

# EINBLICKE INSIGHTS

# INSIGHTS

**ILT.NRW –  
Positions and directions**

## **WILLKOMMEN WELCOME**

---

Vorwort Prof. Dr. Hans-Jürgen Danneel **04**  
Preface Prof Dr Hans-Jürgen Danneel

Grußwort Dipl. Ing. Jürgen Matern **05**  
Greeting Jürgen Matern

## **STANDPUNKTE STANDPOINTS**

---

Intelligent. Nachhaltig. Ethisch. **06 – 09**  
Smart. Sustainable. Ethic.

## **FORSCHUNGSPLATTFORMEN FIELDS OF RESEARCH**

---

Intelligente Lebensmittel **10 – 13**  
Intelligent Food

Wertstoffe aus Reststoffen **14 – 17**  
Byproduct Upcycling

Nachhaltige Technologie **26 – 29**  
Sustainable Technology

Bioenergie und Lebensmittel **30 – 33**  
Bioenergy and Food

## **MENSCHEN UND TECHNIK INDIVIDUALS AND TECHNOLOGY**

---

Laborimpressionen **18 – 19**  
Laboratory Impressions

Teamfoto ILT.NRW **20 – 25**  
Group Picture ILT.NRW

## **AUSSICHTSPUNKTE VIEWPOINTS**

---

Lebensmittel 4.0 **34 – 35**  
Food meets IT

Ethische Leitgedanken **36 – 37**  
Ethical Principles

Alternde Gesellschaft **38 – 40**  
Ageing Society

## **ABSCHLUSS FINAL**

---

Kooperationspartner **41**  
Cooperating Partners

Lageplan **42**  
Map of Area

Impressum **42**  
Imprint

## Liebe Leserin, lieber Leser,

ich freue mich, dass Sie unsere »Einblicke« aufgeschlagen haben und Interesse am Institut für Lebensmitteltechnologie.NRW zeigen. Wir haben uns mit der Gründung 2011 auf den Weg gemacht, die Lemgoer Lebensmitteltechnologie zu einer führenden Forschungsinstanz für die Branche in Deutschland und zu einem weithin sichtbaren Leuchtturm der Hochschule OWL auszubauen. Unser Startkapital sind sechs motivierte Forschergruppen aus den Lebensmitteltechnologien und den angewandten Naturwissenschaften, einzigartig praxisorientiert ausgestattete Technika und Labore, ein guter Ruf und eine weitläufige Vernetzung in der Branche.

Eine sich wandelnde Gesellschaft in den Industrienationen, eine wachsende Gesellschaft weltweit und begrenzte Ressourcen verlangen nach innovativen, bedarfsgerechten Lösungen. Entdecken Sie, wie sich das ILT.NRW aufgestellt hat, wer wir sind und welche Ziele und Visionen wir haben. Informieren Sie sich über unsere Arbeit der zurückliegenden Jahre.

Ich wünsche Ihnen eine kurzweilige und inspirierende Lektüre.  
Und bitte sprechen Sie uns an, wenn Sie Ideen haben, die wir gemeinsam verwirklichen könnten!

Herzliche Grüße,  
Ihr Prof. Dr. Hans-Jürgen Danneel



## Dear Readers,

I am pleased that you have opened up our »Einblicke« (»Insights«) and are interested in finding out more about the Institute of Food Technology.NRW. With our foundation in 2011, we have set out to concentrate the food technology activities in Lemgo into a leading research location for the industry in Germany and into a widely visible and illustrious beacon of scientific and technological expertise for the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences.

Our starting capital consists of six motivated research groups from the field of food technology and the applied sciences, unique pilot facilities, technical centres and laboratories with an orientation towards practical application, a first-class reputation and an extensive network within the industry.

The changing society in the industrialised nations, a growing worldwide community and the limited resources available on our planet cry out for innovative, needs-based solutions. Please take the time to discover how the ILT.NRW has positioned itself, who we are, and what the goals and visions are that drive us. And find out about the work we have already carried out.

I wish you entertaining and inspiring reading. Please feel free to contact us with any ideas you may have that we might be able to realise together!

Best regards,  
Prof Dr Hans-Jürgen Danneel



## Verehrte Leserinnen und Leser,

die Lebensmitteltechnologie hat für die kommenden Jahrzehnte große Herausforderungen zu bewältigen. Wir werden aus deutlich knapper werdenden Rohstoffen mehr Lebensmittel für mehr Menschen produzieren müssen. Wir werden Lebensmittelqualität, Verbrauchersicherheit und ethische Standards kontinuierlich verbessern müssen. Und wir werden Antworten auf die spezifischen Ernährungsbedürfnisse von Menschen verschiedenen Alters und verschiedener Lebenssituationen finden müssen.

Die Hochschule OWL mit ihrem ILT.NRW bietet allerbeste Voraussetzungen, zu diesen großen Aufgaben signifikante Lösungsbeiträge zu liefern. Das Institut verfügt über qualifizierte Absolventen, einzigartig ausgestattete Technika und motivierte kreative Wissenschaftler. Und nicht zuletzt über ein Ehemaligen-Netzwerk von über 2000 Spezialisten aller Branchen der Lebensmittelproduktion und des Handels, viele in Entscheiderpositionen höchster Verantwortung.

Ich bin stolz, selbst einer der Lemgoer Absolventen zu sein und nun mit meinen Beiratsmitgliedern die Forschungsinitiativen am ILT.NRW aus der Industrie- und Handelspraxis beratend und unterstützend zu flankieren.

Mit herzlichen Grüßen,  
Ihr Jürgen Matern



## Dear Readers,

Food technology will have major challenges to cope with over the next few decades. We will have to produce more food for more people from resources that are becoming significantly scarcer. We will have to continuously improve food quality, consumer safety and ethical standards. We will also have to find answers to the specific nutritional needs of people of different ages and in different life situations.

The OWL University of Applied Sciences and its institute ILT.NRW provide the best-possible conditions to help meet these great challenges. The institute has qualified graduates, uniquely equipped pilot facilities and technical centres, and motivated, creative scientists. Last but not least, it can draw on an alumni network of more than 2,000 specialists from all sectors of food production and commerce, many of whom are decision-makers in the highest corporate positions.

I am proud to be one of the Lemgo graduates myself and it is an honour for me now, together with my fellow advisory board members, to offer advice and support in the research initiatives at the ILT.NRW based on my experience in the domain of industrial and commercial practice.

With my best wishes,  
Jürgen Matern



# Intelligent. Nachhaltig.

Prof. Dr. Hans-Jürgen Danneel

## Smart. Sustainable. Ethic.

**U**nserer Wohlstandsgesellschaft erwartet gesunde, sicherere, wohlschmeckende und ethisch makellose Lebensmittel, die bequem verfügbar sind und Informationen für individuelle Konsumententscheidungen direkt mitliefern. Auf der anderen Seite muss der Grundbedarf einer auf die 10 Milliarden-Grenze zustrebenden Weltbevölkerung aus schrumpfenden Agrarflächen gesichert werden. In diesem Spannungsfeld ergeben sich stetig wachsende Anforderungen an Arbeitsumfeld, Nachhaltigkeit, Qualität und Wirtschaftlichkeit in der Lebensmittelproduktion.

Mit seiner Gründung 2011 verschrieb sich das ILT.NRW dem Thema Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln. Bis heute haben wir dies vertieft, ausgeweitet und in aktuelle und zukunftsweisende Themen überführt. Smart Food, Sustainable Food und Ethic Food sind für das Institut für Lebensmitteltechnologie.NRW der Hochschule OWL daher technische und technologische Herausforderungen der Zukunft, die sich in den Forschungsarbeiten unserer Plattformthemen wiederfinden.

In den Jahren 2013 und 2014 hat es einige räumliche und personelle Veränderungen gegeben: Das ILT.NRW konnte acht hochkarätige Köpfe als Beirat des Instituts gewinnen. Die Professoren Dr. Ute Hermenau und Dr. Matthias Upmann haben sich dem Institut neu angeschlossen, Prof. 'in Dr. Barbara Becker ist aus dem ILT.NRW ausgetreten. Prof. Dr. Achim Stiebing ist im März 2015 in den Ruhestand gegangen. Prof. Dr. Ralf Lauternschläger ist in 2017 beigetreten. Seit November 2014 gibt es einen neuen Vorstand. Einige Abteilungen sind in einen hochmodernen Laborneubau umgezogen, und auch die Geschäftsstelle des ILT.NRW hat neue Räumlichkeiten mit einem eigenen Projektlaborbereich belegt. Das ILT.NRW hat dies zum Anlass genommen, sein Selbstverständnis und seine Zielsetzungen einer ausführlichen Bewertung zu unterziehen und ist mit einem ehrgeizigen Programm in die Zukunft gestartet.

Alle Mitglieder des Instituts sind Expertinnen und Experten auf ihren Gebieten, mit langjährigen Projekt- und Industrieerfahrungen, Persönlichkeiten mit dem gemeinsamen Willen, die Lebensmittelproduktion zu verbessern. Erfolg in einem so facettenreichen Aufgabenfeld erfordert interdisziplinäre Zusammenarbeit. Deshalb sind im ILT.NRW die Technika für die Herstellung von Lebensmitteln ebenso vertreten wie Labore der Verfahrenstechnik und Naturwissenschaften. Mit unseren Visionen und strategischen Konzepten überwinden wir dabei strukturelle Grenzen.

Der Bedarf an Innovationen in der Lebensmittelindustrie ist groß. Globale Themen warten ebenso auf wissenschaftliche Lösungen wie kleinere technische Probleme auf pragmatische Umsetzungen. Hier ist die Hochschule Ostwestfalen-Lippe der richtige Partner: Mit ihrem ILT.NRW als Forschungs- und Ideenschmiede, mit ihrem starken Fachbereich »Life Science Technologies« als sprudelnde Quelle für fachlichen Nachwuchs, mit ihrem Netzwerk und ihren Erfahrungen bei der Einwerbung öffentlicher Fördermittel. Wir haben die nötige Forschungsinfrastruktur, kreative Lösungsansätze in neue Produkte und Prozesse umzusetzen. Unsere Stärke sind unsere nachhaltigen Strukturen mit strategischen Partnern. Ist es nicht an der Zeit, die Bausteine zu einem Forschungszentrum zusammenzufügen, das schlank, unabhängig und flexibel ist und das die kritische Masse hat, noch größere Themen anzufassen und somit noch besser auf die Anforderungen der Wirtschaft eingestellt zu sein? Ein »Think-Tank« Lebensmitteltechnologie und Science-to-Business-Center? Wir denken und planen in diese Richtung, unter dem Arbeitstitel »Foodpark Lemgo« am Campus der Hochschule Ostwestfalen-Lippe. ■

---

**O**ur modern society expects healthy, secure, tasty and ethically immaculate foods which are conveniently available, and include consumer's information in their ▶

# Ethisch.

## PROF. DR. HANS-JÜRGEN DANNEEL

Meine Herausforderungen sind die Entwicklung des ILT.NRW, in der Forschung die Umwandlung von Reststoffen in Wertstoffe und in der Lehre die Arbeit mit den Studierenden. Ausgleich finde ich bei meinen Kindern, meinen Tieren und in der Natur. Das Sprichwort: »Wer will, findet Wege – wer nicht will, findet Gründe« ist ein Leitfaden für mich. Ich mag schwierige Aufgaben und glaube immer an einen Weg.





**Qualität  
von Lebens-  
mitteln ist auch  
eine Frage der  
nachhaltigen Herstellung.**

**Food quality today is  
also a question of  
sustainable  
production.**

delivery. On the other hand, there is the necessity to fulfil the basic needs of a world's society which will soon reach 10 billion people, from shrinking agricultural areas. Between these priorities, growing challenges for work conditions, sustainability, quality, and economy are arising.

With its foundation in 2011, the ILT.NRW has dedicated itself to the mission of food quality and safety. Up to the present, we have deepened this subject, extended it and translated it into both current and pioneering areas of application. For the Institute of Food Technology NRW at OWL University of Applied Sciences, Smart Food, Sustainable Food and Ethic Food are therefore technical and technological challenges for the future, which are reflected in the research work of our platform themes.

Several spatial and personnel changes have taken place during 2013 and 2014: the ILT.NRW was able to recruit eight high-calibre experts to serve on the institute's advisory board. Professors Dr. Ute Hermenau and Dr. Matthias Upmann have joined the institute and Prof. Dr. Barbara Becker has left the ILT.NRW. Prof. Dr. Achim Stiebing retired in March 2015. Prof. Dr. Ralf Lautenschläger joined the insitute in 2017. A new executive board is in place since November 2014. Several departments have moved into a new, ultra-modern laboratory building, and the administrative office of ILT.NRW has also transferred into new premises complete with an own project lab section. The ILT.NRW has taken this opportunity to subject the way it sees itself, its credo and its objectives to a detailed review and has started into the future with an ambitious programme.

All members of the institute are experts in their fields with many years of project and industry experience,

individuals who share the common objective of improving food production. Since success in such a multi-faceted field of work calls for interdisciplinary collaboration, the ILT.NRW not only possesses pilot facilities for food manufacture but also laboratories for process engineering and scientific research. Our vision and strategic concepts enable us to overcome any structural barriers that could stand in our way.

The need for innovation in the food industry is great: global issues are desperately in need of scientific solutions and smaller-scale technical problems are also looking for answers with a pragmatic implementation. The Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences is the exactly the right partner for these kind of tasks: with its institute ILT.NRW as a hotbed of research and powerhouse of ideas, with its strong »Life Science Technologies« department as a wellspring for the next generation of specialists, with its powerful network throughout the industrial and scientific community, and with its experience in procuring public funding. We have the necessary research infrastructure to translate creative approaches to solutions into new products and processes.

Our strength lies in our lasting relationships with strategic partners and the durable structures we have put in place to cultivate them. Isn't it time to put the building blocks together to create a research centre that is streamlined, independent and flexible and that has the critical mass to tackle broader issues and better adapt to the needs of business and industry? A »think tank« for food technology and science-to-business centre? We are indeed thinking and planning in this direction, under the working title »Food Park Lemgo«, to be situated on the campus of the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences. ■

**PROF. DR. RALF LAUTENSCHLÄGER**

*Aufgewachsen in einer Metzgerfamilie war für mich das Universitätsstudium der Fleischtechnologie Berufung. Die Weitergabe meiner langjährigen Erfahrung als Führungskraft in der Fleisch- und Gewürzindustrie sowie in Wissenschaft und Forschung an zukünftige Führungskräfte ist mir ein besonderes Anliegen. Unterstützt von meiner Familie sorgen vielfältige Aktivitäten in Haus, Garten und Natur für die notwendige Bodenhaftung.*

**ENGAGIERTER VORSTAND**

Prof. Dr. Hans-Jürgen Danneel (Leiter)  
 Prof. Dr. Jan Schneider (Stellvertreter)  
 Prof. Dr. Ulrich Müller  
 Prof. Dr. Jürgen Zapp und  
 Timo Broeker, wissenschaftlicher Mitarbeiter

**STARKER BEIRAT**

Jürgen Matern (Metro AG)  
 PD Dr. Hartmut Evers  
 (KHS Maschinen- und Anlagenbau GmbH)  
 Ulrich Florin  
 (Florin Gesellschaft für Lebensmitteltechnologie mbH)  
 Dr. Gerhard Krammer (Symrise AG)  
 Kristin Schwarz (Schwarz Crazz GmbH & Co. KG)  
 Christian Fretter (Dr. Oetker Nahrungsmittel KG)  
 Josef Tillmann (Tönnies Lebensmittel GmbH & Co. KG) und  
 Prof. Dr. Stefan Witte  
 (Hochschule Ostwestfalen-Lippe)

**NEUE MITGLIEDER**

Prof'in Dr. Ute Hermenau  
 Prof. Dr. Matthias Upmann  
 Prof. Dr. Ralf Lautenschläger

**HOCHMODERNE LABORE**

Die Abteilungen Lebensmittelrohstoffkunde, Verfahrenstechnik, Chemie, Biotechnologie und Mikrobiologie sind in einen hochmodernen Laborneubau umgezogen. Im Hauptgebäude der Hochschule wurde neben den Laboren für Getränke- und Fleischtechnologie ein eigener Projektbereich eingerichtet, in dem Auftragsforschungsvorhaben bearbeitet werden. Darüber hinaus verfügt das ILT.NRW über Labore für Biochemie und Backtechnologie in Detmold.

**COMMITTED EXECUTIVE BOARD**

Prof Dr Hans-Jürgen Danneel (Head of Institute)  
 Prof Dr Jan Schneider (Deputy Director)  
 Prof Dr Ulrich Müller  
 Prof Dr Jürgen Zapp and  
 Timo Broeker, research assistant

**STRONG ADVISORY BOARD**

Jürgen Matern (Metro AG)  
 Prof Dr Hartmut Evers  
 (KHS Maschinen- und Anlagenbau GmbH)  
 Ulrich Florin  
 (Florin Gesellschaft für Lebensmitteltechnologie mbH)  
 Dr Gerhard Krammer (Symrise AG)  
 Kristin Schwarz (Schwarz Crazz GmbH & Co. KG)  
 Christian Fretter (Dr. Oetker Nahrungsmittel KG)  
 Josef Tillmann (Tönnies Lebensmittel GmbH & Co. KG) and  
 Prof Dr Stefan Witte  
 (Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences)

**NEW MEMBERS**

Prof Dr Ute Hermenau  
 Prof Dr Matthias Upmann  
 Prof Dr Ralf Lautenschläger

**ULTRAMODERN LABORATORIES**

The departments of food materials science, process engineering, chemistry, biotechnology and microbiology have moved into a new, ultramodern laboratory building. In the main building of the university, next to the laboratories of beverage and meat technology, a separate project section has been set up dedicated to work on contract research projects. Additionally, the ILT.NRW is equipped with biochemistry and baking technology laboratories in Detmold.

# Intelligente Lebensmittel Intelligent

Prof. Dr. Jan Schneider

**V**on der Ernährungsfunktionalität über Technofunktionalität bis zu »Food 4.0« sind Lebensmittel als intelligente Antwort auf die großen aktuellen gesellschaftlichen Fragen Gegenstand vieler Produktentwicklungs- und Forschungsprojekte am ILT.NRW. Chancen, hier einen Beitrag zu leisten, sind in Anbetracht einer alternden Gesellschaft, Fehl- und Überernährung oder der Versorgung einer mobilen Gesellschaft mit schwindender Auswahl- und Zubereitungskenntnis, zahlreich gegeben. Die Versorgung von älteren Menschen mit Produkten, die keine Kau- oder Schluckschwierigkeiten machen, die aber auch sensorisch den Bedürfnissen der Generation entsprechen und zugleich ernährungsphysiologische Lücken schließen, ist nur ein Beispiel. Genau das hat sich das EU-Projekt »FOFIND« zum Ziel erklärt. Aus Milchcasein hergestellte funktionelle Peptide, die in saftthaltige Getränke integriert werden, sollen die Bioverfügbarkeit von Eisen und Calcium maßgeblich verbessern und blutdrucksenkend wirken. Dabei muss es nicht nur gelingen, die Bindung von beispielsweise Eisen und Peptid in der Getränkematrix unter Beachtung der Löslichkeit herbeizuführen, sondern es muss auch die Stabilität der Peptide bei allen Verarbeitungsschritten, einschließlich der Haltbarmachung gewährleistet sein. Andere Beispiele aus der Arbeit des ILT.NRW zeigen, wie ernährungsphysiologische Funktionalität und Technofunktionalität zusammenspielen: Eine scheinbar leichte Aufgabe für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ILT.NRW war es, einen zuckerfreien Instantarzneitee zu formulieren. Doch wenn der Zucker fehlt, ist das Sachet fast leer und der Kunde enttäuscht. So musste ein geeigneter Füllstoff gefunden werden, der alle Anforderung, auch die an Sensorik, Nährwert und Green-Labeling erfüllt.

Neben größeren, überwiegend öffentlich geförderten Forschungsvorhaben werden am ILT.NRW auch in zahlreichen kleineren Projekten Produktentwicklungen im Auftrag von Kunden durchgeführt, die sich mit funktionellen Lebensmitteln und Getränken befassen. Ob Einschlafhilfe, Anti-Hangover-Produkt, getreidebasierter Energydrink oder das inzwischen erfolgreich etablierte Papatürk-Getränk gegen Mundgeruch, das ILT.NRW ist eine bekannte Anlaufstelle für etablierte sowie für Start-up Unternehmen. Dabei ist nicht immer nur das Neue die besonders intelligente Lösung. Am ILT.NRW wird auch an der Übertragung traditioneller Produkte in die industrielle





Fertigung gearbeitet. Die Fermentationsgetränke Wasserkefir einerseits oder fermentierte Stutenmilch (Kymus) andererseits sind Beispiele dafür. Diese Aufgaben haben die Forscherinnen und Forscher des ILT.NRW in vielerlei Hinsicht zu neuen Projektideen angeregt.

Smart Food kann aber noch mehr: Ein Instant-Sportgetränkpulver, das jeder Kunde im Internet an seine individuellen physiologischen Bedürfnisse und seine sportlichen Ambitionen anpassen kann, ist Food 4.0 auf oberstem Niveau und realisiert höchstmögliche Verbrauchernähe. Damit die funktionelle Formulierung und die sensorischen Eigenschaften immer zusammenpassen, hat das ILT.NRW mit Hilfe von Experimenten an den hierfür nötigen mathematischen Gleichungssystemen mitgearbeitet.

Produktentwicklung am ILT.NRW betrifft aber nicht nur die Gewinnung von technisch und physiologisch wertvollen Zutaten sowie die Rezeptur- und Prozesserarbeitung für fertige Lebensmittel. Wenn aus dem Fruchtfleisch der Kaffeebohne ein natürlicher Farbstoff extrahiert wird, aus Milchproteinen funktionelle Peptide fraktioniert und charakterisiert werden oder in Fermentationsprozessen Extrazelluläre Polysaccharide (EPS) auf technische Funktionalität untersucht werden, dann geht es um die Entwicklung »smarter Zutaten«. Hier – bei der Suche nach Quellen neuer Wertstoffe und Zutaten – überschneiden sich die Arbeitsplattformen Smart Food und Sidestreams Upcycling.

Die Forschung an intelligenten Lebensmitteln und der Bereich der Produktentwicklung führt alle ILT- Bereiche zusammen. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei auf Stabilitätsuntersuchungen und Challenge-Tests gelegt, die für die Einführung in den Markt von großer Wichtigkeit sind. Forcier- und Stressmethoden, wie Beleuchtung, Wärme, Bewegung, Sauerstoffzufuhr und sensible analytische Methoden erlauben es, für verschiedene Lebensmittel Vorhersagen zur Stabilität der Inhaltsstoffe oder des gesamten Lebensmittelsystems zu machen.

Mit seinen Aktivitäten im Bereich Produktentwicklung und Forschung an funktionellen Lebensmitteln versteht sich das ILT.NRW als Partner und Schrittmacher für Smart Food – für die Lebensmittelindustrie im Sinne der Verbraucherinnen und Verbraucher. ■

*Lebensmittel sind als intelligente Antwort auf die großen aktuellen gesellschaftlichen Fragen Gegenstand vieler Produktentwicklungs- und Forschungsprojekte am ILT.NRW.*

*Food is the subject of many product development and research projects at the ILT.NRW as an intelligent response to major current social issues.*



**F**rom nutritional functionality and techno-functionality to »Food 4.0«, food is the subject of many research projects at the ILT.NRW as an intelligent response to major current social issues. There are manifold opportunities to make a contribution in these areas in view of an ageing population, the problems of malnutrition, poor diet and overeating, or the need to feed a mobile society that has a dwindling knowledge of food selection options and menu preparation. Just one example is the provision of the elderly with products that cause no chewing or swallowing difficulties yet meet their sensory needs and also close nutritional gaps in their diet. That is precisely the declared goal of the EU project »FOFIND«. Functional peptides from milk integrated into juice-based drinks are designed to significantly enhance the bioavailability of iron and calcium and reduce blood pressure. Other examples from the work of the ILT.NRW

show how nutritional functionality and techno-functionality come together: what at first seemed an easy task for the ILT.NRW staff involved the formulation of a sugar-free instant medicinal tea. However, when the sugar is missing, the sachet is practically empty. Therefore, a suitable bulk material had to be found that also satisfies all the requirements, including the demands of sensory, organoleptic evaluation, nutritional value and Green Labelling.

In addition to larger-scale, mainly publicly-funded research projects, client-commissioned product developments relating to functional food and beverages are also carried out at the ILT.NRW in numerous smaller projects. Whether these involve a sleep aid, an anti-hangover product, a grain-based energy drink or the meanwhile highly successful Papa Türk drink against bad breath, the ILT.NRW is a familiar point of contact for established companies and start-ups alike. Incidentally, it's not always the new and the novel that is the most intelligent solution. The ILT.NRW also works on transferring traditional products into the industrial production. The fermentation drinks water kefir and kumis (fermented mare's milk) are two examples. These particular tasks have inspired researchers at the ILT.NRW to new project ideas in many different ways.

Smart Food can do even more: an instant sports drink powder that customers can adapt to their individual physiological needs and sporting ambitions on the Internet is Food 4.0 on the highest level and achieves a maximum closeness to the consumer. To make sure that the functional formulation and the sensory properties always fit together, the ILT.NRW has collaborated on the necessary mathematical equation systems with the help of experiments.

**PROF. DR. JAN SCHNEIDER**

»Wer Bierbrauen kann, der kann auch alles andere!«  
Das sagte man mir als Student. Jetzt habe ich Gelegenheit,  
das zu beweisen. Ob fermentierte Pferdemilch, Getränke  
und Lebensmittel oder Bioenergie bzw. -raffinerie  
– die fachlichen Disziplinen rücken in unseren Projekten  
zusammen. Die Forschung und Wissenschaft darf dabei  
kein Selbstzweck sein, sondern sollte immer höheren  
Zielen dienen. Nicht zuletzt den Menschen.



But product development at the ILT.NRW not only involves the extraction of technically and physiologically valuable ingredients and the formulation and process development for finished food products. When a natural colourant is extracted from the pulp of the coffee bean, when functional peptides are fractionated from milk proteins and characterised, or when extracellular polysaccharides (EPS) are examined in fermentation processes for technical functionality, it's all about the development of »smart ingredients«. Here – in the search for sources of new valuable materials and ingredients – the work platforms Smart Food and Side-Stream Upcycling overlap.

Research into intelligent food products bring the different departments at the ILT.NRW together. Particular attention is given to stability analyses and challenge tests, which are of great importance for market launch. Force and stress methods such as lighting, heat, movement, oxygen supply and sensitive analytical methods allow predictions to be made about the stability of the ingredients or of the entire food system for various different foods.

With its activities in the field of product development and functional food research, the ILT.NRW sees itself as a partner and pace-setter for Smart Food – for the food industry in the interest of the consumers. ■



# Wertstoffe aus Reststoffen

Hendrik van Bracht, M.Sc.

## Byproduct Upcycling



**D**ie Erdölindustrie macht es uns vor: Im Laufe von 150 Jahren sind hochkomplexe Umwandlungs- und Fraktionierungsketten entstanden, die praktisch zu einer rückstandsfreien Wertschöpfung aus allen Bestandteilen des Rohöls führen. Anders im Agrar- und Lebensmittelbereich: Die Fleisch- und Fischindustrie produziert zwischen 30 und 60 % Nebenprodukte, in der Pflanzenverwertung zur Öl-, Stärke-, oder Fasergewinnung fällt zum Teil noch erheblich mehr Biomasse als Rückstand an. In diesen Milliarden Tonnen steckt ein fast unerschöpfliches Potential an Einzelchemikalien, Nährstoffen und Wertstoffen. Die meisten der Reststoffe werden jedoch kaum aufgearbeitet und im besten Fall als Futtermittel, sonst als Dünger, Biogassubstrat oder Brennstoff verwendet. Moderne Bio-

raffineriekonzepte setzen in der Regel auf Umwandlung der Biomasse in Plattformchemikalien wie zum Beispiel Milchsäure oder Ethanol.

In der Wertschöpfungskette vieler Produkte bleibt meist unbeachtet, dass technische Verfahren in unterschiedlichen Entwicklungsstufen existieren, die eine direkte Gewinnung von erheblich wertvolleren Inhaltsstoffen und Biochemikalien aus Nebenströmen ermöglichen. Die hierbei wiederum anfallenden sekundären Nebenströme können meist der gewohnten Verwertung zugeführt werden. Auf diese Weise kann aus der differenzierten stofflichen Verwertung der Nebenströme ein weiteres »sauberes« Marktsegment erschlossen werden, das mit



*Das ILT.NRW setzt auf ganzheitliche Verwertungskonzepte zum sidestream upcycling.*

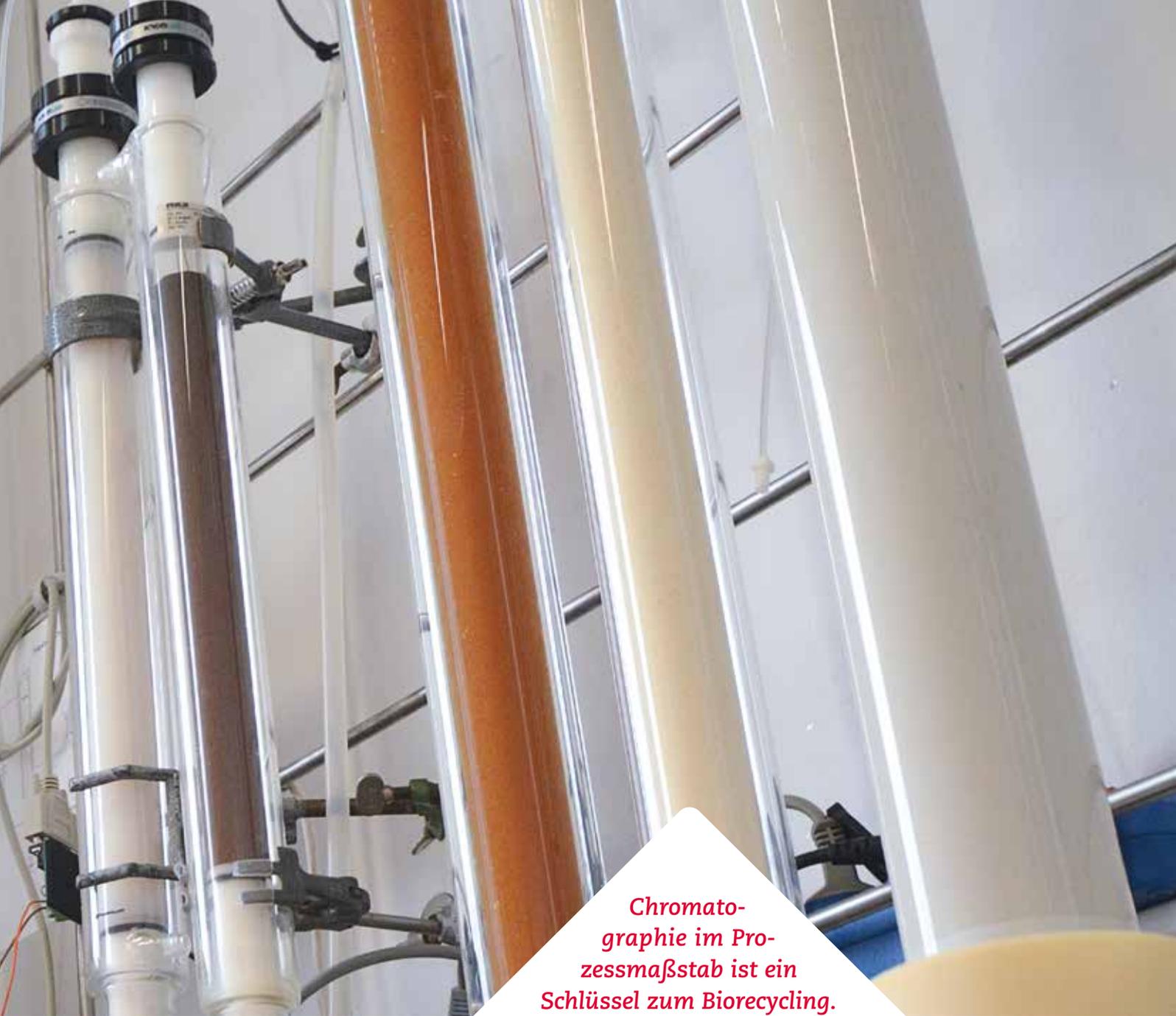
*For sidestream upcycling the ILT.NRW trusts in integrated utilization concepts.*

der zunehmenden Nachfrage nach ökologisch gewonnenen Produkten in Einklang steht. Problematisch dafür ist nicht die Frage nach der Gewinnbarkeit der Einzelsubstanzen, sondern vielmehr nach einem wirtschaftlichen und effizienten Prozessschritt, um die oft in geringen Konzentrationen vorliegenden Wertstoffe gezielt anreichern oder abtrennen zu können.

Das ILT.NRW beschäftigt sich im Rahmen mehrerer Forschungsprojekte mit der Entwicklung prozessstauglicher Technologien, die eine Gewinnung und Aufreinigung einer oder mehrerer Substanzen aus komplexen Gemischen erlauben. Eine Schlüsseltechnologie stellt hierbei die Prozesschromatographie dar. Mit diesem

Verfahren können Stoffgemische, wie beispielsweise aus Abfallproteinen gewonnene Proteinhydrolysate, fraktioniert werden, woraus funktionelle Fraktionen für den Kosmetik-, Lebensmittel- und Futtermittelbereich hervorgehen.

Neben der stofflichen Verwertung von Nebenfraktionen gibt es im Kontext Sidestream Upcycling weitere Forschungsvorhaben, die den Ansatz verfolgen, bislang ungenutzte Nebenströme zu identifizieren (zum Beispiel Eberfleisch durch gezielte Vor- oder Nachbearbeitung genusstauglich zu machen) und geeignete Verwertungsstrategien zu entwickeln (zum Beispiel von Kaffeefruchtrückständen) oder Nebenströme wie Eberfleisch ►



*Chromatographie im Prozessmaßstab ist ein Schlüssel zum Biorecycling.*

*Chromatography in process scale is one technological key for biorecycling.*



**JOSÉ GERARDO FUENTES RUIZ.**

*Ich arbeite im ILT.NRW an der Nutzbarmachung industrieller Nebenströme der Lebensmittelproduktion vom Reagenzglas bis zum Pilotmaßstab. Aus einer schlichten Idee entwickelt sich oft ein Beitrag zur effizienteren und ökologischeren Nutzung von Rohstoffen. Einen Perspektivwechsel bringen meine künstlerische Betätigung im Zeichnen von Cartoons und Stencils sowie meine Leidenschaft für das Kochen mexikanischer Spezialitäten.*



durch gezielte Vor- oder Nachbearbeitung Genuss tauglich zu machen.

Welche Verwertungsstrategie aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht für einen Nebenstrom sinnvoll ist, muss individuell geprüft werden. Im ILT.NRW werden hierfür in Zusammenarbeit der unterschiedlichen Forschungsschwerpunkte und Disziplinen ganzheitliche Verwertungskonzepte entwickelt. ■

**T**he oil industry shows us the way: during the course of 150 years, highly complex conversion and fractionation chains have arisen that practically lead to a residue-free creation of value from all the components of the crude oil. Unlike the case in the agricultural and food sector: the meat and fish industry produces between 30 % and 60 % by-products, and in the utilisation of plants for oil, starch or fibre production, considerably more biomass than residue is still created in part. These billions of tons contain an almost inexhaustible potential of individual chemicals, nutrients and reusable material. However, most of the residues are hardly processed at all: at best they are used as animal feed, otherwise as fertiliser, biogas substrate or fuel. Modern bio-refinery concepts usually focus on converting the biomass into platform chemicals such as lactic acid or ethanol.

In the value chain of many products, it is mostly ignored that technical processes exist in different stages of development that allow a direct extraction of significantly more valuable ingredients and biochemicals from side streams. The secondary side streams that in turn occur in such cases can usually be recycled in the usual man-

ner. In this way, a further »clean« market segment can be developed from the differentiated material recycling of the side streams that is consistent with the increasing demand for ecologically obtained products. The problem here is not the recoverability of individual substances, but rather the availability of an economical and efficient process step that enables the valuable material, which often exists in low concentrations, to be systematically accumulated or separated.

Within the framework of several research projects, the ILT.NRW is concerned with the development of process-compatible technologies that allow the extraction and purification of one or more substances from complex mixtures. A key technology here is process chromatography. This procedure enables mixtures of substances such as protein hydrolysates obtained from waste proteins to be fractionated, which produces functional fractions for the cosmetic, food and animal feed sector.

In addition to the material recycling of side fractions, there are further research projects in the context of side-stream upcycling that adopt the approach of identifying hitherto unutilised side streams and developing appropriate processing strategies (e.g. coffee fruit residues) or of making side streams such as boar meat fit for human consumption through specific pre- or post-processing stages.

Which recycling strategy makes economic and ecological sense for a particular side stream has to be examined in each individual case. To this end, holistic recycling concepts are being developed for this purpose at the ILT.NRW in collaboration between the various research priorities and disciplines. ■





*The ILT.NRW's work philosophy aims to create decision making processes, which are transparent and found in a harmonic way, committed discussions included.*



Ute Hermenau  
Saskia Schulte  
Marco Steffens

Carolin Mengedoht  
Christian Schulze  
Hendrik van Bracht  
Marc Hoffarth



Jürgen Zapp  
Linda Oppermann  
Sören Rossmann  
Timo Broeker

Ulrich Müller  
Patrick Wilhelm  
Knut Schwarzer  
Roland Pliske





Hans-Jürgen Danneel  
Jörg Tachil  
Jan Schneider

*Die Arbeitsphilosophie des ILT.NRW verfolgt das Ziel,  
die Entscheidungsprozesse transparent zu gestalten,  
Entscheidungen harmonisch zu finden,  
was engagierte Diskussionen nicht ausschließt.*

# Nachhaltige Technologie

Prof. Dr. Ulrich Müller

## Sustainable Technology

**N**achhaltigkeit ist heutzutage in aller Munde und bedeutet für Verfahreningenieure und prozesstechnisch orientierte Technologinnen und Technologen, dass die Verfahren zum Ziel haben, materielle und energetische Ressourcen maximal zu sparen. Aufgrund bedeutender kleiner und großer Fortschritte bei der Gestaltung von Apparaten und Anlagen können aktuell in dieser Hinsicht bereits enorme Einsparungen erzielt werden.

Das ILT.NRW ist auf dem Gebiet der »Sustainable Processes« mit zahlreichen Projekten aktiv. Beispielsweise können unnötige Reibungsverluste bei einzelnen Verfahrensschritten reduziert werden, was zu weniger unerwünschter Erwärmung im Prozess führt. Bei der Verbesserung der Homogenisierverfahren zur Herstellung stabiler Emulsionen sollte darauf geachtet werden, dass die eingesetzte elektrische Energie möglichst weitgehend in Oberflächenenergie, also in die wirkliche Zerkleinerung von Öltröpfen oder dergleichen umgesetzt wird. Darüber hinaus geraten bei vielen Fertigungsschritten große Anteile von

Rohwaren oder Zwischenprodukten aus dem Prozessablauf, eine enorme Vergeudung materieller Ressourcen, die ebenfalls recht leicht vermeidbar ist.

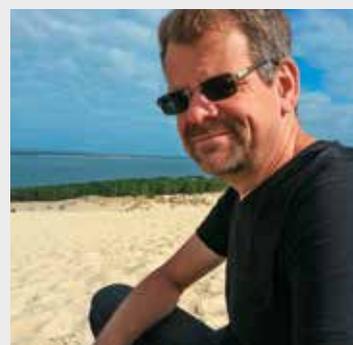
Eine besondere Nachhaltigkeit ist auch durch Verbesserung von Reinigungsprozessen zu erwarten. Auch auf diesem Feld forschen und entwickeln die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des ILT.NRW vermehrt.

Insbesondere Kurzzeitprozesse haben das Potenzial, die Nachhaltigkeit zu steigern. Ebenfalls die Reduzierung der Reibungsvorgänge. Niedrigere Temperaturen und kürzere Prozesszeiten bedingen darüber hinaus durch weniger Abbauvorgänge eine bessere Produktqualität, zum Beispiel durch weniger Reaktionen zum Abbau von Vitaminen und anderen Wertstoffen. Kürzere Prozesszeiten sind auch vorteilhaft, weil sich kleinere Apparate mit geringeren Investitionskosten ergeben können. Gemäß Kostendegression mit Anlagengröße ist ein größer dimensionierter Apparat etwas teurer als ein kleinerer. ▶



**PROF. DR. ULRICH MÜLLER**

Als Laborleiter und Hochschullehrer in der Verfahrenstechnik ist mir die Verknüpfung von Lehre und Forschung besonders wichtig. Dabei konzentriere ich mich auf die Entwicklung produktschonender und nachhaltiger Verfahrensschritte. Ebenso wichtig sind mir die gemeinsame Zeit mit meiner Familie, meine ehrenamtliche Tätigkeit im Amateurbereich des TBV Lemgo, der eigene Sport und die Zeit, historische Fachliteratur zu lesen.



**Mehr  
Nachhaltigkeit  
bei der Herstellung  
verlangt neue Prozesse  
und Denkvorgänge.**

*Sustainability in production  
needs completely new  
process design and  
pattern of  
thought.*



*Reibungs-  
verluste, Prozess-  
zeiten und Temperaturen  
bieten enorme  
Optimierungspotentiale.  
Friction, temperature und  
processing times are the  
most critical parameters  
for energy  
saving.*

Wenn althergebrachte Prozesse und Denkvorgänge verlassen werden, werden Fortschritte hin zu mehr Nachhaltigkeit bei den Herstellungsprozessen erreicht. ■

---

**S**ustainability is a term that everyone is talking about nowadays. For process engineers and process technologists it means that processes should aim to maximise the saving of material and energy resources. Thanks to the significant

minor and major advances made in the design of plant and equipment, enormous savings can now already be achieved in this regard.

The ILT.NRW is active in the field of »Sustainable Processes« with numerous projects. Unnecessary frictional losses in individual process steps can be reduced, for example, which results in less unwanted temperature increase during the process. When improving the homogenisation process for the production of stable emulsions, care



should be taken that the electrical energy deployed is converted into surface energy to the maximum extent possible, i.e. in the actual breaking up of oil drops or the like. Moreover, large amounts of raw materials or intermediates end up out of the process flow in many production steps – an enormous waste of material resources that is also quite easy to avoid.

A special kind of sustainability can also be expected through the improvement of cleaning process-

es. The ILT.NRW scientists are also conducting research and development work in this specific field to an increasing extent.

Short-term processes, in particular, have the potential to enhance sustainability performance. They can also reduce friction processes. Lower temperatures and shorter process times also result in better product quality through the existence of fewer degradation processes, for example through fewer reactions to break down vitamins and other valuable

substances. Shorter process times are also advantageous since they can require smaller-sized apparatus with lower investment costs. Despite the possible economies of scale and cost degression proportional to plant size, a larger-sized piece of apparatus is usually more expensive than a smaller one.

When established processes and traditional mindsets are abandoned, progress towards greater sustainability in manufacturing processes can indeed be achieved. ■

# Bioenergie und Lebensmittel

Timo Broeker, M.Sc.

## Bioenergy and food

**W**as hat Bioenergie eigentlich mit Lebensmitteln zu tun? Lebensmittelproduktion bedeutet in erster Linie, dass landwirtschaftliche Rohwaren zu höherwertigen Produkten verarbeitet werden. Damit verfügt die Lebensmitteltechnologie über viele wesentliche Kompetenzen, die auch bei der Erzeugung von Bioenergieträgern benötigt werden. Zudem produziert die Lebensmittelindustrie Rest- und Nebenstoffströme von Biomasse in großen Mengen. Die Nutzung dieser Stoffströme gewinnt kontinuierlich an Bedeutung. Ebenso die alternative Energieerzeugung.

Seit die Futtermittelproduktion aus Abfällen großer Bäckereiketten nicht mehr möglich ist, sobald tierische Eiweiße enthalten sind, werden große Mengen an Lebensmittelresten mehr oder weniger ungenutzt verbrannt. Das ILT.NRW hat in einem Demonstrationsversuch aus einem Container Altbrot 2453 l Bioethanol hergestellt – genug für die jährliche Durchschnittsfahrleistung zweier Kleinwagen. Die Schlempe wurde als hochwertiges Substrat in einer Biogasanlage zu Ökostrom verarbeitet.

An dieser Stelle zeigt sich die Notwendigkeit, die Rohstoffe zunehmend effizient zu nutzen. Verwertungskaskaden müssen den technologischen Anforderungen verschiedenartiger Biomassen genügen und gleichzeitig die höchste Wertschöpfung erzielen. Hier ergeben sich deutliche

Schnittmengen mit dem »Upcycling«, die Entwicklungsfragen sind im Bereich der Bioenergie allerdings konkreter formuliert. Oft geht es um die Konzeptentwicklung in existierenden Betrieben und an Anlagen, beispielsweise durch Weiterentwicklung bestehender Komponenten oder Implementierung innovativer Technologien.

Beispiel hierfür ist die Erweiterung einer mittelständischen Brennerei zu einer Lignocellulose-Bioraffinerie, bei der mit Partnern in der Hochschule die hydrothermale Aktivierung in einem Pilotreaktor erforscht wird. Viele Reststoffe sind stark wasserhaltig. Unter anderen Bedingungen kann daraus mittels hydrothormaler Carbonisierung hochwertige Biokohle hergestellt werden.

Ein weiteres Beispiel ist die Machbarkeitsstudie für eine Brauerei, die ein eigenes Windrad betreibt. In einem Projekt erforscht das ILT.NRW die Herstellung von Erdgas aus der Gärungskohlensäure unter Zugabe von Wasserstoff, der mittels regenerativem Überschussstrom produziert wird.

Inzwischen steht die Verwertung lignocellulosehaltiger Stoffe wie Stroh im Fokus der Forschung. Deren Aufschluss stellt einen besonders schwierigen technischen »Schlüssel« für Bio-Energieträger der 2. Generation dar. Mit innovativen technischen Ansätzen suchen die ►



*Ob  
bei Themen  
wie Energieeffizienz,  
Nebenstoffströme und Reststoff-  
entsorgung – Unternehmen der  
Lebensmittelindustrie sehen sich  
zunehmend mit interdisziplinären  
Aufgaben dieser Bereiche konfrontiert.  
Companies from the food industry sector  
are being increasingly confronted with  
interdisciplinary tasks in areas  
such as energy efficiency,  
side streams and waste  
disposal.*



Forscherinnen und Forscher des ILT.NRW mit Partnern nach effizienten Lösungen für diesen Prozess.

Ob bei Themen wie Energieeffizienz, Nebenstoffströme und Reststoffentsorgung – Unternehmen der Lebensmittelindustrie sehen sich zunehmend mit interdisziplinären Aufgaben dieser Bereiche konfrontiert. In gemeinsamen Projekten ergeben sich zahlreiche Aufgaben für das ILT.NRW und seine Partner. So leistet das Institut darüber hinaus einen Beitrag zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen wie Effizienz, sichere Lebensmittelproduktion und den komplexen Fragestellungen der Energiewende. ■

---

**W**hat does bioenergy actually have to do with food? Food production primarily means that agricultural raw materials are processed into higher-value products. The field of expertise food technology therefore has many essential competences that are also needed in the production of bioenergy sources. In addition, the food industry produces residual and by-product streams of biomass in large quantities. The use of these material flows is becoming increasingly important, as is the generation of alternative energy.

Since the production of animal feed from the waste products of large bakery chains is no longer possible as soon as such products contain animal proteins, large amounts

of food residues are incinerated more or less unused. In a demonstration test, the ILT.NRW has produced 2,453 litres of bioethanol from a container of staled bread – enough for the average annual mileage of two small cars. The slurry was processed as a high-quality substrate to green electricity in a biogas plant.

This shows the need to utilise the raw materials to an increasingly efficient degree. Recycling cascades must meet the technological requirements of different types of biomasses and simultaneously achieve the highest value added. There are clear intersections here with »upcycling«, but the development issues are formulated in more concrete terms in the field of bioenergy. It is often a matter of concept development in existing business operations and for specific facilities, for example through the further development of existing components or the implementation of innovative technologies.

One example is the expansion of a medium-sized distillery into a lignocellulose biorefinery, for which the hydrothermal activation is being examined in a pilot reactor together with partners in the university. Many residual materials are rich in water content. Under other conditions, bio-coal of high quality can be produced from these materials by means of hydrothermal carbonisation.

A further example is the feasibility study for a brewery that operates its own wind turbine. In one specific project,

**TIMO BROEKER, M. SC.**

*Seit sieben Jahren bin ich Mitarbeiter in der Forschung und kümmere mich um Themen der Bioenergie und Bioraffinerie. Dazu wird auch mal ein ganzer Container Altbrot entpackt und vergoren oder vergammelter Treber zentnerweise in einen Hydrolysereaktor geschaufelt. Wenn die Kinder oder die Renovierungsarbeiten es zulassen, gehe ich gern Segeln.*



the ILT.NRW is conducting research into the production of natural gas from the fermentation carbon dioxide with the addition of hydrogen produced by surplus renewable-based power.

Currently, the utilisation of lignocellulosic materials such as straw is the focus of research. Their solubilisation is a particularly difficult technical »key« for bio-fuels of the 2nd generation. By applying innovative technical approaches, the researchers at ILT.NRW are

searching for efficient solutions for this process together with partners.

Companies from the food industry sector are being increasingly confronted with interdisciplinary tasks in areas such as energy efficiency, side streams and waste disposal. Many different tasks arise for the ILT.NRW and its partners. As a result, the institute also makes a contribution to the major challenges of modern society such as efficiency, safe food production and the complex issues relating to the energy transition. ■



# Lebensmittel 4.0

Prof. Dr. Jürgen Zapp

## Food meets IT

»**I**ntelligente Technische Systeme«, »Industrie 4.0« oder »Digitale Transformationen« – die heute unter diesen Begriffen laufenden Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft sind von großer Relevanz für die Lebensmittelbranche. Sie werden Auswirkungen auf den gesamten Lebenszyklus der Lebensmittel von der Produktion bis zum Verzehr nach sich ziehen. Immer mehr muss in diese Verarbeitungskette auch noch das Recycling der Verpackung- und Lebensmittelmüllrückstände einbezogen werden.

Spezifische Herausforderungen für intelligente Technologien ergeben sich ganz besonders aus der komplexen Zusammensetzung und uneinheitlichen Beschaffenheit der Ausgangsmaterialien und ihren dynamischen Veränderungen bei Lagerung, Prozessierung und Reifung, bis hin zum chemischen oder mikrobiellen Verderb. Sortierung und Beurteilung, Schäl- oder Zerlegeprozesse verlangen individuelle und komplexe (oft intuitive) Erfassungsmuster, wie sie in vielen Fällen von Maschinen noch nicht geleistet werden. Qualitätskontrollen und

Prozessüberwachung müssen eine Vielzahl chemischer, (mikro-) biologischer, visueller und sensorischer Einzelmerkmale in jeder Verarbeitungsphase zu einer Gesamtbewertung zusammenführen und daraus Entscheidungen für Handlungsanpassungen ableiten. Hier ergibt sich ein weites Feld, digitalisierte Daten komplex miteinander kommunizieren zu lassen.

Im Umfeld des ILT.NRW bestehen hervorragende Voraussetzungen und Kompetenzen in Wirtschaft und Wissenschaft, um die vierte industrielle Revolution technologisch für den Bereich Lebensmittel mitzugestalten. Exzellente Wirtschaftsunternehmen, wissenschaftliche Einrichtungen und Netzwerke haben sich dem Anwendungsfeld »Lebensmittel 4.0« verschrieben und erarbeiten zukunftsgerichtete Implementierungen von Intelligen-ten technischen Systemen von der Lebensmittelproduktion bis zum Verbrauch. Über ein Kompetenznetzwerk werden Wirtschaft und Wissenschaft Modellprojekte und Dienstleistungen entwickeln und umsetzen. ■

»**I**ntelligent Technical Systems«, »Industry 4.0« or »Digital Transformations« – the ongoing developments in industry and society subsumed under these terms are of great relevance for the food industry. They will have repercussions for the entire food lifecycle from production to consumption. To an increasing extent, the recycling of packaging and food residues has to be incorporated in this processing chain as well.

Specific challenges for smart technologies particularly arise in the food industry due to the complex composition and inconsistent nature of the starting materials. Plants, fruits, animals and their derived products show even dynamic changes during storage, processing and maturing through to chemical or microbial spoilage. Sorting and assessment, peeling or cutting operations require individual and complex (often intuitive) scanning patterns that many machines are unable to achieve. Quality controls and process monitoring must collate a variety of individual chemical, (micro-)biological, visual and sensory features into a

**PROF. DR. JÜRGEN ZAPP**

Bereits seit 26 Jahren widme ich mich meiner Leidenschaft – dem Kaffee. Mein Schwerpunkt sind Forschungen zu den Inhaltsstoffen des koffeinhaltigen Heißgetränks. Seit 2001 begeisterte ich auch Studierende des Lehrgebiets Lebensmittelchemie und Analytik dafür. Die Hektik des Alltags schüttele ich beim Klettern ab. Hier entspanne ich mich. Im Freien lausche ich den Vogelstimmen mit ihren vielfältigen Dialekten.



final evaluation in each phase of processing and propose adjustments accordingly.

The ILT.NRW and the surrounding region have the

competence in industry and science to play a major part in shaping this transformation in terms of technology and for the food sector. Excellent business enterprises, scientific

institutions and networks have committed themselves to developing applications in the field of »Food 4.0« and are busy elaborating future-oriented implementations of intelligent technical systems in the spheres of food production to consumption. ■

**Industrie 4.0 ist im Begriff, die produzierende Wirtschaft revolutionär zu verändern. Auch die Lebensmittelindustrie.**

*Industry 4.0 is on the edge of changing the whole world of technical production and will not skip the food industry.*



Prof. Dr. Jan Schneider

# Ethische Leitgedanken

## der Forschung am ILT.NRW

# Ethical principles

## for research at the ILT.NRW

**F**ür Unternehmen sind Lebensmittel zuvorderst Produkte als Grundlage für ihren Geschäftsbetrieb, für Konsumentinnen und Konsumenten aber sind sie noch viel mehr: lebenswichtige Nahrung, Beiträge zur Gesundheit und zum Wohlbefinden. Das ILT.NRW verschreibt sich beiden Interessensgruppen. Produktsicherheit und Konsumentenschutz hat nicht mehr nur etwas mit Kontaminationen und HACCP zu tun, sondern auch mit dem Thema der energetischen und nährstofflichen Unter- und Überversorgung. Lebensmittelqualität betrifft nicht länger nur die im Produkt messbaren chemischen, physikalischen oder sensorischen Parameter, sondern auch die Frage, unter welchen Voraussetzungen und mit welchen Folgen das Produkt erzeugt wurde. Dieses Verständnis von Verantwortung in der Lebensmittelproduktion und -forschung ist ein Leitgedanke des ILT.NRW.

Entlang der aktuellen gesellschaftlichen Veränderungen, wie dem demographischen Wandel, der Ur-

banisierung und Individualisierung sowie der privaten und der beruflichen Mobilität, hat sich die Lebensmittelverarbeitung zunehmend aus den Haushalten in die Lebensmittelindustrie verlagert. Mit dem damit einhergehenden Verlust an Kenntnissen über Rohstoffe sowie deren Verarbeitung und Ernährungsqualität kommt der Lebensmittelindustrie

eine zunehmende Verantwortung für die Ernährung und Gesundheit der Bevölkerung zu. Themen, wie Über- und Unterversorgung, inter- und intragenerationale Gerechtigkeit und der anthropogene Klimawandel in einer globalisierten Welt betreffen die Herstellung und den Konsum von Lebensmitteln gleichermaßen.

Dabei ist den Forscherinnen und Forschern des ILT.NRW bewusst, dass gerade das Institut mit seinen substratspezifischen Schwerpunkten Getränke, Fleisch, Back- und Süßwaren Technologien vertritt, die besonders häufig im Kritikfeld zwischen Verbraucherautonomie und Reglementierung stehen.

Das ILT.NRW setzt sich zum Ziel, in seinen Forschungsarbeiten positive

Beiträge für intelligente Lösungen der identifizierten Probleme zu finden. Ressourcenschonung, nachhaltige Produktion und gesunde Ernährung haben dabei Vorrang vor der Fokussierung auf die Profitsteigerung. Mit der Erkenntnis, dass erfolgreiche Unternehmen ihre gestiegene ethische Verantwortung erkannt haben, versteht sich das ILT.NRW gerade deswegen als Partner der Industrie. ■

Mit der Erkenntnis, dass erfolgreiche Unternehmen ihre gestiegene ethische Verantwortung erkannt haben, versteht sich das ILT.NRW gerade deswegen als Partner der Industrie.

Well aware that successful companies have recognised and acknowledged their greater ethical responsibility in such areas, the ILT.NRW sees itself as a true partner for the industry.

**F**or food companies, food products are first and foremost the basis for their business operations, but for consumers they are a lot more: vital food, a contribution to their health and well-being. The ILT.NRW is committed to both these interest groups. Product safety and consumer protection no longer involves issues of contamination and HACCP, but also questions of the under- and over-supply of energy and nutrients. Food quality no longer merely concerns the measurable chemical, physical or sensory parameters in the product, but also the circumstances and consequences of the production. This understanding of responsibility in food production and research is a central theme of ILT.NRW.

Parallel to current social changes, such as demographic alterations, urbanisation and individualisation or private and professional mobility, food processing has increasingly ex-

**und PROF. DR. MATTHIAS UPMANN**

*Ich arbeite im Labor für Fleischtechnologie. Dort dreht sich thematisch alles rund um das Thema Fleisch: Fleischgewinnung und -bearbeitung, Lebensmittelhistologie, -hygiene, -mikrobiologie und Qualitätsmerkmale von Fleischprodukten. Die Forschung ist für mich sozusagen das Salz in der Suppe und genau deswegen liegen mir praxisorientierte wissenschaftliche Beiträge zur Fleischforschung sehr am Herzen.*



perienced a shift from the household into the food industry itself. The concomitant loss of popular knowledge about raw materials and their processing and nutritional quality means that the food industry has an increasing responsibility for the nutrition and health of the population. Topics such as over- and under-supply, inter- and intragenerational justice and anthropogenic climate change in a globalised world concern both

the production and consumption of food. In this context, the researchers at the ILT.NRW are aware that the institute with its substrate-specific priorities beverages, meat, bakery and confectionery particularly represents technologies that lie in the field of criticism demarcated between consumer autonomy and regimentation.

In its research activities, the ILT.NRW sets itself the goal of finding positive

contributions towards intelligent solutions for the problems identified. Resource conservation, sustainable production and healthy eating have priority over any focus on increasing profits. Well aware that successful companies have recognised and acknowledged their greater ethical responsibility in such areas, the ILT.NRW sees itself as a true partner for the industry. ■



# Smart Food in einer alternden Gesellschaft

Prof.‘in Dr. Ute Hermenau

## Smart Food in an ageing society

**U**nsere Gesellschaft altert – für viele trägt diese Aussage einen negativen Beigeschmack. Für die Lebensmitteltechnologie birgt der Umstand jedoch Potentiale: Der natürliche Prozess des Älterwerdens bringt spezielle Bedürfnisse mit sich. Viele Menschen möchten 100 Jahre alt werden und dabei fit und gesund bleiben. »Individual Smart Food« kann dabei helfen. Durch eine gesundheitsbewusste Ernährung können Alterungsvorgänge hinausgezögert werden. Wer sich gut nährt, bleibt gesünder und leistungsfähiger.

Mit zunehmendem Alter kommt es zu Einschränkungen der Körperfunktionen, die einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Ernährung nehmen, wie beispielsweise eine trägere Verdauungstätigkeit und die schlechtere Resorbierbarkeit von Nährstoffen (siehe Grafik). Um Fehlernährung zu vermeiden, müssen Lebensmittel den jeweiligen Anforderungen einer Altersgruppe (Kids, Teens, Twens, Middle Ager, Silver Ager, Seniors) entsprechen.

Im Jahr 2013 waren 56 % der Gesamtbevölkerung über 40 Jahre. Unter Berücksichtigung der jeweiligen direkten und indirekten Einflussfaktoren ergeben sich vielfältige Möglichkeiten für die Entwicklung altersgruppengerechter Lebensmittel, wie beispielsweise eine intensivere Geschmacksausprägung für Seniors unter einer angepassten Nährstoffoptimierung. »Individual Smart Food« kann sich jedoch nicht nur auf die Lebensmittelindustrie beschränken. Hier müssen Mediziner, Ernährungswissenschaftler, Sozialwissenschaftler und Lebensmitteltechnologien zusammenarbeiten. Ganz entscheidend ist auch die Schnittmenge mit dem Zukunftsthema »Lebensmittel 4.0«. Ohne intelligente technische Systeme finden sich auch keine Lösungen für Silver Ager und Seniors im Bereich »Intelligent Packaging« und »Intelligent Kitchen«. Was in diesen Altersgruppen besonders wichtig ist, sind sprach- oder

schriftkommunizierende Systeme (Je nach vorliegender Einschränkung) zur Erkennung der Verzehrfähigkeit sowie automatisierte Prozesse für den Kauf und die Lagerung von Lebensmitteln. Für Teens und Twens dagegen sind andere Informationen sinnvoller wie rezeptbegleitendes Kochen oder Tagespläne je nach Energieumsatz.

Die Zusammensetzung der Lebensmittel, ihre Verpackung, die Lagerung und der Zugang zu »Individual Smart Food« (Shopping über Internet oder Einzelhandel) ist also für alle »Agers« (Kids, Teens, Twens, Middle Ager, Silver Ager, Seniors) entsprechend unterschiedlich. Das ILT.NRW kann mit Ihnen und anderen Wissenschaftlern dazu Lösungen entwickeln. Wir können »Individual Smart Food« in den Lebensmittelbereichen »Getränke«, »Backwaren«, »Fleischwaren« und »Convenience« produzieren. ■

**O**ur society is ageing – this assertion has a negative connotation for many people. But it has potential for the food technology segment: the natural process of ageing entails special needs. Many people would like to reach the age of 100, yet remain fit and healthy at the same time. »Individual Smart Food« can help in this desire. The ageing processes can be delayed through a health-conscious diet. Those who eat well and judiciously stay healthier and more effective.

As one gets older, bodily functions that have a direct or indirect influence on nutrition become restricted, for instance a more sluggish digestion or a poorer absorption of nutrients (see Table 1). To prevent malnourishment, food must comply with the relevant requirements of the age group in question (kids, teens, twens, middle agers, silver agers, seniors). ►

**PROF.'IN DR. UTE HERMENAU**

Meine Liebe zu Getreide, Mehl und N ahrungsmittel entdeckte ich in der Osthafenm hle Berlin und studierte danach Lebensmitteltechnologie mit dem Fokus auf Getreidetechnologie. Nach 14 Jahren Industrierfahrung gebe ich heute meine Begeisterung f r Backwaren und kreativen Produktentwicklungsideen an meine Studierenden weiter. Dem Alltag entfliehe ich beim Spaziergang mit meinen Hunden in der Natur.



**FAKTOREN, DIE EINFLUSS AUF UNSERE ERN HRUNG IM ALTER NEHMEN (BEISPIELE)**  
**FACTORS THAT INFLUENCE OUR DIET IN OLD AGE (EXAMPLES)**

Weniger Gef hl f r Durst und Hunger, Appetitlosigkeit

Less sense of hunger and thirst, loss of appetite

**Ged chtnisleistung** → Auswirkungen auf Zubereitungsreihenfolge und -bedingungen (Temperatur, Zeit)

**Memory performance** → Impact on preparation sequence and conditions (temperature, time)

**Sehfunktion** → Auswirkung auf Lesbarkeit von Kochanleitungen, Zusammensetzung, MHD von Lebensmitteln; Beeintr chtigung der K chenhygiene

**Visual function** → Impact on readability of cooking instructions, composition, best-before-date for food; impairment of kitchen hygiene

M hevolleres Kauen, dritte Z hne

More difficult chewing, third set of teeth

**Geruchssinn**

→ herabgesetzte Warnung vor verdorbenen Essen

**Sense of smell** → Reduced warning capability against rotten food

Schluckst rungen

Swallowing disorders

**Beweglichkeit** → Auswirkung auf Einkauf von Lebensmitteln (H ufigkeit) und die M glichkeiten von Speisenzubereitungen; Beeintr chtigung der K chenhygiene

**Mobility** → Impact on food shopping (frequency) and the capability of food preparation; impairment of kitchen hygiene

Tr gere Verdauungst tigkeit

Schlechtere Resorbierbarkeit der N hrstoffe

Nachlassende Funktionen von Leber, Niere und Bauchspeicheldr se

Slower digestion

Poorer absorbability of nutrients

Decreasing liver, kidney and pancreas functionality

**Tastsinn, Kraft und Geschicklichkeit der H nde** → Auswirkungen auf die selbstst ndige Zubereitung des Essens; Beeintr chtigung der K chenhygiene

**Sense of touch, strength and manual dexterity** → Impact on the autonomous preparation of meals; impairment of kitchen hygiene

**Schw cheres Immunsystem** → Anf lligkeit gegen ber Lebensmittelinfektionskrankheiten

**Weaker immune system** → Susceptibility to food-borne infections



**DIREKTE EINFLUSSFAKTOREN**  
**DIRECT INFLUENCING FACTORS**

**INDIREKTE EINFLUSSFAKTOREN**  
**INDIRECT INFLUENCING FACTORS**

In 2013, 56 % of the population was older than 40 years. Taking into account the direct and indirect factors, there are many opportunities for the development of age-group-specific foods, such as a more intensive flavour expression for senior citizens with a nutrient-adapted optimisation. »Individual Smart Food«, however, cannot be limited to the food industry. Medical practitioners, nutritionists, social scientists and food technologists have to work together in this area. Also crucial is the intersection with the future-oriented topic »Food 4.0«. Without intelligent technical systems, no solutions can be found for silver agers and seniors in the »Intelligent Packaging« and »Intelligent Kitchen« fields. Particularly important for these age groups are systems that communicate by voice or writing (depending on the particular physiological restriction)

*Viele Menschen möchten 100 Jahre alt werden und dabei fit und gesund bleiben. »Individual Smart Food« kann dabei helfen. Many people would like to reach the age of 100, yet remain fit and healthy at the same time. »Individual Smart Food« can help in this desire.*

and that can detect the fitness of food for consumption. Also important are automated processes that handle the purchase and storage of food. For teenagers and young adults, however, other kinds of information are more useful, such as recipe-guided cooking or daily meal schedules in line with the individual's energy metabolism.

The composition of the food, its packaging, its storage and the access to »Individual Smart Food« (shopping via Internet or retail outlets) is therefore correspondingly different according to the »Agers« involved (kids, teens, twens, middle agers, silver agers, seniors). The ILT.

NRW can work hand-in-hand with you and other scientists on the development of solutions. We can produce »Individual Smart Food« in the various food domains »beverage«, »baked goods«, »meat« and »convenience food«. ■



## Unsere Kooperationspartner Our cooperating partners

aquagroup AG, Weiden  
August Strothlücke GmbH & Co. KG, Verl  
Bauern Gut GmbH, Bückeberg  
becker's bester GmbH, Nörten-Hardenberg  
Bernd Kasprack, Schwarzenbek  
Bio-Circle Surface Technology GmbH, Gütersloh  
Bioiberica S.A. (AG), Barcelona  
Brainstream GmbH, Oerlinghausen  
BUND e.V., Berlin  
BÜRGER GmbH & Co. KG, Ditzingen  
CHR Hansen AG, Holdorf  
Crespel & Deiters GmbH & Co. KG, Ibbenbüren  
CVUA OWL AöR, Detmold  
Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft e.V., Frankfurt/M.  
Deutscher Brauerverband, Berlin  
Deutsches Milchkontor dmk GmbH, Zeven  
Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG, Bielefeld  
Dr. Paul Lohmann GmbH & Co. KG, Emmerthal  
Ehlert GmbH & Co. KG, Verl  
Eikel & Partner GbR, Detmold  
Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden/Westfalen  
Food-Processing Initiative e.V., Bielefeld  
Forschungskreis der Ernährungsindustrie (FEI) e.V., Bonn  
Frosta Tiefkühlkost GmbH, Hamburg  
GEA Westfalia Separator Group, Oelde  
Glass GmbH & Co. KG, Paderborn  
Herforder GmbH & Co. KG, Hiddenhausen  
Homann Feinkost GmbH, Dissen a. T. W.  
Höveler Spezialfutterwerke GmbH & Co. KG, Dormagen  
itelligence AG, Bielefeld  
Jacoby GmbH, Auggen  
KHS GmbH, Dortmund  
Könecke GmbH & Co. KG, Bremen  
Kuhlmann Lebensmittelverarbeitung GmbH, Dörentrup  
Lanxess AG, Köln  
Leibniz Universität Hannover, Hannover  
Liebhart's Privatbrauerei GmbH & Co. KG, Detmold  
LIPROMAR GmbH, Cuxhaven  
MARTIN BRAUN Backmittel und Essenzen KG, Hannover  
Max Rubner-Institut, Detmold  
Metro AG, Düsseldorf  
Mineralquellen Wüllner GmbH & Co. KG, Bielefeld  
Miele & Cie. KG, Gütersloh  
Mitteldeutscher Rundfunk AöR, Leipzig  
NIKO Nahrungsmittelmaschinen GmbH & Co. KG,  
Nettetal-Lobberich  
NT Ablufttechnik GmbH, Baunatal  
NutriteQ GmbH, Lemgo  
Oltmer Food Consulting GmbH, Edeweicht  
OWITA GmbH, Lemgo  
Papa Türk GmbH, Bremen  
Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG, Lage  
Plasmatreat Inc. (AG), Ancaster (Canada)  
Polytec GmbH, Waldbronn  
Privatbrauerei Strate Detmold GmbH & Co. KG, Detmold  
RAPS GmbH & Co. KG, Kulmbach  
real,- SB-Warenhaus GmbH, Düsseldorf  
Red Arrow GmbH, Unterfoehring  
ReFood GmbH, Hohenhameln  
riha WeserGold Getränke GmbH & Co. KG, Rinteln  
Ritter Sport GmbH & Co. KG, Waldenbuch  
Rubinmühle GmbH, Lahr-Hugsweiler  
SAM Spices and More GmbH, Stockstadt am Main  
SARIA Bio Industries GmbH, Selm  
Schröter GmbH & Co. KG, Borgholzhausen  
Schulte Fleisch- und Wurstwaren GmbH, Dissen a. T. W.  
Schwarz Cranz GmbH & Co. KG, Neu Wulmstorf  
Sprehe GmbH & Co. KG, Lorup  
Staatlich Bad Meinberger Mineralbrunnen GmbH & Co. KG,  
Horn-Bad Meinberg  
Stute Nahrungsmittelwerke GmbH & Co. KG, Paderborn  
Symrise GmbH & Co. KG, Holzminden  
TATE & LYLE Food Systems GmbH, Lübeck  
Tetra Pak processing GmbH, Reinbek  
Tchibo GmbH, Hamburg  
Thermo Fisher Scientific Germany BV & Co KG, Karlsruhe  
Tiernahrung Deurer GmbH, Bretten  
Tönnies Lebensmittel GmbH & Co. KG, Rheda-Wiedenbrück  
TU Berlin, Berlin  
TU München, München  
UNIFERM GmbH & Co. KG, Werne  
Universität Hohenheim, Stuttgart  
Universität Leipzig, Leipzig  
Universität Zürich, Zürich  
Université de Lorraine, Nancy  
VILSA Otto Rodekohl GmbH & Co. KG, Bruchhausen-Vilsen  
VLB Berlin e.V., Berlin  
Warsteiner Gruppe Haus Cramer KG, Warstein  
WESTFLEISCH SCE mbH, Münster  
WILD Flavors GmbH, Zug (CH)  
Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V.,  
Berlin  
Zentis GmbH & Co. KG, Aachen

- ILT.NRW /Geschäftsstelle im CIIT1
- Hochschule Ostwestfalen-Lippe
- Parkplatz
- Eingang



Das Backwarentechnikum befindet sich am Schützenberg 12, 32756 Detmold.

Das Labor der Biochemie befindet sich in der Georg-Weerth-Straße 20, 32756 Detmold.

## IMPRESSUM

### HERAUSGEBER

Institut für Lebensmitteltechnologie.NRW (ILT.NRW)  
Prof. Dr. Hans-Jürgen Danneel, Prof. Dr. Jan Schneider  
(Institutsleitung)

### KONTAKT

Hochschule Ostwestfalen-Lippe  
Institut für Lebensmitteltechnologie.NRW (ILT.NRW)  
Liebigstraße 87 · 32657 Lemgo · Germany  
Tel: +49 (0) 5261 – 702 2440  
E-Mail: info@ilt-nrw.de  
Web: www.ilt-nrw.de

### ERSCHEINUNGSDATUM

Februar 2017

### 2. AUFLAGE

500 Exemplare

### KONZEPT UND GESTALTUNG

Vogelsänger, Lage

## IMPRINT

### PUBLISHED BY

Institute of Food Technology.NRW (ILT.NRW)  
Prof Dr Hans-Jürgen Danneel, Prof Dr Jan Schneider  
(Head of Institute)

### CONTACT

Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences  
Institute of Food Technology.NRW (ILT.NRW)  
Liebigstraße 87 · 32657 Lemgo · Germany  
Phone: +49 (0) 5261 – 702 2440  
E-Mail: info@ilt-nrw.de  
Web: www.ilt-nrw.de

### PUBLISHED

February 2017

### 2. EDITION

500 copies

### CONCEPT AND GRAPHIC DESIGN

Vogelsänger, Lage

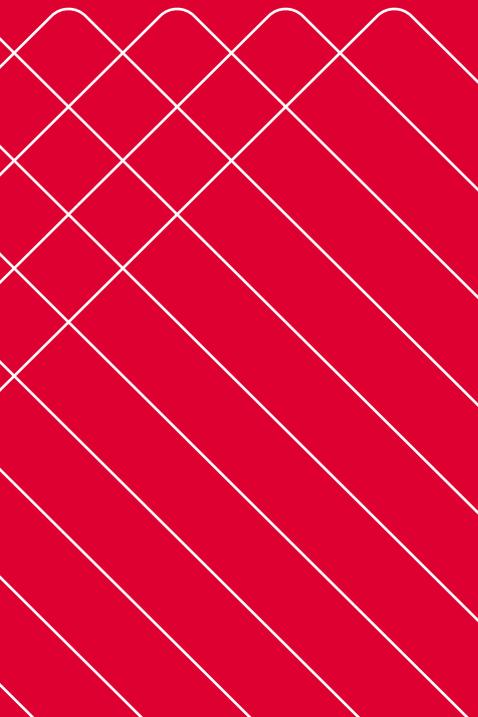
## BILDNACHWEIS

### PICTURES BY

Seite 8: ©AGPhotography/Fotolia.com; Seite 21–24: Vogelsänger; Seite 31: ©iStockphoto.com/Bernd Wittelsbach, ©iStockphoto.com/BryanAlberstat;  
Seite 33: ©vschlichting/Fotolia.com; Seite 37: ©doris oberfrank-list/Fotolia.com; Seite 39: ©iStockphoto.com/Askold Romanov



Hochschule Ostwestfalen-Lippe  
Institut für Lebensmitteltechnologie.NRW  
(ILT.NRW)  
Liebigstraße 87 · 32657 Lemgo · Germany  
Tel: +49 (0) 5261 – 702 2440  
E-Mail: [info@ilt-nrw.de](mailto:info@ilt-nrw.de)  
Web: [www.ilt-nrw.de](http://www.ilt-nrw.de)



Ostwestfalen-Lippe  
University of Applied Sciences  
Institute of Food Technology.NRW  
(ILT.NRW)  
Liebigstraße 87 · 32657 Lemgo · Germany  
Phone: +49 (0) 5261 – 702 2440  
E-Mail: [info@ilt-nrw.de](mailto:info@ilt-nrw.de)  
Web: [www.ilt-nrw.de](http://www.ilt-nrw.de)