

**Institut für Lebensmittelwissenschaft  
und Biotechnologie**  
**Universität Hohenheim**

# Vorwort

***„Es dürfte uns gut tun, uns manchmal daran zu erinnern, dass wir zwar in dem Wenigen, das wir wissen, sehr verschieden sein mögen, dass wir aber in unserer grenzenlosen Unwissenheit alle gleich sind.“***

*Karl Popper, Von Quellen unseres Wissens und unserer Unwissenheit. Vorlesung vor der Britischen Akademie am 20.01.1960. In: Vermutungen und Widerlegungen, Band 1, S. 45*

Es ist mir eine große Freude, dass wir auch wieder für das vergangene Jahr 2013 unseren Jahresbericht der interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung stellen und damit die stetige Weiterentwicklung unseres Instituts in Forschung, Lehre und Selbstverwaltung dokumentieren können.

Im vergangenen Jahr hat Herr Kollege Dr. Michael Czerny unser Kollegium verstärkt. Herr Dr. Czerny vertritt das Fach Lebensmittelsensorik in der Lehre. Seine Schwerpunkte liegen im grundlegenden Verständnis von Wahrnehmungsprozessen und in der sensorischen Charakterisierung von Lebensmitteln. Die Planung und Einrichtung eines hochmodernen Sensorikraums mit sechs Sensorikarbeitsplätzen, in dem naturwissenschaftlich sensorische Lebensmitteluntersuchungen mit den Studierenden durchgeführt werden können, ist bereits in vollem Gange. Dies wurde durch die sehr kooperative Zusammenarbeit mit dem Universitätsbauamt möglich gemacht. Die Finanzierung der Einrichtung wurde durch eine großzügige finanzielle Unterstützung durch den Ehrensena-tor unserer Universität, Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Wild, Heidelberg ermöglicht, dem wir an dieser Stelle nochmals unseren herzlichen Dank aussprechen möchten.

Eine weitere bauliche Maßnahme haben wir in diesem Jahr bereits erfolgreich abgeschlossen: Der Bereich der Verfahrenstechnik im Technikum wurde umfassend renoviert und den

aktuellen hygienischen Anforderungen angepasst. Darüber hinaus wurde ein Großgeräteantrag an die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) in Höhe von 1 Mio. € für eine Sprühtrockenanlage bewilligt; mit dem Aufbau der Anlage wurde 2013 begonnen.

Die Studierendenzahl in unserem Studiengang „Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie“ stieg auch in diesem Jahr. Im Studienjahr 2012/13 erreichten wir eine Gesamtzahl von insgesamt 338 Bachelor- und 136 Masterstudierenden. Die englischsprachigen Masterstudiengänge „Food Science and Engineering“ und „Food Microbiology and Biotechnology“ haben im Wintersemester 2013/14 begonnen und wurden von den Studierenden gut angenommen.

Was die Forschung betrifft, hat das Institut sein Drittmittelaufkommen im Jahr 2013 gegenüber 2012 erneut um ca. 11 % auf 2,7 Mio. € gesteigert. Damit haben sich sowohl die Mittel von öffentlichen Drittmittelgebern als auch die Mittel aus Industriekooperationen erhöht.

So sind wir auch in diesem Jahr wieder ein gutes Stück in der Entwicklung der Infrastruktur unseres Instituts, der Studiengänge für unsere Studierenden und der Forschungstätigkeit in den einzelnen Fachgebieten und in gemeinsamen wissenschaftlichen Projekten vorangekommen. Dafür gilt mein herzlicher Dank allen Kollegen und Mitarbeitern des Instituts für ihr großartiges Engagement!

Herzlich danken möchte ich auch Frau Antje Petersen, die mit großem Fleiß und Geduld alle Informationen zusammengetragen hat und Frau Katarzyna Schantl für ihr überaus großes Engagement bei der Gestaltung und Bearbeitung des Layouts. Mein Dank gilt auch allen Kollegen und Mitarbeiter der verschiedenen Fachgebieten für ihre Unterstützung bei der Zusammenstellung des Jahresberichts 2013.

im Juli 2014

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized initial 'H' followed by a long horizontal line.

Prof. Dr. Herbert Schmidt  
Geschäftsführender Direktor

# Inhalt

Struktur des Instituts	8
Mitarbeiter des Instituts	10
Professoren	11
Wissenschaftliche Assistenten	12
Wissenschaftliche Mitarbeiter und Doktoranden	12
Mitarbeiter im technischen Dienst	15
Mitarbeiterinnen der Verwaltung	17
Berichte der Fachgebiete	18
Lebensmittelmikrobiologie	19
Biotechnologie	21
Lebensmittelverfahrenstechnik	23
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	26
Lebensmittel tierischer Herkunft	29
Gärungstechnologie	30
Technologie funktioneller Lebensmittel	32
Lebensmittelsensorik	34
Prozessanalytik und Getreidetechnologie	35
Bioverfahrenstechnik	39
Forschungs- und Lehrmolkerei	41
Forschungs- und Lehrbrennerei	43
Gastwissenschaftler	45
Publikationen des Instituts	47
Begutachtete Publikationen in Fachjournalen	48
Nicht begutachtete Publikationen in Fachjournalen	56
Buchbeiträge	57
Patente	57
Drittmittelförderung	58
Bundes- und EU-Projekte	59
Industrieprojekte	62

Wissenschaftspreise, Studienpreise, Stipendien, Gutachtertätigkeiten, Mitarbeit in Gremien	63
Wissenschaftspreise	64
Studienpreise	65
Stipendien	65
Gutachtertätigkeiten	66
Mitarbeit in externen nationalen und internationalen wissenschaftlichen Gremien	67
Gremienarbeit an ausländischen Universitäten	69
Gremienarbeit an der Universität Hohenheim	69
Lehre / Studium	70
Lehrbeauftragte und Referenten	74
Studienabschlüsse am Institut	75
Absolventen des Bachelorstudiengangs	
Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie	76
Diplomarbeiten	77
Masterarbeiten	79
Dissertationen	83
Veranstaltungen des Instituts	84
Milchkonferenz 2013	85
8. DLG - Lebensmitteltage	85
Abschlussveranstaltung für Absolventen	85
Vereinigung zur Förderung der lebensmittelwissenschaftlichen und biotechnologischen Forschung und Lehre an der Universität Hohenheim e. V.	87
Kontaktadressen	90
Impressum	92

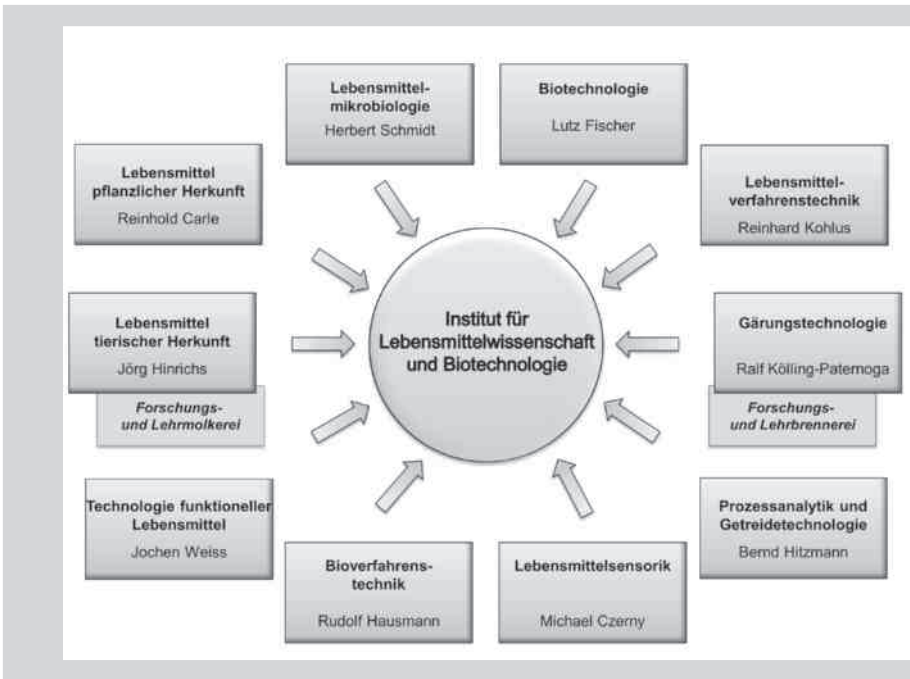
# **Struktur des Instituts**



Am Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie werden die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Aspekte der Umwandlung pflanzlicher und tierischer Rohwaren in verzehrfähige, qualitativ hochwertige Lebensmittel, Nahrungsergänzungs-, funktionelle Wirk- und Wertstoffe gelehrt. Dabei wird die Wertschöpfungskette von Lebensmitteln im Ganzen

betrachtet und fachgebietsübergreifend die komplexen Wechselbeziehungen zwischen Inhaltsstoff, Verfahren und Funktionalität von Lebensmitteln intensiv studiert.

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie umfasst zehn Fachgebiete, die organisatorisch und thematisch zusammengefasst sind:



Struktur des Instituts

In das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie sind zwei spezielle Einrichtungen, die „Forschungs- und Leihbrennerei“ und die „Forschungs- und Leihmolkerei“,

integriert. Darüber hinaus verfügen einige Fachgebieten über Technika mit Pilotanlagen, die diverse Untersuchungen im vorindustriellen Maßstab ermöglichen.

## **Mitarbeiter des Instituts**

## Professoren

Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. Reinhold Carle  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Dr. Michael Czerny  
Lebensmittelsensorik (Vetretungsprofessur)

Prof. Dr. rer. nat. Lutz Fischer  
Biotechnologie

Prof. Dr.-Ing. Rudolf Hausmann  
Bioverfahrenstechnik

Prof. Dr.-Ing. Jörg Hinrichs  
Lebensmittel tierischer Herkunft

Prof. Dr. -Ing. Bernd Hitzmann  
Prozessanalytik und Getreidetechnologie

Prof. Dr. -Ing. Reinhard Kohlus  
Lebensmittelverfahrenstechnik

Prof. Dr. rer. nat. Ralf Kölling-Paternoga  
Gärungstechnologie

Prof. Dr. rer. nat. Herbert Schmidt  
Lebensmittelmikrobiologie  
(Geschäftsführender Direktor)

Prof. Dr.-Ing. Jochen Weiss  
Technologie funktioneller Lebensmittel



Professoren des Instituts 150 (v. links): Bernd Hitzmann, Ralf Kölling, Rudolf Hausmann, Reinhard Kohlus, Lutz Fischer, Herbert Schmidt, Jochen Weiss, Jörg Hinrichs. Aufgrund einer Dienstreise abwesend: Reinhold Carle.

## Wissenschaftliche Assistenten

Dr. Zeynep Atamer  
Lebensmittel tierischer Herkunft

Dr. Bertolt Kranz  
Biotechnologie

Dr. Thomas Brune  
Gärungstechnologie

Dr. Sabine Lutz-Wahl  
Biotechnologie

Dr. Monika Gibis  
Technologie funktioneller Lebensmittel

Dr. Sybille Neidhardt  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Dr. Bianca Grote  
Prozessanalytik und Getreidetechnologie

Priv.-Doz. Dr. Thomas Senn  
Gärungstechnologie

Dr. Peter Gschwind  
Lebensmittelverfahrenstechnik

Dr. Agnes Weiß  
Lebensmittelmikrobiologie

Dr. Elisabeth Hauser  
Lebensmittelmikrobiologie

## Wissenschaftliche Mitarbeiter und Doktoranden

Muhammad Haseeb Ahmad  
Prozessanalytik und Getreidetechnologie

Johanna Brauch  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Julian Aschoff  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Michael Buck  
Gärungstechnologie

Balz Bähler  
Lebensmittel tierischer Herkunft

Nabil Chaib  
Lebensmittel tierischer Herkunft

Claudia Baur  
Biotechnologie

Ramona Danz  
Technologie funktioneller Lebensmittel

Tetyana Beltramo  
Prozessanalytik und Getreidetechnologie

Mark Dube  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Janina Beuker  
Bioverfahrenstechnik

Martin Erdmann  
Technologie funktioneller Lebensmittel

Ramona Bosch  
Bioverfahrenstechnik

Saskia Faassen  
Prozessanalytik und Getreidetechnologie

Joschua Funk Lebensmittelmikrobiologie	Stefanie Kienzle Lebensmittel pflanzlicher Herkunft
Christian Geerkens Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	Diana Knittel Lebensmittel pflanzlicher Herkunft
Claudia Gras Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	Adrian Körzendorfer Lebensmittel tierischer Herkunft
Florian Hägele Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	Manuel Krewinkel Biotechnologie
Christian Halle Gärungstechnologie	Alina Krzeminski Lebensmittel tierischer Herkunft
Katja Hartmann Lebensmittel tierischer Herkunft	Beatrice Kuschel Biotechnologie
Florian Hecker Prozessanalytik und Getreidetechnologie	Melanie Lidolt Lebensmittel tierischer Herkunft
Andrej Heilig Lebensmittel tierischer Herkunft	Myriam Löffler Technologie funktioneller Lebensmittel
Judith Hempel Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	Christiane Maier Technologie funktioneller Lebensmittel
Annika Hitzemann Prozessanalytik und Getreidetechnologie	Yudith Manrique Technologie funktioneller Lebensmittel
Alina Holder Lebensmittel tierischer Herkunft	Orquídea Menéndez-Aguirre Lebensmittel tierischer Herkunft
Stefan Irmscher Technologie funktioneller Lebensmittel	Michael Merz Biotechnologie
Julia Johansmeier Lebensmittelverfahrenstechnik	Aryama Mokoonlall Lebensmittel tierischer Herkunft
Manuel Kärcher Gärungstechnologie	Karin Moß Bioverfahrenstechnik
Anne Kessler Technologie funktioneller Lebensmittel	Anne Müller Lebensmittelmikrobiologie

Marius Nache Prozessanalytik und Getreidetechnologie	Johannes Schäfer Lebensmittel tierischer Herkunft
Andreas Nagel Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	Valerie Schuh Technologie funktioneller Lebensmittel
Stefan Nöbel Lebensmittel tierischer Herkunft	Ralf Schweiggert Lebensmittel pflanzlicher Herkunft
Simone Nübling Lebensmittelmikrobiologie	Suparat Sirisakulwat Lebensmittel pflanzlicher Herkunft
Anja Maria Oechsle Technologie funktioneller Lebensmittel	Martin Sramek Lebensmittelverfahrenstechnik
Olivier Paquet-Durand Prozessanalytik und Getreidetechnologie	Marc Stanke Prozessanalytik und Getreidetechnologie
Claudia Pickardt Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	Christof Steingaß Lebensmittel pflanzlicher Herkunft
Jan Porep Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	Marina Stoeckel Lebensmittel tierischer Herkunft
Kristin Protte Lebensmittel tierischer Herkunft	Timo Stressler Biotechnologie
Eva Rentschler Biotechnologie	Sarisa Suriyarak Technologie funktioneller Lebensmittel
Regina Saier Lebensmittel tierischer Herkunft	Nino Terjung Technologie funktioneller Lebensmittel
Azam Salimi Gärungstechnologie	Katharina Thienen Lebensmittel tierischer Herkunft
Hanna Salminen Technologie funktioneller Lebensmittel	Chutima Thongkaew Technologie funktioneller Lebensmittel
Meike Samtlebe Lebensmittel tierischer Herkunft	Andreas van Kampen Lebensmittelverfahrenstechnik
Nadja Schairer Lebensmittelmikrobiologie	Lina Maria Valesco Technologie funktioneller Lebensmittel

Julia Wangler  
Lebensmittelverfahrenstechnik

Benjamin Zeeb  
Technologie funktioneller Lebensmittel

Susanne Wille  
Lebensmittel tierischer Herkunft

Viktoria Zettel  
Prozessanalytik und Getreidetechnologie

Sabine Wulfkühler  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Jochen Ziegler  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

## Mitarbeiter im technischen Dienst

Theresa Anzmann  
Lebensmittelverfahrenstechnik

Susanne Herr  
Biotechnologie

Sandra Bayha  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Kurt Herrmann  
Technologie funktioneller Lebensmittel

Annette Bruckbauer  
Lebensmittelmikrobiologie

Manfred Huss  
Forschungs- und Lehrmolkerei

Wolfgang Claaßen  
Biotechnologie

Otfried Jung  
Forschungs- und Lehrbrennerei

Erika Denzel  
Lebensmittelverfahrenstechnik

Susanne Jung  
Biotechnologie

Markus Erhard  
Lebensmittelverfahrenstechnik

Friedrich Körner  
Technikum

Grit Fogarassy  
Lebensmittelmikrobiologie

Markus Kranz  
Lebensmittelmikrobiologie

Julia Frommleth  
Gärungstechnologie

Peter Lang  
Technikum

Herbert Götz  
Prozessanalytik und Getreidetechnologie

Silvia Charlotte Lasta  
Technologie funktioneller Lebensmittel

Birgit Greif  
Lebensmittel tierischer Herkunft

Martin Leitenberger  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Jeanette Hauger  
Lebensmittel tierischer Herkunft

Claudia Lis  
Lebensmittelmikrobiologie

Barbara Maier  
Technologie funktioneller Lebensmittel

Miriam Maldener  
Gärungstechnologie

Luc Mertz  
Forschungs- und Lehrmolkerei

Giovanni Migliore  
Forschungs- und Lehrmolkerei

Petra Miller-Rostek  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Klaus Mix  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Erika Müssig  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Oliver Reber  
Gärungstechnologie

Martina Rebmann  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Melanie Schneider  
Lebensmittelmikrobiologie

Karin Scholten  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Martin Schreiner  
Lebensmittelverfahrenstechnik

Peter Sonntag  
Technikum

Sonja Thumm  
Lebensmittel tierischer Herkunft

Regine Valet  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Almut von Wrochem  
Prozessanalytik und Getreidetechnologie



## Mitarbeiterinnen der Verwaltung

Melina Effner  
Prozessanalytik und Getreidetechnologie

Antje Petersen  
Institutsverwaltung

Annette Eidner  
Lebensmittel tierischer Herkunft

Anja Sander  
Bioverfahrenstechnik

Hildegard Eismann  
Lebensmittel tierischer Herkunft

Katarzyna Schantl  
Institutsverwaltung

Michaela Fischborn  
Gärungstechnologie

Monika Schrödter  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Petra Liebl  
Technologie funktioneller Lebensmittel

Ruth Selg  
Institutsverwaltung

Sylvia Ludwig  
Lebensmittelmikrobiologie

Charlotte Spengler  
Biotechnologie

Elissavet Papadopoulou  
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Sonja Steinwender  
Biotechnologie

Steffi Pavlov  
Lebensmittelverfahrenstechnik

# **Berichte der Fachgebiete**

## Lebensmittelmikrobiologie

Prof. Dr. rer. nat. Herbert Schmidt

Welche Bakterien eignen sich als Starterkulturen für die Rohschinkenreifung? Welche Bakterien gibt es eigentlich auf Salat? Stellen alle Shiga Toxin-produzierenden *Escherichia coli* aus Lebensmitteln eine Gefahr für den Menschen dar? Haben Hormone einen Einfluss auf deren Wachstum und Pathogenität? Können enterohämorrhagische *E. coli* bestimmte Bestandteile der Schleimhaut im Darm spalten, um sich davon zu ernähren? Diesen und weiteren Fragen gehen Prof. Dr. Herbert Schmidt und seine Mitarbeiter im Fachgebiet Lebensmittelmikrobiologie nach. Hierfür steht ihnen ein großes Spektrum an kulturtechnischen und molekularbiologischen Methoden zur Verfügung.

So befasst sich Frau Dr. Agnes Weiß in ihrer Arbeitsgruppe hauptsächlich mit der mikrobiellen Biodiversität auf Blattsalaten und der Identifizierung und Charakterisierung von neuen Starterkulturen. Hierzu betreut sie die vom Forschungsbereich der Ernährungsindustrie (FEI) geförderte Doktorarbeit von Frau Simone Nübling zur mikrobiellen Biodiversitätsanalyse von verzehrfertigen Blattsalaten als Methode zum Monitoring von innovativen Waschverfahren (in Kooperation mit dem Fachgebiet Lebensmittel pflanzlicher Herkunft). Im Rahmen einer Masterarbeit erfolgte hierfür auch die Optimierung und Anpassung der Biodiversitätsanalyse an die Lebensmittelmatrix Salat. Es konnte das Ablösen der Bakterien von der Salatmatrix verbessert, die DNA-Konzentration und Reinheit erhöht und die Kontamination der Proben durch



Chloroplasten und Hemmstoffe aus dem Salat verringert werden.

Die ebenfalls vom Forschungsbereich der Ernährungsindustrie (FEI) geförderte Doktorarbeit von Frau Anne Müller beschäftigt sich (in Kooperation mit dem Fachgebiet Lebensmittel tierischer Herkunft) mit der Identifizierung und Charakterisierung möglicher Starterkulturen für die Rohschinkenreifung sowie der Etablierung eines schnellen molekularen Typisierungsverfahrens für *Staphylococcus carnosus*-Stämme als potentielle Starter. Auch hier konnten verschiedene Masterarbeiten einen wichtigen Beitrag zur Untersuchung mikrobiologischer und physiologischer Eigenschaften relevanter technologischer Parameter wie Temperatur, pH-Wert, NaCl-Konzentration und Nitritpökelsalttoleranz von *S. carnosus* leisten. Zudem wurden Fermentationsseigenschaften wie proteolytische Aktivität, lipolytische Aktivität, Nitratreduktase- und Katalase-Aktivität analysiert.

Außerdem konnte das FEI-geförderte Projekt von Frau Jennifer Zimmermann zur Entwicklung einer Methode zum schnellen Nachweis humanpathogener Bakterien aus Milcherzeugnissen abgeschlossen werden. Hierbei binden Bakterien aus dem Lebensmittel an spezifische Phagenproteine und können so angereichert und anschließend in der im Rahmen der Arbeit etablierten Real-time PCR detektiert werden. Dies konnte erfolgreich mit künstlich kontaminierten Milcherzeugnissen gezeigt werden.

Im Rahmen eines von der Europäischen Union geförderten COST-Verbunds (European Cooperation in Science and Technology) werden Wachstum, Anheftung und Biofilmbildung von Bakterien auf Lebensmitteln und Oberflächen in der Lebensmittelproduktion ermittelt und Bekämpfungsstrategien erarbeitet.

Frau Dr. Helen Stöber beschäftigte sich mit der Wirkung verschiedener Einflüsse im Darm auf enterohämorrhagische *E. coli* (EHEC). So wurde in einer Masterarbeit die Wirkung von Cortisol auf das Wachstum von *Escherichia coli* Serotyp O157:H7 untersucht. Eine weitere Arbeit hatte die weiterführende Charakterisierung des bakteriophagen-kodierten Proteins 933Wp42 aus demselben EHEC-Serotyp zum Ziel. Für dieses Protein konnte eine Esterase-Aktivität gezeigt werden, und es wird der Frage nachgegangen, ob EHEC bestimmte Bestandteile der Schleimhaut im Darm spalten können, um sich davon zu ernähren. Dazu wurden Wachstumsversuche mit verschiedenen Substraten durchgeführt. Im selben Themenkomplex untersucht

Frau Nadja Schairer im Rahmen ihrer Doktorarbeit Deletionsmutanten auch strukturverwandter Esterasen, um Informationen zur Konkurrenz um Nährstoffe im Darm zwischen EHEC und der Darmmikrobiota zu erhalten.

In der Arbeitsgruppe von Frau Dr. Elisabeth Hauser stehen lebensmittelassoziierte Shiga Toxin-produzierende *E. coli* (STEC) im Mittelpunkt. Hierzu erfolgt die Untersuchung der Genexpression verschiedener STEC-Toxine im Verlauf der Wachstumskurve und die Analyse einer möglichen Regulation durch Umweltparameter wie Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoffversorgung oder oxidierende Bedingungen mit einer auf der Reversen Transkriptase Real-time PCR basierenden Methode. Im Rahmen der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Doktorarbeit von Herrn Joschua Funk wurde eines dieser Toxine, das Subtilase Cytotoxin (*SubAB*), näher charakterisiert. Hierfür wurde die Lokalisation der kodierenden *subAB*-Gene, deren Sequenz und Variabilität untersucht und eine neue Genvariante identifiziert. Zudem wurden die verschiedenen Untereinheiten des Toxins rekombinant exprimiert, gereinigt und auf ihre Zytotoxizität untersucht.

In einer Kooperation mit Brasilien zum Thema EcoNutrition (Projekt: NoPa; academic cooperation in the areas of tropical forests and renewable energy and energy efficiency) wurde die antimikrobielle Wirkung eines Extrakts aus den Früchten der Palme *Oenocarpus bacaba* untersucht.

## Biotechnologie

### Prof. Dr. rer. nat. Lutz Fischer

Das Fachgebiet Biotechnologie von Prof. Dr. Lutz Fischer beschäftigt sich mit diversen Forschungstätigkeiten im Bereich der Lebensmittelbiotechnologie und Enzymforschung. Dabei stehen besonders enzymtechnologische Projekte mit Isomerasen, Peptidasen, Glycosidasen, Lipasen, Laccasen und Oxidoreduktasen im Fokus. Diese Enzymklassen werden für die *in situ* Erzeugung von modernen Lebensmitteln bzw. deren funktionelle Inhaltsstoffe untersucht. Hierzu gehören allgemein die Prebiotika, Saccharide, Peptide, Aminosäuren, Emulgatoren, ungesättigten Fettsäuren, Schaumbildner, Antioxidantien sowie thematisch die lactosefreien Milch- und Molkeprodukte und das „Clean Labelling“. Methodisch kommen die Analytik, Charakterisierung, Produktion und Aufarbeitung (Reinigung) von Enzympräparaten, molekularbiologische Techniken für die sekretorische Enzymüberexpression und das Proteindesign, unterschiedliche Kultivierungsmethoden (Suspensionskultur im Rührreaktor, Festphasenkultivierung im Tableaux-Reaktor), die (Bio-)Analytik und die Aufarbeitung von Lebensmittelinhaltsstoffen zur Anwendung. Auch werden neue Enzymquellen pflanzlichen oder mikrobiellen Ursprungs erschlossen. Auf dem Gebiet der „Molekularbiologie“ werden verschiedene pro- und eukaryontische Vektor-/Wirtssysteme (u. a. in *Escherichia coli*, *Lactobacillus plantarum*, *Kluyveromyces lactis* und *Pichia pastoris*) zur Bereitstellung von Enzymen mittels rekombinanter Herstellung



untersucht. Beispielsweise wurden Zucker-Epimerasen, die im Wirtsorganismus nur eine geringe Aktivität zeigten, rekombinant in *E. coli* mit dem Expressionsvektor pET20b produziert. Es werden Bioreaktoren mit Arbeitsvolumina von 0,5 Litern bis 50 Litern zur Optimierung der Kultivierungsbedingungen von Mikroorganismen verwendet. Neben der rekombinanten Expression von Wildtypenzymen werden zur Steigerung der Aktivität auch *in vivo* und *in vitro* Mutagenesetechniken eingesetzt.

In dem abgeschlossenen Projekt des Forschungskreises der Ernährungsindustrie (FEI) „Technologische Potenziale zur Fraktionierung von Milchproteinhydrolysaten“ (AIF-16541N) wurde die Produktion der Lysin-spezifischen Endopeptidase Lys-C optimiert. Im Vergleich zur nativen Lys-C Produktion in *Lysobacter enzymogenes* wurde durch die optimierte rekombinante Produktionsmethode eine Steigerung der Enzymaktivität um das 6380-fache

erreicht. Lys-C fand bisher aufgrund des hohen Preises nur Einsatz bei der Strukturaufklärung von Proteinen und Peptiden mittels Massenspektrometrie (Proteomic). Durch die neuentwickelte Produktionsmethode stehen jetzt große Mengen an Lys-C zur Verfügung und somit kann diese lysinspezifische Peptidase nun auch bei der gezielten Hydrolyse von Lebensmittelproteinen Anwendung finden. Durch die hohe Spezifität der Exopeptidase Lys-C können gezielt Peptide mit den gewünschten technofunktionellen Eigenschaften aus Proteinquellen freigesetzt werden. Das Gebiet der „Enzymreinigung und -charakterisierung“ beinhaltet die Entwicklung geeigneter Isolierungsmethoden, die selektive quantitative Aktivitätsbestimmung, die kinetische Untersuchung und die biochemische Charakterisierung der Enzyme. Ein besonderes Augenmerk wird auf die operationale Stabilität unter Prozessbedingungen gerichtet. Zudem werden im Rahmen von kurzfristigen Forschungs- und Analyseaufträgen aus der Industrie die qualitativen und quantitativen Enzymaktivitäten in Lebensmittelprodukten untersucht (Qualitätssicherung).

Ein aktuelles FEI-Projekt „Hitze stabile mikrobielle Enzyme in Rohstoffen zur Milchverarbeitung - Qualitätssicherung, Entwicklung eines Testsystems und technologische Optionen“ (AIF-16588N) wird in wissenschaftlicher Kooperation mit dem Fachgebiet von Prof. Dr.-Ing. Hinrichs (gleiches Institut) und dem Lehrstuhl von Prof. Dr. Scherer (TU München) durchgeführt. Hier werden praxisorientierte Nachweissysteme zur Bestimmung der enzymatischen Aktivitäten von Pepti-

dasen und Lipasen in Milchsystemen entwickelt. Die Identifizierung von mehr als 1000 Isolaten aus Rohmilch, die hitzestabile Peptidasen/Lipasen sekretieren, erfolgte zuerst in Mikrotitertplatten. Aktive Kandidaten wurden kultiviert (5 mL-Maßstab) und ihre hitzestabilen Hydrolasen biochemisch untersucht. Mit Referenzhydrolasen wurden Testsysteme entwickelt, die für den sensitiven Nachweis der proteolytischen und lipolytischen Aktivitäten in komplexen Lebensmitteln (Milchprodukte) geeignet sind. Es können damit sehr geringe Enzymaktivitäten von  $< 10 \text{ pkat mL}^{-1}$  detektiert werden. Für ein anderes Projekt wurde eine automatisierte HPLC-Methode entwickelt, die es ermöglicht, freie Aminosäuren in Proteinhydrolysaten zu quantifizieren. Hierdurch werden Aminosäuremuster identifiziert, welche Rückschlüsse auf die Substratspezifitäten der verwendeten Peptidasen zulassen. Weiterhin wurden in diesem Projekt aus einem komplexen Peptidasepräparat parallel vier Peptidasen vollautomatisiert isoliert. Die gereinigten Peptidasen konnten anschließend einzeln charakterisiert werden. In diesem Zusammenhang ist die Verwendung eines Enzym-Membran-Reaktors (EMR) Gegenstand der Forschung. Operational stabile Peptidasen werden hier für die kontinuierliche Weizenglu-tenhydrolyse untersucht, um gezielt Peptidgemische für Anwendungen im Lebensmittelbereich zu erzeugen. Durch das neuentwickelte Verfahren konnte bisher bereits eine Standzeit im EMR von mehr als vier Tagen bei der kontinuierlichen Proteinhydrolyse realisiert werden. Des Weiteren wird der Einsatz von neuentdeckten Cellobiose

2-Epimerasen (C2E) erforscht, die die in Milch enthaltene Lactose (48 g L-1) direkt zu höherwertigeren Zuckern (Lactulose, Epilactose) umsetzen können. Es konnten durch *in-silico*-Studien bisher unbekannte C2E identifiziert und durch molekularbiologische Methoden

verfügbar gemacht werden. Anschließend wurde im Labormaßstab bei 8°C gezeigt, dass durch den Einsatz dieser neuen Enzyme in Milch nach 24 Stunden beispielsweise 14 g L-1 Epilactose (potenzielles Präbiotikum) resultieren.

## Lebensmittelverfahrenstechnik Prof. Dr. - Ing. Reinhard Kohlus

Auch im Jahr 2013 wurde an einem vertieften Verständnis der Trocknung von Lebensmitteln und dem Verhalten von Lebensmittelpulvern gearbeitet. Schwerpunkte waren neben der Vakuumtrocknung und Sprühtrocknung die Agglomeration mittels Wirbelschicht, Intensivmischergranulation und das Dispergierverhalten von Biopolymeren. In der Vakuumschaumtrocknung wurde von Herrn M. Sramek die Modellierung mittels finiter Elemente unter Einsatz von COMSOL® zur Ergänzung der experimentellen Ergebnisse vorangetrieben. Die Schwierigkeit ist die simultane Lösung des Stoff- und Wärmetransportes bei sich stark ändernden Stoffwerten. Die untersuchten Stoffsysteme liegen typischerweise amorph vor, weshalb hier Glasübergangsbetrachtungen hohe Bedeutung haben.

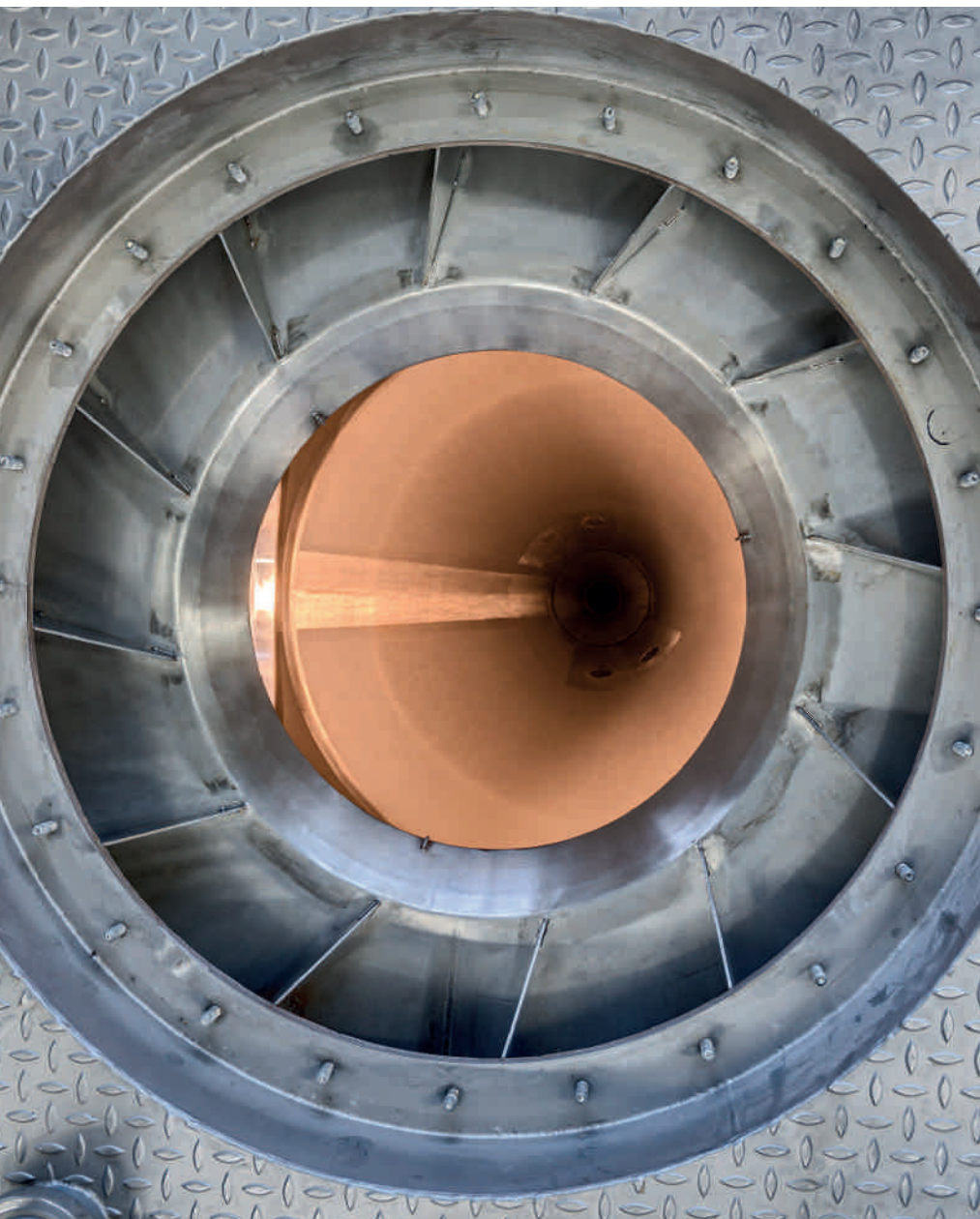
Die Sprühtrocknungsanlage im Technikummaßstab ist inzwischen komplett aufgebaut und stellt das Herzstück der aktuellen Forschungstätigkeit dar. Die installierte Anlage bietet eine Reihe von Konfigurationsoptionen, die einen Variantenvergleich zulassen und dadurch ein optimiertes Prozessverständnis. Neben der Möglichkeit der



Sprühtrocknung mit integriertem Wirbelbett und der reinen Sprühtrocknung ist hier insbesondere die Möglichkeit einer Inertisierung mit Stickstoff zu erwähnen. Im Bereich der Sprühtrocknung wurden 2013 u.a. das Foulingverhalten und das Reinigungsverhalten des Abscheidezyklones betrachtet.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Agrartechnik wurde der Prozesseinfluss bei der Basilikumtrocknung (*Sweet basil*) untersucht und die Qualität aus der optimierten Trocknung verschiedener Verfahren verglichen. Als Qualitätsparameter fungierten: Gehalt an ätherischen Ölen, Farbe und sensorische Beurteilung. Es wurden eine





Sprühtrocknungsanlage im Technikum (Sicht von oben)



Umluft-, Vakuum- und Gefriertrocknung sowie ein innovatives Verfahren gegenübergestellt. Die Optimierung der Prozessführung erfolgte jeweils auf Basis eines Prozessmodells. Eine zweite Arbeit fokussierte sich auf den Vergleich der Gefriertrocknung und Vakuumtrocknung für sensible Produkte. Im Bereich von Wirbelschichtagglomeration und Wirbelschichtcoating wird aktuell vorrangig an Fragen der Coatingqualität und der zugehörigen Prozessmodellierung gearbeitet. Dazu wurden Methoden zur Charakterisierung bzw. Vermessung der Coatingqualität weiter entwickelt, um die Ergebnisse für eine physikalische Modellierung der Abläufe nutzen zu können. Neben bildanalytischen Verfahren liegt der Schwerpunkt bei Diffusionsmessungen. Bei der Granulation wurde ein Verfahren zur Granulation von Xanthan entwickelt, das der spezifischen Schwierigkeit einer extrem schnellen Wasserinteraktion Rechnung trägt. Der Aufbau einer strukturbasierten Eigenschaftsfunktion für Intensivmischergranulate war von besonderem Interesse in der Granulationstechnik. Dabei konzentrieren sich die Bemühungen auf den gezielten Aufbau der inneren Struktur der Granulate. Strukturkennwerte werden in Relation zu den gemessenen Partikelfestigkeiten und Lösekurven gesetzt. Die Struktur-

systeme verwendet stereologische Methoden. Dabei werden Linien- und Punktanaysen zur quantitativen Beschreibung stochastischer Strukturen herangezogen. Diese Methoden wurden in 2013 auch für Strukturen von proteinbasierten Lebensmitteln angewendet.

Im Bereich Pulverhandling wurden die Untersuchungen zum Dispergierverhalten von kritischen Lebensmittelpulvern auf eine größere Anzahl an Materialien ausgedehnt mit der Zielsetzung, deren Rehydrierungseigenschaften zu katalogisieren und damit eine Anlagenauslegung zu erleichtern. Neben der Kapillarwirkung, also der Bestimmung des dynamischen Grenzwinkels, wurde das Quell- und Lösungsverhalten erfasst. Hinsichtlich des Prozesseinflusses wurde die Rührergeometrie und damit der Einfluss von Dehn- und Scherströmungsanteilen betrachtet.

Die Technikumsausstattung wurde in 2013 weiter komplettiert. So wurde ein 20 L Dispergiersystem mit integriertem Rotor Stator Dispergierer installiert, welches sowohl für den Vakuumbetrieb als auch den Druckbetrieb geeignet ist. Gemeinsam mit dem Fachgebiet für Lebensmittel tierischer Herkunft wurde eine Kombinatoranlage (Schabwärmetauschersystem mit Stiftmischer) erworben und aufgebaut.

## Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. Reinhold Carle



Die Forschung am Fachgebiet Lebensmittel pflanzlicher Herkunft verfolgt interdisziplinäre Ansätze, die sich unter Berücksichtigung umfassender Qualitätskriterien vom Anbau über die Nachernte-technologie bzw. der Verarbeitung und Lagerung bis hin zur ernährungsphysiologischen Bewertung verarbeiteter pflanzlicher Lebensmittel erstrecken („From the field to the fork“). Hierbei wird der Frischsalate-Problematik besondere Beachtung geschenkt. Im Rahmen zweier Projekte in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Lebensmittelmikrobiologie des Instituts 150 werden innovative Verfahren zur Verbesserung der mikrobiologisch-hygienischen Beschaffenheit und Qualität verzehrfertiger Gemüseprodukte aus biologisch-dynamischem bzw. konventionellem Anbau untersucht. Schwerpunkte bilden der Einsatz einer moderaten Hitzebehandlung zur Haltbarkeitsverlängerung und Entbitterung von Salaten, die Anwen-

dung verschiedener Schneidverfahren (Wasserstrahl, Messer) sowie die Dekontamination des Prozesswassers durch UVC-Bestrahlung. Mit der Chlorophyll-Fluoreszenz steht eine zerstörungsfreie Methode zur Abschätzung der Stresseinwirkung auf Pflanzen zur Verfügung.

Im Rahmen des Forschungsschwerpunkts zur Gewinnung von Wertstoffen aus Reststoffen der Verarbeitung pflanzlicher Lebensmittel werden Polyphenole und Pektine aus Mangoschalen extrahiert und als innovative Futtermittelzusatzstoffe zur Verbesserung der Tiergesundheit und Effizienzsteigerung in der Produktion tierischer Lebensmittel eingesetzt. In Versuchen zusammen mit dem Institut für Tierernährung der Universität Hohenheim wird deren Einfluss auf die Methanproduktion sowie die Protozoenzahl bei Widerkäuern getestet.

In Kooperation mit der Landessaatzuchtanstalt wird im Rahmen von Untersuchungen über (bio-)funktionelle Inhaltsstoffe alter Spelzgetreidesorten dem Carotinoid-, Alkylresorcinol-, Ferulylsterin- und Tocopherolspektrum sowie der Stabilität dieser Inhaltsstoffe während der Teigbereitung und beim Backen nachgegangen. Insbesondere soll unter Berücksichtigung der inhaltsstofflichen Veränderungen bei der Keimung auch die Verwendung von vorgekeimtem Getreide systematisch betrachtet werden. Ferner ist die Freisetzung der ernährungsphysiologisch relevanten Inhaltsstoffe aus der

Lebensmittelmatrix anhand von in vitro-Digestionsmodellen zu evaluieren.

In einem weiteren Forschungsprojekt wird der Effekt der Lebensmittelmatrix auf die Bioverfügbarkeit sekundärer Pflanzenstoffe in Fruchtprodukten untersucht. Ausgehend von der gemäß DGE als „Goldstandard“ anzusehenden ganzen Frucht wird den Auswirkungen der Verarbeitung auf die Stabilität von Antioxidantien und Freisetzung von Inhaltsstoffen (insbesondere auch von Zucker im Magen-Darm-Trakt) nachgegangen. In der im September 2013 veröffentlichten sog. HARVARD-Studie wird aus den Daten dreier prospektiver Kohorten-Studien gefolgert, dass der Konsum von Fruchtsaft mit einem erhöhten Risiko für Diabetes Mellitus Typ 2 korreliert, während der Verzehr von unverarbeiteten Früchten das Risiko senkt. Die mit der Verarbeitung einhergehenden positiven Aspekte des Fruchtsaftes, wie z. B. die Haltbarmachung, die hohe Qualität der zur Verarbeitung eingesetzten Rohware sowie eine möglicherweise erhöhte Bioverfügbarkeit der darin enthaltenen sekundären Pflanzenstoffe blieben in diesen Studien unberücksichtigt. In ersten eigenen Untersuchungen zur in vitro-Freisetzung (bioaccessibility) der wichtigsten sekundären Pflanzenstoffe aus fünf Orangenprodukten mit steigendem Verarbeitungsgrad konnte gezeigt werden, dass bei Orangen der Fruchtmatrix eine erhebliche Bedeutung für die geringere Freisetzung der enthaltenen Inhaltsstoffe zukommt. Im Unterschied zur Frucht werden die nutritiv relevanten Carotinoide aus Orangensaft deutlich besser freigesetzt, was die Vorteile der Verarbei-

tung („Flüssiges Obst“) eindrucksvoll demonstriert.

Weiterhin wird am Fachgebiet über tropische Früchte gearbeitet. Ein Projekt zum Thema „Supply chain assessment of fresh and minimally processed pineapple (*Ananas comosus* [L.] Merr.) with special reference to quality parameters and carbon footprint“ befasst sich mit dem Rohwarenscreening ghanaischer Ananas-Genotypen sowie qualitätsrelevanten Aspekten von Anbau und Logistik. Hierfür werden Aromaprofile mit Headspace-Solid Phase Microextraction (SPME) und nachfolgender GC/MS erstellt, die eine klare Unterscheidung zwischen an der Pflanze gereifter Flugware sowie in frühem Stadium geernteter und nachgereifter Seeware erlauben. Ferner wird der Frage nachgegangen, wie minimale Verarbeitungsschritte (fresh-cut Ananas) bzw. die Verarbeitung der Früchte zu Direktsäften oder Konzentraten auf die sensorische Qualität der Produkte Einfluss nehmen.

Vitamin A-Mangel stellt weltweit eines der schwerwiegendsten Ernährungsprobleme dar. Daher kommt vor allem in Entwicklungsländern der Versorgung mit Provitamin A aus pflanzlichen Lebensmitteln, das durch enzymatische Spaltung und Reduktion in Retinol überführt werden kann, eine große Bedeutung zu. Besonderes Interesse gilt dem nutritiven Potential rot- bzw. gelbfleischiger Papayas. Wie eigene Untersuchungen zur Morphologie von Papaya-Chromoplasten zeigten, liegen Provitamin A-aktive Carotinoide – im Unterschied zu Tomaten und Karotten – nicht in kristalliner Form, sondern in flüssigkristallinem Zustand bzw. in Lipi-

den gelöst vor. Dies ließ eine leichtere Bioverfügbarkeit erwarten. Eine in Zusammenarbeit mit der Universidad de Costa Rica (Prof. Dr. P. Esquivel) und der Ohio State University (Prof. Dr. S. Schwartz) durchgeführte humane Interventionsstudie bestätigte die hohe post-prandiale Bioverfügbarkeit von Provitamin A-Carotinoiden und Lycopin aus Papaya.

Erstmals wurden am Fachgebiet die Carotinoide aus den essbaren Früchten der Pfirsichpalme (*Bactris gasipaes* KUNTH) näher charakterisiert. Während die gelbfleischigen Früchte nur geringe Mengen an dem für die Tomate typischen Hauptpigment Lycopin aufweisen, enthalten die rotfleischigen Sorten bis zu 300 µg Lycopin pro 100 g Frischgewicht. Neben dem dominierenden Vorkommen des  $\beta$ -Carotins (Provitamin A), das von  $\alpha$ -Carotin begleitet ist, überraschen die gleichermaßen hohen Gehalte an  $\gamma$ -Carotin, das in Form von mehreren cis-Isomeren auftritt. Da die Carotinoide gelöst in Form von Lipidtröpfchen in den Chromoplas-

ten vorkommen, liegt es nahe, dass die Früchte der Pfirsichpalme nicht nur hohe Gehalte an Vitamin A-aktiven Carotinoiden aufweisen, sondern dass diese auch ungewöhnlich gut bioverfügbar sein werden.

Im Rahmen des Forschungsschwerpunkts zur Gewinnung und Stabilisierung pflanzlicher Farbstoffe werden Maquibeeren (*Aristotelia chilensis* [Mol.] Stuntz) untersucht. Der in Patagonien beheimatete immergrüne Strauch trägt purpurrote bis schwarze Früchte, die einen extrem hohen Anthocyangehalt sowie ein außergewöhnlich hohes antioxidatives Potential besitzen. Anthocyane der Schwarzen Karotte (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef.) weisen aufgrund ihrer intramolekularen Copigmentation durch Acylierung eine bemerkenswerte Prozessstabilität auf. Da die Anthocyan-Akkumulation jedoch stark sortenabhängig ist, werden in einem Sortenscreening besonders pigmenthaltige Varietäten ermittelt.

## Lebensmittel tierischer Herkunft

### Prof. Dr.-Ing. Jörg Hinrichs

Neue Technologien und das prozessbedingte Verhalten von Milch und Milchprodukten während der technischen Be- und Verarbeitung stehen im Mittelpunkt unserer Forschung und Lehre. Milch wird zu zahlreichen frischen und haltbaren Milchprodukten verarbeitet, wobei der Rohstoff vielfältige Verfahrensschritte durchläuft, die hinsichtlich ihrer Notwendigkeit, Eignung, Effizienz und Verarbeitungintensität evaluiert werden und an neue Erfordernisse anzupassen sind. Inzwischen werden zudem einzelne Milchbestandteile wegen ihres natürlichen Ursprungs und ihrer Funktionalität in den unterschiedlichsten Lebensmittelsystemen und im Convenient-Food-Bereich eingesetzt. Hierbei sind die funktionellen Komponenten in definierter Konzentration/Dosis bei gleichzeitiger mikrobiologischer Sicherheit und chemisch-physikalischer Stabilität durch geeignete Technologien bereit zu stellen.

Unser Forschungsansatz ist, durch ein tiefgehendes Verständnis der Inhaltsstoff-Prozess-Interaktion Technologien zu entwickeln, mit denen einerseits die natürlichen Ressourcen geschont und andererseits wertgebende Inhaltsstoffe erhalten bleiben. Etablierte Kooperationen mit Forschergruppen an der Universität Hohenheim sowie mit nationalen und internationalen Partnern mit spezifischem apparate- und messtechnischem sowie lebensmittelchemischem, sensorischem und molekularmikrobiologischem Methodenwissen und Know-how schaffen die Basis für eine



zukunftsgerichtete Projektgenerierung und -bearbeitung. Darüber hinaus erlauben die dem Fachgebiet zugeordnete Forschungs- und Lehrmolkerei und das Transfer-Zentrum Milch (TZM) mit ihren Einrichtungen zur Be- und Verarbeitung von Milchprodukten den direkten Transfer der Forschungserkenntnisse in den Pilotmaßstab, z. B. durch Demonstration neuer Produktionstechniken, durch Tests innovativer Messtechniken oder auch durch den Aufbau von Prototypen.

Die aktuellen Forschungsprojekte fokussieren auf drei Schwerpunkte:

1. Innovative Milchtechnologie: Erforschung und Entwicklung neuer Apparate, Messtechniken sowie Prozesse,
2. Soft Matter Science: die Beziehungen und Interaktionen ausgehend vom Molekül bis zur Wahrnehmung einer Lebensmitteltextur im Mund und
3. Prozess- und Produktsicherheit: die Inaktivierung oder Eliminierung von Phagen und Sporen in der komplexen Matrix.

## Gärungstechnologie

**Prof. Dr. rer. nat. Ralf Kölling-Paternoga**



Am Fachgebiet Gärungstechnologie untersuchen wir verschiedene Aspekte der Hefe-Zellphysiologie und befassen uns mit technologischen Fragestellungen zur Ethanolproduktion. Gärungsalkohol wird überwiegend von Hefen produziert, daher gilt ihnen unser besonderes Interesse. Hefen haben zum Beispiel einen erheblichen Einfluss auf die Ausprägung des Aromas alkoholischer Getränke, in dem sie neben Ethylalkohol diverse Gärungsnebenprodukte ausscheiden. Uns interessiert, wie diese Produkte gebildet werden und wie man gegebenenfalls die ausgeschiedene Menge dieser Produkte durch gezielte Veränderungen der Hefezelle steuern kann. Eine Substanz, mit der wir uns näher beschäftigen, ist das Diacetyl, eine Verbindung, die sehr abträglich für das Bieraroma ist, da sie dem Bier eine buttrige Note verleiht. In Zusammenarbeit mit der Firma Erbslöh Geisenheim AG beschäftigen wir uns darüber hinaus im Rahmen eines vom Zentralen

Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) geförderten Projekts mit der Evaluierung von Hefestämmen für die Cognac-Produktion.

Des Weiteren ist die Hefe ein wichtiges Modellsystem für das Verständnis grundlegender zellbiologischer Zusammenhänge in eukaryontischen Zellen. Eine Frage, die uns interessiert, ist, wie Membranproteine an ihren Bestimmungsort in der Zelle gelangen und welche Faktoren ihre Lebensdauer steuern. Dies sind Fragestellungen, die für das Verständnis bestimmter Krebsformen und die Entstehung neurodegenerativer Erkrankungen bedeutsam sind. In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt gehen wir der Frage nach, wie Prozesse, die an späten Endosomen ablaufen, Einfluss auf die Expression von Genen im Zellkern nehmen. Herr Priv.-Doz. Dr. T. Senn befasst sich mit seiner Arbeitsgruppe mit technologischen Fragestellungen der Ethanolproduktion. Dabei stehen sowohl die Herstellung von Ethanol als regenerativem Treibstoff wie auch die Herstellung von Spirituosen mit reduzierten Anteilen an unerwünschten Komponenten und die Bierherstellung aus Triticale und auch glutenfreien Rohstoffen im Fokus. Seit 2013 wurden auch erstmals Biere unter Mitverwendung von Mate gebraut.

In einem von der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) geförderten Projektes, das im Juli 2013 beendet wurde, be-

fasste sich der Doktorand Herr M. Buck mit der Ethanolherzeugung aus lignocellulosehaltigen landwirtschaftlichen Reststoffen in dezentralen Anlagen (Re2alko). Hierzu bedurfte es zunächst der Optimierung von Zerkleinerungs- und weiteren Aufschlussprozessen für das Ausgangsmaterial. In diesem Projekt wurden Maissilage, Weizenstroh, Heu, Topinambur und Blühpflanzenmischung für die energetische Nutzung getestet.

Derzeit betreut Herr M. Buck ein von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AiF) gefördertes Projekt, in dem es in Zusammenarbeit mit mehreren Industriepartnern um die Entwicklung eines dezentralen modularen Brennereianlagenkonzeptes vom Rohstoff bis zur Absolutierung des Ethanols geht, wobei in Hohenheim der Bereich des Verfahrens zur Aufbereitung der cellulosehaltigen Rohstoffe bearbeitet wird. Ein ursprünglich von BUTALCO GmbH gefördertes Projekt, das von Herrn M. Kärcher als Doktoranden bearbeitet wird, befasst sich zudem im Besonderen mit der Nutzung der beim Aufschluss von lignocellulosehaltigen Rohstoffen anfallenden Pentose. Hierbei geht es neben der Erzeugung von Alkohol wesentlich auch um die Nutzung von Pentosen als Ausgangsprodukte für die Herstellung wertiger Chemierohstoffe.

Bei der Herstellung von Obstbränden ist die Bildung von Ethanal, Ethylacetat, höheren Alkoholen und Ethylcarbamat unumgänglich. Diese Komponenten in Obstbränden zu reduzieren, ohne auch erwünschte Aromakomponenten deutlich zu reduzieren, ist Ziel weiterer Arbeiten. Dazu werden sowohl bei

der Maischebereitung als auch bei der Destillation und der Behandlung gewonnener Destillate unterschiedliche Maßnahmen getestet.

Im Rahmen eines DAAD-Stipendiaten bearbeitet Herr J.N. Ntihuga in Kooperation mit dem Fachgebiet Lebensmittelverfahrenstechnik (Prof. Kohlus) das Thema: Kontinuierliche Ethanolfermentation in der Blenkekaskade. Im Rahmen dieser Arbeit ist es gelungen, eine stabile kontinuierliche Ethanolfermentation auch mit Heferecycling zu etablieren. Es wurden dabei sowohl die Fermentationseffizienz als auch die verfahrenstechnischen Eigenschaften der Blenkekaskade untersucht. Zudem wurde ein für dieses Verfahren optimierter Sedimenter für die zu recycelnde Hefe entwickelt. Neben der Untersuchung verschiedener Fermentertypen wird zudem noch eine Energie- und Ökobilanz der Herstellung von Ethanol in der Blenkekaskade erstellt. Diese Arbeit wurde im November 2013 erfolgreich abgeschlossen

Ein im Oktober 2012 von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) gestartetes Projekt, das vom Doktoranden Herrn Ch. Halle bearbeitet wird, befasst sich mit der Entwicklung einer NIRS Kalibration für die Beurteilung von Getreide bezüglich dessen Eignung für die Ethanolproduktion. Dabei stehen sowohl technologische als auch züchterische Aspekte im Fokus. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergiepflanzen, Frau Prof. Dr. Lewandowski, der Landessaatzuchtanstalt, dem Julius Kühn-Institut, Prof. Dr. Greef, sowie der Gesellschaft der privaten Pflanzenzüchter durchgeführt.



## Technologie funktioneller Lebensmittel

Prof. Dr.-Ing. Jochen Weiss



Im Fachgebiet Technologie funktioneller Lebensmittel werden Soft Matter-Studien zum molekularen, nanoskaligen, kolloidalen und makroskopischen hierarchischen Strukturaufbau von Lebensmittelsystemen durchgeführt. Mitarbeiter des Fachgebietes beschäftigen sich mit der Herstellung und Charakterisierung neuartiger kolloidaler und nanostrukturierter Trägersysteme zur Einbringung funktioneller Komponenten wie z. B. Konservierungsstoffe, Antioxidantien, Farbstoffe, Aromastoffe und Enzyme im Lebensmittel. Es finden mechanistische Untersuchungen zu Wirkprinzipien aktiver Komponenten in komplexen Matrizen insbesondere hochproteinhaltigen Lebensmitteln statt. In prozessorientierten Untersuchungen wird an der Entwicklung neuer kontinuierlicher Verfahren zur Strukturierung von Fleischwaren gearbeitet. In 2013 begannen mehrere größere Forschungsvorhaben:

Mikrobiellinduzierte Strukturierung komplexer Lebensmittelmatrizen: Ziel dieses

neuen grundlagenwissenschaftlichen Projektes ist es, die durch Fermentation bedingten strukturellen Veränderungen in Lebensmitteln mechanistisch zu verstehen und Fermentation damit als strukturkonvertierenden Prozess zu etablieren. Hierzu werden in Modellmatrizen, die definierte Strukturen besitzen, wie z. B. Öl-in-Wasser-Emulsionen, unterschiedliche Strukturparameter zu Beginn der Fermentation eingestellt (z. B. Öltropfengröße, Öltropfenkonzentration, Zusammensetzung der dispersen und kontinuierlichen Phase) und Strukturänderungen mittels physikochemischer Verfahren charakterisiert. Für die Untersuchungen werden ausgewählte Kulturen unter spezifischen Inokulationsbedingungen verwendet, so dass metabolische Aktivitäten gesteuert werden können. Protein-Kohlehydrat-Komplexe als strukturgebende Elemente in Lebensmittelmatrizen: In diesem grundlagenorientierten Projekt werden Verfahren untersucht, um aus Proteinen und Kohlehydraten definierte partikuläre Strukturen zu erzeugen, die als Emulgatoren, als Fließmittel in Pulvern, als Verkapselungssystem für (poly-)phenolische Komponenten oder als Fettersatz verwendet werden können. Letzteres ist Teil eines neuen von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) geförderter Projektes „Generieren prozessstabiler Molkenprotein-Pektin-Komplexe als neue Strukturierungselemente für Lebensmittelsysteme“, das gemeinsam mit dem Fachbereich Lebensmittel



tierischer Herkunft bearbeitet wird. Laufende Untersuchungen widmen sich dabei auch der Fragestellung, wie die generierten Systeme aufkonzentriert werden können, um so den industriellen Einsatz zu erleichtern.

Kontinuierliche energieeffiziente Produktion von Kochwürsten mittels neuer Füllwolfftechnologie: Ziel dieses durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) finanzierten Projektes ist es, Untersuchungen durchzuführen, die eine kontinuierliche Herstellung von Kochwürsten mittels der in einem Vorläuferprojekt etablierten erweiterten Füllwolfftechnologie zu ermöglichen. Als Neuerung wird der Emulgator (z. B. Leber) direkt in den Zerkleinerungsprozess als pastöse Masse über eine zwangsweise Förderung kontinuierlich zugegeben. Dabei hat die Verwendung eines kontinuierlichen Prozesses Vorteile gegenüber der momentan eingesetzten Batch-Kuttertechnologie, da Formulierungen durch einfache Steuerung der Volumenströme geändert werden können und der Grad der Zerkleinerung nach den Ergebnissen des Vorläuferprojekts stufenlos verändert werden kann.

Bildung und Inhibierung weißer Effloreszenzen auf der Oberfläche getrockneter Fleischerzeugnisse: Im Rahmen dieses durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) geförderten Projektes werden chemische, physikalische und technologische Versuchsansätze kombiniert, um die Bildungsmechanismen von Effloreszenzen auf der Oberfläche von getrockneten Fleischerzeugnissen - ein stetiges Qualitätsproblem bei derartigen Produkten - zu klären.

Es werden kritische Kontrollparameter (Prozessführung, Formulierung, Verpackung und Lagerung) identifiziert, die eine Steuerung der Belagsbildung ermöglichen. Dazu werden in mehreren Arbeitspaketen der Einfluss der Formulierung durch Formulierungsveränderungen (Darmmaterial, Einsatz von Rauch, Chelatoren) und der Prozessführung während der Fermentation und Trocknung (Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Luftgeschwindigkeit) untersucht. Durch das Erstellen von Arbeitsdiagrammen, die die Bildung löslicher und unlöslicher Beläge als Funktion kritischer Konzentrationen oder Konzentrationsgradienten, Temperaturen und relativen Luftfeuchten darstellen, sollen kleine und mittelständische Unternehmen Herstellungs- und Formulierungsrichtlinien erhalten, die die Anzahl der Belagsbildungsfälle minimieren und Schadensfälle und Reklamationen reduzieren.

Technologische und mikrobiologische Ansätze zum Einsatz von Starterkulturen bei der industriellen Rohschinkenherstellung: Das Ziel dieses Forschungsantrages ist es, die industrielle Produktion von Rohschinken unter Verwendung geeigneter Starterkulturen durch Entwicklung spezifischer auf partikuläre Systeme spezialisierter Einbringungsmethoden zu ermöglichen. Die zentrale Hypothese dieses Projektes ist, dass proteolytisch aktive Starterkulturen gefunden werden können, die durch eine Kombination von Tumbel-, Injektions-, Druck-, Vakuum- und Gefrierverfahren in Fleischstücke eingebracht werden können und dort zu einer raschen Bildung gezielter Aroma- und Texturprofile führen. Die zwei Fachgebiete Technologie funktioneller

Lebensmittel und Lebensmittelmikrobiologie bearbeiten dieses Projekt und führen (1) mikrobiologische und molekularbiologische Untersuchungen zur Isolierung, Identifizierung und Sicherheitsbewertung geeigneter Fermentationskulturen, (2) strukturanalytische Untersuchungen zum Verteilungs- und Ausbreitungsverhalten

von Starterkulturen nach Anwendung kombinierter Verfahren, (3) prozesstechnische, sensorische und chemische Untersuchungen an gepökelten und gereiften Produkten, in sieben Arbeitspaketen durch.

## Lebensmittelsensorik

### Dr. Michael Czerny



Das Fachgebiet Lebensmittelsensorik wurde zum Wintersemester 2013/14 neu eingerichtet und wird durch Herrn Dr. Michael Czerny zunächst in der Lehre vertreten. Die Zielsetzung des Fachgebiets ist die Bewertung der sensorischen Eigenschaften von Lebensmitteln, um z. B. den Einfluss von Rohstoffen, Zutaten oder verfahrenstechnischen Prozessen auf Geruch, Geschmack, Optik, Akustik und Haptik zu beleuchten und Lebensmittel mit hoher sensorischer Qualität herzustellen. Die Anforderungen des Verbrauchers an Lebensmittel haben sich in den letz-

ten Jahrzehnten deutlich gewandelt. Sie dienen heute dem Konsumenten nicht mehr nur als „Mittel zum Leben“, sondern sie sollen z. B. auch gesundheitsfördernde bzw. krankheitsprophylaktische Eigenschaften besitzen. Zusätzlich treten Aspekte wie Wellness und Convenience verstärkt in den Vordergrund. Bei all diesen Entwicklungen und Trends steht aber nach wie vor der Genuss im Mittelpunkt, weshalb Lebensmittel vor allem gut schmecken müssen. Eine nach Möglichkeit objektive Bewertung der sensorischen Lebensmittelqualität ist daher unumgänglich, um die Verbraucherakzeptanz eines Produktes zu gewährleisten. Das Fachgebiet Lebensmittelsensorik trägt dieser Entwicklung Rechnung und setzt seine Schwerpunkte zum einen in das grundlegende Verständnis der olfaktorischen, gustatorischen, visuellen, akustischen und taktilen Wahrnehmungsprozesse und deren multimodalen Interaktionen untereinander. Die Charakterisierung von Lebensmitteln durch human-sensorische Methoden (deskriptive Prüfverfahren, Diskriminierungs-, Akzeptanz- und

Präferenzprüfungen) ist ein weiteres und wichtiges Element, um den sensorischen Status quo bzw. die Akzeptanz und Präferenz zu ermitteln.

Eine gezielte Steuerung der sensorischen Lebensmittelqualität wird durch die Kombination der human-sensorischen Verfahren mit instrumentell-sensorischen Analysen erreicht (z. B. GC/Olfactometry, Aroma Extrakt Dilution Analysis, Taste Dilution Analysis, PTR-MS). Durch die Anwendung dieser Methoden werden Geruch, Geschmack- und Farbstoffe identi-

fiziert, die die sensorische Lebensmittelqualität verursachen. Durch die Kenntnisse dieser sensorisch aktiven Komponenten und der Bildungs- und Abbauege lassen sich gezielt Strategien entwickeln, mit denen Lebensmittel sensorisch optimiert werden können. Fragen z. B. hinsichtlich der Wechselwirkungen sensorisch aktiver Komponenten mit Lebensmittelinhaltsstoffen, der Aromastofffreisetzung und der Lagerungsstabilität werden ebenso adressiert.

## Prozessanalytik und Getreidetechnologie

### Prof. Dr.-Ing. Bernd Hitzmann

Im Fachgebiet Prozessanalytik und Getreidetechnologie werden innovative Methoden und Techniken der Prozessüberwachung und -automation für lebensmittel- und biotechnische Prozesse - mit dem Schwerpunkt in der Getreidetechnik - untersucht und entwickelt. Dabei wird das Wissen über den Zustand dieser komplexen Prozesse (Interaktion von physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Parametern) modellbasiert erweitert und basierend auf einer zukunftsorientierten Prozessanalytik für die Führung dieser Prozesse bereitgestellt. Eine enge Kooperation mit der Industrie wird angestrebt, um das universitär vorliegende Wissen für die Entwicklung und Etablierung innovativer Produkte umzusetzen und für Prozesse bereitzustellen, die sich durch effizienten Energie- und Rohstoffverbrauch sowie hohe Produktqualität auszeichnen.

Ein Schwerpunkt des Fachgebiets ist die Anwendung der Fluoreszenzspekt-



roskopie und die Entwicklung von fluoreszenzbasierten Prozessanalytoren zur Prozessüberwachung. Die Fluoreszenzspektroskopie zeichnet sich durch ihre hohe Empfindlichkeit aus. Sie kann ohne Zeitverzögerung, völlig zerstörungsfrei und ohne das Risiko einer Kontamination genutzt werden und hat in der Bioprozesstechnik bereits eine große Bedeutung erlangt.

Frau Dr. rer. nat. Bianca Grote befasst sich mit der Automation von Sauer- teiganlagen basierend auf der Fluoreszenzspektroskopie. Dabei liegt der Schwerpunkt ihrer Arbeiten auf der Aufnahme und Auswertung von Fluoreszenzspektren. In Zusammenarbeit mit der Firma Isernhäger GmbH & Co. KG wird ein fluoreszenzbasierter Sensor entwickelt, der zur Vorhersage von pH-Wert und Säuregrad während der Sauerteigfermentation dient.

Im Rahmen eines DAAD-Stipendiums untersucht Herr M. Sc. Muhammad Haseeb Ahmad, ob die Fluoreszenz wesentliche Informationen zur Beurteilung des Knetprozesses bei der Teigbereitung zur Verfügung stellen kann. Dabei versucht Herr Ahmad auch mathematische Zusammenhänge zwischen rheologischen Größen und der Fluoreszenz zu erarbeiten.

Aromatische Aminosäuren sowie einige Vitamine und Cofaktoren sind fluoreszierende Substanzen, die in lebenden Zellen vorkommen und mittels der 2D-Fluoreszenzspektroskopie qualitativ und quantitativ detektiert werden können. Die Nahinfrarotspektroskopie erfasst vorwiegend Oberton- und Kombinationsschwingungen von Molekülen und funktionellen Gruppen der zu analysierenden Proben. Frau Dipl.-LM-Ing. Annika Hitzemann untersucht das Potential der Kombination der 2D-Fluoreszenz- und Nahinfrarotspektroskopie zur Überwachung von Bioprozessen. Diese Arbeiten werden in Kooperation mit der Firma Festo AG & Co. KG durchgeführt.

Weizenteige bestehen aus Mehl, Wasser, Hefe und Salz und werden durch den Energieeintrag während

des Knetens gebildet. Während der Gare produzieren die Hefen Kohlendioxid, das zur Lockerung des Gebäcks notwendig ist. Die Volumenzunahme des Gebäcks während der Gare kann durch eine Vielzahl von Annahmen mit einem dynamischen Modell beschrieben werden. In seinen Studien hat Herr M. Sc. Marc Stanke ein mathematisches Modell in MATLAB entwickelt, mit dem auf Basis eines Diffusionsmodells das Wachstum der CO<sub>2</sub>-Blasen im Teig sowie das ganze Teigvolumen simuliert werden kann. Getestet und validiert wurden die Modellvorhersagen mit Hilfe von Messungen und Auswertungen, die Frau Susanne Schütze im Rahmen ihrer Masterarbeit durchführte.

Untersuchungen von neuen Rezepturbestandteilen und Prozessparametern sind die Grundlage lebensmitteltechnologischer Entwicklungen. Derzeit findet ein ausgeprägter Trend zum Einsatz natürlicher Stoffe statt, die vom Verbraucher vorbehaltlos akzeptiert werden. Ein Beispiel hierfür sind die Samen der Chiapflanze (*Salvia hispanica L.*), die als Hydrokolloid eingesetzt werden können und in Südamerika schon seit langer Zeit aufgrund dieser Eigenschaft genutzt werden. Aus backtechnologischer Sicht ergibt sich das Potenzial einer möglichen verlängerten Frischhaltung von Backwaren durch Chiazusatz sowie eine positive Beeinflussung der rheologischen Teig- und Gebäudeigenschaften. Die digitale Bildverarbeitung bietet ein sehr breites Einsatzspektrum und kann z. B. dazu benutzt werden, in Kombination mit entsprechenden Modellen und Vergleichsmessungen (Rheofermentometer), den Gärprozess von Teigen zu überwachen.

In den aufgeführten Gebieten hat Frau Dipl.-LM-Ing. Viktoria Zettel zahlreiche Untersuchungen durchgeführt und darüber hinaus den Einfluss einer Keramikbeschichtung in einem konventionellen Etagenbackofen auf den Backprozess und die Gebäckqualität charakterisiert. Die Produktion von Lebensmitteln kann als Abfolge einzelner Prozessstufen betrachtet werden. Von der Rohstoffanlieferung bis zur Produktauslieferung an den Endvermarkter erfolgt die Abfolge dieser Stufen gerade in Bäckereien in einem strengen zeitlichen Rahmen, der nur in engen Grenzen variabel ist. Herr Dipl.-LM-Ing. Florian Hecker bearbeitet in einem Projekt in Kooperation mit der TU München (Prof. Dr.-Ing. T. Becker) und der Firma CSM Deutschland GmbH die möglichst optimale Planung der Prozessabläufe in Bäckereien. Dabei stehen eine optimale Maschinenauslastung und ein geringer Energieverbrauch im Vordergrund. Mittels eines numerischen Modells werden die Produktionsabläufe eines Betriebs in MATLAB abgebildet. Mit Hilfe von Simulationen und Evolutionären Optimierungsalgorithmen (GA, ACO, PSO) wird dann ein optimierter Produktionsplan erstellt. Dies ermöglicht es, die Ressourcendimensionierung und -struktur den Anforderungen entsprechend tages- oder schichtaktuell auszulegen. Des Weiteren können Maßnahmen, die die Auslastung vorhandener Systeme optimieren sollen, vor der Umsetzung in dieser Simulationsumgebung auf ihre Wirksamkeit überprüft werden.

Bei der Fleischzerlegung sind die Zerteilung verdeckter Abszesse und unerkannte fäkale Rückstände mit

Hauptursachen für bakterielle Kontamination von Fleischpartien und Arbeitswerkzeugen. Daraus resultieren erhebliche Standzeiten und Produktverluste beim Produzenten, aber auch Gesundheitsgefahren für die Verbraucher. Eine automatische und prozessbegleitende Detektion von pyogenen und humanpathogenen Erregern könnte die Risiken einer Kreuzkontamination herabsetzen. Die Fluoreszenzspektroskopie eröffnet prinzipiell Möglichkeiten zur Erkennung von bakteriellen Erregern und kann besonders für eine online-fähige Detektion am Einzelstück herangezogen werden. Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollen die Mechanismen der Signalentwicklung von nativen fluoreszierenden Substanzen in Abhängigkeit vom bakteriellen Befall einer Schweinefleischmatrix sowie deren Differenzierbarkeit grundlegend untersucht werden. Somit sollen mittels neuartiger Auswertalgorithmen fluoreszenzspektroskopische Techniken zur Echtzeiterkennung von bakteriellen Verunreinigungen auf einer Fleischoberfläche abgeleitet werden, um wesentliche Grundlagen für ein online-fähiges Kontaminationsmonitoring in automatisierten Prozessketten bereit zu stellen. Diese Arbeiten werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert und von Herrn Dipl.-Chem. Olivier Paquet-Durand in Kooperation mit Frau Dr. Antje Fröhling, Frau Dr. Janina Saskia Bolling und Herrn Dr. Oliver Schlüter, Leibniz-Institut für Agrartechnik in Potsdam-Bornim durchgeführt.

Bei der automatisierten Prozessbeobachtung werden zur objektiven Er-

fassung der Fleischqualität schnelle, nicht-invasive Messverfahren und leistungsfähige Auswertalgorithmen benötigt. Dazu soll das hochspezifische Verfahren der Raman-Spektroskopie angewendet werden, das Aussagen über Zusammensetzung und Struktur der Fleischmatrix erlaubt. Am Beispiel von Lactat soll speziell die quantitative Bestimmung eines Einzelstoffes untersucht werden. Zeitlicher Verlauf und Konzentration des Lactats bestimmen den pH-Wert des Fleisches nach der Schlachtung und weisen auf Qualitätsabweichungen hin. Die heute verwendeten invasiven Methoden mit Einstichsonden sollen zukünftig durch eine berührungslose optische Messung ersetzt werden. Darüber hinaus sollen aus den Ramanspektren weitere Qualitätsindikatoren für die Sortierung, Eingangskontrolle und den Verarbeitungsprozess abgeleitet werden. Wesentlicher Teil des Projektes ist die Datenanalyse und Entwicklung der Auswertalgorithmen, die insbesondere Verfahren der Datenreduktion und Mustererkennung verwenden und darauf abzielen, die qualitätsbezogene Information des Raman-Spektrums in parametrisierter, on-line verarbeitbarer Form verfügbar zu machen. Diese Arbeiten werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert und von Herrn Dipl.-Biol. Marius Nache zusammen mit der Arbeitsgruppe von Herrn Dr. Heinar Schmidt, Universität Bayreuth, Forschungsstelle für Nahrungsmittelqualität, durchgeführt. Zur Bewertung von Biogasanlagen wird auf Basis der Sequenzierung ausgewählter Gene der beteiligten Mikroorganismen sowie umfassender

prozesstechnischer Größen ein umfangreicher Datenbestand erarbeitet. Dieser wird im Rahmen des Projekts mit Hilfe chemometrischer Methoden ausgewertet. Dabei sollen die Zusammenhänge zwischen der Prozessmikrobiologie und der Reaktorleistung mit unterschiedlichen Betriebsweisen von Biogasanlagen qualitativ und quantitativ erfasst und mit Hilfe mathematischer Modelle beschrieben werden. Es sollen Aussagen über prozessrelevante Spezies abgeleitet werden, die als Grundlage für eine biotechnologische Optimierung der Betriebsweise und somit zu einer Steigerung der Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen verwendet werden können. Das vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) geförderte Projekt wird von Frau Dipl.-LM-Ing. Tetyana Beltramo in Zusammenarbeit mit Dr. Michael Klocke, ATB Potsdam, Dr. Monika Heiermann, ATB Potsdam, Dr. Dirk Benndorf, Prof. Dr. Udo Reichl, Universität Magdeburg, Dr. Andreas Schlüter, Prof. Dr. Alfred Pühler, Universität Bielefeld durchgeführt.

Für die Online-Überwachung von Fermentationen in Labor- und Mikrofermentationssystemen kann die 2D-Fluoreszenzspektroskopie verwendet werden. Frau M. Sc. Saskia Faassen entwickelt unterschiedliche Auswertverfahren, die sich durch geringen Kalibrationsaufwand und durch Robustheit auszeichnen. Durch den Einsatz von theoretischen Modellen, die die Prozessverläufe anhand von Differentialgleichungssystemen beschreiben, wurden Simulationsdaten in Kalibrationsverfahren integriert. Eine Verbesserung der Vorhersagefähigkeit der so

erstellten chemometrischen Modelle konnte gezeigt werden. Das Potential der Online-Quantifizierung von Prozessgrößen (Substrate, Biomasse und Produkte) wird in dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt „Online-Monitoring

von Mikrobioreaktorarrays“ untersucht, welches zusammen mit der Arbeitsgruppe von Herrn Prof. Dr.-Ing. Jochen Büchs, Aachener Verfahrenstechnik - Bioverfahrenstechnik, RWTH-Aachen, durchgeführt wird.

## Bioverfahrenstechnik

### Prof. Dr.-Ing. Rudolf Hausmann

Das Fachgebiet Bioverfahrenstechnik hat sich als Ziel gesetzt, neue biotechnologische Prozesse so zu entwickeln, dass sie in technischen Verfahren industriell genutzt werden können. Die Bioverfahrenstechnik umfasst allgemein alle Prozessschritte, die zur industriellen Gewinnung eines biotechnologischen Produkts notwendig sind. Darunter fallen die vorbereitenden Schritte (Upstream-Processing), die eigentliche Bioproduktion und die Aufbereitung der Produkte (Downstream-Processing).

Biotechnologische Produkte finden sich in vielfältigen Anwendungsgebieten des täglichen Lebens. So werden zum Beispiel Enzyme zur Verbesserung von Waschleistungen, pharmazeutisch wirksame Proteine als hochspezifische Medikamente, Lebensmittelzusätze und Aromastoffe und weitere Produkte biotechnologisch mit Hilfe lebender Zellen hergestellt. Die eingesetzten Produktionsorganismen können dabei sehr variabel sein und reichen von bakteriellen Systemen über Hefen, Pilze, Insekten- und Säugetierzellen bis hin zu Algen- und Pflanzenzellen.

Das Fachgebiet Bioverfahrenstechnik befindet sich zurzeit in der Aufbaupha-



se. Die zugehörigen Laborräume sollen bis 2014 dahingehend umgebaut werden, dass die Prozessentwicklung mit allen Prozessschritten ermöglicht wird.

Das geplante Herzstück des Fachgebiets werden Bioreaktoren mit Volumina von 2 bis 40 Liter sein. Nach Fertigstellung der Umbaumaßnahmen sind die Arbeitsräume für einen Betrieb mit S2-Organismen ausgelegt. Diese technische Ausstattung erlaubt neben der reinen Bioproduktion auch molekularbiologische Arbeiten zur Produktionsstammentwicklung.

Die Forschung des Fachgebietes fokussiert sich auf die biotechnologische



Produktion von Fein- und Grundchemikalien, die aus ökologischen und ökonomischen Gründen zunehmend an Bedeutung erlangt. Diese Gründe sind einerseits die Suche nach Möglichkeiten, Fein- und Grundchemikalien auf Basis nachwachsender Rohstoffe zu erzeugen und andererseits eine stark anwachsende Nachfrage der Konsumenten nach umweltverträglichen Produkten. Der aktuelle Schwerpunkt ist dabei die Prozessentwicklung zur fermentativen Herstellung und Aufbereitung von mikrobiellen Tensiden auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Dabei wird hauptsächlich mit Bakterien und Hefen, aber auch mit zellfreien Systemen gearbeitet. Solche sogenannten Biotenside zeigen einen hohen Wirkungsgrad bei zugleich guter biologischer Abbaubarkeit und zeichnen sich darüber hinaus durch zahlreiche weitere günstige Eigenschaften aus. Hierzu sollen insbesondere die Möglichkeiten und Chancen genutzt werden, die sich durch die interdisziplinäre Verknüpfung von verfahrenstechnischen, molekular- und mikrobiologischen Kompetenzen

in Hohenheim zur Entwicklung systematischer Methoden zur effizienten Optimierung von Bioprozessen ergeben.

Zukünftig könnte so die beispielhafte bioprozesstechnische Herstellung umweltfreundlicher mikrobieller Tenside einen Anteil zum Erreichen einer nachhaltigen Stoffproduktion beitragen.

Neben dem Schwerpunktthema Biotenside wird sich das Fachgebiet allgemein mit industriell relevanten biotechnologischen Fein- oder Bulkchemikalien sowie drop-in-Biokraftstoffen befassen. Mit diesem Arbeitsfeld, das die ganzheitliche Nutzung der Pflanze als Energie- und Rohstofflieferant anvisiert, trägt das Fachgebiet einen Beitrag zur Umsetzung des Struktur- und Entwicklungsplans der Universität Hohenheim „Bioökonomie 2020“ bei. Insgesamt gliedert sich die Forschung im Fachgebiet Bioverfahrenstechnik in die Schwerpunkte Biologie, Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaft der Fakultät Naturwissenschaften an der Universität Hohenheim ein.



## Forschungs- und Lehrmolkerei

Die positive Entwicklung der Forschungs- und Lehrmolkerei setzte sich im Jahr 2013 fort und ist an folgenden Fakten abzulesen:

Die Ausstattung des Technikums wurde um verschiedene Versuchsanlagen erweitert. Zum einen wurde ein keramischer Scheibenfilter angeschafft, mit dem im Liter-Maßstab Milch und Molke und andere wässrige Suspensionen aufgearbeitet werden können. Zum anderen wurde ein dreistufiger Schabewärmetauscher erworben, der über eine Gasdosiereinrichtung und eine Kältemaschine verfügt, so dass auch gefrorene Schäume erzeugt werden können. Die genannten Anlagen ergänzen die Technikumsausstattung des Instituts für Lebenswissenschaft und Biotechnologie um weitere Unit Operations und ermöglichen es, technologische Ideen im Technikumsmaßstab zu testen.

Die Forschungs- und Lehrmolkerei kann durch die Kooperation mit der Molkereifachschule Wangen (LAZBW, Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung, Gründlandbewirtschaftung, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei Baden-Württemberg) nahezu alle milchwirtschaftlichen Maschinen und Anlagen für Experimente bereitstellen und nutzen. Damit bietet die Universität Hohenheim Wissenschaftlern, Doktoranden sowie Master- und Bachelorstudierenden einen hervorragenden Rahmen für ihre experimentellen Arbeiten und für die Ausbildung der Studierenden in Praktika.

Viele Fragen der Praxis, die in der hoch spezialisierten Lebensmittelver-

arbeitung nicht mehr empirisch gelöst werden können, benötigen eine systematische, wissenschaftliche Herangehensweise. Deshalb stoßen technisch und produktspezifisch ausgerichtete Forschungsvorhaben, die zu einem großen Teil in der Forschungs- und Lehrmolkerei ablaufen, auf reges Interesse kleiner, mittlerer und auch großer Unternehmen. Diese beteiligen sich an vorwettbewerblichen Forschungsvorhaben (z. B. AiF), oder wir bringen unsere Expertise in bilaterale Projekte ein. Mit dem angegliederten Transfer-Zentrum Milch (TZM) bieten wir Unternehmen ein weiteres Instrument, um sie in ihrer Forschung und Entwicklung, jeweils abgestimmt auf die jeweilige Problemstellung, zu unterstützen. Im Jahr 2013 wurde dieses Angebot von 22 Unternehmen genutzt.

Das große Interesse an der Forschungs- und Lehrmolkerei verdeutlichen Besuche aus aller Welt. So konnten wir über 150 Besuchern aus Firmen und Universitäten von Neuseeland bis Brasilien unsere Forschung und Lehre näher bringen. Darüber hinaus wurde über 60 Schülern aus umliegenden Schulen (Grundschulen bis Gymnasien) eine Besichtigung der Molkerei ermöglicht. Bei einer Jobbörse an der Riegelhofschule Ostfildern-Nellingen warb die Molkerei für einen Ausbildungsplatz zum Milchtechnologen. Genutzt wurde dies auch, um Schülern das Berufsfeld vorzustellen und die mit einer Ausbildung verbundenen Karrieremöglichkeiten bis hin zum Studium in Hohenheim näher zu bringen. Für die Qualität unserer Aus-



Forschungs- und Lehrmolkerei

Die Ausbildung steht Frau Michaela Ströll, die 2013 in Baden-Württemberg als landesbeste Milchtechnologin abschloss. Darüber hinaus haben 150 Studierende in der Forschungs- und Lehrmolkerei im Rahmen von z. B. Praktika oder ihrer Abschlussarbeit Experimente durchgeführt. Zusammen mit den Besuchern am Tag der Offenen Tür, an dem über 250 Personen über unsere Arbeit informiert wurden, wurde 2013 über 600 Personen die Milchforschung und -lehre „näher gebracht“.

Mit der Einrichtung der Forschungs- und Lehrmolkerei beteiligen wir uns zudem an der Fort- und Weiterbildung in Zusammenarbeit mit dem Verband für handwerkliche Milchverarbeitung im ökologischen Landbau e.V. (VHM). So werden Kurse für Hofkäsereien angeboten und durchgeführt mit dem Ziel, die qualitativ hochwertigen Milchprodukte bakteriologisch sicher herzustellen.

## Forschungs- und Lehrbrennerei

Die Forschungs- und Lehrbrennerei unter der Leitung von Herrn Prof. Kölling-Paternoga verfügt über technische Einrichtungen zur Ethanol-Erzeugung im 2<sup>3</sup>-Maßstab. Diese bestehen aus zwei Maischapparaten, einem Plattenwärmetauscher und vier Fermentern sowie einer kontinuierlichen Maischedestillierkolonne, die Rohbrand mit 85% vol Alkohol liefert. In diesem Bereich besteht auch die Möglichkeit, cellulosehaltige Rohstoffe zu verarbeiten. Der Fermentationsraum ist zudem so gestaltet, dass in der Brennerei nun auch genetisch modifizierte Hefen eingesetzt werden können, was vor allem

bei der Verarbeitung cellulosehaltigen Materials von Bedeutung ist. In diesem Bereich finden derzeit auch zwei Forschungsprojekte zum Aufschluss und zur Fermentation von cellulosehaltigen Materialien statt.

Darüber hinaus verfügt die Forschungs- und Lehrbrennerei über eine 800 L-Blasen-Rektifizieranlage zur Erzeugung von Feindestillat mit 96,4% vol Alkohol. Diese wird im Wesentlichen für Lehr- und Praktikumszwecke genutzt.

In einem zweiten Bereich verfügt die Einrichtung über drei traditionelle Abfindungsbrenngeräte mit einem



Innenansicht eines Gärkessels

Blasenvolumen von 150 Litern zur Erzeugung von Abfindungsdestillaten aus Früchten und Getreide. Diese Anlagen werden zum einen in Studienpraktika genutzt. Zum anderen werden zur Zeit mehrere Forschungsarbeiten zur qualitativen Verbesserung von Obstdestillaten durchgeführt, die zum Ziel haben, im Produkt unerwünschte Gärungsnebenprodukte so weit wie möglich zu reduzieren, ohne das Geschmacksprofil der Destillate negativ zu beeinträchtigen. Dieser Teil der Forschungs- und Lehrbrennerei wird durch ein 19-Liter-Versuchsgerät ergänzt, auf dem, mit Sondergenehmigung der zuständigen Behörden, auch Versuchsbrände für Forschungszwecke aus Rohstoffen destilliert werden können, die in den einschlägigen Rechtsvorschriften nicht vorgesehen sind. Die Forschungs- und Lehrbrennerei stellt aus den in den Abfindungsbrennereien erzeugten Destillaten, nach wissenschaftlicher Auswertung, dann auch Fertigprodukte her, die bei den Prämierungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft

(DFG) regelmäßig hohe Auszeichnungen erringen.

In einem dritten Bereich verfügt die Forschungs- und Lehrbrennerei über eine Kleinmälzungs-Anlage sowie eine Mikro-Brauerei im 1 hl-Maßstab. Hier finden regelmäßig Bachelor- und Masterarbeiten zu den Themen der Erzeugung von Bier aus alternativen Rohstoffen wie z.B. Triticale und derzeit auch Amarant statt. Versuche zur Herstellung des dafür benötigten Malzes spielen dabei eine ebenso wichtige Rolle. Die Vergärung und Ausreifung der Biere erfolgt in KEG-Fässern in einem temperierten Kühlraum. In der Forschungs- und Lehrbrennerei finden auch für Brenner und Brennerinnen sowie interessierte Personen jährlich bis zu vier einwöchige Brennereikurse statt, die sehr stark nachgefragt und immer ausgebucht sind. So werden in diesen Kursen in Wahrnehmung der Aufgaben in der Erwachsenenbildung jährlich mindestens 100 Personen in diesem Bereich intensiv in Theorie und Praxis weitergebildet.

# **Gastwissenschaftler**

B. Sc. Dessiré Zepa Catanho,  
Universidad de Costa Rica, Costa  
Rica

B. Sc. Tania Chacón, Universidad de  
Costa Rica, Costa Rica

M. Sc. Ragnhildur Einarsdottir,  
University of Iceland, Iceland

B. Sc. Paloma de Jesús Quiñonez  
Morales, Durango Institute of  
Technology, Mexico

M. Sc. Natchanok Nukit, Kasetsart  
University, Thailand

Ass. Prof. Almira Saparbekova,  
Kazakhstan State University,  
Department Biotechnology, Kazakhstan

Dr. Katalin Solyom, Universidad de  
Valladolid, Spain

Dr. Sc. Agr. Racha Tepsorn, Kasetsart  
University, Thailand

M. Sc. Deniz Turan, Istanbul Technical  
University, Turkey



Masterstudierende in einer Vorlesung

## **Publikationen des Instituts**



## Begutachtete Publikationen in Fachjournalen

- Ali, Y., Kot, W., Atamer, Z., Hinrichs, J., Vogensen, F. K., Heller, K. J., Neve, H.**, 2013, Classification of lytic bacteriophages attacking dairy leucostoc starter strains, *Appl. Environ. Microb.*, 79, 3628-3636.
- Amani, H., Müller, M., Syldatk, C., Hausmann, R.**, 2013, Production of microbial rhamnolipid by *Pseudomonas aeruginosa* MM1011 for ex situ enhanced oil recovery, *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 170, 1080-1093.
- Aydemir, A., Yildirim, N., Hitzmann, B., Scheper, T.**, 2013, A new mathematical model for the enzymatic kinetic resolution of racemates, *J. Math. Chem.*, 51, 1532-1547.
- Bähler, B., Hinrichs, J.**, 2013, Characterisation of mozzarella cheese curd by means of capillary rheometry, *Int. J. Dairy Technol.*, 66, 231-235.
- Beicht, J., Zeeb, B., Gibis, M., Fischer, L., Weiss, J.**, 2013, Influence of layer thickness and composition of cross-linked multilayered oil-in-water emulsions on the release behavior of lutein, *Food Funct.*, 1457-1467.
- Bel-Rhid, R., Thapa, D., Kraehenbuehl, K. Hansen, C. E., Fischer, L.**, 2013, Bio-transformation of caffeoyl quinic acids from green coffee extracts by *Lactobacillus johnsonii* NCC 533, *AMB Express*, DOI:10.1186/2191-0855-3-28.
- Bice, I., Celik, H., Wolff, C., Beutel, S., Zahid, M., Hitzmann, B., Rinas, U., Kasper, C., Gerardy-Schahn, R., Scheper, T.**, 2013, Downstream processing of high chain length polysialic acid using membrane adsorbers and clay minerals for application in tissue engineering, *Eng. Life Sci.*, 13, 140-148.
- Böhmer, N., Dautel, A., Eisele, T., Fischer, L.**, 2013, Recombinant expression, purification and characterization of the native glutamate racemase from *Lactobacillus plantarum* NC8, *Prot. Expr. Purif.*, 88, 54-60.
- Böhmer, N., König, S., Fischer, L.**, 2013, A novel manganese starvation-inducible expression system for *Lactobacillus plantarum*, *FEMS Microbiol. Technol.*, 342, 37-44.
- Buchweitz, M., Brauch, J., Carle, R., Kammerer, D. R.**, 2013, Application of ferric anthocyanin chelates as natural blue food colorants in polysaccharide and gelatin based gels, *Food Res. Int.*, 51, 274-282.
- Buchweitz, M., Brauch, J., Carle, R., Kammerer, D. R.**, 2013, Colour and stability assessment of blue ferric anthocyanin chelates in liquid pectin-stabilised model systems, *Food Chem.*, 138, 2026-2035.
- Buchweitz, M., Speth, M., Carle, R., Kammerer, D. R.**, 2013, Impact of pectin type on the storage stability of black currant (*Ribes nigrum L.*) anthocyanins in pectic model solutions, *Food Chem.*, 139, 1168-1178.



- Buchweitz, M., Speth, M., Carle, R., Kammerer, D. R.**, 2013, Stabilisation of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) anthocyanins by different pectins, *Food Chem.*, 141, 2998-3006.
- Capra, M. L., Neve, H., Sorati, P. C., Atamer, Z., Hinrichs, J., Heller, K. J., Quiberoni, A.**, 2013, Extreme thermal resistance of phages isolated from dairy samples: Updating traditional phage detection methodologies, *Int. Dairy J.*, 30, 59-63.
- Casado, F. J., Montaña, A., Spitzner, D., Carle, R.**, 2013, Investigation into acrylamide precursors in sterilized table olives: Evidences of a peptic fraction being responsible for acrylamide formation, *Food Chem.*, 141, 1158-1165.
- Chun, J. Y., Choi, M. J., Min, S. G., Weiss, J.**, 2013, Formation and stability of multiple-layered liposomes by layer-by-layer electrostatic deposition of biopolymers, *Food Hydrocolloids*, 30, 249-257.
- Eisele, T., Stressler, T., Kranz, B., Fischer, L.**, 2013, Bioactive peptides generated in an enzyme membrane reactor using *Bacillus lentus* alkaline peptidase, *Eur. Food Res. Technol.* 238, 483-490.
- Fischer, U. A., Carle, R., Kammerer, D. R.**, 2013, Thermal stability of anthocyanins and colourless phenolics in pomegranate (*Punica granatum L.*) juices and model solutions, *Food Chem.*, 138, 1800-1809.
- Fischer, U. A., Jaksch, A. V., Carle, R., Kammerer, D. R.**, 2013, Influence of origin source, different fruit tissue and juice extraction methods on anthocyanin, phenolic acid, hydrolysable tannin and isolariciresinol contents of pomegranate (*Punica granatum L.*) fruits and juices, *Eur. Food Res. Technol.*, 237, 209-221.
- Frank, S., Linder, K., Fritsche, L., Hege, M. A., Kullmann, S., Krzeminski, A., Fritsche, A., Schieberle, P., Somoza, V., Hinrichs, J., Veit, R., Preissl, H.**, 2013, Olive oil aroma extract modulates cerebral blood flow in gustatory brain areas in human, *Am. J. Clin. Nutr.*, 98, 1360-1366.
- Fromm, M., Loos, H., Bayha, S., Carle, R., Kammerer, D. R.**, 2013, Recovery and characterization of coloured phenolic preparations from apple seeds, *Food Chem.*, 136, 1277-1287.
- Fuentes, E., Carle, R., Astudillo, L., Guzmán, L., Gutierrez, M., Carrasco, G., Palomo, I.**, 2013, Antioxidant and antiplatelet activities in extracts from green and fully ripe tomato fruits (*Solanum lycopersicum*) and pomace from industrial tomato processing, *eCAM 2013*, Article ID 867578, DOI: 10.1155/2013/867578.
- Funk, J., Stoeber, H., Hauser, E., Schmidt, H.**, 2013, Molecular analysis of subtilase cytotoxin genes of food-borne Shiga toxin-producing *Escherichia coli* reveals a new allelic subAB variant, *BMC Microbiology*, 13, 230-237.
- Geerkens, C., Schweiggert, R. M., Steingass, H., Boghun, J., Rodehutscord, M., Carle, R.**, 2013, Influence

of apple and citrus pectins, processed mango peels, a phenolic mango peel extract, and gallic acid as potential feed supplements on in vitro total gas production and rumen methanogenesis, *J. Agric. Food Chem.*, 61, 5727-5737.

**Gibis, M., Rahn, N., Weiss, J.**, 2013, Physical and oxidative stability of uncoated and chitosan-coated liposomes containing grape seed extract, *Pharmaceutics*, 5, 421-433.

**Gibis, M., Weiss, J.**, 2013, Formation of heterocyclic amines in salami and ham pizza toppings during baking of frozen pizza, *J. Food Sci.*, 78, C832-C838.

**Hahn, C., Wachter, T., Weiss, J., Hinrichs, J.**, 2013, Application of an inline particle size device to microgel particles during post-processing of fresh cheese, *Int. Dairy J.*, 29, 75-81.

**Hauser, E., Mellmann, A., Semmler, T., Stoeber, H., Wieler, L. H., Karch, H., Kuebler, N., Fruth, A., Harmsen, D., Weniger, T., Tietze, E., Schmidt, H.**, 2013, Phylogenetic and molecular analysis of food-borne Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, *Appl. Environ. Microbiol.*, 79, 2731-2740.

**Hecker, F. T., Hussein, W. B., Paquet-Durand, O., Hussein, M. A., Becker, T.**, 2013, A case study on using evolutionary algorithms to optimize bakery production planning, *Expert Syst. Appl.*, 40, 6837-6847.

**Heilig, A., Hahn, C., Erpenbach, K., Kübler, K., Hinrichs, J.**, 2013, Determination of aroma volatile diffusion

coefficients in set-type acidified dairy matrices of different composition and microstructure by means of the concentration profile technique in combination with headspace gas chromatography, *J. Texture Stud.*, 44, 436-449.

**Henkel, M., Schmidberger, A., Kühnert, C., Beuker, J., Bernard, T., Schwartz, T., Syldatk, C., Hausmann, R.**, 2013, Kinetic modeling of the time course of N-butyryl-homoserine lactone concentration during batch cultivations of *Pseudomonas aeruginosa* PAO1, *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 97, 7607-7616.

**Holder, A., Birke, A., Eisele, T., Klaiber, I., Fischer, L., Hinrichs, J.**, 2013, Selective isolation of angiotensin-I-converting enzyme-inhibitory peptides from miscellar casein and  $\beta$ -casein hydrolysates via ultrafiltration, *Int. Dairy J.*, 31, 34-40.

**Holder, A., Weik, J., Hinrichs, J.**, 2013, A study of fouling during long-term fractionation of functional peptides by means of cross-flow ultrafiltration and cross-flow electro membrane filtration, *J. Membrane Sci.*, 446, 440-448.

**Holzwarth, M., Korhummel, S., Siekmann, T., Carle, R., Kammerer, D. R.**, 2013, Influence of different pectins, process and storage conditions on anthocyanin and colour retention in strawberry jams and spreads, *LWT - Food Sci. Technol.*, 52, 131-138.

**Holzwarth, M., Wittig, J., Carle, R., Kammerer, D. R.**, 2013, Influence of putative polyphenoloxidase (PPO) inhibitors on strawberry (*Fragaria x ana-*

*nassa Duch.*) PPO, anthocyanin and color stability of stored purées, LWT - Food Sci. Technol., 52, 116-122.

**Irmscher, S. B., Bøjthe, Z., Herrmann, K., Gibis, M., Kohlus, R., Weiss, J.,** 2013, Influence of filling conditions on product quality and machine parameters in fermented coarse meat emulsions produced by high shear grinding and vacuum filling, J. Food Eng., 117, 3, 316-325.

**Kaiser, A., Carle, R., Kammerer, D. R.,** 2013, Effects of blanching on polyphenol stability of innovative paste-like parsley (*Petroselinum crispum* [Mill.] Nym ex A. W. Hill) and marjoram (*Origanum majorana* L.) products, Food Chem., 138, 1648-1656.

**Kaiser, A., Hartmann, K. I., Kammerer, D. R., Carle, R.,** 2013, Evaluation of the effects of thermal treatments on color, polyphenol stability, enzyme activities and antioxidant capacities of innovative pasty celeriac (*Apium graveolens* L. var. *rapaceum* [Mill.] DC.) products, Eur. Food Res. Technol., 237, 353-365.

**Kaiser, A., Kammerer, D. R., Carle, R.,** 2013, Impact of blanching on polyphenol stability and antioxidant capacity of innovative coriander (*Coriandrum sativum* L.) pastes, Food Chem., 140, 332-339.

**Karadag, A., Özçelik, B., Sramek, M., Gibis, M., Kohlus, R., Weiss, J.,** 2013, Presence of electrostatically adsorbed polysaccharides improves spray drying of liposomes, J. Food Sci., 78, 2, E206-E221.

**Kessler, A., Menéndez-Aguirre, O., Hinrichs, J., Stubenrauch, C., Weiss, J.,** 2013, Alpha<sub>s</sub>-Casein - PE6400: a fluorescence study, Faraday Disc, 166, 399-416.

**Kessler, A., Menéndez-Aguirre, O., Hinrichs, J., Stubenrauch, C., Weiss, J.,** 2013, Properties of an alpha<sub>s</sub>-casein rich casein fraction: Influence of dialysis on surface properties, miscibility and micelle formation, J. Dairy Sci., 96, 5575-5590.

**Kopec, R. E., Schweiggert, R. M., Riedl, K. E., Carle, R., Schwartz, S. J.,** 2013, Comparison of HPLC-MS/MS and HPLC-PDA for the quantitation of carotenoids, retinyl esters, α-tocopherol, and phylloquinone in chylomicron-rich fractions of human plasma, Rapid Commun Mass Spectrom., 27, 1393-1402.

**Kramer, M., Maksylewicz-Kaul, A., Baranski, R., Nothnagel, T., Carle, R., Kammerer, D. R.,** 2013, Effects of cultivation year and growing location on the phenolic profile of differently coloured carrot cultivars, J. Appl. Bot. Food Qual., 85, 235-247.

**Kroj, A., Hauser, E., Schmidt, H.,** 2013, Comparison of new growth of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains of serogroups O26, O103, and O157 in ground meat at different temperatures, Eur. Food Res. Technol., DOI 10.1007/s00217-013-2104-9.

**Krzeminski, A., Tomaschunas, M., Köhn, E., Busch-Stockfisch, M., Weiss, J., Hinrichs, J.,** 2013, Relating creamy perception of whey protein en-

riched yogurt systems to instrumental data by means of multivariate data analysis, *J. Food Sci.*, 78, S314-S319.

**Leja, M., Kaminska, I., Kramer, M., Maksylewicz-Kaul, A., Kammerer, D., Carle, R., Baranski, R.**, 2013, The content of phenolic compounds and radical scavenging activity varies with carrot origin and root color, *Plant Foods Hum. Nutr.*, 68, 163-170.

**Lerch, K., Hinrichs, J., Dittmer, P., Rauschnabel, J.**, 2013, Cleanability of surfaces from active pharmaceutical ingredient surrogate Riboflavin by falling film, *Chem. Ing. Tech.*, 85, 323-332.

**Lücking, G., Stoeckel, M., Atamer, Z., Hinrichs, J., Ehling-Schulz, M.**, 2013, Characterization of aerobic spore-forming bacteria associated with industrial dairy processing environments and product spoilage, *Int. J. Food Microbiol.*, 166, 270-279.

**Mayer, S., Weiss, J., McClements, D. J.**, 2013, Behavior of vitamin E acetate delivery systems under simulated gastrointestinal conditions: Lipid digestion and bioaccessibility of low-energy nanoemulsions, *J. Colloid Interface Sci.*, 404, 215-222.

**Mayer, S., Weiss, J., McClements, D. J.**, 2013, Vitamin E-enriched nanoemulsions formed by emulsion phase inversion: Factors influencing droplet size and stability, *J. Colloid Interface Sci.*, 402, 122-130.

**Nübling, S., Eisele, T., Stöber, H., Funk J., Polzin, S., Fischer, L.,**

**Schmidt H.**, 2013, *Bacteriophage* 933W encodes a functional esterase downstream of the Shiga toxin 2a operon, *Int. J. Med. Microbiol.*, 304, 269-274.

**Ntihuga, J. N., Senn, T., Geschwind, P., Kohlus, R.**, 2013, An evaluation of different bioreactor configurations for continuous bio-ethanol production, *Applied Energy*, 108, 194- 201.

**Ntihuga, J. N., Senn, T., Geschwind, P., Kohlus, R.**, 2013, Enhancement in yeast separation and recycling in continuous bio-ethanol fermentation process in Blenke cascade, *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 88, 1891-1897.

**Ntihuga, J. N., Senn, T., Geschwind, P., Kohlus, R.**, 2013, Estimating energy- and eco-balances for continuous Bio-ethanol production using a blenke cascade system, *Energies*, 6, 2065-2083.

**Polzin, S., Huber, C., Eylert, E., Eisenhans, I., Eisenreich, W., Schmidt, H.**, 2013, Growth media simulating ileal and colonic environments affect the intracellular proteome and carbon fluxes of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 strain EDL933, *Appl. Environ. Microbiol.*, 79, 3703-3715.

**Recke, V. K., Beyrle, C., Gerlitzki, M., Hausmann, R., Syldatk, C., Wray, V., Tokuda, H., Suzuki, N., Lang, S.**, 2013, Lipase-catalyzed acylation of microbial mannosylerythritol lipids (biosurfactants) and their characterization, *Carbohydr. Res.*, 373, 82-88.

**Recke, V. K., Gerlitzki, M., Hausmann, R., Sylдатк, C., Wray, V., Tokuda, H., Suzuki, N., Lang, S.,** 2013, Enzymatic production of modified 2-dodecylsophorosides (biosurfactants) and their characterization, *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 115, 452-463.

**Recke, V. K., Park, J. B., Gerlitzki, M., Hausmann, R., Sylдатк, C., Wray, V., Tokuda, H., Suzuki, N., Lang, S.,** 2013, Structure elucidation and characterization of microbial 2-Tridecyl Sophorosides (Biosurfactants), *Z. Naturforsch.*, 68, 489 - 498.

**Reichel, M., Triani, R., Wellhöfer, J., Sruamsiri, P., Carle, R., Neidhart, S.,** 2013, Vital characteristics of litchi (*Litchi chinensis Sonn.*) pericarp that define postharvest concepts for Thai cultivars, *Food Bioprocess Technol.*, 6, 1191-1206.

**Rizzo, C., Michaud, L., Sylдатк, C., Hausmann, R., De Domenico, E., Lo Giudice, A.,** 2013, Influence of salinity and temperature on the activity of biosurfactants by polychaete-associated isolates, *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 1-17.

**Rizzo, C., Michaud, L., Hörmann, B., Gerçe, B., Sylдатк, C., Hausmann, R., De Domenico, E., Lo Giudice, A.,** 2013, Bacteria associated with sabelids (*Polychaeta: Annelida*) as a novel source of surface active compounds, *Mar. Poll. Bull.*, 70, 125-133.

**Sahaboglu, A., Paquet-Durand, O., Dietter, J., Dengler, K., Bernhard-Kurz, S., Ekström, P. A. R., Hitzmann, B., Ueffing, M., Paquet-Durand, F.,** 2013, Retinitis pigmentosa: rapid neu-

rodegeneration is governed by slow cell death mechanisms, *Cell Death Diss*, 4, e488, DOI:10.1038/cddis.2013.12.

**Salminen, H., Helgason, T., Kristinsson, B., Kristbergsson, K., Weiss, J.,** 2013, Formation of solid shell nanoparticles with liquid  $\omega$ -3 fatty acid core. *Food Chem.*, 141, 2934-2943.

**Salminen, H., Herrmann, K., Weiss, J.,** 2013, Oil-in-water emulsions as a delivery system for n-3 fatty acids in meat products, *Meat Sci.*, 93, 659-667.

**Schenkel, P., Samudrala, R., Hinrichs, J.,** 2013, The effect of adding whey protein particles as inert filler on thermophysical properties of fat-reduced semihard cheese type Gouda, *Int. J. Dairy Technol.*, 66, 220-230.

**Schenkel, P., Samudrala, R., Hinrichs, J.,** 2013, Thermo-physical properties of semi-hard cheese made with different fat fractions: Influence of melting point and fat globule size, *Int. Dairy J.*, 30, 79-87.

**Schmidberger, A., Henkel, M., Hausmann, R., Schwartz, T.,** 2013, Expression of genes involved in rhamnolipid synthesis in *Pseudomonas aeruginosa* PAO1 in a bioreactor cultivation, *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 97, 5779-5791.

**Schuh, V., Allard, K., Herrmann, K., Gibis, M., Kohlus, R., Weiss, J.,** 2013, Impact of carboxymethyl cellulose (CMC) and microcrystalline cellulose (MCC) on functional characteristics of emulsified sausages, *Meat Sci.*, 93, 240-247.

- Sciskala, B., Kölling, R.,** 2013, Eln-teraction maps of the *Saccharomyces cerevisiae* ESCRT-III protein Snf7, Eukaryot. Cell, 12, 1538-1546.
- Sessler, T., Weiss, J., Vodovotz, Y.,** 2013, Influence of pH and soy protein isolate addition on the physicochemical properties of functional grape pectin confections, Food Hydrocolloids, 32, 294-302.
- Stoeckel, M., Westermann, C., Atamer, Z., Hinrichs, J.,** 2013, Thermal inactivation of *Bacillus cereus* spores in infant formula under shear conditions, Dairy Sci. Technol., 93, 163-175.
- Stanke, M., Lindner, P., Holz, S., Hitzmann, B.,** 2013, Automated sonic velocity calculation based on ultrasonic resonator measurements for online process monitoring, Sens. Actuator A-Phys., 198, 69-74.
- Stressler, T., Eisele, T., Fischer, L.,** 2013, Simultaneous monitoring of twelve angiotensin I converting enzyme inhibitory peptides during enzymatic  $\beta$ -casein hydrolysis using *Lactobacillus peptidases*, Int. Dairy J., 30, 96-102.
- Stressler, T., Eisele, T., Rost, J., Haunschild, E.-M., Kuhn, A., Fischer, L.,** 2013, Production of polyunsaturated fatty acids by *Mortirella alpina* using submers and solid state fermentation, Chem. Ing. Tech., 85, 318-322.
- Stressler, T., Eisele, T., Schlayer, M., Lutz-Wahl, S., Fischer, L.,** 2013 Characterization of the recombinant Exopeptidases PepX and PepN from *Lactobacillus helveticus* ATCC 12046 important for food protein hydrolysis, PLOS One, DOI: 10.1371/journal.pone.0070055.
- Suriyarak, S., Bayrasy, C., Schmidt, H., Villeneuve, P., Weiss, J.,** 2013, Impact of fatty acid chain length of Rosmarinate esters on their antimicrobial activity against *Staphylococcus carnosus* LTH1502 and *Escherichia coli* K-12 LTH4263, J. Food Prot., 76, 1539-1548.
- Terjung, N., Loeffler, M., Gibis, M., Salminen, H., Hinrichs, J., Weiss, J.,** 2013, Impact of lauric arginate application form on its antimicrobial activity in meat emulsions, Food Biophys., DOI 10.1007/s11483-013-9321-4.
- Tomaschunas, M., Köhn, E., Bennwitz, P., Hinrichs, J., Busch-Stockfisch, M.,** 2013, Quantitative and qualitative variation of fat in model vanilla custard desserts: Effects on sensory properties and consumer acceptance, J. Food Sci., 78, 894-901.
- Tomaschunas, M., Zörb, R., Fischer, J., Köhn, E., Hinrichs, J., Busch-Stockfisch, M.,** 2013, Changes in sensory properties and consumer acceptance of reduced fat pork Lyonstyle and liver sausages containing inulin and citrus fiber as fat replacers, Meat Sci., 95, 629-640.
- Wallhäußer, E., Hussein, W. B., Hussein, M. A., Hinrichs, J., Becker, T.,** 2013, Detection of dairy fouling: Combining ultrasonic measurements and classification methods, Eng. Life Sci., 13, 292-301.

**Wallhäußer, E., Sayed, A., Nöbel, S., Hussein, M. A., Hinrichs, J., Becker, T.,** 2013, Determination of cleaning end of dairy protein fouling using an on-line system combining ultrasonic and classification methods, *Food Bioproc. Technol.*, DOI 10.1007/s11947-012-1041-0.

**Wallhäußer, E., Sprunk, M., Sayed, A., Nöbel, S., Hussein, M. A., Hinrichs, J., Becker, T.,** 2013, Kontinuierliche Detektion von Milchfouling mittels einer Kombination von Ultraschall und Klassifizierungsmethoden, *Chem. Ing. Tech.*, 85, 1589-1596.

**Weiss, J., Gibis, M.,** 2013, Nanotechnology in the Food Industry, *Ernährungs Umschau international* 60, 44-51.

**Weisz, G. M., Carle, R., Kammerer, D. R.,** 2013, Sustainable sunflower processing - II. Recovery of phenolic compounds as a by-product of sunflower protein extractio, *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, 17, 169-179.

**Wulfkühler, S., Gras, C., Carle, R.,** 2013, Sesquiterpene lactone content and overall quality of fresh-cut witloof chicory (*Cichorium intybus L. var. foliosum Hegi*) as affected by different washing procedures, *J. Agric. Food Chem.*, 61, 7705-7714.

**Wulfkuehler, S., Kurfiss, L., Kammerer, D. R., Weiss, A., Schmidt, H., Carle, R.,** 2013, Impact of different washing procedures on quality of fresh-cut iceberg lettuce (*Lactuca sativa var. capitata L.*) and endive (*Cichorium endivia L.*), *Eur. Food Res. Technol.*, 236, 229-241.

**Zeeb, B., Beicht, J., Eisele, T., Gibis, M., Fischer, L., Weiss, J.,** 2013, Transglutaminase-induced crosslinking of sodium-caseinate stabilized oil droplets in oil-in-water emulsions, *Food Res. Int.* 54, 1712-1721.

**Zeeb, B., Fischer, L., Weiss, J.,** 2013, Hofmeister salts affect buildup of multilayer films surrounding oil droplets., *J. Disp. Sci. Technol.*, DOI:10.1080/01932691.2013.813395.

**Zeeb, B., Salminen, H., Fischer, L., Weiss, J.,** 2013, Impact of heat- and laccase-on the pH- and freeze-thaw stability of oil-in-water emulsions stabilized by proteins and polysaccharides, *Food Biophys.*, 1-13.

**Zeeb, B., Zhang, H., Gibis, M., Fischer, L., Weiss, J.,** 2013, Influence of buffer on the preparation of multilayered oil-in-water emulsions stabilized by proteins and polysaccharides, *Food Res. Int.*, 53, 325-333.



## Nicht begutachtete Publikationen in Fachjournalen

- Bolling, J., Fröhling, A., Durek, J., Schlüter, O., Paquet-Durand, O., Hitzmann, B.**, 2013, Kontaminationsmonitoring in der Fleischzerlegung mittels Autofluoreszenzsignaturen, *Fleischwirtschaft*, 3, 114-117.
- Ewert, J., Achberger, V., Hinrichs, J.**, 2013, Hochdruckbehandlung zur Oberflächenentkeimung von verpacktem Käse?, *molkerei-industrie*, 6, 28-31.
- Hitzmann, B., Ulber, R.**, 2013, Herausforderungen im Bioprozess - Prozessanalytik in der Biotechnologie, *chemie&more*, 5, 10-12.
- Holder, A., Leeb, E., Stressler, T., Fischer, L., Hinrichs, J., Kulozik, U.**, 2013, Technologische Potenziale zur Fraktionierung von Milchproteinhydrolysaten, *DMW-Die Milchwirtschaft*, 4, 789-793.
- Holder, A., Scholz, S., Kulozik, U., Hinrichs, J.**, 2013, Cross-flow electro membrane filtration: Theory and application in the Dairy Industry, *Chem. Ing. Tech.*, 85, 1193-1200.
- Holder, A., Weik, J., Hinrichs, J.**, 2013, The role of an electrical field for the fractionation of milk peptides, *Electronic article Filtech*.
- Kaiser, A., Grohs, B., Carle, R.**, 2013, Pastöse Kräuter und Gewürze - Innovative Produkte für die weiterverarbeitende Industrie, *Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen*, 18, 184-185.
- Kammerer, D. R.**, 2013, Wertvolles aus der Natur. Gewinnung und Fraktionierung phenolischer Verbindungen - eine jahrtausende alte Technologie wird perfektioniert, *labor&more*, 1, 40-43.
- Kammerer, D. R., Kammerer, J., Carle, R.**, 2013, Anreicherung und Fraktionierung phenolischer Verbindungen mittels Adsorber- und Ionenaustauscherharzen, *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*, 109, 25-32.
- Kessler, A., Menéndez-Aguirre, O., Hinrichs, J., Stubenrauch, C., Weiss, J.**, 2013, Alpha<sub>s</sub>-Casein-PE6400 mixtures: a fluorescence study, *Faraday Disc*, 399-416.
- Reicherter, R., Maisch, R., Hinrichs, J.**, 2013, Zwischenlagerung von Rührojoghurt vor dem Abfüllen, *DMW-Die Milchwirtschaft*, 4, 228-230.
- Scheier, R., Nache, M., Agarkov, N., Hitzmann, B., Schmidt, H.**, 2013, Raman-Sensorik zur automatisierbaren Beurteilung der Fleischqualität, *Fleischwirtschaft*, 4, 130-174.
- Schwis, P., Hänbler, S., Hinrichs, J.**, 2013, Extrusion von Casein zur „Milchfaser“, *molkerei industrie*, 12, 28-31.
- Thienel, K., Krzeminski, A., Hinrichs, J.**, 2013, Aspekte der Aroma- und Fettwahrnehmung, *DLG Lebensmittel*, 6, 26-27.



**Weiss, A., Wulfkühler, S., Carle, R., Schmidt, H.**, 2013, Da haben wir den Salat! Verzehrfertige Blattsalate

- von der Rohware zum Produkt, labor & more, 2, 36-41.

## Buchbeiträge

**Gibis, M.**, 2013, Nanotechnologie, In: Behr's Jahrbuch für die Lebensmittelwirtschaft 2014, Behr's Verlag GmbH & Co. KG, Hamburg, 85-94.

**Stanke, M., Hitzmann, B.**, 2013, Automatic control of bioprocesses, Advances in Biochemical Engineering/ Biotechnology, Springer Verlag, Cham, 35-63.

**Kammerer, D. R., Kramer, M., Carle, R.**, 2013, Phenolic compounds. In: Nollet, L. M. L., Tolderá, F. (eds.): Food Analysis by HPLC, 3rd edition, CRC Press, Boca Raton, 717-756.

**Weiss, J., Zhong, Q., Harte, F., Davidson, P. M.**, 2013, Micro- and Nanoparticles for Controlling Microorganisms in Foods, In: Liposomes, Lipid Bilayers and Model Membranes: From Basic Research to Application, by Pabst, G., Kucerka, N., Nieh, M.-P., Katsaras, J. (eds.), CRC Press, Boca Raton.

**Saleh, Z. S., Carle, R., Kammerer, D. R.**, 2013, Recovery of valuable bioactives from residues arising from fruit processing. In: Skinner, M., Hunter, D. (eds.): Bioactives in Fruit: Health Benefits and Functional Food, Wiley-Blackwell, Hoboken, 429-465.

## Patente

**Baier, S., Given, P., Kanjanapongkul, K., Weiss, J.**, 2013, Formation of conjugated protein by electrospinning, WO/2013/151694.

# **Drittmittelförderung**

## Bundes- und EU-Projekte

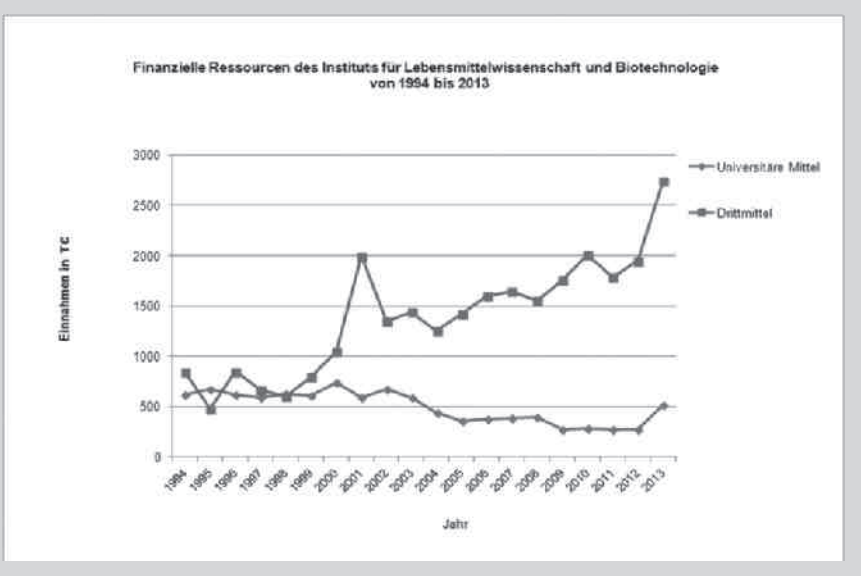
Titel	Drittmittelgeber	Laufzeit
Analysis of the non-endosomal function of ESCRT-III proteins	DFG FKZ: KO 963/5-2	01.02.2010-31.01.2014
Regulation of metabolism and pathogenicity networks in enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i> (EHEC)	DFG FKZ: Schm 1360/1-4	01.09.2008-31.10.2013
Role of deubiquitinating enzymes (DUBs) in protein trafficking	DFG FKZ: KO 963/6-1	15.09.2008-31.12.2013
Untersuchung von Ramansensorik von Lactat für eine automatisierbare Beurteilung der Fleischqualität in der Kette	DFG FKZ: AOBJ 577866	01.05.2011-30.04.2014
Differenzierung von Autofluoreszenzsignaturen zur Online-Erfassung bakterieller Fleischzerlegung	DFG FKZ: AOBJ 577869	01.09.2011-30.04.2014
Online-Monitoring von Mikrobioreaktorarrays mittels 2D Fluoreszenzspektrenanalyse	DFG FKZ: AOBJ 598475	01.12.2012-31.12.2015
Selektive Kompartiment-Membranen - in vitro Golgi-Apparat (SeleKomM)	Forschungszentrum Jülich GmbH FKZ: 031A157C	01.02.2013-31.01.2016
Praxisangepasste Nutzung der NIRS für die Ethanolgetreidezüchtung und -verarbeitung	Forschungszentrum Jülich GmbH FKZ: 22404412	01.10.2012-30.09.2015
Hitzestabile mikrobielle Enzyme in Rohstoffen zur Milchverarbeitung - Qualitätssicherung, Entwicklung eines Testsystems und technologische Optionen	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 16588 N/2	01.08.2011-31.07.2014
Optimierung von Nachweis und Differenzierung von <i>Salmonella enterica</i> , <i>Cronobacter sakazakii</i> und <i>Bacillus cereus</i> in Milch und Milcherzeugnissen durch den Einsatz von Zellwand-bindenden Phagenproteinen	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 16756N/1	01.11.2010-30.04.2013
Optimierung der mikrobiologischen Qualität und der physiologischen Eigenschaften von verzehrfertigen Blattsalaten und Kräutern mittels innovativer technologischer Verfahren und molekularbiologischer Analysen	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 17122 N/1	01.11.2012-31.10.2015

Titel	Drittmittelgeber	Laufzeit
Technologische und mikrobiologische Ansätze zum Einsatz von Starterkulturen bei der industriellen Rohschinkenherstellung	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 17687 N/2	01.05.2013- 31.10.2015
Technologische Potenziale zur Fraktionierung von Milchproteinhydrolysaten	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 16541 N	01.06.2010- 31.05.2013
Einstellen thermophysikalischer Eigenschaften von Käse durch die Milchvorbehandlung	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 16462 N/1	01.04.2010- 31.03.2013
Charakterisierung von „Emmentaler“ Hartkäse auf der Basis neuer physikalischer, biochemischer und molekularsensorischer Kriterien	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 17068 N	01.04.2011- 31.03.2014
Einfluss von Schaumkomposition und -struktur auf die Aromastofffreisetzung und Aromawahrnehmung gasbeaufschlagter Lebensmittelsysteme	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 17126 N	01.05.2011- 30.04.2014
Bildung großer kolloidaler Partikel durch Einkopplung von Schwingungen während der Milchfermentation	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 17535 N	01.12.2012- 31.05.2015
Strukturbildung und -regenerierung in fermentierten Milchprodukten durch <i>Laccasen</i> aus Speiseplizen	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 17475 N/2	01.04.2012- 30.09.2014
Minimierung der Phagenbelastung in Molke und Molkeprodukten durch Membranfiltration	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 16714 N	01.10.2012- 31.03.2015
Strukturbildung bei Fleischerzeugnissen durch Optimierung und Neugestaltung eines kontinuierlichen Produktionssystems auf Basis der Füllwolftechnologie	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 16461 N	01.03.2010- 31.03.2013
Design und Funktionalität antimikrobieller Wirkstoffkombinationen für den Einsatz in Fleischerzeugnissen	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 16969 N	01.03.2011- 28.02.2014
Untersuchung zur Formulierung und Strukturgebung von koextradierten Geflügelkollagenhüllen	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 17478 N	01.04.2012- 31.03.2014
Technologische und mikrobiologische Ansätze zum Einsatz von Starterkulturen bei der industriellen Rohschinkenherstellung	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 17687 N	01.05.2013- 30.10.2016

Titel	Drittmittelgeber	Laufzeit
Bildung und Inhibierung weißer Effloreszenzen auf der Oberfläche getrockneter Fleischerzeugnisse	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 17879 N	01.10.2013- 30.09.2015
Kontinuierliche energieeffiziente Produktion von Kochwürsten mittels erweiterter Füllwolftechnologie	BMW/AiF/FEI FKZ: 17878 N	01.10.2013- 30.09.2014
Generieren prozessstabiler Molkenprotein-Pektin-Komplexe als neue Strukturierungselemente für Lebensmittelsysteme	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 17876 N	01.10.2013- 30.03.2016
Plastifizieren und texturieren von Milchprotein-Fett-Suspensionen	BMW/AiF/FEI FKZ: KF 2544101LL	01.05.2010- 30.04.2013
Prozessmikrobiologie in landwirtschaftlichen Biogasanlagen - Ermittlung der mikrobiellen Diversität auf die Mikroflora	BMLV FKZ: 22028911	01.11.2011- 01.31.2014
Qualität und Sicherheit in der Produktionskette biologisch produzierter Fertigsalate	BLE FKZ: 2811OE121	15.09.2012- 14.08.2015
Entwicklung innovativer pflanzlicher Futtermittelzusatzstoffe zur Verbesserung der Tiergesundheit	BLE FKZ: 2813803810	01.04.2012- 31.03.2015
Schnellverfahren zur Qualitätsbewertung von Traubenmaischen bei der Traubenannahme	IGF-Vorhaben Nr.:16539N	01.05.2010- 31.03.2013
Optimierung der mikrobiologischen Qualität und der physiologischen Eigenschaften von verzehrfertigen Blattsalaten und Kräutern mittels innovativer technologischer Verfahren und molekularbiologischer Analysen	IGF-Vorhaben Nr: 17122N/2	01.11.2012- 31.10.2015
Verwertung pflanzlicher Nebenprodukte zur Gewinnung funktioneller Komponenten für die Tier- und Humangesundheit	DLR FKZ: 01DQ12046	01.08.2011- 31.07.2013
Effect of stress pretreatments on survival and in vitro characteristics of probiotic bacteria used in different types of fermented milk products	Alexander von Humboldt Stiftung	01.01.2013- 31.12.2014
MicroMilkDemo	Europäische Kommission FKZ: EU FP7-SME-2013-606321	01.09.2013- 31.08.2015

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie hat im Jahr 2013 Drittmittel aus öffentlichen Forschungs-

förderungen in Höhe von 2.119.214,88 € eingeworben.



## Industrieprojekte

Im Rahmen von Industriekooperationen wurden im Jahr 2013 diverse wissenschaftliche Projekte mit folgenden Firmen bearbeitet:

- AiF Projekte GmbH
- Arnold & Porter LLP
- BioChem Zusatzstoffe Handels- und Produktionsgesellschaft mbH
- Chr. Hansen GmbH
- DSM Nutritional Products
- Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG
- Dr. Rainer WILD Holding
- Eckes-Granini Group GmbH
- ELKALUB Chemie-Technik GmbH
- Emils Feinkost GbR
- Erbslöh GmbH
- Festo AG & Co. KG
- Frutarom Savory Solution GmbH
- Herbstreith & Fox KG
- International Fine Particle Research Institute Inc.
- Isernhäger GmbH & Co. KG
- Kaufland Warenhandel GmbH & Co. KG
- Maschinenfabrik Gustav Erich GmbH & Co. KG
- Nestec Ltd.
- PepsiCo Inc.
- Robert Bosch GmbH
- Symrise AG
- Unilever Deutschland GmbH
- Zeppelin Systems GmbH.

Das Volumen der eingeworbenen Industriemittel betrug: 623.715,57€.

**Wissenschaftspreise,  
Studienpreise, Stipendien,  
Gutachtertätigkeiten,  
Mitarbeit in Gremien**

## Wissenschaftspreise

**Juliane Ankenbrand, Carolin Dell, Margarete Kerfers, Mareike Kroner, Lena Nolte, Christopher Schädle, Master-Studierende**

Trophelia Deutschland 2013. 4. Platz im Rahmen des Studierendenwettbewerbs der FEI in Bonn: Produktentwicklung Weck Snack - die kleinen Munter-macher

**Ina Blattert, Olga Fischbein, Miriam Flockerzie, Sabina Jakobi, Master-Studierende**

Trophelia Deutschland 2013. 6. Platz im Rahmen des Studierendenwettbewerbs der FEI in Bonn: Produktentwicklung Pro Pearls - Das probiotische Produkt, das Kindern Spaß macht ...

**Dipl.-LM -Ing. Johanna Brauch**

„Poster Award“ für den Posterbeitrag: Maqui (*Aristotelia chilensis* [Mol.] Stuntz) - Detailed analysis of the highly pigmented „superfruit“ im Rahmen des 7. „International Congress on Pigments in Food“ in Novara, Italien

**Prof. Dr. Dr. h.c. Reinhold Carle**

„Polyphenols 2013 Award“ für herausragende wissenschaftliche Beiträge zur Polyphenolforschung der „International Society of Antioxidants in Nutrition and Health“ im Rahmen des 7. „World Congress on Polyphenols Applications“ in Bonn

**M. Sc. Judith Hempel**

„Jochen Stephan-Preis 2013“ für ausgezeichnete Master-Thesis und 2. Platz des Forschungsförderpreises 2013 der Baumann-Gonser-Stiftung für ausgezeichnete Master-Thesis

**Dr. Dietmar Kammerer**

„Prof. Wild-Award 2013“ für hervorragende Habilitation zum Thema „Adsorber- und Ionenauschertechnologie - Beiträge zur systematischen Optimierung der selektiven Anreicherung und Fraktionierung sekundärer Pflanzenstoffe“

**M.Sc. Sabrina Kaufmann**

1. Platz des Forschungsförderpreises 2013 der Baumann-Gonser-Stiftung für ausgezeichnete Master-Thesis

**Georg Lenz, Felix Walz, Master-Studierende**

Trophelia Deutschland 2013. 1. Platz im Rahmen des Studierendenwettbewerbs der FEI in Bonn: Produktentwicklung BBQuchen - das Dessert für den Grill

**Dipl.-LM -Ing. Simone Rühl**

Förderpreis der Fleischwirtschaft- Auszeichnung für Nachwuchskräfte



## Studienpreise

### **Eva Herz**

Studienpreis bei Humboldt Reloaded

### **Dipl.-Ing. Julia Johansmeier**

Brian scarlett travel award for the most promising research student in the field of powder technology (2nd Price) des International Fine Particle Research Institute

## Stipendien

### **M.Sc. Judith Hempel**

Promotionsstipendium der Studienstiftung des deutschen Volkes

### **Dipl.-LM -Ing. Ralf M. Schweiggert**

Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes zur Teilnahme am „XXII Italo-Latinoamerican Congress of Ethnomedicine 2013“ vom 02.-06. September 2013 in Puntarenas, Costa Rica.

### **Dipl.-LM -Ing. Christof Steingaß**

Stipendium der Gesellschaft deutscher Chemiker zur Teilnahme am „6th International Symposium on Recent Advances in Food Analysis“ (RAFA 2013) vom 05.-08. November 2013 in Prag, Tschechien

### **Racha Tepsorn**

DAAD Exchange Stipendium



Forschungsarbeit im Labor

## Gutachtertätigkeiten

<b>Gutachtertätigkeiten im Auftrag von:</b>	
▪ AiF - Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereini- gung „Otto von Guericke“e.V.	Hinrichs Hitzmann
▪ Alexander von Humboldt-Stiftung	Hinrichs
▪ Bayerische Forschungstiftung	Hitzmann
▪ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung	Hitzmann
▪ DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft	Carle Hinrichs Hitzmann Schmidt
▪ EU - Europäische Union	Hinrichs
▪ FEI - Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V.	Carle Fischer Hinrichs Hitzmann Kohlus Schmidt Weiss
▪ GIF - Gesellschaft für Industrieforschung mbH	Carle
▪ IVLV - Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e.V.	Kohlus
▪ Technische Universität München, Evaluation des ZIEL	Weiss
▪ VolkswagenStiftung	Hinrichs

### Gutachten für wissenschaftliche Zeitschriften:

- Biomacromolecules
- Bioresource Technology
- Colloids & Surfaces Biointerfaces
- CyTA - Journal of Food
- European Food Research and Technology
- Foods
- Food Analytical Methods
- Food Biophysics
- Food Chemistry
- Food Control
- Food Hydrocolloids
- Food Research International
- Infection and Immunity
- Innovative Food Science and Emerging Technologies
- International Dairy Journal
- International Journal of Food Science and Technology
- International Journal of Medical Microbiology
- Journal of Agricultural and Food Chemistry
- Journal of the American Oil Chemists
- Journal of Applied Polymers
- Journal of Chemical Technology and Biotechnology
- Journal of Food Engineering
- Journal of Food Science
- Journal of Food Protection
- Journal of Interface Science
- Journal of Membrane Science
- Letters in Applied Microbiology
- Meat Science
- Mitteilungen Klosterneuburg
- Toxins

### Mitarbeit in externen nationalen und internationalen wissenschaftlichen Gremien

<b>Wissenschaftlicher Ausschuss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. Sektion Baden-Württemberg (DGE B.-W.) (Hinrichs)</li> <li>• Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) (Hinrichs)</li> <li>• Milchindustrieverband (MIV) (Hinrichs)</li> </ul>
<b>Wissenschaftlich-technischer Ausschuss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• International Fruit Juice Union (IFU), Brüssel (Carle)</li> <li>• Verband der deutschen Fruchtsaftindustrie (VdF) (Carle)</li> </ul>
<b>Wissenschaftlicher Beirat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bund für Lebensmittelkunde und Lebensmittelrecht (BLL) (Weiss)</li> <li>• Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. Sektion Baden-Württemberg (DGE B.-W.) (Carle)</li> </ul>

<b>Wissenschaftlicher Beirat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• European Technology Platform Food4Life (ETP) (Weiss)</li> <li>• Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) (Weiss)</li> <li>• Gesellschaft der Deutschen Lebensmitteltechnologien (GDL) (Weiss)</li> <li>• Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV) der Fraunhofer Gesellschaft, Freising (Carle)</li> <li>• ProcessNet - eine Initiative von Dechema, der Fachgruppen Lebensmittelverfahrenstechnik, Agglomeration und Schüttguttechnik sowie Trocknungstechnik und VDI-GVC (Kohlus, Weiss)</li> </ul>
<b>Vorsitzender</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) (Schmidt)</li> <li>• FoodDACH (Weiss)</li> <li>• Obmann in der Arbeitsgruppe VDI 3895-1 „Emissionsminderung - Anlagen zum Garen und Wärmebehandeln von Lebensmitteln - Grundlagen - Übersicht - Fisch und Fleisch“ der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN-Normenausschuss KRdL“ (Kohlus)</li> <li>• 2. Vorsitzender der Society of Milk Science (Hinrichs)</li> </ul>
<b>Mitglied</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chair, International Division, Institute of Food Technologists (Weiss)</li> <li>• Expert Committee on Food Additives, Flavours, and Processing Aids of the Federal Institute for Risk Assessment (BfR), Berlin (Carle)</li> <li>• External International Peer Review Panel for the evaluation of the research centers and Institutes of Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC), Madrid (Carle)</li> <li>• Member of the CONTAM panel, European Food Safety Authority (EFSA), Parma (Carle)</li> <li>• Mitglied des Strategierats „Bioökonomie“ des Landes Baden-Württemberg (Weiss)</li> <li>• Review Expert for Advanced Grants, European Research Council (ERC), Brussel (Carle)</li> </ul>

## Sachverständige

- Sensorische Sachverständige, Prüfgruppenleiter bei den Qualitätsprüfungen für Convenience Produkte, Fleisch und Fleischerzeugnisse der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) (Gibis, Herrmann)

## Gremienarbeit an ausländischen Universitäten

- Evaluation Committee, Unité Mixte de Recherche de l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) et de l'Université d'Avignon (Carle)
- Wissenschaftlicher Beirat der Veterinärmedizinischen Universität Wien (Carle)

## Gremienarbeit an der Universität Hohenheim

- Chief Information Officer (Hitzmann)
- Mitglied der Großgerätekommission (Hinrichs)
- Mitglied der Studienkommission der Fakultät Naturwissenschaften (Fischer, Hinrichs)
- Mitglied des Stipendienausschusses zum Deutschlandstipendium (Kohlus)
- Mitglied im Verwaltungsrat des Universitätsbundes Hohenheim e. V. (Kohlus)
- Prorektor für Forschung, Mitglied des Rektorrats der Universität Hohenheim (Weiss)
- Studiendekan der Fakultät Naturwissenschaften (Fischer)
- Vorsitzender der Kommission für Deutschlandstipendien (Weiss)
- Vorsitzender der Prüfungskommission B. Sc. LB, Master LWT, E-BT (Hinrichs)
- Vorsitzender der Senatskommission Forschung (Weiss)
- Vorstandsmitglied als Sprecher der Sektion 2 des Life Science Centers Hohenheim (LSC) (Kohlus)

## **Lehre / Studium**

***„Wir wollen die Regeln, oder wenn man will, die Normen aufstellen, nach denen sich der Forscher richtet, wenn er Wissenschaft treibt, wie wir es uns denken.“*** Karl Popper, *Logik der Forschung*, Tübingen, 1973, S. 23

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie ist maßgebend für den Bachelorstudiengang „Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie“ (125 Studienplätze) sowie die noch laufenden konsekutiven Masterstudiengänge „Lebensmittelwissenschaft und -technologie“ (40 Studienplätze) und „Enzym-Biotechnologie“ (20 Studienplätze) und die zum Wintersemester 2013/14 neu eingerichteten internationalen Masterstudiengänge „Food Science and Engineering“ (43 Studienplätze) und „Food Microbiology and Biotechnology“ (22 Studienplätze) verantwortlich. Neben der Umstellung der Unterrichtssprache in den neuen Masterstudiengängen auf Englisch wurden weitere organisatorische Verbesserungen umgesetzt und zusätzliche Wahlmöglichkeiten geschaffen. Die bewährten und verpflichtenden Kerninhalte des früheren Diplomstudiengangs blieben dabei selbstverständlich erhalten.

Aktuell haben sich im Wintersemester 2013/14 130 Studierende in den BSc Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie ins 1. Fachsemester eingeschrieben, auf den sich 522 Bewerber beworben hatten. Insgesamt waren in diesem Studiengang 363 Bachelor-Studierende im Wintersemester 2013/14 eingeschrieben. In den Masterstudiengängen Lebensmittelwissenschaft und -technologie sowie „Food Science and Engineering“ waren im Wintersemester 2013/14 108 Studierende eingeschrieben und in den Master-Studiengängen „Enzym-Biotechnologie“ sowie „Food Microbiology and Biotechnology“ 39 Studierende.

Der Bachelorstudiengang „Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie“ ist ein interdisziplinärer Studiengang im Bereich der Life Sciences. Er setzt sich mit der wissenschaftlichen Methodik zur Entwicklung technischer Prozesse für die Herstellung von Produkten für die Lebensmittel- und Gesundheitsbranche auf universitärem Niveau auseinander. Absolventen und Absolventinnen dieses Studiengangs verfügen über eine interdisziplinäre, anwendungsorientierte, naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftlich geprägte Ausbildung. Sie beherrschen die anwendungsrelevanten Grundlagen aus den Bereichen der Chemie, Biologie, Physik, Mathematik und Verfahrenstechnik. Sie besitzen Kenntnisse über biochemische Reaktionen und kennen die Bedeutung von mikrobiellen, molekularbiologischen und analytischen Methoden für technische Behandlungsprozesse von natürlichen Stoffen. Zudem besitzen sie ein fundiertes theoretisches und praktisches Wissen über grundlegende Prozesse und technische Verfahren zur Be- und Verarbeitung von biologischen Ausgangsstoffen sowie die damit verbundenen rechtlichen, ökonomischen und qualitätssichernden Aspekte bei der Produktherstellung. Absolventen und Absolventinnen des Studiengangs Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie kommen in Forschung und Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung in der Lebensmittel- bzw. Biotechnologiebranche unter. Weitere Betätigungsfelder liegen im Bereich von Forschungsinstitutionen, Verbänden, Fachjournalismus und Unternehmensberatungen.



Biotechnologisches Praktikum im Labor

Der internationale Masterstudiengang „Food Science and Engineering“ ist forschungsorientiert ausgerichtet und beschäftigt sich mit der Interaktion von komplexen Lebensmittelmatrixen und technischen Prozessen. Die Studierenden erwerben das notwendige natur- und ingenieurwissenschaftliche Wissen und die fachliche Qualifikation, um komplexe Fragestellungen interdisziplinär bearbeiten und lösen zu können. Sie werden zudem befähigt, sowohl grundlagen- als auch praxisorientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte eigenständig zu planen, durchzuführen, zu präsentieren und zu publizieren.

Zu Beginn werden vor allem die technologisch relevanten naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Inhalte vertieft, über Praktika und Übungen gefestigt sowie die Fähigkeit zum vernetzten Denken geschult. Im Studienverlauf können individuelle Schwerpunkte („Food Processing“ und „Food Quality and Safety“) gesetzt werden. Dies kann durch Forschungs- und Entwicklungspraktika in Firmen ergänzt und vertieft werden. Neben flankierenden Themen aus den Agrar- und Ernährungswissenschaften sowie den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften ist es auch möglich, Module an anderen Universitäten im In- und Ausland



zu absolvieren. Die Projektarbeit im 3. Semester dient dem Heranführen an das eigenständige Bearbeiten eines wissenschaftlichen Themas und bereitet auf die Masterthesis vor, mit der das Studium im 4. Semester abschließt.

Der ebenfalls interdisziplinär angelegte internationale Masterstudiengang „Food Microbiology and Biotechnology“ ist forschungsorientiert ausgerichtet und beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der wissenschaftlichen Erforschung und industriellen Verwendung von Enzymen und Mikroorganismen im Bereich der Lebensmittelherstellung und der weißen Biotech-Industrie.

Durch das Studium der Food Microbiology and Biotechnology erwerben die Absolventen einen umfassenden Überblick über die weitreichenden Möglichkeiten der Anwendung bio- und enzymtechnologischer Methoden im Allgemeinen und darüber hinaus ihrer Anwendung in der verarbeitenden Lebensmittelindustrie. Es werden notwendige Schlüsselqualifikationen in Theorie und Praxis der Enzym- und Biotechnologie sowie den dazugehörigen qualitativen und quantitativen Analysemethoden vermittelt. Die Absolventen erlernen somit sowohl

grundlagen- als auch praxisorientierte Forschungsprojekte eigenständig zu planen, durchzuführen, zu präsentieren und zu publizieren.

Neben der Vermittlung und Vertiefung der wissenschaftlichen Grundlagen in den Bereichen Bioreaktorkultivierung, Lebensmittelmikrobiologie, bio-chemische Katalyse und Genexpression können individuell gestaltbar Wahlmodule (u.a. in den Bereichen Enzymtechnologie, Bioanalytik, Mutagenese) belegt werden. Hervorzuheben hierbei ist, dass die Anrechnung von Wahlmodulen flexibel gehandhabt wird und auch Module anderer Masterstudiengänge der Universität Hohenheim oder anderer Universitäten im In- und Ausland herangezogen werden können. Eine weitere Möglichkeit ist die Anrechnung von freiwilligen Industriepraktika als Wahlmodule. Innerhalb ausgewählter Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodule finden Exkursionen in relevante Industrie und Unternehmen statt. Die Projektarbeit im 3. Semester dient dem Heranführen an das eigenständige Bearbeiten eines wissenschaftlichen Projektes und bereitet auf die Masterthesis im 4. Semester vor.

## Lehrbeauftragte und Referenten

Prof. Dr. rer. nat. Herbert Buckenhüskes	Dipl.-Ing.-LM Hiltrud Rohenkohl
Dr. Wolfgang Bindzus	Dr. Hartmut Rohse
LM-Chemiker Ralf Buschmann	LM-Chemiker Martin Roth
Prof. Dr. rer. nat. Manfred Edelhäuser	Dipl.-Ing.-LM Matthias Saß
Prof. Dr. rer. nat. Hans-Ulrich Endreß	Dr.-Ing. Johannes Schraml
Dipl.-LM-Ing. Angelika Göggerle	Dr. Katrin Schütz-Morsch
Dipl. Chemiker Matthias Hennig	Dr. Torsten Sommer
PD Dr. Christian Hertel	Dr. Martin Spraul
PD Dr. rer. nat. Dietmar Kammerer	apl. Prof. Dr. rer. nat. Florian Stintzing
Dr. Michael Metz	Dipl.-LM-Ing. Bernd Strecker
Prof. Dr.-Ing. habil. Stefan Palzer	apl. Prof. Dr. rer. nat. Walter Trösch
Dipl.-LM-Ing. Markus Pfeil	Dr. jur. Alina Unland
Dr. Johannes Rauschnabel	Prof. Dr. Bernd Wilke

## **Studienabschlüsse am Institut**

***„Unser Wissen ist ein kritisches Raten; ein Netz von Hypothesen; ein Gewebe von Vermutungen.“***

Karl Popper, Logik der Forschung, Tübingen, 1973, S. 25

## **Absolventen des Bachelorstudiengangs Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie**

Aidel, Viktoria	Kunz, Alla
Annies, Stephanie	Kurrat, Johanna
Bauer, Sofia	Kutzli, Ines
Belaew, Nina	Leiser, Sandra
Boer, Boglarka	Lohse, Christian
Bugbee, Tanita	Maci, Mozart
Deckert, Luisa	Maisenbacher, Katja
DiPoto, Enrico	Marx, Verena
Dubois, Lena	Mayer, Angelika
Eppler, Katharina	Mayer, Johanna
Fastje, Florian	Minor, Natalia
Fink, Veronika	Özkan, Cennet
Ganßauge, Juliane	Penning, Björn
Geißler, Mareen	Pforst, Daniel
Geschu, Carina	Radwan, Nadja
Glock, Mona Pia	Reuter, Luise
Göpfert, Nicole	Ruf, Thomas
Gotthardt, Sebastian	Schmid, Nicole
Gunkel, Alexandra	Schmidt, Angela
Gurtner, Katrin	Schmück, Antonia
Hardtke, Daniel	Schöck, Vanessa
Hartmann, Benjamin	Schreiber, Melanie
Herbrich, Jessica	Schröck, Simon
Hogg, Martina	Schuster, Nadja
Holkenbrink, Andreas	Schwab, Sebastian
Kästner, Lavinia	Sedlmeier, Elisabeth
Kern, Christian	Seifert, Benjamin
Kilian, Lisa	Steiner, Deborah
Kistenmacher, Jana	Ullrich, Lisa
Korb, Markus	Voigt, Tamea
Koutsoudopoulou, Angeliki	Vollmer, Kathrin
Kronmüller, Amrei	Wehler, Stefanie
Kroschwald, Sandra	

## Diplomarbeiten

### Sabine Domsch

Untersuchungen zum Einfluss von Temperatur und Luftfeuchten auf die Kühlagerungsfähigkeit pflanzlicher Frischwaren

### Kathrin Just

Bewertung des Einflusses technologischer Nacherntebehandlungsverfahren auf Mangoschalen (*Mangifera indica L.*) verschiedener Sorten und Herkünfte hinsichtlich der industriellen Verwertbarkeit

### Markus Klink

Impact of powder properties of savoury mixes on machinability and costumer relevant attributes

### Anke Körber

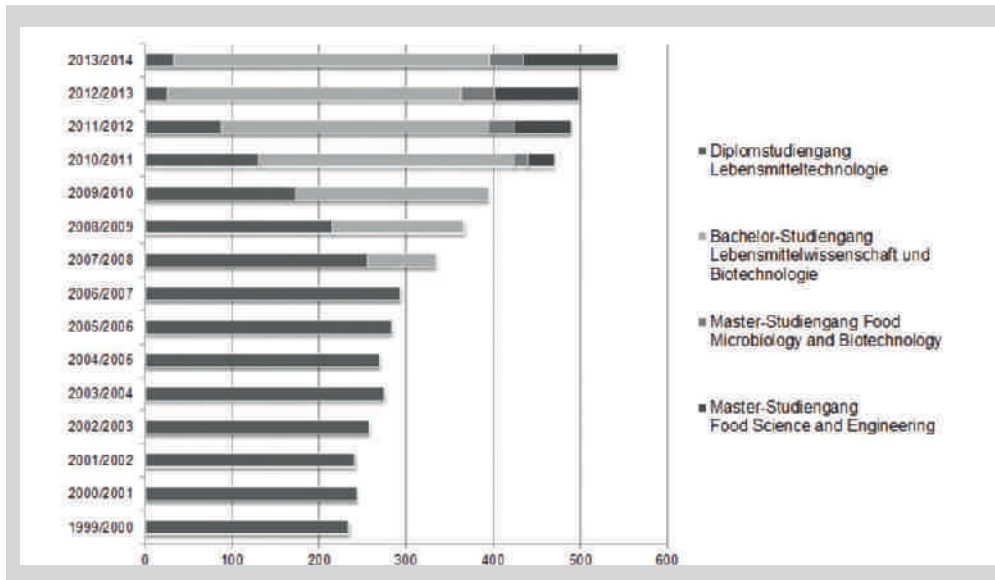
Schaumstruktur und Textur stabilisierter milchbasierter Proteinschäume

### Olesja Schätzle

Einfluss von Calciumbindungen im Caseinnetzwerk auf funktionelle Eigenschaften von Mozzarella-Bruch

### Christian Starke

Versuch zur Herstellung eines glutenfreien Bieres aus Amaranth



Studierendenzahl in Studienjahren



Praktikum in der Forschungs- und Lehrmolkerei

## Masterarbeiten

Aubele, Sandra	Untersuchung der mechanisch-thermischen Einflüsse auf die Strukturbildung von Frischkäse
Aulbach, Susanne	Encapsulation of Omega-3-fatty acids in food-grade lipid particles
Back, Ramona	Rheologische Eigenschaften von Mozzarelle-Käsebruch: Einfluss von Trockenmasse und Fettgehalt auf das Extrusionsverhalten
Banzhaf, Benjamin	Einfluss der Zahnkranzgeometrie auf die Strukturentwicklung in feinstdispertierten Fleischemulsionen
Bianca, Patricia	Development of stress resistance after the exposure of sequentially applied stresses in gram positive and negative microorganismus
Bitz, Julia	Betrachtung quartärer Ammoniumverbindungen am Beispiel des Reinigungsprozesses eines fleischverarbeitenden Betriebes
Böhringer, Deborah	Charakterisierung der Cellobiose 2-Epimerase aus <i>C. saccharolyticus</i> für die biotechnologische Anwendung
Braisch, Sonja	The flavour of potato flakes: Influence of raw material, process and storage time on quality relevant volatile compounds of mashed potatoes
Dieden, Mareike	Einfluss der Matrixkomposition auf die Aromaretention milchbasierter Milchsäume: Methodenoptimierung und Analyse mittels HS-Gaschromatographie
Ebenreth, Maria	Einfluss von pH-Wert und Calciumgehalt auf funktionelle Eigenschaften von Mozzarella
Eberhardt, Anne	Kultivierung von <i>Coprinus comatus</i> zur Untersuchung einer neuen <i>Laccase</i> – Charakterisierung und potentielle Anwendung
Eberhardt, Kathrin	Structure sensitivity of food antimicrobials
Eichmann, Rebecca	Weiterführende Untersuchungen zum kombinierten physikalisch-chemischen Vernetzen von Alginatsuspensionen zur kontinuierlichen Produktion coextrudierter Brühwürste

Falkenstein, Kristin	Vergleich verschiedener Materialien bei der Kastenfermentation von Kakao-Untersuchung des Materialeinflusses auf den Fermentationsverlauf und die sensorischen Eigenschaften des Kakaos
Fleitz, Bastian	Charakterisierung der Wirkung technischer Cellulase- und Hemicellulasepräparate beim Aufschluss von Weizen- und Hanfstroh
Gern, Thomas	Untersuchungen der Lokalisierungssignale des ABC-Transporters Ste6 von <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Gömmel, Christina	Oxidation of bioactive compounds encapsulated in lipid nanoparticles
Gosch, Maria	Untersuchung von putativen Cellobiose 2-Epimerasen aus mesophilen aeroben Bakterien für die Bio-transformation von Lactose in Milch
Gras, Claudia	Einfluss verschiedener Verarbeitungsverfahren und Lagerbedingungen auf den Gehalt bitterer Sesquiterpactone und die Qualität von Chicorée ( <i>Cichorium intybus L. var. Foliosum</i> )
Großberger, Daniel	Einfluss der ?6-Sequenz auf den Turnover des Hefe-Proteins Ypp1
Hänßler, Simon	Einfluss verschiedener Materialien auf die Coatingeffizienz von Xanthanpulver
Haussmann, Nadine	Interesterified confectionery fats: Correlation of crystallisation-related properties with their triacylglycerol profiles focusing on regioisomerism
Heinold, Susanne	Etablierung eines in vivo-Modells zur Analyse der Kontamination von Blattsalaten mit enterohämorrhagischen <i>Escherichia coli</i>
Hempel, Judith	Characterization of morphological and chemical traits of <i>Bactris gasipaes</i> fruits with special reference to their carotenoid composition
Hörmann, Bastian	Enzymatische Verflüssigung von Reststoffen der Zwiebelaftherstellung zur Ausbeutesteigerung und Gewinnung von wertgebenden Inhaltsstoffen
Holzwarth, Sabine	Antimikrobielle Aktivität von SuperSpice Arom, Natriumlactat und Laurylarginatester (LAE) in Hackfleisch, Brühwurst und Formschinken
Hübner, Christina	Beschreibung des Löseverhaltens partikulärer Lebensmittel unter intensiv gerührten Lebensmitteln



Kaufmann, Sabrina	Untersuchungen zu Carotinoiden, Flavonoiden und Vitamin C in unterschiedlich hergestellten Orangenprodukten
Kern, Anna	Qualitative rheometric and mechanical characterization of soft solid systems
Keßler, Sarah	Molekularbiologische Untersuchungen zur Funktion der Esterase 933Wp42 der enterohämorrhagischen <i>Escherichia coli</i>
Koch, Melina	Keimung von <i>T. aestivum</i> : Bildung hydrolytischer Enzyme als Alternative zu mikrobiellen Enzympräparaten für die Lebensmittelindustrie
Körzendörfer, Adrian	Untersuchungen zu Ergostein und weiteren ausgewählten Inhaltsstoffen zur Charakterisierung des phytosanitären Zustands von Traubenmaischen unter Einbeziehung der NIR-Spektroskopie
Közle, Hanna	Charakterisierung von Dinkel nach geografischer und sortenspezifischer Herkunft anhand klassischer Mehlanalytik, spektroskopischer Methoden und Backversuchen
Kuschel, Beatrice	Enzymatische Freisetzung reduzierender Zucker aus Weizenmehlen
Leibl, Marc	Vergleichende Studie von konventionellen Trocknungsverfahren mit dem Innodrying-Verfahren zum Prozesseinfluss auf die erreichbare Produktqualität von getrocknetem <i>Ocimum basilicum L.</i>
Lenz, Maike	Screening nach Enzymen für die D-Tagatose-Biotransformation
Lintner, Eva	Einspritzung flüssiger Formulierungsbestandteile bei der Herstellung von Fleischwaren mit der Füllwolftechnologie
Matejka, Anna	Entwicklung einer Ultraschall-basierten Extraktionsmethode zur Bestimmung von Alk(en)ylresorcinolen in pflanzlichen Lebensmitteln mittels HPLC
Merath, Christiane	Elektromembranfiltration als neues Verfahren in der Milchindustrie
Monville, Christin	Impact of different application forms of LAE in combination with water soluble antimicrobials on meat products

Müller, Eric	Rekombinante Expression und Reinigung einer Subtilase Variante des Shigatoxin-produzierenden <i>Escherichia coli</i> Stamms LM27564 O113:NM
Ochss, Tobias	Prozessoptimierung der dynamischen Vakuumkontakttrocknung hochviskoser Modellsbstanzten
Protte, Kristin	Einfluss von Fett-, Proteingehalt und Schwingungen auf die Partikelbildung in Joghurt
Rahn, Nina	Impact of starter cultures on pore formation in cooked ham
Reicherter, Ronny	Herstellen von Mini-Emmentaler im Technikumsmaßstab - Einfluss variiertes Prozessparameter auf die funktionellen Eigenschaften
Ruof, Alexandra	Untersuchung von technischen Laccasepräparaten für die Anwendung in Lebensmittelsystemen
Schapfl, Matthias	Einfluss verschiedener Prozessparameter auf das Keimungsverhalten und die Bildung hydrolytischer Enzyme von <i>Hordeum vulgare</i>
Scheller, Felix	Etablierung einer molekularen Methode der mikrobiellen Biodiversitätsanalyse von Blattsalaten
Schüle, Leonard	Effects of cortisol and epinephrine on growth, cell adhesion and Shiga toxin production of <i>Escherichia coli</i> O157:H7
Schütze, Susanne	Analyse der Volumenzunahme von Teig während der Gare basierend auf Rheofermentometermessungen und mathematischen Modellen
Sharma, Lalit	The impact of mechanical and/or chemical manipulation of raw materials on fermentation performance
Strecker, Sissy	Untersuchungen zur Kultivierung von <i>Mortierella alpina</i> ATCC 32222 zur Produktionssteigerung von Arachidonsäure
Wittmann, Xandra	Modulation of electrostatic interactions in collagen matrices by addition of acids
Zerr, Kristina	Entwicklung und Validierung einer Methode zur simultanen Extraktion und Bestimmung von lipophilen Antioxidantien aus Getreide

## Dissertationen

### **Maria Buchweitz**

Stabilisation of anthocyanins and anthocyanin-metal chelates with hydrocolloids for their application as red and blue food colorants

### **Ulrike Ficher**

Effects of process technology and raw material characteristics on the profiles and contents of health-promoting components of pomegranate (*Punica granatum L*) juices

### **Matthias Fromm**

Development of strategies for the recovery of valuable compounds from by-products of apple juice production

### **Meike Gruschwitz**

Evaluation of carrots and further Apiaceous plants as sources of health-promoting compounds, and development of processes for the debittering of carrot juices

### **Angelika Hirsch**

Characterisation of pectinesterase in freshly squeezed and thermally preserved citrus juices

### **Melanie Holzwarth**

Improvement of anthocyanin stability in fluid, pasty and particulate fruit products

### **Andrea Kaiser**

Development of innovative, energy-efficient processes for the production of high quality herbs and spices

### **Jean Népomuscène Ntihuga**

Assessment of the efficiency of newly designed continuous bio-ethanol fermentation systems

### **Sabrina Polzin**

*Escherichia coli* 0157:H7 und seine Adaption an verschiedene Wachstumsbedingungen in vitro-Untersuchung des intrazellulären Proteoms und Kohlenhydratmetabolismus

### **Ralf Schweiggert**

Characterisation of morphological and chemical traits of Costa Rican papaya (*Carica papaya L.*) fruit genotypes with special reference to their carotenoid bioavailability

### **Stephanie Anke Vogelmann**

Impact of process parameters on the sourdough microbiota, selection of suitable starter strains and description of the rovel yeast *Cryptococcus thermophilus sp. nov.*

### **Georg Weisz**

Sustainable sunflower protein processing from oil production residues - with particular emphasis on the adsorptive discoloration of protein extracts

## **Veranstaltungen des Instituts**

## Milchkonferenz 2013

In Kooperation mit der Gesellschaft für Milchwirtschaft - Society of Milk Science e. V. (GfM) wurde vom Fachgebiet Lebensmittel tierischer Herkunft eine Fachkonferenz organisiert. Die Milchkonferenz fand vom 16. bis 17. September 2013 im Schloss Hohenheim

statt. Hier konnten 100 Teilnehmer begrüßt werden. Die Veranstaltung bot die Plattform für einen regen wissenschaftlichen Austausch sowie für die Präsentation von neuen Entwicklungen in der Milchwissenschaft.

## 8. DLG - Lebensmitteltage

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie unterstützte die Organisation der Jahrestagung der Gesellschaft Deutscher Lebensmitteltechnologien e.V. (DLG) - 8. DLG-Lebensmitteltage, die vom 25. bis 26. September 2013 in den prachtvollen

Schlossräumen der Universität Hohenheim stattfand. Der Schwerpunkt der diesjährigen Tagung lag in den Wertschöpfungsstrategien für Lebensmittel unter der Berücksichtigung des demographischen Wandels und der Individualisierung des Konsums.

## Abschlussveranstaltung für Absolventen

Am 28.06.2013 fand bereits zum siebten Mal die Abschlussveranstaltung für Absolventen der Masterstudiengänge „Lebensmittelwissenschaft und -technologie“ und „Enzym-Biotechnologie“ sowie des Diplomstudienganges Lebensmitteltechnologie statt. Bei dieser Veranstaltung kamen die Absolventen mit Eltern und Freunden, den Professoren und Lehrenden in einem festlichen Rahmen zusammen, um gemeinsam die Übergabe der Abschlussurkunden zu feiern. Die Aula des Schlosses bot hierfür den festlichen Rahmen und musikalisch wurde die Feier durch ein Klarinettenduo der Concert Band der Universität Hohenheim begleitet. Nach der Begrüßung durch Professor Hinrichs informierten die Festredner, Prof. Weiss als Vertreter des Rektors und der Studiendekan Prof. Fischer,

über Entwicklungen und Trends an der Universität Hohenheim und am Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie. Friederike Wäschle als Vertreterin der Absolventen berichtete über Eindrücke, Entwicklungen und Erinnerungen der Studienzeit in Hohenheim. Nach einer Collaudatio und Preisübergabe für herausragende Studienleistungen an vier Studierende aus dem Bachelorstudiengang und drei Studierende aus den Masterstudiengängen wurden die Abschlussurkunden an die Absolventen übergeben. Beim anschließenden gemütlichen Beisammensein in der Säulenhalle des Schlosses gab es anregende Gespräche und ein fröhliches Fest, das bis in die Nacht dauerte und allen in guter Erinnerung bleiben wird.



Die Absolventen im Jahr 2013: S. Aulbach, T. Beltramo, N. Binder, N. Chaib, K. Eberhardt, S. Geckeler, T. Görlach, S. Heinold, J. Hempel, J. Herrle, Ch. Hübner, S. Jung, A. Kern, H. Koezle, A. Matejka, L. Miethe, Ch. Monville, J. Müller-Maatsch, S. Nübling, K. Protte, N. Rahn, N. Schairer, M. Schapfl, O. Schätzle, A. van Kampen, A. Verspohl, F. Wäschle, J. Weik, X. Wittmann, S. Aydanur, H. Teichmann, B. Lindner, E. Sedlmeier, C. Stenger, L. Ullrich

**Vereinigung zur Förderung der  
lebensmittelwissenschaftli-  
chen und biotechnologischen  
Forschung und Lehre an der  
Universität Hohenheim e. V.**

## Vorstand

1. Vorsitzender:  
Prof. Dr. Jochen Weiss

2. Vorsitzender:  
Prof. Dr. Lutz Fischer

Geschäftsführer:  
Prof. Dr.-Ing. Jörg Hinrichs

Der Verein wurde 2006 von Studierenden, Mitarbeitern, Wissenschaftlern und Professoren aus den Bereichen der Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie der Universität Hohenheim gegründet, um die Forschung und Lehre am Standort Universität Hohenheim, Stuttgart, zu fördern. Aktuell hat die Vereinigung 200 Mitglieder. Sie verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke. Die Gemeinnützigkeit wird seit 2006 vom Finanzamt anerkannt. Als vorrangige Ziele und Maßnahmen sind in der Satzung niedergelegt:

### Ziele:

- Förderung der Forschung und Lehre in der Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie
- Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses
- Förderung und Unterstützung der Ausbildungsstätten für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie in Hohenheim
- Aus- und Fortbildung der Vereinsmitglieder
- Pflege des Kontakts zwischen den Vereinsmitgliedern sowie den Stu-

dierenden und Vertretern aus Lebensmittelwirtschaft und Biotechnologiebranche.

### Maßnahmen:

- Mittel für die Verbesserung der Forschungs- und Lehrsituation bereitstellen
- Mittel für die Durchführung von Fachexkursionen bereitstellen
- Preise für hervorragende Studienleistungen im Bachelorstudien-gang und in den Masterstudien-gängen („Collaudatio“) vergeben
- Forschungsvorhaben anregen und unterstützen
- Mittel für Forschungsaufgaben bereitstellen
- Wissenschaftliche Veranstaltungen durchführen oder sich an solchen beteiligen
- Aus- und Fortbildungsveranstaltungen jeder Art durchführen.

Im Jahr 2013 wurden nachfolgende Maßnahmen und Veranstaltungen durchgeführt:

- Drei Berufsinformationsveranstaltungen (Alumni meet students) mit den Firmen Robert Bosch GmbH, Kraft Foods Inc./Mondelez International Inc. und Karwendel-Werke Huber GmbH & Co. KG
- Bewerbungstraining mit der Firma Rau Consultants GmbH
- Unterstützung Studentensexkursion zum Technologieseminar 2013 zur TU München, Freising



- Unterstützung eines studentischen WHO-Antrags
- Unterstützung zur Anschaffung des Holzbackofens für das Institut
- Unterstützung der Großexkursion im Mai 2013
- Abschlussveranstaltung für den 4. Bachelor-Jahrgang
- Abschlussveranstaltung für den Diplomstudiengang „Lebensmitteltechnologie“ und die Masterstudiengänge „Lebensmittelwissenschaft und -technologie“ und „Enzym-Biotechnologie“
- Preisverleihung „Collaudatio“ an vier Preisträger aus dem Bachelorstudiengang und drei Preisträger aus den Masterstudiengängen „Lebensmittelwissenschaft und -technologie“ und „Enzym-Biotechnologie“

**Beitragsordnung (gemäß § 5 der Satzung)**

Studierende	Mindestbeitrag	€ 0,00/Jahr
Doktoranden	Mindestbeitrag	€ 24,00/Jahr
Einzelmitglieder	Mindestbeitrag	€ 50,00/Jahr
Unternehmen	Mindestbeitrag	€ 250,00/Jahr bis 10 Mio. € Umsatz
	Mindestbeitrag	€ 500,00/Jahr 10 - 50 Mio. € Umsatz
	Mindestbeitrag	€ 1.000,00/Jahr 50 - 125 Mio. € Umsatz
	Mindestbeitrag	€ 1.500,00/Jahr 125 -250 Mio. € Umsatz
	Mindestbeitrag	€ 2.500,00/Jahr über 250 Mio. € Umsatz

**Kontakt**

Vereinigung zur Förderung der lebensmittelwissenschaftlichen und biotechnologischen Forschung und Lehre an der Universität Hohenheim e. V.

c/o Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie

Prof. Dr.-Ing. Jörg Hinrichs (150e)  
Garbenstr. 21, 70599 Stuttgart

Tel.: 0711 459-23792  
Fax: 0711 459-23617  
E-Mail: [j.hinrichs@uni-hohenheim.de](mailto:j.hinrichs@uni-hohenheim.de)

Weitere Informationen und die Satzung finden Sie unter:

<http://www.foodandbiotech-alumni.uni-hohenheim.de>

## **Kontaktadressen**

FG Lebensmittelmikrobiologie  
Prof. Dr. Herbert Schmidt  
Garbenstr. 28  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-22305  
Fax: 0711 459-24199  
E-Mail: sylvia.ludwig@uni-  
hohenheim.de

FG Biotechnologie  
Prof. Dr. Lutz Fischer  
Garbenstr. 25  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-23018  
Fax: 0711 459-24267  
E-Mail: charlotte.spengler@uni-  
hohenheim.de

FG Lebensmittelverfahrenstechnik  
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kohlus  
Garbenstr. 25  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-23020  
Fax: 0711 459-22998  
E-Mail: s.pavlov@uni-hohenheim.de

FG Lebensmittel pflanzlicher Herkunft  
Prof. Dr. habil. Dr. h. c. Reinhold Carle  
Garbenstr. 25  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-22314  
Fax: 0711 459-24110  
E-Mail: monika.schroedter@uni-  
hohenheim.de

FG Lebensmittel tierischer Herkunft  
Prof. Dr.-Ing. Jörg Hinrichs  
Garbenstr. 21  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-23961  
Fax: 0711 459-23617  
E-Mail: eidner@uni-hohenheim.de

FG Technologie funktioneller  
Lebensmittel  
Prof. Dr. Jochen Weiss  
Garbenstr. 25  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-24416  
Fax: 0711 459-24446  
E-Mail: p.liebl@uni-hohenheim.de

FG Gärungstechnologie  
Prof. Dr. Ralf Kölling  
Garbenstr. 23  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-24298  
Fax: 0711 459-24168  
E-Mail: michaela.fischborn@uni-  
hohenheim.de

FG Lebensmittelsensorik  
Vertretungsprofessur  
Dr. Michael Czerny  
Garbenstr. 25  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-23039  
Fax: 0711 459-24433  
E-Mail: michael.czerny@uni-hohenheim.de

FG Prozessanalytik und Getreide-  
technologie  
Prof. Dr. Bernd Hitzmann  
Garbenstr. 23  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-23286  
Fax: 0711 459-23259  
E-Mail: melina.effner@uni-hohenheim.de

FG Bioverfahrenstechnik  
Prof. Dr.-Ing. Rudolf Hausmann  
Emil-Wolff-Straße 14  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-24720  
Fax: 0711 459-24722  
E-Mail: a.sander@uni-hohenheim.de

# Impressum

## ***Herausgeber:***

Universität Hohenheim  
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie  
Garbenstraße 25  
70599 Stuttgart

Tel.: 0711 459-22773

Fax: 0711 459-24433

E-Mail: [antje.petersen@uni-hohenheim.de](mailto:antje.petersen@uni-hohenheim.de)

Webseite: [ilb.uni-hohenheim.de](http://ilb.uni-hohenheim.de)

## ***Fotografie:***

©soenne.com:

Umschlagseite und Seite 11, 19, 21, 23, 24, 29, 30, 32, 35, 39, 42,  
43, 65, 72, 78

Sven Ciechowicz: Seite 26

Oskar Eyb: Seite 46, 86







