

**Universität Hohenheim**

**Institut für Lebensmittelwissenschaft  
und Biotechnologie**



## **Inhalt**

Inhalt	3
Vorwort	7
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie	13
Struktur des Instituts	14
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts	15
Professorin und Professoren	16
Wissenschaftliche Assistentinnen und Assistenten	18
Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Doktorandinnen und Doktoranden	19
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im technischen Dienst	23
Mitarbeiterinnen der Verwaltung	25
Auszubildende	26
Aktuelle Forschungsberichte	27
Energieeffiziente Sprühtrocknung von Lebensmitteln mit Heißdampf	28
Molkenprotein-Pektin-Komplexe als neuartige Fett-Replacer	30
Physikalisches Management von störenden Schäumen	32
Forschungsberichte der Fachgebiete	35
Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene	36
Biotechnologie und Enzymwissenschaft	38
Lebensmittelverfahrenstechnik und Pulvertechnologie	42
Milchwissenschaft und -technologie	44
Hefegenetik und Gärungstechnologie	46
Lebensmittelphysik und Fleischwissenschaft	48
Aromachemie	54
Prozessanalytik und Getreidewissenschaft	56
Bioverfahrenstechnik	60
Forschungs- und Lehrbrennerei	64
Forschungs- und Lehrmolkerei	66
Technikum	68

Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler, Gaststudierende	69
Wissenschaftliche Publikationen des Instituts	71
Begutachtete Publikationen in Fachjournalen	72
Nicht begutachtete Publikationen in Fachjournalen	79
Buchbeiträge	80
Drittmittelförderung	81
Bundes- und EU-Projekte	82
Industrieprojekte	86
Gutachtertätigkeiten, Mitarbeit in Gremien	87
Gutachtertätigkeiten	88
Mitarbeit in externen, nationalen und internationalen wissenschaftlichen Gremien	89
Gremienarbeit an der Universität Hohenheim	92
Lehre / Studium	95
Vorlesung „Lebensmittelrecht“ 1986 bis 2019	100
Honorarprofessor Dr. Manfred Edelhäuser	104
Lehrbeauftragte, Referentinnen und Referenten	106
Studienabschlüsse am Institut	107
Bachelorarbeiten	108
Masterarbeiten	114
Dissertationen	118
Wissenschaftspreise, Stipendien	119
Wissenschaftspreise	120
Stipendien	122
Preise für herausragende Leistungen im Studium	122
Veranstaltungen	125
Abschlussveranstaltung für Absolventinnen und Absolventen	126
Internationale Konferenz Biosurfactants 2019	128
2. Deutsch-Chinesisches Symposium	129
Young Scientists Conference „Food Biotechnology“ 2019	130

Lebensmittelwissenschaftliches Kolloquium	131
Vereinigung zur Förderung der lebensmittelwissenschaftlichen und biotechnologischen Forschung und Lehre an der Universität Hohenheim e. V.	133
Kontaktadressen	137
Impressum	139

## **Vorwort**



Prof. Dr. Herbert  
Schmidt  
Geschäftsführender  
Direktor



Prof. Dr. Jochen Weiss  
Stv. Geschäftsführender  
Direktor

Ein erfolgreiches wissenschaftliches Institut an einer Universität zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass es nicht in seiner Entwicklung stagniert, sondern mit der Zeit geht und sich den Herausforderungen von Gegenwart und Zukunft stellt. Hierzu sind strategische Überlegungen notwendig, die sich an den Entwicklungen in der Lebensmittelwissenschaft, der Lebensmittelindustrie, aber auch an inneruniversitären und -fakultären Strategien sowie denen der Landespolitik orientieren müssen. In diesem Spannungsfeld kommt es auf eine sehr gute und effiziente Zusammenarbeit der Kolleginnen und Kollegen, aber auch der gesamten Belegschaft an. Dies ist glücklicherweise bei uns der Fall und ermöglicht ein effizientes Handeln.

Häufig gehen solche Weiterentwicklungen auch mit personellen Veränderungen in den Fachgebieten einher. Dies wurde im Institut 150 in der Vergangenheit durch den Zugewinn des Fachgebiets Bioverfahrenstechnik mit Herrn Professor Rudolf Hausmann und danach durch das neue Fachgebiet Aromachemie mit Frau Juniorprofessorin Yanyan Zhang umgesetzt. Beide sind sehr geschätzte Kollegen. Sie haben mit ihren Fachgebieten das wissenschaftliche Portfolio des

Instituts für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie erweitert und neue Kooperationsmöglichkeiten im Bereich der Lebensmittelforschung erschlossen.

Am 31.03.2019 ging Herr Kollege Professor Dr. Dr. h. c. Reinhard Carle in den Ruhestand. Er war 24 Jahre als Fachgebietsleiter in Hohenheim tätig und hat dabei eine große wissenschaftliche Gesamtleistung erbracht. Mit seinem Ausscheiden ging eine turbulente Zeit an der Universität Hohenheim und im Institut einher, die sich auch durch eine neue Personalstrategie von Rektorat und Fakultät bemerkbar machte. Gleich mehrere Mitarbeiterinnen wurden an andere Lehrstühle versetzt, wodurch das Fachgebiet verkleinert wurde. Das Fachgebiet konnte das Angebot der Lehre im Sommersemester 2019 und Wintersemester 2019/2020 aber dank der sehr guten und kompetenten Kooperation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in großem Maße aufrechterhalten. Wir möchten hier explizit Frau Dr. Sybille Neidhart nennen, die durch ihre langjährige Tätigkeit im Fachgebiet hohe Kompetenz erworben und in ständiger Kooperation mit Professor Schmidt, den Mitarbeitern und Studierenden die Arbeit im Fachgebiet höchst kompetent gemanagt hat.

Um die vakante Professur neu besetzen zu können, wurde eine fachliche Neuausrichtung beschlossen, die auch eine neue Denomination des Fachgebiets einschloss. Es heißt nun „Pflanzliche Lebensmittel“ (englisch: „Plant-based Foods“). Für die Zukunftsausrichtung des Instituts für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie stellt diese neue Professur einen wesentlichen Eckpfeiler dar. Ihr Fokus liegt auf der technologi-

schen Be- und Verarbeitung pflanzlicher Lebensmittel. Allerdings soll der Aspekt der Anwendung moderner molekularer Methoden der Pflanzenwissenschaften als nicht direkt im Vordergrund stehender, aber innovativer Gesichtspunkt die Professur bereichern. Die Ausrichtung der Forschung und Lehre auf dieses konkrete Anwendungsgebiet stellt eine stringente Fortentwicklung der Aktualisierung der Kompetenzen des Instituts für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie dar. Im weiteren Sinne soll es Hülsenfrüchte, Kartoffelprodukte und Ölsaaten miteinschließen.

Verarbeitete bzw. prozessierte pflanzliche Produkte (konventionell, „bio“ und gentechnologisch verändert) wie Gemüse- und Obstkonserven, pflanzliche Öle und Proteine sowie Gewürze leisten einen großen Beitrag zur menschlichen Ernährung bzw. zum Genuss und bekommen eine immer größere Bedeutung. Dies hat eine hohe Aktualität, da soziale Veränderungen, verändertes Nachfrageverhalten, z. B. in Richtung Fleischersatz und insbesondere das zunehmende Bevölkerungswachstum und die damit verbundene Entwicklung von Megastädten es erforderlich machen, die Forschung im Bereich haltbarer, hochwertiger, essbarer, sowie texturierter pflanzlicher Produkte zu intensivieren. Pflanzliche Produkte oder deren Formulierung stellen eine wesentliche Matrix für Ernährungsstudien und den Transfer von Forschungserkenntnissen dar.

Die neue Ausrichtung steht damit im Einklang mit dem Struktur- und Entwicklungsplan der Universität Hohenheim. Inzwischen ist das Berufungsverfahren sehr weit fortgeschritten. Leider muss-

ten die Berufungsvorträge aufgrund der Corona-Pandemie im Sommersemester 2020 abgesagt werden. Wir hoffen, zeitnah fortfahren zu können um die vakante Professur mit einer exzellenten Kollegin oder einem exzellenten Kollegen besetzen zu können.

Der Lebensmittelsektor steht insgesamt vor historischen Veränderungen, die durch verschiedene globale Treiber wie eine weiterhin steigende Weltbevölkerung (10 Mrd. in 2050), eine zunehmende Verknappung der für die Lebensmittelproduktion notwendigen, insbesondere tierischen Rohstoffe, ein verändertes Konsumverhalten v. a. in entwickelten Ländern (regional, bio, „frei von“ etc.) sowie eine gesteigerte Bedeutung der Lebensmittel für den Gesundheitszustand und das Wohlbefinden von Verbrauchern hervorgerufen werden. In diesem Zusammenhang ist es wesentlich, die Lebensmittelverschwendung/-abfälle zu minimieren und mit Prognosetools aus Prozess- und Analysedaten die Mindesthaltbarkeit bzgl. Sicherheit und Qualität chargenbezogen festlegen und entsprechend deklarieren zu können. Die digitale Transformation wird somit auch die Lebensmittelbranche wesentlich und nachhaltig verändern.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, ist das Wertschöpfungs-system „Lebensmittel“ darauf angewiesen, dass Akteure (Erzeuger, Verarbeiter, Vertrieber, Verbraucher) in neuartiger, vernetzter Weise effizient zusammenarbeiten. Neue Ansätze und Gestaltungsprinzipien müssen hierzu erforscht und entwickelt werden, wobei der Nutzung digitaler Technologien eine entscheidende Rolle zukommt. Abbildungen der Produktions-

systeme in den virtuellen Raum (Digital Twinning) ermöglichen dabei in bislang noch nie dagewesener Weise, Prozesse und Materialströme für Lebensmittel auf die entstehenden vielfältigen und individuellen Nutzungsszenarien der Verbraucher anzupassen und zu optimieren. Sie bieten eine erhöhte Transparenz und Nachverfolgbarkeit der Rohstoffe und der daraus hergestellten Lebensmittel über den nationalen und internationalen Handel hinaus bis hin zum Konsumenten. Gleichzeitig wird damit ein Tool geschaffen, um Ursachenforschung bei Reklamationen gezielter durchzuführen und adäquate Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

Im Zuge dieser Entwicklungen wird daher in Hohenheim eine neue Professur für Lebensmittelinformatik (englisch: Food Informatics) eingerichtet, die sich mit diesem neuen Thema in Forschung und Lehre beschäftigen wird. Die Einrichtung der Professur zog sich über das ganze Jahr durch alle Gremien hin und wir haben nun in 2020 einen geeigneten Kandidaten gefunden, der sich hoffentlich anschließt, zu uns zu kommen.

Ein weiterer Kollege, der in den Ruhestand gegangen ist, ist Herr Honorarprofessor Manfred Edelhäuser. Er hat von 1986 bis 2019 als Lehrbeauftragter in Hohenheim Lebensmittelrecht gelehrt und war bei allen Kollegen sehr geschätzt. Im Jahresbericht findet sich eine drei Jahrzehnte umfassende Rückschau auf sein Wirken in Hohenheim und wir sind ihm dafür zu Dank verpflichtet.

In der Lehre hat es weitere neue Entwicklungen gegeben. Als erster Studiengang an der Universität Hohenheim wurde der

Studiengang Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie einer Systemakkreditierung unterzogen, die im Frühjahr 2020 ihren erfolgreichen Abschluss gefunden hat. Unser Studiengang hatte somit für die Systemakkreditierung einen Modellstatus. Entscheidend vorangetrieben hat das Projekt Professor Lutz Fischer als Studiendekan.

Auch hat Herr Kollege Fischer im Herbst 2019 die Young Scientists Conference "Food Biotechnology" in Kooperation mit der DECHEMA in Hohenheim durchgeführt. An zwei Tagen trafen sich junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, um sich über verschiedene Themenbereiche der Lebensmittelbiotechnologie wie z. B. Lebensmittelfermentation oder funktionelle Lebensmittelinhaltsstoffe aber auch über Entrepreneurship auszutauschen.

Im April 2019 ging der Internationale Master-Studiengang „Food Systems“ zunächst mit der Beteiligung von sechs Universitäten an den Start. Der neue Studiengang zielt darauf ab, einen Talentpool höchst qualifizierter und kompetenter Absolventen hervorzubringen. Besonderer Wert wird während des Studiums auf die Vermittlung der Kompetenzen zum unternehmerischen Denken und Handeln (Entrepreneurship) sowie auf die Ausbildung und Förderung von Führungsqualitäten gelegt. Dies wird u. a. auch durch eine enge Kooperation mit Unternehmen des Sektors gewährleistet. Das neue Masterprogramm baut darüber hinaus auf eine starke europäische Mobilität. Nach einem ersten Semester an der Heimatuniversität wechseln die Studierenden in den folgenden zwei Semestern an zwei

weitere Universitäten aus dem Partner-  
netzwerk. Im 4. Semester kommen die  
Studierenden an ihre Heimatuniversität  
zurück, um dort die Master Thesis  
durchzuführen. Der erfolgreiche Start  
und die vielfältigen und hochmotivier-  
ten nationalen und internationalen Akti-  
vitäten im Rahmen des EIT Food wur-  
den unermüdlich durch Herrn Kollegen  
Weiss vorangetrieben und haben nun  
zum erfolgreichen Start des Masterpro-  
gramms geführt.

Letztendlich ist noch zu erwähnen, dass  
Herr Kollege Jochen Weiss in 2019 zum  
sechsten Mal in Folge als meistzitier-  
ter Wissenschaftler im Web of Science  
erwähnt wurde und ein Forschungs-  
projekt der Arbeitsgemeinschaft von  
Herrn Kollegen Jörg Hinrichs beim For-  
schungskreis der Ernährungsindustrie  
e. V. (FEI) als „Best Project“ gewürdigt  
wurde. Inneruniversitär wurden die Kol-  
legen Hausmann und Weiss als zwei  
Schwergewichte der Forschung gewür-  
digt, da sie Drittmittelprojekte in der Grö-  
ßenordnung von > 500.000 Euro einge-  
wonnen haben.

Das Handeln im Jahr 2020 steht seit  
Anfang März unter den Einflüssen der  
Corona-Pandemie und dies hat auch auf  
das universitäre Leben einen immensen  
Einfluss, da sich die Studien- und For-

schungsbedingungen drastisch geändert  
haben. Fast alle Lehrveranstaltungen  
werden im Sommersemester 2020 digi-  
tal abgehalten und der Campus ist das  
erste Mal, seit wir in Hohenheim tätig  
sind, während des Semesters fast leer.  
Es hat viele überrascht, wie einschnei-  
dend eine Pandemie unser Leben in die-  
ser globalisierten und hochtechnisierten  
Welt verändern kann und wir haben in  
den vergangenen Monaten viel dazu  
gelernt. Wir sind aber sicher, dass wir  
diese Krise gemeinsam überwinden und  
gestärkt aus den Restriktionen hervor-  
gehen werden.

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen  
viel Freude beim Lesen des Jahresbe-  
richts 2019.

Im Juni 2020



Prof. Dr. Herbert  
Schmidt



Prof. Dr. Jochen  
Weiss



**Institut für Lebensmittelwissenschaft  
und Biotechnologie**

## Struktur des Instituts

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie steht für exzellente Forschung im Bereich der Be- und Verarbeitung pflanzlicher und tierischer Rohwaren in verzehrfähige, qualitativ hochwertige und gesunde Lebensmittel, Nahrungsergänzungstoffe sowie funktionelle Wirk- und Wertstoffe. Natur- und ingenieurwissenschaftliche Aspekte prägen die Lehre und die fachgebietsübergreifenden Forschungsprojekte. Sie beleuchten die Wertschöpfungskette von Lebensmitteln im Ganzen und die komplexen Wechselbeziehungen zwischen Inhaltsstoffen, Verfahren und Funktionalität von Lebensmitteln.

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie mit Geschäftsführendem Direktor und Sekretariat bildet die organisatorische Struktur für zehn eigenständige Fachgebiete:

- Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene
- Biotechnologie und Enzymwissenschaft
- Lebensmittelverfahrenstechnik und Pulvertechnologie
- Technologie und Analytik pflanzlicher Lebensmittel
- Milchwissenschaft und -technologie
- Hefegenetik und Gärungstechnologie
- Lebensmittelphysik und Fleischwissenschaft
- Aromachemie
- Prozessanalytik und Getreidewissenschaft
- Bioverfahrenstechnik

# **Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts**

## Professorin und Professoren

Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. Reinhold Carle  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel (bis 31.03.2019)

Prof. Dr. rer. nat. Lutz Fischer  
Biotechnologie und Enzymwissenschaft

Prof. Dr.-Ing. Rudolf Hausmann  
Bioverfahrenstechnik

Prof. Dr.-Ing. Jörg Hinrichs  
Milchwissenschaft und -technologie

Prof. Dr. rer. nat. Bernd Hitzmann  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

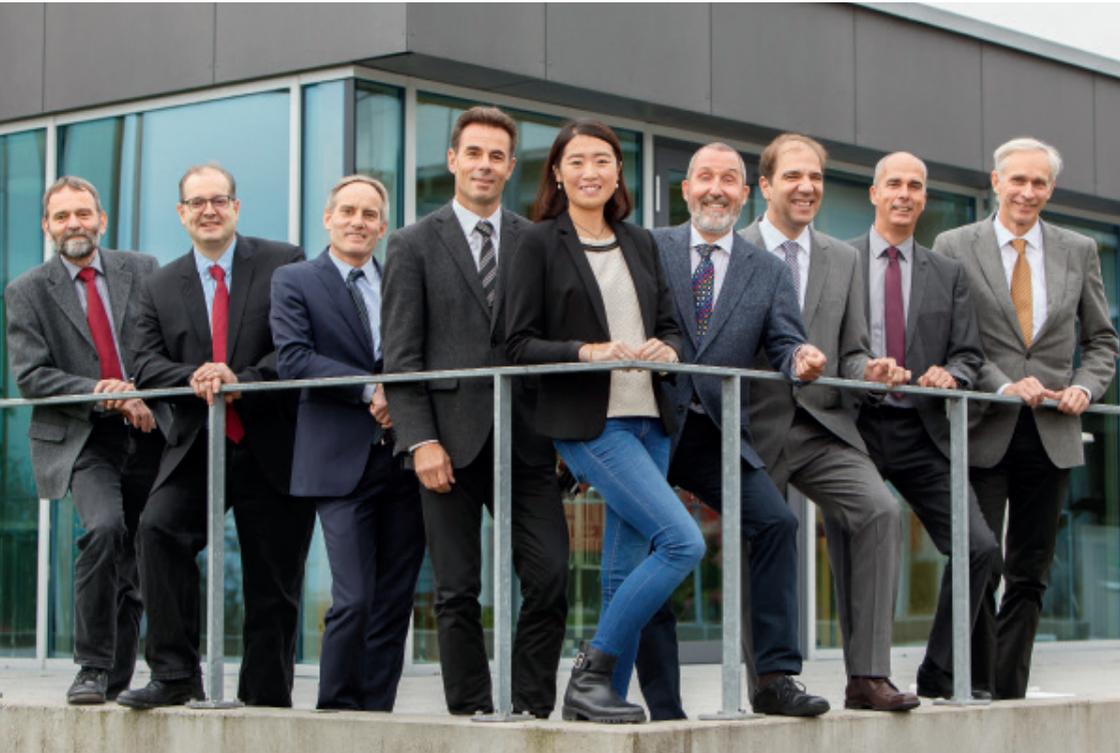
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kohlus  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulverttechnologie

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

Prof. Dr. rer. nat. Herbert Schmidt  
Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene

Prof. Dr.-Ing. Jochen Weiss  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Jun.-Prof. Dr. Yanyan Zhang  
Aromachemie



Professorin und Professoren des Instituts 150 (v. links): Ralf Kölling, Jochen Weiss, Reinhard Kohlus, Lutz Fischer, Yanyan Zhang, Bernd Hitzmann, Rudolf Hausmann, Herbert Schmidt, Jörg Hinrichs

## Wissenschaftliche Assistentinnen und Assistenten

Dr. Zeynep Atamer  
Milchwissenschaft und -technologie

Dr. Daniel Einfalt  
Hefegenetik und Gärungstechnologie

Dr. Monika Gibis  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Dr. Peter Gschwind  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Dr. Nadja Haarmann  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Dr. Marius Henkel  
Bioverfahrenstechnik

Dr. Maike Krause  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Dr. Myriam Löffler  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Dr. Sabine Lutz-Wahl  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Dr. Sybille Neidhart  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Dr. Olivier Paquet-Durand  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

Dr. Eva Pross  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Dr. Kristin Protte  
Milchwissenschaft und -technologie

Dr. Hanna Salminen  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Dr. Johannes Schäfer  
Milchwissenschaft und -technologie

Dr. Maike Schwidder  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Dr. Ines Seidl  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Dr. Christof Steingaß  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

PD Dr. Timo Stressler  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Dr. Agnes Weiß  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Dr. Viktoria Zettel  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

## Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Doktorandinnen und Doktoranden

Sören Alsleben  
Hefegenetik und Gärungstechnologie

Anna Bechtel  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Sven Becker  
Hefegenetik und Gärungstechnologie

Max Blankart  
Milchwissenschaft und -technologie

Helena Braitmaier  
Milchwissenschaft und -technologie

Kim Brettschneider  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

Thorsten Bufe  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Ina Schirin Bußler  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Tania Chacón Ordóñez  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Laixin Dai  
Lebensmittelfysik und  
Fleischwissenschaft

Katharina Detert  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Johannes Dreher  
Lebensmittelfysik und  
Fleischwissenschaft

Sandra Ebert  
Lebensmittelfysik und  
Fleischwissenschaft

Anna Kristina Eißenberg  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Dr. Serçan Ersan  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Jacob Ewert  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Stefanie Feuerbaum  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Benjamin Forler  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Jakob Fröhlich  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Matthias Funke  
Lebensmittelfysik und  
Fleischwissenschaft

Mareen Geißler  
Bioverfahrenstechnik

Andreas Glombitza-Cevey  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Britta Graf  
Milchwissenschaft und -technologie

Kora Großmann  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Lutz Großmann  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Ellen Gwosdz  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Luana Harizaj  
Hefegenetik und Gärungstechnologie

Anisa Heck  
Milchwissenschaft und -technologie

Laura Heinisch  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Daniel Heller  
Hefegenetik und Gärungstechnologie

Till Hennecke  
Bioverfahrenstechnik

Dr. Kambiz Morabbi Heravi  
Bioverfahrenstechnik

Bernhard Hermannseder  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

Eva Herz  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Frank Hetzel  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Jonas Hilbig  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Luis Hoppert  
Hefegenetik und Gärungstechnologie

Gudrun Horstmann  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Darius Hummel  
Milchwissenschaft und -technologie

Christian Kern  
Milchwissenschaft und -technologie

Lukas Kettner  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Dirk Kiefer  
Bioverfahrenstechnik

Peter Klausmann  
Bioverfahrenstechnik

Adrian Körzendorfer  
Milchwissenschaft und -technologie

Beatrice Kuschel  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Ines Kutzli  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Jaigi Liang  
Aromachemie

Veronika Lieb  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Lars Lilge  
Bioverfahrenstechnik

Annika Linke  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Tobias Linke  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Nicole Mayer  
Aromachemie

Manuel Merkel  
Bioverfahrenstechnik

Christina Michel  
Milchwissenschaft und -technologie  
Lisa Michel

Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Pascal Moll  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Sarah Moll  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

Johannes Nagel-Held  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

Ann-Kathrin Nedele  
Aromachemie

Philipp Noll  
Bioverfahrenstechnik

Fabian Ostertag  
Milchwissenschaft und -technologie

Tobias Pöhl  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Theo Ralla  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Katrin Reichenberger  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Marina Rigling  
Aromachemie

Melanie Rosenberger  
Milchwissenschaft und -technologie

Chiara Rüdt  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Nora Ruprecht  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Pegah Vasafi Sadeghi  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

Regine Saier  
Milchwissenschaft und -technologie

Angela Schaffert  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Christian Schmidt  
Milchwissenschaft und -technologie

Felix Schrade  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Thomas Schubert  
Milchwissenschaft und -technologie

Jana Senger  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Paul Swietalski  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Heike Teichmann  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Christine Thomas  
Milchwissenschaft und -technologie

Chantal Treinen  
Bioverfahrenstechnik

Daniel Tritschler  
Milchwissenschaft und -technologie

Maliheh Vahidinasab  
Bioverfahrenstechnik

Lina Maria Valesco  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Veronika Volk  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Kathrin Vollmer  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Julia Wangler  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Carolin Wedel  
Milchwissenschaft und -technologie

Patrick Wilms  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Moritz Wölfle  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Abdolrahim Yousefi Darani  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

## Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im technischen Dienst

Theresa Anzmann  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Annette Bruckbauer  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Dr. Thomas Brune  
Hefegenetik und Gärungstechnologie

Julia Pesl (geb. Bühler)  
Forschungs- und Lehrbrennerei

Nabil Chaib  
Forschungs- und Lehrmolkerei

Wolfgang Claaßen  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Simona Franco  
Aromachemie

Herbert Götz  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

Birgit Greif  
Milchwissenschaft und -technologie

Eike Grunwaldt  
Bioverfahrenstechnik

Fabian Heck  
Milchwissenschaft und -technologie

Kurt Herrmann  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Manfred Huss  
Forschungs- und Lehrmolkerei

Friedrich Körner  
Technikum

Markus Kranz  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Peter Lang  
Technikum

Martin Leitenberger  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Claudia Lis  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Anja Luz  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Barbara Maier  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Sylvia Meintzinger-Gaul  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Luc Mertz  
Forschungs- und Lehrmolkerei

Klaus Mix  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Elissavet Papadopoulou  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Martina Pertsch  
Lebensmittelverfahrenstechnik und  
Pulvertechnologie

Lydia Pertschy  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Oliver Reber  
Forschungs- und Lehrbrennerei

Martina Rebmann  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Penelope Sander  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Birgit Schilling  
Milchwissenschaft und -technologie

Ana Schlipf  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Karin Scholten  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Adriana Schulz  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Regine Valet  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Almut von Wrochem  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

## Mitarbeiterinnen der Verwaltung

Ingeborg Bühler  
Hefegenetik und Gärungstechnologie

Melina Effner  
Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft

Annette Eidner  
Milchwissenschaft und -technologie  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Hildegard Eismann  
Lebensmittelverfahrenstechnik  
und Pulvertechnologie

Michaela Fischborn  
Hefegenetik und Gärungstechnologie

Andrea Graf  
Aromachemie

Sylvia Ludwig  
Lebensmittelmikrobiologie  
und -hygiene

Antje Petersen  
Institutsverwaltung  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Anja Sander  
Bioverfahrenstechnik

Katarzyna Schantl  
Institutsverwaltung

Ruth Selg  
Institutsverwaltung

Sandra Simon  
Technologie und Analytik pflanzlicher  
Lebensmittel

Sonja Steinwender  
Biotechnologie und  
Enzymwissenschaft

Isabell Waidelich  
Lebensmittelphysik und  
Fleischwissenschaft

Evi Zsankó-Appel  
Milchwissenschaft und -technologie

**Auszubildende**

Christina Albrecht  
Forschungs- und Lehrmolkerei

Eleftherios Eleftheriadis  
Forschungs- und Lehrmolkerei

Konstantin Seitz  
Forschungs- und Lehrmolkerei

## **Aktuelle Forschungsberichte**

## Energieeffiziente Sprühtrocknung von Lebensmitteln mit Heißdampf



Sprühtrocknung, Quelle: Fachgebiet Lebensmittelverfahrenstechnik und Pulvertechnologie

Die Sprühtrocknung zählt zu den am häufigsten genutzten Verfahren zur Trocknung von Lebensmittelprodukten wie z. B. von Milch. Der Energieaufwand, um das enthaltene Wasser zu verdampfen und ein trockenes Milchpulver herzustellen, ist dabei sehr hoch. Möglichkeiten, die eingebrachte Energie für eine erneute Nutzung zurückzugewinnen, sind physikalisch begrenzt. Dies liegt vor allem an der niedrigen Taupunkttemperatur der Sprühtrocknungsabluft. Die Energie im Wasserdampf kann zwar durch Kondensation abgegeben werden, dabei liegt die Temperatur jedoch in der Regel unter 50 °C. Bedingt durch den notwendigen technischen Aufwand ist dies für

konventionelle Sprühtrocknungsanlagen wenig wirtschaftlich.

Alternativ besteht die Möglichkeit, die bei der Sprühtrocknung verwendete heiße Luft durch eine überhitzte Dampf-atmosphäre auszutauschen. Das aus der Milch verdampfte Wasser wird dann selbst Teil des überhitzten Dampfes und dieser „Überschussdampf“ kann über einen Wärmetauscher bzw. Kondensator aus der Anlage abgeführt werden. Die dabei übertragene Energie hat somit eine Temperatur von über 100 °C und kann bei passender Einbindung anderer Prozesse, beispielsweise für die Vorkonzentrierung in einem Verdampfer, sinnvoll eingesetzt werden. Die Kombination aus Verdampfer und Sprühtrockner wird zeitgleich eingesetzt, was eine grundlegende Voraussetzung für die sinnvolle Nutzung anfallender Wärme ist. Die Kombination aus Verdampfer und Sprühtrockner ließe sich dadurch energetisch in Reihe betreiben.

In einem durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) über den Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) geförderten Projekt (AiF 45 EWN) mit dem Thema: „Energieeffiziente Sprühtrocknung von Lebensmitteln mit Heißdampf“ (Projektleiter Tobias Linke) wird dies nun im Förderzeitraum 2019- 2021 näher erforscht. Wirtschaftlich stellen Milch- und Milchprodukte dabei durch die weltweiten Produktionsmengen das interessanteste, prozesstechnisch aber auch das empfindlichste Testmaterial dar.

Die grundsätzliche Machbarkeit der Sprühtrocknung mit überhitztem Dampf, auch für thermisch empfindliche Lebensmittel wie Milchprodukte, soll demonstriert und die Möglichkeit der Energieeinsparung durch Rückgewinnung der latenten Verdampfungsenergie dargestellt werden. Dies ermöglicht eine belastbare Bestimmung der Energieeffizienz der Sprühtrocknung mit überhitztem Dampf. Aktuelle Berechnungen gehen von einer 30 %igen Energieeinsparung aus, sofern die thermische Energie bei 100°C einer erneuten Nutzung zugeführt werden kann.

Für das zu trocknende Material erhöht sich durch die Verwendung von überhitztem Dampf anstelle von heißer Luft allerdings unter Umständen der thermische Stress. Durch die Trocknung der Tropfen in der Dampfatosphäre stehen diese in direktem Kontakt zum überhitzten Dampf. Der schützende Kühlgrenzefekt der konventionellen Sprühtrocknung entfällt. Die Temperaturen im Tropfen bzw. Partikel erreichen quasi augenblicklich die Siedetemperatur und gleichen sich mit fortschreitender Trocknung der Temperatur der überhitzten Dampfatosphäre an. Bei Lebensmitteln mit temperaturempfindlichen Inhaltsstoffen besteht das Risiko, dass diese bei solch hohen Temperaturen ihre wertgebenden Eigenschaften verlieren, z. B. durch Proteindenaturierung. Allerdings ist dieser schädigende Effekt nicht nur auf die Temperaturbelastung allein zurückzuführen. Auch der Wassergehalt des Materials bzw. der aw-Wert und die Zeit der Einwirkung unter diesen Bedingungen spielen eine entscheidende Rolle. Wenn die Trocknung schnell genug stattfindet und das Produkt kurz nach Kontakt mit der Dampfatosphäre trocken ist, kann

der schädigende Einfluss theoretisch minimiert werden. Für welche Lebensmittelprodukte dies zutrifft und welche unter Umständen sogar positiven Eigenschaften erzeugt werden können, wird im Rahmen eines Forschungsprojektes in Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie untersucht.

Wesentliche prozesstechnische Herausforderungen wie etwa der Austrag eines Pulvers aus einer Dampfatosphäre ohne Kondensation und Fragen zum Strömungsverhalten konnten im ersten Projektjahr bereits geklärt werden. Die darauf basierenden Anpassungen einer Anlage im Technikumsmaßstab stehen nun im Fokus. Im weiteren Verlauf des Projektes wird dann geklärt, welche Milchpulverqualitäten durch diesen Prozess hergestellt werden können. Auch andere Lebensmittel werden untersucht. So erhält Stärke bei Sprühtrocknung mit überhitzter Dampfatosphäre beispielsweise kaltquellende oder teilweise kaltquellende Eigenschaften. Dies ist für Convenience-Produkte wie etwa „Pudding ohne Kochen“ interessant. Kaltquellende Stärken werden bisher in zwei jeweils energetisch sehr aufwendigen Teilschritten hergestellt.

## Molkenprotein-Pektin-Komplexe als neuartige Fett-Replacer

In den vergangenen Jahren hat der Verzehr von Produkten mit einem niedrigen Fett- und Proteingehalt beständig zugenommen. Von diesem Trend sind insbesondere Milchprodukte wie Greek-style Yoghurt und Frischkäse betroffen, da sie gut bekömmlich sind und lange sättigen. Solche fettarmen und proteinreichen Produkte können einen wichtigen Beitrag zu einer gesunden Ernährung liefern und im Kampf gegen Übergewicht und Adipositas helfen. Allerdings weicht die Textur z. T. von den fettreichen Pendanten ab, wodurch sich der Forschungsbedarf ableitet.

Die zentrale Frage, die im Mittelpunkt des Projekts der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) 17876 N, Projektleiter Frau Dr. Kristin Protte, stand, war, ob es möglich ist, Fett-Replacer-Systeme bestehend aus Molkenprotein-Pektin-Komplexen so zu gestalten, dass sie über den Verarbeitungsprozess einfach in hochproteinhaltige fermentierte Milchprodukte oder auch in übliche Lebensmittelrezepturen, z. B. Cremefüllungen von Backwaren, integriert werden können. Dadurch sollte es möglich werden, den Fettanteil dieser Produkte ohne sensorische Einbußen zu reduzieren.

Das Fachgebiet Milchwissenschaft und -technologie um Professor Hinrichs hat in enger wissenschaftlicher Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Lebensmittelphysik und Fleischtechnologie zunächst die Grundlagen für das Verständnis der

Interaktion von isolierten Proteinen und Ballaststoffen geschaffen. Anschließend wurden im Labormaßstab Vorstudien für einen technischen Umsetzungsprozess mit komplex zusammengesetzten Medien durchgeführt, um schließlich im Technikumsmaßstab mit einem kontinuierlich arbeitenden Schabewärmetauscher (200 L/h) erste stabilisierte Molkenprotein-Pektin-Komplexe mit potenzieller Eignung als Fett-Replacer herzustellen. Die hergestellten Komplexe wurden in Kooperation mit dem Fachgebiet Lebensmittelverfahrenstechnik und Pulvertechnologie in einem Proof of Concept getrocknet. Die Wirksamkeit des neuen Fett-Replacer-Systems wurde für flüssige und pastöse Desserts in Sensorikstudien am Fachgebiet Food & Nutrition Science der Universität Helsinki, Finnland, gezeigt.

Die im Rahmen des Projekts entstandene Dissertation mit dem Titel „Whey protein-pectin complexes as new fat-replacers: process design, structure analysis and application for fat reduced food systems“ von Frau Dr. Kristin Protte wurde aufgrund der hohen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Relevanz mit dem Friedrich-Meuser-Forschungspreis ausgezeichnet. Der Preis, der 2019 erstmalig vergeben wurde und mit einem Preisgeld in Höhe von 2.500 Euro dotiert ist, wurde nach Prof. Dr. Dr. Friedrich Meuser benannt, dem langjährigen früheren Leiter des Wissenschaftlichen Beirats des Forschungsbereichs der Ernährungsindustrie e. V. (FEI).

In einem Anschlussprojekt (Start Mai 2020) werden zusammen mit dem Fachgebiet Lebensmittelverfahrenstechnik und Pulvertechnologie die grundlegenden Zusammenhänge zwischen dem

Prozess der Komplexbildung, den Trocknungs- und Rekonstitutionseigenschaften der Pulver sowie der Funktion in der Endmatrix vertieft studiert.

## Physikalisches Management von störenden Schäumen

Als das vom Forschungsbereich der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) geförderte Verbundprojekt „Physikalisches Management störender Schäume“ unter der Projektleitung von Dr. Daniel Einfalt gestartet wurde, gab es kaum Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der physikalischen Schaumkontrolle. Dies spielt insbesondere im Bereich der technischen Produktion von Lebensmitteln und Getränken eine Rolle. Hier kommt es häufig zu unerwünschter Schaumbildung, die zu wesentlichen Änderungen von Massen-, Impuls- und Energietransporteffekten in Produktionsanlagen führt.

In der Spirituosenindustrie treten insbesondere während der Destillationsprozesse Schaumbildungen auf, die je nach Maischebeschaffenheit unterschiedlich stark ausgeprägt sein können. Eine konkrete Vorhersage zu Schaumbildungspotentialen ist auf Grund der physikalischen und biochemischen Komplexität der Einflussfaktoren nur annäherungsweise möglich.

Um einen effizienten Destillationsprozess zu erreichen, ist ein barrierefreier Phasenübergang von der flüssigen in die gasförmige Phase essentiell. Schaumbildungen beeinträchtigen dies jedoch durch Barrierebildung. Beginnende Schaumstände zudem zu akkumulieren, können diese in kritische Anlagenteile übergehen und geleistete Trennarbeit zunichtemachen. Ein Fluten der Anlage führt zur Notabschaltung der Anlagen und anschließend zu intensiver Reinigungsarbeit. Auch die Qualität des Destillats kann unter mitgerissenen Schaumfrak-

tionen leiden. Dies stellt ein Risiko für Anlagenbetreiber dar.

Um Schaumbildungen frühzeitig entgegenzuwirken, werden den sonst naturbelassenen Maischen derzeit hauptsächlich chemische Entschäumungsmittel in Form von Mineral- und Silikonölen zugesetzt. Diese verändern die Oberflächenspannung der stabilisierenden, grenzflächenaktiven Stoffe im Lamellenfilm einzelner Schaumblasen und bedingen dadurch eine frühzeitige Zerstörung. Trotz der Effektivität dieser Additive können Mineral- und Silikonöle negative Auswirkungen auf die Prozessökologie haben. Sie können über die Abwasserkette in natürliche Gewässer gelangen, dort die Sauerstoffanreicherung beeinflussen und damit die Mikrobiologie der Gewässer beeinträchtigen. Zudem können die Stoffe über Kleinstlebewesen aufgenommen und dadurch wieder in die humane Nahrungsmittelkette gelangen. Daher werden gezielte Lösungsansätze zur Substitution dieser Additive benötigt.

Im Förderzeitraum von Januar 2019 bis Juni 2021 werden rein physikalisch basierte Maßnahmen in Destillationsanlagen der Lebensmittelindustrie erarbeitet, die der Prävention, Inhibierung und Zerstörung von Schäumen dienen. Das Fachgebiet Hefegenetik und Gärungstechnologie konzentriert sich dabei auf die Untersuchung schauminhibierender, schaumzerstörender Wirkmechanismen in praxisüblichen, destillativen Systemen der Spirituosenindustrie. Ziel ist die Reduzierung störender Schaumbildun-

gen durch passive und aktive Maßnahmen während des Destillationsprozesses, um eine kontinuierliche Prozessstabilität in Destillationsanlagen zu erreichen.

Zur Realisierung wurde eine 120 L fassende Abfindungsbrennanlage umfassend umgerüstet, um Schaumstände detektieren und verfahrenstechnische Prozessparameter kontinuierlich erfassen zu können. Zudem wurden Adaptionen durchgeführt, um passive Wirkmechanismen über variable Rühr- und Heizleistung definieren und aktive schaumwirksame Mechanismen wie Abregnung und Ultraschallfrequenzen einbringen zu können. Durch Experimentalansätze mit unterschiedlichen Fruchtmaischen werden darüber hinaus Basisdaten generiert, die zur Entwicklung anlagenübergreifender simulativer Schaummanagementmaßnahmen genutzt werden.

Nach Abschluss des FEI-Forschungsvorhabens werden in Zusammenarbeit mit allen Projektpartnern Maßnahmen zur physikalischen Reduzierung von Schaumstörungen in Anlagen der chemischen und Lebensmittelindustrie stehen. Wichtig ist uns dabei, die gewonnenen Erkenntnisse auf möglichst praxisnahe Empfehlungen zu kondensieren, damit Anwender im Lebensmittelbereich Handlungsoptionen auf ihre Anlagen übertragen können. Das Forschungsvorhaben ([schaummanagement.de](http://schaummanagement.de)) wird mit einem Gesamtvolumen von rund 2,8 Mio. € durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) und Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V. (DFG) gefördert.



Unerwünschte Schaumentwicklung in einem 1200 L-Brennkessel,  
Quelle: Fachgebiet Hefegenetik und Gärungstechnologie



## **Forschungsberichte der Fachgebiete**

## Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene

### Prof. Dr. rer. nat. Herbert Schmidt



Im Fachgebiet Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene von Prof. Dr. Herbert Schmidt wurden im Jahr 2019 mehrere drittmittelfinanzierte Forschungsprojekte durchgeführt. Im Rahmen des Arbeitskreises industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) über den Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) wurde in Kooperation mit den Arbeitsgruppen der Kollegen Prof. Dr. Lutz Fischer und Prof. Dr. Jörg Hinrichs molekulargenetische Untersuchungen bakterieller Starterkulturen für konzentrierte, calciumreiche Milcherzeugnisse durchgeführt (AIF 3119/17N, Bitterkeit fermentierter Milchprodukte).

Hierbei wurde auch die Kooperation mit dem Lehrstuhl Integrative Transkriptomik, Zentrum für Bioinformatik Tübingen (ZBIT) von Frau Apl. Prof. Dr. Kay Nieselt, Universität Tübingen intensiviert.

In diesem Zusammenhang wurden die Genome von vier ausgewählten *Lactococcus lactis*-Stämmen sequenziert. Frau Dr. Agnes Weiß hat in Zusammenarbeit mit den Tübinger Kooperationspartnern deren Genome annotiert und analysiert. Der Doktorand Benjamin Forler untersuchte im gleichen Projekt die Beeinflussung der Transkription ausgewählter Starter. Neben der Transkriptionsaktivität der Gene für die zellwandständigen Proteinase PrpT wurde auch die der Gene *oppA* und *codY* unter Calciumeinfluss vermessen.

Im Rahmen des von der DFG geförderten Projekts zur Charakterisierung von AB<sub>5</sub>-Toxinen Shiga Toxin-bildender *Escherichia coli*: AB<sub>5</sub>-Komplexbildung, hybride Toxinkomplexe und zytotoxische Effekte durch die A-Untereinheit“ (FKZ: SCHM 1360/11-1) konnte Frau Dr. Maika Krause im Jahr 2019 die Untersuchungen zur Assemblierung der Toxinkomplexe des Subtilase Zytotoxins (SubAB) abschließen. Dabei zeigte sich, dass verschiedene Varianten des Toxins unterschiedliche Komplexbildungseigenschaften haben und nur teilweise als stabile AB<sub>5</sub>-Komplexe in Lösung vorliegen. Für alle Varianten konnten jedoch pentamerisierte B-Untereinheiten beobachtet werden, die für die Komplexbildung grundlegend sind. Weitere Untersuchungen zeigten, dass vermutlich der Kontakt mit der Zelloberfläche der Zielzelle den entscheidenden Faktor für eine stabile Komplexbildung aller SubAB-Varianten darstellt.

Im gleichen Projekt konnte die Doktorandin Laura Heinisch den Einfluss von globalen Regulatorproteinen auf die Expression von *E. coli* AB<sub>5</sub>-Toxinen zeigen. Dabei hat sie Deletionsmutanten konstruiert, mit deren Hilfe Luciferase-Reporterassays und quantitative Real-Time PCR-Verfahren durchgeführt wurden. Sie konnte zeigen, dass die Regulatoren Hfq und H-NS einen Einfluss auf die Expression des Subtilase Zytotoxins, des Shiga Toxins und des Cytolethalen Distending Toxins haben. Des Weiteren konnte sie zeigen, dass das Fehlen des *hns*-Gens zu einer erhöhten Produktion des EHEC-Hämolytins in Lebensmittel-assoziierten STEC geführt hat.

Die Doktorandin Katharina Detert hat während ihrer Masterarbeit am Projekt „Funktionelle Charakterisierung von 9-O-Acetylerasen enterohämorrhagischer *Escherichia coli*“ mitgearbeitet. In ihrer Doktorarbeit befasst sie sich in dem von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) geförderten Projekt Plantinfect-2 (FKZ: 2819HS004) mit der Überlebensfähigkeit von EHEC in Erdböden. Des Weiteren soll sie die Aufnahme der pathogenen *E. coli* in Kulturpflanzen untersuchen.

## Biotechnologie und Enzymwissenschaft

Prof. Dr. rer. nat. Lutz Fischer



Das Fachgebiet Biotechnologie und Enzymwissenschaft von Prof. Dr. rer. nat. Lutz Fischer beschäftigt sich mit diversen Forschungstätigkeiten im Bereich der Lebensmittelbiotechnologie und Enzymforschung. Dabei stehen besonders enzymtechnologische und -analytische Projekte mit Isomerasen/Epimerasen, Peptidasen, Glycosidasen, Lipasen, Laccasen und Oxidoreduktasen im Fokus. Diese Enzymklassen werden für die *in situ*-Erzeugung von modernen Lebensmitteln bzw. deren funktionellen Inhaltsstoffen untersucht. Hierzu gehören die Präbiotika, Saccharide, Peptide, Aminosäuren, Emulgatoren, ungesättigten Fettsäuren, Schaumbildner, Antioxidantien sowie thematisch die Beforschung von Lebensmittelunverträglichkeiten (Lactose, Gluten, Histamin) 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, mikrobiellen oder metagenomischen Ursprungs erschlossen.

In einem aktuellen FEI-Projekt „Entwicklung eines sensitiven Nachweises von hitzestabilen Peptidasen in Milch“ (AiF 18618 N) sollen zwei verschiedene Nachweismethoden für hitzestabile *Pseudomonas*-Endopeptidasen (PE) in Milch entwickelt werden. Die Methoden sollen auf der Substratspezifität (A) bzw. der Sequenzhomologie (B) der Endopeptidasen beruhen. Für Lösungsansatz A muss zunächst die Substratspezifität der Peptidasen durch Hydrolyse verschiedener Peptide/Proteine mit bekannter Aminosäuresequenz ermittelt werden. Anhand dieser Ergebnisse werden geeignete synthetische Substrate für den spezifischen Nachweis von PEs ausgewählt. Für Lösungsansatz B wurden, basierend auf der Sequenzhomologie der PEs, zwei Peptidasen ausgewählt und für die Produktion polyklonaler Antikörper verwendet. Unter Verwendung dieser wird momentan ein spezifisches ELISA-Testsystem entwickelt.

Ein weiteres aktuelles FEI-Projekt „Reduktion der Bitterkeit von fermentierten

Milchprodukten mit erhöhtem Calciumgehalt durch Selektion geeigneter Starterkulturen - Einfluss milchendogener und exogener Peptidasen“ (AiF 19688 N), wird zusammen mit den Fachgebieten Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene (Prof. Dr. Herbert Schmidt) und Milchwissenschaft und -technologie (Prof. Dr. Jörg Hinrichs) durchgeführt. In diesem Projekt soll untersucht werden, warum es bei der Herstellung von Frischkäse, welche durch Fermentation von Mikrofiltration (MF)- oder Ultrafiltrations-Milchretentaten, die einen erhöhten Protein- und Calciumgehalt aufweisen, zur vermehrten Bildung von Bitterpeptiden kommt. Diese Endprodukte werden vom Verbraucher als „mit sensorischen Mängeln“, wie z. B. erhöhte Bitterkeit, beschrieben. Bisher ist unklar, ob milchendogene Peptidasen wie Cathepsin D oder zellwandgebundene Endopeptidasen der Starterkulturen für die Freisetzung von Bitterpeptiden verantwortlich sind. Daher soll die Aktivität der Peptidasen sowohl einzeln, als auch ihre synergistischen Mechanismen untersucht werden. Für die Aktivitätsbestimmung der milchendogenen Peptidase Cathepsin D wird diese rekombinant in der Hefe *Komagataella phaffii* (*Pichia pastoris*) sekretorisch produziert und nach anschließender Aufreinigung analysiert. Des Weiteren wird als Referenz natives Cathepsin D aus Rohmilch mit einer erhöhten Anzahl an somatischen Zellen isoliert. Im weiteren Projektverlauf wird untersucht, welchen Einfluss bovines Cathepsin D auf die Bildung von Bitterpeptiden hat und inwieweit Cathepsin D gängige Erhitzungsverfahren der Milchindustrie aktiv übersteht. Außerdem sollen die Bitterpeptidspektren von hydrolysierten Milchproteinen mit denen

der fermentierten Produkte verglichen werden, um herauszufinden, ob die Bitterpeptide über Oligopeptidtransportsysteme in die Zellen der Starterkulturen aufgenommen werden können und so eine Entbitterung des Produktes stattfinden kann. Letztendlich sollen mit den Erkenntnissen aus diesem Projekt Prozessoptionen und Empfehlungen abgeleitet werden, die es ermöglichen, nicht-bittere fermentierte Milchprodukte direkt aus MF-Milchretentaten herzustellen.

Zusammen mit zwei weiteren Forschungsstellen, dem Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie und dem Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie an der Technischen Universität München werden im Rahmen des FEI-Projektes „Restaktivität und Funktionalität exogener Enzyme in Backwaren“ (AIF 19543 N) die Aktivitäten verschiedener bei der Herstellung von Backwaren relevanter endogener und exogener Enzyme (Amylasen, Lipasen, Xylanasen und Glucoseoxidasen) untersucht. Dabei wird die Enzymaktivität von der Teigbereitung über die Verarbeitung bis zum Endprodukt und über den Zeitraum der Lagerung systematisch analysiert. Als Hypothese wird angenommen, dass bestimmte exogene Enzyme sowohl während der Teigbereitung als auch noch nach dem Backprozess aktiv sind und eine technologische Wirkung aufweisen, womit sie deklarationspflichtig wären. Zunächst wurde der Einsatz verschiedener Enzymassays zum Nachweis von backwarenrelevanten Enzymen untersucht. Dafür wurden für Amylasen, Lipasen, Xylanasen und Glucose- bzw. Hexoseoxidasen verschiedene Assays in Bezug auf ihre Sensitivität verglichen und jeweils der sensitivste Assay ausgewählt. Außer-

dem wurde die Extraktion der maltogenen Amylase aus *Geobacillus stearothermophilus* aus Teig- und Brotproben optimiert. Mit der entwickelten Methode wurde die Restaktivität der maltogenen Amylase in selbst gebackenem Weißbrot bestimmt. Diese lag im Mittel bei 17,8% der eingesetzten Aktivität. Des Weiteren wurde der Erhitzungsschritt, der im Standard-Weißbrot während des Backens gemessen wurde, im Labormaßstab imitiert, um die Stabilität anderer Enzyme einschätzen zu können.

Auf dem Gebiet der „biotechnologischen Molekularbiologie“ werden pro- und eukaryotische Vektor- / Wirtssysteme (u. a. in *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus plantarum*, *Kluyveromyces lactis*, *Komagataella phaffii* (*Pichia pastoris*) und *Yarrowia lipolytica*) zur Bereitstellung und Überproduktion von industriell relevanten Enzymen erforscht. Dabei hat insbesondere die sekretorische Produktion von Enzymen viele Vorteile, wie z. B. ein vereinfachtes Down-Stream-Processing (DSP). Da Hefezellen besonders effiziente Produktionsorganismen darstellen, wird in einem aktuellen Forschungsprojekt die Sekretion von rekombinanten Enzymen mit *Komagataella phaffii* erforscht. Diese Hefe wird bereits seit einigen Jahren als industrieller Produktionsorganismus für diverse Biopharmazeutika (organische Säuren, Lipide, Biopharmazeutika) und rekombinante Enzyme verwendet und ist als lebensmitteltauglicher Produktionsstamm eingestuft. Um den Einfluss des N-terminalen Signalpeptids auf die Sekretion von Enzymen zu untersuchen, wird eine Bibliothek mit unterschiedlichen Signalpeptid-Sequenzen erstellt

und die Sekretion in *Komagataella phaffii* analysiert. In einem weiteren Forschungsprojekt wird die Sekretion von Enzymen in dem Gram-positiven Bakterium *Bacillus subtilis* untersucht. Dieser Expressionsstamm stellt vor allem durch den GRAS-Status ein vielversprechendes Wirtssystem für die sekretorische Produktion von lebensmittelrelevanten Enzymen dar. Für die Expression wurden zunächst zwei unterschiedliche Promotoren für *B. subtilis* ausgewählt sowie zwei unterschiedliche N-terminale Signalpeptide, die im weiteren Fortgang des Projekts in Bezug auf die Sekretion von Enzymen analysiert werden. Die Ergebnisse dieser Forschungsprojekte sollen Aufschluss darüber geben, welche Enzyme sich für die sekretorische Produktion eignen und welchen Einfluss der Produktionsorganismus darauf hat.

Ein weiteres Forschungsfeld des Fachgebiets befasst sich mit der Bereitstellung von verschiedenen Diaminoxidasen (DAO) zur Behandlung von Histaminintoleranz. Insbesondere Lebensmittel, die lange reifen oder lange gelagert werden, weisen einen hohen Gehalt an Histamin und anderen biogenen Aminen auf, welche beim Menschen mit einem Defizit an der endogenen DAO zu diversen Symptomen wie Migräne, Bauchschmerzen und Bluthochdruck führen können. Durch die Zufuhr von exogener DAO kann die DAO-Menge im Dünndarm und somit die Fähigkeit zum Histaminabbau erhöht werden. Zur Behandlung von Histaminintoleranz ist bisher nur das Präparat DAOSIN® von STADA kommerziell erhältlich. Dieses Nahrungsergänzungsmittel enthält laut Hersteller natürliche DAO aus Schwei-

nenierenextrakt. Die Wirksamkeit des Präparats wurde *in vitro* in verschiedenen histaminhaltigen Lösungen getestet, die den Verdauungstrakt des Menschen sowie die Aufnahme von histaminhaltigen Lebensmitteln simulieren. Vergleichend wurde eine nativ aufgereinigte DAO aus der Schweineniere eingesetzt. Um alternative Präparate für die Behandlung von Histaminintoleranz zu erhalten, wird außerdem nach mikrobiellen DAOs geforscht, die eine höhere

Spezifität gegenüber Histamin aufweisen und sich rekombinant in großen Mengen produzieren lassen. Über Sequenzhomologie-Analysen wurde herausgefunden, dass die Hefe *Yarrowia lipolytica* zwei putative DAO-Sequenzen enthält. Diese werden homolog rekombinant in *Y. lipolytica* exprimiert und in Bezug auf den Histaminabbau charakterisiert, um Aussagen über die Fähigkeit eines alternativen DAO-Präparats treffen zu können.

## Lebensmittelverfahrenstechnik und Pulvertechnologie

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



Forschungsschwerpunkte des Fachgebietes Lebensmittelverfahrenstechnik und Pulvertechnologie sind die Sprühtrocknung, Mikroverkapselung sowie die Agglomeration und das Lösungsverhalten von Lebensmittelpulvern. In 2019 wurden insbesondere Forschungsprojekte zur Mikroverkapselung von Fischöl, energieeffizienten Sprühtrocknung, Löslichkeit von Milchpulvern und Rheologie von Feststoffgefüllte Pasten bearbeitet.

Eine wesentliche Nutzung der Sprühtrocknung im Bereich der Lebensmittel ist die Mikroverkapselung. Empfindliche Lebensmittelinhaltsstoffe, beispielsweise mehrfach ungesättigte Fette, werden durch eine Ummantelung geschützt. Unklar war der Zusammenhang von Prozessoptionen und Produktschutz. Neben der Verkapselungseffizienz, also dem Anteil an freiem Oberflächenöl, ist die Öltropfengröße im Verhältnis zur Parti-

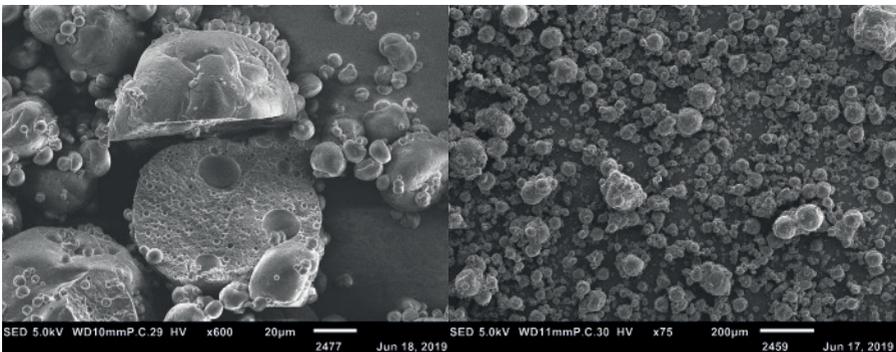
kelgröße von wesentlicher Bedeutung. Die Abbildung auf Seite 43 zeigt einem Querschnitt durch ein solches Material mit einem mittleren Ölgehalt von 20%. Eine Beziehung zur Berechnung des Oberflächenfettes konnte entwickelt werden und Aussagen zum Einfluss der Partikelgröße, Ölgehalt und Trocknungsbedingungen wurden bestimmt.

Am anderen Ende des Anwendungsspektrums ist man an der typischerweise hohen Lösungsgeschwindigkeit sprühtrockneter Pulver interessiert. Im Rahmen eines Gemeinschaftsprojektes zur Charakterisierung des Lösungsverhaltens von Milchpulvern wurde der Lösungsprozess zeitlich aufgeschlüsselt. Je nach Anwendung liegt das Augenmerk bei der Lösung der Lactose und Mineralstoffe oder bei der Rehydratation der Proteinfractionen. Entsprechend kommen zur Charakterisierung verschiedene Messtechniken zum Einsatz. Die Simulation der Vorgänge unter Berücksichtigung der Partikelstruktur ist ein weiterer Arbeitsansatz.

Hinsichtlich der Pulveragglomeration lag der Schwerpunkt bei der Feingutrückführung und der Düsenzonenagglomeration. Dabei wird das feine Sprühpulver durch Rückführung in die Düsen- bzw. Sprühzone erneut benetzt und zu größeren Partikeln kombiniert. Hier wurden wesentliche Erkenntnisse zu den Abläufen erarbeitet, die im aktuellen Jahr in eine quantitative Modellierung münden sollen.

Strömungssimulationen des Sprühturmes wurden vertieft und Fragen der Verweilzeitverteilung und Prozessstabilität untersucht, die in eine optimierte Gestaltung des Dampftrockners führen werden. Die Technik der Trocknung mit überhitztem Dampf statt mit Heißluft zielt auf eine verbesserte Energieeffizienz. Dafür muss das Trocknungsverhalten der Produkte bei hohen Temperaturen charakterisiert werden. Die Messmethodik wurde erfolgreich aufgebaut, sodass jetzt die notwendige Trocknungstemperatur (Dampfaustrittstemperatur) produktspezifisch bestimmt werden kann.

Die Grundlagenthemen im Bereich Hygienic Design und Reinigungsprozesse (CIP, SIP) sowie der Prozessautomatisierung / Digitalisierung wurden ebenfalls weiterbearbeitet. Ersteres im Kontext der Sprühtrocknung, letzteres für online-Anbindung der Nah-Infrarot-Messung (NIRS) an dem Feststoffmischer. An der Schnittstelle von Pulvern und Flüssigkeiten stehen hochkonzentrierte Pasten. Deren Rheologie wurde mittels Hochdruckkapillarrheometrie untersucht vor dem Hintergrund, den Einfluss des komplexen Fließverhaltens des Flüssiganteils erklären zu wollen.



Aufnahmen von Mikroverkapselung, Quelle: Fachgebiet Lebensmittelverfahrenstechnik und Pulvertechnologie

## Milchwissenschaft und -technologie

### Prof. Dr.-Ing. Jörg Hinrichs



Unsere Forschung ist fokussiert auf Milchprodukte und Milchanaloge mit Schwerpunkten auf

- 1) innovativen Technologien und Messtechniken,
- 2) Soft Matter Science und
- 3) Prozess- und Lebensmittelsicherheit.

Gemeinsam mit nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen sowie innovativen Unternehmen werden grundlegende Fragestellungen resultierend aus der komplexen, kolloidalen Matrix und den häufig vielstufigen Verarbeitungsprozessen mit physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Analysemethoden vertieft erforscht. Zahlreiche Milchbestandteile werden inzwischen wegen ihres natürlichen Ursprungs und ihrer Funktionalität in den unterschiedlichsten Lebensmittelformulierungen und Nutraceuticals eingesetzt, wobei die funktionellen Komponenten in definierter Konzentration/Dosis bei

gleichzeitiger mikrobiologischer Sicherheit und chemisch-physikalischer Stabilität durch geeignete Technologien bereit zu stellen sind. Unser Motto ist dabei: Vom einfachen Laborexperiment bis zum Technikumsmaßstab. Das Potenzial für Technikumsexperimente wird permanent aktualisiert und erweitert, indem z. B. vorhandene Anlagen mit Messtechnik ergänzt werden und/oder Steuerungen mit Datenerfassung modernisiert werden. Wir schaffen damit Grundlagenwissen und -verständnis zur Prozess- und Methodenentwicklung, eine Basis für die Entwicklung innovativer Technologien und die Digitalisierung der Lebensmittelproduktion. Das TZM (Transferzentrum Milch) unterstützt darüber hinaus den direkten Transfer der Forschungserkenntnisse in Unternehmen, indem im Technikumsmaßstab neue Produktionstechniken demonstriert, innovative Messtechniken getestet oder auch Produkt-Prototypen hergestellt werden.

Im Mittelpunkt unserer Lehre steht zunächst die technische Be- und Verarbeitung von Milch zu zahlreichen frischen und haltbaren Milchprodukten. Grundlegendes Verständnis zum Rohstoff in der Interaktion mit thermischen, mechanischen und biotechnologischen Verfahren bzgl. Inhaltsstoff und Mikrobiologie sowie die dazugehörige Analytik werden vermittelt. Mit Seminaren und Praktika im Technikum der dem Fachgebiet zugeordneten Forschungs- und Lehrmolkerei Hohenheim werden die Prinzipien der technischen Be- und Ver-

arbeitung anschaulich an Pilotanlagen vertieft, Produkte hergestellt und chemisch, mikrobiologisch und physikalisch analysiert sowie sensorisch bewertet. Darüber hinaus werden Studierenden die aktuellen Forschungserkenntnisse

zeitnah vermittelt und sie erhalten Gelegenheit, in laufende Projekte hinein zu schnuppern oder auch neue Ideen einzubringen und voranzutreiben.

## Hefegenetik und Gärungstechnologie

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



Am Fachgebiet Hefegenetik und 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.

Ein Schwerpunkt unserer Arbeiten ist die Herstellung von Bioethanol aus lignocellulosehaltigen Rohstoffen wie z. B. Stroh. Im Rahmen eines von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) geförderten Projekts beschäftigen wir uns mit der Entwicklung eines kontinuierlichen Prozesses zur Herstellung von Cellulose-Ethanol auf der Basis von gentechnisch veränderten Cellulosom-Hefen. Ziel dieses Projekts ist es, ein einfaches, kostengünstiges System zu entwickeln, bei dem die Hydrolyse und

die Fermentation lignocellulosehaltiger Biomasse in einem Schritt erfolgt („Consolidated Bioprocessing“). Das Projekt besteht aus zwei Teilen: Ziel des ersten Teils ist die Entwicklung eines Hefestamms, der verschiedene celluloseabbauende Enzymaktivitäten in Form eines „Mini-Cellulosoms“ an der Zelloberfläche präsentiert. Der zweite Teil des Projekts beschäftigt sich mit der Entwicklung eines Bioreaktors, in dem mithilfe der Cellulosomhefen die Cellulose gleichzeitig aufgeschlossen und in Bioethanol umgewandelt wird. Ein Kernstück dieser Anlage ist der Reaktor für die Dampfexplosion (Gesamtvolumen 400 Liter).

Ein weiterer Forschungsaspekt beleuchtet die verfahrenstechnische Optimierung von Destillationsprozessen durch Reduzierung schaumbedingter Prozessstörungen. In einem deutschlandweiten AiF/DFG-Forschungscluster ([schaummanagement.de](http://schaummanagement.de)) erfolgt dabei die Erarbeitung des komplexen Themenfelds der Schaumprävention, -inhibierung und -zerstörung in industriellen Prozessanlagen. Die Forschungs- und Lehrbrennerei spezialisiert sich dabei auf Prozessvorgänge in Abfindungsbrennanlagen, wobei durch rein physikalische Maßnahmen praxisnahe Lösungen erarbeitet werden.

Hefe ist auch ein wichtiges Modellsystem für das Verständnis grundlegender zellbiologischer Zusammenhänge in eukaryontischen Zellen. So untersu-

chen wir in einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft e. V. (DFG) geförderten Projekt dynamische Prozesse an Biomembranen. Im Mittelpunkt stehen dabei „Membran-Remodeling-Faktoren“ („ESCRT-Proteine“), die an einer Vielzahl membranabhängiger Prozesse beteiligt sind.

Während alkoholischer Gärungen entsteht neben Ethanol auch  $\text{CO}_2$ , welches als Prozessgröße Aufschluss über den Gärverlauf geben kann. Die Etablierung einer geeigneten Gärstation ermöglicht es, zukünftig Wirkmechanismen variierteter Maischeparameter (z. B. Zugabe von Hefenährstoffen wie Diammoniumphosphat) auf Prozess- und Destillatqualität darzustellen.

Vor der Flaschenabfüllung werden Obstbrände in der Regel auf Trinkstärke herabgesetzt, gekühlt und filtriert. Der Filtrationsschritt dient der Stabilisierung der Spirituosen, da auf Grund von Löslichkeitsänderungen sichtbare Partikel ausfallen und das Produkt trüben könnten. Neben diesem positiven Aspekt, kann die Art der Filtration jedoch auch die aromagebenden flüchtigen Verbindungen in Bränden maßgeblich beeinträchtigen. Auf Basis von Aromakomponenten - Assessments werden deshalb Vor- und Nachteile verschiedener Filtrationsmethoden untersucht und Empfehlungen für die Filtration erarbeitet.

## Lebensmittelphysik und Fleischwissenschaft

Prof. Dr.-Ing. Jochen Weiss



Das Fachgebiet Lebensmittelphysik und Fleischwissenschaft arbeitet seit mehreren Jahren an der Gewinnung und Strukturierung alternativer Proteine und hat diesen Schwerpunkt in 2019 auch weiter ausgebaut. Mikrobielle und pflanzliche Proteine wurden zur Entwicklung von veganen, vegetarischen oder gemischt tierisch-pflanzlichen Produkten genutzt, wobei die Etablierung eines Zusammenhangs zwischen materialwissenschaftlichen Parametern wie beispielsweise Löslichkeit, Ladung, molekulare Größe und chemischer Struktur und der Technologiefunktionalität wie etwa Emulgier- oder Geliervermögen im Vordergrund stand. Des Weiteren wurden in 2019 Projekte bearbeitet, die sich mit klassischen Fragestellungen in der Fleischtechnologie auseinandersetzen - wie z. B. dem optischen Phänomen des Irisierens bei Roh- und Kochschinken, sowie der Ent-

stehung eines sogenannten Feinanteils in Hackfleisch bei der Zerkleinerung von Fleisch und Fett. Das Fachgebiet hat sich darüber hinaus mit verschiedensten Fragestellungen im Rahmen mehrerer EIT Food Projekte (Fokus: Bildung, Innovation und Nachhaltigkeit) beschäftigt und wirkte in koordinierender Funktion im neuen Studiengang Master Food Systems mit. Schließlich wurden neben einer Vielzahl an Veröffentlichungen zwei neue Patente zur Formulierung eines veganen Burgers und eines veganen Bacons bei der Patentbehörde eingereicht.

Folgende größere Forschungsvorhaben wurden in 2019 neu begonnen oder fortgeführt:

Laufend: Irisieren in Koch- und Rohpökelwaren – Entstehung und mögliche Inhibierung (AiF 20011 N)

Bei der Herstellung von Roh- und Kochpökelwaren kommt es je nach Betrachtungswinkel zu unnatürlichen Farbschattierungen mit schillernden, regenbogenartigen Farbtönen. Dieses optische Phänomen, was mit dem Begriff „Irisieren“ beschrieben wird, führt häufig zu Fehleinschätzungen hinsichtlich der Produktqualität. So bringen Verbraucher die unnatürlichen Farbschattierungen beispielsweise mit mikrobiellem Verderb oder dem Zusatz von chemischen Hilfsstoffen in Verbindung. Ziel des Forschungsvorhabens ist es deshalb, ein grundlegendes Verständnis über den Entstehungsmechanismus der ungewollten Farbschattierungen zu generieren und basierend

auf den gewonnen Erkenntnissen Strategien zur Vermeidung des Irisierens zu entwickeln.

Weitere beteiligte Einrichtung: Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Institut für Lebensmitteltechnologie ILT-NRW, Labor Fleischtechnologie

Laufend: Inhibierung von Effloreszenzen auf der Oberfläche koextrudierter Rohwürste (AiF 19689 N)

Bei der Herstellung von Rohwürsten, die anschließend in einer modifizierten Atmosphärenverpackung kühl gelagert werden, wird häufig die Bildung eines weißen Belags auf der Oberfläche der Produkte beobachtet. Diese sogenannten Effloreszenzen werden vom Verbraucher häufig mit mikrobiellem Verderb in Verbindung gebracht. In einem vorangegangenen IGF-Projekt (AiF 17879 N) konnte eine erfolgreiche Inhibierung dieser Beläge durch die Zugabe von Chelatoren und einer definierten Räucherung auf der Oberfläche von Rohwürsten, die mit Natur- und Kollagendärmen hergestellt wurden, erzielt werden. Das Folgeprojekt setzt sich nun mit der Frage auseinander, ob sich dieser Lösungsansatz auch auf koextrudierte Rohwürste bzw. Rohwurststangen mit Alginathülle (Snackprodukte) übertragen lässt. Im Unterschied zu den bereits genannten Rohwürsten besteht der Weißbelag dieser Produkte nicht aus Magnesium-, sondern aus bislang unbekanntem Calciumkomplexen.

Laufend: Einfluss der Proteinquelle auf die Struktur und Technofunktionalität elektrogenespinnener Protein-Polysaccharid-Konjugate (AiF 19193 N)

Weltweit werden Proteinisolate und -konzentrate als Emulgatoren, Schaum- oder Gelbildner bei der Herstellung von Lebensmitteln eingesetzt, wobei derzeit vorwiegend Proteine tierischen Ursprungs genutzt werden. Aufgrund von Veränderungen des Verbraucherverhaltens wachsenden Engpässen in der Verfügbarkeit und Kostensteigerungen ist der Einsatz pflanzlicher Proteine von zunehmendem wirtschaftlichem Interesse. Das zentrale Problem, das derzeit einen umfassenden Einsatz pflanzlicher Proteine in Lebensmitteln begrenzt, sind deren unzureichende technofunktionelle Eigenschaften. Zwar können chemische oder enzymatische Hydrolyseverfahren eine Löslichkeitsverbesserung bewirken, jedoch weisen die so gebildeten Proteinhydrolysate einen starken Fehlgeschmack (bitter, adstringierend) auf. Als alternativer Ansatz zur Hydrolyse bietet sich der Einsatz von Protein-Kohlenhydrat-Konjugaten, die durch nicht-enzymatische Kopplung von Proteinen und Polysacchariden im Zuge der MAILLARD-Reaktion gebildet werden. Ziel des Forschungsvorhabens ist es deshalb, den Einfluss des Herstellungsprozesses auf die physikochemischen und technofunktionellen Eigenschaften, wie z. B. die Emulgierfähigkeit, das Hydratisierungsverhalten bzw. die Benetzbarkeit der erzeugten Glykokonjugate zu untersuchen.

Weitere beteiligte Einrichtung: Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW), Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik

Laufend: Substitution von tierischen durch pflanzliche Proteine in Fleischprodukten - MeatHybrid (CORNET AiF 196 EN)

Obwohl der Einsatz von Pflanzenprotein in Fleischprodukten durch eine entsprechende EU-Richtlinie seit 1988 zulässig ist, sind bis heute nur wenige Produkte auf dem Markt verfügbar. Einerseits fehlen Informationen über die möglichen Akzeptanzraten und Produktpreferenzen von Verbrauchern, andererseits fehlt den Herstellern das Wissen über die ideale Konzentration und die korrekte Verarbeitung von pflanzlichen Proteinen zu "Hybridbrät" und dessen Umwandlung in schnittfeste oder streichfähige und wohlschmeckende Produkte. Versuche, pflanzliche Proteine direkt zu Fleischprodukten zuzugeben, sind weitestgehend gescheitert. Dies liegt daran, dass (a) inkompatible Proteine verwendet wurden, (b) dass Proteine unstrukturiert (als Pulver) hinzugefügt wurde oder dass (c) Produkte sensorisch nicht akzeptabel waren. Das übergeordnete Ziel dieses Antrages ist es deshalb, Wissen zu entwickeln, welches die Produktion von am Markt erfolgreichen Hybridprodukten ermöglicht und den Bedürfnissen und Wünschen der Verbraucher in Bezug auf Nachhaltigkeit, Geschmack und Ernährungsphysiologie nachkommt. Weitere beteiligte Einrichtungen: Deutsches Institut für Lebensmitteltechnologie (DIL) sowie das Institute for Agricultural and Fisheries Research (ILVO), Unit Technology and Food Science, Melle, Flanders/ Belgium

Laufend: Stoffliche und verfahrenstechnische Konzeption veganer Wurstwaren (AiF 18622 N)

Die Nachfrage nach veganen Wurstwaren hat in den letzten Jahren stark zugenommen und wird aller Voraussicht nach weiter steigen. Inwieweit vegetarische und besonders vegane Produkte dauerhaft relevante Marktanteile erlangen können, hängt allerdings stark davon ab, ob sie als gleichwertige Alternative zu fleischlichen Wurstwaren akzeptiert werden. Dies ist bei der Qualität, besonders der Textur, der z. Zt. im Markt befindlichen veganen Wurstwaren zweifelhaft. Der oft für rein pflanzliche Produkte praktizierte Entwicklungsansatz, aus Mischungen gelöster pflanzlicher Proteine und/oder Hydrokolloide unter Zugabe unstrukturierter pflanzlicher Öle oder Fette wursthähnliche Strukturen zu erzeugen, führt zu Produkten, die hinsichtlich ihrer Textur eher einen Käse als einen Wurstcharakter besitzen. Ziel des Forschungsvorhabens ist es daher, neue stoffliche und verfahrenstechnische Ansätze zu untersuchen, die es erlauben eine Vielfalt veganer Wurstwaren zu entwickeln und industriell zu produzieren. Grundhypothese ist dabei, dass vegane Wurstmassen, die zur Herstellung schnittfester veganer Würste mit Brühwurst- oder Rohwurstcharakter benötigt werden, aus drei Strukturelementen bestehen müssen: (1) aus nichtlöslichen anisotropischen Proteinfasern mit definiertem Wassergehalt und definierter Festigkeit, (2) partiell-kristallinen Fettpartikeln mit spezifischen Schmelzprofilen und (3) hochviskosen Proteinsuspensionen die gelierfähig sind.

Weitere beteiligte Einrichtung: Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)

Neu: Stoffliche und verfahrenstechnische Ansätze zur schonenden Verarbeitung von Hackfleisch und Hackfleischerzeugnissen (AIF 20384)

Ziel des Projektes ist es, den Zusammenhang zwischen den verfahrenstechnischen Parametern der Hackfleischherstellung, dem Rohmaterial und den daraus resultierenden stofflichen Eigenschaften der erzeugten Hackfleischprodukte herzustellen. Dadurch soll die Ursache bzw. der Ort der Entstehung des Feinfleischanteils definiert werden. Im Rahmen des Projektes werden dazu neue Analysemethoden entwickelt, validiert und mit amtlichen Referenzmethoden zur Bestimmung des Feinfleischanteils verglichen. Auf Basis der Methoden werden dann unter unterschiedlichen Bedingungen und Formulierungen hergestellte Proben analysiert und miteinander verglichen um eine Identifizierung kritischer Prozessschritte zu ermöglichen. Das Projekt soll genaueres Wissen über die Stoffzustände von Fleischmassen für Hackfleisch und Hackfleischerzeugnisse liefern, die derzeit nicht vorliegen. Dieses Wissen wird einerseits genutzt, um einen gleichbleibenden Qualitätsstandard bei der Herstellung zu gewährleisten sowie andererseits, um die funktionellen Eigenschaften des Hackfleisches für spezifische Anwendungen mit unterschiedlichen Anforderungen wie z. B. der Verwendung in Hamburgern oder als Bolognesehackfleisch zu optimieren. Aus diesem Grund ist die intensive Erforschung nicht nur für die Hersteller sondern auch die Konsumenten von großer Bedeutung.

Weitere beteiligte Einrichtung: Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)

Neu: EIT Food Projekte 2019

Das Fachgebiet hat sich im Jahr 2019 erneut an „Food Solution“ Projekten der neuen europäischen Innovationsgemeinschaft EIT Food, in der die Universität Hohenheim Vollmitglied ist, engagiert. Die teilnehmenden Studierenden hatten innerhalb dieser einjährigen Projekte die Möglichkeit, den kompletten Weg eines Produkts (Supply Chain) - von der Idee über die Entwicklung bis hin zu dessen Verpackung, Vermarktung und Beurteilung - in einem interdisziplinären und internationalen Team zu durchlaufen. Erstmals wurde neben einer klassischen Produktentwicklung („FoodMio“) auch ein Hauptaugenmerk auf alternative Verpackungsmaterialien und Verpackungslösungen („EcoPack“) gelegt. Folgende EIT Projekte wurden in 2019 durchgeführt:

#### 1. FoodMio Food Solution Master Class:

Studierende der teilnehmenden Einrichtungen der Universität Hohenheim, der Autonomen Universität Madrid, Technion und der Universität Helsinki stellten sich der Herausforderung, innovative Meathybrid-Produkte zu entwickeln. Know-how wurde unter anderem durch online Kurse innerhalb der „Food Solution Master Class“ vermittelt.

#### 2. EcoPack:

Studierenden-Teams aus Hohenheim, Helsinki und Madrid beschäftigten sich bei „EcoPack“ mit der Entwicklung nachhaltiger Alternativen zu herkömmlichen Plastikverpackungen. Lösungsansätze reichten von PLA-basierten Netzen über Bänderolen bis hin zu Bagasse-basier-

ten Trays für die Verpackung leichtverderblicher Lebensmittel.

Alle Projekte wurden in einem kompetitiven, internationalen Setup in enger Zusammenarbeit mit der Industrie und anderen Forschungseinrichtungen (Partner EIT Food) durchgeführt. Hierbei stand neben der eigentlichen Produktentwicklung auch die Ausarbeitung eines aussagekräftigen Business Cases und dessen Pitch im Vordergrund.

Neben den Food Solution Projekten wurde in 2019 auch ein weiterer Onlinekurs „SPOC“ zum Thema „An Introduction to Food Systems: Scientific, Technical and Socioeconomic Principles to Facilitate the Creation of Food Value Networks“ entwickelt, und erstmals im Rahmen des neuen Food System Masterstudienganges angeboten.



Metzgermeister Kurt Herrmann mit Masterstudierenden bei der Kochschinkenherstellung

## Aromachemie

Jun.- Prof. Dr. rer. nat. Yanyan Zhang



Das Fachgebiet Aromachemie beschäftigt sich mit der Analyse und Charakterisierung von Aromastoffen und der damit verbundenen Biotechnologie. Die Forschungsschwerpunkte umfassen dabei:

1. die Identifizierung von Schlüsselaromen und deren Bildungswegen
2. die Überwachung der Beständigkeit und Freisetzung von Geruchsstoffen während der Herstellung, Lagerung und dem Genuss von Lebensmitteln
3. die Herstellung natürlicher Aromastoffe durch Fermentation mit essbaren Basidiomyceten oder deren enzymatischer Aktivität
4. die Gewinnung interessanter Geschmackstoffe für neuartige nicht-alkoholische Getränke durch den Einsatz von Mikroorganismen.

Mit den gewonnenen Informationen soll die Aromaqualität von Lebensmitteln durch Züchtung, genetische Optimierung sowie angepasste Herstellungsprozesse und Lagerbedingungen verbessert werden. Mit Blick auf die Bioökonomie sollen so biotechnologisch preiswerte natürliche Aromastoffe nachhaltig produziert werden. Es sollen auch die sensorischen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften von Lebensmitteln, im Besonderen Getränke, durch die Fermentation mit Basidiomyceten und deren Enzyme verbessert werden.

An der Evaluierung stimmiger Aromaeigenschaften bei Grünem Tee und Sojagetränken unter Einsatz von essbaren Basidiomyceten wird derzeit auf Grundlage der Vielfalt vorherrschender Basidiomyceten intensiv geforscht. Die Entwicklung hochwertiger sekundärer Stoffwechselprodukte (natürliche Aromastoffe, Polysaccharide) durch Umwandlung von Nebenprodukten der Lebensmittelindustrie (wie z. B. Sauer- und Tofumolke) wird alsbald durchgeführt.

Mithilfe modernster Technologien, wie zum Beispiel lösungsmittelunterstützte Aromaverdampfung (SAFE), Fest-Phasen-Mikroextraktion (SPME) oder sorptive Extraktion mittels Magnetrührstab (SBSE) verbunden mit Gaschromatographie-Massenspektrometrie-Ofaktometrie (GC-MS-O) und einem Kalt-aufgabesystem (KAS), werden Aromastoffe untersucht. Dafür stehen dem Fachgebiet insgesamt vier Labore zur Verfügung:

1. Gaschromatographie-Labor: Komplexe Aromamischungen werden durch Methoden der molekularen Sensorik untersucht.

2. Kultivierungslabor: Flüssig- und Festphasen-Kultivierung von Basidiomyceen zur Produktion natürlicher Aromen durch Fermentation von Substraten aus der Lebensmittel- und Agrarindustrie.

3. Extraktionslabor: Durch Anwendung verschiedener Lösungsmittelbasierter und Lösungsmittelfreier Aromaisolationstechniken werden die Aromastoffe zur weiteren Analyse vorbereitet.

4. Sensoriklabor mit sieben Prüfkabinen: Diskriminierungstests, beschreibende Prüfungen, Akzeptanztests sowie Präferenztests erlauben die Bewertung der Qualität von Lebensmitteln und Getränken durch statistische Analyse mithilfe modernster Software.

Ein Forschungsvorhaben mit der Adalbert-Raps-Stiftung wurde erfolgreich eingeworben und bearbeitet. Dabei wurde erforscht, wie natürliche Aromastoffe durch Fermentation von Kräutern unter

Einsatz von essbaren Basidiomyceten hergestellt werden können. Aufgrund des äußerst erfolgreichen Abschlusses des Projekts sind bereits Folgeprojekte in Planung und ein Patent eingereicht.

Gemeinsam mit dem Fachgebiet Milchwissenschaft und -technologie sollen Erkenntnisse über die Freisetzung von Aromastoffen beim Verzehr von fettreduzierten fermentierten Milchprodukten unter Einbringung von Gasblasen zum Generieren einer cremigen Textur gewonnen werden. Und zusammen mit dem Fachgebiet Lebensmittelverfahrenstechnik und Pulvertechnologie soll der Erhalt des Aromaprofiles von Kräutern und Gewürzen mittels Kurzzeit-trocknung am Beispiel von Basilikum und Ingwer verbessert werden. Diese beiden Gemeinschaftsforschungsvorhaben werden vom Forschungsbereich der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) finanziert. Ein neues Forschungsvorhaben mit einem weiteren Fachgebiet ist bereits eingereicht.

## Prozessanalytik und Getreidewissenschaft

Prof. Dr. rer. nat. Bernd Hitzmann



Im Fachgebiet Prozessanalytik und Getreidewissenschaft werden innovative Methoden und Techniken der Prozessüberwachung und -automation für lebensmittel- und biotechnische Prozesse – mit dem Schwerpunkt in der Getreidewissenschaft – 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.

Kostengünstige Pharmazeutika, Impfstoffe und neuartige Therapieansätze werden in Zukunft immer wichtiger, um Patienten zu behandeln. Angesichts der hohen Komplexität und den derzeit damit verbundenen hohen Produktionskosten ist eine Suche nach einfachen, effizienteren und sicheren Bioprozessen wichtig, um die Einführung und den Einsatz von Biopharmazeutika zu erleichtern. Das Fachgebiet arbeitet als einer von 19 Projektpartnern im iConsensus-Konsortium mit. Das Ziel ist, eben diese neuen schnellen und kostengünstigen Prozesse zur Herstellung von Biopharmazeutika zu erarbeiten. In unterschiedlichen Arbeitspaketen werden in den nächsten drei Jahren modulare Monitoring-Tools zur *In-situ*-Echtzeit-Detektion von physikalischen Faktoren, Reagenzien und Produkt-Qualitätsattributen, eine Monitoring-Informationsdatenbank, Modellierungs-Tools zur effizienten Regelung des Kultivierungsprozesses und neue Hochdurchsatz-Produktionsprozesse durch leistungsstarke parallele Bioreaktoren entwickelt. Frau Dr. Viktoria Zettel und Herr Dr. Olivier Paquet-Durand entwickeln und untersuchen in diesem Zusammenhang Methoden zur Auswertung von Raman-, NIR- und Fluoreszenz-Spektren, um wesentliche Prozessinformation für die online Überwachung und Regelung der Bioprozesse zur Verfügung zu stellen.

Die Anwendung von atmosphärisch kaltem Plasma (akP) und Ozon für Weizenmehl ist der Arbeitsschwerpunkt von M. Sc. Sarah Moll in Kooperation mit

dem Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Ziel ist es, die Proteinqualität zu steigern und so das Glutennetzwerk im Weizenteig zu stabilisieren. Dies geschieht laut Forschungshypothese, indem der Verknüpfungsgrad zwischen den Glutenmolekülen erhöht wird. Bei der Anwendung von akP entsteht neben Ionen, freien Elektronen und Radikalen auch eine bedeutende Menge Ozon. Aufgrund des hohen oxidativen Potentials von Ozon soll die Anzahl an Disulfidbrücken zwischen den Glutenmolekülen erhöht werden, indem freie Thiolgruppen der Cystein-Seitenketten oxidiert werden. Ein höherer Verknüpfungsgrad der Moleküle bewirkt eine Stabilisierung des Glutennetzwerks und somit eine Verbesserung des Gashaltvermögens und der Volumenausbildung der Teiglinge und Gebäcke.

Dazu werden vergleichende Experimente mit akP sowie Ozon durchgeführt, um die Auswirkungen auf die Netzwerkfunktionalität von Teigen und Qualität von Backerzeugnissen zu quantifizieren und den Effekt von Ozon und akP zu vergleichen. Der Schwerpunkt der bisherigen Experimente zielte darauf ab, die Auswirkungen von Ozon auf die Teig rheologie zu untersuchen. Dazu wurden Mehlproben mit Ozon und Luft begast und danach rheologischen Messungen unterzogen. Des Weiteren wurden ebenfalls Teige rheologisch untersucht, die während des Knetens für unterschiedliche Dauer mit Ozon oder Luft behandelt wurden. Die ersten Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Stabilität, Festigkeit und der viskoelastische Charakter der Teige durch die Ozonbehandlung während des Knetens signifikant

gesteigert wird. Der Effekt nimmt mit der Behandlungsdauer zu. Durch Herrn B. Sc. Johannes Nagel-Held wurden die mit Ozon behandelten Teige mittels Nahinfrarot-, Kernspinresonanz- und Fluoreszenz-Spektroskopie sowie mittels Differenzkalorimetrie untersucht. So konnten erste Aussagen über Änderungen der Zusammensetzung getroffen und eine erhöhte Wasserbindung durch die Ozonbehandlung gezeigt werden.

In den letzten Jahren konnten durch die Steigerung der durchschnittlichen Rechenleistungen von Computern immer leistungsstärkere Algorithmen zur Auswertung großer Datensätze entwickelt werden. M. Sc. Bernhard Hermannseder versucht, für solche Algorithmen Einsatzgebiete in der Getreidetechnologie zu finden. So konnte er zum Beispiel zeigen, dass sich mittels chemometrischer Modelle aus den in der Mehlanalytik üblichen Farinogrammen zusätzliche Informationen über das Backverhalten des Mehls ermitteln lassen. Des Weiteren kann potentiell durch eine Kombination aus NIR- und Raman-Spektren auch chemische Zusammensetzungen von Weizenkörnern aus verschiedenen Anbaugebieten vorhergesagt werden, was den Versuchsaufwand z. B. in der Züchtung reduzieren kann.

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes mit dem Fachgebiet Milchwissenschaft und -technologie zur Entwicklung eines Online-Überwachungssystems, das auf spektroskopischen Messungen (Raman-, NIR- und Fluoreszenz-Spektren) und einem wissenschaftsbasierten Auswertemodul basiert, wurden durch Frau M. Sc. Kim Brettschneider Kalibrierungen der Hauptbestandteile von

Milch, wie Laktose und Proteine, erstellt. Zudem führte sie erste Versuche zur Aufschäumbarkeit der Milchproben unter Ausnutzung der Spektroskopie durch. In der zugehörigen Auswertung wurde untersucht, ob zuverlässige Veränderungen in den Spektren zu finden sind, welche auf die spätere Aufschäumbarkeit schließen lässt. Das System soll direkt in den Produktstrom vor dem letzten Behandlungsschritt und/oder der Abfüllung integriert werden und das flüssige Produkt online analysieren (Monitoring). Es soll ein „Gold-Pattern“ ermittelt werden, von dem sich Abweichungen in den Produkteigenschaften differenzieren lassen bzw. Prognosen zu den Qualitätseigenschaften bis zum MHD ableiten lassen. Die Haltbarkeit von ultrahocherhitzter Milch (UHT-Milch) ist von unterschiedlichen Parametern abhängig, wie zum Beispiel von Lagerungstemperatur oder der Lagerungszeit. Auch wenn UHT-Milch steril abgefüllt wird und die Molkereien und milchverarbeitenden Betriebe Rückstellproben einbehalten, lassen sich einige Reklamationen aus dem Verkauf nicht nachvollziehen. Um diese Reklamationen frühzeitig zu erkennen und auch zu vermeiden, sollen Methoden aus der Prozessanalytik genutzt werden. Eine Echtzeiterkennung wird mithilfe der Spektroskopie durchgeführt, welches ein häufig genutztes Werkzeug in der Prozessanalytik ist.

Die Spektroskopie ist im Allgemeinen eine schnelle, zerstörungsfreie und berührungslose Methode, um Prozesslinien zu beobachten und zu protokollieren. So sollte es in Zukunft möglich sein, Reklamationen bereits während des Abfüllschrittes der Milch vorherzusa-

gen. Zusätzliche Parameter wie die Aufschäumbarkeit und Schaumstabilität von Milch steht in letzter Zeit ebenfalls als Qualitätsparameter der Milch im Fokus. Hier liegt es im Interesse der Molkereien, auch diese Parameter frühzeitig zu bestimmen und für die Produktkategorisierung, wie z. B. in sogenannte Barista-Milch, zu nutzen. Frau M. Sc. Pegah Sadeghi Vasafi bearbeitet einen weiteren Schwerpunkt im Rahmen dieses Projektes. Für die Reinigung der Pilotanlagen werden zwei Arten von Reinigungsmitteln verwendet. Verdünnte Detergenzien mit einer Konzentration von 1 % wurden hergestellt und der Milch separat in unterschiedlichen Mengen zugesetzt, um zu bestimmen, wie sie die Spektren beeinflussen würden. NIR- und Fluoreszenz-Spektroskopie wurden zur Bestimmung des Detergens in der Milch verwendet. Für die NIR wurden sowohl die zirkulierende Methode als auch die nicht zirkulierende Methode mit einer Küvette verwendet. Für Fluoreszenzmessungen wurden verschiedene Messverfahren diesbezüglich implementiert. Der Einfluss unterschiedlicher Temperaturen auf die Milchspektren wurde ebenfalls untersucht. Es wurden verschiedene Mischungen von fettarmer und fettreicher Milch mit unterschiedlichen Fettkonzentrationen hergestellt und mittels NIR gemessen.

Mikroorganismen werden industriell genutzt, um entweder Biomasse oder Stoffe wie Enzyme, Aminosäuren oder Antibiotika zu produzieren. Bei der Kultivierung von *Saccharomyces cerevisiae* ist zur Erzielung einer hohen Produktivität der Biomasse eine kontinuierliche Echtzeitüberwachung der

Ethanolkonzentration erforderlich. Herr M. Sc. Abdolrahim Yousefi-Darani hat ein Gassensor-Array mit kommerziell erhältlichen Metalloxid-Halbleiter-Gassensoren (MOS) entworfen und implementiert, um eine genaue Vorhersage der Ethanolkonzentration in der flüssigen Phase während der Batch-Kultivierung von *S. cerevisiae* zu erreichen. Die Kalibrierung des Gassensor-Arrays wird durch einen modellbasierten Ansatz durchgeführt. Statt Offline-Messungen werden simulierte Prozessvariablen zur Bestimmung der Parameter des chemometrischen Modells verwendet. Die kinetischen Parameter des Prozessmodells sind zu Beginn unbekannt und werden ebenfalls während dieses Verfahrens bestimmt. Das Gassensor-Array ist ein nützliches, nicht invasives Werkzeug für die weitere Überwachung und später auch für die Steuerung von Prozessen, die die Bestimmung von Ethanol in der Gasphase erfordern.

Gastwissenschaftler M. Sc. Sendeku Takele Alemeh charakterisierte zwei unterschiedliche Teffmehle, sowohl chemisch als auch rheologisch. Ziel seiner Arbeit ist es, ein Teff-basiertes probiotisches Getränk zu entwickeln.

In der Literatur sind vielfältige Einsatzmöglichkeiten von Chiasamen beschrieben. Gastwissenschaftlerin Frau Dr. Monica Mburu (Dedan Kimathi University of Technology Private Bag. Dedan Kimathi) untersuchte den Effekt von Zugaben von bis zu 10 % Chiasamen auf Brot, Muffins und Cookies. Desweiteren untersuchte Sie mit Frau Dr. Viktoria Zettel sowohl Chiasamen als auch Chiaöle unterschiedlicher Herkunft (handelsüblich in Deutschland und aus unterschiedlichen Standorten in Kenya) spektroskopisch, um eine Differenzierung vorzunehmen. Frau Dr. Viktoria Zettel führte unter anderem weitere Forschungsarbeiten zur Anwendung von Fluoreszenz-, NIR- und Ramanspektroskopie zur Herstellung von glutenfreien Sauerteigen durch. Ein Ansatz war der Einsatz von Kefir als Starterkultur und den Effekt dieses Sauerteiges auf glutenfreies Brot. Ein weiteres Forschungsgebiet war die Untersuchung des Einsatzes von Brotgerste und Tritordeum (Züchtung aus Hartweizen und Gerste) zur Brotherstellung bzw. dessen Optimierung.

## Bioverfahrenstechnik

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



Das Fachgebiet Bioverfahrenstechnik fokussiert die mikrobielle Stoffproduktion im Rahmen der Bioökonomie. Schwerpunktthemen sind dabei einerseits grundlegende Fragestellungen zur integrierten Bioproduktion mikrobieller Tenside sowie die mikrobielle Verwertung von Hydrolysaten lignocellulosehaltiger Biomasse. Dabei wird insbesondere die Prozessentwicklung zur fermentativen Erschließung von verhältnismäßig höherwertigen biotechnologischen Produkten bearbeitet. Eine wichtige Produktklasse sind mikrobielle Tenside, sogenannte Biotenside. Umwelt- und Klimafragen führen zu einem verstärkten Verbraucherinteresse an biobasierten Produkten wie den genannten mikrobiellen Tensiden. Obwohl die meisten mikrobiellen Tenside vielversprechende physikalisch-chemische Eigenschaften besitzen, ist ihr wahres Potenzial noch

nicht vollständig erfasst. Somit bieten sich noch weitere Möglichkeiten für die kommerzielle Nutzung.

In einem Verbundvorhaben mit der Universität Ulm, der TU Braunschweig sowie der Evonik Industries AG wurde die Machbarkeit der biotechnologischen Produktion von Rhamnolipiden dritter Generation auf Basis von Xylose und verschiedenartiger Zuckerfraktionen durch Hydrolyse lignocellulosehaltiger Biomasse untersucht. Durch die Erschließung von verhältnismäßig höherwertigen biotechnologischen Produkten wird das Anwendungsspektrum und die Wirtschaftlichkeit von Verfahren zur Hydrolyse von lignocellulosehaltiger Biomasse erweitert. Damit einher geht eine Steigerung der öffentlichen Akzeptanz von biotechnischen Verfahren durch nachhaltig erzeugte Produkte, die glaubwürdig und nachvollziehbar nicht in ethisch problematischer Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion stehen. Das Verbundvorhaben „Rhamnolipide dritter Generation - hergestellt auf Basis von Xylose; Teilvorhaben 1: Iterative Prozessentwicklung zur Stamm- und Verfahrens-optimierung (FKZ: 22004513)“ wurde im Rahmen des Förderschwerpunkts „Synthese und Anwendung von Spezial- und Feinchemikalien aus nachwachsenden Rohstoffen“ der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft gefördert und im Frühjahr 2019 erfolgreich abgeschlossen.

Ebenfalls zum Thema Rhamnolipide aus lignocellulosehaltiger Biomasse wird im Rahmen der zweiten Förderperiode des Forschungsprogramms Bioökonomie Baden-Württemberg, des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK), die vollständige Konversion von Holzzuckern zur Herstellung von Rhamnolipid in dem Projekt „Mikrobielle Verwertung von Lignozellulose-Hydrolysaten“ bearbeitet (Förderkennzeichen 7533-10-5-186B). Im Rahmen des Projekts soll die ganzheitliche Konversion von Holzzuckern aus Lignocellulosehydrolysaten am Beispiel von Rhamnolipid Biotensiden im nicht-pathogenen Bakterium *Pseudomonas putida* KT2440 entwickelt werden.

Zwei Projekte zu grundlegenden Fragen der Biotensidproduktion mit *Bacillus subtilis* werden aktuell von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert: 1) „Entwicklung eines neuartigen, anaeroben Fermentationsprozesses mithilfe von integrierten Schaumfraktionierungsmethoden unter Verwendung eines genetisch minimierten *Bacillus*-Stammes sowie Vergleich mit einem blasenfreien aeroben Fermentationsprozess“ (Laufzeit: Mai 18-April 21, GZ: HA 7686/3-1) sowie 2) „Schließen von Grundwissenslücken zur effizienten Surfactinproduktion“ (Laufzeit: Juli 18-Juni 21, GZ: HA 7686/4-1) In beiden Projekten werden molekulargenetische Methoden mit Bioreaktorkultivierung zur integrierten Bioprozessentwicklung kombiniert.

An der Biotensidforschung zu Anwendungen von Surfactin beteiligt sich das

Fachgebiet Bioverfahrenstechnik an der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Allianz Biotenside: „Funktionsoptimierte Biotenside auf Basis von regional verfügbaren Rohstoffen durch optimierte biotechnologische Verfahren“ ([www.allianz-biotenside.de](http://www.allianz-biotenside.de), Laufzeit Januar 18.12.2020, Förderkennzeichen 031B0469F). Die Allianz Biotenside ist eine strategische Allianz zwischen renommierten Firmen und Forschungseinrichtungen in Deutschland. Ziel der Allianz ist, funktionsoptimierte Biotenside wirtschaftlich herzustellen – mit biotechnologischen Methoden und aus heimischen nachwachsenden Roh- und Reststoffen.

Während die chemische und enzymatische Fraktionierung und Hydrolyse von Lignocellulose-Biomasse derzeit etablierte Verfahren sind, stellt die Schnellpyrolyse eine vielversprechende Alternative dar. Das Hauptprodukt daraus, das als Pyrolyseöl bezeichnet wird, ist eine energiereiche und leicht transportierbare Flüssigkeit. Im Rahmen der Förderlinie „Technologie-Initiative Bio-raffinerien“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) wird das Potential von Prozesswässern aus thermochemischen Prozessen der Biomasseumwandlung zur mikrobiellen Stoffproduktion untersucht. Das entsprechende Verbundprojekt (ValProWa) mit den Partnern KIT und TUM wird seit Juni 2018 bis Mai 2021 gefördert.

Ziel des Vorhabens ist die Evaluierung der mikrobiellen Verwertbarkeit von Prozesswässern, zur biotechnologischen Produktion von Basischemikalien. Das zur Evaluierung dieses Konzepts not-

wendige Arbeitsprogramm ist als Verbundvorhaben angelegt und umfasst zum einen die Herstellung von verschiedenen Schwelwässern aus der Schnellpyrolyse und deren Optimierung im Hinblick auf die mikrobielle Verwertung z.B. durch eine geeignete Konditionierung. Wesentliche Vorhabenbestandteile zur Realisierung der mikrobiellen Stoffproduktion auf Schwelwässern sind die Stammoptimierung, das Toleranzengineering, die Erhöhung der Substrat- und Produktflexibilität, die Optimierung von Biofilmreaktoren und die Etablierung spezieller Immobilisierungsverfahren.

In einem internationalen Austauschprojekt zur Förderung der wissenschaftlich-technologischen Zusammenarbeit mit Südafrika wird das Projekt „NOV-BIOSURF – Neue mikrobielle Tenside als Biosurfactants für die kommerzielle Anwendung“ vom Bundesministerium für Forschung und Bildung (BMBF) und der National Research Foundation (NRF) in Südafrika für den Zeitraum von 2017 bis 2021 gefördert. Im Rahmen des wissenschaftlichen Austausches werden mit dem Institute for Microbial Biotechnology and Metagenomics (IMBM), University of the Western Cape (UWC), neue Biotensid-Kandidaten bezüglich ihrer chemischen Struktur, physikalischen Eigenschaften und Leistungsparameter charakterisiert. In 2019 wurden je ein dreimonatiger Forschungsaufenthalt deutscher beziehungsweise südafrikanischer Wissenschaftler/innen in der jeweiligen Partnerinstitution durchgeführt.

Die biotechnologische Produktion von Membran-Scaffoldproteinen wird in einem von der Baden-Württemberg Stiftung von Mai 2018 bis April 2021 geförderten Kooperationsprojekt (Nano-Mem-to-Tech) mit der Universität Ulm untersucht. Membran-Scaffoldproteine können zusammen mit Membranlipiden durch einen Selbstassemblierungsprozess scheibenförmige Strukturen, sogenannte Nanodiscs, bilden. Sie repräsentieren die derzeit kleinsten verfügbaren biologischen Membraneinheiten (ca. 10 nm x 5 nm) zur Einbettung funktionaler pharmarelevanter Membranproteine wie G-Protein-gekoppelte Rezeptoren (GPCR). Von den Projektpartnern an der Universität Ulm wurde eine Technologie entwickelt, Nanodiscs und inseriertes Membranprotein auf Oberflächen abzuscheiden und dort durch das Scaffoldprotein ortsgerecht zu vernetzen. Es konnte ein makroskopisch handhabbares Kompositmaterial generiert werden. Ziel des Projektes ist die Nutzbarmachung von Membranproteinen für biotechnologische, biopharmazeutische Anwendungen in Forschung und Entwicklung oder auch zur Konstruktion von höher geordneten Strukturen. Die anspruchsvolle Bioprozessentwicklung zur Herstellung der benötigten Membran-Scaffoldprotein findet dabei am Fachgebiet Bioverfahrenstechnik in Hohenheim statt.



Prof. Dr. R. Kölling (links) führt Besucher am Tag der Offenen Tür durch die Forschungs- und Lehrbrennerei

## Forschungs- und Lehrbrennerei

Die Forschungs- und Lehrbrennerei verfügt über technische Einrichtungen zur Ethanolherzeugung im 2,5m<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 auch genetisch modifizierte Hefen eingesetzt werden können, was vor allem bei der Verarbeitung cellulosehaltigen Materials von Bedeutung ist. In diesem Bereich finden derzeit auch Forschungsprojekte zum Aufschluss und zur Fermentation von cellulosehaltigen Materialien statt.

Darüber hinaus verfügt die Forschungs- und Lehrbrennerei über eine 800-Liter-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 diese Einrichtung über drei traditionelle Abfindungs-Brenngeräte mit einem Blasenvolumen von 150 Litern zur Erzeugung von Abfindungsdestillaten aus Früchten und Getreide. Diese Anlagen werden zum einen in Studienpraktika genutzt, zum anderen werden 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 auch Fertigprodukte her, die bei den DLG-Prämierungen regelmäßig hohe Auszeichnungen erringen.

In einem dritten Bereich verfügt die Forschungs- und Lehrbrennerei über eine Kleinmälzungsanlage sowie eine Micro-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 oder Amarant statt. Versuche zur Herstellung der dafür benötigten Malze spielen dabei ebenso eine wichtige Rolle. Die Vergärung und Ausreifung der Biere erfolgt in KEG-Fässern in einem temperierten Kühlraum.

An der Forschungs- und Lehrbrennerei finden auch für Brenner und Brennerinnen sowie interessierte Personen jährlich bis zu fünf einwöchige Brenneinkurse 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.

## Forschungs- und Lehrmolkerei

Die Forschungs- und Lehrmolkerei hat die Aufgabe, die Einrichtung ständig auf dem neuesten Stand zu halten und auf die Erfordernisse von Forschung und Ausbildung auszurichten. Deshalb wurde im Jahr 2019 eine Aufschäumenanlage in Betrieb genommen (siehe Foto). Die Anlage dient der Erforschung der Stabilisierung von Schäumen einerseits und der Untersuchung der Freisetzung von Aromen aus Schäumen andererseits. Aufgeschäumte Lebensmittel erfreuen sich einer großen Beliebtheit wegen des „fluffigen“ und leichten Mundgefühls.

Die im Jahr zuvor angeschaffte Mikrowellenanlage wurde zwischenzeitlich so modifiziert, dass sie nicht nur an die

UHT-Anlage angeschlossen werden kann, sondern auch an den vom Fachgebiet Milchwissenschaft und -technologie entwickelten Extruder zur Herstellung von texturierten Lebensmitteln (z. B. Käse).

Am Tag der Offenen Tür (6. Juli 2019) wurden Molkengenötrenge angeboten, um den seit mehreren Jahren konstant jährlich über 500 Besuchern einen Einblick in die Entwicklung bei Molkeninhaltsstoffen zu geben. Die enzymatische Umwandlung der Lactose in Lactulose macht Molke durch die günstige Beeinflussung der Darmmikrobiota zu einem präbiotischen Getränk.



Das Innenleben der Aufschäumenanlage (der Mischkopf wird auch als Pin-Mischer bezeichnet), Quelle: Forschungs- und Lehrmolkerei

Neben der studentischen Ausbildung in der Form von Praktika, Betreuung von Humboldt-Reloaded-Projekten und Forschungsprojekten werden die Anlagen der Forschungs- und Lehmolkerei in erster Linie von den Arbeitsgruppen der Doktorand(inn)en für ihre Forschungs- und Promotionsthemen genutzt. Diese münden in eine Vielzahl von Veröffentlichungen, die auf der Homepage des Fachgebietes Milchwissenschaft und -technologie zu finden sind.

An den wenigen projektfreien Tagen wurden Versuche für kleine und mittelständische Unternehmen im Rahmen des Transfer-Zentrums Milch (TzM), durchgeführt. Die Fragestellungen der Praxis, die hierbei zu Tage kommen, befruchten eine praxisnahe Forschung. Beispielsweise wurde die Thematik der Haltbarkeit von lange lagerfähigen Milchprodukten, z. B. für den asiatischen Markt, aufgegriffen und wissenschaftlich fundiert bearbeitet, so dass der Praxis Anleitungen zur Vermeidung von Problemen in die Hand gegeben werden konnten.

Die Forschungs- und Lehmolkerei zeichnet sich dadurch aus, dass die Partner aus kleinsten Betrieben (Verband für handwerkliche Milchverarbeitung e.V. [VHM]), aus mittelständischen bis zu Großbetrieben bestehen. Diese Kontakte kommen auch der Ausbildung zugute, da den Studierenden und Auszubildenden verdeutlicht werden kann, dass hartnäckige Praxisprobleme nur durch wissenschaftliche Herangehensweisen aufgeklärt und gelöst werden können. Praxis und systematische Forschung gehen Hand in Hand und fördern Innovationen.

Der Bekanntheitsgrad der Forschungs- und Lehmolkerei ist stetig gewachsen und so wurde die Einrichtung im Jahr 2019 von über 500 Wissenschaftler(inne)n und Vertreter(inne)n aus Lebensmittelunternehmen und Zulieferbetrieben aus aller Welt besucht.

## Technikum

Zum Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie gehört ein zentrales Versuchstechnikum. Hier befinden sich vier Institutstechnika auf insgesamt rund 1.000 Quadratmetern sowie die notwendigen Lager- und Kühlräume im Kellergeschoss.

Die Technika werden sowohl für Forschungszwecke als auch für Praktika genutzt. Sie sind entsprechend der wissenschaftlichen Ausrichtung der verantwortlichen Fachgebiete ausgestattet.

Beispielsweise finden sich im Bereich Getreidetechnologie und Prozessautomatisierung entsprechende Knetter und ein hochmoderner Industriebackofen, Apparate für Verarbeitung und Handling von pflanzlichen Lebensmitteln einschließlich eines Autoklaven. Auch die Aromadestillation und eine komplette Fleischverarbeitung einschließlich Räucherkammern mit EU-Lebensmittel-Zulassung sind hier zu finden. Das 2-etagige Technikum „Verfahrenstechnik“ ist schwerpunktmäßig im Bereich Trocknung ausgestattet.

In der oberen Etage befindet sich ein Sensoriklabor mit sieben Kabinen und einem Vorbereitungsraum. Es ist dem Fachgebiet Aromachemie (Frau Jun.- Prof. Zhang) zugeordnet, jedoch können alle Fachgebiete das Labor für ihre Forschung und Lehre mitbenutzen.

Jede Kabine ist mit einer variablen Farbbeleuchtung und einem Touchscreen ausgestattet. Nebenan befindet sich ein Auswerte-Platz, ausgestattet mit dem weitverbreiteten Sensorikprogramm FIZZ. Der Vorbereitungsraum ist mit einer modernen Küche mit allen nötigen Elektrogeräten ausgestattet. Hervorzuheben ist eine hygienische Geschirrspülmaschine, die für einen Spülgang nur 17 Minuten benötigt.

Im Erdgeschoss ist die Institutswerkstatt untergebracht. Sie ist eine wesentliche Komponente, um die Technika erfolgreich betreiben zu können – sowohl hinsichtlich der Instandhaltung als auch bei Installationen und Spezialaufbauten.

**Gastwissenschaftlerinnen  
und Gastwissenschaftler,  
Gaststudierende**

M.Sc. Stephen Akintayo  
University of Ibadan, Nigeria

Dr. Yulong Bao  
Yiangnan University, Wuxi, China

Prof. Dr. Chai Barbut  
University of Guelph, Kanada

Dr. Yulong Bao  
Yiangnan University, Wuxi, China

Yashoda Bhurte  
Masterstudierende  
Hochschule Offenburg

Prof. Dr. Victor Jiménez  
Escuela de Tecnología de Alimentos,  
Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Yaxian Liu  
Doktorandin  
Yiangnan University, Wuxi, China

Ph. D. Monise Masuchi  
University of Campinas, Brasilien

Dr. Monica Mburo  
Dedan Kimethi University of Technology,  
Kenia

Prof. Dr. Kiril Mihalev  
University of Food Technologies,  
Plovdiv, Bulgarien

Prof. Dr. Plamen Mollov  
University of Food Technologies,  
Plovdiv, Bulgarien

Prof. Dr. Kiril Mihalev  
University of Food Technologies,  
Plovdiv, Bulgarien

Ass. Prof. Dr. Komkhae Pilasombut  
King Mongkut's University of  
Technology Thonburi, Bangkok,  
Thailand

Prof. Dr. Patricia Esquivel Rodriguez  
Escuela de Tecnología de Alimentos,  
Universidad de Costa Rica,  
Costa Rica

B.Sc. Nombuso Sithole  
University of the Western  
Cape, Kapstadt, Südafrika

Sendeku Tekele  
Doktorand  
University of Chemical and  
Engineering Addis Abeba, Äthiopien

B.Sc. Stavroula Natalia Velentza  
Agricultural University of  
Athens, Griechenland

Kripu Sharma Venkatraman  
Masterstudierender  
Hochschule Offenburg

# **Wissenschaftliche Publikationen des Instituts**

## Begutachtete Publikationen in Fachjournalen

- Arnold, S., Henkel, M., Wanger, J., Wittgens, A., Rosenau, F., Hausmann, R., 2019.** Heterologous rhamnolipid biosynthesis by *P. putida* KT2440 on bio-oil derived small organic acids and fractions. *AMB express*, doi.org/10.1186/s13568-019-0804-7.
- Arnold, S., Tews, T., Kiefer, M., Henkel, M., Hausmann, R., 2019.** Evaluation of small organic acids present in fast pyrolysis bio-oil from lignocellulose as feedstocks for bacterial bioconversion. *GCB Bioenergy*, 10, 1159-1172.
- Beltramo, T., Hitzmann, B., 2019.** Evaluation of the linear and non-linear prediction models optimized with metaheuristics: application to anaerobic digestion processes. *Eng. Agric. Environ. Food*, dx.doi.org/10.1016/j.eaef.2019.06.001
- Beltramo, T., Klocke, M., Hitzmann, B., 2019.** Prediction of the biogas production using GA and ACO input features selection method for ANN model. *Inf. Process. Agric.*, 6, 349-356.
- Bufe, T., Hennig, A., Klumpp, J., Weiss, A., Nieselt, K., Schmidt, H., 2019.** Differential transcriptome analysis of enterohemorrhagic *Escherichia coli* strains reveals differences in response to plant-derived compounds. *BMC Microbiol.* 19, 212, dx.doi.org/10.1186/s12866-019-1578-4.
- Chacón-Ordóñez, T., Esquivel, P., Quesada, S., Jiménez, R. R., Cordero, A., Carle, R., Schweiggert, R., 2019.** Mamey sapote fruit and carotenoid formulations derived thereof are dietary sources of vitamin A – A randomized cross-over study. *Food Res. Int.* 122, 340-347.
- Dai, L., Bergfreund, J., Reichert, C., Fischer, P., Weiss, J., 2019.** Shear rheological properties of acid hydrolyzed insoluble proteins from *Chlorella protothecoides* at the oil-water interface. *J. Colloid Interface Sci.*, 551, 297-304.
- Dai, L., Reichert, C., Hinrichs, J., Weiss, J., 2019.** Acid hydrolysis behavior of insoluble protein-rich fraction extracted from *Chlorella protothecoides*. *Colloids Surf.*, 569, 129-136.
- Dettling, A., Doll, E., Wedel, C., Hinrichs, J., Scherer, S., Wenning M., 2019.** Accurate quantification of thermophilic spores in dairy powders. *Int. Dairy J.*, 98, 64-71.
- Ebert, S., Grossmann, L., Hinrichs, J., Weiss, J., 2019.** Emulsifying properties of watersoluble proteins extracted from the microalgae *Chlorella sorokiniana* and *Phaeodactylum tri-cornutum*. *Food Funct.*, 10, 754-764.
- Eissenberger, K., Drissner, D., Walsh, F., Weiss, A., Schmidt, H., 2019.** Plant variety and soil type influence *Escherichia coli* O104:H4 strain C227/11  $\phi$ cu adherence to and internalization into the roots of lettuce plants, *Food Microbiol.* 86, doi.org/10.1016/j.fm.2019.103316.

**Ewert, J., Claaßen, W., Stressler, T., Fischer, L., 2019.** An innovative two-step enzymatic membrane bioreactor approach for the continuous production of antioxidative casein hydrolysates with reduced bitterness. *Biochem. Eng. J.* 150, 107-261.

**Ewert, J., Luz, A., Volk, V., Stressler, T., Fischer, L., 2019.** Enzymatic production of emulsifying whey protein hydrolysates without the need of heat inactivation. *J. Sci. Food Agri.* 7, 3443-3450.

**Ewert, J., Schlierenkamp, F., Fischer, L., Stressler, T., 2019.** Application of a technofunctional caseinate hydrolysate to replace surfactants in ice cream. *Chem. Ing. Tech.* doi.org/10.1002/cite.201800153.

**Fysun, O., Anzmann, T., Gschwind, P., Rauschnabel, J., Kohlus, K., Langowski, H.-C., 2019.** Biofilm and dairy fouling detection in flexible tubing using low field NMR. *Eur. Food Res. Technol.* 11, 2579-2590.

**Fysun, O., Anzmann, T., Kleesattel, A., Gschwind, P., Rauschnabel, J., Kohlus, K., Langowski, H.-C., 2019.** Detection of *P. polymyxa* biofilm, dairy biofouling and CIP cleaning agents using low field NMR. *Eur. Food Res. Technol.* doi.org/10.1007/s00217-019-03288-y.

**Geissler, M., Kühle, I., Heravi, K. M., Altenbuchner, J., Henkel, M., Hausmann, R., 2019.** Evaluation of surfactin synthesis in a genome reduced *Bacillus subtilis* strain. *AMB express.* doi.org/10.1186/s13568-019-0806-5.

**Gibis, M., Loeffler, M., 2019.** Effect of creatine and glucose on formation of heterocyclic amines in grilled chicken breasts. *Foods*, 8, 616.

**Graf, A., Claaßen, J., Solle, D., Hitzmann, H., Rebner, K., Hoehse, M., 2019.** A novel LED-based 2D-fluorescence spectroscopy system for in-line monitoring of Chinese hamster ovary cell cultivations: Part I. *Eng. Life Sci.*, 19, 352-362.

**Graf, B., Hinrichs, J., 2019.** Kontinuierliche Mikrowellenerhitzung von Milch und Milchkonzentraten. *molkerei industrie*, 2, 32-35.

**Graf, B., Protte, K., Weiss, J., Hinrichs, J., 2019.** Concentrated whey as protein source for thermally stabilized whey protein-pectin complexes. *J. Food Eng.* doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2019.109760.

**Großmann, K. K., Merz, M., Appel, D., Fischer, L., 2019.** A fast and novel approach to evaluate technical enzyme preparations for an efficient protein hydrolysis. *Eur. Food Res. Technol.* 245, 1695-1708.

**Grossmann, L., Beicht, M., Reichert, C., Weiss, J., 2019.** Foaming properties of heat-aggregated microparticles from whey proteins. *Colloids Surf. dx.doi.org/10.1016/j.colsurfa.2019.06.037.*

**Grossmann, L., Ebert, S., Hinrichs, J., Weiss, J., 2019.** Formation and stability of emulsions prepared with a water-soluble extract from the microalga *Chlorella protothecoides*. *Agr. Food Chem.*, 67, 6551-6558.

- Grossmann, L., Hinrichs, J., Goff, H. D., Weiss, J., 2019.** Heat-induced gel formation of a protein-rich extract from the microalga *Chlorella sorokiniana*. *Innov. Food Sci. Emerg.*, 56, 102176.
- Grossmann, L., Hinrichs, J., Weiss, J., 2019.** Cultivation and downstream processing of microalgae and cyanobacteria to generate protein-based technofunctional food ingredients. *Crit. Rev. Food Sci.*, dx.doi.org/10.1080/10408398.2019.1672137.
- Grossmann, L., Hinrichs, J., Weiss, J., 2019.** Solubility of extracted proteins from *Chlorella sorokiniana*, *Phaeodactylum tricornutum*, and *Nannochloropsis oceanica*: impact of pH-value. *LWT-Food Sci. Technol.*, 105, 408-416.
- Grossmann, L., Wörner, V., Hinrichs, J., Weiss, J., 2019.** Mechanism of the formation of insoluble structures in a protein extract of the microalga *Chlorella protothecoides* at pH 3. *Food Biosci.*, 28, 140-142.
- Grossmann, L., Wörner, V., Hinrichs, J., Weiss, J., 2019.** Sensory properties of aqueous dispersions of protein-rich extracts from *Chlorella protothecoides* at neutral and acidic pH. *J. Sci. Food Agri.*, dx.doi.org/10.1002/jsfa.10082.
- Guo, W.-L., Deng, J.-C., Yu-Yang Pan, Y.-Y., Zhang, Y., Lv, X.-C., 2019.** Hypoglycemic and hypolipidemic activities of *Grifola frondosa* polysaccharides and their relationships with the modulation of intestinal microflora in diabetic mice induced by high-fat diet and streptozotocin. *Int. J. Biol. Macromol.*, dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.10.253.
- Guo, W.-L., Shi, F.-F., Li, L., Xu, J.-X., Chen, Wu, L., Hong, J.-L., Qian, M., Bai, W.-D., Liu, B., Zhang, Y., Ni, L., Rao, P.-F., Lv, X.-C., 2019.** Preparation of a novel *Grifola frondosa* polysaccharide-chromium (III) complex and its hypoglycemic and hypolipidemic activities in high fat diet and streptozotocin-induced diabetic mice. *Int. J. Biol. Macromol.*, 131, 81-88.
- Heck, A., Pfuhl, I., Nöbel, S., Schäfer, J., Hinrichs, J., 2019.** Cremiger Frischkäse durch Partikelzusatz?. *molkerei-industrie*, 19, 54-59.
- Heinisch, L., Zoric, K., Krause, M., Schmidt, H., 2019.** Transcription of the subtilase cytotoxin gene *subAB<sub>1</sub>* in Shiga toxin-producing *Escherichia coli* is dependent on *hfq* and *hns*. *Appl. Environ. Microbiol.* 85, e01281-19, dx.doi.org/10.1128/AEM.01281-19.
- Heinzle, C., Mücke, L., Brune, T., Kölling, R., 2019.** Comprehensive analysis of yeast ESCRT-III composition in single ESCRT-III deletion mutants. *Biochem. J.* 476, 2031-2046.
- Hilbig, J., Gisder, J., Prechtel, R. M., Herrmann, K., Weiss, J., Loeffler, M., 2019.** Influence of exopolysaccharide-producing lactic acid bacteria on the spreadability of fat-reduced raw fermented sausages (Teewurst). *Food Hydrocolloid.*, 93, 422-431.

**Hilbig, J., Hartlieb, K., Gibis, M., Herrmann, K., Weiss, J., 2019.** Rheological and mechanical properties of alginate gels and films containing different chelators. *Food Hydro-colloid.*, dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd. 2019.105487.

**Hilbig, J., Loeffler, M., Herrman, K., Weiss, J., 2019.** The influence of exopolysaccharide-producing lactic acid bacteria on reconstructed ham. *Int. J. Food Sci. Tech.*, 54, 2763-2769.

**Hilbig, J., Murugesan, V., Gibis, M., Herrmann, K., Weiss, J., 2019.** Surface treatment with condensed phosphates reduced efflorescence formation on dry fermented sausages with alginate casings. *J. Food Eng.*, 262, 189-199.

**Horlamus, F., Wang, Y., Steinbach, D., Vahidinasab, M., Wittgens, A., Rosenau, F., Henkel, M., Hausmann, R., 2019.** Potential of biotechnological conversion of lignocellulose hydrolyzates by *Pseudomonas putida* KT2440 as a model organism for a bio-based economy. *GCB Bioenergy*, 12, 1421-1434.

**Horstmann, G., Ewert, J., Stressler, T., Fischer, L., 2019.** A novel protein glutaminase from *Bacteroides helcogenes*: characterization and comparison. *Appl. Microbiol. Biotech.* dx.doi.org/10.1007/s00253-019-10225-2.

**Kern, C., Bähler, B., Hinrichs, J., Nöbel, S., 2019.** Waterless single screw extrusion of pasta-filata cheese: process design based on

thermo-rheological material properties. *J. Food Eng.*, 260, 58-69.

**Körzendörfer, A., Hinrichs, J., 2019.** Manufacture of high-protein yogurt without generating acid whey: impact of the final pH and the application of power ultrasound on texture properties. *Int. Dairy J.*, doi.10.1016/j.idairyj. 2019.104541.

**Körzendörfer, A., Schäfer, J., Hinrichs, J., Nöbel S., 2019.** Power ultrasound as a tool to improve the processability of protein-enriched fermented milk gels for Greek yogurt manufacture. *J. Dairy Sci.*, 9, 7826-7837.

**Kutzli, I., Gibis, M., Baier, S. K., Weiss, J., 2019.** Electrospinning of whey and soy protein mixed with maltodextrin: influence of protein type and ratio on the production and morphology of fibers. *Food Hydrocolloid.*, 93, 206-214.

**Langer, S. G., Gabris, C., Einfalt, D., Wemheuer, B., Kazda, M., Bengelsdorf, F. R., 2019.** Different response of bacteria, archaea and fungi to process parameters in nine full-scale anaerobic digesters. *Microb. Biotechnol.* 12(6), 1210-1225.

**Li, L., Guo, W.-L., Zhang, W., Xu, J.-X., Qian, M., Bai, W.-D., Zhang, Y., Rao, P.-F., Ni, L., Lv, X.-C., 2019.** *Grifola frondosa* polysaccharides ameliorate lipid metabolic disorders and gut microbiota dysbiosis in high-fat diet fed rats. *Food Funct.*, 5, 2560-2572.

- Li, Y., Héloir, M.-C., Zhang, X., Geissler, M., Trouvelot, S., Jacquens, L., Henkel, M., Su, X., Fang, X., Wang, Q., Adrian, M., 2019.** Surfactin and fengycin contribute to the protection of a *Bacillus subtilis* strain against grape downy mildew by both direct effect and defence stimulation. *Mol. Plant Pathol.*, 20, 1037-1050.
- Lieb, V. M., Kleiber, C., Metwali, E. M. R., Kadasa, N. M. S., Almaghrabi, O. A., Steingaß, C. B., Carle, R., 2019.** Fatty acids and triacylglycerols in the seed oils of Saudi Arabian date (*Phoenix dactylifera* L.) palms. *Int. J. Food Sci. Technol.*, doi: 10.1111/ijfs.14383.
- Lieb, V. M., Schex, R., Esquivel, P., Jiménez, V. M., Schmarr, H.-G., Carle, R., Steingaß, C. B., 2019.** Fatty acids and triacylglycerols in the mesocarp and kernel oils of maturing Costa Rican *Acrocomia aculeata* fruits. *NFS J.*, 14-15, 6-13.
- Linke, A., Linke, T., Hinrichs, J., Kohlus, R., 2019.** Factors determining the surface oil concentration of encapsulated lipid particles: impact of the spray drying conditions. *Dry. Technol.*, dx.doi.org/10.1080/07373937.2019.1648287.
- Linke, A., Weiss, J., Kohlus, R., 2019.** Oxidation rate of the non-encapsulated and encapsulated oil and their contribution to the overall oxidation of microencapsulated fish oil particles. *Food Res. Int.*, dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108705.
- Lux, P. E., Carle, R., Zacarias, L., Rodrigo, M. J., Schweiggert, R. M., Steingaß, C. B., 2019.** Genuine carotenoid profiles in sweet orange [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. *Navel*] peel and pulp at different maturity stages. *J. Agric. Food Chem.* 67, 13164-13175.
- Moll, P., Grossmann, L., Kutzli, I., Weiss, J., 2019.** Influence of energy density and viscosity on oam stability: a study with pea protein (*Pisum Sativum* L.). *J. Disper. Sci. Technol.*, dx.doi.org/10.1080/01932691.2019.1635028.
- Noll, P., Treinen, C., Müller, S., Senkalla, S., Lilge, L., Hausmann R., Henkel, M., 2019.** Evaluating temperature-induced regulation of a ROSE-like RNA-thermometer for heterologous rhamnolipid production in *Pseudomonas putida* KT2440. *AMB express*, doi.org/10.1186/s13568-019-0883-5.
- Pöhl, T., Minor, N., Carle, R., Schweiggert, R., 2019.** Accumulation of carbohydrates and pungent principles in characteristic seed and set grown onion varieties (*Allium cepa* L.). *J. Appl. Bot. Food Qual.*, 92, 267-273.
- Protte, K., Weiss, J., Hinrichs, Knaapila, A., 2019.** Thermally stabilised whey protein-pectin complexes modulate the thermodynamic incompatibility in hydrocolloid matrixes: a feasibility-study on sensory and rheological characteristics in dairy desserts. *LWT - Food Sci. Technol.*, 105, 336-343.

**Reichenberger, K., Luz, A., Seidl, I., Fischer, L., 2019.** Determination of the direct activity of the maltogenic amylase from *geobacillus stearothermophilus* in white bread. Food Anal. Methods., doi: 10.1007/s12161-019-01673-7.

**Reichert, C., Salminen, H., Weiss, J., 2019.** *Quillaja saponin* characteristics and functional properties. Annu. Rev. Food Sci. Tech., 10, 43-73.

**Rigling, M., Fraatz, M. A., Trögel, S., Sun, J., Zorn, H., Zhang, Y., 2019.** Aroma investigation of chios mastic gum (*Pistacia lentiscus* var. *Chia*) using headspace gas chromatography combined with olfactory detection and chiral analysis. J. Agr. Food Chem., dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.9b00143.

**Rizzo, C., Malavenda, R., Gerçe, B., Papale, M., Syldatk, C., Hausmann, R., Bruni, V., Michaud, L., Giudice, A., Amalfitano, S., 2019.** Effects of a simulated acute oil spillage on bacterial communities from arctic and antarctic marine sediments. Microorganisms, doi.org/10.3390/microorganisms7120632.

**Salminen, H., Bischoff, S., Weiss, J., 2019.** Impact of concentration ratio on the formation and stability of emulsions stabilized by *Quillaja saponin* sodium caseinate mixtures. Food Biophys., 14, 109-119.

**Schäfer, J., Schubert, T., Atamer Z., 2019.** Pilot-scale  $\beta$ -casein depletion from micellar casein via cold microfiltration in the diafiltration mode, Int. Dairy J., 97, 222-229.

**Schäfer, J., Sebald, K., Dunkel, A., Hofmann, T., Rosenthal, I., Schuster, R., Atamer, Z., Hinrichs, J., 2019.** A feasibility study on the pilot scale manufacture of fresh cheese from skim milk retentates without acid whey production: effect of calcium content on bitterness and texture, Int. Dairy J., 93, 72-80.

**Schmidt, C. M., Balinger, F., Conrad, J., Günther, J., Beifuss, U., Hinrichs, J., 2019.** Enzymatic generation of lactulose in sweet and acid whey: optimization of feed composition and structural elucidation of 1-lactulose. Food Chem., dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125481.

**Schoener, A. L., Zhang, R., Lv, S., Weiss, J., McClements, D. J., 2019.** Fabrication of plant-based vitamin D3-fortified nanoemulsions: influence of carrier oil type on vitamin bioaccessibility. Food Funct., 10, 1826-1835.

**Schweiggert, R. M., Steingaß, C. B., Carle, R., Schwartz, S.J., Heller, A., Mora, E., Esquivel, P., 2019.** Nutritional relevance of papaya carotenoids considering carotenoid profiles, chromoplast morphology, and ultrastructure. Acta Hort. 1250, 233-236.

**Schwidder, M., Heinisch, L., Schmidt, H., 2019.** Genetics, toxicity, and distribution of enterohemorrhagic *Escherichia coli* hemolysin. Review in Toxins. 11, 502, dx.doi.org/10.3390/toxins11090502.

**Steingaß, C.B., Vollmer, K., Lux, P., Dell, C., Carle, R., Schweiggert, R.**

- M., 2019.** HPLC-DAD-APCI-MSn analysis of the genuine carotenoid pattern of pineapple (*Ananas comosus* [L.] Merr.) infructescence. Food Res. Int., doi: 10.1016/j.foodres.2019.108709.
- Vahidinasab, M., Ahmadzadeh, M., Henkel, M., Hausmann, R., Heravi K. M., 2019.** *Bacillus velezensis* UTB96 is an antifungal soil isolate with a reduced genome size compared to that of *Bacillus velezensis* FZB42. Microbiol. Resour. Announc., doi.org/10.1128/MRA.00667-19
- Valcu, C.-M., Scheltema, R. A., Schweiggert, R. M., Valcu, M., Teltscher, K., Walther, D. M., Carle, R., Kempenaers, B., 2019.** Life history shapes variation in egg composition in the blue tit *Cyanistes caeruleus*. Commun. Biol. 2, 6.
- Valcu, C.- M., Scheltema, R. A., Schweiggert, R. M., Valcu, M., Teltscher, K., Walther, D. M., Carle, R., Kempenaers, B., 2019.** Life history shapes variation in egg composition in a wild passerine. Comm. Biol., 2, 6.
- Walz, F. H., Gibis, M., Herrmann, K., Weiss, J., 2019.** Impact of smoking on efflorescence formation on dry-fermented sausages. Food Struct., dx.doi.org/10.1016/j.foostr.2019.100111.
- Wang, Y., Horlamus, F., Henkel, M., Kovacic, F., Schläfle, S., Hausmann, R., 2019.** Growth of engineered *Pseudomonas putida* KT2440 glucose, xylose, and arabinose: hemi-cellulose hydrolysates and their major sugars as sustainable carbon sources. GCB Bioenergy, 11, 249-259.
- Wangler, J., Teichmann, H., Konstanz, E., Kohlus, R., 2019.** Experimental investigation and simulation of rehydration dynamics of biopolymer powders. Powder Technol. 355, 461-473.
- Wedel, C., Wenning, M., Dettling, A., Scherer, S., Hinrichs, J., 2019.** Resistance of thermophilic spore formers isolated from milk and whey products towards cleaning-in-place conditions: influence of pH, temperature and milk residues. Food Microbiol., 83, 150-158.
- Weiss, A., Heinold, D., Brunisholz, R., Schmidt, H., Drissner, D., 2019.** Application of MALDI-TOF mass spectrometry and specific PCR for tracking of *E. coli* O157:H<sup>-</sup> strain 431/97 in Batavia lettuce. Chem. Biol. Technol. Agric. 6, 2, dx.doi.org/10.1186/s40538-018-0141-0.
- Weiss, J., Salminen, H., Moll, P., Schmitt, C., 2019.** Use of molecular interactions and mesoscopic scale transitions to modulate protein-polysaccharide structures. Adv. Colloid Interface Sci., dx.doi.org/10.1016/j.cis.2019.07.008.
- Wen, X., Erşan, S., Li, M., Wang, K., Steingäß, C. B., Schweiggert, R. M., Ni, Y. Y., Carle, R., 2019.** Physico-chemical characteristics and physico-chemical profiles of yellow and red *Physalis* (*Physalis alkekengi* L. and *P. pubescens* L.) fruits cultivated in China. Food Res. Int., 120, 389-398.
- Williams, W., Kunorozva, L., Klaiber, I., Henkel, M., Pfannstiel, J., Van Zyl, L. J., Hausmann, R., Burger,**

**A., Trindade, M., 2019.** Novel meta-genome-derived ornithine lipids identified by functional screening for biosurfactants. *Appl. Microbiol. Biotech.*, 103, 4429-4441.

**Yousefi-Darani, A., Paquet-Durand, O., Hitzmann, B., 2019.** Application of fuzzy logic control for the dough proofing process. *Food Bioprod. Process.*, 115, 36-46.

**Zeeb, B., Jost, T., McClements D. J., Weiss, J., 2019.** Segregation behavior of polysaccharide-polysaccharide mixtures: a feasibility study. *gels* 5(2):26.

**Yousefi-Darani, A., Paquet-Durand, O., Hitzmann, B., 2019.** Application of fuzzy logic control for the dough proofing process. *Food Bioprod. Process.*, 115, 36-46.

**Zhang, C., Zhu, X., Zhang, F., Yang, X., Ni, L., Zhang, W., Liu, Z., Zhang, Y., 2019.** Improving viscosity and gelling properties of leaf pectin by comparing five pectin extraction methods using green tea leaf as a model material. *Food Hydrocolloid.*, doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.105246.

## Nicht begutachtete Publikationen in Fachjournals

**Horstmann, G., Schäfer, J., Forler, B., Weiß, A., Schmidt, H., Hinrichs, J., Stressler, T., Fischer, L. 2019.** Reduktion der Bitterkeit von fermentierten Milchprodukten mit erhöhtem Protein- und Calciumgehalt, *DMW - Die Milchwirtschaft*, 10, 98-100.

**Kern, C., Stefan, T., Kügler, P., Hinrichs, J., 2019.** Neue Technologie-Plattform mit Injektion von Starterkulturen zur Produktion von Schnittkäse, *DMW - Die Milchwirtschaft*, 2, 59-62.

**Stressler, T., Fischer, L., Zhang, Y., Huber, I., Jiang, B., Mu, W., Nie, S., 2019.** Conference report 1st German-Chinese Symposium „functional and healthy food ingredients generated through state-of-the-art biotechnology“ - Outcome & perspectives. *Trends Food Sci. Technol.*, 89, 61-64.

## Buchbeiträge

**Esquivel, P., Schweiggert, R. M., Chacón-Ordóñez, T., Steingäß, C. B., Carle, R., Jiménez, V. M., 2019.** Carotenoid assembly in fruits and vegetables. In: Mercadante, A. Z. (ed.): Carotenoid Esters in Foods: Physical, Chemical and Biological Properties. RSC Publishing, Cambridge, 51-67.

**Geissler, M., Morabbi Heravi, K., Henkel, M., Hausmann, R., 2019.** Lipopeptide biosurfactants from *Bacillus* species. In: Hayes, D. G., Solaiman, D. K. Y., Ashby, R. D. (eds.) Biobased surfactants (second edition) Synthesis, Properties, and Applications. Elsevier Academic Press and AOCS, 205-240.

**Henkel, M., Hausmann, R., 2019.** Diversity and classification of microbial surfactants. In: Hayes, D. G., Solaiman, D. K. Y., Ashby, R. D. (eds.) Biobased surfactants (second edition) Synthesis, Properties, and Applications. Elsevier Academic Press and AOCS, 41-63.

# **Drittmittelförderung**

## Bundes- und EU-Projekte

Titel	Drittmittelgeber	Laufzeit
Anwendung von atmosphärischer kalter Plasma-Technologie auf Weizenmehl mit anschließender Quantifizierung der Auswirkungen auf die Netzwerkfunktionalität von Teigen und Qualität von Backerzeugnissen	BMWi/AiF/FEI FKZ: AiF 20629 N	01.03.2019- 28.02.2021
Charakterisierung und Optimierung der Rehydratation von sprühetrockneten Milchprodukten basierend auf physikalisch-mechanistischer Modellbildung	BMWi/AiF/FEI FKZ: AiF 19360 N	01.03.2017- 29.02.2020
Charakterisierung, Quantifizierung und Einfluss von Emulgatoren auf den Erhalt der Technofunktionalität von Milcherzeugnissen für den Export	BMWi/AiF/FEI FKZ: AiF 19355 N	01.03.2017- 31.08.2019
Einbringen von Gasblasen in fettreduzierte fermentierte Milchprodukte zum Generieren einer cremigen Textur mit forciertem Freisetzen von Aromastoffen beim Verzehr	BMWi/AiF/FEI FKZ: AiF 20529 N	01.02.2019- 31.07.2021
Einfluss der Proteinquelle auf die Struktur und Technofunktionalität elektrogesponnener Protein-Polysaccharid-Konjugate	BMWi/AiF/FEI FKZ: AiF 19193 N/1	01.01.2017- 30.06.2019
Einstellen rheologischer und sensorischer Eigenschaften konzentrierter fermentierter Milchprodukte über die Mikrogelpartikelgröße und -verteilung	BMWi/AiF/FEI FKZ: IGF 19012N/1	01.02.2016- 31.07.2018
Energieeffiziente Sprühtrocknung von Lebensmitteln mit Heißdampf	BMWi/AiF/FEI FKZ: 45 EWN	01.03.2019- 28.02.2021
Entwicklung eines Online-Überwachungssystems zur Früherkennung von Produktinstabilitäten am Beispiel fetthaltiger H-Milch und Prozessentwicklung für eine erhöhte Schaumstabilität zur „Barista“-Anwendung	BMWi/AiF/FEI FKZ: IGF 20200 N	01.07.2018- 31.12.2020
Entwicklung eines sensitiven Nachweises von hitzestabilen Peptidasen in Milch	BMWi/AiF/FEI FKZ: AiF 18618 N	01.01.2017- 30.06.2020
Erhalt des Aromaprofiles von Kräutern und Gewürzen mittels Kurzzeitrocknung am Beispiel von Basilikum und Ingwer	BMWi/AiF/FEI FKZ: AiF 20752 N	01.09.2019- 28.02.2022

<b>Titel</b>	<b>Drittmittelgeber</b>	<b>Laufzeit</b>
Erhöhte Phagensicherheit in Molkereien durch hochspezifische molekulare Phagen-Nachweissysteme und eine orthogonale Prozessstrategie zur Phagenreduktion in Molke	BMW/i/AiF/FEI FKZ: AiF 19353 N/1	01.03.2017- 29.02.2020
Erhöhte Produktqualität und verlängerte Anlagenstandzeiten für Milchprodukte durch Integration einer Mikrowellenerhitzung in Fouling-sensitiven Bereichen des Erhitzungsapparats	BMW/i/AiF/FEI FKZ: IGF 19633 N/1	01.08.2017- 31.07.2020
Fraktionieren komplexer Zuckerlösungen mittels Nano- und Diafiltration: Einfluss von Membran, Prozessparametern und Milieubedingungen	BMW/i/AiF/FEI FKZ: AiF 20192 N/1	01.07.2018- 31.12.2020
Hackfleisch und Hackfleischerzeugnisse: Stoffliche und verfahrenstechnische Untersuchung von Ausgangsmaterialien, Zerkleinerungsprozessen und Produkteigenschaften zur Prozessoptimierung	BMW/i/AiF/FEI FKZ: AiF 20384 N	01.10.2018- 31.03.2021
Hybrid Products from animal and plant sources (MeatHybrid)	BMW/i/AiF/FEI FKZ:CORNET AiF 196 N	01.07.2017- 30.06.2019
Inhibierung weißer Effloreszenzen auf der Oberfläche koextrudierter Rohwürste	BMW/i/AiF/FEI FKZ: AiF 19689 N/1	01.11.2017- 31.10.2019
Irisieren von Roh- und Kochpökelwaren	BMW/i/AiF/FEI FKZ: AiF 20011 N	01.03.2018- 03.09.2020
Praxisrelevante Optimierungs- und Bekämpfungsstrategien prozessbeeinflussender Schaumdynamiken in Destillationsanlagen der chemischen und Lebensmittelindustrie	BMW/i/AiF/FEI FKZ: AiF 4 PN I	01.01.2019- 30.06.2021
Reduktion der Bitterkeit von fermentierten Milchprodukten mit erhöhtem Calciumgehalt durch Selektion geeigneter Starterkulturen - Einfluss milchendogener und exogener Peptidasen	BMW/i/AiF/FEI FKZ: AiF 19688 N	01.10.2017- 31.09.2020
Reduktion thermophiler Sporenbildner in Konzentraten zur Herstellung von Milch- und Molkepulvern - Bedeutung von thermisch-induzierter Foulingschicht und Anlagenreinigung	BMW/i/AiF/FEI FKZ: IGF 19825 N/1	01.12.2017- 31.05.2020

Titel	Drittmittelgeber	Laufzeit
Restaktivität und Funktionalität exogener Enzyme in Backwaren	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 19543 N/2	01.05.2017- 31.07.2020
Schwingungen während der Milchfermentation - Mechanismus und Potenziale zur Steuerung der Mikrogelpartikelgröße und -anzahl	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 19357 N/1	01.03.2017- 29.02.2020
Stoffliche und verfahrenstechnische Konzeption veganer Wurstwaren	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 18622 N/1	01.08.2016- 31.03.2019
Zugabe von Nicht-Milchprotein zum „Flavor tuning“ in gereiften Milchprodukten	BMW/AiF/FEI FKZ: AiF 20776 N	01.10.2019- 31.03.2022
Charakterisierung von AB <sub>5</sub> -Toxinen Shiga Toxin-bildender <i>Escherichia coli</i> : AB5-Komplexbildung, hybride Toxinkomplexe und zytotoxische Effekte durch die A-Untereinheit	DFG FKZ: SCHM 1360/11-1	01.10.2017- 30.09.2020
Entwicklung eines neuartigen, anaeroben Fermentationsprozesses mithilfe von integrierten Schaumfraktionierungsmethoden unter Verwendung eines genetisch minimierten <i>Bacillus</i> -Stammes	DFG FKZ: HA 7686/3-1	01.10.2017- 30.09.2020
Nicht-endosomale Funktionen von ESCRT-III in Hefe	DFG FKZ: KO 963/8-1	01.01.2017- 31.12.2019
Schließen von Grundwissenslücken zur effizienten Surfactinproduktion	DFG FKZ: HA 7686/4-1	01.06.2018- 31.05.2021
AllianzBiotenside: Funktionsoptimierte Biotenside auf Basis von regional verfügbaren Rohstoffen durch optimierte biotechnologische Verfahren	Projekträger Jülich FKZ: 031B0469F	01.01.2018- 31.12.2020
ValProWa - Prozesswässer aus thermochemischen Prozessen der Biomasseumwandlung zur mikrobiellen Stoffproduktion	Projekträger Jülich FKZ: 031B0673B	01.11.2018- 31.10.2021
Aufnahme von <i>Escherichia coli</i> und <i>Salmonella enterica</i> in Kulturpflanzen - Plant infect Teil 2	BLE FKZ: 2819HS004	01.11.2019- 31.10.2022
Technische Gewinnung von Lactoferrin aus Sauermolke mittels innovativer Magnetseparation (LactoMag)	BLE FKZ: 281A104216	01.07.2018- 31.08.2021

<b>Titel</b>	<b>Drittmittelgeber</b>	<b>Laufzeit</b>
Die Identifizierung, die Charakterisierung und die Produktentwicklung von neuen mikrobiellen Tensiden als Biosurfactants für die kommerzielle Anwendung	DLR FKZ: 01DG17018	01.04.2017- 31.03.2021
iConsensus - Entwicklung eines sicheren, schnellen und kosteneffizienten Verfahrens für die Herstellung von Biopharmazeutika	Horizon 2020 FKZ:777397	01.05.2018- 30.04.2022
Mikrobielle Verwertung von Lignozellulose-Hydrolysaten: vollständige Konversion von Holzzuckern zur Herstellung von Rhamnolipid-Biotensiden	MWK FKZ: 7533-10-5-186B	01.10.2018- 30.09.2020
Rhamnolipide dritter Generation - hergestellt auf Basis von Xylose	FNR FKZ: 22004513	01.05.2015- 30.04.2019
Schweinefleisch- regional und Premium für Metzgereien, die Spitzengastronomie sowie die Gemeinschaftsverpflegung	EIP FKZ: EIP-AGRI 112018	01.01.2019- 31.12.2022
ECOPACK: Finding solutions to enable consumers and retailers to pack on-the-go items in grocery stores	EIT Food FKZ: ID 19163	01.01.2019- 31.12.2019
Food Mio	EIT Food FKZ: ID 19097	01.01.2019- 31.12.2019
SPOC: An introduction to Food Systems: Scientific, Technical and Socioeconomic Principles to Facilitate the Creation of Food	EIT Food FKZ: ID 19150	01.01.2019- 31.12.2019
Healthier tuber snacks with infused ingredients	EIT Food FKZ: ID 19047	01.01.2019- 31.12.2019
Food System Master	EIT Food FKZ: ID 19239	01.01.2019- 31.12.2019
Decoding aroma profile of mastic gum ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) from Greece	Beijing Technology and Business University	01.08.2018- 30.07.2019
Selbst-assemble Nanodiscs und Hydrogele als Metamembran-Komposite zur Präsentation funktioneller Membranproteine: von Nanostrukturen zu technischen Oberflächen für Proteinbiochemie und Pharmaforschung	VDI Technologiezentrum GmbH	01.10.2018- 30.09.2021

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie hat im Jahr 2019 Drittmittel aus öffentlichen Forschungs-

förderungen in Höhe von 3.087.949,10€ eingeworben.

## Industrieprojekte

Im Rahmen von Industriekooperationen wurden im Jahr 2019 diverse wissenschaftliche Projekte mit folgenden Firmen durchgeführt:

- Alfred Ritter GmbH & Co. KG
- Barentzymes AS

- Herbstreith & Fox KG
- Nestec Ltd.
- Unilever Research and Development Vlaardingen B.V.

Das Volumen der eingeworbenen Industriemittel betrug: 418.687,31 €.

## **Gutachtertätigkeiten, Mitarbeit in Gremien**

## Gutachtertätigkeiten

<b>Gutachtertätigkeiten im Auftrag von:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF)</li> </ul>	Hinrichs Kohlus
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alexander von Humboldt-Stiftung</li> </ul>	Fischer Hinrichs Hitzmann
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)</li> </ul>	Kohlus
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (Österreich)</li> </ul>	Gibis
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)</li> </ul>	Fischer Hausmann Kohlus Schmidt
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovationsgemeinschaft der Europäische Union (Europäisches Institut für Technologie Food)</li> </ul>	Weiss
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI)</li> </ul>	Fischer Hinrichs Hitzmann Kohlus Schmidt Weiss
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e. V. (IVLV)</li> </ul>	Kohlus
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studienstiftung des Deutschen Volkes</li> </ul>	Hinrichs

## Mitarbeit in externen, nationalen und internationalen wissenschaftlichen Gremien

<b>Vorsitz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chair in der Section Modelling, Monitoring, Measurement &amp; Control der European Society of Biochemical Engineering Sciences (Hitzmann)</li> <li>• Co-Chair des Boards der European Technology Plattform Food4Life (Weiss)</li> <li>• Co-Chair für „Emerging Technologies II“ des 65th International Congress of Meat Science and Technology 2019 (ICOMST), Berlin, (Gibis)</li> <li>• Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) (Weiß)</li> <li>• Fachgruppe Lebensmittelbiotechnologie der Gesellschaft DECHEMA (Fischer)</li> <li>• Obmann der Arbeitsgruppe VDI 3895-1 „Emissionsminderung“ der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN-Normenausschuss KRdL“ (Kohlus)</li> <li>• Prozessanalytik der GDCh und DECHEMA im erweiterten Vorstand (Hitzmann)</li> </ul>
<b>Wissenschaftlicher Ausschuss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI) (Hinrichs)</li> <li>• ProcessNet - eine Initiative von DECHEMA, Vorstandsmitglied (Hinrichs)</li> </ul>
<b>Wissenschaftlicher Beirat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde (BLL) (Weiss)</li> <li>• Co-Location Centers (CLC) Central, München, Supervisory Board (Weiss)</li> <li>• Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., Sektion B.-W. (DGE B.-W.) (Hinrichs)</li> </ul>

**Wissenschaftlicher  
Beirat**

- Deutsches Institut für Lebensmitteltechnologie e. V. (DIL) (Weiss)
- DLG-Lenkungsausschuss der Zertifizierungsstelle für Sensorik (Gibis)
- Fachgruppe Lebensmittelbiotechnologie im Beirat der DECHEMA (Hitzmann, Zhang)
- Fachgruppe Messen und Regeln in der Biotechnologie im Beirat der DECHEMA (Hitzmann)
- Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) (Fischer, Hitzmann, Kohlus, Schmidt, Weiss)
- Milchindustrieverband (MIV) (Hinrichs)
- ProcessNet - eine Initiative von DECHEMA und VDI-GVC der Fachgruppen Lebensmittelverfahrenstechnik, Agglomeration und Schüttguttechnik sowie Trocknungstechnik (Hinrichs, Kohlus, Weiss)
- Zentralinstitut für Ernährungs- und Lebensmittelforschung (ZIEL) der Technischen Universität München (TUM) (Hinrichs)

**Mitglied**

- Ausschuss VDI-Richtlinie 2595 Emissionsminderung – Räucheranlagen (Gibis)
- DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V. (Zhang)
- Deutsche Landwirtschaft-Gesellschaft e. V. (DLG), Ausschuss Lebensmitteltechnologie (Kohlus)
- DLG-Kommission für Fleischwirtschaft (Gibis)
- European Federation of Chemical Engineering (EFCE), Member in the Section Product Design and Engineering (Kohlus)
- Institute of Food Technologists (IFT), International Division Leadership Team (Löffler)
- Society of Milk Science (Hinrichs)

**Sachverständige**

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

## Gremienarbeit an der Universität Hohenheim

- Beratendes Mitglied der Studienkommission der Fakultät Naturwissenschaften (Lutz-Wahl)
- Chief Information Officer sowie in dieser Funktion beratendes Mitglied des Rektorats und des Senats (Hitzmann)
- Ersatzmitglied der Vertrauenskommission gemäß § 41a Abs. 5 LHG (Schmidt)
- Mitglied des Fakultätsvorstandes (Fischer)
- Mitglied der Großgerätekommission (Hinrichs)
- Mitglied der Kerngruppe Systemakkreditierung (Fischer)
- Mitglied der Kommission für die Selbstkontrolle in der Wissenschaft (Schmidt)
- Mitglied der Kommission für das hochschuleigene Auswahlverfahren im Studiengang Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (B.Sc.) (Hausmann, Hinrichs, Hitzmann, Kölling, Lutz-Wahl)
- Mitglied der Kommission für das hochschuleigene Auswahlverfahren im Studiengang Food Biotechnology (M.Sc.) (Fischer, Lutz-Wahl, Schmidt)
- Mitglied der Kommission für das hochschuleigene Auswahlverfahren im Studiengang Food Science and Engineering (M.Sc.) (Fischer, Hinrichs, Kohlus, Lutz-Wahl, Weiss)
- Mitglied der Kommission für den Bachelor-Studiengang Lebensmittelchemie (Fischer)
- Mitglied der Kommission für den Master-Studiengang Lebensmittelchemie (Fischer, Zhang)
- Mitglied der Kommission der Fakultät Naturwissenschaften für die Landesgraduiertenförderung (Schmidt)
- Mitglied der Kommission für Auslandsstipendien (Weiss)
- Mitglied des Lenkungskreises Landesforschungsprogramm Bioökonomie (Weiss)
- Mitglied des Promotionsausschusses (Kölling, Kohlus)
- Mitglied des Prüfungsausschusses Bioeconomy (Lutz-Wahl)
- Mitglied des Prüfungsausschusses Lebensmittelchemie (B.Sc., M.Sc.) (Zhang)
- Mitglied des Prüfungsausschusses Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Hitzmann, Lutz-Wahl)
- Mitglied des Senats (Hinrichs, Kohlus, Schmidt)
- Mitglied der Senatskommission Forschung (Hinrichs)
- Mitglied der Senatskommission Lehre (Fischer, Lutz-Wahl)
- Mitglied der Steuerungsgruppe Zentrum Bioökonomie (Hinrichs)
- Mitglied der Steuerungsgruppe der Core Facility (Hinrichs)
- Mitglied der Studienkommission der Fakultät Naturwissenschaften (Weiß)
- Mitglied der Studienkommission Lebensmittelchemie (B.Sc.) (Zhang)

- Mitglied des Stipendienausschusses zum Deutschlandstipendium (Kohlus)
- Mitglied des Verwaltungsrats des Universitätsbundes Hohenheim e. V. (Kohlus)
- Mittelbauvertreter im Fakultätsrat der Fakultät Naturwissenschaften (Lutz-Wahl)
- Stellvertretendes professorales Mitglied für die Vertreterversammlung des Studierendenwerks Tübingen-Hohenheim (Hausmann)
- Studiendekan der Fakultät Naturwissenschaften (Fischer)
- Vertreter der Fakultät Naturwissenschaften in der Studienkommission Bioeconomy (Hausmann, Hinrichs, Löffler)
- Vorsitzender des Prüfungsausschusses Lebensmittelwissenschaft (Schmidt)
- Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Studiengangs Bioökonomie (M.Sc.) (Hausmann)
- Vorsitzender der Senatskommission für Informationsmanagement (Hitzmann)
- Vorsitzender der Studienkommission der Fakultät Naturwissenschaften (Fischer)



**Lehre / Studium**

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie ist für den Bachelor-Studiengang BSc Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (125 Studienplätze) sowie die konsekutiven internationalen Masterstudiengänge MSc Food Science and Engineering (43 Studienplätze) und MSc Food Biotechnology (22 Studienplätze) verantwortlich.

Zusätzlich wurde im Rahmen der EIT Food von fünf europäischen Universitäten ein gemeinsamer Masterstudiengang „Food Systems“ entwickelt, der an der Universität Hohenheim im Wintersemester 2019/2020 gestartet und im Institut angesiedelt ist.

Aktuell haben sich im Wintersemester 2019/2020 100 Studierende in den BSc Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie ins 1. Fachsemester eingeschrieben (bei insgesamt 404 Bewerbungen). Es waren im Wintersemester 2019/2020 insgesamt 333 Bachelor-Studierende eingeschrieben. Im Masterstudiengang MSc Food Science and Engineering waren im Wintersemester 2019/2020 insgesamt 135 Studierende eingeschrieben und im Masterstudiengang MSc Food Biotechnology insgesamt 65 Studierende. Im neu eingerichteten MSc Food Systems sind 10 Studierende eingeschrieben.

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 die-

ses 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. der Biotechnologiebranche unter. Weitere Betätigungsfelder liegen im Bereich von Forschungsinstitutionen, Verbänden, Fachjournalismus und Unternehmensberatungen.

Im Rahmen der Systemakkreditierung durchlief dieser Studiengang als Modellstudiengang den Akkreditierungsprozess für die Fakultät Naturwissenschaften. Als Resultat hieraus wurden u. a. für den Studiengang die Wahlmöglichkeiten erhöht und ein Mobilitätsfenster geschaffen, so dass die Studierenden im 5. Semester die Möglichkeit haben, ins Ausland zu gehen.



Lehrbeauftragter apl. Prof. Dr. Kammerer hält eine Vorlesung für Bachelorstudierende

Der internationale Masterstudiengang Food Science and Engineering ist forschungsorientiert ausgerichtet und beschäftigt sich mit der Interaktion von komplexen Lebensmittelmatrizes und den 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

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 Biotechnologie.

Durch das Studium des Masterstudiengangs Food 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 Life-Science-Industrie, schwerpunktmäßig Lebensmittelindustrie. Es werden notwendige Schlüsselqualifikationen in Theorie und Praxis der Enzym- und Biotechnologie, Molekularbiologie sowie den dazugehörigen qualitativen und quantitativen Analysemethoden vermittelt. Des Weiteren erhalten sie ein gründliches Verständnis von pathogenen Mikroorganismen und die Wichtigkeit von Hygiene für die Lebensmittelproduktion. 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 entsprechenden Bereichen können individuell gestaltbar Wahlmodule 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 und angerechnet werden können.

Eine weitere Möglichkeit ist die Anrechnung von freiwilligen Industriepraktika als Wahlmodule. Innerhalb ausgewählter Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodule finden begleitend Exkursionen in relevante

Industrieunternehmen 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.

## Vorlesung „Lebensmittelrecht“ 1986 bis 2019 – Eine Rückschau von Hon.-Prof. Dr. Manfred Edelhäuser, MR a.D.



**1986** Erste Lehrveranstaltung „Einführung in das Lebensmittelrecht“ als fakultative Zusatzveranstaltung

**1987** Einführung von Leistungsnachweisen auf freiwilliger Basis in Form einer mündlichen Prüfung

**1990** Überarbeitung der Studienordnung Lebensmitteltechnologie. Das Fach „Grundlagen des Lebensmittelrechts“ wird verpflichtende Grundvorlesung mit Klausur und Bestandteil der Diplomprüfung (ab 1992)

**2009** erstmalig Vorlesung im neu gestalteten Studiengang Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor), Pflichtmodul: Rechtliche Aspekte und Qualitätsmanagement (1505-020) mit Klausur

**2019** 33. und letzte Vorlesung im Wintersemester 2018/19.

Ab dem Wintersemester 1986/87 begann für die Studierenden im 5. Semester die Woche montags um 8 Uhr mit meiner Vorlesung zum Lebensmittelrecht und zum Ende des Wintersemesters 2018/19 endete meine Lehrtätigkeit für das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie an der Universität Hohenheim nach 33 Jahren. In diesem langen Zeitraum hat sich das Lebensmittelrecht und damit auch die Vorlesung sukzessive weiterentwickelt, in welchem Umfang wird durch eine Rückschau ersichtlich.

### Entwicklungen im Lebensmittelrecht

In den mehr als drei Dekaden von 1986 bis 2019 hat sich das Lebensmittelrecht stetig und umfassend weiterentwickelt.

### Die 80iger Jahre

1986 zu Beginn der Vorlesung war das überwiegend nationale Lebensmittelrecht gut überschaubar. Zum vollharmonisierten europäischen Binnenmarkt gab es erste Diskussionen in den damals 12 Mitgliedstaaten, europäische Vorschriften waren die Ausnahme, dafür war z. B. das Hygienerecht auf Bundesländerebene geregelt (in jedem Bundesland anders!) und bei der Lebensmittelkennzeichnung wurde in Deutschland das Zutatenverzeichnis von den Verbrauchern als große Neuerung begrüßt. Die 80iger Jahre waren in Deutschland das Jahrzehnt der vielen großen Lebensmittel- und Umweltskandale, die Umweltbewegungen nahmen Fahrt auf, die Verbraucherschaft wählte sich durch

regelmäßiges mediales Trommelfeu-er (Schadstoff der Woche) mehr oder minder stark durch Lebensmittel vergif-tet. Die Sensibilität der Verbraucher hin-sichtlich Sicherheit von Lebensmitteln nahm deutlich zu. Öffentliche Rückru-fe von Lebensmitteln gerieten manch-mal fast zur Staatsaffäre (Fall Birkel mit 13 Mio. DM Schadenersatz durch das Land Baden-Württemberg).

Der Gesetzgeber wie auch die Lebens-mittelwirtschaft waren gefordert, das Ver-trauen in die Sicherheit und Qualität von Lebensmitteln zu verbessern. Heute so selbstverständliche Begriffe wie z. B. Qua-litätsmanagement, HACCP, Globalisie-rung oder Compliance, waren entweder unbekannt oder wurden allenfalls erst in kleinen Fachzirkeln diskutiert.

### Die 90iger Jahre

Mit der Vollendung des Binnenmarkts (1992, Vertrag von Maastricht) begann der Prozess einer umfassenden europä-ischen Harmonisierung des Lebensmit-telrechts, dem dann die nationalen sog. „Reinheitsgebote“ (u. a. Bier in Deutsch-land, Pasta in Italien) zum Opfer fielen, was bei der betroffenen Lebensmittel-wirtschaft und bei der Verbraucherschaft gleichermaßen auf äußerste Kritik stieß. Gleichzeitig wurden auch die Ziele der zukünftigen europäischen Verbraucher-schutzpolitik neu definiert: das EU-Lebens-mittelrecht sollte ein hohes Schutzniveau bieten und das Europäischen Parlament wurde erstmals zur Mitentscheidung bei der Gesetzgebung im Lebensmittelrecht ermächtigt.

Neben der Schaffung des Binnenmarkts mit einheitlichen Vorschriften in allen Mit-

gliedstaaten, waren auch auf der euro-päischen Ebene Lebensmittelskanda-le der Auslöser für die entscheidenden Weiterentwicklungen des Lebensmittel-rechts zum heutigen hohen Standard. In den 90iger Jahren waren vor allem ver-unreinigte Futtermittel die Ursache gro-ßer Lebensmittelskandale (Dioxin, PCB, BSE). Das Vertrauen der Verbraucher war nachhaltig erschüttert. Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und für das reibungslose Funktionieren des Binnen-marktes wurde es notwendig, Maßnah-men zu treffen, die gewährleisten, dass keine nicht sicheren Lebensmittel in den Verkehr gelangen und dass Systeme vorhanden sind, mit deren Hilfe Proble-me erkannt werden können und hierauf reagiert werden kann.

### Die 2000er Jahre

Die durch die verschiedenen Krisen aus-gelöste neue europäische Politik fand im sog. Weißbuch zur Lebensmittelsicher-heit ihren konkreten Niederschlag. Vor-geschlagen wurde ein breit angelegtes Maßnahmenpaket zur Förderung des Gesundheitsschutzes der europäischen Verbraucher durch die Einführung neu-er Standards für die Lebensmittelsicher-heit mit dem Ziel, dass in Europa entlang der gesamten Lebensmittelkette (vom Acker/Stall bis auf den Teller) die höchst-möglichen Sicherheitsstandards gelten sollten. Regulativ umgesetzt wurden die neuen Grundsätze u. a. mit den neuen EU-Verordnungen (Hygienepaket, FIAP, Lebensmittelinformation, Health Claims, Novel Food u. v. a.) und insbesondere in der Basisverordnung zum Lebensmit-telrecht aus dem Jahr 2002:

- die Verantwortung der Unternehmen

für die Sicherheit, einschl. Rückruf nicht sicherer Produkte,

- die Risikoanalyse,
- die Rückverfolgbarkeit von Futter- und Lebensmitteln und ihren Zutaten,
- sowie die Anwendung des Vorsorgeprinzips.

Der heute schon fast alltägliche Rückruf von Lebensmitteln geht auf diese neuen Regelungsansätze zurück. Dazu kamen ein erhöhtes Transparenzgebot für die Überwachungsbehörden sowie die Schaffung unabhängiger Lebensmittelbehörden für die Risikobeurteilung (EFSA, BfR). Dieser Paradigmenwechsel im EU-Lebensmittelrecht war ein großer Erfolg, messbar an einem seit Jahren anhaltenden großen Verbrauchervertrauen (unabhängig von aller Aufregung bei aktuellen tatsächlichen oder vermeintlichen Lebensmittelskandalen). Obwohl das gesetzliche Regelwerk für die Unternehmen zweifellos sehr aufwändig geworden ist, verschafft es der deutschen und europäischen Lebensmittelwirtschaft einen Vorsprung im globalen Wettbewerb, da europäische Lebensmittel bei den Käufern auf allen Kontinenten besonderes Vertrauen genießen. Als weltweit größter Importeur und Exporteur von Lebensmitteln setzt die europäische Union inzwischen im Bereich Lebensmittelsicherheit globale Maßstäbe, die bei bilateralen Abkommen nicht selten zu größeren politischen Problemen führen (z. B. TTIP, Brexit).

### **Entwicklung der Vorlesung**

Anfang der 1980iger Jahre umfasste das Lebensmittelrecht weniger als ein Vier-

tel der heutigen Paragraphen, war gut lesbar formuliert und noch relativ leicht beherrschbar. Im damaligen Studienplan „Lebensmitteltechnologie“ war es eine fakultative Lehrveranstaltung, die eher ein Schattendasein führte. Das Institut für Lebensmitteltechnologie (allen voran Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Gierschner) wollte ab dem Wintersemester 1986/87 die Bedeutung des Lebensmittelrechts in der Lehre mit einem neu konzipierten Vorlesungskonzept stärken, weil erkannt wurde, dass die Diplom-Lebensmitteltechnologe in den (oft mittelständisch geprägten) Betrieben in immer größerem Umfang auch lebensmittelrechtliche Verantwortung übernehmen müssen. Die anfängliche Herausforderung für den Lehrbeauftragten war die Frage, ob und wie es gelingen könnte, den naturwissenschaftlich orientierten Studierenden die Rechtsmaterie in der erforderlichen Tiefe nahe zu bringen. Eine wertvolle Unterstützung, um die Studierenden für einen Besuch der Vorlesung zu motivieren, war nicht nur der herrschende Zeitgeist, Lebensmittelthemen und Verbraucherschutz hatten angesichts vieler Lebensmittelskandale Hochkonjunktur (Tschernobyl, krebserregende Nitrosamine in Bier, Fall Birkel, Tierarzneimittelnrückstände, DDT und PCB in Muttermilch ...), sondern v. a. auch die in den Lebensmittelbetrieben gestiegene Nachfrage nach Rechtskenntnissen. Den Studierenden wurde ein Testat für den erfolgreichen Besuch der Vorlesung angeboten und nach vier Jahren machte über 80 % des Studienjahrgangs eine freiwillige mündliche Prüfung, weil sich nachweisbare Rechtskenntnisse in Bewerbungsgesprächen als vorteilhaft erwiesen.

Die Verkürzung der Regelstudienzeit von 10 auf 9 Semester machte 1990 eine grundlegende Überarbeitung der Studienordnung erforderlich. Dieser Umgestaltungsprozess führte auf Grund von Stellungnahmen der Lebensmittelwirtschaft dazu, das Lebensmittelrecht im Curriculum für Lebensmitteltechnologe als verpflichtende Grundvorlesung mit einstündiger Klausur in der Studienordnung für die Diplom-Lebensmitteltechnologie hochzustufen. Die Aufgaben der Lebensmitteltechnologie wurden in der damaligen Studienordnung u. a. wie folgt formuliert:

„Lebensmitteltechnologe und -technologin tragen die Verantwortung für die Herstellung dieser Produkte, damit sie einerseits einen möglichst hohen Genuss- und Gebrauchswert und wertvolle ernährungsphysiologische Eigenschaften aufweisen und andererseits für Hersteller und Verbraucher ökonomisch tragbar sind. Ferner haben sie darüber zu wachen, dass die Lebensmittel in toxikologischer bzw. hygienischer Hinsicht und insgesamt den lebensmittelrechtlichen Bestimmungen entsprechen.“

Angesichts der späteren Entwicklungen des EU-Lebensmittelrechts (Verantwortung der Unternehmen für die Einhaltung rechtlicher Vorgaben) eine zukunftsweisende Entscheidung, die dann 2006 bei der Umstellung des Diplom-Studiengangs „Lebensmitteltechnologie“ auf den Bachelor-Studiengang „Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie“ ihre Fortsetzung im Pflichtmodul Rechtliche Aspekte und Qualitätsmanagement (1505-020) fand, in dem die Fächer Lebensmittelrecht und Qualitätsmanagement sinnvollerweise gekoppelt wurden.

## Die Zukunft des Lebensmittelrechts

Das Lebensmittelrecht hat sich die letzten 30 Jahre bezüglich Umfang und Regelungstiefe erheblich weiterentwickelt. Auch wenn in dem derzeit laufenden Überprüfungsprozess (REFIT Programm des EU-Lebensmittelrechts) kein genereller Änderungsbedarf festgestellt wurde, darf man nicht von einem Stillstand der Rechtsetzung ausgehen. Die Entwicklungen in diesem Jahrzehnt zeichnen sich längst ab. Eine weiter zunehmende Globalisierung des Warenverkehrs trifft auf gleichzeitig zunehmende Regionalisierungsbestrebungen. Das Warenangebot wird sich bedingt durch einen harten Wettbewerb und Veränderungen im Verbraucherverhalten weiter diversifizieren. Transparenzanforderungen und Verbraucherinformationen werden weiter zunehmen; seien es erweiterte Nährwertinformationen (Ampel, Nutri-Score o. ä.), seien es differenziertere Kennzeichnungsvorschriften, z. B. über Herkunft, Zutaten, Art der Tierhaltung, Produktionsmethoden oder Transparenz der Lebensmittelkontrolle. Die Warenströme werden von Datenströmen begleitet. Der Weg zum (digitalen) Beipackzettel für Lebensmittel ist nicht mehr allzu weit.

Lebensmittel dienen in den Industriestaaten nicht mehr allein der Ernährung, sie sind Bestandteil des Lifestyles anspruchsvoller Verbraucher und müssen immer mehr individualisierte Verbraucherwünsche erfüllen (gesünder, nachhaltiger, ökologischer, CO<sub>2</sub>-Footprint, sozial-ethisch verträglicher, frei von ...). Neuartige Lebensmittel (Fleischersatz, Insekten, Algen, etc.) erweitern das Angebotsspektrum.

Diese dynamischen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen werden sich auf das Lebensmittelrecht auswirken, indem die Anzahl der Rechtsvorschriften weiter zunehmen wird, und diese immer noch komplexer und differenzierter werden. War zu Beginn der Vorlesung das Lebensmittelrecht noch vergleichsweise übersichtlich, sind Kenntnisse und Beherrschung drei Dekaden später eine echte Herausforderung.

Für die Lehre heißt das, die großen Linien und Trends zu erfassen und den Prozess des exemplarischen Lernens permanent an die neuen Entwicklungen anzupassen. Denn eines dürfte sicher sein, die Bedeutung des Lebensmittelrechts wird für die Lebensmittelwirtschaft und diejenigen ihrer Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die zukünftig lebensmittelrechtliche Verantwortung tragen, nicht geringer werden, als es heute der Fall ist, im Gegenteil.

In diesem Sinne wünsche ich meiner geschätzten Nachfolgerin Frau Dr. Alina Unland, die mich bereits seit dem WS 2010/11 engagiert und kompetent unterstützte und ihrem Kollegen Herrn Dr. Ulrich Arzberger, viel Erfolg und auch Freude bei der Unterrichtung des Lebensmittelrechts, wie auch immer es sich in der Zukunft gestaltet.

Honorarprofessor Dr. Manfred Edelhäuser



Degustation von Destillaten in der Forschungs- und Lehrbrennerei am Tag der Offenen Tür

## Lehrbeauftragte, Referentinnen und Referenten

Dr. Ulrich Arzberger

apl. Prof. Dr. rer. nat. Herbert  
Buckenhüskes

Dipl.-Ökon. Bianca Burmester

Dipl.-LM-Ing. Julia Denneker

Prof. Dr. rer. nat. Hans-Ulrich Endreß

PD Dr. Hartmut Grimm

Dr. Thrandur Helgason

apl. Prof. Dr. rer. nat. Dietmar  
Kammerer

Dr. Michael Metz

Prof. Dr.-Ing. habil. Stefan Palzer

Dr. Johannes Rauschnabel

Dr. Corina Reichert

Dr. Hartmut Rohse

LM-Chem. Martin Roth

Dipl.-LM-Ing. Matthias Saß

Dr.-Ing. Johannes Schraml

Dr. Katrin Schütz-Morsch

Dr. Martin Spraul

apl. Prof. Dr. rer. nat. Florian Stintzing

Dipl.-LM-Ing. Bernd Strecker

Dr. jur. Alina Unland

Dr. Benjamin Zeeb

## **Studienabschlüsse am Institut**

## Bachelorarbeiten

Anker, Marvin	Ermittlung von Gärparametern durch Messung der volumetrischen CO <sub>2</sub> -Produktion bei der Vergärung von Süßmost
Bach, Anna	Sphärisieren von direkt gesäuerten Milchproteinen zum Generieren neuartiger Texturelemente
Bartmann, Laura	Texturmodifikation von proteinreichem Joghurt mittels Ultraschall – Einfluss der Beschallungszeit und -temperatur
Bauer, Anna	Tritordeum-neuartige Getreidezüchtung aus Weizen und Gerste, Charakterisierung der Backeigenschaften
Bauer, Felicia	Quantitative Bestimmung der Aktivität der zellwandgebundenen Proteinase PrtP von <i>Lactococcus lactis</i> in Abhängigkeit des pH-Werts
Benz, Jessica	Erbsenprotein-Maltodextrin Konjugate aus elektrogesponnenen Fasern - Einfluss verschiedener Aufreinigungsverfahren auf die Technofunktionalität
Bernhard, Denise	Klonierung, Expression und Reinigung der Subtilase Zytotoxin Untereinheiten SubA1-His S272A und SubA2-2His S272A
Bolle, Peter	Charakterisierung von zwei Glucose-Hexoseoxidasen für die Backindustrie
Bühner, Fabian	Cross-Flow-Filtration und Proteinanalytik von Sauermolke: Membran-screening zur effektiven Anreicherung des Wertstoffes Lactoferrin sowie weiterer Molkenproteine
Diehl, Simon	Einfluss von Rezepturkomponenten auf die Löslichkeit von Proteinpulvern
Diekobe Kweldi, Matusala	Farinograph-Messungen zur Analyse der Wasseraufnahmekinetik vom Weizenteig
Ebinger, Diane	Untersuchung von Membran-Remodeling-Faktoren in der Hefe
Ewald, Lena	Charakterisierung und Isolierung von Milchsäurebakterien aus Kimchi und Sauerkraut
Fahrion, Hanna	Herstellung von verkürzten Varianten des Subtilasegens von pathogenen <i>Escherichia coli</i>

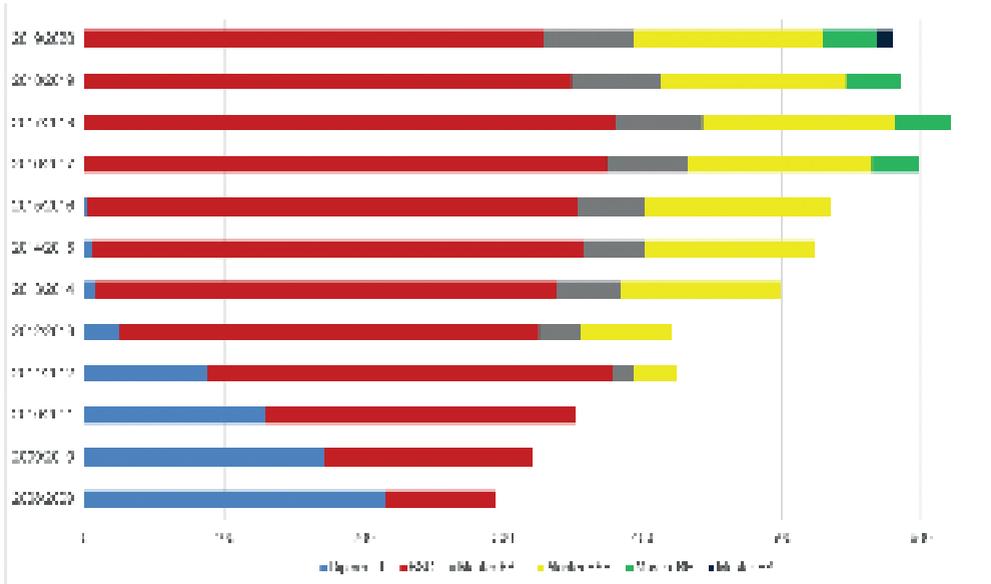
Fellendorf, Juliane	Quantitative Bestimmung der Aktivität der zellwandgebundenen Proteinase PrtP von <i>Lactococcus lactis</i> in Abhängigkeit von der Temperatur
Feller, Natalie	Beliebtheit unterschiedlicher Sojagetränke: Sensorische und instrumentelle Aromaanalyse
Fischer, Christine	Deletion des <i>axp1</i> - und <i>xpr2</i> -Gens von <i>Yarrowia lipolytica</i> durch CRISPR-Cas9 vermittelten Gen-Knock-Out
Fischle, Ulla	Charakterisierung des Auflöseverhaltens von Lebensmittelpulvern mittels FBRM-Messung
Fribus, Robert	Online-Monitoring der Kultivierung von <i>Saccharomyces cerevisiae</i> mit Gassensoren
Fritsch, Tillmann	Untersuchung der Backfähigkeit unterschiedlicher Gerstenmehle
Glauner, Alicia	Einfluss von Mono- und Disacchariden auf technofunktionelle Eigenschaften am Modell Sprühsahne
Göbert, Sandra	Quantitative Bestimmung der Aktivität der zellwandgebundenen Proteinase PrtP von <i>Lactococcus lactis</i> in Abhängigkeit der Proteinkonzentration
Görtz, Lisa	Veränderungen des intestinalen Mukus und deren Auswirkungen auf die mukosale Barriere
Gotzmann, Lisa	Effect of traditional and non-traditional ingredients on the ripening behavior of raw fermented sausages
Graule, Maria	Grünteefermentation mit <i>Mycetinis scorodoni</i> : Aroma- und Pyrazinanalyse
Graw, Nicole	Entwicklung eines antikörperbasierten Nachweisverfahrens (ELISA) von hitzestabilen <i>Pseudomonas</i> Endopeptidasen
Groß, Sophie	Aromaverdünnungsanalyse eines fermentierten Sojagetränks mit <i>Lycoperdon pyriforme</i>
Gscheidle, Jana	Funktionelle Untersuchung einer Punktmutante von SubA1-His im Zytotoxizitätsassay
Heller, Shari	Isolierung und Charakterisierung von Milchsäurebakterien aus Sauerkraut und Kimchi
Hofele, Miriam	Untersuchung der olfaktometrischen und antioxidativen Eigenschaften von Grünteegerätränken fermentiert mit <i>Polyporus umbellatus</i> und <i>Wolfiporia cocos</i>

Hottum, Ina	Screening von Basidiomyceten in Sauermolke: Aromaveränderung und Exopolysaccharidproduktion
Jass, Chiara	Produktion, Reinigung, Charakterisierung und Anwendung einer neuen Proteinglutaminase auf <i>Flavobacterium</i> sp.
Kapfer, Theresa	Erhitzen von Magermilchkonzentrat mittels Mikrowellentechnologie: Einfluss der Erhitzungsmethode und der Trockenmasse auf die Produkteigenschaften
Kima, Laura	Aufschlussoptimierung von Rohstoffen zur Second Generation Bioethanolerzeugung - Partikelgröße ein wesentlicher Parameter?
Kleß, Stephanie	Expression von <i>Chaetomium thermophilum</i> Cellulasen in Hefe
König, Maurice	Emulsion gels as fat replacement in a vegan salami type sausage
Krayer, Mareike	Emulgierereigenschaften von trockenfraktioniertem Linsenmehl
Krell, Johannes	Einfluss der Raucherzeugungsart und -temperatur auf das Aromaprofil des Räucherrrauches und der Hülle von Frankfurter Würstchen
Krönauer, Andreas	Fermentierte Milchprodukte aus Milchretentat: Einfluss des $\beta$ -Casein- und Calciumgehalts und der Starterkultur auf die Bitterkeit
Ladmann, Lukka	Konstruktion und Kultivierung verschiedener <i>Bacillus subtilis</i> Stämme mit Zucker-Auxotrophie
Martin, Janik	Sensoanalytische Charakterisierung von Craft-Bierherstellung durch Einsatz von Aromahefen
Meißner, Hanna	Der Einfluss unterschiedlicher Muskelfaserstrukturen auf den Effekt des Irisierens in Kochpökelnwaren
Meßmer, Marc	Purification of surfactin from <i>Bacillus subtilis</i> utilizing a two-step ultrafiltration process
Müller, Katharina	Ostwald ripening in oil-in-water emulsions stabilized by plant saponins
Müller-Welt, Carolin	Einfluss der Deletion der Gene <i>hfq</i> und <i>hns</i> auf die Biofilmbildung und Motilität in <i>Escherichia coli</i>
Nies, Franziska	Sauermolkefreie Herstellung von proteinreichem Jog-hurt: Steuerung der Textur durch den pH-Wert und Nachbehandlungen mittels Ultraschall

Neudeck, Katrin	Einfluss des osmotischen Drucks auf das Wachstum von <i>Anoxybacillus flavithermus</i>
Neuwirth, Melanie	Innovative kontinuierliche Mikrowellenerhitzung: Potential einer Sporeninaktivierung von <i>Geobacillus stearothermophilus</i> in Magermilchkonzentrat
Nonnenmacher, Pia	Isolierung und Charakterisierung von Milchsäurebakterien aus Kimchi und Suan-tsai
Oberle, Sascha	Rekombinate Produktion von $\beta$ -Galactosidasen aus <i>Paenibacillus</i> Stämmen
Panetta, Fiona	Fraktionierung von Caseinen – Anreicherung von $\beta$ -Casein mittels Dekanter
Ried, Lena	Experimentelle Untersuchung des Fließverhaltens hochkonzentrierter Suspensionen in Abhängigkeit der nicht-newtonschen Eigenschaften von Biopolymer-Lösungen
Rupp, Laura	Anisotropie in Pasta filata-Käse: Einfluss der mechanischen Beanspruchung während des Stretchens
Scharfe, Markus	Wasserfreie Einschnuckenextrusion von Pasta Filata-Käse: Effekte der Düsentemperatur auf die Ausbildung anisotroper Strukturen
Scheuer, Laura	Influence of texturized soy, pea and wheat protein on texture and sensory of dry-fermented sausage analogues
Schmidpeter, Isabell	Sprühsahne ohne technische Emulgatoren – hydrolysiertes Casein als natürlicher Emulgator
Schneider, Tim	Impact of the concentration of dry-fractionated lentil flour, centrifugal force, and temperature on the protein content and yield of the water-soluble fraction
Schöfer, Benjamin	Einfluss von Erhitzungsparametern auf die mikrobiologische Haltbarkeit und den Fettverderb von veganen Ölgelen
Seeberger, Claudia	Untersuchung der biotechnologischen Produktion des rekombinanten Membrane Scaffold Protein 1D1 mit einem modifizierten <i>Escherichia coli</i>
Seitz, Sarah	Einfluss von Flohsamenschalen auf die Herstellung von Weizenbrot
Spiegel, Annika	Mikrobiologische Statusbetrachtung eines Technikumsprühturms
Stadtmüller, Lucie	Thermo-rheologische Eigenschaften und Verhalten von direkt-gesäuertem Käsebruch: Effekte von pH-Wert und Calciumgehalt

Stegemüller, Lars	Einfluss von Nitrit auf das anaerobe Wachstum von <i>Bacillus subtilis</i>
Wächter, Madlen	Optimieren einer tribologischen Methode zum Charakterisieren neuartiger Fetteplacer-Systeme
Wäller, Mariko	Einfluss des Mediums auf die Arylsulfatasebildung bei der $\beta$ -Galactosidaseherstellung mit <i>Kluyveromyces lactis</i>
Walter, Brite	Untersuchung von Blutseren verschiedener Nutztiere auf FSMW-Antikörper zum Abschätzen des Erkrankungsrisikos beim Menschen
Wild, Sarah Carolin	Spektroskopische Untersuchung von glutenfreiem Reissauerteig
Woodward, Vincent	Aufbau und Untersuchung des Infusionsprozesses von Mineralstoffen in Kartoffelchips
Ziegler, Denise	Optimierung eines faserangereicherten Weizenbrotes mit dem simplex Algorithmus nach Nelder und Mead
Ziegler, Lisa	Wachstum der Deletionsmutanten <i>E. coli</i> DH5 $\alpha$ $\Delta$ hfq und <i>E. coli</i> DH5 $\alpha$ $\Delta$ hns - Einfluss von Gallensalzen und Eisenmangel

### Studierendenzahlen in den Studienjahren 2008/2009 - 2019/2020



Abkürzungen:

Diplom LT - Diplom Lebensmitteltechnologie

BSC - Bachelor -Studiengang Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie

Master FTB - Masterstudiengang Food Biotechnology

Master FSE - Masterstudiengang Food Science and Engineering

Master BE - Masterstudiengang Bioeconomy

Master FS - Masterstudiengang Food Systems

## Masterarbeiten

Almuhammad, Mervat	Flavor migration of fermented soy drink: Aroma profile analysis of unfermented and fermented soy drink by means of stir bar sorptive extraction
Averweg, Sonja	Technical emulsifiers in model aerosol whipping cream - Effect of compositional variations on techno-functional properties
Ayten, Renate	Influence of carrot and radish fiber on the structure and properties of protein-polysaccharide gels
Bechtel, Anna	Investigations of the secretory production of three prokaryotic $\beta$ -glycosidases in <i>Pichia pastoris</i> X-33
Beljo, Dario	Effect of maltodextrin dextrose equivalent on the electropinnability and the conjugation behaviour with pea protein isolate
Berning, Julia	Chemical and morphological characterisation of fruits from wild-growing <i>Bactris guineensis</i> (L.) H. E. Moore palms from Costa Rica
Braun, Carina Sophie	Homologous recombinant production and characterization of diamine oxidase in <i>Yarrowia lipolytica</i> PO1f
Detert, Katharina	Identification of protein interaction partners of NanS-p1 by the yeast two-hybrid system
Frank, Jennifer	In- and off-line monitoring of powder mixing and wetting using near-infrared spectroscopy
Gall, Elena	Method development for particle porosity of spray dried systems based on sedimentation behaviour
Griener, Daniela	Pea protein-maltodextrin conjugates from electrospun fibers
Hartlieb, Katrin	Influence of different chelators and calciumchlorid concentrations on strength of alginate films and white efflorescence on raw fermented sausages
Happe, Janina	Influence of the gas distributor design on fouling patterns in a superheated steam spray dryer
Hehnke, Saskia	Inactivation of thermophilic endospores in skim milk concentrate by means of microwave technology: A feasibility study

Heimbach, Julia	Characterization and model-based interpretation of rheological behavior during food powder rehydration
Heimler, Julia	Einfluss von Produkt- und Prozessparametern auf die Kochsalzaufnahme und Kochsalzverteilung im Käseteig am Beispiel von Großlochkäse
Herz, Laura	Development of plant-based (sliced) bacon analogues containing texturized plant proteins and vegetable-fat mimetics
Hettel, Melanie	Influence of sugar on interfaces stabilized by Quillaja saponins
Hetzel, Frank Hans	Investigation of the orotic acid production during bioreactor cultivation of <i>Yarrowia lipolytica</i>
Keicher, Gloria	Influence of glycosylation on the surface active properties of bovine caseinmacropeptide
Kiefer, Dirk	Evaluation of acetate as alternative carbon source for <i>C. glutamicum</i> and development of a novel high-efficiency fed-batch process
Kinne, Till	Influence of protein binder type and concentration on the textural properties of vegan salami analogues
Kleiber, Caroline	Characterization of date kernel oil ( <i>Phoenix dactylifera</i> L.) with particular focus on their fatty acid and triacylglycerol profile
Kollemparembil, Ann Mary	Appling 2D-flourescence spectroscopy for the monitoring of rice sourdough fermentation
Koummarasy, Sabine	Influence of antimicrobials on microbial growth and exopolysaccharide production of <i>Lactobacillus</i> ssp.
Kratzner, Caroline	Technofunctional properties of mono- and diacylglyceride emulsifiers of varying composition in model aerosol whipping cream
Kugele, Lukas	Charakterisierung unterschiedlicher Weizengrasprodukte unter Berücksichtigung ihrer lipophilen Inhaltsstoffe mit Fokus auf Chlorophylle, Carotinoide und Tocopherolen
Kumthekar, Harshel	The influence of solid volume fraction on the flow behaviour of concentrated pastes during extrusion - a fit to the Benbow Bridgewater equation
Kurz, Lena	Susceptibility of contamination and cleanability of modified Aluminium die-cast surfaces for the food sector

Kussler, Alena	Biotechnological comparison of various $\beta$ -galactosidases for galacto-oligosaccharides production
Maschke, Ferdinand	Fluid bed coating of spray dried microcapsules and effect on surface-oil and flowability
Mayer, Nicole	Development and validation of a quantification method for key aroma compounds in soy drink
Michel, Wiebke	Process-oriented and sensorial influence of wet-texturized proteins in raw fermented meat products
Moll, Pascal	Influence of energy density on foamability and foam stability
Moll, Sarah	Influence of citric acid, citrate and citric acid / citrate buffers on the white efflorescence formation on dry fermented sausages
Mücke, Lara	Influence of ESCRT-III single deletions on the ESCRT-III network
Nagel, Esther	Thermal impact of steam atomization on enzymatic activity of two hydrolases in spray dried media
Neqqach, Houssam	Delaying the staling of gluten-free bread
Nieß, Michaela	Structure development of agglomerated particles via fines return during spray drying
Rafaqat, Rizwan	Determining the volume fraction of concentrated fermented dairy microgels using quantitative image analysis
Riek, Gerrit	Sensory and analytical quality of pork meat using genotypes of Landrace crossed with Duroc or Iberian boars
Sabuncuoglu, Safiye	The effect of double or triple plunger homogenization on the particle size distribution of the model food emulsion
Sacharow, Julia	Ripening of semi hard model cheese by injection of starter culture: Microbiological and biochemical characterization
Schäfer, Sabine	Texture and sensory of plant-based composites composed of protein suspensions, extrudates, and fat mimetics
Schmidt, Sarah	Milchgelbildung unter Einwirkung mechanischer Schwingungen – Untersuchungen von Ausbreitungswegen sowie Effekten auf die Gelstruktur
Senge, Julia	Setup and experimental validation of a FEM simulation to investigate the particle size dependent residence time distribution in spray drying

Stephan, Anna-Lena	Recipe design regarding ingredient properties influencing processability of seasoning granules
Tritschler, Daniel	Quantifizierung der chemischen Veränderung der Milch bei der Hochtemperatur-Kurzzeittrocknung
Wolfangel, Timo	Food emulsions stabilized by oat bran saponins
Yaacoub, Mirna	Einfluss von Ethyl-Lauroyl Arginate (LAE) auf das Wachstum und die Exopolysaccharid-Bildung von Milchsäurebakterien in Nährmedium mit Proteinzusatz
Yagishita, Manami	Identification of key aroma compounds and polyphenol profile in green tea infusion fermented with enokitake ( <i>Flammulina velutipes</i> )
Zwinkmann, Katharina	Characterization of natural flavors produced from green tea waste with basidiomycetes by means of sensory and gas chromatographic analysis

## Dissertationen

### Supasuda Assawajaruwan

Development of an on-line process monitoring for yeast cultivations via 2D-fluorescence spectroscopy

### Tania Chacón-Ordóñez

Bioaccessibility and bioavailability of keto-carotenoids from mamey sapote (*Pouteria sapota* Jacq.[L.] H.E. Moore & Stearn) fruit as influenced by matrix microstructure and food processing

### Stefanie Feuerbaum

Funktionelle Charakterisierung von 9-O-Acetylerasen enterohämorrhagischer *Escherichia coli*

### Lutz Großmann

Technofunctionality of extracted proteins from microalgae for food applications

### Jonas Hilbig

Investigation of in-situ exopolysaccharide-producing lactic acid bacteria in meat products

### Beatrice Kuschel

Cellobiose 2Epimerases - an enzyme class for the enzymatic production of epilactose and lactulose

### Veronika M. Lieb

Development and characterisation of palm oil and palm fat substitutes of sustainable resources

### Nam Thi Hoang Nguyen

Assembly of a minicellulosome in the yeast *Saccharomyces cerevisiae* for cellulose utilization

### Tobias Pöhl

Influence of varietal onion composition on yield and quality of onion juice concentrate

### Kristin Protte

Whey protein-pectin complexes as new fat-replacers: process design, structure analysis and application for fat-reduced food systems

### Nadja Saile

Molekularbiologische und physiologische Untersuchungen zur Bedeutung phagenkodierter Sialinsäureesterasen von enterohämorrhagischen *Escherichia coli* (EHEC)

### Johannes Schäfer

Fresh cheese made from concentrated milk: Tailoring the calcium content of milk retentates by means of microfiltration to modulate the bitter taste

### Wangler, Julia

Characterization of the rehydration behavior of food powders

## **Wissenschaftspreise, Stipendien**

## Wissenschaftspreise

### Prof. Dr. habil. Dr. h. c. Reinhold Carle

Baumann-Gonser-Gedenkmedaille des Verbands der deutschen Fruchtsaft-Industrie für sein Lebenswerk und seine herausragenden Verdienste und Erkenntnisse im Bereich der gärungslosen Fruchteverwertung.

### M. Sc. Sandra Ebert

Posterpreis der IFT 19 New Orleans, Muscle Foods Division, Graduate Student Research Paper, Poster Competition, New Orleans, USA.

### Dr. Lutz Großmann

Nestlé Young Scientist Award für talentierte Nachwuchswissenschaftler, ICEF 13, Melbourne, Australien.

### Dr. Judith Hempel

Wissenschaftspreis des Universitätsbundes Hohenheim e. V. für ihre hervorragende Dissertation mit dem Titel „Studies into carotenoid deposition forms in plants and nutraceutical formulations with special reference to their influence on carotenoid bioavailability“.

### M. Sc. Theresa Konschelle

Nachwuchspreis der Heinrich-Stockmeyer-Stiftung für ihre Masterarbeit „Thermally induced milk fouling as a reservoir for thermophilic spore formers: Survival during cleaning and disinfection“.

### M. Sc. Tobias Linke

Posterpreis der ProcessNet 2019 für das Poster mit dem Titel „Thermische Behandlung von Lebensmitteln durch Sprühtrocknung mit überhitztem Dampf“, ProcessNet in Essen.

### Dr. Myriam Löffler

Institute of Food Technologists International Division Outstanding Service Award (IFT 2019, New Orleans, USA).

### M. Sc. Pascal Moll

Studienpreis der Landsmannschaft Württembergia zu Hohenheim, verliehen am 06.12.19. in Hohenheim durch Altherrenverband der Landsmannschaft Württembergia zu Hohenheim.

### M. Sc. Pascal Moll

ELLS Prize for Excellent Master Theses 2019, verliehen durch Euroleague for Life Sciences am 06.11.19, Uppsala, Schweden.

### Dr. Kristin Protte

Friedrich-Meuser-Forschungspreis des Forschungsbereiches der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) für ihre herausragende Dissertation mit dem Thema „Whey protein-pectin complexes as new fat-replacers: process design, structure analysis and application for fat-reduced food systems“.

**Christine Thomas**

Vortragspreis der ProcessNet-Fachgruppe 2019 für den Vortrag mit dem Titel „Dynamic aroma release from a foamed dairy matrix monitored by headspace gas chromatography-ion mobility spectrometry“, ProcessNet in Lausanne, Schweiz.

**M. Sc. Kathrin Vollmer**

„Quality Juice Award 2019“ anlässlich des Juice Summit in Antwerpen, Belgien.

## Stipendien

### **Dr. Myriam Löffler**

IFT Division Leadership Travel Grant zur Teilnahme an der IFT 2019, New Orleans, USA.

### **M.Sc. Ann-Kathrin Nedele**

Promotionsstipendium, Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg.

### **Marina Rigling**

Stipendium zur Reisekostenunterstützung „Mobilitäten für Anbahnungsreisen zum Auf- und Ausbau von wissenschaftlichen Kooperationsbeziehungen in China“ im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts „China-Kompetenz in Hohenheim“ (CHIKOH).

## Preise für herausragende Leistungen im Studium

### **Simon Diehl, Elena Griebhaber, Nathalie Kinting, Kristin Stadelmeyer**

Preisträger „Collaudatio 2019“ für herausragende Leistungen im Bachelorstudiengang Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Sem. 4-6).

### **Annette Köhler, Maren Spiess**

Preisträger „Collaudatio 2019“ für herausragende Leistungen im Masterstudiengang Food Science and Engineering.

### **Katharina Detert**

Preisträger „Collaudatio 2019“ für herausragende Leistungen im Masterstudiengang Food Biotechnology.



Preisträger „Collaudatio 2019“ aus dem Bachelorstudiengang (von links):  
Prof. Dr. L. Fischer, S. Diehl, K. Stadelmeyer, N. Kinting, E. Griefshaber, Prof. Dr. J. Hinrichs



Preisträger „Collaudatio 2019“ aus den Masterstudiengängen (von links):  
Prof. Dr. L. Fischer, M. Spiess, A. Kohler, K. Detert, Prof. Dr. J. Hinrichs

# **Veranstaltungen**

## Abschlussveranstaltung für Absolventinnen und Absolventen

Die Aula des Hohenheimer Schlosses war bei der dreizehnten Absolventenverabschiedung des Instituts für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie am 28. Juni 2019 wieder einmal mit 123 Teilnehmern bis auf den letzten Platz belegt. Die Absolventen mit Eltern und Freunden, die Professoren und Lehrenden kamen im festlichen Rahmen der Räume des Hohenheimer Schlosses zusammen, um gemeinsam den erfolgreichen Abschluss

des Studiums zu feiern. Das Programm wurde durch die musikalische Begleitung abgerundet, in diesem Jahr gestaltet von Sarah Petzoldt und Felix Münch als Klarinettenduo von der Hohenheimer Concert Band.

Prof. Dr. Jörg Hinrichs begrüßte die Absolventen und ihre Gäste. Es folgten die Festreden des Studiendekans der Fakultät Naturwissenschaften, Prof. Dr. Lutz



Die Absolventinnen und Absolventen der Masterstudiengänge im Jahr 2019: M. Beicht, K. Braun, E. Gall, K. Hartlieb, L. Heinisch, D. Heller, M. Hettel, S. Huber, S. Kaplan, T. Konschelle, C. Kratzner, M. Krause, P. Lux, L. Michel, C. Michel, P. Moll, S. Moll, L. Mücke, E. Nagel, M. Nieß, F. Ostertag, A. Roth, E. Scheef, C. Treinen, K. Zwickmann

Fischer, und des Geschäftsführenden Direktors des Instituts, Prof. Dr. Herbert Schmidt und der Vertreterin der Absolventen Michaela Nieß. Im Anschluss daran erhielten sieben Studierende aus dem Bachelor- und aus den Masterstudien-

gängen Preise für ihre herausragenden Leistungen im Studium (Collaudatio). Nach der Übergabe der Masterurkunden an die Absolventen wurde der erfolgreiche Studienabschluss ausgiebig und bis tief in die Nacht gefeiert.

## Internationale Konferenz Biosurfactants 2019

Der akademische Höhepunkt 2019 für das Fachgebiet Bioverfahrenstechnik war die Ausrichtung der ersten internationalen Konferenz zum Thema Biosurfactants. Insgesamt nahmen etwa 140 Personen aus 25 Ländern an dieser Veranstaltung teil. Erfreulicherweise traten international herausragende Wissenschaftler auf diesem Gebiet als

Hauptredner auf. So hatten die Teilnehmer auch die Möglichkeit für persönliche Gespräche mit den renommierten Experten. Zukünftig soll die Konferenz als globale Plattform zur Vernetzung und Diskussion im dreijährigen Turnus an der Universität Hohenheim wiederholt werden.



Internationale Konferenz Biosurfactants 2019 an der Universität Hohenheim

## 2. Deutsch-Chinesisches Symposium

Das 2. Deutsch-Chinesische Symposium zu dem Thema "Functional and healthy food ingredients: emerging insights and technologies" fand vom 15. bis 17. November 2019 an der Jiagnan Universität in Wuxi (China) statt. Organisatoren des Symposiums waren Herr Prof. Dr. Bo Jiang (Jiangnan University) und Herrn Prof. Dr. Lutz Fischer (Universität Hohenheim). 32 Referenten von acht chinesischen und sieben deutschen Universitäten stellten ihre aktuellen Arbeiten vor und diskutierten diese gemeinsam mit ihren Kollegen und Nachwuchswissenschaftlern am 15. und 16. November. Während dieser Zeit waren die Teilnehmer eingeladen das Synergetic Innovation Center and History Museum der Universität Jiangnan zu besuchen. Das Symposium führte zu einem Austausch von Ideen und neuen Kooperationen.

Der letzte Tag des Symposiums war der Erörterung von Forschungslücken und -bedürfnissen gewidmet. Folgende thematischen Gruppen standen im Fokus:

- Lebensmittel-Enzymtechnik
- Analytik, Authentifizierung und Sicherheit
- Lebensmittelmikrobiologische Anwendung
- Proteine und Peptide

Innerhalb dieser Diskussionsgruppen wurden vorläufige Forschungsthemen zusammengestellt, die als Grundlage für die geplante deutsch-chinesische Forschungsagenda dienen sollen.

Ein Bericht des Symposiums wurde in Fachjournal Trends in Food Science & Technology veröffentlicht.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Mu, W., Zhang, Y., Fischer, L., Jiang, B. (2020) A report on the 2nd Chinese German Symposium: Functional and healthy food ingredients; Emerging insights and technologies. Trends in Food Science & Technology 99:472-473.

## Young Scientists Conference „Food Biotechnology“ 2019

Eine weitere Aktivität des Fachgebiets Biotechnologie und Enzymwissenschaft war die Ausrichtung der DECHEMA Summer School Young Scientists Conference „Food Biotechnology 2019“, die von 23.09. - 25.09.2019 in Hohenheim stattfand. Die Summer School wurde von Herrn Prof. Dr. Lutz Fischer und seinen Mitarbeitern am Fachgebiet in enger Kooperation mit dem Forschungszentrum für Gesundheitswissenschaften (Universität Hohenheim) sowie der DECHEMA ausgerichtet. Die Schwerpunkte der Summer

School waren, funktionalisierte Lebensmittel und Inhaltsstoffe, Produktion von Aromastoffen sowie Fermentationstechniken und personalisierte Ernährung. Insgesamt nahmen 32 Teilnehmer teil, hiervon 24 Doktoranden / Postdocs und 8 Professoren sowie Experten. Insgesamt wurden 5 Expertenvorträge und 22 Doktoranden / Postdoc Vorträge zu den oben genannten Schwerpunkten gehalten.

## Lebensmittelwissenschaftliches Kolloquium

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie hat im Jahr 2019 einige interessante Gastvorträge im Rahmen des lebensmittelwissenschaftliches Kolloquiums angeboten:

Prof. Dr. Guy Della Valle von Institut National de la Recherche Agronomique in Nantes, Frankreich hielt im April einen Vortrag zum Thema „Material science approaches to cereal foods structure design“. Dabei wurden die Methoden zur Gestaltung der Struktur von Getreidenahrungsmitteln dargestellt. Einige Aspekte wurden dabei besonders hervorgehoben, um einige Herausforderungen zu bewältigen, z. B. den Übergang von Protein zu Pflanzenprotein oder die Verwendung von Vollkornmehl anstelle von raffiniertem Mehl.

Über die Entwicklung neuer Verarbeitungskonzepte in Zeiten des „minimal processing“ hat Prof. Dr.-Ing. Henry Jäger von der Universität für Bodenkultur Wien in seinem Vortrag mit dem Thema: „Entwicklung neuer Verarbeitungskonzepte: Prozess-Struktur-Funktion“ berichtet. In seinem Vortrag hat er mit drei Fallbeispielen Einblicke in Prozesse zur Gewinnung von Lebensmitteln bzw. Lebensmittelinhaltsstoffen, zur Haltbarmachung und Stabilisierung sowie zur Formulierung und Funktionalisierung ermöglicht.

Im Mai hatte das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie Dr.- Ing. Oliver Schlüter vom Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. in Potsdam, zu Gast. In seinem Vortrag mit dem Thema „Potenzial und

Herausforderungen bei der Anwendung von Atmosphärendruckplasmen für die Behandlung von pflanzlichen Lebensmitteln“ ging es um Einsatzmöglichkeiten von Plasmatechnologien für die Konservierung und Modifizierung von Lebensmitteln.

Prof. Dr. Luca Cocolin von der University of Torino in Italien hielt im Juli einen Vortrag zum Thema „The microbial ecology of fermented foods: how the technology development changed the way we investigate diversity“. Er berichtete über die Entwicklung und Einsatzmöglichkeiten von neuartigen Sequenzierungsmethoden, mit denen die Vielfalt von Mikroorganismen und ihre Wechselwirkung in einem sehr dynamischen Ökosystem untersucht werden können.

Prof. Shai Barbut von der University of Guelph in Kanada hielt im November einen spannenden Vortrag zum Thema „Is industry 4.0 really changing our meat industry?“.

Im Dezember hatte das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie einen jungen Gastwissenschaftler, Jun. -Prof. Dr. Alexander Grünberger von der Universität Bielefeld, eingeladen. Er hielt einen Vortrag mit dem Thema „Microfluidic single-cell cultivation: Concept and application in Life-Science“. In diesem Vortrag wurde die mikrofluidische Einzelzellkultivierung (MSCC) und ihre Anwendung in der Mikrobiologie und Biotechnologie dargestellt.

Alle Vorträge wurden von den Studierenden und Wissenschaftlern des Instituts sowie der Universität sehr gut

aufgenommen. Ihr großes Interesse zeigte sich an der regen Teilnahme in den anschließenden Diskussionen. Gleichzeitig boten die Vorträge eine Plattform

für regen Gedankenaustausch, der trotz der späten Stunde beim abendlichen Beisammensein noch vertieft werden konnte.



Prof. Dr. Bernd Hitzmann (von rechts) bedankt sich für den Vortrag bei Professor Dr. Guy Della Valle

**Vereinigung zur Förderung der lebensmittelwissenschaftlichen 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 262 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 Studierenden und Vertretern aus Lebensmittelwirtschaft und Biotechnologiebranche.

## Maßnahmen

- Bereitstellung von Mitteln für die Verbesserung der Forschungs- und Lehrsituation am Institut
- finanzielle Unterstützung für die Durchführung von Fachexkursionen
- Verleihung von Preisen an Studierende für hervorragende Studienleistungen im Bachelorstudiengang und in den Masterstudiengängen („Collaudatio“)
- Anregung und Unterstützung von Forschungsvorhaben
- Bereitstellung von Mitteln für Forschungsaufgaben
- Durchführung von wissenschaftlichen Veranstaltungen
- Unterstützung und Durchführung von Aus- und Fortbildungsveranstaltungen jeder Art.

Im Jahr 2019 wurden nachfolgende Maßnahmen und Veranstaltungen durchgeführt:

- „Alumni meet scholar“: Eine Studieninformationsveranstaltung am Gymnasium in Stuttgart am 24.05.2019 und ein Schüler-Schnuppertag im Institut am 17.09.2019
- Unterstützung der Großexkursion des Instituts (Eifel und Niederlande) im Juni 2019
- Unterstützung der Abschlussveranstaltung für den 10. Bachelor-Jahrgang und Sommerfest des Instituts am 27.06.2019
- Abschlussveranstaltung für die Masterstudiengänge „Food Science and

- Engineering“ und „Food Biotechnology“ am 28.06.2019 mit insgesamt 125 Teilnehmern
- Verleihung des Preises „Collaudatio“ für herausragende Studienleistungen an vier Studierende aus dem Bachelorstudiengang und drei Studierende aus den Masterstudiengängen „Food Science and Engineering“ und „Food Biotechnology“
- Weiterführung des Promovierenden-Programms im Institut:
  - ein Doktorandentreffen (mit Pizza-Event) am 21.08.2019
  - „Open Laboratories“ für Doktoranden und Postdocs, Thema Sensorik (12.11.2019)
  - Bewerbungstraining im Rahmen der Vorlesung „Rechtliche Aspekte und Qualitätssicherung“.

### Beitragsordnung (gemäß § 5 der Satzung)

Studierende	Mindestbeitrag	€ 0,00/Jahr
Doktoranden	Mindestbeitrag	€ 24,00/Jahr
Einzelmitglieder	Mindestbeitrag	€ 50,00/Jahr
Unternehmen	Mitgliedsbeitrag gestaffelt nach 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  
und -hygiene  
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 und  
Enzymwissenschaft  
Prof. Dr. Lutz Fischer  
Garbenstr. 25  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-23018  
Fax: 0711 459-24267  
E-Mail: sonja.steinwender@uni-  
hohenheim.de

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

FG Pflanzliche Lebensmittel  
(ehemalig:Technologie pflanzlicher  
Lebensmittel)  
Garbenstr. 25  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-22314  
Fax: 0711 459-24110  
E-Mail: sandra.simon@uni-  
hohenheim.de

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

FG Hefegenetik und  
Gärungstechnologie  
Prof. Dr. Ralf Kölling  
Garbenstr. 23  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-24298  
Fax: 0711 459-24168  
E-Mail: sekretar-150f@uni-  
hohenheim.de

FG Lebensmittelmaterialwissenschaft  
(ehemalig:Lebensmittelp Physik und  
Fleischwissenschaft)  
Prof. Dr. Jochen Weiss  
Garbenstr. 25  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-24416  
Fax: 0711 459-24446  
E-Mail: Antje.Petersen@uni-  
hohenheim.de

FG Aromachemie  
Jun.-Prof. Dr. Yanyan Zhang  
Fruhirthstr. 12  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-24870  
Fax: 0711 459-24873  
E-Mail: andrea.graf@uni-  
hohenheim.de

FG Prozessanalytik und  
Getreidewissenschaft  
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  
Fruhirthstr. 12  
70599 Stuttgart  
Tel.: 0711 459-24720  
Fax: 0711 459-24722  
E-Mail: bvt@uni-hohenheim.de

# Impressum

## ***Herausgeber:***

Universität Hohenheim  
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie  
Garbenstraße 25  
70599 Stuttgart

Tel.: 0711 459-24434

Fax: 0711 459-24433

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

## ***Fotografie:***

Oskar Eyb: Seite 63, 97, 105

Mitarbeiter des Instituts: Seite 28, 33, 43, 68, 128, 132

Jan Winkler: Umschlagseite, Seite 17, 36, 38, 42, 44, 46, 48, 53, 54,  
56, 60, 123, 124, 126

©soenne.com: Seite 8 (rechts)

N.N. : Seite 8 (links), 100