fostering innovation at all stages of business creation

Internationale Forschungspartner
International Research Partners

2	Algerien · Algeria
6	Australien · Australia
1	Belgien · Belgium
1	Chile · Chile
1	China · China
9	Dänemark · Denmark
44	Deutschland · Germany
1	Dominikanische Republik · Dominican Republic
3	Finnland · Finland
13	Frankreich · France
4	Griechenland · Greece
8	Großbritannien · United Kingdom
1	Indien · India
3	Irland · Ireland
2	Island · Iceland
1	Israel · Israel
11	Italien · Italy
1	Kolumbien · Colombia
1	Kroatien · Croatia
1	Mexiko · Mexico
1	Neuseeland · New Zealand
36	Niederlande · The Netherlands
4	Norwegen · Norway
24	Österreich · Austria
1	Peru · Peru
4	Polen · Poland
11	Portugal · Portugal
4	Rumänien · Romania
1	Russland · Russia
1	Saudi Arabien · Saudi Arabien
1	Schweden · Sweden
4	Schweiz · Switzerland
1	Serbien · Republic of Serbia
2	Slovenien · Slovenia
19	Spanien · Spain
6	Tschechische Republik · Czech Republic
1	Türkei · Turkey
5	Ungarn · Hungary
2	Zypern · Cyprus

Das internationale Netzwerk im Rahmen öffentlich geförderter Forschungsverbünde am DIL seit 2009. The international network of publicly funded research alliances at the DIL since 2009.

39
LÄNDER
COUNTRIES

/ 244
KOOPERATIONSPARTNER
COOPERATION PARTNERS

ESP · Isolation und Anwendung von pflanzenbasierten eisstrukturierenden Proteinen in tiefgekühlten Lebensmitteln

ISP · Isolation and application of plant-based ice-structuring proteins in deep frozen foods

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Volker Lammers E-Mail: v.lammers@dil-ev.de

Das Ziel dieses Projekts ist die Erhöhung der Toleranz von Tiefkühlprodukten (z. B. Eiscreme, Backwaren) gegenüber Temperaturschwankungen während des Transports und der Lagerung. Dazu werden eisstrukturierende Proteine (ESP) aus Pflanzen eingesetzt. Diese verringern das durch die Temperaturschwankungen induzierte Eiskristallwachstum und reduzieren somit negative Auswirkungen auf die texturellen und sensorischen Eigenschaften. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass Roggenpflanzen als Quelle für aktive ESP gut geeignet sind.

Im Projektverlauf wurden die Anbau- und Erntebedingungen für verschiedene Roggensorten, die Proteine mit eisstrukturierendem Potenzial enthalten, ermittelt. Ebenso wurden die Bedingungen des vierstufigen Extraktionsprozesses optimiert, um die Reinheit, Ausbeute und damit auch die Aktivität der mit ESP angereicherten Fraktionen zu erhöhen. Diese wurde mit Hilfe eines lichtmikroskopischen Aktivitätstests bestimmt, sodass daraufhin die ESP-Extrakte mit der höchsten Aktivität zur Herstellung von Eiscreme im Technikumsmaßstab eingesetzt werden konnten. Im Vergleich zur Eiscreme ohne ESP wurde eine deutliche Erhöhung der Lagerstabilität und Produktqualität auch nach Temperaturschwankungen festgestellt. Im weiteren Projektverlauf soll der Pflanzenanbau sowie die Ernte vom Versuchs- auf den Feldmaßstab übertragen werden. Ein Upscaling des Extraktionsprozesses soll ESP in einer für den industriellen Maßstab erforderlichen Menge liefern.

The aim of this project is to increase the tolerance of frozen products (e.g. ice cream, bakery products) to temperature fluctuations during transport and storage. For this purpose, ice-structuring proteins (ISP) from plants are used. ISP reduce ice crystal growth induced by temperature fluctuations and thus reduce negative effects on textual and sensory properties. The previous results have shown that rye plants are suitable to obtain active ISP.

During the project, cultivation and harvesting conditions for different types of rye plants which contain proteins with ice-structuring potential have been identified. Furthermore, conditions of a 4-step extraction process were optimized to increase purity, yield and, therefore, the activity of ISP-enriched fractions. The latter was determined by a light microscopic activity test so that those ISP-extracts with the highest activity were used for production of ice cream on a pilot plant scale. Compared to ice cream without ISP, a significant increase in storage stability and product quality also after temperature fluctuations was detected. In the further course of the project, plant cultivation and harvest are to be transferred from experimental to field scale in order to obtain ISP with a high ice-structuring potential. Upscaling of the extraction process should provide ISP in an amount necessary for the industrial scale.

This activity has received funding from EIT Food, the innovation community on Food of the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the EU, under the Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation

Niedrigenergie-Elektronenstrahl (LEEB) macht Viren und Mikroorganismen auf wärmeempfindlichen Rohstoffen unwirksam, ohne die Qualität zu beeinträchtigen

Low-Energy Electron Beam (LEEB) to inactivate viruses and microorganisms on heat sensitive raw materials without affecting quality

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Kemal Aganovic E-Mail: k.aganovic@dil-ev.de

Beeren, Getreide und Gewürze sind Beispiele für Lebensmittel und Inhaltsstoffe mit potenziell gesundheitsfördernden Eigenschaften. Sie werden häufig frisch oder als Zutaten in anderen Lebensmitteln konsumiert, z. B. in Müsliriegeln, Frühstückscerealien oder als Fertiggerichte. Gleichzeitig können diese Produkte als Trägerstoffe für pathogene Bakterien und Viren fungieren. Im Zusammenhang mit durch Lebensmittel übertragbare Krankheiten, bei denen die Lebensmittel verderben, gab es bereits mehrere Ausbrüche, beispielsweise den Norovirus-Ausbruch auf Erdbeeren (2012 in Deutschland) oder den Listeria-Ausbruch auf Cantaloupe-Melonen (2018 in Australien). Die Intaktheit dieser Produkte ist von elementarer Bedeutung, weshalb Produkte sicher haltbar gemacht werden müssen, ohne die Qualität der Inhaltsstoffe zu beeinträchtigen oder den Geschmack, die Struktur oder das Aussehen spürbar zu verändern. Neben der Rohstoffqualität entscheidet die richtige Technologie und Prozessintensität besonders über wichtige Lebensmittelmerkmale wie Geschmack, Struktur, Aussehen und Nährstoffzusammensetzung, aber auch über Effizienz und Nachhaltigkeit in der Verarbeitung.

Eine mögliche Alternative zur Dampfbehandlung oder Anwendung von Chemikalien ist die Verwendung von Elektronenstrahlen (E-Strahlung). Um biologische Erreger zu regulieren, werden bei dieser weit verbreiteten Verarbeitungstechnik Lebensmittel kurzzeitig Elektronenstrahlen ausgesetzt. Derzeit besteht ein wachsendes Interesse an dieser Technologie, da durch Befall, Kontamination und Verderb aufgrund von Bakterien und Pilzen verursachte Verluste ständig zunehmen. Daneben gilt eine zunehmende Sorge den durch Lebensmittel übertragbaren Krankheiten und dem sich immer weiter ausbreitenden internationalen Handel, der bestimmte Normen vorschreibt. Dies geht einher mit den zunehmend restriktiven Bestimmungen bzw. dem vollständigen Verbot vieler Chemikalien zur Schädlings- und Bakterienbekämpfung in der Lebens- und Futtermittelindustrie. Internationale Organisationen wie die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) befürworten die Elektronenbestrahlung von Lebensmitteln, da dieses Verfahren die Sicherheit und die

Fruit berries, grains, herbs and spices are examples of food and ingredients associated with potential health benefits. They are often consumed fresh or as a part of other foods, e.g. snack bars, breakfast cereals or ready-to-eat meals. At the same time these products can potentially serve as carriers of pathogenic bacteria and viruses. Several foodborne disease outbreaks were reported over the last years, like the Norovirus outbreak linked to strawberries in Germany in 2012, or the Listeria outbreak linked to rockmelons in Australia in 2018. Food safety is of high importance and requires preservation methods that do not compromise the products' nutritional quality or noticeably change their taste, texture or appearance. Along with raw material quality, the choice of suitable technology and process intensity strongly influences important food attributes such as flavour, texture, appearance and nutritional composition, but also efficiency and sustainability of processing.

One possible alternative to steam treatments or the application of chemicals for surface decontamination is the application of electron beam (E-Beam). In this widely applicable processing technique, food is exposed to electron beams for a short time with the aim of regulating biological contaminants. Currently there is an increasing interest in this technology, due to constantly increasing losses from infestation, contamination, and spoilage caused by bacteria and fungi. In parallel, there is a rising concern on foodborne diseases and constantly growing international trade where certain standards must be met. This goes along with the increasingly restrictive regulations or the complete ban of a vast number of chemicals for insect and microbial control in the food and feed industry. International organisations such as the World Health Organisation (WHO) and the United Nations Food and Agriculture Organisation (FAO) are promoting the electron beam processing of foods for increasing safety and extending shelf-life of various foods, when the appropriate radiation dose is respected.

E-Beam is achieved by acceleration of electrons to high energies using magnetic fields and their focused stream emission creating a beam of electrons carried across a radio frequency

Haltbarkeit verschiedener Lebensmittel bei Einhaltung der entsprechenden Strahlendosis verbessert.

Die E-Strahlung wird mittels Elektronenbeschleuniger, Magnetfeldern und deren gebündelter Strahlenemission auf eine hohe Energieleistung gebracht. Der dadurch erzeugte Elektronenstrahl wird über eine Radiofrequenzwellenlänge im Linearbeschleuniger (LINAC) übertragen. Wenn der Beschleuniger ausgeschaltet ist, findet keine Emission statt. Dies ist vergleichbar mit Röntgenstrahlen, die normalerweise in der Medizin und Industrie eingesetzt werden, um Bilder von innenliegenden Strukturen zu erzeugen.

Für die meisten Lebensmittel lauten die entscheidenden Produktparameter Masse, Raumdichte, Form und Dicke des Lebensmittelprodukts. Die Eindringtiefe hängt von der Elektronenenergie ab, d. h. ein niedrigeres Energieniveau beschränkt die Eindringtiefe der Elektronen auf die Oberfläche. Man unterscheidet zwischen Niedrigenergie-Elektronenstrahlung (LEEB) und Hochenergie-Elektronenstrahlung (HEEB, allgemein als E-Strahlung bekannt). Allgemein gilt, dass Elektronen mit Energien bis 300 keV als energiearme oder „weiche Elektronen" betrachtet werden. Bei diesem als schonend angesehenen Verfahren werden die Erreger lediglich auf der Produktoberfläche unwirksam gemacht, wobei die innere Qualität des Lebensmittels erhalten bleibt.

Seit 2018 hat das DIL sein technologisches Portfolio um einen Linearbeschleuniger (Typ LINAC Circe III) mit Standort in Karlsruhe ergänzt; dieser kann eine Energiehöhe von 5, 7, 5 und 10 MeV erreichen und kontinuierlich sowie im Batch-Verfahren betrieben werden. Anfang 2019 beteiligte sich das DIL im Rahmen des Europäischen Innovations- und Technologieinstituts (EIT, EIT Food) an einem internationalen Projekt zur Anwendbarkeit der LEEB-Technologie. Ziel ist es, Krankheitserreger und Viren auf verschiedenen Lebensmitteln wie Beeren, Nüssen, Samen, Inhaltsstoffen in Gesundheitsprodukten usw. zu reduzieren. Gemeinsam mit Partnern aus der Schweiz (Bühler und Nestlé), Finnland (VTT Technical Research Center) und Spanien (Grupo AN) werden im Rahmen des Projekts Mach-

wave length in the linear accelerator (LINAC). When the accelerators is off, no emission takes place. This is similar to X-rays usually used in medicine and industry to produce images of internal structures.

For most foods, the determining product parameters are mass, bulk density, geometry and thickness of the food product. The penetration depth depends on the electron energy, where lower energy levels act only on the surface. One differentiates between low energy electron beam (LEEB) and high energy electron beam (E-Beam or HEEB). Generally, electrons with energies of 300 keV or lower are regarded as as low-energy electrons or "soft-electrons". This type of treatment is considered as more gentle, and inactivation takes place only on the surface of the product.

Since 2018, DIL expanded its technological portfolio with a linear accelerator (type LINAC Circe III) located in Karlsruhe with possible energy levels of 5; 7,5 and 10 MeV and operable in continuous and batch mode. In 2019, DIL engaged in an international project within the European Institute of Innovation and Technology (EIT, EIT Food) on the applicability of low energy electron beam technology in the reduction of pathogens and viruses on different foods such as berries, nuts, seeds, health ingredients, etc. Together with partners from Switzerland (Bühler and Nestlé), Finland (VTT Technical Research Centre) and Spain (Grupo AN), feasibility studies are carried out for the application of E-Beam on new matrices, safety validation, quality assessment and consumer acceptance. The project aims at reducing pathogens and viruses on heat-sensitive foods by application of non-thermal LEEB technology. An industrial prototype is available for the spices industry with market introduction in 2019. We propose to use this technology on new matrices to generate science-based data and consumer acceptance information. This will make it possible to implement the technology on new markets (herbs and grains) and to obtain approvals at EU Commission for future applications (berries).

barkeitsstudien zur Anwendung der E-Strahlung auf neuen Grundsubstanzen, zur Sicherheitsvalidierung, Qualitätsbewertung und Verbraucherakzeptanz durchgeführt. Mit dem Projekt sollen Krankheitserreger und Viren auf wärmeempfindlichen Lebensmitteln durch Anwendung der nicht-thermischen LEEB-Technologie gesenkt werden. Die LEEB-Technologie ist seit ihrer Markteinführung 2019 in der Gewürzindustrie einsetzbar. Wir schlagen vor, diese Technologie auf neuen Grundsubstanzen anzuwenden, um wissenschaftlich fundierte Daten und Informationen zur Verbraucherakzeptanz zu sammeln. Damit lässt sich die Technologie auf neuen Märkten implementieren (Phytopharmaka), um bei der EU-Kommission zukünftige Anwendungen zuzulassen (d. h. für Beeren, Getreidekörner).

Das DIL arbeitet an der Verfahrensvalidierung und der Identifizierung geeigneter, nicht-pathogener Ersatzstoffe (Surrogate) zur weiteren Prozessvalidierung. Erste Projektergebnisse wiesen auf mehrere mögliche mikrobielle Erreger zur Sicherheitsvalidierung hin. In puncto Qualität konnten bei den organoleptischen (sensorischen) Eigenschaften deutliche Unterschiede zwischen mit LEEB und HEEB behandelten Produkten (Kürbiskern und Leinsamen) festgestellt werden, wobei das mit LEEB behandelte Produkt weniger Unterschiede zur Kontrollprobe (unbehandeltes Produkt) aufwies. Die Unterschiede waren bei der Kürbissaat stärker ausgeprägt als bei der Leinsaat. Die sensorischen Eigenschaften werden nach dreimonatiger Lagerung unter trockenen und kühlen Bedingungen untersucht. Anschließend werden die Daten und das Projektergebnis einer breiteren Zielgruppe vorgestellt, und die erstellten Unterlagen werden von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bewertet, um die Zulassung neuer Anwendungen für sichere, gesündere Produkte auf dem EU-Markt zu ermöglichen.

The role of the DIL is process validation and identification of a suitable non-pathogenic surrogates for further process validations. First results of the project indicated several potential microbial candidates for safety validation. From the quality perspective, clear differences in flavour and sensory characteristics could be observed between products (pumpkin seed and flax seed) treated by low energy and high energy E-Beam. The differences were more pronounced in pumpkin than in flax seeds. The sensory properties will be studied after 3 months of storage in dry and cool conditions. The results and outcome of the project will be presented to wider a audience and the generated dossier will be evaluated by the European Food Safety Authority (EFSA) to authorise new applications for safer, healthier products on the EU market.

This activity has received funding from EIT Food, the innovation community on Food of the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the EU, under the Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation

MAKE IT!

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Peter Holl E-Mail: p.holl@dil-ev.de

Das DIL beteiligt sich am EIT-Food Programm „MAKE IT!“ und erzeugt im Rahmen dessen ein Netzwerk für einen kontinuierlichen Austausch, um Probleme innerhalb der Fleischbranche anzugehen. Dabei wird gemeinsam von und mit Studenten aus ganz Europa kreativ an Lösungen für diese Branche gearbeitet, die Ergebnisse werden dann öffentlich zur Verfügung gestellt.

DIL participates in the EIT-Food programme “MAKE IT!”, creating a network for continuous dialogue on how to tackle problems in the meat industry. The programme involves working with students from across Europe to find creative solutions for this industry. The results are then made publicly available.

Die Schaffung intelligenterer und einfacherer Wertschöpfungsketten für Lebensmittel in ganz Europa erfordert Infrastruktur und Kapazität zur Stimulierung und Unterstützung von Innovationen und Unternehmertum. Um diesen Bereich stetig weiterzuentwickeln, beschäftigt sich dieses EIT-Food Projekt mit den folgenden Punkten:

1. Entwicklung eines Diagnosewerkzeugs zur Bewertung der digitalen Bereitschaft von Unternehmen in der Lebensmittelindustrie. Daraus resultiert die Anbahnung von Kooperationsmöglichkeiten mit Technologieanbietern, die technologische Lösungen entwickeln, die den ermittelten Anforderungen entsprechen.

2. Entwicklung und Pflege einer Reihe von Netzwerken in ganz Europa. Hier kommen verschiedene Intressengruppen zusammen, um Lösungen für identifizierte Branchenherausforderungen zu finden.

3. Bildung einer Assoziation von Machbarkeiten, die nachhaltigen Raum für Netzwerke und Innovationen bieten sowie weitere Ressourcen freisetzen.

4. Schulung von Experten, um unternehmerische Fähigkeiten entlang der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln in Europa zu entwickeln.

Creating more intelligent and simpler value chains for food all over Europe requires infrastructure and the capacity to stimulate and support innovations and companies. To further develop this area, this EIT-Food project deals with the following points:

1. Developing a diagnostic tool to analyse the digital preparedness of companies in the food industry. This results in the initiation of cooperative opportunities with technology providers, who develop technological solutions to meet the determined requirements.

2. The development and maintenance of a number of networks across all of Europe, whereby different interest groups can come together to find solutions for the challenges identified in the industry.

3. The formation of an association of feasibilities, which provide sustainable space for networks, new innovations and further resources.

4. The training of professionals in order to develop corporate skills along the European food value creation chain.

This activity has received funding from EIT Food, the innovation community on Food of the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the EU, under the Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation

Offener Massen-Online-Kurs (MOOC)

Massive Open Online Course (MOOC)

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Sabine Bornkessel E-Mail: s.bornkessel@dil-ev.de

Wie wird mein Essen hergestellt?

Dieser kostenlose Online-Kurs will den Bürger informieren und einbeziehen und ihm wichtiges Wissen zur Verarbeitung von Lebensmitteln bereitstellen. Obwohl sich der durchschnittliche Verbraucher nur begrenzt mit Lebensmitteltechnologien befasst, hat die öffentliche Lebensmitteldebatte Misstrauen, Skepsis und sogar Angst geweckt. Unserer Meinung nach tragen eine eingehendere Beschäftigung mit der Wissenschaft, die hinter der Lebensmittelverarbeitung und den Technologien steckt, sowie zuverlässige Informationsquellen zu diesen Themen zu mehr Vertrauen beim Verbraucher und letztendlich zu mehr Vertrauen in verarbeitete Lebensmittel auf dem Markt bei.

In diesem Kurs betrachtet der Verbraucher die Lebensmittelverarbeitungsnormen, die für qualitativ hochwertige, nährstoffreiche, sichere und nachhaltige Produkte sorgen. Wenn wir den Spuren von EIT Food folgen und den Verbraucher befähigen möchten, Veränderungen herbeizuführen, müssen wir unseren Beitrag leisten, ihn als Bürger entsprechend zu informieren. In diesem MOOC werden wir Schlüsselkonzepte und -ideen anhand einer Reihe bekannter Lebensmittel untersuchen.

How is my food made?

This free online course aims to empower and engage citizens by increasing their knowledge of how processed foods are made. While there is limited understanding of food technologies among consumers, public debate has revealed distrust, skepticism and even fear when it comes to food. We believe that a greater understanding of the science that underpins food processing-technologies as well as guidance on where to find reliable information about these topics may help to improve consumer confidence and, ultimately, trust in processed foods on the market.

Consumers will explore food processing standards which result in high quality, nutritious, safe and sustainable products. If we want to follow EIT Food's path of empowering consumers as change agents, we must ensure they have the necessary tools to become informed citizens. In this MOOC, we will investigate key concepts and ideas through a range of familiar foods. Participants will explore different forms of processing and how these can contribute towards a healthy diet. The course will run over a period of four weeks with three hours learning time per week and will start in October on the Future Learn Platform. It will explore three key items:

Die Teilnehmer untersuchen verschiedene Verarbeitungsformen und wie diese zu einer gesunden Ernährung beitragen können. Der über vier Wochen laufende Kurs mit je drei Stunden Lernzeit pro Woche beginnt im Oktober auf der Future Learn Platform. Es werden drei zentrale Themen behandelt:

1. Lebensmittelverarbeitung – gestern, heute und morgen: Was bedeutet Lebensmittelverarbeitung und wie haben sich die Technologien mit der Zeit verändert? Was passiert auf den einzelnen Verarbeitungsstufen und wie sehen einige der meistverwendeten, bekannten, traditionellen und eher fortschrittlicheren Lebensmittelverfahren und -technologien aus? Weitere Themen sind Gesetze zur Lebensmitteltechnologie und -verarbeitung sowie die Auswirkungen auf den Verbraucher und der Unterschied zwischen gesetzlich erlaubten und verbotenen Verfahren.
Food processing: past, present and future: What is food processing and how have technologies evolved over time? What happens to food during each processing stage and what are some of the commonly used, well-known, traditional and more advanced food processes and technologies? They will also consider what the law says about food technology and processing, what the implications are for them as consumers and what is legal and what is not.

2. Lebensmittelqualität, Sicherheit und Ernährung: Wie wirken sich diese Technologien auf Qualität, Sicherheit und Nährwert sowie Geschmack, Struktur und Aroma von verarbeiteten und unverarbeiteten Lebensmitteln aus? Im Mittelpunkt stehen die Vorteile der modernen Technologie in puncto Lebensmittelsicherheit und -haltbarkeit, aber auch in Bezug auf Gesundheit und Nährwert durch Zusatzstoffe und durch die Anreicherung mit Nährstoffen, ohne dass der Geschmack darunter leidet. Die Teilnehmer werden angeregt, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen und sich mit Lebensmittelgesetzen zu befassen, die die Qualität, Sicherheit und den Nährwert zum Schutz des Verbrauchers regelt.
Food quality, safety and nutrition: How are these technologies influencing the quality, safety and nutritional value including taste, texture and flavor of processed and non-processed foods? The focus lies on the advantages of modern technology in making food not only safer and more stable but also healthier and more nutritious due to enrichment and fortification while being tasty at the same time. Once again, participants will be encouraged to consider and reflect on the food laws that regulate and ensure quality, safety and nutritional value for consumers.

3. Verbraucherwahrnehmung: Die Kursteilnehmer werden angeregt, sich an der öffentlichen Debatte zur Lebensmittelverarbeitung zu beteiligen, sich mit den Ängsten und Bedenken des Verbrauchers auseinanderzusetzen und ihre Meinungen auszutauschen. Der Kurs will den Teilnehmern aufzeigen, wo sie Antworten auf ihre Fragen finden können.
Consumer perceptions: Learners will be invited to discuss the public debate around food processing and consider consumer fears and concerns and share their views. This course will provide guidance on where people can look for answers to their questions.

This activity has received funding from EIT Food, the innovation community on Food of the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the EU, under the Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation

SEEDBED ist ein Pre-Accelerator Programm, um aufstrebende Unternehmer von morgen mit einer innovativen Agrar- und Lebensmitteltechnologie anzusprechen

SEEDBED · The pre-accelerator programme that targets the aspiring entrepreneurs of tomorrow with an innovative agri-food technology

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Peter Holl E-Mail: p.holl@dil-ev.de

EIT Food hat die Mission, das europäische Nahrungsmittelsystem zu verändern - es für die Menschen und den Planeten besser zu machen. In Zusammenarbeit mit Unternehmern, Innovatoren und der breiteren Öffentlichkeit verändert EIT Food die Art und Weise, wie Lebensmittel hergestellt, verarbeitet, verteilt und konsumiert werden.

SEEDBED ist ein Teil des Bereichs Business Creation im EIT FOOD-Programm. Mit Hilfe des Projekts wird am DIL in Quakenbrück ein Pre-Accelerator eingerichtet. Dieser ist ein weiterer Baustein zur Verfestigung des Entrepreneurship-Gedankens am DIL und eröffnet neue Möglichkeiten für den Technologietransfer in innovative Geschäftsmodelle.

SEEDBED wird den Teams die Tools, Verbindungen, Mentoren und Fachkenntnisse zur Verfügung stellen, um ihnen zu helfen, die Bedürfnisse ihrer Kunden besser zu verstehen und den Teilnehmern die Möglichkeit zu geben, ihre Idee einem Gremium von Branchenexperten vorzustellen. Unternehmensgründer können bis zu 10.000 € für Reisekosten beantragen und erhalten, um potenzielle Kunden zu treffen und ihre Geschäftsidee zu entwickeln.

Die Teilnehmer erhalten nicht nur konstruktives Feedback, sondern auch die Chance, einen von drei eigenkapitalfreien Geldpreisen zu gewinnen. Im Jahr 2020 wird das DIL ein Boot-Camp für Unternehmer und Jungunternehmer aus der ganzen Welt einrichten und durchführen, dabei stehen bis zu 20.000 € in der Endrunde zur Verfügung.

EIT Food is on a mission to transform Europe's food system – making it better for the people and the planet. Working with entrepreneurs, innovators and the wider community, EIT Food is changing the way how to produce, process, distribute and consume food.

SEEDBED is part of the Business Creation division of the EIT FOOD program. With the help of the project, a pre-accelerator will be set up at the DIL in Quakenbrück. This is a further building block to consolidate the entrepreneurship idea at the DIL and opens up new possibilities for technology transfer into innovative business models.

Starting entrepreneurs can apply and receive up to €10,000 for travel costs to meet with potential customers and develop their business idea.

SEEDBED will provide teams with the tools, connections, mentors and expertise to help them better understand the needs of their customers and give participants the opportunity to pitch their idea to a panel of industry experts; not only receive constructive feedback but also the chance to win one of three equity-free cash prizes. In 2020 DIL will set up and perform a Boot Camp to entrepreneurs and early stage start-ups from across the world, with up to €20,000 prizes available at the final pitch event.

This activity has received funding from EIT Food, the innovation community on Food of the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the EU, under the Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation

EIP · Evelin

Ansprechpartner / Contact Person
Clemens Hollah E-Mail: c.hollah@dil-ev.de

Insektenlarven in der Geflügelfütterung

In allen Agrarsystemen der Zukunft sind eine effiziente Nutzung natürlicher, nachwachsender Rohstoffe und das Schließen von Stoff- bzw. Energiekreisläufen Schlüsselelemente. Ein ineffizienter Ressourcenumgang und große Müllmengen, die entlang der Versorgungskette entstehen, sind wesentliche Ursachen des nicht nachhaltigen Charakters bestehender agri-food Versorgungsketten. Jährlich werden allein in den 28 EU-Staaten 100 Millionen Tonnen Nahrungsmittel verschwendet, wobei Obst und Gemüse den Löwenanteil dieser Mengen ausmachen.
In Anbetracht des anhaltenden Wachstums der Weltbevölkerung, der Verknappung nutzbarer Agrarflächen und des Klimawandels bedarf es der effektiven Nutzung dieser Nebenströme. Eine Möglichkeit ist die Nutzung von für den Menschen nicht mehr verwertbarer Lebensmittel in der Anzucht von Larven der schwarzen Soldatenfliege (Hermetia illucens). Diese Larven stellen eine neue Proteinquelle dar, die in diversen Feldern eingesetzt werden könnte. Ein mögliches Anwendungsfeld ist es, einen Teil des herkömmlichen Futtermittels von Legehennen durch diese Larven zu ersetzen. Dies ist das Thema des Projekts EIP Evelin.

Insect larvae in poultry feed

In all agricultural systems of the future, the efficient use of natural, renewable raw materials and the closure of material and energy cycles are key elements. Inefficient use of resources and large quantities of waste along the supply chain are major causes of the unsustainable character of existing agri-food chains. Every year, the 28 EU countries alone waste 100 million tonnes of food, with fruit and vegetables accounting for the lion's share.
In view of the continuing growth of the world's population, the scarcity of arable land and climate change, the effective use of these tributaries is essential. One possibility is the use of food that is no longer usable by humans in the cultivation of larvae of the black soldier fly (Hermetia illucens). These larvae represent a new protein source that could be used in various fields. One possible field of application is to replace part of the conventional feed of laying hens with these larvae. This is the topic of the EIP Evelin project.

Die Grundhypothese ist, dass sich der Zusatz lebender Insektenlarven in der Geflügelfütterung maßgeblich positiv auf das Tierwohl auswirkt, aber auch die Wirtschaftlichkeit der Geflügelhaltung erhöht wird. Der Einsatz von Larven führt zu einer Steigerung der Wertschöpfung, da die Nebenstromprodukte von einer niedrigen in eine hochwertige Nährstoffzusammensetzung überführt werden, wodurch bei der Legehennenhaltung eine Veredelung erreicht wird. Die neuartige Wertschöpfungskette ermöglicht sowohl ökologisch als auch ökonomisch nachhaltige Nutzungsmöglichkeiten der Nebenströme aus der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft.

Neben der Optimierung des Anteils an Insektenlarven in der Futterrezeptur bedarf es bei der Durchführung dieses Projekts einer geeigneten Zufuhr der lebenden Larven in den Stall und einer geeigneten Applikation der Insekten. Hierfür sind Modifikationen an vorhandenen Fütterungsanlagen notwendig. Entsprechend der neuen Anforderungen wird ein innovatives Fütterungssystem entwickelt und konstruiert.

Der Fütterungsversuch bei Legehennen erfolgt in Mobilställen auf dem landwirtschaftlichen Betrieb von Julius gr. Macke in Addrup, Landkreis Cloppenburg. Dieser betreibt seit einigen Jahren einen Bio-Legehennenstall und verfügt somit über ausreichendes Know-how in der Haltung und bei der Fütterung sowie im Umgang mit Legehennen.

The basic hypothesis is that the addition of live insect larvae in poultry feed has a significant positive effect on animal welfare, but also increases the profitability of poultry farming. The use of larvae leads to an increase in added value, since the by-products are converted from a low-nutrient composition to a high-quality one, whereby a refinement is achieved in laying hen husbandry. The novel value chain enables the ecologically as well as economically sustainable use of the subsidiary streams from the agricultural and food industry.

In addition to optimising the proportion of insect larvae in the feed formula, this project requires a suitable supply of living larvae into the barn and a suitable application of the insects. This necessitates modifications to existing feeding systems. Corresponding to the new requirements, an innovative feeding system will be developed and constructed.

The feeding experiment for laying hens will be carried out in mobile stables on the Julius Gr. Macke farm in Addrup, in the district of Cloppenburg. This company has been operating an organic laying hen house for several years, and thus has sufficient know-how in keeping and feeding as well as in the handling of laying hens.

Gefördert durch / Funded by

FOX – Lebensmittelverarbeitung in einer Box

FOX – Food processing in a box

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Kerstin Lienemann E-Mail: k.lienemann@dil-ev.de

Ziel des Projektes ist es, innovative, klein-skalierte Technologien zu erforschen und zu entwickeln, die als mobile und/oder modulare Prozesseinheiten für mittelständische Unternehmen und landwirtschaftliche Genossenschaften im Obst- und Gemüsebereich in Europa konzipiert werden. Diese Entwicklungen sollen den Übergang einer zentralisierten Ernährungsindustrie zu regionalen Verarbeitungszentren stimulieren, die innovative, flexible und nachhaltige Technologien entsprechend von saisonaler Verfügbarkeit und Nachfrage nutzen. Das Projektakronym FOX symbolisiert die Idee, eine flexible und mobile Lebensmittelverarbeitung zu konzipieren: Food processing in a box.

The aim of the project is to research and develop innovative, small-scale technologies in modular and/or mobile processing units for small and medium enterprises and farm cooperatives in the European fruit and vegetable sector. These developments will stimulate the transition from a centralised industry to regional hubs that employ innovative, flexible and sustainable technologies based on seasonality and demand. The project acronym FOX symbolises the idea to design a flexible and mobile food processing unit: Food processing in a box.

Der europäische Agrar- und Ernährungssektor ist weltweit führend in der Lebensmittelherstellung und stellt die Nahrungsmittelsicherheit für über 500 Millionen Europäer sicher. Die Lebensmittel- und Getränkeindustrie sind die größten Industrien in der EU in Bezug auf Fertigung. Kleinst- und Kleinunternehmen haben in beiden Sektoren den größten Anteil (> 90 %).

Allerdings haben die Konsolidierung globaler Lebensmittelketten, steigende Arbeitskosten und ein Fokus auf Skaleneffekte dazu geführt, dass die Wertschöpfung in der Vertriebskette weiter heruntergerutscht ist. Unlautere Praktiken entlang der Nahrungskette verstärken diesen Trend zum Nachteil der Landwirte und Kleinst- und Kleinunternehmen[1,2,3]. Gleichzeitig fordern Verbraucher gesündere Lebensmittel, die regionaler und traditioneller erzeugt werden. Um das zu leisten, braucht es Innovationen sowohl in der Lebensmittelverarbeitung, in der Produktentwicklung und der Vertriebskette als auch in der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle hierfür.

Das FOX-Projekt entspricht mit seinem technisch und wirtschaftlich realisierbaren Ansatz diesen Erwartungen. Das Projekt wird sich auf die Entwicklung kleiner mobiler oder modularer Einheiten konzentrieren samt Prozesstechnologien für eine schonende Verarbeitung: Trocknung bei niedrigen Temperaturen, schonende Gewinnung, schonende Konservierung durch Hochdruckbehandlung oder den Einsatz von elektromagnetischen Strahlen, innovative Aufbereitung und Verpackung sowie schnell durchführbare Qualitätskontrollen. Dadurch können eine Vielzahl Obst- und Gemüseprodukte mit höherer physischer Nahrungsmittelqualität hergestellt werden, die zu einer gesünderen Ernährung führen (Abbildung nächste Seite).

Die vier FOX-Einheiten werden in sechs europäischen Modellregionen entwickelt und optimiert und zusätzlich in bis zu zwölf Partnerregionen mit bedeutendem Obst- und Gemüseanbau (konventionell und ökologisch) getestet. In diesen Regionen wird die Integration der einzelnen FOX-Einheiten in die gesamte Lebensmittelproduktionskette betrachtet werden –

The agricultural sector in Europe is the world's leading producer of food, guaranteeing food security for over 500 million European citizens. The European food and drinks industry is the largest manufacturing sector in the EU. Micro and small-sized companies account for the largest portion (>90 %) of both sectors.

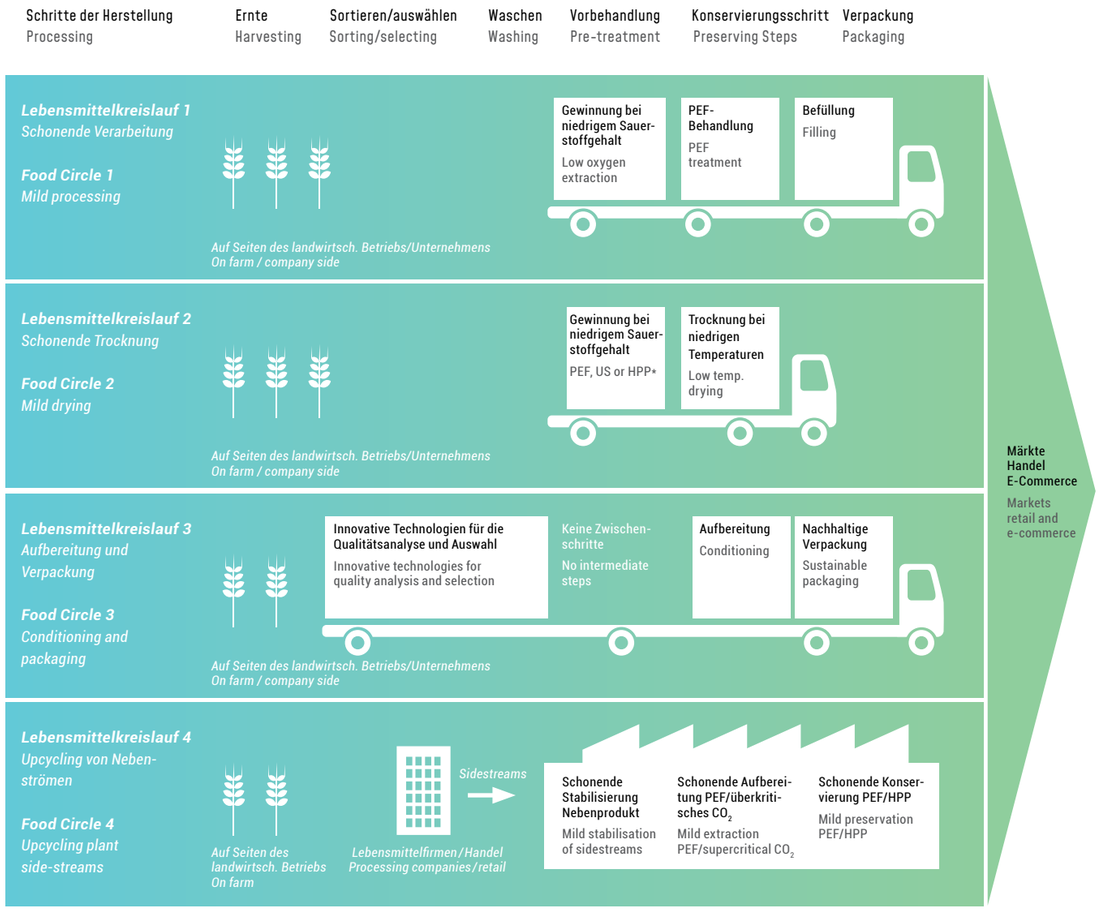
However, consolidation of global food chains, increasing labour costs and a focus on economies of scale in food processing have led to a situation where value-addition has been shifted further down the chain. Unfair practices along the food chain reinforce this trend to the detriment of farmers and micro and small food producers[1,2,3]. On the other hand, consumers demand healthier as well as (more) local and traditional food, which requires innovations in food processing, product development and distribution chains.

Through this technically and economically feasible approach, the FOX project meets the expectations of small food business for innovative processing solutions, as well as the needs of the food chain and consumers. Consumers expect food they can trust, which are as natural as possible. The project will focus on development of small scale technologies in modular and/or mobile units for mild processing: low temperature drying, mild extraction, mild preservation with pulsed electric field or high pressure, innovative conditioning and packaging and rapid quality testing. Through this, a variety of fruit and vegetable products can be produced with superior physical and nutritional quality that will contribute to a healthier diet (Figure next page).

FOX processes will be researched, demonstrated and further developed in six European model regions and in up to 12 partner regions with a significant fruit and vegetable cultivation (conventional and organic production). In these regions, FOX technologies will be integrated into the entire food production chain - we call these regions FOX "Food Circles". Strategies will be designed to engage consumers in the development process for new products and new business options for sus-

Überblick über die vier flexiblen FOX-Lebensmitteltechnik-Units

Overview of the four flexible FOX processing technology units



wir nennen sie auch FOX „Food Circle". Es werden Strategien entworfen, um den Verbraucher in den Entwicklungsprozess für neue Produkte und neue Geschäftsmodelle für nachhaltigen Verbrauch einzubeziehen. Der Einfluss des FOX-Ansatzes auf Umwelt, Business, Menschen und deren Gesundheit wird bewertet und die Ergebnisse dienen als Input für weitere Entwicklungen.

Eine europaweite Interessengruppe kleiner Lebensmittelhersteller soll dafür sorgen, den FOX-Ansatz für klein-skalierte Lebensmitteltechnologien in regionalen Lebensmittelsystemen bekannt zu machen. Mit dieser Gruppe soll außerdem der Dialog mit der Politik gesucht werden, um politische Empfehlungen zu erarbeiten. Dieses große Forschungs- und Innovationsprojekt wird mit 7 Millionen EUR von der Europäischen Kommission gefördert. Das Konsortium des FOX-Projekts setzt sich aus neun Universitäten und Forschungseinrichtungen, acht kleinen und mittleren Unternehmen, drei Industriezweigen und fünf Verbänden zusammen.

1 Data & Trends EU Food and Drink Industry 2017, Food Drink Europe.

2 The evolution of value-added repartition along the European food supply chain 2009, EC SEC(2009)1445.

3 Vertical relationships in the Food Supply Chain: Principles of Good Practice, 2011. B2B Platform of High Level Forum for a Better Functioning Food Supply Chain.

tainable consumption. The impact of the FOX approach on the environment, business, people and their health will be assessed and serve as input for the development.

To promote the FOX approach of small scale technologies for regional food systems, a Europe-wide Interest Group of Small Scale Food Processors is planned. This group will also foster dialogue to deliver policy recommendations. This large research and innovation project is funded with 7 Mill. EUR from the European Commission. The FOX project consortium consists of nine universities and research institutions, eight small and medium enterprises, three industries and five associations.

Gefördert durch / Funded by

Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

Libbio · Lupinus mutabilis für erhöhte Biomasse aus Randgebieten und Wert für Bioraffinerien

Libbio · Lupinus mutabilis for increased biomass from marginal lands and value for biorefineries

Ansprechpartner / Contact Person
Juliette Rudzick E-Mail: j.rudzick@dil-ev.de

Im Europäischen Horizon 2020 Projekt LIBBIO arbeiten 14 Partner aus acht Ländern zusammen am Anbau und der Verarbeitung der Andenlupine Lupinus mutabilis, die im Vergleich zur Weißen oder Blauen Lupine einen höheren Protein- und Fettgehalt aufweist.

Die Aufgaben des DIL in dem Projekt umfassen die Gewinnung von Ölen, Proteinen und weiteren wertvollen Inhaltsstoffen aus den Samen. Im dritten Projektjahr liegt der Schwerpunkt in der Charakterisierung der funktionalen Eigenschaften des Lupinenöls sowie in der Entwicklung von Lebensmittelprodukten. Da es sich um Bitterlupinen handelt, ist vor der Weiterverarbeitung zu Lebensmitteln eine Reduktion der im Samen befindlichen giftigen Alkaloide notwendig. Durch einen speziellen Einweichprozess mit anschließendem Kochen und mehrtägigem Waschen mit mehreren Wasserwechseln konnten die Alkaloide unter die von Gesundheitsbehörden festgelegte maximal zulässige Konzentration (0,02 Prozent) reduziert werden.

Aus dem extrahierten Lupinenöl der entbitterten Samen wurden Pesto, Mayonnaise, Salatdressing und ein Schokoladenaufstrich entwickelt. In kommenden Arbeiten stehen die Gewinnung und Charakterisierung der Lupinenproteine im Fokus.

14 partners from 8 countries are working together in the European Horizon 2020 project LIBBIO on the cultivation and processing of the Andean lupin Lupinus mutabilis, which has a higher protein and fat content compared to white or blue lupin.

Within the project, DIL is responsible for the extraction of oils, proteins and other valuable ingredients from the seeds. In the third year of the project, DIL focuses on the characterisation of the functional properties of lupin oil and the development of food products. Due to the use of bitter lupins, it is necessary to reduce the toxic alkaloids in the seeds before further processing them into food products. Lupin seeds were processed by soaking, followed by cooking and washing for several days with several changes of water, which reduced alkaloids below the maximum permitted concentration (0.02 per cent) set by health authorities.

Pesto, mayonnaise, salad dressing and a chocolate spread were developed from the extracted lupin oil of the debittered seeds. Future work will focus on the extraction and characterisation of lupin proteins.

Gefördert durch / Funded by

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.

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

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

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Sophie Hieke E-Mail: s.hieke@dil-ev.de

Im neu geschaffenen Programm zur Entwicklung und Anwendung von Lösungen für Lebensmittelsysteme und Wasserressourcen im Mittelmeerraum PRIMA ("Research and Innovation in the Mediterranean Area Foundation") wurde das Projekt CAMELMILK bewilligt – mit dem DIL als kompetenten Partner für Konsumentenforschung. CAMELMILK will die Wettbewerbsfähigkeit, das Wachstum und die Vernetzung relevanter Akteure zur Produktion und zum Vertrieb von Kamelmilchprodukten im Mittelmeerraum mit dem Ziel fördern, drei Molkereiprodukte weiterzuentwickeln: pasteurisierte Milch, Käse und fermentierte Produkte.

Die Kamelmilch gilt seit der Öffnung des EU-Binnenmarktes 2013 trotz ihrer im Vergleich deutlich gesünderen Inhaltsstoffe noch immer als Nischenprodukt. Dies überrascht, denn zu ihren Vorteilen gehören ein hoher Vitamin C-Gehalt, ein im Vergleich zu Kuhmilch halbierter Fettgehalt und das fast vollständige Fehlen von Zucker. Zudem ist sie bei Milch-

The CAMELMILK project has been successfully funded as part of the newly created joint funding programme PRIMA (Research and Innovation in the Mediterranean Area Foundation), which focusses on the development and application of solutions for food systems and water resources in the Mediterranean basin. CAMELMILK aims to strengthen the competitiveness, growth and interaction of the actors in the camel milk value-chain in the Mediterranean basin, with the aim of developing three dairy products: pasteurised milk, cheese and fermented products.

Since the opening up of the European Single Market in 2013, camel milk has remained a niche sector despite its nutritional benefits (high vitamin C, low sugar and half the fat content of cow milk). Furthermore, camel milk can be used for people with milk protein allergy and is also seen as a viable alternative for those with lactose intolerance. Further

eiweißallergie einsetzbar und gilt auch als Alternative bei Laktoseintoleranz. Ihr werden zudem heilende Wirkungen bei Allergien und Diabetes zugesprochen – auch wenn es dies noch weiter zu erforschen gilt.

Das Projekt umfasst 14 Partner aus Spanien, Deutschland, Frankreich, Italien, Marokko, der Türkei und Algerien, koordiniert vom spanischen Partner IRTA („Institute of Agrifood Research and Technology"). Bewilligt wurde ein Förderungszeitraum von drei Jahren mit einem Gesamtbudget von 2 Millionen Euro. CAMELMILK startete im Juni 2019 und das DIL wird das Arbeitspaket zur Verbraucheranalyse leiten.

Hier werden in bis zu fünf Regionen im Mittelmeerraum (z. B. Spanien, Frankreich, Deutschland, Türkei und Algerien) sowohl explorative als auch explanative Methoden eingesetzt, um Verbraucherperzeption und -akzeptanz sowie das Marktpotenzial und geeignete Segmente zu identifizieren. Zudem werden beim spanischen Partner OASIS vor Ort Produkttests durchgeführt und geeignete Marketingbotschaften getestet.

health benefits regarding allergies and diabetes are still being researched.

The project consortium consists of 14 partners from Spain, Germany, France, Italy, Morocco, Turkey and Algeria and is coordinated by Spanish partner IRTA (Institute of Agrifood Research and Technology). The project will run for three years with a total budget of 2 million EUR. CAMELMILK is due to start in June 2019 and DIL will be responsible for the work package on consumer perception and acceptance.

This includes both exploratory and explanatory studies in up to five regions of the Mediterranean basin (e.g. Spain, France, Germany, Turkey and Algeria) to investigate consumer reactions to camel milk, as well as to identify suitable market segments for camel milk products. Relevant communication messages will be tested, and Spanish partner OASIS will carry out product tests.

Gefördert durch / Funded by

Bundesministerium für Bildung und Forschung

PRIMA

FORSCHUNGSFÖRDERUNG DER BUNDESREGIERUNG

RESEARCH FUNDING BY THE FEDERAL GOVERNMENT

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

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

Hackfleisch und Hackfleischerzeugnissen · Stoffliche und verfahrenstechnische Untersuchung von Ausgangsmaterialien, Zerkleinerungsprozessen und Produkteigenschaften zur Prozessoptimierung

Minced meat and minced meat products · material and technical investigation of raw materials, mincing processes and product characteristics for process optimisation

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Nino Terjung E-Mail: n.terjung@dil-ev.de

Bedingt durch den hohen Konsum an Hackfleisch und Hackfleischprodukten, ist das Herausstellen der nötigen prozess- und verfahrenstechnischen Beanspruchung, wie z. B. der Kohäsion, von großer Wichtigkeit für die Produzenten. Daher werden an der Universität Hohenheim sowie am DIL Versuche mit variierendem technischen Aufbau, unterschiedlichen Prozessparametern (wie z. B. Druck und Zeit) und Rohmaterialien (Schwein oder Rind; gefroren oder frisch) durchgeführt, wodurch abschließend den Herstellern eine präzise Steuerung der notwendigen Produkteigenschaften ermöglicht werden soll.

Due to a high consumption of minced meat (products), an emphasis on the necessary process and process technical requirements (such as cohesion) are of great importance to producers. In light of this, the University Hohenheim and the DIL are conducting experiments with varying technical design, various process parameters (pressure, time, etc.) and raw materials (pork, beef; frozen, fresh). Results of this project will ultimately allow manufacturers to control the required product characteristics with precision.

Um den Einfluss des Herstellungsprozesses auf das Produkt analytisch zu beurteilen, wird üblicherweise eine histologische Untersuchung durchgeführt (amtliche Methode). Um neben dieser weitere Analysemethoden zur Verfügung zu haben, wurden im ersten Schritt verschiedene physikochemische Methoden mit Hackfleisch verschiedener Zusammensetzungen (100 – 0 % Schwein; 0 – 100 % Rind) und Zerstörungsmethoden (geschnitten; gewolft; gemischt) eruiert.

Erste vielversprechende Korrelationen zur Histologie wurden durch die Kombination der Bestimmung der Wasserhaltekapazität und des Anteils an löslichem Protein mit der konfokalen Laserscanning-Mikroskopie gezeigt.

Im weiteren Verlauf wird die Prozessierung des Hackfleisches intensiviert, sodass deutlichere Unterschiede der Zellzerstörung nachweisbar sind, um 1) höhere Korrelationen der Methoden zu erzielen und 2) ungeeignete Analysen auszuschließen.

Normally, in order to assess the influence of the manufacturing process on the product analytically, a histological investigation is conducted (official method). To obtain further analysis methods in addition to this, various physicochemical methods were determined in the first stage, using various compositions of minced meat (100 - 0 % pork; 0 - 100 % beef) and destruction methods (sliced; ground; mixed).

Using confocal laser scanning microscopy, the first promising correlations to the histology were shown through the combination of water holding capacity and the amount of soluble proteins.

As the project develops, the processing of the minced meat will be intensified, so that clearer differences in cell destruction can be found, in order to 1) reach a higher correlation between methods and 2) to rule out unsuitable analyses.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Verbesserte Vorhersage von Fettreif während der Lagerung von dunklen Schokoladenprodukten

Improved prediction of fat bloom during storage of dark chocolate products

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Ute Bindrich E-Mail: u.bindrich@dil-ev.de

Schokoladenerzeugnisse sind chemisch und mikrobiologisch sehr stabil und damit aus Sicht der Lebensmittelsicherheit unproblematisch. Trotzdem kann es zu qualitätsmindernden Veränderungen gefüllter Produkte kommen, die physikalische Ursachen haben. Eine dieser Veränderungen ist die Bildung von Fettreif bei gefüllten Produkten. Fettreif bildet makroskopisch einen grauen Schleier und mikroskopisch bizarre Kristalle auf der Oberfläche der Schokolade. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um wässrige, alkoholische oder fettbasierte Füllungen handelt. Die mobilen Phasen der Füllungen diffundieren in die Schokolade und bewirken einen Stofftransport von Kakaobutter an die Oberfläche der Schokolade, wo die Kakaobutter dann kristallisiert. Die Entwicklung neuer Produkte ist aufwendig. Um den Zeitaufwand zu begrenzen ist es vorteilhaft, auf ein Modell zurückgreifen zu können, das die Wahrscheinlichkeit der Bildung von Fettreif unter den konkreten stofflichen Bedingungen vorhersagt. Bisher wurden die Grundlagen eines solchen Modells auf der Basis des Stofftransports von Wasser bzw. Haselnussöl erarbeitet.
Dazu wurde am DIL der Stofftransport von Wasser in Abhängigkeit von äußeren Faktoren wie Wasseraktivität von Modellfüllungen, Lagerzeit und Lagertemperatur sowie Eigenschaften der Schokolade wie Struktur, Anteile von festem und kristallisiertem Fett, Schmelzverhalten der Kakaobutter schichtenweise, d.h. mit eindimensionaler Ortsauflösung, charakterisiert. Die parabolische Differenzialgleichung des Diffusionsmodells wurde diskreditiert und mittels geeigneter Parameter in eine dimensionslose Differenzengleichung umgeformt. Diese wurde mittels eines finiten Differenzenansatzes numerisch gelöst und anhand der Daten zur Feuchtemigration erfolgreich getestet. Die Untersuchungen werden mit alkoholischen Füllungen fortgesetzt und das Modell auf die Fettmigration angewendet.

Chocolate products are very stable with respect to chemical and microbiological properties and consequently unproblematic concerning food safety. However, quality degradation of filled products caused by physical effects can occur. One of these modifications is the formation of fat bloom. Fat bloom appears on chocolate surface, macroscopically visible as grey haze and microscopically as bizarre crystals. Watery, fatty as well as alcoholic fillings diffuse into chocolate and cause mass transfer of cocoa butter onto the chocolate surface. There, the cocoa butter crystallizes. The development of new products is expensive. To limit expenditure time, it is advantageous to have the possibility of using a model which allows the prediction of probability of fat bloom formation within shelf life based on concrete material properties. Up to now, fundamentals of such a model were developed which base on material transport of water and hazelnut oil.
To get this information, water diffusion was investigated in layers, i.e. one-dimensional at the DIL. Influencing parameters were water activity of model fillings, storage time and temperature as well as chocolate properties, e.g. chocolate structure, content of liquid and crystallized fat and fat melting properties. The parabolic differential equation of the diffusion model was discretized and converted into a dimensionless difference equation. Those were solved numerically by means of a finite difference approach and tested successfully using data of water migration. The investigations are continued with alcoholic fillings and the model is applied to fat mogration.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Strategien zur Verzögerung des Fettverderbs in extrudierten Vollkornprodukten

Strategies for the decelerating of fat oxidation in extruded wholegrain products

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Ute Bindrich E-Mail: u.bindrich@dil-ev.de

Das Problem des Übergewichts großer Teile der Bevölkerung beruht auf überhöhter Energiezufuhr durch Lebensmittel und mangelnder Bewegung. Die Energieaufnahme kann vermindert werden, wenn schneller eine Sättigung erreicht wird. Das ist vor allem beim Verzehr von Vollkornprodukten der Fall. Diese enthalten Ballaststoffe, die durch Quellung ein großes Volumen einnehmen, selbst aber nicht verstoffwechselt werden. Ein hoher Konsum von Vollkornprodukten ist aber nur mit attraktiven Produkten und hoher Qualität zu erreichen. Die Oxidation der wertvollen ungesättigten Fettsäuren in Vollkornprodukten steht dem entgegen und muss weitmöglichst verzögert werden. Durch die Vermahlung wird das Fett in den Zellen der Getreidekörner für Sauerstoff und Enzyme zugänglich gemacht. Der Anteil an natürlichen Antioxidantien verringert sich.

The problem of obesity in a large part of the population is caused by an excess of energy intake and a lack of motion. Energy intake can be reduced if satiety is obtained faster. This is possible especially through the intake of whole grain products. They contain dietary fibers which occupy a large volume in the stomach by swelling and they are not digested. Increasing the consumption of whole grain products requires attractive products of a high quality. The oxidation of valuable unsaturated fatty acids is hindering to that and must be decelerated to a large extent. Fat which is situated in the cells of oat and wheat seeds is brought into contact with enzymes and atmospheric oxygen during grinding. The content of natural antioxidants is reduced.

Zwischen Vermahlung und Extrusion sollte deshalb die Lagerdauer des Vollkornmehls so kurz wie möglich sein. In Abhängigkeit von den Bedingungen beim Extrusionsprozess erfolgt aber wieder eine Bindung des Fettes an die Mehlinhaltsstoffe. Dabei spielt vor allem der spezifische mechanische Energieeintrag (SME) eine wesentliche Rolle.
Ist eine Trocknung erforderlich, wird in Abhängigkeit von der Art der Trocknung, der Trocknungsdauer und der Trocknungstemperatur weiterer thermischer Stress wirksam, der die Stabilität der Fette beeinflusst. Je höher die Fettbindung ist, desto besser ist das Fett vor Oxidation geschützt. Wird der SME deutlich erhöht, führt das zu einer Beschleunigung des Fettverderbs. Die Intensität der Bildung von Oxidationsprodukten wird maßgeblich durch die Trocknungsbedingungen beeinflusst. Anhand der Leitfähigkeits-Zeit-Verlaufskurven der Rancimat-Messung wurde ein Koeffizient für den fettverderbsrelevanten thermischen Stress definiert. Die Rancimat-Messungen wurden an Extrudaten zeitnah nach der Herstellung durchgeführt. Darin spiegeln sich die thermischen Einflüsse auf den Rohstoff integral wider. Somit steht ein Werkzeug zur Verfügung, das die Einschätzung erlaubt, ob das Produkt hinsichtlich der Fettoxidation einem Risiko unterliegt oder nicht. Die Haltbarkeit eines Vollkornprodukts kann so unmittelbar nach der Herstellung prognostiziert werden. Durch eine gezielte Rohstoffauswahl, spezifische Vermahlung sowie eine optimierte Prozessführung bei der Extrusion sowie Trocknung kann das Ranzigwerden von direkt expandierten Vollkornprodukten infolge der Autoxidation verzögert werden.

The storage period between grinding and extrusion should therefore be as short as possible. But fat is bound to whole grain flour components depending on the conditions of the extrusion process. Generally, the specific mechanical energy input (SME) plays an essential role in this process. If drying is necessary, the duration and temperature of drying induce further thermal stress which affects the stability of fat.
The higher the amount of bound fat, the better the fat is protected against oxidation. Fat deterioration will be accelerated if the SME is significantly increased. The intensity of the formation of oxidation products is significantly influenced by drying conditions. A coefficient of thermal stress which is relevant to fat oxidation was defined based on conductivity-time courses for Rancimat measurements. Rancimat measurements were carried out on crushed extrudates promptly after production. The results reflect the thermal effect on the raw material integrally. Thus, a tool is now available which allows the assessment of whether the product implies a risk for fat oxidation or not. So, shelf life can be predicted immediately after production of the extrudates. The rancidity of directly expanded whole-grain products due to autoxidation can be delayed by targeted raw material selection, specific grinding and optimised process control during extrusion and drying.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Erhöhung der Durchsetzungsfähigkeit von Fleischstarterorganismen durch Optimierung der Verteilung in der Fleischmatrix

Increasing the competitiveness of meat starter cultures by optimizing the distribution in a meat matrix

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Christian Hertel E-Mail: c.hertel@dil-ev.de

Bei der Herstellung fermentierter Rohwürste ist der Einsatz von Starterkulturen für die Produktsicherheit und -standardisierung wichtig. Unter anderem kann die räumliche Verteilung der Zellen in der Wurstmatrix eine Rolle bei der Durchsetzungsfähigkeit der Starterorganismen spielen. In diesem Projekt werden die technologischen Parameter bei der Rohwurstherstellung identifiziert, die eine gleichmäßige Verteilung der Starterkulturzellen in der Wurstmatrix gewährleisten.

Der Einfluss der Rohwurstmasse im Kutter sowie die Dauer des Mischens und der Zugabe der Starterkultur auf die Verteilung der Zellen wurden untersucht. Der grün-fluoreszierende Stamm Escherichia coli JM109 (pTM30gfp) wurde anstelle der Fleischstarterorganismen verwendet, um den Einfluss einer Fixierung bei der Färbung auf die bakterielle Oberfläche zu vermeiden. Die Bewertung des Einflusses der Faktoren erfolgte mittels eines vollfaktoriellen 2^3 Designs. Es wurde gezeigt, dass ein längerer Kutterprozess bei hoher Geschwindigkeit einen positiven signifikanten Einfluss (α=0,05) auf die homogene Verteilung des zugesetzten Stammes hatte.

Weitere Untersuchungen beschäftigen sich mit der Fluoreszenzmarkierung der Starterorganismen durch FISH (fluorescence in situ hybridization), Ohmic Heating und PEF (pulsed electric fields), bei der die Bakterienoberfläche nicht beeinträchtigt werden soll.

In the production of raw fermented sausages, use of starter cultures is important for product safety and standardization. Among others points, spatial distribution of cells in the sausage matrix can play a role in the competitiveness of starter organisms. This project identifies the technological parameters in the production of raw fermented sausages that ensure an even distribution of starter culture cells in the sausage matrix.

The effect of the raw fermented meat mass in the bowl-chopper, as well as of the duration of mixing and the addition of the starter culture on the distribution of cells were investigated. The green fluorescent strain Escherichia coli K12 (pTM30gfp) was used instead of meat starter organisms to avoid the effect that a fixation during coloring might have had on the bacterial surface. The influence of the factors was evaluated with a 2^3 full factorial design. It was shown that longer high-speed chopping times had a positive significant influence (α=0.05) on the homogenous distribution of the added strain.

In the next steps, the use of FISH (fluorescence in situ hybridization), ohmic heating and PEF (pulsed electric fields), will be examined as mild methods for the fluorescent labelling of starter organisms without affecting the bacterial surface.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Optimierung der Performance von Milchstarterkulturen mittels Stressinduktion durch gepulste elektrische Felder

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

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Christian Hertel E-Mail: c.hertel@dil-ev.de

Für die Herstellung fermentierter Milchprodukte werden Starterkulturen eingesetzt, um den pH-Wert des Produktes schnell abzusenken. Dies ist für die Ausprägung der sensorischen Produkteigenschaften bzw. -sicherheit notwendig. Durch eine Behandlung mit milden gepulsten elektrischen Feldern (PEF) können Änderungen in der Performance der Kulturen erreicht werden, welche zu Veränderungen in der Textur und im Geschmack und zu einer schnelleren Ansäuerung des Produktes führen können. Im Jahr 2016 lag in Deutschland das Jahresvolumen der Produktion von Sauermilchprodukten und Milchmischgetränken, wozu auch Joghurt gehört, mit über 3,1 Milionen Tonnen nach der Konsummilch auf dem zweiten Platz. Ein entscheidender Engpass in der Produktion ist die initiale Ansäuerung der Milch mittels Starterkulturen. Dies braucht Zeit, was sich auf die Belegung der Produktionskapazität auswirkt und ist mit Kosten u.a. durch die Anwendung der Starterkultur verbunden. Eine Steigerung der Produktion ist in der Regel mit hohen Investitionskosten verbunden. Eine hohe Leistung der Starterkulturen trägt zur Sicherheit und zu den organoleptischen Eigenschaften des Milchprodukts bei.

To produce fermented milk products, starter cultures are used in order to quickly lower the pH value of the product. This is necessary for the formation of a gel network and for the development of the sensory product properties and product safety. By treating starter cultures with mild pulsed electric fields (PEF), changes in the performance of starter cultures can be achieved, which can lead to changes in texture, taste and to a faster acidification of the product. In 2016, annual production volume of sour milk products and mixed milk drinks in Germany, including yoghurt, was in second place after milk at over 3.1 million tons. An important bottleneck in production is the initial acidification of milk using starter cultures. This acidification takes a certain amount of time, which influences the use of production capacity and is associated with certain costs, including those for the application of the starter culture. An increase in production is usually associated with high investment costs. The high performance of starter cultures contributes to the dairy product's safety and organoleptic characteristics. Among others, physiological status and/or performance of starter organisms is of importance to the development of these aspects of the product. Little is known about how an induction of stress through pulsed electric fields (PEF) influences physiology or performance of the starter organisms and in turn the production process and characteristics of the final product. Treatment of cultures with mild pulsed electric fields (PEF) can lead to an increase in acidification

Die Ausprägung dieser Produktaspekte wird, unter anderem, maßgeblich vom physiologischen Status bzw. von der Performance der Starterorganismen bestimmt. Es ist wenig darüber bekannt, wie die Induktion von Stress durch gepulste elektrische Felder (PEF) die Physiologie oder die Leistung der Starterorganismen und damit den Produktionsprozess und die Eigenschaften des Endprodukts beeinflusst. Die Behandlung von Kulturen mit milden gepulsten elektrischen Feldern (PEF) kann zu einer Erhöhung ihrer Ansäuerungsfähigkeit führen und somit zu einer Erhöhung des Produktionsvolumens beitragen. Weiterhin kann sich durch die Beschleunigung der Ansäuerung die Starterkultur insoweit verändern, dass auch mit geringeren Keimzahlen die Ansäuerung in der gleichen Zeit erzielt wird und sich somit eine Kostenreduktion erreichen lässt. Ein weiterer Aspekt ergibt sich aus der Möglichkeit der Beeinflussung der sensorischen Eigenschaften von Joghurt-Produkten, z. B. durch die Veränderung des Aromas oder der Textur, indem die Exopolysaccharidbildung beeinflusst wird. Molkereien, insbesondere KMUs, könnten damit eine neue Möglichkeit zur Produktdifferenzierung gegeben werden, um in kurzer Zeit neue Marktnischen zu erobern ohne in kostenintensive und langandauernde Entwicklungen zu investieren. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Erarbeitung der anwendungsbezogenen Grundlagen für eine wissensbasierte Auswahl und Anwendung von mikrobiellen Stämmen für Milchstarterkulturen auf Basis von S. thermophilus und L. delbrueckii subsp. bulgaricus, die zur Optimierung bzw. Veränderung ihrer Performance in der Milchfermentation einer Stressinduktion durch gepulste elektrische Felder (PEF) unterzogen werden. Die PEF-Behandlung der Starterkulturen kann Teil der Kulturherstellung sein oder in der Molkerei als Teil der Milchproduktion angewendet werden. Die Wirkung verschiedener PEF-Parameter und der Zeitpunkt der Anwendung von PEF werden im Hinblick auf die Ansäuerungskapazität und die Produktion von Textur- und Geschmacksverbindungen untersucht. Die Ergebnisse der Belastung der Kulturen werden auf phänotypischer Ebene durch physikalisch-chemische und sensorische Analysen des Milchprodukts bewertet. Darüber hinaus werden die genotypischen Reaktionen der Starterkultur auf den angewandten Stress mittels Meta-Transkriptomik evaluiert.

activity and can thus contribute to an increase in production volume without increasing production capacity. Furthermore, acceleration of acidification can change the starter culture to such an extent that acidification can be achieved in the same time with lower bacteria counts. This would reduce costs of the starter culture for the same production volume. A further aspect results from the possibility of influencing sensory properties of yoghurt products by PEF treatment of the starter culture. This could provide dairies with a new opportunity for rapid product differentiation to conquer new market niches in the short term without having to invest in cost-intensive and long-lasting developments. The aim of this research project is to attain the fundamental knowledge needed for selection and application of microbial strains and stress process parameters to be used in the application of optimum stress on dairy starter cultures through use of PEF treatment, using mild heat stress for comparison. PEF processing of starter cultures may be part of culture manufacturing or may be applied at the dairy plant as part of dairy production. The effect of different PEF parameters and the time-point at which PEF is applied will be investigated with regards to acidification capability and production of odor and taste related compounds. Outcomes of the stress applied to the cultures will be evaluated on phenotypic level by physicochemical and sensory analysis of the dairy product. Furthermore, genotypic responses of the starter culture to the stress applied will be evaluated by use of meta-transcriptomics.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

3D-Druck von protein- und stärkebasierten Materialien zur Herstellung definierter Lebensmitteltexturen

3D printing of protein and starch-based materials to manufacture tailored food textures

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Volker Lammers E-Mail: v.lammers@dil-ev.de

Das Anwendungspotenzial von 3D-Druckverfahren im Lebensmittelbereich wird heutzutage noch nicht voll ausgeschöpft. Grundsätzliche Vorteile der Technologie sind vor allem die geometrische Designfreiheit der Druckobjekte sowie die Möglichkeit zur personalisierten Zusammensetzung und zur dezentralen Herstellung der Lebensmittel. Als größte Hürde bei der technischen Umsetzung kann die stark begrenzte Auswahl an druckbaren Lebensmitteln genannt werden.

Das vorliegende Forschungsprojekt befasst sich vorranging mit der Untersuchung der Druckbarkeit von protein- und stärkebasierten Materialien sowie der Erzeugung neuer Lebensmitteltexturen mittels 3D-Druck. Beim Lebensmittel-3D-Druck (LM-3D-Druck) werden bis dato hauptsächlich Lebensmittel verarbeitet, die aufgrund ihrer hohen Viskosität Formstabilität gewährleisten. Dadurch ist die Auswahl an geeigneten Ausgangsmaterialien für den LM-3D-Druck entscheidend limitiert. Insbesondere stärke-, aber auch eine Vielzahl von proteinbasierten LM-Matrizes sind aufgrund der mangelnden Möglichkeiten zur internen Formstabilisierung gedruckter Strukturen im laufenden Druck nur begrenzt verarbeitbar. Im Rahmen des Projekts wird die Stabilisierung der Matrize durch eine gezielte Vorbehandlung der Rohmaterialien sowie eine thermische Nachbehandlung der gedruckten Objekte betrachtet. Damit soll eine kontrollierte Umstrukturierung der formgebenden Elemente in den Druckmaterialien erreicht werden, wodurch insbesondere die Herstellung komplexer Strukturen ermöglicht wird. Im Projektablauf werden zunächst eine Methode sowie Kenndaten zur Erfassung der Printability erarbeitet, wodurch die generelle Druckbarkeit eines Materials erfasst werden kann. Anschließend sollen Strukturierungs- und Texturierungsmethoden für protein- und stärkebasierte Materialien entwickelt werden. Im Detail wird das Potenzial des LM-3D-Drucks zur Erzeugung von Schaumstrukturen in stärkebasierten Produkten bzw. von Faserstrukturen in proteinbasierten Produkten untersucht. Grenzen und Möglichkeiten sollen abschließend als Machbarkeitsstudie eruiert werden. Durch die Umsetzung dieses Projekts soll die 3D-Druck Technologie den Unternehmen der Lebensmittelwirtschaft leichter zugänglich gemacht werden, um so individuelle, firmenspezifische Lebensmittel herstellen zu können, die sich vom Massenmarkt abheben. Momentan ist die Technologie noch auf eine Einzel- bzw. Prototypenherstellung fokussiert. Es wird aber bereits an einem kontinuierlichen Druckverfahren gearbeitet, um neue Möglichkeiten zur Durchsatzsteigerung und Kleinserienproduktion zu erarbeiten.

The full potential of 3D printing for food applications has not yet been fully exploited. Basic advantages of the technology are, above all, freedom in geometric design of printed objects, as well as the possibility to personalise and decentralise the manufacture of foods. Biggest hurdle for technical implementation is the extremely limited selection of printable foods.

This research project primarily focuses on the printability of protein and starch-based materials, as well as the creation of new food textures using 3D printing. To date, 3D food printing is mainly applied for highly viscous food materials, due to their form stability. Therefore, selection of suitable raw materials for 3D printing is heavily limited. Starch and a variety of protein-based food matrices are only partially printable, due to the poor stabilizing of printed materials. As part of the project, the aim is to stabilise materials using a defined pre-treatment, as well as thermal post-treatment of the printed items. This should result in a controlled re-structuring of the shaping elements in the print materials, whereby complex structures are created. In the course of the project, methods and characteristics for printability will be researched. This will allow the creation of a general printability assessment list of materials. Then, structuring and texturing methods for protein and starch-based materials can be developed. In detail, potential for 3D food printing to create foam structures in starch-based products will be investigated. Another part of the project deals with the creation of fibrous structures in protein-based products. Limits and opportunities will be determined using a feasibility study. By implementing this project, it should become easier to make 3D printing technology more accessible to companies in the foods industry. It will make it easier to manufacture tailored, company-specific foods, which stand out from the crowd. To date, printing technology is still used only at individual or prototype manufacturing. Nonetheless, this project aims to develop a continuous printing process, as well as to create new opportunities to increase output and small-batch production.

In Zusammenarbeit mit / In collaboration with:

Technische Universität München

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Minimierung von Mineralölbestandteilen in Speiseölen und -fetten

Minimisation of mineral oil components in edible oils and fats

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Dana Middendorf E-Mail: d.middendorf@dil-ev.de

Es ist bereits bekannt, dass Speiseöle mit Rückständen von Mineralölen kontaminiert sein können, die sich auch im menschlichen Körper anreichern. Im Rahmen dieses Projektes werden daher zunächst die Eintragswege im Ölsaatenanbau und während der Verarbeitung identifiziert und entsprechende Möglichkeiten zur Minimierung dieser Mineralölgehalte untersucht. Ziel ist es, den Gehalt an Mineralölbestandteilen in Speiseölen deutlich zu senken und gleichzeitig die hohe Qualität der Produkte zu erhalten.

Das DIL bearbeitet dieses Projekt gemeinsam mit dem Max Rubner-Institut (MRI) Detmold sowie dem Julius Kühn-Institut Braunschweig. In den Arbeitspaketen des DIL wird zunächst der Mineralölübergang bei der Ölgewinnung (Pressen) untersucht. Dazu werden sowohl die Öle als auch die Presskuchen aus kontaminierter und nicht kontaminierter Saat (Raps und Sonnenblume) bei unterschiedlichen Bedingungen gewonnen und die Verteilung des Öls sowie der Mineralölbestandteile bestimmt. Weiterhin werden mit einem weiteren Partner Press- und auch Extraktionsöle im Labormaßstab raffiniert und der Einfluss auf die Mineralölgehalte erfasst. Es zeigten sich erste, vielversprechende Ergebnisse. Die Reduzierung von Mineralölen durch Adsorption an Feststoffoberflächen oder durch Fraktionierung (sogenannte Winterisierung) wird ebenfalls untersucht, wobei sich hier bisher nur geringe Effekte gezeigt haben.

It is already known that edible oils can be contaminated with residues of mineral oils that also accumulate in the human body. Therefore, in this project, potential sources of contamination in oilseed cultivation, as well as during processing will be identified. Furthermore, appropriate options for minimising these mineral oil contents will be investigated. So, the aim of this project is to significantly reduce the mineral oil content in edible oils while maintaining the high quality of the products.

Throughout this project, the DIL is working together with Max Rubner Institute (MRI) Detmold and Julius-Kühn-Institute Braunschweig. In DIL´s work packages, the transition of mineral oil into edible oil during production (pressing) is examined first. Therefore, both the oils and the press cake from contaminated and uncontaminated seed (rapeseed and sunflower) are obtained under different conditions and the distribution of the oil and the mineral oil components is determined. Furthermore, press and extraction oils are refined on a laboratory scale with another partner and the influence on the mineral oil content is monitored. This allowed the first promising results to be obtained. The reduction of mineral oils by adsorption on solid surfaces or by fractionation (so-called winterisation) is also investigated, but only minor effects have been identified so far.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Nachweis einer unerlaubten Färbung mit Reaktivfarbstoffen

Proof of unauthorized coloring with reactive dyes

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. rer. nat. Andreas Juadjur E-Mail: a.juadjur@dil-ev.de

Zum Nachweis einer unerlaubten Färbung von Lebensmitteln mit Reaktivfarbstoffen aus der Textilindustrie werden neue, innovative Analysestrategien benötigt. Reaktivfarbstoffe besitzen das Potenzial, chemisch kovalente Bindungen zu Matrixbestandteilen (Polysaccharide, Proteine) auszubilden. Aufgrund mangelnder Extrahierbarkeit und Ionisierbarkeit gebundener Reaktivfarbstoffe sind gängige Methoden wie HPLC-MS nicht anwendbar. Das DIL entwickelt ein neuartiges Analyseverfahren, das als photometrischer Schnelltest den qualitativen Nachweis der Textilfarbstoffe in Gewürzextrakten und Fruchtkonzentraten ermöglicht. Der Schnelltest kann innerhalb einer Wareneingangskontrolle zur Prüfung von rot-färbenden Rohstoffen eingesetzt werden. Die im vergangenen Projektjahr entwickelten multivariaten Analysemodelle wurden mit neu erhaltenen Referenzproben optimiert und weitere Farbstoffklassen darin berücksichtigt (s. Abb.). Neben dem unerlaubten Einsatz von Reaktivfarbstoffen (gebunden oder ungebunden) und Monascuspigmenten wird auch der nicht-deklarierte Einsatz künstlicher Lebensmittelfarbstoffe nachgewiesen. Zur Charakterisierung von Lebensmittel- und Reaktivfarbstoffen wurde zusätzlich eine „Fingerprintanalytik" mittels NMR etabliert.

New and innovative analytical strategies are needed to detect the unpermitted colouring of foodstuffs with reactive dyes from the textile industry. Reactive dyes have the ability to form chemically covalent bonds with matrix constituents (polysaccharides, proteins). Due to a lack of the extractability and ionisability of bound reactive dyes, common methods such as HPLC-MS are not applicable. The DIL is developing a new analytical procedure which, as a photometric rapid test, enables the qualitative detection of textile dyes in spice extracts and fruit concentrates. The rapid test can be used during an incoming goods inspection to check red-colouring in raw materials and foodstuffs. The multivariate analysis models developed in the past project year were optimised with newly obtained reference samples and additional dye classes were considered (see Fig.). In addition to the unauthorised use of reactive dyes (bound or unbound) and monascus pigments, any undeclared use of artificial food dyes is also detected.

Für die Detektion von in Hackfleisch und Brühwürsten verarbeiteten Reaktivfarbstoffen wird aktuell ein enzymatisches Verfahren zur Freisetzung gebundener Farbstoffe entwickelt. Anschließend lassen sich die freigesetzten Reaktivfarbstoffe mittels Festphasenextraktion anreichern.
Diese Aufarbeitungsschritte sollen im weiteren Projektverlauf für die Anwendung und Kombination mit dem Schnelltest optimiert werden. Zur innerbetrieblichen Anwendung soll der Schnelltest künftig auch als Testkit erhältlich sein.

For the characterisation of food and reactive dyes, a "fingerprint analysis" was also established by means of NMR. For the detection of reactive dyes processed in minced meat and sausages, an enzymatic method for the release of bound dyestuffs is currently being developed. Subsequently, the liberated reactive dyes can be enriched by means of solid phase extraction.
These reprocessing steps will be optimised for application and combination with the rapid test in the later stages of the project. In future, the rapid test will be available as a test kit for use within a company too.

Abb. 1: PCA-Modell A zur Klassifizierung natürlicher und zum Nachweis verbotener Farbstoffe
Figure 1: PCA-Model A for the classification of natural and for the detection of prohibited dyes

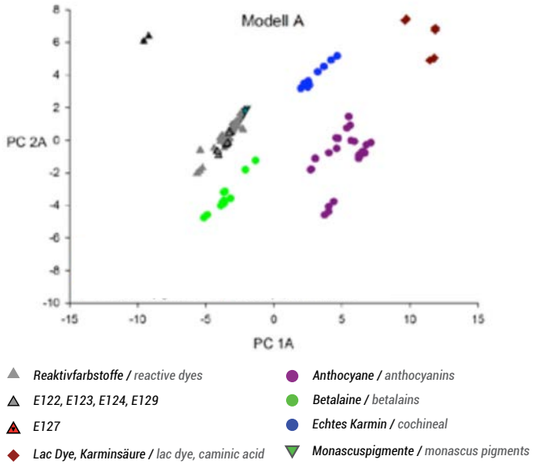
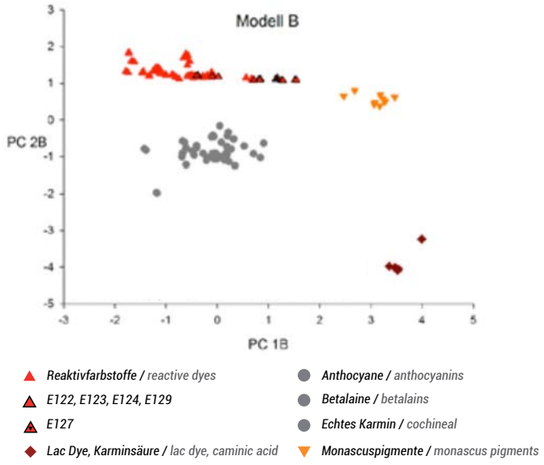
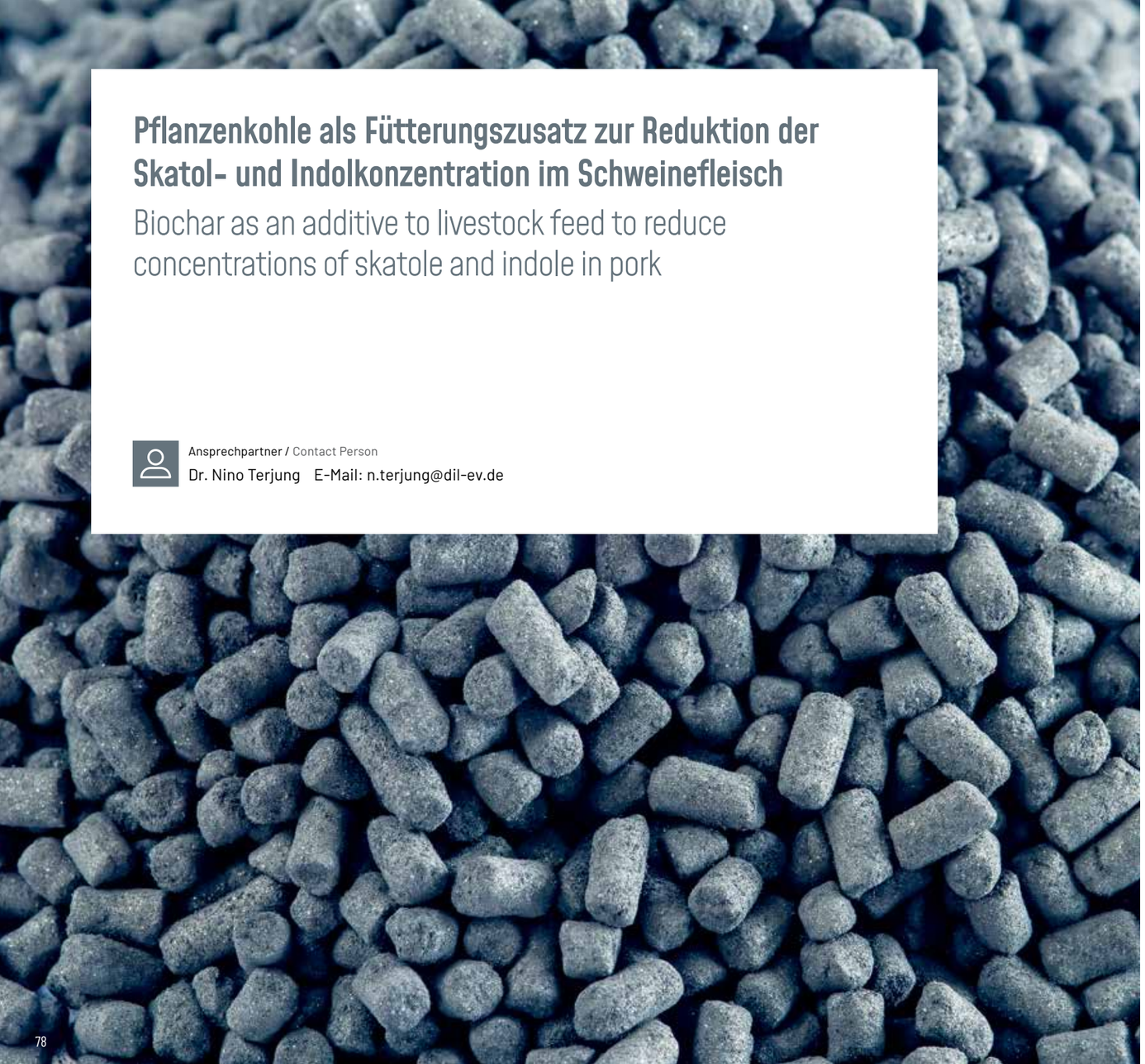


Abb. 2: PCA-Modell B zur Charakterisierung von Lebensmittel- bzw. Reaktivfarbstoffen und in der EU verbotenen Monascuspigmenten
Figure 2: PCA-Model B for the characterization of food or reactive dyes and monascus pigments prohibited in the EU



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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.



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

Biochar as an additive to livestock feed to reduce concentrations of skatole and indole in pork

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Nino Terjung E-Mail: n.terjung@dil-ev.de

Ausgelöst durch das geplante Verbot der betäubungslosen Kastration werden vier Möglichkeiten diskutiert, um den mit der Geschlechtsreife männlicher Ferkel auftretenden Ebergeruch zu reduzieren oder gar zu vermeiden. Diese Optionen beinhalten mitunter Nachteile für Tiere, Landwirte oder Konsumenten. Daher forscht das DIL gemeinsam mit der TiHo Hannover an der Reduktion der Ebergeruch-verantwortenden Substanzen durch Adsorption im Darm. Im ersten Schritt wurden verschiedene Pflanzenkohlen charakterisiert und eine Auswahl dem Mastfutter hinzugegeben.

Die Charakterisierung der 50 Pflanzenkohlen hinsichtlich der Rohstoffe, Herstellungsparameter und spezifischen Oberflächenparameter ergab keine eindeutige Korrelation zur Adsorptionsfähigkeit der Substanzen Skatol und Indol. Dies liegt vermutlich daran, dass durch Mineralien oder Mikroorganismen beladene Kohlen eine geringe spezifische Oberfläche bei dennoch guter Adsorptionsfähigkeit aufweisen. Zudem adsorbieren einige Kohlen bevorzugt entweder Skatol oder Indol. Zur Herausstellung dieser Ursachen werden ausgewählte Kohlen im Folgenden genauer charakterisiert.

Der erste Fütterungsdurchgang der TiHo zeigte positive Effekte der Pflanzenkohle auf die Verdaulichkeit. Zurzeit werden die Gehalte an Ebergeruch-verantwortlichen Substanzen im Blut und Kot während der Fütterung sowie post mortem in Leber, Fett und Muskelfleisch untersucht. Mögliche negative Effekte der Kohle während der Fütterung werden durch Analyse der Vitamine und Mineralien aufgeklärt.

Triggered by the planned ban on castration without anaesthesia, four possibilities have been discussed regarding the reduction or prevention of boar taint among sexual maturity. These options may involve disadvantages for the animals, farmers or consumers. For this reason, DIL is working together with the University of Veterinary Medicine Hannover to reduce the substances causing boar taint through the adsorption in the intestine. In the first stage, charcoals were characterised and selections were added to the fattening feed.

Characterising 50 charcoals with regards to raw material, manufacturing parameters and specific surface parameters showed no clear correlation between the adsorptive capacity of the substances skatole and indole. This is likely because charcoals enriched with minerals or microorganisms display a low specific surface with nonetheless good adsorptive capacity. Furthermore, some charcoals are better at adsorbing skatole or indole than others. To accentuate these causes, selected charcoals have been further characterised.

The first feeding process at the University of Veterinary Medicine Hannover showed positive effects of charcoal on digestibility. The contents of substances responsible for boar taint are currently under investigation, both in blood and faeces during feeding, as well as postmortem in liver, fat and muscle tissue. Potentially negative effects of charcoal during feeding are addressed in an analysis of vitamins and minerals.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Glanzbildung auf Schokoladenoberflächen

Formation of gloss on chocolate surfaces

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Ute Bindrich E-Mail: u.bindrich@dil-ev.de

Die Qualität von Schokoladentafeln ist mehr als nur Geschmack und Schmelz, denn der erste Eindruck nach dem Auspacken ist der Glanz. Aber auch bei optimalen Verarbeitungsbedingungen können lokal unterschiedliche Glanzeigenschaften in Form von Flecken auftreten. Die Projektergebnisse haben gezeigt, dass Topographie und Rauigkeit der Form ein notwendiges, aber nicht hinreichendes Kriterium zur Vorhersage des Schokoladenglanzes sind. Der Glanz wird bei gleicher Formrauigkeit in erheblichem Maße von den Oberflächenenergien der Form beeinflusst.

Der Glanz der Schokolade wird nicht ausschließlich von der Rauigkeit der Oberfläche bestimmt, auf der die Schokolade ausgeformt wurde. Die Rauigkeit der Schokolade selbst ist diesbezüglich sogar zu vernachlässigen. Durch Einsatz unterschiedlicher Materialien (Polycarbonate, Metalle, Kunststoffe) zum Ausformen von Schokolade konnte zudem ein Einfluss unterschiedlicher Oberflächenenergien der Form auf den Glanz ermittelt werden. Daraus wurde anschließend ein statistisches Modell abgeleitet, mit dem sich aus der Kombination von dispersiven Anteilen der Oberflächenenergie und der Rauigkeit der Form der Glanz der darauf ausgeformten Schokolade vorhersagen lässt.

The quality of chocolate bars is about more than just melting capacity and flavour. Indeed, the first impression after unpacking is determined by gloss. But chocolate can show different gloss locally even if the processing conditions are optimal. The results of this project have shown that topography and roughness of the mold are necessary but these alone are not sufficient criteria to predict the gloss of chocolate. We found that, to a significant extent, surface energies influence the gloss for the same degree of mold roughness.

The gloss of chocolate is not primarily determined by the roughness of the surface on which the chocolate was formed. Furthermore, the roughness of chocolate itself is rather negligible. By using different materials (polycarbonates, metals, plastics) upon which to form chocolate, it was possible to determine an influence of different surface energies from the mold on chocolate gloss. From this, a statistical model was derived. Based on the combination of dispersive parts of the surface energy and the roughness of the mold, this model can predict the gloss of the chocolate formed on the specific material. For a light roughness, i.e. in an area of good gloss, higher dispersive parts of surface energy can increase the gloss of the chocolate, while highly dispersive parts of the mold material worsen already low gloss. Thus, the causes for different gloss values could be determined and measures for a high and uniform chocolate gloss could be derived by adapting the mold properties. These measures are currently valid within a certain range, since the surface energy with the required local resolution on the micrometer scale on curved surfaces could not be determined using the pre-existing methods (contact angle analysis). In a follow-up project, these hurdles will be overcome with the help of specially developed Atomic Force Microscope (AFM) probes.

Furthermore, the material causes for the influence of the mold´s surface polarity on crystallising chocolate are to be considered in detail. Based on these results, the predictive model can be completed and transferred into industrial practice.

Bei kleinen Formrauigkeiten, d.h. im Bereich des guten Glanzes, können höhere dispersive Anteile der Oberflächenenergie den Glanz der Schokolade verstärken, während bei hohen Rauigkeiten des Formmaterials höhere dispersive Anteile den ohnehin geringen Glanz verschlechtern. Somit konnten Ursachen für unterschiedliche Glanzausprägungen ermittelt und Maßnahmen für einen hohen und gleichmäßigen Glanz der Schokolade durch Anpassung der Formeneigenschaften abgeleitet werden. Diese gelten bislang nicht generell, da die Oberflächenenergie mit der erforderlichen lokalen Auflösung im Mikrometermaßstab mittels der bisherigen Methoden auf den gekrümmten Oberflächen nicht bestimmbar war. In einem Nachfolgeprojekt werden diese Einschränkungen mithilfe speziell dafür entwickelter Messspitzen für die Rasterkraftmikroskopie (engl. Atomic Force Microscope, AFM) beseitigt.

Weiterhin sollen die stofflichen Ursachen des Einflusses der Oberflächenpolarität der Form auf die der auskristallisierenden Schokolade detailliert betrachtet werden. Auf Grundlage der Ergebnisse kann das bisherige Vorhersagemodell vervollständigt und in die industrielle Praxis übertragen werden.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Trockenbacken von Roggenbrot

Dry-baking of rye bread

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Ute Bindrich E-Mail: u.bindrich@dil-ev.de

Der Verbrauch an Roggenbackwaren ist rückläufig. Dieses ist in Anbetracht der großen Bedeutung von Ballaststoffen aus Getreide zur Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes in einer alternden Bevölkerung eine ungünstige Entwicklung. Hierzu tragen auch Qualitätsprobleme wie das Trockenbacken bei. Auf der Basis der bestehenden Kenntnisse über die Eigenschaften von Roggen und deren Einfluss auf die Gebäckqualität existieren keine Lösungen zur Beseitigung des Problems. Deshalb ist es erforderlich, Grundlagenwissen zu den aktuellen Roggensorten und den Zusammenhang mit den Problemen der Brotqualität zu generieren.

Consumption of rye-based bakery products is on the decline. This is an adverse tendency due to the importance of cereal based dietary fibres for prevention of cardiovascular diseases and diabetes in an aging population. Issues with the quality of rye bread are part of the problem. Currently, no solution exists to remove the deficiencies based on our knowledge of the properties of rye ingredients and their influence on bread quality. Therefore, it is necessary to gain a basic understanding of current rye varieties and the possible impact on rye bread quality.

Das Trockenbacken ist mit einer festen, trockenen, unelastischen Krume sowie der Ausbildung von Rissen verbunden. Die feste und trockene Krume ist auf unzureichende Stärkeverkleisterung zurückzuführen. Ursachen hierfür sind eine unzureichende Zugänglichkeit der Stärke für Wasser und/oder eine unzureichende Verfügbarkeit von Wasser beim Backprozess.

Dabei spielen die Wechselwirkungen von Proteinen und Hemicellulosen (Pentosane und Glucane) eine wesentliche Rolle. Hemicellulosen sind Makromoleküle und nehmen in kurzer Zeit große Mengen an Wasser auf. Eine Freisetzung des Wassers erfolgt nur, wenn die Hemicellulosen enzymatisch zu kleineren Untereinheiten abgebaut werden. Risse kommen durch einen Strukturbruch infolge innerer Spannungen zustande. Diese werden durch Schrumpfungsvorgänge verursacht, die mit der Stärkeretrogradation verbunden sind. Die Struktur im Roggenbrot wird durch ein Netzwerk teilverkleisterter Stärkekörner gebildet. Bei unterschiedlich starken Wechselwirkungen der Stärkekornoberflächen untereinander entstehen Schwachstellen, an denen die Krume reißen kann.

Die Oberflächeneigenschaften der teilverkleisterten Stärkekörner werden im weiteren Projektverlauf untersucht.

Dry baking properties are related to a firm, dry, un-elastic crumb, as well as the formation of crumb cracks. Firm and dry crumb can be attributed to the insufficient gelatinisation of starch. This phenomenon is caused by starch having insufficient access to water and/or an insufficient provision of water during the baking process.

Hemicelluloses (pentosans, glucans) play an important role in this respect. Hemicelluloses are macromolecules which can adsorb large amounts of water in a short period of time. A release of water is only possible if hemicelluloses are degraded into smaller sub-units enzymatically. Crumb cracks are caused by structure ruptures due to internal tensions. Internal tensions are a result of shrinking processes due to starch retrogradation. The structure of rye bread is formed by a network of partly gelatinised starch granules. Weak areas may result in cases involving various strong interactions between starch granule surfaces and thus crumb cracks occur.

The surface properties of partly gelatinised starch granules will be investigated during the course of the project

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Stoffliche und verfahrenstechnische Konzeption veganer Wurstwaren

Material amd process-related conception of vegan sausages

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Nino Terjung E-Mail: n.terjung@dil-ev.de

Mehr als drei Jahre erforschte das DIL zusammen mit der Universität Hohenheim die stoffliche Konzeption veganer Roh- und Brühwürste, die durch die verfahrenstechnische Prozessierung - ohne Zusatz von Verdickungsmitteln - formstabil und temperaturbeständig erzeugt wurden. Dafür sind verschiedene pflanzliche Proteinisolate oder -konzentrate hitze-, salz- und säureinduziert verfestigt worden, um ein stabiles Gelnetzwerk zu erzeugen und mit zerkleinerten Nassextrudaten und Emulsionsgelen vermengt worden. Pflanzliche Proteinpräparate können, unabhängig von deren Proteingehalt, anhand der Familienzugehörigkeit gruppiert werden, sodass allgemeine Schlussfolgerungen für diese Gruppen gezogen werden können. Die Präparate in der Gruppe der Leguminosen (Soja, Erbse, Lupine) und Ölsaaten (Kürbis, Sonnenblume) bilden aufgrund der geringen Anzahl an Disulfidbrückenbindungen aggregierte Dispersionen, die positiv auf die Zugabe von Salz reagieren. Diese bilden weniger stabile Netzwerke aus als Präparate aus Weizen oder Kartoffel, die

DIL has been conducting research together with the University of Hohenheim for more than three years to develop a material concept of vegan raw fermented and scalded sausages. These sausages are produced in a stable and temperature-resistant form through process technical processing - without the addition of thickeners. In order to do this, various vegetable protein isolates or concentrates are exposed to heat, salt and acid in order to solidify. This creates a stable gel network and mixes up crushed water extrudates and emulsion gels. Vegetable protein products can, regardless of their protein content, be grouped based on their species, so that general conclusions can be drawn for these groups. The products in the legume group (soya, peas, lupines) and oilseed group (pumpkin, sunflower) create aggregated dispersions due to their low quantity of disulphide bonds. This two groups react positively to the addition of salt. They create less stable networks than products made from wheat or potato, which, due to the large amount of

aufgrund der Vielzahl an Disulfidbrückenbindungen polymere Netzwerke ausbilden. Dies gilt für die Gele aus Proteinpulver wie auch aus zerkleinertem und wieder erhitztem bzw. erneut denaturiertem Nassextrudat (Extrudatgele). Die Unterschiede zwischen Pulver- und Extrudatgelen hinsichtlich Festigkeit und Elastizität, Netzwerkstärke sowie nötiger Feststoffkonzentration, um ein Gel auszubilden, sind abhängig von der Gruppenzugehörigkeit. Prinzipiell sind die Extrudatgele aufgrund des feineren Netzwerkes (s. rasterelektronenmikroskopische Aufnahme) fester und elastischer und eher für den Einsatz in einer veganen Brühwurst geeignet. Unabhängig von der Modifizierung, dem Salzgehalt und dem pH-Wert ist festzuhalten: je höher die Erhitzungstemperatur, desto stabiler das Gelnetzwerk. Des Weiteren wurden die pflanzlichen Proteine als Emulgatoren charakterisiert und daraufhin mit ausgewählten Präparaten Emulsionsgelee zur Nutzung als Komponente einer veganen Brühwurst entwickelt. Derzeit werden die Komponenten für vegane Roh- und Brühwürste optimiert, um abschließend ein Baukastensystem darzulegen, das den Teilnehmern am projektbegleitenden Ausschuss eine Auswahl entsprechend des Anwendungszwecks ermöglicht.

disulphide bonds, can create polymer networks. This applies to gels from protein powder, as well as shredded and reheated high moisture extrudates, called extrudate gels. Differences between powder and extrudate gels with regards to rigidity and elasticity, network strength and the necessary concentration of solids required to create a gel, are independent from group belonging. Basically, extrudate gels are more solid and elastic due to their finer network (see raster electron microscope photo) and are thus better suited for a vegan boiled sausage. Regardless of the modification, salt content or pH level, a general rule is: the higher the heating temperature, the more stable the gel network. Furthermore, vegetable proteins were characterised as emulsifiers and then used in selected emulsion gel products as components of a scalded vegan sausage. The components for vegan raw fermented and scalded sausages are currently being optimised in order to finally create a modular system, allowing the participants of the project committee to have a selection corresponding to the intended purposes.

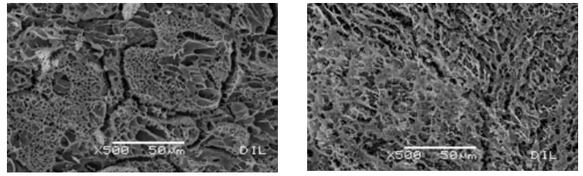


Abb.: Pulver- (links) und Extrudatgel (rechts) eines Erbsenproteinisolates.

Fig.: Powder (left) and extrudate gel (right) from a pea protein isolate.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Zielgerichtete Zerkleinerung von Zuckerpartikeln zur Herstellung von Zartbitter-Schokoladenmasse mit angepassten Fließeigenschaften

Tailored grinding of sucrose particles for the manufacturing of semi-sweet chocolate mass with adjusted flow properties

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Dana Middendorf E-Mail: d.middendorf@dil-ev.de

Die Fließeigenschaften von Schokoladenmasse spielen z. B. für das Ausformen eine wichtige Rolle. Die Viskosität muss aber im Verarbeitungsprozess über eigens dafür zudosierte Kakaobutter reguliert werden. Dies erhöht nicht nur Aufwand und Kosten, sondern auch den Fettgehalt der Schokolade. Ziel des Projektes ist es daher, Größe und Oberflächeneigenschaften der Zuckerpartikel so einzustellen, dass die gewünschten Fließeigenschaften auch ohne zusätzliche Kakaobutter sichergestellt werden können.

Bisher wurden die Veränderungen der Partikel im Verlauf einer Zerkleinerung im Walzenstuhl bzw. in der Kugelmühle bei unterschiedlichen Zerkleinerungsparametern erfasst. Hierbei wurden insbesondere große Unterschiede in der Oberflächenaktivierung durch amorphe Bereiche sowie in der Größenverteilung und Form der Partikel festgestellt. Aber auch die Kakaobutterimmobilisierung an den Partikeloberflächen oder in Agglomeraten, was ebenfalls einen Einfluss auf die Fließeigenschaften hat, steht im Fokus derzeitiger Untersuchungen.

Sämtliche Erkenntnisse werden anschließend mit der Viskosität und Fließgrenze der Massen korreliert und auch mathematisch mittels Populationsbilanzen und Molekulardynamik-Simulationen modelliert. Dies erfolgt am Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik der Technischen Universität München, dem Projektpartner.

The flow properties of chocolate mass play an important role, for example in molding processes. However, viscosity has to be readjusted during chocolate mass processing by means of adding cocoa butter. This not only increases effort and cost, but also the chocolate´s fat content. Therefore, the aim of the project is to control the size and surface properties of the sugar particles so that the desired flow properties can be ensured even without the additional cocoa butter.

So far, changes of particles have been analysed with respect to grinding in a roller or ball mill at different grinding parameters. In particular, large differences of surface activation due to amorphous areas, as well as differences in size distribution and shape of particles have been found. Furthermore, the immobilisation of cocoa butter on particle surfaces or in agglomerates, which also influence the flow properties, is the focus of current investigations.

Subsequently, all findings will be correlated with the viscosity and yield value of the suspensions and will also be mathematically simulated by means of population balance models and molecular dynamics simulations. These simulations are carried out by our project partner, the Chair of Process Systems Engineering at the Technical University of Munich.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

MeatHybrid · Substitution von tierischen durch pflanzliche Proteine

MeatHybrid · Hybrid Products from Animal and Plant Sources

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Nino Terjung E-Mail: n.terjung@dil-ev.de

Gemeinsam mit der Universität Hohenheim und dem Institute for Agricultural and Fisheries Research (Belgien) erforscht das DIL systematisch die physikalischen, verfahrenstechnischen und verbrauchsbezogenen Grenzen, um Kriterien für die Produktion hybrider Roh- und Kochwurst sowie von Convenience-Produkten zu entwickeln. Ziel ist es, bei gleichbleibender Qualität eine Verbesserung der Umweltbilanz und Nachhaltigkeit sowie einen gesundheitlichen Mehrwert – verglichen mit reinen Fleischprodukten – zu erreichen.

This joint research project between the University of Hohenheim, the Institute for Agricultural and Fisheries Research (Belgium) and DIL deals with the systematic analysis of physical, technological and consumption-related boundaries to define criteria for the processing of hybrid raw fermented and scalded sausages, as well as convenience products. The aim is to enhance sustainability, as well as environmental and health benefits compared to pure meat products, whilst retaining a consistent quality.

Verschiedene pflanzliche Proteinisolate, -konzentrate und -mehle wurden hinsichtlich ihrer Funktionalität, Kompatibilität und Texturierbarkeit untersucht (physikalische Grenzen). Des Weiteren wurde die Auswirkung der Einbringung pflanzlicher Proteine auf einzelne Produktionsschritte analysiert sowie Rezepturen und Verfahren zur Herstellung von Hybridprodukten erarbeitet (verfahrenstechnische Grenzen). Erste sensorische Analysen sowie eine qualitative Marktforschungsstudie wurden durchgeführt (verbrauchsbezogene Grenzen). Als bisheriges Fazit kann festgehalten werden, dass sich texturierte Pflanzenproteine gut für die Herstellung hybrider Produkte eignen, mit Ausnahme von Emulsionswürsten, bei denen sich die Verwendung von Proteinpulvern etabliert hat. Die verfahrenstechnischen Grenzen konnten abhängig von den verschiedenen Proteinen bestimmt werden und ein nahezu vergleichbares Verhalten zu reinen Fleischprodukten aufgezeigt werden. Geschmacklich unterschieden sich die Hybridprodukte zwar von reinen Fleischprodukten, sie werden jedoch sensorisch akzeptiert und können als eigenständige Produkte vermarktet werden.

Im weiteren Verlauf gilt es, die gewonnenen Erkenntnisse in die Produktentwicklung und Verfahrensoptimierung einzubeziehen. Zudem soll ein Konzept für eine erfolgreiche Markteinführung erarbeitet werden.

Several vegetable protein isolates, concentrates and flours were analysed regarding functionality, compatibility and texturing ability (physical limits). Furthermore, the effect of adding vegetable proteins at different production stages was analysed and formulations and procedures for the manufacture of hybrid products were developed (technological limits). The first organoleptic tests and a qualitative market study were carried out (consumption-related limits). At this juncture one can conclude that texturised vegetable proteins are suitable for producing hybrid products, except for emulsion-type sausages where protein powders are established. Technological limits were identified in dependence of the different protein types and a behavior of the hybrid products comparable to pure meat products was shown. Regarding taste, hybrid products differ from pure meat products but they show high acceptance and can be sold as original products.

Future action involves including the findings in product development and process optimisation, as well as developing a concept for successful market implementation.

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. This IGF Project of the FEI is/was supported via AiF within the programme for promoting the Industrial Collective Research (IGF) of the German Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi), based on a resolution of the German Parliament.

Agri-Gain · Agrarwirtschaftliches Gateway für Künstliche Intelligenz

Agri-Gain · Agricultural Gateway for Artificial Intelligence

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Sergiy Smetana E-Mail: s.smetana@dil-ev.de

Das DIL ist Partner des Forschungsprojekts "Agri-Gain" in Zusammenarbeit mit dem DFKI (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz) und der Hochschule Osnabrück. Ziel des Vorhabens Agri-Gain ist es, der deutschen Agrarwirtschaft und der angrenzenden Ernährungswirtschaft einen einfachen Zugang zur KI-Technologie zu bieten und deren breiten Einsatz zu ermöglichen. KI-Technologien bieten ein enormes Potenzial, neue und optimierte Produkte und Dienstleistungen in diesem wichtigen Wirtschaftszweig anzubieten.

DIL is a partner in the research project "Agri-Gain", together with the DFKI (German Research Centre for Artificial Intelligence) and Hochschule Osnabrück University of Applied Sciences. The aim of the Agri-Gain project is to provide easy access to AI technologies to the German agricultural economy and the closely-related food industry and to enable its broad use. AI technologies offer enormous potential, new and optimised products and services in this important industry.

Die Vision von Agri-Gain ist eine fundamentale Weiterentwicklung der Agrar- und Ernährungsindustrie durch eine Plattform, die alle wesentlichen KI-Bausteine bereits im Anwendungskontext zur Verfügung stellen würde. Gleichzeitig unterstützen Assistenzsysteme bei der Identifikation passender Bausteine zu gegebenen Problemstellungen. Dabei sind sowohl frei verfügbare KI-Technologien als auch Komplettpakete vielfältiger Dienstleister im Angebot der Plattform.
Agri-Gain bietet damit umfangreiche, an die Erfordernisse der Agrar- und Ernährungswirtschaft angepasste, KI-basierte Lösungsbausteine zur servicebasierten Integration in individuelle Anwendungen. Auf dieser Basis können neue Geschäftsideen von Start-ups und etablierten Firmen in kürzester Zeit in reale Produkte überführt werden. Anbietern von KI-Technologie bietet Agri-Gain die Möglichkeit, ihre Komponenten und Dienste einem breiten Kundenkreis zugänglich zu machen und flexible Geschäftsmodelle zu realisieren.

Es wird ein nachhaltiges Betreiberkonzept der Plattform umgesetzt, welches das Zentrum eines lebenden B2B-Ökosystems von Stakeholdern bildet. Über diesen Betreiber wird das Stakeholder-Netzwerk ausgebaut und die Plattform betrieben. Im AgriGain-Konsortium sind Partner entlang möglicher Kooperationsmodelle der Plattform integriert, so dass wirtschaftlich und gesellschaftlich relevante Use-Cases realisiert werden können. Zu den Konsortialpartnern zählen Landtechnikunternehmen, Stallausrüster, Automatisierungsfirmen, innovative Agtech Firmen, Firmen im Bereich Tierhaltung und -verarbeitung sowie Lebensmittelverarbeitung, ergänzt um entsprechende Forschungspartner.

The vision for Agri-Gain is to fundamentally develop the agricultural and food industries via a platform, which would provide all significant AI components in a simple user format. Assistance systems support the identification of suitable components to solve certain problems. Both freely-available AI technologies and complete, comprehensive service packages will be included in the platform.
Agri-Gain therefore provides comprehensive, AI-based solution components, which are designed to meet the requirements of the agricultural and food industries and which allow service-based integration into the individual applications. Based on this, new business ideas can translate into real products for start-ups and established companies in just a short period of time. AI technology providers offer Agri-Gain the opportunity to make their components and services accessible to a broad range of clients and to realise flexible business models.

A sustainable platform operator concept will be implemented, which forms the centre of a lively B2B ecosystem of stakeholders. The stakeholder network and the platform will be expanded and controlled by the operator. Partners are integrated across potential cooperation models on the platform, as part of the AgriGain consortium, so that economic and socially relevant use-cases can be realised. The consortium partners include agricultural engineering companies, livestock housing companies, automation companies, innovative Agtech companies, companies in the livestock, livestock processing and food processing industries, as well as the corresponding research partners.

Partner in der Wettbewerbsphase / Partner in the competition phase

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Gefördert durch / Funded by

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

BioanBak · Antibakteriell modifizierte Kunststoffformteile auf Basis von Kiefernkernholz und Biokunststoffen

BioanBak · Antibacterial modified plastic moldings based on pine heartwood and bioplastics

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. rer. nat. Andreas Juadjur E-Mail: a.juadjur@dil-ev.de

Im Forschungsvorhaben "BioanBak" wurden ressourcenschonende Kunststoffprodukte mit antibakterieller Wirkung auf der natürlichen Basis von Kiefernkernholz entwickelt. Dazu wurden die in Kiefernkernhölzern enthaltenen sekundären Pflanzenstoffe als antibakterielle Wirkstoffe eingesetzt. Die Einarbeitung von Kiefernkernholz in Kunststoff und die Produktion von Kinderspielzeug mit antibakterieller Wirkung wurde untersucht und erfolgreich umgesetzt. Aufgabe des DIL in diesem Verbundprojekt war es, die antibakteriellen Verbindungen des Kiefernkernholzes zu identifizieren und geeignete Methoden zur Überwachung der Wirkstoffgehalte zu entwickeln.
Durch die Entwicklung einer NMR-spektroskopischen Methode zur Erfassung der antibakteriellen Wirkstoffe konnten projektrelevante Fragestellungen, wie z. B. die natürlichen Schwankungsbreiten einzelner Wirkstoffe in Abhängigkeit von der Kiefernkernholzart sowie der Herkunft und Lagerung der Hölzer erfasst und diese

Resource-saving plastic products with an antibacterial effect based on natural pine heartwood were developed in the research project "BioanBak". For this purpose, the secondary plant compounds contained in pine heartwood were used as antibacterial active substances. The incorporating of pine heartwood into plastic and the production of children's toys has been achieved successfully. The task of the DIL in this joint project was to identify the antibacterial compounds of pine heartwood and to develop suitable methods for monitoring the active substance contents.
By developing an NMR spectroscopic analytical method for the detection of antibacterial agents, project-related issues, such as the natural fluctuation ranges of individual active substances were detected as a function of the type of pine heartwood and of the origin and storage of the wood. Each of these results was used to select the raw materials and to assess the quality of pinewood.

Ergebnisse zur Rohstoffauswahl und Qualitätsbeurteilung der Kiefernhölzer genutzt werden.
Im Rahmen dieser Forschungsaktivitäten konnten am DIL die Verbindungen Pinosylvin und Pinosylvinmonomethylether, zwei Stilbenderivate aus der Stoffgruppe der Polyphenole, als die natürlichen Hauptkomponenten im Hinblick auf die antibakterielle Wirkung des Kiefernkernholzes (Pinus Silvestris) identifiziert werden. Diese sind durchschnittlich mit einem Masseanteil von 1 Prozent (bezogen auf die Trockensubstanz) im Kiefernkernholz enthalten.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse wurde ein Schnelltest mittels 1H-NMR-Spektroskopie entwickelt, mit dessen Hilfe es nun möglich ist, die Wirkstoffgehalte dieser als antibakteriell identifizierten Verbindungen, innerhalb eines Zeitraumes von 2,5 Stunden, im Kiefernkernholz zu bestimmen. Gleichzeitig kann nachgewiesen werden, ob es sich tatsächlich um das antibakteriell hochwirksame Kernholz der Waldkiefer (Pinus Silvestris) oder um eine andere Holzart handelt. So liefert der Schnelltest nicht nur quantitative Ergebnisse, sondern nutzt auch eine der Stärken der NMR-Spektroskopie und bestätigt die Authentizität des Holzes.

Die neue NMR-Methode kann zur Qualitätssicherung des für die Kunststoffformteile verwendeten Kiefernkernholzes genutzt und die antibakterielle Wirkung des Holzes sowie der daraus hergestellten Produkte sichergestellt werden.

As part of these research activities, pinosylvin and pinosylvin monomethyl ether, two stilbene derivatives from the substance group polyphenols, were identified as the main natural components in terms of the antibacterial properties of pine heartwood (Pinus Silvestris). These are contained in pine heartwood with an average mass fraction of 1 per cent (in terms of dry matter). As part of these research activities, pinosylvin and pinosylvin monomethyl ether, two stilbene derivatives from the substance group polyphenols, were identified as the main natural components in terms of the antibacterial properties of pine heartwood (Pinus Silvestris). These are contained in pine heartwood with an average mass fraction of 1 per cent (in terms of dry matter).

Based on these results, a 1H-NMR spectroscopic rapid test was developed, which allows the detection of the antibacterial compounds in pine heartwood within a period of 2.5 hours. At the same time, it can be proved using the test whether the highly effective antibacterial pine heartwood of the scots pine (Pinus Sylvestris) is the source, or whether it is another type of wood. Thus, the rapid test does not only provide quantitative results, it also uses one of the strengths of the NMR spectroscopy and confirms the authenticity of the wood.

The new NMR method can be used as quality assurance for the pine heartwood used in the plastic mouldings and to detect and ensure the antibacterial effect of it and all products made from it.

Gefördert durch / Funded by
Bundesministerium für Bildung und Forschung

MultiVegiClean · Entwicklung einer multifunktionalen und ressourcenschonenden Salat- und Gemüsereinigungsanlage

MultiVegiClean · Developing a multifunctional and resource-saving salad and vegetable cleaning system

Ansprechpartner / Contact Person
Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Hukelmann E-Mail: b.hukelman@dil-ev.de

Frisch geerntete Salate kommen entweder verzehrfertig oder als Rohware in den Handel. Vor allem Pflücksalate (Einzelblattsalate, Feldsalat, Rucola, etc.) werden nach der Ernte auf dem Feld zum Waschen in den Betrieb gebracht, um dort in einer Waschanlage von Ablagerungen wie Erde oder Anhaftungen wie Läusen gesäubert zu werden. Diese Reinigung besteht in der Regel aus einer groben Vorwaschung und einer Endreinigung mit klarem Wasser. Hierdurch kann eine Keimreduktion erreicht werden. Die Keimbelastung kann durch Lieferketten und Lagerung jedoch wiederum zunehmen, so dass vor Verzehr eine erneute Reinigung empfohlen wird. Dies hat jedoch einen enormen Verbrauch an frischem Trinkwasser zur Folge, was ein solches Verfahren nicht umweltfreundlich und nachhaltig macht. Aus diesem Grund wird im Verbundprojekt "MultiVegiClean" ein Reinigungskonzept entwickelt, das mittels Ultraschallbehandlung und gepulsten Wasserstrahlen Salat und Gemüse mit geringstem Wassereinsatz reinigt und gleichzeitig für eine verringerte Keimbelastung sorgt.

Freshly harvested salad is traded either ready-to-eat or as raw goods. Above all, leafy salads (single leaf lettuces, lamb's lettuce, rocket, etc.) are taken to be washed after harvesting, in order to be cleansed from deposits such as earth or adhesions such as lice. Cleaning generally consists of a rough pre-wash and a final wash using clear water. This can result in a reduction of germs. The amount of germs can, however, increase again throughout the supply chain and in storage, so it is recommended to clean leaves again prior to consumption. This, however, results in a very large consumption of fresh water, which makes this process environmentally unfriendly and unsustainable. For this reason, a cleaning concept is being developed as part of the joint project "MultiVegiClean", which uses ultrasonic treatment and pulsed streams of water to wash salad and vegetables using the lowest possible amount of water. It simultaneously results in a lower germ load.

Der Ultraschall kommt bereits in vielen Anwendungen der Bauteilreinigung zum Einsatz. Die Reinigungswirkung basiert auf der sogenannten Kavitation – eine Dynamik von Gasbläschen in der Flüssigkeit. Dieser Effekt wird nun im Zuge des Vorhabens zur effizienteren Reinigung von Salat und Gemüse genutzt. Am Boden einer Reinigungswanne werden Ultraschalltauchschwinger befestigt, die Verschmutzungen an den Salaten „aufquellen" und „auflockern". Hierzu transportiert eine Fördereinrichtung den Salat unter der Wasseroberfläche entlang der Tauchschwinger. Anschließend führt das Fördersystem die behandelten Salate wieder an die Wasseroberfläche auf die Oberseite des Förderbandes. An dieser Stelle setzen die Projektpartner eine Reinigungsmethode ein, die auf Überlagerung eines kontinuierlichen Wasserstrahls mit Ultraschall basiert. Dies führt zur Entstehung von periodisch gestörten Fluidstrukturen, die einen Kraftimpuls auf die zu reinigende Oberfläche aufbringen. Gepulste Wasserstrahlen ermöglichen eine schonende und effiziente Reinigung im Niederdruckbereich. Diese „Pulsatoren" erzeugen zur finalen Reinigung des Salates gepulste Wasserstrahlen einer Ultraschallfrequenz von 20kHz.

Die generelle Einsatzfähigkeit dieses Reinigungskonzeptes konnte bereits in einer Reinigungswanne am DIL dargestellt werden. Erste Reinigungsversuche mit Feldsalat und Radieschen wiesen optisch bereits einen hohen Reinigungsgrad auf. Mikrobiologische Analysen haben diesen Eindruck bestätigt. Hier zeigt sich eine deutliche Keimreduktion im Anschluss der Reinigung mittels der Ultraschallkomponenten. Aufbauend auf den ersten Erkenntnissen der Versuche wurde durch das DIL eine optimierte Reinigungswanne konstruiert, die sich aktuell in der Fertigstellung befindet. Diese Reinigungswanne wird in der Folge mit den Ultraschallkomponenten ausgestattet und bei einem Erzeuger von Feldsalaten implementiert, so dass durch ausgiebige Testreihen die Leistungsfähigkeit des Systems direkt beim Landwirt dargestellt werden kann.

Ultrasound is already being used to clean various construction components. The cleaning effect is based on so-called cavitation - a dynamic using gas bubbles in the liquid. This effect is now being used to plan the efficient cleaning of salad and vegetables. Immersible ultrasound transducers are placed at the bottom of the cleaning basin, which "macerate" and "break up" dirt on the salad. To do this, a conveyor belt takes the salad under the surface of the water and along the transducer. Then, the conveyor system takes the treated salad back up to the surface of the water using the upper side of the conveyor belt. Here, the project partners are now using a cleaning method which is based on an overlapping continual stream of water. This leads to periodically disrupted fluid structures, which push a force pulse onto the surface to be cleaned. Pulsed streams of water enable a resource-saving and efficient means of cleaning at low pressure. For the final stage of cleaning the salad, these "pulsators" create pulsed streams of water using an ultrasound frequency of 20kHz.

The general usability of this cleaning concept has already been demonstrated in a cleaning basin at the DIL. The first attempts at cleaning lamb's lettuce and radishes visibly show a high degree of cleanliness. This has also been confirmed by microbiological analysis. They show a clear reduction in germs in connection with a wash using ultrasound components. Building on the first results of the tests, the DIL has constructed an optimised cleaning basin, which is currently in the completion phase. This cleaning basin will then be equipped with ultrasound components and implemented at a salad farm, so the system's performance can be demonstrated through rigorous tests at the farm.

Gefördert durch / Funded by

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Entowaste · Valorisierung von Lebensmittelresten mit Insektentechnologien

Entowaste · Valorisation of side-streams by insect technologies

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Sergiy Smetana E-Mail: s.smetana@dil-ev.de

Das Projekt "EntoWaste" zielt auf die Entwicklung einer modularen Bioraffinerie für die Verwertung von Lebensmittelabfällen, die auf der Verwendung von Insekten als Zerstörer für Biomasse basiert. Sie wird auf eine dreifache Innovation ausgerichtet: (1) die Entwicklung einer modularen Abfallverwertungstechnologie, (2) auf Insekten basierende Futtermittelversuche für die häufigsten und regional wichtigsten Tiere und (3) die verbraucherorientierte Entwicklung von Lebensmittelprodukten und Design. Ein solcher Ansatz wird die Nachhaltigkeit des Konzepts und seine Anwendbarkeit für die verschiedenen Bedürfnisse in der landwirtschaftlichen Produktion, Lebensmittelverarbeitung und im Verbrauch sicherstellen.

In EntoWaste werden die Daten und Lehren aus allen anderen Arbeitspaketen gesammelt, um ein nachhaltiges, modulares System zur Wiederverwertung von Landwirtschafts- und Lebensmittelabfällen zu schaf-

"EntoWaste" project aims to develop a modular agri-food waste valorization bio-refinery, based on the use of insects as biomass destructors. It will be oriented towards a three-fold innovation: (1) the development of a modular waste utilization technology, (2) insect-based feed trials for the most common and regionally important animals, and (3) the development and design of consumer-oriented food products. Such an approach will assure the sustainability of the concept and its applicability for the various needs in agricultural production, food processing and consumption.

EntoWaste collects the data and experience from all other work packages to create a sustainable, modular system for recycling agricultural and food waste. This is achieved through two major milestones: 1. The development of a semi-automated, fully scalable technology for insect breeding, taking local conditions in EU, Latin American and Caribbean countries into account, based

fen. Dies wird durch zwei Hauptmeilensteine erreicht: 1. Entwicklung einer halbtechnischen, vollständig skalierbaren Technologie für die Insektenzucht unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten in Ländern der EU, Lateinamerikas und der Karibik, basierend auf der Untersuchung aller Projektpartner. 2. Lebenszyklusanalyse (LCA) der Anwendung Abfalltechnologie, die zusammen mit ökonomischen Schätzungen den Umweltzustand im Vergleich zu anderen Technologien als umweltverträglich erweisen sollte. Dies wird auch mit der Untersuchung sozialer Aspekte verbunden sein.

In diesem Projekt wurde überprüft, ob Insekten als Methode zur Lebensmittelabfallbehandlung effizienter sind und die Umwelt weniger belasten als herkömmliche Behandlungsmethoden von Lebensmittelabfällen. Hierzu wurde ein theoretisches Modell entwickelt, welches halbkontinuierlich und modal sein musste. Es wurde auf Wirtschaftlichkeit überprüft und die damit verbundenen Umwelteinflüsse untersucht. Dieses Modell wurde mit Biertreber, Kartoffelschalen und überlagerten Lebensmitteln gefüttert und von den Insektenarten Hermetia illucens und Tenebrio molitor verwertet. Das System wurde hypothetisch mit jeweils einem der drei Lebensmittelabfälle gefüttert und anschließend im Hinblick auf Profitabilität und Umweltbelastung mit Müllverbrennung, Kompostierung und Fermentation verglichen. Für die Spezies Tenebrio molitor wurde kein endgültiges Design entwickelt, da durch die lange Entwicklungszeit von 168 Tagen das Kriterium des halb kontinuierlichen Systems nicht erfüllt werden konnte. Außerdem kann die Spezies die betrachteten Lebensmittelabfälle nicht unverändert verzehren, da diese zu feucht sind. Für Hermetia illucens wurde ein finales Design erstellt. Der Umwelteinfluss des Systems, was mit Biertreber gefüttert wird, ist positiv; das System, das mit überlagertem Lebensmittel gefüttert wird, hat einen geringen negativen Einfluss auf die Umwelt. Insgesamt ist der Umwelteinfluss, der von den beiden Systemen ausgeht, geringer als der von den herkömmlichen Müllverwertungsmethoden. Wobei das System, welches mit Kartoffelschalen gefüttert wurde, die Umwelt weniger belastet als die Müllverbrennung.

on analysis of all project partners. 2. Life Cycle Assessment (LCA) of the waste technology application which, together with economic estimates, should prove the environmental status to be environmentally sound compared to other technologies. This will also be related to the study of social aspects.

This project examined whether insects are more efficient and less polluting than traditional food waste treatment methods. For this purpose, a theoretical model was developed, which had to be semi-continuous and modular. It was checked for economic efficiency and the associated environmental influences were investigated. This system was fed with spent grains, potato peels and superimposed food and used by the insect species Hermetia illucens and Tenebrio molitor. The system was hypothetically fed with one of each of the three food wastes and then compared to waste incineration, composting and fermentation in terms of profitability and environmental impact. For the species Tenebrio molitor, no final design was developed because the long development time of 168 days did not allow the criterion of the semi-continuous system to be met. In addition, the species cannot consume the considered food waste unchanged, as it is too moist. A final design has been created for Hermetia Illucens. The environmental impact of the system, which is fed with brewer's grains, is positive. The system fed with out-of-date food has a small negative impact on the environment. Overall, the environmental impact of the two systems is less than that of traditional waste recycling methods. The system, which was fed with potato peels, pollutes the environment less than waste incineration does.

Gefördert durch / Funded by

Bundesministerium für Bildung und Forschung

ERANet LAC

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

Berry4Value · Value enhancement of berry by-products for sustainable production of high-quality active ingredients

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. rer. nat. Andreas Juadjur E-Mail: a.juadjur@dil-ev.de

Ziel des Projektes "Berry4Value" ist eine vollständige Wertschöpfungskette, ausgehend von den als Nebenprodukten bei der Saftgewinnung anfallenden Trestern aus Beerenfrüchten. Dazu erfolgt ein umfassendes Screening der Trester aus mehr als 30 unterschiedlichen Beerenfrüchten auf wertgebende Inhaltsstoffe. Im Rahmen des Projektes werden die gesundheitlich relevanten Verbindungen anschließend mittels einer neuartigen membranchromatographischen Technik isoliert und in hochkonzentrierter Form zur Formulierung von Nahrungsergänzungsmitteln eingesetzt.

The goal of the project "Berry4Value" is to create a complete value chain based on by-products from the fruit juice production from berries. For this purpose, a comprehensive screening for valuable ingredients in the pomace from more than 30 different berry fruits is being carried out. As part of the project, the compounds relevant to health are subsequently isolated by means of a new membrane-chromatographic technique and these are used in a highly concentrated form to produce dietary supplements.

Aktuell sind im Projekt die Versuche zur Optimierung der membranchromatographischen Technik zur Isolierung der Anthocyane erfolgreich abgeschlossen. Dadurch konnte ein idealer Gesamtverarbeitungsprozess im Labormaßstab formuliert werden, mit dem es nun möglich ist, hochreine Anthocyanfraktionen mit einer Reinheit > 95 Prozent, für den Einsatz in Nahrungsergänzungsmitteln zur Steigerung der Darmgesundheit herzustellen. Ein noch anstehendes Scale-up dieses Prozesses wird zeigen, ob es gelingt, das Verfahren so zu optimieren, dass es sich auch wirtschaftlich rentiert. Denn die Herstellung der aus den Trestern hergestellten Extrakte darf finanziell nicht aufwendiger sein als direkt aus Fruchtsäften und Konzentraten hergestellte Extrakte.

Ganz unabhängig davon lassen sich die im Projekt bereits entwickelten Anreicherungsstrategien auch für die Herstellung von Extrakten aus Fruchtsäften und Konzentraten anwenden. So kann sichergestellt werden, dass selbst dann, wenn die Isolierung der Anthocyane aus den Nebenströmen der Beerenfrüchte nicht in wirtschaftlich vertretbarer Weise gelingen sollte, mit den bereits etablierten Verfahren entsprechende hoch polyphenolreiche Extrakte gewonnen werden können.

Currently, the experiments to optimise the membrane-chromatographic technique for the isolation of anthocyanins have been successfully completed in the project. This has allowed the formulation of an ideal overall processing process at a laboratory scale. This process now enables the production of high-purity anthocyanin fractions with a purity of > 95 per cent, for use in food supplements designed to improve intestinal health. An upcoming scale-up of this process will show whether it is possible to optimise the process so that it is also profitable in economic terms. This is because the production of the extracts prepared from the pomace should be no more expensive than extracts made directly from fruit juices and concentrates.

Irrespective of this, the already developed enrichment strategy can also be applied to produce highly pure extracts from fruit juices and concentrates. This ensures that even if the isolation of anthocyanins from berry by-products does not work economically, the corresponding highly polyphenol-rich extracts can be obtained using pre-existing methods.

Gefördert durch / Funded by

Bundesministerium für Bildung und Forschung

EuroTransBio

RaPEQ II · Rapssaat als einheimische Quelle von hochwertigem Protein für die menschliche Ernährung

RaPEQ II · Rapeseed as a domestic protein source of excellent quality for human consumption

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Nino Terjung E-Mail: n.terjung@dil-ev.de

Neben züchterischen Maßnahmen, die den Proteingehalt und die Proteinqualität in Rapssaat erhöhen bzw. verbessern sowie die sensorisch unerwünschten Komponenten reduzieren sollen, befasst sich "RaPEQ" mit der Optimierung des Napin-Cruciferin-Verhältnisses durch die Modifikation der Proteinextraktionsverfahren sowie mit der technofunktionellen Analytik dieser Proteine. Ziel ist es, neue Einsatzmöglichkeiten für das ernährungsphysiologisch wertvolle Rapsprotein in Lebensmitteln zu erarbeiten. Das DIL befasste sich vor allem mit der Analyse der sensorisch unerwünschten, antinutritiven Komponenten sowie der technofunktionellen Eigenschaften verschiedener Proteinextrakte. Basierend auf dem im ersten Projektjahr festgelegten Standardverfahren, wurden im zweiten Projektjahr neun Rapslinien standortabhängig hinsichtlich ihrer Proteinausbeute, -qualität, -zusammensetzung, dem Gehalt antinutritiver Komponenten sowie mit der technofunktionellen Eigenschaften untersucht. Bezüglich des Proteingehaltes, des Anteils an löslichem Protein, der Proteinzusammensetzung, der Emulgatorkapazität sowie der Verschäumungseigenschaften wurden deutliche Unterschiede ermittelt. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wurde eine Rapslinie für eine Großmaßstabsvermehrung ausgewählt. Nach erfolgreicher Ernte und Proteinextraktion sollen erste Applikationsversuche von Rapsprotein in Lebensmitteln erfolgen. Darüber hinaus konnten an der TU München unerwünschte Geschmackskomponenten identifiziert werden, die es nun gilt, züchterisch zu entfernen.

Besides breeding measures, which will increase or rather improve the amount and quality of protein in rapeseed, as well as reduce undesirable sensory components, "RaPEQ" deals with optimising the napin-cruciferin ratio through the modification of protein extraction methods and analysis of techno-functional properties of proteins. This will allow new applications for nutritionally valuable rapeseed proteins in food. The DIL analysed the anti-nutritive components, as well as the techno-functional properties of protein extracts. Based on the standard extraction method, defined in the first year, protein yield, quality and composition as well as the amount of anti-nutritive components and the techno-functional properties of nine rapeseed lines were determined in the second year. Additionally, the effect of different locations was considered. With regards to protein yield, considerable differences were determined in the portion of soluble proteins, protein composition, emulsifying capacity as well as in foaming properties. Based on these results, one rapeseed line was chosen for large-scale seed production. After harvest and protein extraction, application of rapeseed proteins in food systems will be tested. Furthermore, TU Munich was able to identify undesired taste components. Now, the next steps will be initiated to remove those components via breeding measures.

Gefördert durch / Funded by

Bundesministerium für Bildung und Forschung

REGIONALE WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG VOM LAND NIEDERSACHSEN

REGIONAL RESEARCH FUNDING BY THE STATE OF LOWER SAXONY

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

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

Bioökonomie 2.0 · Innovationspotenziale von Nebenströmen der Lebensmittelverarbeitung

Bioeconomy 2.0 · Innovation potentials of food processing byproducts

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Christian Hertel E-Mail: c.hertel@dil-ev.de

Die effiziente Nutzung von natürlichen, nachwachsenden Rohstoffen und das Schließen von Stoff- bzw. Energiekreisläufen sind Schlüsselelemente einer nachhaltigen Entwicklung. Bioökonomische Ansätze ermöglichen die Aufwertung von Nebenströmen der Lebensmittelproduktion und erhöhen die Versorgungssicherheit mit Lebensmitteln. In diesem Projekt wird das Potenzial (bio-)technologischer Verfahren zur Wertsteigerung von Nebenströmen aus der Kartoffel-, Zuckerrüben- und Rapsverarbeitung bewertet.

Die Anwendung von gepulsten elektrischen Feldern (PEF) bei verschiedenen spezifischen Energieeinträgen hatte keinen signifikanten Einfluss auf den Gehalt an nützlichen Nährstoffen wie Glucose oder löslichem Protein im Nebenprodukt Kartoffelschale. Die Anwendung eines Fermentationsüberstands von Flammulina velutipes mit hoher enzymatischer Aktivität auf Kartoffelschalen erhöhte den Gehalt an Glukose um das bis zu 65-fache. Auch der Proteingehalt des Nebenprodukts stieg leicht an. Die Vorbehandlung von Kartoffelschalen mit PEF erhöhte die enzymatische Verdaubarkeit durch die F. velutipes Enzyme nicht. Die Verfügbarkeit der enzymatisch gebildeten Nährstoffe in der Kartoffelschale wurde durch Wachstumstests mit Bacillus subtilis bestätigt. Schnelleres Wachstum und höhere Keimzahlen wurden bei Fermentationen auf enzymatisch vorbehandelten Kartoffelschalen erreicht.

The efficient use of natural renewable resources and the closing of material and energy cycles are key elements in sustainable development. Bioeconomical approaches permit the valorization of agro-industrial byproducts and increase security of the food supply. This project evaluates the potential for biotechnological and food technological processes to increase the value of byproducts from potato, sugar beet and rape processing.

The application of pulsed electric fields (PEF) at different specific energy inputs did not significantly affect the content of useful nutrients like glucose or soluble protein in the potato peel byproduct. The application of fermentation supernatant, with high enzymatic activity from Flammulina velutipes, on the potato peels increased the content of glucose by up to 65-fold. A slight increase in the protein content of the byproduct was also observed. The pre-treatment of potato peels with PEF did not increase the enzymatic digestibility of the byproduct by the F. velutipes enzymes. The availability of the enzymatically formed nutrients in the potato peels was confirmed using a growth assay with Bacillus subtilis. Faster growth and higher cell counts were achieved in the fermentation of enzymatically pre-treated potato peels.

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 · Verbesserung der gesundheitsfördernden Eigenschaften in Fruchtsäften und Smoothies

ProJuice · Enhancing health-promoting properties in fruit juices and smoothies

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Kemal Aganovic E-Mail: k.aganovic@dil-ev.de

Ziel von "ProJuice" ist die Formulierung von Fruchtsäften und Smoothies mit einem hohen Gesundheitswert durch den Erhalt wertgebender Inhaltsstoffe. Durch die Kombination flavonoidreicher Früchte mit proteinreichem Gemüse und der Verwendung schonender Haltbarmachungstechnologien, wie gepulsten elektrischen Feldern (PEF) und Hochdruck (HPP), soll die Stabilität und Bioverfügbarkeit von Flavonoiden untersucht werden. Das DIL beschäftigt sich zurzeit mit dem Einfluss von PEF und HPP auf Anthocyane in Erdbeerpüree, Flavonole und Proteine in Grünkohl und den Wechselwirkungen dieser Inhaltsstoffe bei der Formulierung von gemischten Produkten.

Es wurden erste Bioverfügbarkeitstests mittels In-vitro-Verdauung der Produkte durchgeführt. Die bisher erzielten Ergebnisse deuten darauf hin, dass vor allem die Formulierung einen Einfluss auf die Stabilität und Verfügbarkeit der Flavonoide hat und die Technologien PEF, HPP und thermische Verfahren bei den verwendeten Intensitäten eher eine untergeordnete Rolle spielen. Bei dem Effekt der Formulierung sind Wechselwirkungen zwischen den Flavonoiden der Erdbeere und den Proteinen des Grünkohls von großer Bedeutung. Dieses Kooperationsprojekt des DIL zusammen mit dem Technion wird durch das Land Niedersachsen und die Volkswagenstiftung gefördert.

The aim of "ProJuice" is the formulation of fruit juices and smoothies with high nutritional values by preserving valuable ingredients. The stability and bioavailability of flavonoids will be investigated by combining flavonoid-rich fruits with protein-rich vegetables and using gentle preservative technologies such as pulsed electric fields (PEF) and high pressure (HPP). The DIL is currently working on the influence of PEF and HPP on anthocyanins in strawberry puree, flavonols and proteins in curly kale and the interactions of these ingredients in the formulation of mixed products.

Initial bioavailability tests were performed by means of in vitro digestion models of the products. The results obtained so far indicate that the formulation has an influence on the stability and availability of flavonoids and that the PEF, HPP and thermal technologies play a minor role at the strength levels applied. Interactions between flavonoids of strawberry and proteins from kale are of major importance when looking at the effect of formulation. This cooperation project between the DIL and the Technion is sponsored by the state of Lower Saxony and the Volkswagen Foundation.

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

Herstellung von salzreduziertem Kochschinken

Production of ham with a lower salt content

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Nino Terjung E-Mail: n.terjung@dil-ev.de

Besonders in den Industrieländern konsumiert die Bevölkerung mehr Kochsalz als es aus ernährungsphysiologischer Sicht empfehlenswert ist. Dabei trägt insbesondere der Verzehr von verarbeiteten Lebensmitteln, zu denen unter anderem auch Kochschinken zählt, zu der hohen Salzaufnahme bei. So ist es das Ziel des Projektes, den Kochsalzgehalt von Kochschinken zu reduzieren, um die Ernährungssituation positiv zu beeinflussen. Mit der Anwendung neuartiger Technologien wie PEF (gepulste elektrische Felder) und SNV (Stickstoffniederdruckverfahren) sollen sowohl die Verletzung der Zellstruktur der Fleischkomponenten, die durch eine Injektion von Lake hervorgerufen wird, vermieden werden, als auch die Salzdiffusion verbessert werden. Dadurch ist eine Reduzierung des Salzgehaltes von Kochschinken bei gleichbleibendem Geschmack und guter mikrobiologischer Stabilität möglich.

Die ersten Projektarbeiten umfassten die Erarbeitung geeigneter Prozessparameter zur Herstellung von Kochschinken unter Anwendung der PEF-Technologie. In verschiedenen Versuchsreihen wurden unterschiedliche Prozessparameter variiert. Es wurden sowohl das Verarbeitungsverhalten der Fleischkomponenten (Kochverlust, pH-Wert, Umrötung der Kochschinken) als auch die qualitätsbestimmenden Eigenschaften der hergestellten Kochschinken (relativer Schnitt-

People in industrial countries consume more salt than recommended from a nutritional point of view. In particular, the consumption of processed foodstuffs, including cooked ham, contributes to a high salt intake. Therefore, the aim of this project is to achieve a reduction of salt in ham and thus exert a positive effect on nutrition. With the application of new technologies like PEF (pulsed electric fields) and SNV (nitrogen low pressure process), damage of meat cells which is caused by brine injection will be avoided and salt diffusion will be improved, enabling a reduction of the salt content of cooked ham without affecting taste or microbiological stability. Initial project work included the development of suitable process parameters to produce ham with PEF-technology being applied. Various experiments were performed with different process parameters being modified.

Additionally, the processing behavior of the meat components (cooking loss, pH-value, reddening) as well as the quality determining properties of the final product (relative cutting loss, texture, drip loss (DL), colour, sensory properties)

verlust, Textur, drip loss (DL), Farbe, sensorische Eigenschaften) charakterisiert. Es wurde gezeigt, dass die variierten Prozessparameter die Eigenschaften der hergestellten Kochschinken beeinflussten. Eine Lagerung (96 h, 2 °C) zwischen Tumbeln und Kochung verbesserte die Umrötung, wobei hier die Zeit, die dem Nitritpökelsalz zur Diffusion zur Verfügung stand, von besonderer Bedeutung war. Über eine PEF-Behandlung konnte die Schnittfestigkeit von Kochschinken reduziert werden. Weiterhin war die Salzigkeit für die PEF-behandelten Kochschinken bei einem Energieeintrag von 10 kJ/kg stärker ausgeprägt. Somit bietet sich hier die Möglichkeit, den Salzgehalt des Kochschinkens zu reduzieren, ohne dass das Produkt seinen salzigen Geschmack verliert. Dabei muss jedoch gewährleistet sein, dass der Kochschinken eine ausreichende mikrobiologische Stabilität aufweist.
Parallel wurde zu den oben beschriebenen Arbeiten ein Druckbehälter für die Herstellung von salzreduziertem Kochschinken im DIL-Technikum installiert und um eine intelligente Steuerung erweitert, so dass u.a. Druckverlauf, Haltephase und Maximaldruck variiert werden können.
Im Einzelnen wurden folgende Modifizierungen/Optimierungen für eine reproduzierbare, einwandfreie Prozessführung durchgeführt:

- Konzeption, Programmierung und Installation einer neuen Anlagensteuerung
- Modifizierung des Stickstoffleitungssystems
- Optimierung der Domdeckeldichtung
- Einbau eines neuen Überdruckventils

Im weiteren Projektverlauf sollen die Möglichkeiten zur Herstellung von salzreduziertem Kochschinken sowie die resultierende Endproduktqualität durch die Kombination beider neuartiger Technologien optimiert werden.

were characterised. It could be shown, that varied process parameters had an influence on the properties of the final ham products. Storage (96 h, 2 °C) between tumbling and cooking increased reddening. In particular, time which could be utilised for the nitrite curing salt diffusion was of special importance. PEF-treatment of the meat components led to a reduced cut resistance of the ham. Furthermore, the salty taste of ham samples which had been PEF-treated with an energy input of 10 kJ/kg was more pronounced. This result offers the possibility to reduce the salt content of cooked ham whilst retaining the salty taste of the product. However, microbiological stability must be guaranteed.
While the above mentioned work was performed, a pressure vessel was installed at DIL's pilot plant hall and upgraded by an intelligent control to enable the variation of pressure courses, residence time and maximum pressure.
The following modifications / optimisations were performed to enable a reproducible, correct process management:

- conception, programming and installation of a new system control
- modification of the nitrogen supply line
- optimisation of the closure head sealing
- installation of a new pressure relief valve

In the further course of the project, opportunities to produce salt-reduced ham, as well as the resulting final product quality will be optimised by combining both new technologies.

Gefördert durch / Funded by

EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

EUROPA FÜR NIEDERSACHSEN

TECHNOLOGIE TRANSFER

TECHNOLOGY TRANSFER

INITIATIVEN FÜR DIE STEIGERUNG DER INNOVATIONSKRAFT

INITIATIVES FOR INCREASING INNOVATIVE DRIVE

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

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

LI Food
Landesinitiative Ernährungswirtschaft

LI Food
Food Industry State Initiative

Ansprechpartner / Contact Person
Christian Kircher E-Mail: c.kircher@dil-ev.de

Die Landesinitiative Ernährungswirtschaft mit der Geschäftsstelle am DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. und der Netzwerkstelle an der Universität in Vechta bündelt Kompetenzen und Know-how in allen Bereichen der Ernährungswirtschaft für ganz Niedersachen. Die LI Food versteht sich als branchen- und technologieübergreifendes Kompetenznetz mit hoher Markt- und Anwendungsorientierung. Ziel ist die Mobilisierung und Erschließung niedersächsischer Innovationspotenziale für wirtschaftliches, ökologisches und sozial nachhaltiges Wachstum.

The Food Industry State Initiative, together with the office at DIL German Institute of Food Technologies e. V. and the network office at the University of Vechta, combines skills and expertise in all areas of the food industry across Lower Saxony. LI Food is a trans-industrial and trans-technological skills network with a strong market and user focus. The aim is to mobilise and develop Lower Saxony's innovation potential for economic, ecological and socially sustainable growth.

Zentrale Aufgaben der Landesinitiative sind:

- Herstellung und Pflege von Kooperationsbeziehungen
- Initiierung und Begleitung von Innovationsvorhaben
- Netzwerkbildung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Unterstützung des Auftraggebers (Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr)

The State Initiative's portfolio mainly consists of the following services:

- Networking
- Initiation and accompanying innovation projects
- Creating and maintaining cooperative relationships
- Publicity work
- Supporting the employers (Ministry of Economic Affairs, Employment and Traffic in Lower Saxony)

Die LI Food versucht durch die aktive Vernetzung von Wirtschaft, Forschung, Politik und Gesellschaft die Branche bei den Herausforderungen in den fünf Handlungsfeldern gesunde Ernährung, Entrepreneurship, Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Lebensmittelverarbeitung zu begleiten und mit unterschiedlichen Maßnahmen zu unterstützen. Der Schlüssel für eine erfolgreiche Entwicklung der Ernährungswirtschaft in Niedersachsen liegt in zielgerichteten Innovationen. Neben diesen Handlungsfeldern rückt die gesellschaftliche Akzeptanz der niedersächsischen Ernährungswirtschaft immer stärker in den Fokus. Die LI Food hat das Ziel, das Vertrauen in die Branche und die gesellschaftliche Akzeptanz durch die Beteiligung aller Stakeholder am öffentlichen Diskurs zu fördern und die Transformation der komplexen und globalen Wertschöpfungsketten zu begleiten. Dieser stetige Prozess muss neben den wirtschaftlichen Herausforderungen der Branche auch den ökologischen und sozialen Erwartungen Rechnung tragen.

By actively networking the economy, research, politics and society, LI Food works to assist the industry in meeting challenges in the five fields of action: healthy nutrition, entrepreneurship, digitalisation, sustainability and food processing. It also provides various means of support. The key to the successful development of the food industry in Lower Saxony lies in targeted innovation. Alongside these fields of action, the societal acceptance of the food industry in Lower Saxony is playing an increasingly important role. LI Food aims to promote trust in the industry and improve societal acceptance through the participation of all stakeholders in public discourse. It also aims to follow the transformation of the complex global value chain. This constant process must meet ecological and social expectations, as well as the economic challenges in the industry.

Gesunde Ernährung	Entrepreneurship	Digitalisierung	Nachhaltigkeit	Lebensmittel-verarbeitung
Healthy Nutrition	Entrepreneurship	Digitalisation	Sustainability	Food Processing

Key Facts 2018

9	270	89	21
Tagungen und Konferenzen Seminars and conferences	Netzwerkpartner aus Forschung und Wirtschaft Network partners in research and the economy	Direkte Technologieberatungen Direct technology consultations	Forschungsprojekte Research projects

www.li-food.de

Berufliche Weiterbildung am DIL: Zertifikatskurs zum Quality Manager Food and Feed

Advanced Training at DIL: Certificate Course Quality Manager Food and Feed

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Karin Thole E-Mail: k.thole@dil-ev.de

Entwicklungen im Wettbewerb der Lebens- und Futtermittelwirtschaft werden heute von vielen Faktoren bestimmt, auf die man als Unternehmer nur bedingt Einfluss nehmen kann. Umso wichtiger erscheint eine Differenzierung des eigenen Produktes über seine grundlegendste Eigenschaft: DIE QUALITÄT. Mit dem Zertifikatskurs "Quality Manager Food and Feed" haben das DIL und die Professional School der Hochschule Osnabrück ein berufsbegleitendes Weiterbildungsprogramm für Fach- und Führungskräfte der Lebens- und Futtermittelbranche in der Region etabliert.

Der Qualität eines Produktes liegen betriebliche Prozesse, analytische und technische Kompetenzen sowie ein funktionierendes Management zugrunde. Dies bedeutet, dass Qualitätsmanager auch über Kenntnisse auf technisch-analytischer Seite verfügen müssen. Zudem benötigen sie das Wissen über verschiedene Managementmodelle zur Strukturierung und Verbesserung der innerbetrieblichen Prozesse. Das Konzept des Zertifikatskurses vermittelt in zielgerichteter und kompakter Form praxisnahes Wissen zur Weiterentwicklung des Qualitätsmanagements und seine rechtlichen Vorgaben aus Sicht von Zertifizierungen und Qualitätssicherung. Referenten seitens der Wissenschaft, Wirtschaft und seitens der Behörden Auditoren, Vertreter der amtlichen Überwachung oder auch erfahrene Juristen unterstützen mit ihrem Expertenwissen die verschiedenen Seminarthemen und bieten den TeilnehmerInnen des Zertifikatskurses die Möglichkeit, alltägliche Themen und Fragestellungen anzusprechen und zu diskutieren. Die Weiterbildung zum Quality Manager Food and Feed findet mit jedem Jahr zunehmenden Anklang: Nach erfolgreichem Abschluss der Jahrgänge 2017 und 2018 konnte in diesem Jahr ein deutlicher Anstieg der Teilnehmerzahlen verzeichnet werden.

Dabei kommen die Fach- und Führungskräfte aus unterschiedlichen Unternehmen der Lebens- und Futtermittelbranche und damit aus verschiedenen Teilen Deutschlands am DIL in Quakenbrück zusammen. Auch im kommenden Jahr 2020 findet der Zertifikatskurs zum Quality Manager Food and Feed wieder statt.

Nowadays, developments of competition amongst the food and feed industry are determined by various factors on which entrepreneurs can exceed just limited influence. Even more important is the differentiation of products by their most fundamental attribute: THE QUALITY. With the Certificate Course "Quality Manager Food and Feed", the DIL and the Professional School of the University of Applied Sciences Osnabrück have established an extra-occupational training program for professionals and executives in the food and feed industry in the region.

The quality of a product is based on operational processes, analytical and technical skills as well as efficient management. This means that quality managers must also have knowledge on the technical-analytical side. In addition, they need the knowledge of various management models for structuring and improving the internal processes. The concept of the certificate course conveys in a targeted and compact form practical knowledge for the further development of quality management and its legal requirements from the perspective of certifications and quality assurance. Speakers from science, industry and public authorities as well as auditors, representatives of official supervision or experienced lawyers support the various seminar topics with their expert knowledge and offer the participants of the certificate course the opportunity to address and discuss everyday topics and issues. The training for the Quality Manager Food and Feed is becoming increasingly popular each year: following the successful completion of the 2017 and 2018 vintages, a significant increase in the number of participants was recorded this year.

The specialists and executives from different companies in the food and feed industry and thus from different parts of Germany come together at the DIL in Quakenbrück. Also, in the coming year 2020, the certificate course for Quality Manager Food and Feed will take place again.

- Veranstaltungsort: DIL Quakenbrück
- Dauer: ein Jahr berufsbegleitend
- Umfang: ca. 280 Präsenzstunden plus Eigenanteil (u.a. in Form einer Projektarbeit)
- Zugangsvoraussetzungen: Grundkenntnisse in der Lebens- oder Futtermittelindustrie im Bereich des Qualitätsmanagements (nachgewiesen durch Hochschulbildung oder Berufserfahrung)
- Kursmodus: 2 Blockwochen (Mo-Fr) und 12 zweitägige Seminare (Fr+Sa)
- Abschluss: Hochschulzertifikat (Abschlussprüfung nach bestandenen Modulprüfungen)
- Anmeldeschluss: 3. Januar 2020

- Venue: DIL Quakenbrück
- Duration: one year extra-occupational
- Scope: approx. 280 hours of attendance plus extra work (i.a. in form of a project work)
- Admission requirements: Basic knowledge of quality management and experiences in the daily business of food or feed industry (proven by work experience or education)
- Mode of training: 2 seminar weeks (Mo-Fr) and 12 two-day seminars (Fr+Sa)
- Degree: University Certificate (Final Examination after passing module examinations)
- Registration deadline: 3rd January 2020

www.qm-food-and-feed.de

IFOOD`19
5TH INNOVATION FOOD CONFERENCE
Anuga, Cologne
7th October 2019

DISCOVERING MEGATRENDS IN FOOD

SUSTAINABILITY | DIGITALISATION | INNOVATION | NEW FOODS

Ansprechpartner / Contact Person
Marek Witkowski E-Mail: m.witkowski@dil-ev.de

In den vergangenen Jahren hat sich die iFood auf der Anuga in Köln, der weltgrößten Fachmesse für Ernährung, als viel beachtetes Networking-Event etabliert. Im Mittelpunkt steht der internationale Dialog zu Innovationen im Food-Bereich. Führende Experten und Entscheider aus Industrie und Handel sowie viel beachtete Start-ups teilen ihr Know-how. Basierend auf unserer Erfahrung aus den letzten Jahren erwarten wir rund 200 Gäste aus der ganzen Welt. Das Ziel der iFood Conference ist es, neueste Erkenntnisse zu Marktentwicklungen und Innovationen im Food-Bereich, auch im Hinblick auf die Zukunft, zu thematisieren.

Over the last few years, the iFood Conference has established itself as a highly regarded networking event at Anuga in Cologne, the world's largest trade fair for nutrition. The focus is on the international dialogue on innovations in the food sector. Leading experts and decision-makers from industry and trade as well as highly regarded start-ups share their know-how.Based on our experience from recent years, we expect around 200 participants from all over the world. The aim of iFood Conference is to present latest insights on market developments and innovations in the food sector, also with a view to the future.

Die vier Themen im Überblick:

Nachhaltigkeit
Konzepte für Nachhaltigkeit bei Lebensmitteln

Die Nachhaltigkeit in ihrer ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Dimension ist zur stärksten Antriebskraft für Innovationen und zu einem wesentlichen Verkaufsargument für Lebensmittel geworden. Themen wie Ethik, Tierschutz, Ressourceneffizienz, Authentizität von Lebensmitteln und Gesundheit sind Gegenstand der öffentlichen Diskurse über die Produktion und den Konsum von Lebensmitteln.

Our four topics:

Sustainability
New concepts for food

Sustainability in its ecological, social and economic dimensions has become the major driver of innovations and is a strong selling point for food products. Issues such as ethics, animal welfare, resource efficiency, food authenticity and consumers' health shape the public debate about food production and consumptions.

Digitalisierung
Blockchain und Künstliche Intelligenz

Die fortschreitende Digitalisierung hat maßgebliche Auswirkungen auf die Lebensmittelwertschöpfungsketten. Auf der einen Seite eröffnet sie neue Vertriebskanäle (online). Auf der anderen Seite liefern Big Data-Lösungen den Unternehmen eine herausragende Möglichkeit zur Analyse von Märkten und zur signifikanten Verbesserung ihrer eigenen Prozesse und das auf unterschiedliche Weise.

Digitalisation
Blockchain and artificial intelligence

Progressing digitalization has some major implications for the food chain. On the one hand, it opens new (online) channels of distribution. One the other hand, big data solutions provide companies with a strong mean of analyzing markets and to improve own processes in different ways.

Innovationen
Steigerung des Wissenstransfers

Die Ernährungsgewohnheiten sind einem ständigen Wandel unterlegen. Wie können die Produzenten von Lebensmittelprodukten in dem Durcheinander von kurzlebigen Trends dennoch die richtigen Entscheidungen zur Gestaltung Ihres Produktportfolios und zur Veränderung ihrer Verarbeitungsprozesse treffen? Können flexiblere Produktionsplattformen wie 3D-Druck oder Extrusion die Wettbewerbsfähigkeit verbessern?

Innovation
Increase of knowledge transfers

Nutritional habits are subjects in constant change. How can producers of food products make the right decisions to design their product portfolio and change their manufacturing processes in the confusion of short-lived trends?

New Foods
Entwicklungen des globalen Lebensmittelsystems

Die sich verändernden weltweiten Lebensmittelmärkte stellen alle Akteure entlang der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln vor neue Herausforderungen. Höhere Anforderungen an Logistik, Prozesssteuerung und Produktqualität stellen den Status quo von Lebensmittelproduktion, Markenmanagement und Vertrieb in Frage.

New Foods
Trends in the global food system

The changing global food markets place new challenges towards all stakeholders along food value chain. New food trends lead to further growth in demand for alternatives to animal protein sources.

www.ifoodconference.com

PROGRAMME MONDAY, 7TH OCTOBER 2019

09:30	**Registration**
10:00	**Welcome Message** Dr. Volker Heinz, Director & CEO, DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. Christoph Minhoff, Managing Director, Bundesvereinigung der Ernährungsindustrie (BVE) Gerald Böse, CEO & Chairman of the Executive Board, Koelnmesse GmbH
10:15	**Opening Speech** Dr. Volker Heinz, Director & CEO, DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V.
10:30	**Future Food, New trends in food** Hanni Rützler, Trend Researcher, futurefoodstudio
	Session 1: SUSTAINABILITY – NEW CONCEPTS FOR FOOD
10:50	**Pres. 01: Sustainability as a central market theme: Business models and organisation** Dr. Klemens van Betteray, Vice President, CSB System AG
11.10	**Pres. 02: How sustainable impact innovations around food are solving the world's global grand challenges** Marc Buckley, Sustainable Innovator, United Nations Development Programm
11:30	**Coffee Break**
	Session 2: DIGITALISATION – BLOCKCHAIN AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE
11.50	**Pres. 03: Gateway to China: Reaching the chinese consumer with Alibaba** Terry von Bibra, General Manager Europe, Alibaba Group Holding Ltd.
12.10	**Pres. 04: Blockchain-based archive storage – Archive, Big Data und Cloud** Daniel Köhnen, Senior Department Manager, Metronom GmbH
12.30	**Pres. 05: The digital way out. How smarter food production can solve some of today's global challenges** Jörg Brezl, CEO, SLA Software Logistik Artland GmbH and Axel Arras, CEO, FPT Food Process Technology Co. Ltd.
12.50	**Lunch Break**
	Session 3: INNOVATION – INCREASE OF KNOWLEDGE TRANSFER
13.50	**Pres. 06: N.N.** Béatrice Conde-Petit, Food Safety Officer, Bühler AG
14.10	**Pres. 07: Scouting for innovation – Open innovation concepts for collaborating with early stage start-ups** Dr. Olaf Gruess, Technology Manager & Global Connector, General Mills Inc.
14.30	**Pres. 08: New challenges for the food industry: The transition into a plant based food base** Dr. Matthias Moser, Managing Director Food Ingredients, Stern-Wywiol Gruppe GmbH und Co. KG
14.50	**Pres. 09: Instagrammable x Food** Daniel Zoll, Digital Content Creative
15:10	**Coffee Break**
	Session 4: NEW FOODS – TRENDS IN GLOBAL FOOD SYSTEM
15.30	**Pres. 10: Insects – the new sustainable food category** Malgorzata Fijalkowka, Manager, Protix B.V. / Fair Insects B.V.
15.40	**Pres. 11: Building a food system for everyone to eat well** Udi Lazimy, Senior Global Sourcing & Impact Director, Just Inc.
15.50	**Pres. 12: Real meat, no slaughter: the cultured meat revolution** Didier Toubia, Co-Founder & CEO, Aleph Farms Ltd.
16.00	**Panel discussion about New Foods** Moderated by Dr. Volker Heinz, Director & CEO, DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V.
16.30	**Wrap-Up**

Impressionen der Ifood Conference 2017 / Impressions of the Ifood Conference 2017

International Summer Lab 2019

Ansprechpartner / Contact Person
Dr. Kemal Aganovic E-Mail: k.aganovic@dil-ev.de

Vom 12. Juli bis 2. August 2019 nahmen 15 Studierende aus fünf verschiedenen Nationen beim „7th International Summer Lab – Special Food Technologies" (ISL) teil, organisiert von der Fakultät Agrarwissenschaft und Landschaftsarchitektur der Hochschule Osnabrück in Zusammenarbeit mit dem DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V.

Mit folgenden Themenschwerpunkten:

- Vorteile von gepulsten elektrischen Feldern für Snack-Produkte
- Anwendung neuer Technologien zur Konservierung von Fruchtsäften
- Lebensmittel 3D-Druck
- Produktentwicklung von pflanzlichen Extrudaten

From July 12th until August 2nd 2019, 15 students from five different countries took part in the "7th International Summer Lab - Special Food Technologies" (ISL), organised by the faculty of agriculture and landscape architecture at Osnabrück University of Applied Sciences, together with DIL German Institute of Food Technologies e. V.

The main topics were:

- Benefits of pulsed electric fields for snack products
- Using new technologies to preserve fruit juices
- 3D printed foods
- Developing products using plant extrudates

Neben den vier Themenschwerpunkten fanden Vorlesungen mit Referenten aus Deutschland, Israel, den Niederlanden und Österreich statt. Dabei wurde über die Evolution der humanen Ernährung, traditionelle und alternative Lebensmittelverarbeitung (Advanced Technologies), Nachhaltigkeit, Sensorik und Lebensmittelrecht referiert. Das dreiwöchige Programm richtete sich auch in diesem Jahr sowohl an internationale als auch an nationale Studierende der Fachrichtungen Lebensmitteltechnologie, Lebensmittelproduktion und Lebensmittelwissenschaften.

Ziel des Programms ist es, hochqualifizierte Fachkräfte für die Lebensmittelbranche durch verschiedene Aktivitäten und eine Kombination aus Praxis und Theorie auszubilden. Auch abseits des Lernens spielt der kulturelle Austausch bei den internationalen Sommerprogrammen eine entscheidende Rolle. Auf dem Plan stehen sowohl gemeinsame Freizeitaktivitäten als auch Unternehmensbesichtigungen und Städtetrips nach Amsterdam und Paris.

In addition to the four main topics, lectures were given by speakers from Germany, Israel, the Netherlands and Austria. The lectures covered the evolution of human nutrition, traditional and alternative food processing (advanced technologies), sustainability, organoleptic evaluation and food law. The three-week programme was again aimed at both international and national students studying food technology, food production and food sciences.

The idea of this programme is to train highly-qualified personnel for the food industry through various activities and a combination of practice and theory. Apart from learning, cultural exchange also plays an important role in the international summer lab. The schedule features collective free-time activities, as well as company visits and city trips to Amsterdam and Paris.

Impressionen vom International Summer Lab 2019/
Impressions of the International Summer Lab 2019

Projekt FOOD2020 ist in die zweite Phase gestartet

Project FOOD2020 has begun its second phase

Ansprechpartner / Contact Person
Christian Kircher E-Mail: c.kircher@dil-ev.de

FOOD2020 Phase II ist ein INTERREG-Projekt, das Innovationen sowie die damit verbundene grenzüberschreitende Zusammenarbeit in der deutsch-niederländischen Grenzregion fördert. Im besonderen Fokus stehen hier kleine und mittlere Unternehmen in der Projektregion, die Produkt- oder Prozessinnovationen vornehmen. Bereits das Kooperationsprojekt FOOD2020 Phase I mit Laufzeit von 2015-2018 hat bewiesen, dass dies möglich ist. In FOOD2020 Phase II werden diese erfolgreichen Aktivitäten zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland und den Niederlanden mit einem Budget von 4,4 Millionen Euro weitergeführt.

Innerhalb von FOOD2020 Phase II werden 19 grenzübergreifende Innovationsprojekte, sieben Think Tanks sowie Workshops und Seminare durchgeführt, die an die Themenfelder der Europa 2020-Strategie angelehnt sind: Ernährungssicherheit – Nachhaltige Lebensmittel – Lebensmittelsicherheit – Gesunde Lebensmittel – Soziale Innovation.

FOOD2020 Phase II is an INTERREG project, which promotes innovation, as well as cross-border cooperation in the German-Dutch border region. Small and medium-sized enterprises, which carry out product or process innovations, are the focal point in the project region. The cooperative project FOOD2020 Phase I, which ran from 2015-2018, has already shown that this is possible. In FOOD2020 Phase II, these successful activities, which strengthen competitiveness in Germany and the Netherlands, will be continued with a budget of 4.4 million Euros.

As part of FOOD2020 Phase II, 19 cross-border innovation projects, seven think tanks, as well as workshops and seminars will be held, all of which are centred on the topic areas of the Europe 2020 strategy: Food security – Sustainable foods – Food Safety – Healthy foods – Social innovation.

Ergebnisse aus Phase I (2015 - 2018)

- Ein Leadpartner, acht regionale Koordinatoren
- 462 Unternehmen
- Budget: 5,2 Millionen Euro
- Zehn Innovationsprojekte mit 57 KMU
- 35 Machbarkeitsstudien mit 52 KMU
- 34 Workshops und Seminare
- Ca. 1,7 Millionen Euro als Kofinanzierung der Wirtschaft
- 39 Jobs sind entstanden
- Vermittlung von 18 Traineestellen
- Beteiligung von 22 Wissenseinrichtungen
- Vier Jobmessen mit über 1.500 Teilnehmern

Results of Phase I (2015 - 2018)

- One lead partner, eight regional coordinators
- 462 companies
- Budget: 5.2 million Euros
- Ten innovation projects with 57 SMEs
- 35 feasibility studies with 52 SMEs
- 34 workshops and seminars
- Approx. 1.7 million Euros for co-financing the economy
- 39 jobs created
- 18 traineeships created
- 22 knowledge institutions participated
- Four career fairs with over 1,500 participants

Ausblick auf Phase II / Looking at Phase II

2018 - 2020
Projektlaufzeit
Project duration

1
Lead Partner

6
Regionale Koordinatoren
Regional coordinators

19
Innovationsprojekte
Innovation projects

7
Think Tanks

10
Seminare & Workshops
Seminars and Workshops

4,4 Mio. Euro
Projektbudget

Forum der Fleischwirtschaft

Forum of the meat industry

Ansprechpartner / Contact Person
Gerdfried Senkler E-Mail: g.senkler@dil-ev.de

Die Digitalisierung in der Fleischindustrie

Das Forum der Fleischwirtschaft, veranstaltet durch die Fachzeitschriften „afz" und „Fleischwirtschaft" der dfv-Mediengruppe, fand im Juni 2018 zum ersten Mal am DIL in Quakenbrück statt. Zum Thema „Wie steht es um die Digitalisierung der Fleischwirtschaft?" diskutierten Fachexperten, Unternehmer und Produzenten über Chancen und Risiken für die Branche.
Unter dem Motto „auf ein Bier mit Clemens Tönnies und Peter Wesjohann" versammelten sich die Teilnehmer am Vorabend der Forumsveranstaltung zu einer geselligen Talkrunde im Artlandkotten. In diesem Talk berichteten beide Unternehmer über die Wichtigkeit der Familie und deren Einfluss auf familiengeführte Unternehmen anhand der von ihnen geführten Unternehmen, der Tönnies Group und der PHW Gruppe.

Nach einem Grußwort der Gastgeber Dr. Volker Heinz und Thomas Wulff (dvf-Mediengruppe) eröffneten Geschäftsführer Andreas Steinemann und IT-Leiter Ralf Lenger von der Unternehmensgruppe Steinemann die Vortragsveranstaltung. Sie demonstrierten die Umsetzung eines Cloudsystems in ihrem Unternehmen. Auf dem Weg zu einer papierlosen Fabrik implementierte die Steinemann-Gruppe das System in den Produktionsbereichen Schlachtung, Zerlegung und Convenience, was zu einer Prozessoptimierung innerhalb der Schnittstellen geführt hat. Zeitgleich würden durch das Cloudsystem auch den Kunden alle relevanten Daten zur Verfügung gestellt. Dies führe zu einer höheren Transparenz, gefolgt von einem gestiegenen Verbrauchervertrauen.

Digitalisation in the meat industry

The Forum for the Meat Industry, organised by the trade magazines "afz" and "Fleischwirtschaft" from the dfv media group, took place for the first time at DIL in Quakenbrück in June 2018. Centred on the topic "how is digitalisation affecting the meat industry?", industry experts, companies and producers discussed the opportunities and risks to the industry. Under the heading "a beer with Clemens Tönnies and Peter Wesjohann", the participants gathered the evening before the forum for a social conversation in Artlandkotten. During this discussion, both companies stressed the importance of family and its influence on family-led companies, such as the Tönnies Group and PHW Group.

After a welcome by hosts Dr. Volker Heinz and Thomas Wulff (dvf media group), director Andreas Steinemann and Head of IT Ralf Lenger from the Steinemann Group opened the lecture event. They demonstrated how cloud systems are integrated into their company. As part of the journey towards a paperless factory, the Steinemann Group implemented their system in the process departments for slaughter, disassembly and convenience. This has led to process optimisation within the respective interfaces. Simultaneously, the cloud system provides all relevant data to the customers. This leads to higher transparency and, subsequently, an increase in consumer trust.

Jan Seidel von der Wolf-Firmengruppe zeigte anhand der Absatzplanung, wie sich die Digitalisierung auf Disposition, Produktion, Maschinen, Personal, Beschaffung, Rohstoffe und Einkauf kurz-, mittel-, und langfristig auswirkt. Folgendes Ergebnis stellte sich heraus: Unternehmen, die weiterhin ohne ERP-System tägig sind oder es verpassen, die richtigen Daten sinnvoll zu verknüpfen, werden Schwierigkeiten bekommen, zukünftig am Markt zu bestehen.

Weitere Themenschwerpunkte des Forums waren Onlineshops, Kommunikationsmöglichkeiten durch die Digitalisierung, die Verwendung von Endgeräten im Arbeitsbetrieb, die Risiken durch die Cyberkriminalität und das Schließen von Sicherheitslücken. Zwischen den Vortragsblöcken präsentierten sich im Foyer des DILs Aussteller der Branche zu aktuellen Themengebieten. Den Besuchern bot sich zudem die Möglichkeit, sich fachlich auszutauschen und neue Kontakte zu knüpfen.

Jan Seidel from the Wolf Group used a sales plan to show how digitalisation affects scheduling, production, machines, personnel, procurement, raw materials and purchases in the short, medium and long terms. He pointed out: Companies that do not use an ERP system in the future or do not link up the right data will experience difficulties in continuing their market presence.

Further conversation topics at the forum included online shops, communication options through digitalisation, the use of digital devices at different working positions, the risks from cybercrime and how to close gaps in security. In between lecture blocks, various industry exhibitors held presentations in DIL's foyer. This gave visitors a chance to hold professional discussions and make new contacts.

Das Forum der Fleischwirtschaft findet am 5. September 2019 erneut am DIL statt.

The Forum for the Meat Industry will take place at DIL again on 5th September 2019.

Impressionen vom Forum der Fleischwirtschaft / Impressions of the forum of the meat industry

FEI - Jahrestagung

FEI - Annual convention

Ansprechpartner / Contact Person
Gerdfried Senkler E-Mail: g.senkler@dil-ev.de

Herausforderungen der Praxis und Beiträge Industrieller Gemeinschaftsforschung

Der Forschungskreis für Ernährungswirtschaft e. V. (FEI) mit rund 140 Gästen, bestehend aus Wissenschaftlern, Unternehmern und Managern, traf sich vom 4.-6. September 2018 zur alljährlichen FEI-Jahrestagung am DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. in Quakenbrück.

Zu Beginn der Veranstaltung stellte Geschäftsführer Dr. Volker Häusser die Geschäftsergebnisse für das Jahr 2017 vor. Aus ihnen ging hervor, dass der FEI im Geschäftsjahr 131 Projekte der Industriellen Gemeinschaftsförderung (IGF) mit einem Gesamtvolumen von 49,3 Milionen Euro koordinierte. Das DIL bearbeitet insgesamt 19 dieser Forschungsprojekte mit einem Gesamtvolumen von ca. 4,62 Milionen Euro.

Unter dem Motto „Herausforderung der Praxis und Beiträge Industrieller Gemeinschaftsforschung" begrüßte zunächst Institutsleiter Dr. Volker Heinz die Gäste mit einem Einführungsvortrag. Nachfolgend präsentierten sechs Wissenschaftler von den Technischen Universitäten Dresden, Berlin und München, der Universität München sowie dem Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie an der Technischen Universität München ihre wissenschaftlichen Ergebnisse aus einer großen Bandbreite von Gemeinschaftsforschungsprojekten.

Challenges in practice and contributions from the Industrial Collective Research

The FEI research group (Forschungskreis der Ernährungswirtschaft e. V.) and around 140 guests, consisting of scientists, companies and managers, met from 04-06 September 2018 at the annual FEI anniversary at the German Institute of Food Technologies, DIL e.V. in Quakenbrück.

To open the event, director Dr. Volker Häusser presented the company's results for 2017. This drew upon the fact that the FEI had coordinated 131 industrial collective research projects throughout the business year, with a total volume of 49.3 million Euros. The DIL works on 19 of these research projects, with a total volume of approx. 4.62 million Euros.

Under the motto "Challenges in practice and contributions from the Industrial Collective Research", the institute's director Dr. Volker Heinz welcomed the guests with an introductory lecture. As part of the anniversary's lecture event, six scientists from the Technical Universities of Dresden, Berlin and Munich, the University of Munich and the Leibniz Institute for Food Systems Biology at the Technical University of Munich presented their scientific results from a wide range of collective research projects.

Während der wissenschaftlichen Beiratssitzung stand die Beratung 13 neuer Forschungsprojekte auf der Agenda, von denen zehn an den AiF weitergleitet werden konnten.

Abgerundet wurden die Veranstaltungstage mit einer Campustour am DIL, einem Besuch bei der Wernsing Feinkost GmbH sowie einer Abendveranstaltung im Artlandkotten in Quakenbrück.

During the scientific advisory board meeting, discussions were held regarding 13 new research projects, 10 of which were referred to the AiF.

The anniversary celebrations were rounded off with a tour of the DIL campus, a visit to Wernsing Feinkost GmbH and an evening event at Artlandkotten in Quakenbrück.

10 Jahre DIL Brüssel (2009 – 2019)

10 Years of DIL Brussels (2009 - 2019)

Ansprechpartner / Contact Person
Kerstin Lienemann E-Mail: k.lienemann@dil-ev.de

Das DIL-Büro in Brüssel koordiniert mittlerweile seit über zehn Jahren die europäischen und internationalen Forschungsaktivitäten des Instituts. Im Oktober 2009 wurde das DIL-Büro an der Rue du Luxembourg im Haus der Agrar- und Ernährungswirtschaft im Beisein von Hans-Gert Hermann Pöttering (ehemaliger Präsident des Europäischen Parlaments) eröffnet. Seit der Eröffnung konnte das DIL durchschnittlich 1,3 Millionen Euro jährlich für Projekte mit europäischen Partnern einwerben. Dies ergibt eine Gesamtsumme von 13,04 Millionen Euro innerhalb von zehn Jahren, die für das DIL als Forschungsgelder zur Verfügung gestellt wurden. Das Brüsseler Büro hat dabei die Mitarbeit und Gestaltung in wichtigen europäischen Netzwerken und Initiativen ermöglicht, wie der Europäischen Technologieplattform „Food for Life" (ETP Food), der Interessensvereinigung „Foodforce" und dem Netzwerk „Food Knowledge and Innovation Community" (Food KIC).

Als Gründungsmitglied vom EIT FOOD ist das DIL seit 2016 Mitglied in einem der größten Netzwerke der internationalen Lebensmittelindustrie. Dabei ist die Koordination von zwei großen und zwei kleinen europäischen Verbundprojekten sowie die Partnerschaft in neun weiteren Projekten in der Verantwortung des DIL. In der Einwerbung von Forschungsgeldern von der Europäischen Union ist das DIL die dritterfolgreichste Einrichtung in Niedersachsen im Bereich der Agrar- und Ernährungswissenschaften. Zudem ist eine hohe Präsenz in transnationalen Projekten, wie dem Netzwerk ERA (European Research Area), entstanden, aus dem eine Beteiligung an neun Projekten hervorgeht.

The DIL office in Brussels has been coordinating the institute's European and international research activities for over ten years. In October 2009, the DIL office opened in the House of Agricultural and Food Industries on Rue du Luxembourg, in the presence of Hans-Gert Hermann Pöttering (former president of the European Parliament). Since opening, DIL has been able to obtain an average of 1.3 million Euros annually for projects with European partners. This equates to a total sum of 13.04 million Euros in research funding provided to the DIL over the course of ten years. The office in Brussels has enabled cooperation and created important European networks and initiatives, such as the European technology platform "Food for Life" (ETP Food), the interest group "Foodforce" and the network "Food Knowledge and Innovation Community" (Food KIC).

As a founding member of EIT FOOD, DIL has been a member of the largest network in the international food industry since 2016. The DIL has been responsible for the coordination of two large and two small European joint projects and has been a partner in nine further projects. DIL has been the third most successful organisation in Lower Saxony in obtaining research funds from the European Union in the field of agricultural and food sciences. Furthermore, it has developed a high presence in transnational projects, such as the ERA network (European Research Area) through participation in nine projects.

Zeitraum 2009-2019

Förderbeitrag DIL (öffentliche Programme für transnationale, europäische oder internationale Forschung)

- **Gesamt (nur DIL)**
  13.037.000,00 €
- **EU 7. Forschungsrahmenprogramm**
  3.446.400,00 €
- **EU Horizon 2020**
  4.426.100,00 €
- **davon EIT Food**
  876.700,00 €
- **INTERREG**
  2.774.200,00 €
- **ERA Netzwerke**
  2.167.500,00 €
- **Andere**
  222.800,00 €

Timeframe 2009-2019

DIL contribution (public programmes for transnational, European or international research)

- **TOTAL (only DIL)**
  13,037,000.00 €
- **EU 7. Research framework programme**
  3,446,400.00 €
- **EU Horizon 2020**
  4,426,100.00 €
- **of which EIT Food**
  876,700.00 €
- **INTERREG**
  2,774,200.00 €
- **ERA networks**
  2,167,500.00 €
- **Others**
  222,800.00 €

ZAHLEN DATEN FAKTEN 18/19

FACTS AND FIGURES

Soziale Kennzahlen
Social indicators

449,98 € 2018
598,35 € 2017

Weiterbildungskosten
(externe Seminargebühren je Mitarbeiter)
Further training costs
(external seminar fees per employee)

Bezahlte Überstunden
Paid overtime

2018 **29,04 %**
2017 **16,38 %**

10,26 Jahre Years

Betriebszugehörigkeit 2017
Period of employment 2017

10,94 Jahre Years

Betriebszugehörigkeit 2018
Period of employment 2018

Anzahl an Eintritten
Number of new starters

2017 **18 / 25** 2018

2017 **14 / 31** 2018

Anzahl an Austritten
Number of leavers

2017		2018
5,88 %	Fluktuationsquote – Kündigung / Arbeitnehmer Fluctuation rate – Termination / employee	**8,51 %**
0,00 %	Fluktuationsquote – Kündigung / Arbeitgeber Fluctuation rate – Termination / employer	**0,71 %**

2017	2018
1,47 %	**2,13 %**

Mitarbeiter mit Beeinträchtigung
Employees with disabilities

2017 **9** 2018 **10**

Anzahl aller Nationalitäten
(Mitarbeiter & Praktikanten)
Number of all nationalities
(employees & apprentices)

2017	–	2018	
6	-	**7**	Anzahl der Mitarbeiter mit Elternzeit (weiblich) Number of employees with parental leave (female)
0,67	-	**0,58**	Rückkehrrate nach der Elternzeit (weiblich) Return rate after parental leave (female)
1	-	**1**	Verbleibensrate nach der Elternzeit (weiblich) Retention rate after parental leave (female)
3	-	**1**	Anzahl der Mitarbeiter mit Elternzeit (männlich) Number of employees with parental leave (male)
1	-	**1**	Rückkehrrate nach der Elternzeit (männlich) Return rate after parental leave (male)
1	-	**1**	Verbleibensrate nach der Elternzeit (männlich) Retention rate after parental leave (male)

Gesundheitsquote
Health rate

2017 **4,93 %**
2018 **5,45 %**

Unfallquote
Accident rate

2017 **0,07 %**
2018 **0,03 %**

PUBLIKATIONEN
PUBLICATIONS

Buchkapitel / Book Chapter

TITEL / TITLE	AUTOREN / AUTHORS	AUSZUG / ABSTRACT
Sustainable Meat Production and Processing, Chapter 10 Emerging Technologies of Meat Processing	Smetana, S., Terjung, N., Aganovic, K., Alahakoon, A. U., Oey, I., Heinz, V. (2018)	Editors: Charis Galanakis Paperback ISBN: 9780128148747 Imprint: Academic Press Published Date: 1st November 2018 Page Count: 316
Agri-Food Waste Streams Utilization for Development of More Sustainable Food Substitutes, in: Benetto, E., Gericke, K., Guiton, M. (Eds.), Designing Sustainable Technologies, Products and Policies: From Science to Innovation	Smetana, S., Aganovic, K., Irmscher, S., Heinz, V., (2018)	
Emerging Technologies of Meat Processing	Smetana, S., Terjung, N., Aganovic, K., Alahakoon, A.U., Oey, I., Heinz, V. (2019)	In: Galanakis, C. (ed) Sustainable Meat Production and Processing, Academic Press

Veröffentlicht in wissenschaftlichen Zeitschriften / Journal Articles

TITEL / TITLE	AUTOREN / AUTHORS	AUSZUG / ABSTRACT
High moisture extrusion of lupin protein: Influence of extrusion parameters on extruder responses and product properties	Palanisamy, M.; Franke, K.; Berger, R. G.; Heinz, V.; Töpfl, S. (2019)	Journal of the Science of Food and Agriculture 99 (5) 2175-2185
Physico-chemical and nutritional properties of meat analogues based on Spirulina/lupin protein mixtures	Palanisamy, M., Töpfl, S., Berger, R. G., Hertel, C. (2019)	Eur. Food Research Technology, in press
Sustainable use of Hermetia illucens insect biomass for feed and food: Attributional and consequential life cycle assessment	Smetana, S., Schmitt, E., Mathys, A. (2019)	Conservation & Recycling 144 (2019) 285-296
Hochdruck-pasteurisierte Abschnitte der trockenen Rindfleischreifung in der Rohwurst-Produktion	Witte, F., Steinriede, D., Trumme, C., Heinz, V., Terjung, N. (2019)	Fleischwirtschaft 6/2019, S. 92
Novelties on Orthoptera of Cyclades Archipelagos	Alexiou, S., Papapavlou, K. (2019)	Greece - Articulata, in press
Ceriagrion georgifreyi new to the Peloponnisos	Alexiou, S., Manolas, N., Lesparre, D. (2019)	Greece (Odonata: Coenagrionidae) - Notulae odonatologicae 9(3) 2019: 91-95 - DOI:10.5281/zenodo.2677712
A Chemometrics Approach Comparing Volatile Changes during the Shelf Life of Apple Juice Processed by Pulsed Electric Fields, High Pressure and Thermal Pasteurization	Kebede, B., Lee, P.Y., Leong, S.Y., Kethireddy, V., Ma, Q., Aganovic, K., Eyres, G.T., Hamid, N., Oey, I.,	High-Pressure Processing (HPP) and Pulsed Electric Fields (PEF) processing technologies are being used increasingly on a commercial basis, with high-quality labelled fruit juices being one of the most important promotion strategies. This study demonstrated the potential of advanced chemometric approaches to obtain increased insight into complex shelf life changes.
The effects of pulsed electric fields on the quality parameters of freeze-dried apples	Lammerskitten, A., Wiktor, A., Siemer, C., Toepfl, S., Mykhailyk, M., Gondek, E., Rybak,K., Witrowa-Rajchert, D., Parniakov, O. (2019)	Journal of Food Engineering, 252, 36-43, https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2019.02.006
Inhibitory effects of high pressure treatment on microbial growth and biogenic amine formation in marinated herring (Clupea harengus) inoculated with Morganella psychrotolerans	Ucak, I., Gokoglu, N., Kiessling, M., Toepfl, S., Galanakis, C.M. (2019)	LWT, 99:50-56, https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.09.058
Towards More Sustainable Meat Alternatives: How Technical Parameters Affect the Sensory Properties of Extrusion Products Derived from Soy and Algae	Grahl, S., Palanisamy, M., Strack, M., Meier-Dinkel L., Toepfl, S., Mörlein, D. (2018)	Journal of Cleaner Production, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.07.041
Effect of pulsed electric fields on the ¬endogenous microflora and physico-chemical properties of porcine blood plasma	Boulaaba, A., Kiessling, M., Egen, N., Klein, G. Toepfl, S. (2018)	Archiv für Lebensmittelhygiene 69(6):164-170
The effect of collagenase, water and calcium chloride on the removal of Salmo salar (salmon) and Oncorhynchus mykiss (trout) pin bones	Schroeder, S., Grigor, J. M., Stathopoulos, C. E., Savage, A., Cassidy, P., Toepfl, S., Wilkin, J. D. (2018)	Aquaculture International, 26(6), 1353-1363, https://doi.org/10.1007/s10499-018-0288-5
Nutritional sustainability inside - marketing sustainability as an inherent ingredient	Bornkessel, S., Smetana, S., Heinz, V. (2019)	Front. Nutr. DOI: 10.3389/fnut.2019.00084
A Path from Sustainable Nutrition to Nutritional Sustainability of Complex Food Systems	Smetana, S., Bornkessel, S., Heinz, V. (2019)	Front. Nutr. 6 (39)
Entomofood - Entwicklung nachhaltiger Lebensmittel-Produkte aus Insekten	Smetana, S., Ulmer, M., Pernutz, C., Heinz, V. (2019)	Fleischwirtschaft 6/2019, S. 92
FOODforce-standpuntnota „Position Towards A Food System Approach"	Holl, P., Jongebloed, P., Sas, B. (2019)	Food Science & Law, 2019/1
Kleine Kristalle mit großer Wirkung	Middendorf, D. (2018)	Lebensmitteltechnik, 12, 38-39

Vorträge / Oral Presentations

TITEL / TITLE	AUTOREN / AUTHORS	AUSZUG / ABSTRACT
Protein enrichment of snack food	Rudzick, J., (2018)	ProSweets 2018, Köln, Germany
Einfluss von Prozessparametern und Pflanzenproteinen auf die Extrudateigenschaften bei der High Moisture Extrusion	Rudzick, J., Pernutz, C., Lammers, V., Töpfl, S., Heinz, V. (2018)	Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppe Lebensmittelverfahrenstechnik 2018, Berlin, Germany
3D-Druck von Lebensmitteln: Konzepte zur maßgeschneiderten Strukturierung im Kleinserienmaßstab	Lammers, V. (2018)	ERFA VDMA, Lemgo, Germany
Alternative Proteinquellen: Möglichkeiten und Grenzen bei der Verarbeitung	Rudzick, J. (2018)	Protein Symposium, ZDS - Zentralfachschule der Deutschen Süßwarenwirtschaft e.V., Solingen, Germany
The effect of thermal, PEF and HPP on antioxidative compounds, proteins, and their digestibility in kale juice	Stübler A.-S., Küchler R., Juadjur A., Aganovic, K., Shpigelman A., Lesmes U., Rauh C	
The effect of processing (Thermal, PEF, HPP) and formulation with strawberry puree on the stability and digestibility (in-vitro) of kale juice.	Stübler A.-S., Shpigelman A., Lesmes U., Aganovic, K., Töpfl S.	
Alternative Technologien zur Haltbarmachung von Emulsionen / emulgierten Produkten	Aganovic, K.	Invited oral presentation at GDL-Symposium Emulgiertechnologie, 6-7 December, Gerlingen, Germany
Anwendungsmöglichkeiten von HPH (High Pressure Homogenisation) und HPP (High Pressure Processing) zur Salz- und Fettredukion	Aganovic, K. (2018)	Invited oral presentation at DLG-Forum kompakt: Reduktion von Zucker, Fett und Salz. November 13, Würzburg, Germany
In vitro reduction of skatole and indole by addition of biochar	Witte, F., Schubert, Visscher, Terjung, N. (2018)	IPEMA Belgrade 2018
Kann eine gute Verpackung nachhaltig sein?	Smetana, S. (2019)	European Packaging Forum. Düsseldorf, Germany. 5 June, 2019
Modular LCA Enhanced with AI for Sustainable Food Sourcing, Processing and Consumption	Smetana, S. (2019)	Session: Leveraging Big Data and Artificial Intelligence for Ushering Innovations from Farm to Fork. IFT 2019, New Orleans, USA. 3 June 2019
Sustainability of biomass and bio-based plastics	Smetana, S. (2019)	Danish Food Cluster Workshop. Aarhus, Denmark. 30 April, 2019
Das Nachhaltigkeitspotenzial alternativer Proteinquellen	Smetana, S., Pleissner, D. (2019)	Die Fleischbranche im Wandel: Wege und Ansätze einer Nachhaltigkeitstransformation, Workshop. Lüneburg, Germany. 20 March, 2019
Problem - Solution Matching Workshop	Smetana, S., Hollah, C. (2019)	The Alternative Proteins Show. San Francisco, USA. 16 January, 2019

TITEL / TITLE	AUTOREN / AUTHORS	AUSZUG / ABSTRACT
Technologie und Nachhaltigkeit der Lebensmittelproduktion im globalisierten Handel	Heinz, V. (2018)	Forschungskolloquium Technische Universität Dresden, 17.7.2018, Dresden, Germany
Einfluss von Rezeptur und Verarbeitungstechnologie auf den ökologischen Fußabdruck von Fleischwaren und Fleischanalogprodukten	Heinz, V. (2018)	FEI Jahrestagung, 6.9.2018, Quakenbueck, Germany
Application of high pressure in food and food ingredients -current research and future trends	Aganovic, K., Heinz, V. (2018)	HPBB, 21.9.2018, Numazu, Japan
Lebensmittelwissenschaft und Nachhaltigkeit	Heinz, V. (2018)	Meeting Rotary-Club, 19.11.2018, Herzlake, Germany
Process Development and New Raw Materials: Drivers of Sustainable Innovations in Food Production	Heinz, V. (2018)	IUFoST Symposium (Hi Europe trade show), 28.11.2018, Frankfurt, Germany
Laborfleisch und Wegfall der Kühlkette – Aktuelle Trends und Technologien	Heinz, V. (2019)	32. Deutscher Lebensmittelrechtstag, 22.3.2019, Wiesbaden, Germany
Nachteil und Nutzen von Regulierung in der Lebensmittelkette!	Heinz, V. (2019)	Hegeringversammlung, 18.4.2019, Badbergen, Germany
Advanced Food Technologies: Pulsed Electric Fields and Extrusion	Aganovic, K. (2019)	SME Day 2019. Rethink-Retool-Redefine. Session A: Driving New Innovation in Food Manufacturing. Singapore, April 4, 2019
Consumer views towards meat and plant-based protein alternatives – a qualitative investigation in Germany and Belgium	Hieke, S. (2019)	65th International Congress of Meat Science and Technology, Potsdam, Germany
Lifestyle nutrition and long term health: Nutritional Sustainability	Lammers, V., Smetana, S., Bornkessel, S., Toepfl, S., Heinz, V. (2018)	ASSET 2018 – Belfast summit on global food integrity, Belfast, NI
Alternative Proteinquellen: Möglichkeiten und Grenzen bei der Verarbeitung am Beispiel der Extrusion	Rudzick, J. (2018)	Nieke Workshop, Vechta, Germany
Extrusion von Eiscreme mittels Planetwalzenextruder	Rudzick, J. (2018)	GDL-Kongress, Bremerhaven, Germany
Methoden zur Verkapselung von Flüssigkeiten und Feststoffen und deren Einsatz in der Mischfutterherstellung	Pajic, A., Lammers, V. (2018)	GenoAkademie, Futtermittelherstellung – Technischer Workshop, Gütersloh, Germany
Debittering and processing of Andean Lupin	Rudzick, J, (2019)	Plant Protein Workshop, Quakenbrück, Germany
3D-Druck von Lebensmitteln: Konzepte zur maßgeschneiderten Strukturierung im Kleinserienmaßstab	Lammers, V. (2019)	IFFA, Frankfurt, Germany
Foam extrusion of gluten-free doughs to tailor foam structure in baked goods	Lammers, V. (2019)	GDL-Forum Sauerteig VI, Minden, Germany

TITEL / TITLE	AUTOREN / AUTHORS	AUSZUG / ABSTRACT
Formation of foam structures using extrusion processes	Lammers, V. (2019)	GDL-Symposium Lebensmittelschäume, Quakenbrück, Germany
ISP – Isolation and application of plant-based ice structuring proteins in frozen foods	Middendorf, D., Juadjur, A., Bindrich, U., Lammers, V. (2019)	InterIce – The International Ice Cream Congress, Solingen, Germany
Impact of planetary roller extrusion at low temperatures on the micro structure of ice cream	Rudzick, J. (2019)	InterIce – The International Ice Cream Congress, Solingen, Germany
Controlled ice crystal formation in ice cream by plant based ice structuring proteins	Middendorf, D., Juadjur, A., Stoddard, F., Kalendar, R., Bindrich, U., Lammers, V. (2019)	8th International Symposium on Food Rheology and Structure – ISFRS 2019, Zurich, CH
Inline capillary rheometry and die entry flow simulation of high moisture extruded meat analogues	Rudzick, J., Herken, T., Pohl, M., Lammers, V. (2019)	8th International Symposium on Food Rheology and Structure – ISFRS 2019, Zurich, CH
Affecting Casein Micelles by PEF for inclusion of lipophilic organic compounds	Middendorf, D., Bindrich, U., Töpfl, S., Heinz, V. (2018)	3rd Food Structure and Functionality Forum Symposium & 3rd IDF Symposium on Microstructure of Dairy Products. Montreal, Canada
Dependency of chocolate gloss on properties of contact materials	Franke, K., Middendorf, D., Bindrich, U. (2018)	3rd Food Structure and Functionality Forum Symposium & 3rd IDF Symposium on Microstructure of Dairy Products. Montreal, Canada
How grinding process influence sucrose particel surfaces and resluting different interparticular interactions	Middendorf, D., Franke, K. (2019)	Process Net, Lausanne, Switzerland
Influence of mold materials on the gloss of chocolate	Middendorf, D., Bindrich, U., Franke, K. (2019)	8th International Symposium of Food Rheology and Structure, Zurich, Switzerland
Einsatz eisstrukturierender Proteine zur kontrollierten Bildung von Eiskristallen in Eiscreme	Middendorf, D., Bindrich, U., Lammers,V., Juadjur, A. (2019)	GDL-Symposium Lebensmittelschäume, Quakenbrück, Germany
FOX – Innovative down-scaled food processing in a box	Lienemann, K. (2019)	Calls for proposals 2018 Coordinators Day, European Commission, 6. Juni 2019, Brüssel
From applied research to innovation	Lienemann, K. (2019)	Educational Workshop im Rahmen der 5th International Conference of the Joint Programming Initiative "A Healthy Diet for a Healthy Life" , 20. Februar 2019, Brüssel

Poster Präsentationen / Poster Presentations

TITEL / TITLE	AUTOREN / AUTHORS	AUSZUG / ABSTRACT
Lifestyle nutrition and long term health: Nutritional Sustainability	Lammers, V., Smetana, S., Bornkessel, S., Toepfl, S., Heinz, V. (2018)	ASSET 2018 – Belfast summit on global food integrity, Belfast, NI
Continuous UV-C treatment of packed meat products	Hanna Harmeling; Kemal Aganovic; Volker Heinz; Peter Muranyi	In this work a pilot scale system for continuous surface decontamination of food products by means of UV-C radiation has been designed and developed
Emerging Technologies of Meat Processing	Smetana, S., Terjung, N., Aganovic, K., Alahakoon, A.U., Oey, I., Heinz, V. (2019)	In: Galanakis, C. (ed) Sustainable Meat Production and Processing, Academic Press
Ultra-high pressure homogenisation process for production of reduced fat mayonnaise with similar rheological characteristics as its full fat counterpart	Aganovic, K., Bindrich, K., Franke, K.	
Influence off at grade and casings on the dry ageing process	Witte, F., Terjung, N. (2018)	ICoMST 2018, Melbourne
The Dry Aging of Beef	Witte, F., Heinz, V., Terjung, N. (2018)	ICoMST 2018, Melbourne
RaPEQ Field Experiments, Processing and Techno-Functionality of Proteins – Parts of RaPEQ	Beckmann, K., Heinzelmann, K., Tressel, R. (2019)	RaPEQ Statusseminar, 3/2019, Potsdam
ISP – Extraction and application of plant-based ice structuring proteins in frozen foods	Remmling, J., Middendorf, D., Juadjur, A., Bindrich, U., Lammers, V. (2019)	INTER-ICE – The International Ice Cream Congress, Solingen, German
Structuring of soy and pea protein using screw extrusion based 3D printing	Schröder, J., Pajic, A., Lammers, V. (2019)	8th International Symposium on Food Rheology and Structure – ISFRS 2019, Zurich, CH
Sugar refining using roller or ball mill - what is the reason for differences in chocolate masses	Middendorf, D., Franke, K. (2018)	ChocoTec 2018. Cologne, Germany
How does mold surface affect the chocolate gloss	Franke, K., Middendorf, D. (2018)	ChocoTec 2018. Cologne, Germany
Differences in local surface amorphization of sucrose particles after grinding	Middendorf, D., Bindrich, U., Franke, K. (2019)	8th International Symposium of Food Rheology and Structure, June 2019, Zurich

INTERVIEW

Eine multidisziplinäre Perspektive
A multidisciplinary perspective

Expertengespräch mit Hanni Rützler
Interview with Hanni Rützler

DIL-Vorstand Dr. Volker Heinz besucht Hanni Rützler in Wien. Es entsteht ein Gespräch über disruptive Veränderungen, den Wandel und die Herausforderungen für die Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften.

Director of DIL Dr. Volker Heinz visits Hanni Rützler in Vienna. A conversation ensues regarding disruptive changes, transformations and the challenges facing food and nutrition sciences.

VOLKER HEINZ: Hochprozessierte Lebensmittel haben ein sehr schlechtes Image. Der Begriff „hochprozessiertes Lebensmittel" ist fast schon ein Schimpfwort. Aus Sicht der Forschung ist dieses Thema natürlich differenzierter zu betrachten. Ist die Lebensmittelwissenschaft hinter dem Produkt erkennbar?

HANNI RÜTZLER: Die Verfahren und Prozesse der Lebensmitteltechnologie sind ein spannendes Feld, weil hier viel Weiterentwicklung und Aktivität stattfindet. Dies wird vom Verbraucher nicht wahrgenommen. Den Konsumenten ist meist gar nicht bewusst, was technologisch möglich ist, was bereits passiert und welche neuen Perspektiven sich hier anbieten. Dabei hat die Aufmerksamkeit für Lebensmittel insgesamt sehr stark zugenommen hat.

VOLKER HEINZ: Sie sprechen es direkt an: Das Thema Lebensmittel ist allgegenwärtig. Neben Großkonzernen lassen sich immer mehr Start-ups entdecken, mit zum Teil sehr innovativen Ideen. Das zeigt den Wandel und den Umbruch der Lebensmittelindustrie. Für Sie als Trendforscherin bringen solche Entwicklungen Bewegung in die Branche, wodurch die Vielfalt an Trends sicherlich steigt. Doch warum sind die sogenannten Food-Trends ein so großes Thema geworden, welches in fast jedem Medium präsent ist?

HANNI RÜTZLER: Wir leben in Zeiten des Lebensmittelüberflusses. Und die ausreichende Verfügbarkeit von Geld ermög-

VOLKER HEINZ: Highly-processed foods have a very bad image. The term "highly-processed foods" has almost become a dirty word. In the field of research, this topic is, of course, to be regarded differently. Can we recognise the food science behind a product?

HANNI RÜTZLER: The procedures and processes in food technology are an exciting dimension because this is where much further development and activity takes place. This is not perceived by the consumer. The consumers are almost totally unaware of what is technologically possible, what has already happened and which new perspectives are currently on offer. At the same time, overall attention to food has increased significantly.

VOLKER HEINZ: You said it yourself: Food is a ubiquitous subject. In addition to large companies, more and more start-ups are cropping up, some with very innovative ideas. This shows the changes and breakthroughs in the food industry. As a trend researcher, such developments send waves across the industry, whereby there is definitely an increase in the range of trends. But why have these so-called food trends become such a huge topic, present in almost every form of media?

HANNI RÜTZLER: We live in a time of food surplus. And a sufficient availability of money allows us a choice: Should I cook myself or go out to eat? This is a decision we make on an ever more flexible and spontaneous basis. The freedom to choose

licht uns die Wahl: Koche ich selbst oder gehe ich essen? Diese Entscheidung treffen wir immer flexibler und spontaner. Die Freiheit, sich für eines von beiden zu entscheiden, ist in unseren Breiten alltäglich geworden. Dies wirkt sich hochgradig disruptiv auf viele Bereiche aus. Weltweit sind heute rund fünfzig Prozent der Bevölkerung der Mittelschicht zuzuordnen. Das bedeutet, es gibt größere Konsumentenschichten, die genau diesen Luxus genießen können und sich fragen: Was will ich heute essen? Was passt zu mir? Vor allem aber: Essen ist zum wichtigsten Ausdrucksmittel für Lebensstile geworden. Was wir essen, wird nicht mehr primär aufgrund der Herkunft oder beruflichen Identität entschieden. Mit unserem Essen signalisieren wir, wer wir sind oder wer wir sein oder nicht sein wollen. Hinzu kommt die zunehmende Wertedebatte: Was ist richtig und was ist falsch? Da kommen vor allem die jüngeren Zielgruppen ins Spiel, die richtig oder falsch ganz neu interpretieren und ordentlich Druck in die Debatten mit einbringen. Dies führt zu einer zunehmenden Neuverhandlung auf fast allen Ebenen. Das spiegelt eigentlich ganz gut diese übergeordnete neue Freiheit im Lebensmittelbereich wieder. Durch diese Freiheit kommt es etwa seit der Jahrtausendwende zu einer zunehmenden Differenzierung bei den Food-Trends. In meinem aktuellen Food-Report zähle ich über 30 Food-Trends.

VOLKER HEINZ: Dieser Wandel begegnet uns auch im alltäglichen Leben: Mahlzeiten zu bestimmten Zeiten und in einer alltäglichen Regelmäßigkeit existieren nicht mehr. Immer mehr Mahlzeiten werden zwischendurch zu sich genommen. Es hat eine gewisse „Snackification" eingesetzt. Was fällt Ihnen zu diesem Thema ein?

HANNI RÜTZLER: Seit der Jahrtausendwende hat sich das Abendessen in unserem Kulturraum zur familiärsten Mahlzeit entwickelt. Traditionell war es das Mittagessen. Diese Verschiebung hinsichtlich der Gewichtung von Mahlzeiten bringt viele Veränderungen mit sich. Das wirkt sich vor allem auf das Frühstück und Mittagessen aus. Hier kann man wirklich von "Snackification" sprechen: Die zeitlich und örtlich flexiblen Konsumgelegenheiten inklusive "on the go" und viele neue Angebote ersetzen mehr und mehr das klassische Frühstück und Mittagessen. Auch auf der Lebensmittel- und Speisenebene. Denken Sie an Humus, Avocado, Veggie-Burger oder Poke Bowls.

one option over the other has become part of everyday life for us. This has a highly disruptive effect on many industries. Worldwide, around fifty percent of today's population is middle class. This means that there are more consumer classes, who can enjoy this kind of luxury and they ask themselves: What will I eat today? What works for me? However, above all: Food has become the most important means of expression in our lifestyles. What we eat is no longer primarily based on our origin or professional identity. Through food, we signalise who we are, who we want to be or who we do not want to be. This is where the ever-growing debate on values comes into play: What is right and what is wrong? Mostly younger target groups feature here and they interpret right and wrong in new ways, having a real influence on the debates. This leads to an increase in renegotiation at virtually all levels. This reflects the overarching new freedom in the food industry rather well. Through this freedom, there has been an increased differentiation among food trends since around the millennium. In my current food report, I count over 30 food trends.

VOLKER HEINZ: We even face this change in our everyday lives: Meals at specific times and a daily regime no longer exist. More and more meals become snacks. A certain type of "snackification" is taking place. What do you think about this?

HANNI RÜTZLER: Since the turn of the millennium, the evening dinner has become the most familiar mealtime in our culture. Traditionally, it was once lunch that held this position. This change brings about many changes regarding the importance of meals. This mainly affects breakfast and lunch. Here, we can really talk about "snackification": Flexible times and places for consumers to eat, including "on the go" foods and many new offers are increasingly replacing the classic breakfast and lunch. This also has an effect on the foods and meals themselves. Just take hummus, avocado, veggie burgers or poke bowls, for example.

VOLKER HEINZ: Wie hat sich diese Struktur von Mahlzeiten genau verändert?

Hanni Rützler: Die vorwiegend dreiteilige Verteilung auf Frühstück, Mittag- und Abendessen wurde ursprünglich stark durch die Landwirtschaft geprägt. Hier haben die Mahlzeiten die Arbeit strukturiert. Im Zuge der Industrialisierung wurden diese Mahlzeiten mit den Arbeitszeiten verhandelt und festgelegt. In unserem jetzigen Übergang zum Wissenszeitalter löst sich diese Struktur tendenziell auf: Das Mittagessen richtet sich zunehmend nach der Arbeit. Es wird immer spontaner und vielfach durch mehrere Snacks im Laufe des Tages aufgelöst. Die Zeiten für unser Essen stehen jeden Tag neu zur Verhandlung. Das ist die erste Ebene. Die zweite Ebene:

VOLKER HEINZ: How has the structure of meals changed exactly?

HANNI RÜTZLER: The predominantly three-part division of breakfast, lunch and dinner was originally influenced by farming. Mealtimes were structured around work. During industrialisation, these meals were negotiated around work times and fixed. In our current transition to the era of knowledge, this structure is generally dissolving: Lunch is increasingly based around work. It becomes more and more spontaneous and is often replaced by several snacks throughout the day. Our eating times are renegotiated every day. This is the first stage. The second stage: The main meal traditionally had three courses: Starters, a main course and desert. When eating takes place under time constraints, courses fuse into one dish. This may be a larger snack or a smaller meal. Actually, there is hardly any difference between the two. The third stage of observation is the hierarchy of food groups. Meat has formed the basis of the meal for centuries and generations. In many parts of Europe, meat formed the focal point of the main meal, accompanied by two smaller sides. In many Asian and Mediterranean countries, it was often the other way round:

Treffen in Wien: Es geht um Lebensmittelwissenschaften, Ernährungswissenschaften und Trend-Entwicklungen.
Meeting in Vienna: It's about food sciences, nutrition sciences and trend developments.

Die Hauptmahlzeit hatte traditionell drei Gänge: Vorspeise, Hauptspeise, Nachspeise. Wenn das Essen unter Zeitdruck steht, findet eine Fusion zu einem Gericht statt. Dies kann ein größerer Snack sein oder eine kleinere Mahlzeit. Faktisch ist das kaum mehr zu unterscheiden. Die dritte Betrachtungsebene ist die Hierarchie der Lebensmittelgruppen. Fleisch als Leitsubstanz der Mahlzeiten hat uns Jahrzehnte und Generationen lang begleitet. In vielen Teilen Europas stand Fleisch im Mittelpunkt der Hauptmahlzeit, mit zwei kleineren Beilagen. In vielen asiatischen und mediterranen Ländern war und ist es oft umgekehrt: Im Mix aus vielen kleinen Gerichten steht Gemüse vielfach im Mittelpunkt. Bei uns können wir heute immer mehr mediterrane und asiatische Einflüsse auf unsere Küche beobachten. Die Mahlzeiten werden kleinteiliger und auch die Relationen verändern sich. Gemüse nimmt einen größeren Teil ein. Proteinquellen auf pflanzlicher Basis nehmen rapide zu und übernehmen damit "Funktionen" des Fleisches.
Ein weiterer Faktor ist mit Sicherheit, dass es immer mehr um das Thema Frische geht. Natürlichkeit, Regionalität und Saisonalität sind aktuell Werte, die aus dem Blickwinkel des Konsumenten für Lebensmittelqualität stehen.

VOLKER HEINZ: Wo Sie gerade das Frühstück erwähnt haben: Es gibt circa 70 Unternehmer im deutschsprachigen Raum, die sich mit der Herstellung von Frühstücksprodukten beschäftigen. Diese versuchen natürlich auch von diesem Wandel zu profitieren und differenzieren ihre Produktpalette gerade in Hinblick auf „Breakfast to go", also das Frühstück für unterwegs. Damit ergeben sich in jeder Hinsicht viele neue Möglichkeiten, was die Produktgestaltung angeht, wie Nährstoffe mitgegeben werden aber auch wie das Ganze in ein Lifestyle-Konzept reinpasst. Doch nicht nur in der Lebensmittelgestaltung, sondern auch im Produktdesign und der Verpackung gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten. Dabei ist die Verpackung für viele das sichtbare Merkmal für Nachhaltigkeit.

HANNI RÜTZLER: Gerade bei Produkten für unterwegs haben wir es mit sehr viel Plastik zu tun. Dabei handelt es sich oft

"Die Entwicklung zur Konsumgesellschaft ging Hand in Hand mit dem Plastik

The development towards a consumer society went hand in hand with **plastic**"

In a mix of many small dishes, the vegetables were often the centre point. We can observe more and more Mediterranean and Asian influences in our cuisine today. Meals are in smaller portions and even ratios are changing. Vegetables are playing a greater role. Protein from vegetable sources is increasing rapidly and are therefore taking on the "function" of the meat. Another factor is safety, with a growing focus on freshness. Naturalness, regionality and seasonality are current values, which consumers regard as important for food quality.

VOLKER HEINZ: As you mentioned breakfast: There are around 70 companies in the German-speaking world that produce breakfast products. They, of course, try to profit from this change and differentiate their product range with regards to "breakfast to go" options. Therefore, in all regards there are many new opportunities for product design, the ways in which nutrients are added or how the whole product fits into an entire lifestyle concept. This is not just in food design but also in product design and packaging, where there are a range of opportunities. Moreover, the packaging is, for many, the visible sign of sustainability.

Hanni Rützler: For products to go, we have to deal with much more plastic. This often involves complex composite materials. For dry products, a solution involving cardboard is regarded as the preferred option by consumers. Packaging is at the forefront of sustainability in the food industry. This concept has been known for a long time but it is also highly complex

um komplexe Verbundmaterialien. Bei trockenen Produkten wird eine Lösung aus Kartonpapier von Verbrauchern als wesentlich sympathischer empfunden. Verpackungen bilden die Sperrspitze beim Thema Nachhaltigkeit im Food-Bereich. Das Konzept ist schon lange bekannt, aber zugleich sehr komplex und herausfordernd. Sobald man sich mit einem Teil des Nachhaltigkeitskonzept beschäftigt, kommt eine Vielzahl an weiteren Teilaspekten zum Vorschein. Interessant ist, wie schnell ein Bewusstsein für das Plastikproblem mit dem Willen zur Veränderung bei großen Teilen der Verbraucher angekommen ist, sodass der Handel und die Produzenten das Thema Verpackungen nicht mehr außer Acht lassen können.

VOLKER HEINZ: Für mich ist dabei sehr überraschend, dass dieses Thema auch vom Handel so stark aufgegriffen wurde. Denn das System Lebensmitteleinzelhandel lebt von verpackten Produkten. Genau deswegen gibt es den Lebensmitteleinzelhandel in der jetzigen Form. Dabei ausschlaggebend ist, dass Verbraucher in der Lage sein müssen, Produkte anzufassen. Außerdem ist es nicht möglich, das Thema mit einer ausschließlichen Reduktion von Plastik zu lösen. Wenn der Verzicht von Plastik mit der Verkürzung der Haltbarkeit von Produkten einhergeht, steigt bei unserem derzeitigen System die Lebensmittelverschwendung und somit der Müll. Die Frage ist: Wie kann man in Zukunft Produkte verpacken, sodass man große Teile recyclen kann, aber auch in geschlossene Kreisläufe hineinbekommt?

HANNI RÜTZLER: Die Entwicklung zur Konsumgesellschaft ging Hand in Hand mit dem Plastik. Es war undenkbar ohne Plastik. Und auch in Zukunft wird es nicht ganz ohne Plastik gehen. Unter dem Recycling-Gesichtspunkt betrachtet, brauchen wir vor allem anderes Plastik, denn der durchschnittliche Verbraucher wird auch in Zukunft nicht in der Lage sein, komplexe Verpackungen mit einer Vielzahl von Bestandteilen passend aufzutrennen, damit sie sinnvoll recycelt werden können. Hier gilt es Haltbarkeit, Frische und Nachhaltigkeit gegeneinander abzuwägen und auch auf altbekannte Alternativen, wie die Konservendose oder das Glas, zurückzugrei-

and challenging. As soon as you deal with one aspect of the sustainability concept, a range of other part-aspects shows up. It is interesting how quickly an awareness of the plastic problem with the will to change has arrived among many consumers so that retailers and producers can no longer ignore the subject of packaging.

VOLKER HEINZ: **For me, it is very surprising that this topic has also been dealt with so strongly by the industry. Especially as the system of food retail relies on packaged products. This is precisely why food retail looks the way it currently does. It is thereby decisive for consumers to be in the position to touch these products. Moreover, it is not possible to solve the issue with a simple reduction in plastics alone. If avoiding plastics reduces the shelf life of the products, this will result in our current system having increased waste. The question is: How can we package products in the future so that we can recycle large amounts but also operate in closed cycles?**

HANNI RÜTZLER: The development towards a consumer society went hand in hand with plastic. Life was unthinkable without plastic. And in the future we will not be able to live without plastic. With regards to recycling, we need other types of plastic, as the average future consumer will not be in the position to separate a range of complex packaging with a variety of components so as to allow sensible recycling. Shelf life, freshness and sustainability need to be balanced out and older methods of packaging such as cans or jars can provide an alternative. The presence of this topic, of course, promotes new research, which leads to new technologies. There are already several alternatives and solutions, which are yet to come of age. However, the industry cannot simply lie back and wait until they do. It must stay active and find better solutions.

VOLKER HEINZ: **But sustainability is not the only driving force, is it?**

HANNI RÜTZLER: Everyone tries to score points with sustainability: We observe that the consumer sees a need to treat na-

fen. Die Präsenz dieses Themas ist natürlich auch förderlich für neue Forschungen, die zu neuen Technologien führen. Es gibt schon einige Alternativen und Lösungskonzepte, welche jedoch noch lange nicht ausgereift sind. Freilich darf der Handel sich nicht zurücklehnen und darauf warten, bis es soweit ist, sondern muss selbst aktiv werden, bessere Lösungen zu finden.

VOLKER HEINZ: Aber die Nachhaltigkeit ist doch nicht die einzige treibende Kraft, oder?

HANNI RÜTZLER: Jeder versucht beim Thema Nachhaltigkeit zu punkten: Man merkt, dass der Konsument den Bedarf sieht, mit der Natur respektvoller umgehen zu müssen. Auch mit seiner eigenen. Da sind wir beim Thema Gesundheit. Aber auch beim Thema Qualität. Und da stellt sich die Frage: Wohin wollen wir uns entwickeln? Welche Qualität wollen wir? Dadurch entstehen mehrere Konfliktlinien, die erst einmal erkannt werden und dann auch berücksichtigt werden müssen. Gesundheit und Nachhaltigkeit sind vereinbar, werden aber selten gemeinsam thematisiert.

VOLKER HEINZ: Für die Haltbarmachung von Lebensmitteln sind Verpackungen essenziell notwendig. Der Aspekt der Haltbarkeit wird sich durch die Spontaneität der Verbraucher, alles zu jeder Zeit zur Verfügung zu haben, in Zukunft sogar ausweiten. Potenzial, um besser auf die Verbraucher einzugehen, aber auch um Produktionen weiter zu vernetzen, bietet mit Sicherheit auch die Sammlung von Daten und die Digitalisierung. Welche Chancen sehen Sie verbunden mit der Digitalisierung für den Food-Bereich?

HANNI RÜTZLER: Mit der Erhebung und Analyse von Kundendaten lässt sich in gewisser Weise besser planen und auch auf die Spontaneität der Kunden schneller reagieren. Informationen und Datenvernetzung lassen mehr und bessere Prognosen zu, die so zu einer besseren Steuerung und Bedarfsdeckung im Food-Bereich ohne große Überproduktionen führen. Natürlich muss sich in Hinblick auf Nachhaltigkeit auch unser

ture with respect. Also their own nature. This leads us to the subject of health. But also to the subject of quality. And herein lies the question: In which direction exactly do we want to develop? What qualities do we want? This results in several lines of conflict, which must first be recognised and then taken into account. Health and sustainability can be brought together but are rarely discussed together.

VOLKER HEINZ: **To make foods retainable, packaging is essential. The idea of retention will expand in the future, due to the spontaneity of the consumer and their need to have everything available at any time. One potential consumer approach and a mean of networking production is definitely the collection of data and digitalisation. What opportunities for the food industry are related with digitalisation?**

HANNI RÜTZLER: By gathering and analysing customer data, it becomes easier to plan and react quickly to customer spontaneity. Information and data networking allow more and better prognoses, which lead to a better control and coverage of needs in the food industry without much overproduction. Of course, our purchase and consumer behaviours need

"Gesundheit und Nachhaltigkeit sind vereinbar, werden aber selten gemeinsam thematisiert

Health and sustainability can be brought together but are rarely discussed together"

Einkaufs- und Konsumverhalten ändern, aber das wird nur gelingen, wenn Handel und Gastronomie dafür entsprechende Anreize und Lösungen bieten.

VOLKER HEINZ: Die Ernährungswissenschaft ist noch eine eher junge Wissenschaft. Dabei fällt auf, dass der Blick auf die Nährwerte auch die Wahrnehmung von Lebensmitteln verändert. Was sagen Sie zu dieser Entwicklung?

HANNI RÜTZLER: Einzelne Lebensmittel aufgrund ihrer spezifischen Nährstoffzusammensetzung zu kaufen, halte ich im Essalltag für problematisch. Die Nährstoffkennzeichnung hilft zwar beim direkten Vergleich von Lebensmitteln, nicht aber bei der Zusammenstellung einer ausgewogenen Ernährung, da nur verpackte Lebensmittel diese Kennzeichnung tragen müssen. Nährstoffanalysen helfen im wissenschaftlichen Zusammenhang, Ernährungsweisen zu beschreiben und zu vergleichen. In der Praxis fördert es aber absurde Modewellen: Momentan sind Kohlenhydrate out, Fett ist schon länger in Verruf, also bleiben noch die Proteine. Diese haben aktuell das Potenzial positiv wahrgenommen zu werden. Aber wenn ich meine Ernährung jetzt vor allem darauf ausrichte, viel Proteine zu mir zu nehmen, ernähre ich mich wiederum einseitig, also ungesund.

VOLKER HEINZ: Am Ende bleibt eine der wenigen Konstanten über die Jahrhunderte hinweg: Wir benötigen in etwa zehn Megajoul Energie pro Tag und pro Kopf.

HANNI RÜTZLER: Ja, der Hunger bleibt bestehen.
VOLKER HEINZ: Vielen Dank für das Gespräch!

to change with regards to sustainability but this will only be successful if the industry and gastronomy provide the corresponding incentives and solutions.

VOLKER HEINZ: **Nutritional science is still a relatively young science. We notice that looking at nutritional values also changes the perception of foods. What do you have to say about this development?**

HANNI RÜTZLER: I think it's problematic in everyday eating to buy certain food products only due to their specific nutritional composition. The nutritional value declaration does help us to compare foods directly but it does not help with regards to the composition of a balanced diet, as only packaged foods need to bear this declaration. In a scientific context, nutrient analyses assist in the description and comparison of nutrients. But in practice it leads to absurd fads: Currently carbohydrates are out of date, fat has long been infamous so that only proteins remain. These currently have the potential to be perceived positively. But if I centre my diet around eating lots of proteins, I am eating in an unbalanced way, i.e. unhealthily.

VOLKER HEINZ: **Ultimately, one of the few statements of the past century still holds true: We need around ten megajoules of energy per day and per head.**

HANNI RÜTZLER: Yes, hunger will always persist.
VOLKER HEINZ: **Thank you very much for the interview!**

Zur Person

Profile

Hanni Rützler ist eine der führenden Food-TrendforscherInnen im deutsch-sprachigen Raum. Die mehrfache Fachbuchautorin und Future-Food-Expertin ist bekannt für ihren multidisziplinären Zugang zu Fragen rund um das Essverhalten der Zukunft. Gemeinsam mit dem renommierten Zukunftsinstitut von Matthias Horx arbeitet die bekennende Feinschmeckerin seit 2003 an ihrem Forschungsschwerpunkt „Future Food – Die Zukunft des Essens" und publiziert seit 2013 gemeinsam mit der Lebensmittel Zeitung erfolgreich den jährlichen „Food Report", mit den wichtigsten Insights zu den Zukunftstrends der Food-Branche.

Seit 2004 leitet sie das von ihr gegründete futurefoodstudio in Wien, in dem sie neben ihrer Arbeit an zahlreichen Studien zur Esskultur und Food Trends auch sinnliche Workshops zur Vertiefung der Ernährungs- und Geschmackskompetenz anbietet. Sie gehört zu den ersten öffentlichen Verkostern von In-vitro Fleisch bei einer Pressekonferenz in London und ist eine gefragte Referentin auf internationalen Kongressen.

Hanni Rützler is a leading food trend researcher in the German-speaking world. The author of multiple reference books and expert on the future of food is known for her multidisciplinary approach to issues surrounding the way we will eat in the future. Since 2003, the avowed connoisseur has been working together with the renowned Matthias Horx Futures Institute on her research topic "Future Food - Die Zukunft des Essens". Since 2013, she has successfully published the annual "Food Report" in the food magazine, giving the most important insights into the future trends in the food industry.

Since 2004, she has led the futurefoodstudio in Vienna, which she also founded. In addition to her work in multiple studies on gastronomy and food trends, she has also held meaningful workshops on deepening our understanding of nutrition and taste skills. She was among the first public tasters of in-vitro meat at a press conference in London and is frequently invited as a speaker at international conferences.

IMPRESSUM
IMPRINT

Herausgeber / Publisher
DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V.
German Institute of Food Technologies
Professor-von-Klitzing-Straße 7
49610 Quakenbrück
www.dil-ev.de

Redaktion / Editorial team
Marek Witkowski, Rania Heinz und Gerdfried Senkler
unterstützt von / supported by:
Theresa Nienaber, Dr. Torsten Rülker, Dr. Angelika Sell

Übersetzung / Translation
The Translation People, Bonn

Lektorat / Proofreading
Julia Engel, Berlin

Layout und Design / Layout and design
Running Frames GmbH
www.runningframes.de

Druck / Printed by
Oelkers Druckhaus GmbH, Quakenbrück
www.oelkers-druckhaus.de

Bildnachweise / Photo credits
Alle iStock außer/ All iStock exept
Fotolia Seiten / pages: 3, 38
DIL Seiten / pages: 19, 21, 27, 85, 123, 129, 159
Jörg Sarbach Seite / page: 121
Forum der Fleischwirtschaft Seiten / pages: 127
Andreas Jakwerth Seite / page: 156
Hanni Rützler Seite / page: 164

DIL Deutsches Institut für
Lebensmitteltechnik e.V.

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

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