



JAHRESBERICHT
2007

Titelbilder:

Garnelen - *Penaeus monodon* (oben) und *Litopenaeus vannamei* (unten), S.109, Abb. 5
„Mould agar spot assay“, S.87, Abb. 3
Authentifizierung der Tierart mittels Real-Time PCR
Harzer Gelbkäse (oben) und Limburger Käse (unten) kontaminiert
mit *Listeria monocytogenes*, S.151, Abb. 3

Herausgeber:

Max Rubner-Institut
Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel
Haid-und-Neu-Str. 9, 76131 Karlsruhe
Telefon: +49 (0)721 6625 0, Fax : +49 (0)721 6625 111
www.mri.bund.de

Abbildungen:

Institute des MRI

ISSN:

1862-9806

Redaktion:

MRI Informationszentrum, Karlsruhe

© MRI 2008

Inhalt

| | |
|-----------------------------|---|
| Personalübersicht | 5 |
|-----------------------------|---|

Standort Kulmbach

| | |
|---|----|
| Institut für Fleischerzeugung und Vermarktung | 7 |
| Institut für Technologie | 19 |
| Institut für Mikrobiologie und Toxikologie | 33 |
| Institut für Chemie und Physik | 43 |

Standort Karlsruhe

| | |
|---|----|
| Institut für Chemie und Biologie | 59 |
| Institut für Ernährungsökonomie und -soziologie | 65 |
| Institut für Ernährungsphysiologie | 73 |
| Institut für Hygiene und Toxikologie | 85 |
| Institut für Verfahrenstechnik | 95 |

Standort Hamburg

| | |
|---|-----|
| Forschungsbereich Fischqualität | 107 |
|---|-----|

Standort Kiel

| | |
|--|-----|
| Institut für Chemie und Technologie der Milch | 125 |
| Institut für Hygiene und Produktsicherheit | 139 |
| Institut für Mikrobiologie | 151 |
| Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung | 159 |

Standorte Detmold und Münster

| | |
|--|-----|
| Institut für Getreide-, Kartoffel- und Stärketechnologie | 177 |
| Institut für Biochemie von Getreide und Kartoffeln | 189 |
| Institut für Lipidforschung | 195 |

Personalübersicht

| | wissenschaftliches Personal | | | | nicht wissenschaftliches Personal | | | | Auszubildende |
|---|-----------------------------|-----|-------|--------------|-----------------------------------|------|-------|---------------|---------------|
| | a | b | c | ges. | a | b | c | ges. | a |
| Standort Kiel | | | | | | | | | |
| Zentrale Dienste * | 1 | | | 1 | 30,75 | 3 | | 33,75 | |
| Institut für Hygiene und Produktsicherheit | 5,5 | 1 | 1,25 | 7,75 | 24,5 | 1 | 3,5 | 29 | 9 |
| Institut für Chemie und Technologie der Milch, Radiologische Leitstelle | 12,5 | 0,5 | | 13 | 24,25 | 1 | | 25,25 | 14 |
| Institut für Mikrobiologie | 5 | | 1 | 6 | 7,5 | | 1,75 | 9,25 | 8 |
| Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung | 5 | | 2,5 | 7,5 | 10,25 | | 0,5 | 10,75 | 7 |
| Institut für Ökonomie der Ernährungswirtschaft | 3 | 1 | | 4 | 2,5 | | | 2,25 | |
| Standort Detmold | | | | | | | | | |
| Zentrale Dienste * | 1 | | | 1 | 18,5 | 1 | | 19,5 | 1 |
| Institut für Getreide-, Kartoffel- und Stärketechnologie | 6 | 1 | | 7 | 41 | 0,5 | 3,5 | 41,5 | 11 |
| Institut für Biochemie von Getreide und Kartoffeln | 4 | | 1 | 5 | 14 | | | 14 | |
| Standort Münster | | | | | | | | | |
| Institut für Lipidforschung | 7 | | | 7 | 8 | | | 8 | |
| Standort Kulmbach | | | | | | | | | |
| Zentrale Dienste * | | | | | 19 | 1 | | 20 | |
| Institut für Fleischerzeugung und Vermarktung | 5,75 | | 1 | 6,75 | 9 | | 2,5 | 11,5 | 13 |
| Institut für Technologie | 5 | | 2 | 7 | 10,5 | 1 | 2,5 | 14 | |
| Institut für Mikrobiologie und Toxikologie | 6 | | 1,5 | 7,5 | 11,25 | | 2 | 13,25 | |
| Institut für Chemie und Physik | 5 | | 4,5 | 9,5 | 10 | 5 | 2,5 | 17,5 | |
| Standort Karlsruhe | | | | | | | | | |
| Zentrale Dienste * | 2 | | | 2 | 34,5 | | | 31,5 | |
| Institut für Ernährungsphysiologie | 5 | 1 | 3 | 9 | 15,5 | | 1 | 16,5 | |
| Institut für Hygiene und Toxikologie | 4,5 | | 2 | 6,5 | 13,25 | | | 13,25 | 4 |
| Molekularbiologisches Zentrum | 2 | | | 2 | 2,5 | | | 2,5 | |
| Institut für Ernährungsökonomie und -soziologie | 6 | | 2 | 8 | 7,5 | | 1 | 8,5 | |
| Nationale Verzehrsstudie | 2 | 4 | 1 | 7 | 0,5 | 3 | | 3,5 | |
| Institut für Chemie und Biologie | 3 | 1 | | 4 | 10 | | 0,75 | 10 | |
| Institut für Verfahrenstechnik | 8 | | 0,5 | 8,5 | 22 | 1 | | 23 | 9 |
| Standort Hamburg | | | | | | | | | |
| Institutsteil Fischqualität | 7 | | 0,5 | 7,5 | 13 | | | 13 | 1 |
| BfEL | 111,25 | 9,5 | 23,75 | 144,5 | 359,75 | 17,5 | 17,25 | 391,26 | 77 |

* Leitung, Verwaltung, EDV (IT), Bibliothek, Gemeinschaftliche Einrichtungen (Technischer Dienst)

- a) Haushaltsmittel
- b) Mittel des BMELV
- c) Drittmittel (z.B. EU-Mittel)

Stand 19.05.2008

Institut für Fleischerzeugung und Vermarktung

Institute for Meat Production and Market Research

Leitung:

Dipl. Ing. agr. Dr. Wolfgang Branscheid, Dir. und Prof.

Wissenschaftliches Personal:

Dipl.-Agrarbiol. Dr. K. Fischer, Wiss. Oberrat

Dipl.-Ing. agr. Dr. P. Freudenreich, Wiss. Oberrat

Dipl.-Ing. agr. Dr. Gisela Hahn

Dipl.-Biol. Dr. M. Judas

Dipl.-Geogr. Dr. Juliane Korn*

Dipl. oek. troph. Tina Langenscheidt*

Dipl.-Biol. Monika Sönnichsen, Wiss. Oberrätin

* zeitlich befristet bzw. aus Drittmittel finanziert

Aufgaben

Wichtigster Arbeitsschwerpunkt sind die Handelsklassen für Fleisch, die die Grundlage der offiziellen Preismeldung der Erzeugerpreise sind. Durch dieses Instrument erhalten die EU und die Mitgliedstaaten Daten über die Marktlage der wichtigsten Fleischarten. Diese Informationen werden für politische Entscheidungen benötigt. Die Aufgaben des Institutes liegen in der methodischen und inhaltlichen Fortentwicklung der Handelsklassen und in der Erarbeitung ergänzender Verfahren zur Bestimmung der Schlachtkörperzusammensetzung und von Schnellmethoden zur online-Bestimmung der Fleischqualität. Das Institut betreut die erforderlichen Referenzverfahren, incl. der visuellen Bestimmung der Handelsklassen beim Rind und der Bestimmung der Gewebeanteile über die Zerlegung der Schlachtkörper. Das Institut verfügt über einen Röntgen-Computertomographen, der als Referenzverfahren zur Bestimmung des Muskelfleischanteils beim Schwein herangezogen wird. Simultan zu den Handelsklassen für Rinder und Schweine werden die Vermarktungsnormen für Geflügelfleisch und Eier betreut. Das Institut ist das nationale Referenzlabor für Fremdwasser bei Geflügelfleisch. Weitere wissenschaftliche Schwerpunkte richten sich auf die Beeinflussung der Fleischqualität durch Produktionsfaktoren bis hin zu den Faktoren der öko-

logischen Produktion. Dies schließt die Erfassung physiologischer Kenndaten des Muskelstoffwechsels und methodische Arbeiten zur Qualitätsfeststellung mit Schnellmethoden ein. Als nur mittelbar dem wissenschaftlichen Bereich zugeordnete Funktionen erfüllt das Institut Aufgaben im Rahmen der Eichung von Klassifizierungsgeräten, bei der Durchführung der Handelsklassenlehrgänge sowie der Ausrichtung der Jahrestagung der Überwachungskräfte der Länder für Vieh und Fleisch sowie Geflügelfleisch und Eier.

Tasks

The grades for red meat are the most important field of research of the institute. These grades are the basis for the national price reporting. The EU and the member states use them as fundamental information about the market situation of the most important meat types. The institute has to develop this grading methodically and with respect to its criteria, and to work out additional methods to determine carcass composition and quick methods for the online determination of meat quality. It is responsible for the respective reference methods, including the visual determination of the grades of beef carcasses and the dissection methods for the determination of lean meat content. The institute holds an X-ray computer-tomograph which is the national reference for the determination of the lean meat content of pork. Simultaneously to grading of beef and pork, the market standards for poultry meat and eggs, and the national reference laboratory for extraneous water in poultry meat are attended. Further scientific emphasis is placed on the influences of production systems, including organic production, on meat quality. This includes work about physiological parameters of muscle metabolism and methods for rapid quality determination in meat. Indirectly related to its scientific functions, the institute has duties in the calibration and certification of grading apparatuses, in the realization of training courses for classifiers and supervisors, and in chairing the annual meeting of the supervisors for livestock and meat, and for poultry and eggs, respectively.

Projektberichte

Einsatz der VIS/NIR-Spektroskopie zur Schätzung des Wasserbindungsvermögens und anderer Merkmale des PSE-Status bei Schweinefleisch

Application of VIS/NIR spectrometry to estimate pork water-holding capacity and other indicators of PSE-status

Fischer, K.; Freudenreich, P.

Ziel der Untersuchung war es, die Eignung der VIS/NIR-Spektroskopie zur Schnellbestimmung des Wasserbindungsvermögens und anderer mit dem PSE-Status verknüpfter Qualitätsparameter von Schweinefleisch zu prüfen. Hierfür wurden bisher bei Routineschlachtungen einer Leistungsprüfanstalt 180 Schlachtkörper verschiedener genetischer Herkünfte ausgewählt. Neben der Erfassung üblicher Fleischqualitätsmerkmale wurden an einer 24 h p. m. aus dem Kotelett (*M. longissimus dorsi*) entnommenen Probe VIS/NIR- und Farbmessungen durchgeführt sowie Tropfsaft-, Lager-, Gefrier-/ Auftau- und Kochverlust bestimmt. Die VIS/NIR-Analytik (NIR-System 6500 mit mobilem Reflexionsmesskopf - Foss, Silversprings, USA; 400-2500 nm Messbereich) erfolgte am unzerstörten Gewebe. An der Kalibrierungsstichprobe konnten für den Tropfsaftverlust (bis zu 6 Tagen) sowie für pH₁, elektrische Leitfähigkeit und Farbhelligkeit (L*) mittlere bis hohe Schätzgenauigkeiten ermittelt werden ($R^2 = 0,75-0,94$). Bei der Simulation eines unabhängigen Datensatzes (Kreuzvalidierung) verminderte sich die Genauigkeit nur geringfügig ($R^2 = 0,73-0,87$). Unbefriedigend blieb jedoch die Schnellbestimmung von Auftau- und Kochverlust. Die Ergebnisse zeigen, dass mit der VIS/NIR-Reflexionsspektroskopie eine zuverlässige Schätzung der oben genannten physikalisch-chemischen Merkmale der Fleischqualität prinzipiell möglich ist – und zwar an unzerstörtem Gewebe. Die Messdauer beträgt bei dem benutzten Gerät 60 s. Dies ist jedoch für eine Anwendung in der Schlachthofpraxis zu lang. Die Arbeiten werden deshalb unter Verwendung eines schneller messenden Diodearray-Systems fortgesetzt.

*The aim of this study was to investigate the ability of VIS/NIR spectrometry for a rapid determination of water-holding capacity and other pork quality traits connected with the PSE status. Up to now, a sample of about 180 carcasses (various breeds) has been selected from routine slaughtering of a progeny testing station. In addition to a variety of usual meat quality traits, VIS/NIR scans and colour parameters were recorded from a piece of the loin (*M. longissimus dorsi*) which was cut out 24 h p. m. and subsequently used to determine drip loss, aging loss, thawing loss, and cooking loss. VIS/NIR analyses (400-2500 nm) were performed on intact muscle tissues with the NIR-System 6500 (Foss, Silversprings, USA) equipped with a remote reflectance sensor head. For the calibration sample, medium*

to high prediction accuracies were calculated for drip loss (up to 6 days), pH₁, electrical conductivity, and brightness (L) ($R^2 = 0.75-0.94$). Simulating an independent data set by cross validation, the accuracy diminished only slightly ($R^2 = 0.73-0.87$). The rapid analysis of the thawing and cooking loss, however, remained unsatisfying. The results show that VIS/NIR reflection spectrometry can basically provide a reliable prediction of those physico-chemical meat quality traits mentioned above, even on intact muscle tissue. The measurement with the device tested takes 60 s. This, however, is too long for an implementation under the practical conditions of slaughter plants. Therefore, the investigation will be continued using a diode array system with faster measuring capacity.*

Fischer, K.; Lindner, J.P.; Freudenreich, P.; Judas, M.: Rapid analysis of drip loss in pork using VIS/NIR spectrometry. In: Guanghong Zhou (ed.): Proceedings of the 53. International Congress of Meat Science and Technology. China Agricultural University Press, Beijing, China, 2007, 345

Fischer, K.; Lindner, J.P.; Freudenreich, P.; Spindler, M.; Schüssler, G.: Schnellanalytische Bestimmung des Wasserbindungsvermögens und anderer Merkmale des PSE-Status von Schweinefleisch mit Hilfe der VIS/NIR-Spektroskopie. Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach; 46, 2007, 209-215

Schnellanalytik der Rohfleischqualität zur Schinkenproduktion – Aufbau einer Online-Methode

Rapid analysis of the raw meat quality for ham production – an online method

Freudenreich, P.; Fischer, K.

Bisherige Untersuchungen zur Verwendung der Nah-Infrarot-Spektroskopie richteten sich vor allem auf Bestimmungen am Kotelettmuskel, der sich wegen seiner relativ ausgeprägten Homogenität gut für derartige Untersuchungen eignet. Im hier berichteten Projekt wurde eine Methode zur Online-Bestimmung der Schinkenqualität untersucht, die wegen der Uneinheitlichkeit der am Schinken beteiligten Muskeln eine besonders anspruchsvolle Zielsetzung darstellt. Im Vordergrund der hier vorgenommenen Nah-Infrarot-Reflexions-Spektroskopie (NIR) stand die Schätzung des intramuskulären Fettgehaltes (IMF) im Schinken unmittelbar nach der Schlachtung (<1 h p. m). Das Projekt wurde an einer Stichprobe aus der Routineschlachtung durchgeführt. Als Gerätekonfiguration für die eher grundsätzlich ausgerichtete Studie kam ein verhältnismäßig langsam, aber genau arbeitendes NIR-System zum Einsatz (Foss 6500, mit einem Kontaktmesskopf, Messzeit 60 s). Gemessen wurde auf der am gespaltenen Schlachtkörper frei liegenden Muskelfläche des *M. semimembranosus* (Oberschale). Mit dem NIR-System wurde eine hohe Schätzgenauigkeit für die Ermittlung des IMF im Schinken erreicht. Das Bestimmtheitsmaß (R^2) lag zwischen 0.75 und 0.79 bei

einem Standardfehler der Schätzung von 0,4%-Punkten. Die Anwendung der Methode in der Praxis des Schlachtbetriebes erscheint aussichtsreich. Sie sollte aber auf schneller messende Systeme ausgerichtet sein.

Previous studies on the use of near-infrared spectroscopy were mainly directed to determinations at the loin muscle because of its relatively pronounced homogeneity. In this project, we investigated a method of online detection of ham quality. Because of the heterogeneity of the various ham muscles, this is a particularly challenging objective. We placed our main emphasis on near-infrared reflection spectroscopy (NIR) to estimate the intramuscular fat content (IMF) in the ham immediately after slaughter (<1 h p. m). The project was realised on a sample from a routine slaughtering. We used a relatively slow NIR system (Foss 6500, with a contact sensor head, measuring time 60 s). The measuring point was located at the surface of the M. semimembranosus (topside muscle) in the split line of the carcass. The method resulted in a high estimation accuracy for the IMF of ham, with R^2 between 0.75 and 0.79, and with a standard error of estimation of 0.4%-points. The practical applicability of the method in the slaughterline is promising. But in future investigations, a faster system should be used.

Freudenreich, P.; Fischer, K.; Branscheid, W.: Schnellanalytik der Rohfleischqualität zur Schinkenproduktion – Eine Online-Methode. Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach; 46. 2007, 217-222

Müller, S.; Braun, U.; Weissenborn, A.; Freudenreich, P.; Spindler, M.; Noeckler, K.: Untersuchungen zur Eignung von Rassekombinationen beim Schwein zur Erzeugung von Schlachtkörpern mit gehobener Produktqualität. Abschlussbericht, Themenblatt-Nr. 45.26.520, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, 2007.

Einsatz ökologisch erzeugter Proteinträger in der Putenmast

Input of ecologically produced protein feed in turkey fattening

Hahn, G.; Tran Thi, M. P.; Bellof, G.; Branscheid, W.

In einem varianzanalytischen Versuch sollte geklärt werden, inwiefern sich Futterrationen unterschiedlicher Intensität in der ökologischen Putenmast auf die Mastleistung und den Schlachtkörperwert auswirken. Hierbei kamen zwei Futterrationen zum Einsatz, die sich durch abgestufte Gehalte an Energie und an wichtigen essentiellen Aminosäuren unterschieden. Die Futtermischungen sowie die Haltung der Masttiere erfüllten die Vorgaben der ökologischen Geflügelmast nach VO (EWG) 2092/91. Darüber hinaus sollte geprüft werden, ob Interaktionen zwischen Genotyp und Umwelt bestehen hinsichtlich des Wachstumsvermögens und der Schlachtkörperzusammensetzung. Hierzu wurden im Versuch eine konventionelle

Masthybridlinie (BUT Big 6) und eine langsamer wachsende Putenherkunft (KELLY Broad-Breasted Bronze, BBB), jeweils getrennt nach Geschlechtern, aufgestellt.

Die Mastendgewichte der Fütterungsvarianten unterschieden sich nur geringfügig voneinander, wofür die erhöhte Futteraufnahme der energiereduzierten Futterration als Erklärung herangezogen werden kann. Insgesamt konnten im Versuch hohe Mast- und Schlachtleistungsergebnisse erreicht werden, die nahezu den Erwartungen der konventionellen Erzeugung von Mastputen beider Genotypen entsprachen. Die Merkmale Schlachtgewicht und Brustanteil waren bei der schnell wachsenden Hybridlinie Big 6 signifikant erhöht gegenüber der Herkunft BBB.

In this study, we examined the effect of feed mixture intensity on the fattening performance and carcass quality in organic turkey production. Two feed mixtures were used with more or less reduced contents of energy and essential amino acids. The feed mixtures as well as the husbandry of the turkeys followed the requirements of organic production according to Regulation EC 2092/91. Furthermore, interactions between genotype and environment were to be tested concerning growth capacity and carcass composition. In the trial, female and male turkeys of a commercial heavy strain (BUT Big 6) and a medium strain (KELLY Broad-Breasted Bronze, BBB) were reared separately.

The slaughter weights of the two feeding groups were not significantly different. This can be explained by higher feed consumption when the diet was more reduced in energy content. Overall, the results of the fattening period and the carcass values were at a high level which corresponds to the expectations in conventional turkey production. With regard to slaughter weight and percentage of the breast cut, the fast growing strain Big 6 significantly exceeded the medium strain BBB.

Schmidt, E.; Bellof, G.; Hahn, G.: Einfluss unterschiedlicher Energiegehalte in Alleinfuttermischungen auf die Mastleistung und den Schlachtkörperwert von langsam oder schnell wachsenden Genotypen in der ökologischen Putenmast. Archiv für Geflügelkunde; 71. 2007, 207-218

Handelsklassen für Fleisch

Community grades for carcasses of pigs, cattle, sheep and poultry

Sönnichsen, M.; Dünkel, R.; Höreth, R.; Branscheid, W.

Die Handelsklassen für Schlachtkörper dienen national und auf der Ebene der EU als Basis für die Feststellung der Marktpreise und legen damit indirekt die Auslöseschwelle für Interventionsmaßnahmen der EU und die Höhe der Ausfuhrerstattungen fest. Aufgrund der enormen wirtschaftlichen Bedeutung wird durch regelmäßige Schulungen und Kontrollen sichergestellt, dass die Klassifizierungsvorschriften national und auf EU-

Ebene korrekt und in hohem Maße vergleichbar angewendet werden.

In Deutschland wird die Ausbildung der Klassifizierer und Überwachungskräfte der Bundesländer durch das Institut für Fleischerzeugung und Vermarktung der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel koordiniert. Im Berichtsjahr wurden vier Grundlehrgänge für die Klassifizierung von Rindfleisch bzw. Schweinehälften für Teilnehmer aus der Wirtschaft sowie drei tierartübergreifende Lehrgänge für Überwachungskräfte der Bundesländer am Standort Kulmbach durchgeführt. Darüber hinaus wurden in den Bundesländern 18 Tageslehrgänge für Klassifizierer in Zusammenarbeit mit den zuständigen Überwachungsbehörden abgehalten.

In der internationalen Zusammenarbeit wurde das im Jahr 2006 im Auftrag des BMELV gestartete Twinning-Projekt „*Adjustment of control of animal origin products foreseen for human consumption*“ mit Lettland mit großem Erfolg fortgesetzt. Die für das Jahr 2007 gesetzten Projektteilziele wurden ausnahmslos erreicht. Das Projekt ist auf eine Dauer von 18 Monaten angelegt und unterstützt die lettischen Behörden bei der Umsetzung der EU-Vorgaben im Bereich der Lebensmittelüberwachung. Dabei befasst sich ein Projektteil mit der Kontrolle der Klassifizierung und Preismeldung für Schlachtkörper von Rindern und Schweinen und ein zweiter Projektteil mit der mikrobiologischen und allgemeinen Lebensmittelkontrolle in den Produktbereichen Rind, Schwein, Geflügel, Milch, Fisch und sonstige tierische Lebensmittel. Aufgrund der fachlichen Bandbreite des Projekts waren unter der Leitung des Instituts für Fleischerzeugung und Vermarktung 21 Experten aus über zehn verschiedenen Landesüberwachungsbehörden beratend in Lettland tätig. Im Oktober 2007 hat sich der Leiter des zuständigen Fachreferats des BMELV bei einem Besuch in Riga persönlich vom Fortgang der Arbeiten überzeugt.

The national and Community market prices for carcasses of meat animals are established on the basis of the community grades for carcasses. Within the EU the market prices determine the trigger for support measures like intervention and the level of export refunds. Due to the enormous economic relevance the correct and uniform application of the Community grades for the classification of meat animals is secured by regular trainings and controls on national and international level within the EU.

In Germany the training of classifiers and supervisors of the Bundesländer is coordinated by the Federal Research Centre for Nutrition and Food, Institute for Meat Production and Market Research. In 2007 several trainings and refresher courses were performed for the different groups of participants. In addition the Twinning project „Adjustment of control of animal origin products foreseen for human consumption“ with Latvia was continued with great success. The overall objective of the project is to assist the Latvian authorities with the adjustment

of their food control system. It is divided into the project parts “Classification and price reporting for carcasses” and “Food safety control of products of animal origin”. During the reporting period 21 short term experts from different German authorities acted as advisors in Latvia under the leadership of the Institute for Meat Production and Market Research.

Optimierte Auswertung der Videobild-Analyse von Schlachtkörpern

Optimized video image analysis of carcasses
Judás, M.

In der analytischen Lebensmittelforschung ist eine wichtige Problemstellung die Vorhersage eines relevanten Merkmals durch leicht messbare Prädiktoren, z.B. bei der Schätzung der Qualität von Schweine-Schlachtkörpern durch automatisierte Videobildauswertung. Dabei werden sehr viele Längen- und Flächenmaße sowie Farbinformationen erhoben, aus denen die optimalen Prädiktoren selektiert werden müssen.

Eine Modellbildung erfolgt sinnvoller Weise durch PLS-Regression, bei der es – im Unterschied zur üblichen Multiplen Linearen Regression – weder Probleme mit Interkorrelationen noch mit zuvielen Variablen gibt. Doch auch bei der PLS-Regression stellt sich das Problem, aus der Masse der verfügbaren Prädiktoren diejenigen auszuwählen, welche relevante Informationen liefern und eine möglichst gute Schätzung erlauben. Dazu bietet sich die *Variable Importance for Prediction (VIP)* an, die einen Ausschluss von Variablen mit zu niedrigem VIP erlaubt. Dieser Selektions-Algorithmus wurde in einem SAS-Makro-Programm implementiert; eine zusätzliche Optimierung der Selektion minimierte die Zahl der Prädiktoren effektiv und robust.

In einer Kooperation mit den belgischen Experten für Klassifizierung wurde die neu entwickelte Methode an einem realen Kalibrierungs-Datensatz erprobt (n=141; 279 potentielle Prädiktoren). Das selektierte Modell hatte 38 Prädiktoren; der Schätzfehler für den Magerfleischanteil wurde dabei um 17% von 2.23 (alle 279 Variablen) auf 1.85 (38 Variablen) gesenkt.

A prominent problem faced by analytical food research is the prediction of relevant traits from easily attained predictors, e.g. in the estimation of pig carcass quality by automated video image analysis. VIA produces many measures of lengths, areas, and colours, from which optimal predictors have to be selected.

Model building by PLS-regression avoids the problems of inter-correlations or too numerous variables, usually faced by standard multiple linear regression. But also PLS-regression has to select the relevant and informative predictors from the plethora available. This is accomplished by the Variable Importance for Prediction (VIP), which allows to exclude variables with too

low VIPs. A SAS macro routine was developed to automatically select and optimize a robust set of efficient predictors.

In cooperation with the Belgian classification experts, the new approach could be applied in a real-life classification test with 141 carcasses and 279 potential predictors. The final model comprised 38 predictors. The prediction error for the estimation of lean meat percentage decreased by 17% from 2.23 (all 279 variables) down to 1.85 (38-variable-model).

Untersuchungen zur Struktur, Anwendung und Überwachung der Vermarktungsnormen in Deutschland
Investigations on structure, application and monitoring of marketing standards in Germany
Langenscheidt, T.; Branscheid, W.

Vermarktungsnormen und Handelsklassen sollen den lautereren Handel und die Markttransparenz fördern sowie Ware unzureichender Qualität vom Markt fernhalten. Für die Durchführung der Überwachung der Vermarktungsnormen sind in Deutschland die Bundesländer und die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) zuständig. Ziel des Projektes sind die Darstellung der aktuellen Struktur der Überwachung der Vermarktungsnormen (in den Marktbereichen: Vieh und Fleisch, Fisch, Geflügel und Eier, Obst und Gemüse, Speisekartoffeln, Käse und Butter) sowie die Entwicklung möglicher Alternativen zum staatlichen Kontrollsystem zwecks Entlastung der Länder. Eine Kosten-Nutzen-Analyse dieser Alternativen ist vorgesehen. Die Untersuchung ist damit ein Beitrag zur Verwaltungsvereinfachung und zum Bürokratieabbau für die genannten Marktbereiche.

Das Projekt befindet sich derzeit in der Phase der Situationsanalyse für Deutschland, in Form einer Darstellung der aktuellen Struktur des staatlichen Kontrollsystems der Vermarktungsnormen. In Vorbereitung ist eine Expertenbefragung bei der BLE sowie in den Kontrollstellen der Bundesländer, die für den jeweiligen Marktbereich repräsentativ sind. Damit soll ein ausreichender Praxisbezug erreicht werden.

Marketing standards and EU grades are supposed to facilitate fair trade, to promote market transparency, and to improve the quality of products on the market. In Germany, compliance with standards at all stages of marketing is controlled by the federal states and by the federal agency for agriculture and nutrition (BLE). Aim of the project is to investigate the current structure of the monitoring system for marketing standards (with regard to the product groups: meat, poultry, eggs, fish, fruits and vegetables, potatoes, cheese and butter) and to develop possible alternatives to the governmental control system in order to reduce costs and relieve the federal states. A cost-benefit analysis is to be evaluated for these alternatives. Thus, our investigation will contribute to simplified administration

and reduced bureaucracy for the above market sectors. The project presently analyses the situation in Germany through a detailed compilation of the current structure of governmental control systems for marketing standards. An expert poll is in preparation for the BLE and the respective federal control agencies, selected from those federal states representative for the different market sectors. This will procure the required relevance for practical applications.

Regionale Netzwerke der Lebensmittelproduktion
– Eine Feldstudie
Regional networks of food production – a field study
Korn, J.; Branscheid, W.

Die Lebensmittelbranche in Oberfranken stellt eine in Deutschland einmalige Konzentration und Mischung von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) und industriellen Großunternehmen dar. Dieser leistungsstarke Wirtschaftszweig ist die Struktur bildende, soziologische Grundlage der Region Oberfranken. Das Spektrum der Akteure reicht von den Landwirten über das reich vertretene Lebensmittelhandwerk bis hin zur international agierenden Lebensmittelindustrie. Hinzu kommen zahlreiche Zuliefer- und Dienstleistungsbetriebe sowie bedeutsame Forschungs- und Bildungsstätten.

Um diesen beachtlichen Pool an Unternehmen und Einrichtungen, an Wissen und Kompetenz für die eigenen Untersuchungen besser transparent machen zu können, wurde die Möglichkeit wahrgenommen, an der Gründung einer Koordinationsstelle teilzunehmen. Diese baut derzeit ein Netzwerk der regionalen Lebensmittelwirtschaft auf, das die Kommunikation und Kooperation zwischen den Akteuren fördert. Bereits jetzt zeigt sich als Ergebnis des Projekts, dass regionale Konzentrationen bestimmter Branchen ohne Einwirkung neutraler Institutionen nur zu isolierter Aktivität befähigt sind. Dies gilt für die Lebensmittelbranche mit besonderer Akzentuierung, weil insbesondere die Integration der landwirtschaftlichen Primärproduktion schwierig ist. Hauptprobleme sind die fehlenden Lieferkapazitäten, aber auch die mangelnde Fähigkeit, sich auf gemeinsame Qualitätsstandards zu einigen. Daneben haben auch die KMU des Handwerks erhebliche Schwierigkeiten, sich zu gemeinsamen Aktivitäten bereit zu finden. Derzeit wird die Lösung darin gesehen, „Leuchtturmprojekte“ durchzuführen und die Forschungs- und Bildungsstätten als integrativ wirkende Institutionen einzubeziehen. Die industriellen Unternehmen setzen ihre Beteiligung vor allem in den Zusammenhang der Förderung der weichen Standortfaktoren für ihre Mitarbeiter (z. B. Lebensqualität) und der Verbesserung der Personalakquisition. Für das Projekt sind die Großunternehmen aber als „Meinungsführer“ besonders wichtig, da sie eine positive Grundstimmung für den Aufbau des Netzwerkes erzeugen und langfristig aufrecht erhalten können.

In Upper Franconia, the food sector forms a concentration and mixture of small and medium-sized enterprises (SMEs) as well as large industrial companies that is unique in Germany. This powerful economic sector is the basis of the sociological structure of the region. The spectrum of stakeholders ranges from farmers through plentiful and diversified small trades to food industry operating at an international level. In addition, there are numerous suppliers and service companies as well as significant research facilities and educational institutions. In order to optimally use this remarkable pool of enterprises and institutions, of knowledge and skills, the opportunity was taken to help establish a coordination centre. Currently, the centre builds up a network of the regional food sector to enhance communication and cooperation among stakeholders. Already now, the project shows that – without promotion by neutral institutions – regional concentrations of certain industrial sectors are capable of merely isolated activities. This applies especially to the food sector because the integration of primary agricultural production is particularly complicated. The main problems are a lack of supply capacities and the disability to agree upon common quality standards. Besides, also trade SMEs have considerable difficulties to join in concerted activities. Currently, the solution is to implement „flagship projects“ and to involve research and training centres as integrating institutions. The industrial companies direct their participation primarily to the promotion of soft location factors for their employees (e.g. quality of life), and to improve the recruitment of personnel. But, for the project, the large companies are particularly important as „opinion leaders“ creating and maintaining a positive atmosphere for networking.

Bedeutung der regionalen Herkunft bei Fleisch in der Verbrauchermeinung

Significance of regional origin of meat for consumer perception

Branscheid, W.

Im Zusammenhang mit den Arbeiten des Instituts zum Regionalmarketing wurde die Möglichkeit zur Teilnahme an einer Verbraucherbefragung der CMA genutzt, um nähere Informationen über die Einstellungen der Verbraucher zur regionalen Herkunft von Fleisch zu gewinnen. Die Ergebnisse belegen, dass bei der Auswahl von Fleisch die Frische das wichtigste Kriterium ist, gefolgt vom Preis und an dritter Stelle von der deutschen und regionalen Herkunft. Während sich bei Frische und Preis die aktuellen gesellschaftlichen Zusammenhänge widerspiegeln, sitzt der Wunsch nach Herkunftssicherung emotional tiefer: Er ist bei Frauen stärker ausgeprägt als bei Männern, er hat sichtbare regionale Wurzeln, und er hängt mit dem Bedürfnis nach erfassbarer Qualität und Sicherheit zusammen. Wer die deutsche Herkunft beim Kauf bevorzugt, so die weit überwiegende Meinung der Befragten, der fördert die deutsche Wirtschaft und die heimische Umwelt. Allerdings wäre

nur ein deutlich verminderter Teil der Fleischkäufer bereit, für die deutsche Herkunft einen Mehrpreis zu zahlen. Auch aus Sicht der Literatur ist Regionalität somit eine wichtige Grundlage für das Vertrauen in die Lebensmittel und bedarf einer besonders sorgfältigen Behandlung bei der Ausgestaltung der Kommunikationsmaßnahmen und bei der Entwicklung geeigneter Marken.

In the context of our research on regional marketing, the opportunity was taken to participate in a CMA consumer survey to obtain more detailed information about the preferences of consumers with regard to the regional origin of meat. The results demonstrate that – in the selection of meat cuts – freshness is the most important criterion by far, followed by price and, in the third place, by German and regional origin. While freshness and price reflect the current sociological conditions in Germany, the demand for origin assurance of meat derives from emotionally deeper motives: it is more pronounced in females than in males, has evident regional roots, and is linked to requirements for meat quality and safety. The vast majority of respondents think that buying meat from German origin promotes the German economy and the local environment. However, only a minor proportion is willing to pay a surcharge for German origin. Also from the perspective of other studies, regional origin is an important basis for consumer confidence in food. It requires an especially careful handling of the communication activities and in the development of suitable brands.

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Branscheid, W.; Judas, M.; Höreth, R.: Morphologischer und radiologischer Nachweis von Knochen- und Knorpelpartikeln. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 175-181

Fischer, K.; Lindner, J.P.; Freudenreich, P.; Judas, M.: Rapid analysis of drip loss in pork using VIS/NIR spectrometry. In: Guanhong Zhou (ed.): *Proceedings of the 53. International Congress of Meat Science and Technology*. China Agricultural University Press, Beijing, China, 2007, 345

Fischer, K.; Lindner, J.P.; Freudenreich, P.; Spindler, M.; Schüssler, G.: Schnellanalytische Bestimmung des Wasserbindungsvermögens und anderer Merkmale des PSE-Status von Schweinefleisch mit Hilfe der VIS/NIR-Spektroskopie. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 209-215

Freudenreich, P.; Fischer, K.; Branscheid, W.: Schnellanalytik der Rohfleischqualität zur Schinkenproduktion – Eine Online-Methode. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 217-222

Judas, M.; Höreth, R.; Branscheid, W.: Computed tomography as a method to analyse the tissue composition of pig carcasses. *Fleischwirtschaft International*; 22. 2007, 56-59

Ristic, M.; Freudenreich, P.; Damme, K.; Werner, R.; Bittermann, A.; Schüssler, G.; Köstner, U.; Ehrhardt, S.A.: Fleischqualität von Broilern. Ein Vergleich zwischen konventioneller und ökologischer Produktion. *Fleischwirtschaft*; 87(5). 2007, 114-116 und *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach* 46. 2007, 141-146

Ristic, M.; Freudenreich, P.; Damme, K.: Ökologische und konventionelle Geflügelproduktion - Ein Vergleich des Schlachtkörperwertes und der Fleischqualität. *Tehnogija mesa*; 48(1/2). 2007, 53-58

Ristic, M.; Freudenreich, P.; Werner, R.; Schüssler, G.; Köstner, U.; Ehrhardt, S.A.: Die chemische Zusammensetzung des Broilerfleisches. *Fleischwirtschaft*; 87(11). 2007, 107-110

Schmidt, E.; Bellof, G.; Hahn, G.: Einfluss unterschiedlicher Energiegehalte in Alleinfuttermischungen auf die Mastleistung und den Schlachtkörperwert von langsam oder schnell wachsenden Genotypen in der ökologischen Putenmast. *Archiv für Geflügelkunde*; 71. 2007, 207-218

Troeger, K.; Dederer, I.; Ristic, M.; Turubatovic, L.; Beric, M.; Stojanovic, A.: Rohpökewaren und Rohwurst aus Serbien: Qualität der nach traditionellen Verfahren hergestellten Produkte. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 11

Weißmann, F.; Paulsen, H.-M.; Fischer, K.; Matthäus, B.; Bauer, M.; Pscheidl, M.; Vogt-Kaute, W.: Zum Einfluss der Fütterung auf die Schlachtleistung von Broilern aus ökologischer Mast. *Fleischwirtschaft*; 87(3). 2007, 206-210

Weitere Veröffentlichungen

Branscheid, W.: Zum Abschied von Dir. und Prof. Dr. Karl Otto Honikel. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 1

Branscheid, W.: Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung. Rindfleischmarkt und Rindfleischqualität. *Fleischwirtschaft*; 87(4). 2007, 198-201

Fischer, K.: Drip loss in pork: influencing factors and relation to further meat quality traits. *Journal of animal breeding and genetics*; 124(S1). 2007, 12-18; <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0388.2007.00682.x>

Fischer, K.: Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung. Schweinefleischqualität: Effekte von Transport, Elektrostimulierung und Spurenelementen im Mastfutter, IMF: Bedeutung und Beeinflussung, Fettqualität: topografisch bedingte Variation. *Fleischwirtschaft*; 87(8). 2007, 90

Hahn, G.: Abweichungen der Fleischqualität bei Puten – aktueller Kennt-

nisstand. LAF-Information, Landesarbeitskreis Fütterung Baden-Württemberg e.V.; 2007 (1), 20-26

Hahn, G. Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung. Geflügel: Einflüsse auf Wachstum und Fleischbeschaffenheit – Europäischer Geflügelmarkt. *Fleischwirtschaft*; 87(12). 2007, 92-94

Judas, M.; Höreth, R.; Branscheid, W.: Möglichkeiten zur Messung des Muskelfleischanteils von Schweineschlachtkörpern mit einem Computertomographen. *REKASAN-Journal*; 14(27/28). 2007, 158-161

Ristic, M.; Freudenreich, P.; Kühne, D.; Werner, R.; Bittermann, A.; Schüssler, G.; Ehrhardt, S.A.: Innere Qualität des Eies. *Fleischwirtschaft*; 87(3). 2007, 126-128

Ristic, M.; Freudenreich, P.; Werner, R.; Schüssler, G.; Köstner, U.; Ehrhardt, S.A.: Über die chemische Zusammensetzung des Broilerfleisches in Abhängigkeit von Herkunft und Produktionsjahren. *REKASAN-Journal*; 14(27/28). 2007, 155-157

Vorträge und Poster

Branscheid, W.: Die geschlossene Informationskette steht für Lebensmittelqualität und Lebensmittelsicherheit. Pyramide der Rindfleischqualität. Internationale Grüne Woche, BMELV Sonderschau, Berlin, 18.-21.01.2007

Branscheid, W.; Korn, J.: Lebensmittelpunkt Kulmbach – auch eine Chance für die Direktvermarkter. 11. Oberfränkischer Direktvermarktertag, Kulmbach, 23.01.2007

Branscheid, W.; Korn, J.: Porträt der Initiative Lebensmittelregion Kulmbach als regionaler Baustein im bayerischen Cluster Ernährung. Wiss. Kooperation zwischen BfEL KU und Universität Bayreuth im Bereich Food and Nutrition. Forum Life Science, Garching b. München, 14.-15.02.2007

Branscheid, W.: Zur Verwendung von Schlachtnebenprodukten – nur Abfall oder wertvoller Rohstoff? Managementseminar „Qualität der Lebensmittelproduktion“. Wiss. Zentrum für Ernährungswirtschaft und ländl. Räume, Vechta, 20.-21.03.2007

Branscheid, W.; Judas, M.; Höreth, R.: Morphologischer und radiologischer Nachweis von Knochen- und Knorpelpartikeln. *Kulmbacher Woche*, 17.-18.05.2007

Branscheid, W.: Schlachtkörperbewertung bei Schwein und Pute – ein Systemvergleich. 4. Deutscher Putentag, Verband Deutscher Putenerzeuger, Regensburg, 17.10.2007

Branscheid, W.: Klassifizierung und Vermarktung von Rind- und Schweinefleisch – Fortschritt sieht anders aus. Vereinigung der Erzeugergemeinschaften, Wildeshausen, 13.11.2007

Branscheid, W.: Zwischen Genfood und Biodiesel – Lebensmittelproduktion heute. Fa. Raps, Kulmbach, 19.11.2007

Branscheid, W.: Grading of beef and pork carcasses – Current developments in Germany. Universität Belgrad und Sombor, Bocka Topola, Serbien, 27.11.2007

Dünkel, R.: Handelsklassen für Schweinehälften und Probleme bei der Gewichtsfeststellung. Erzeugergemeinschaft für Qualitätsvieh im Oldenburger Münsterland, Bakum, 05.11.2007

Fischer, K.; Lindner, J.P.; Freudenreich, P.: Schnelldiagnostische Erfassung des Saftverlustes von Schweinefleisch. Kulmbacher Woche, 17.-18.05.2007

Fischer, K.; Lindner, J.P.; Freudenreich, P.; Judas, M.: Rapid Analysis of drip loss in pork using VIS/NIR spectrometry. 53rd ICoMST, Peking, China, 05.-10.08.2007

Freudenreich, P.; Fischer, K.; Branscheid, W.: Schnellanalytik der Rohfleischqualität zur Schinkenproduktion – Eine online-Methode. Kulmbacher Woche, 17.-18.05.2007

Hahn, G.: Qualität von Putenfleisch: Einflussfaktoren und Zusammenhänge ausgewählter Merkmale. DLG-Geflügeltagung, FAL, Celle, 27.02.2007

Höreth, R.; Dünkel, R.: Rindfleisch und seine Verwendungsmöglichkeiten. Lammfleisch und seine Verwendungsmöglichkeiten. Internationale Grüne Woche, BMELV Sonderschau, Berlin, 18.-21.01.2007

Sönnichsen, M.: Zulassungsverfahren und Sicherheitskonzepte. Stand des Einsatzes in der EU. VDF-Informationsveranstaltung „Apparative Rinderklassifizierung“, Bonn, 13.03.2007

Ristic, M.; Freudenreich, P.; Damme, K.: Ökologische und konventionelle Geflügelproduktion – Ein Vergleich des Schlachtkörpers und der Fleischqualität. 54th International Meat Industry Conference, Vrnjacka Banja, Serbien, 18.-20.06.2007

Ristic, M.: Geflügelproduktion – Einflussfaktoren auf die Fleischqualität von Broilern. Akademie der Wissenschaften, Universität Belgrad, Serbien, 20.06.2007

Ristic, M.; Freudenreich, P.; Damme, K.; Werner, R.; Bittermann, A.; Schüssler, G.; Köstner, U.; Ehrhardt, S.A.: Meat quality of broilers - A comparison between conventional and organic production. XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products, Prag, Tschechien, 02.-06.09.2007

Lehrtätigkeit

Fischer, K.; Ristic, M.; Sönnichsen, M.

Lehrbeauftragte an der Staatl. Fachschule für Fleischereitechnik, Kulmbach

Branscheid, W.; Bittermann, A.; Fischer, K.; Freudenreich, P.; Hahn, G.; Judas, M.; Köstner, U.; Schüssler, G.; Werner, R.

Lehrbeauftragte an der Ausbildungsstätte für Agrartechnische Assistenten/ Assistentinnen, Fachrichtung Fleischwirtschaft, an der BfEL Kulmbach

Lehrgänge

- | | |
|------------------|---|
| 04.-10.02.2007 | Kurzzeitexperteneinsatz im Projektteil "Improvement of legislation and implementation of the classification system for bovine and pig carcasses" im Rahmen des Twinning-Projektes "Adjustment of control of animal origin products foreseen for human consumption" mit Lettland, Riga, Lettland |
| 19.-22.02.2007 | Ableich der EU-Zerlegemethode mit dänischen Experten aus Anlass der CT-Kalibrierung, Ringstedt Kopenhagen, Dänemark |
| 27.2.-01.03.2007 | Koordinationslehrgang für öffentlich bestellte Sachverständige mit Sachkundeprüfungen auf dem Gebiet der Klassifizierung und Gewichtsfeststellung von Schweinehälften, Garrel, Niedersachsen |
| 07.03.2007 | Koordinationslehrgang für öffentlich bestellte Sachverständige mit Sachkundeprüfungen auf dem Gebiet der Klassifizierung und Gewichtsfeststellung von Rindfleisch, Bad Bramstedt, Schleswig-Holstein |
| 12.-16.03.2007 | Handelsklassenlehrgang für Rindfleisch für Teilnehmer aus der Wirtschaft, Kulmbach |
| 22.-24.03.2007 | Koordinationslehrgang für öffentlich bestellte Sachverständige mit Sachkundeprüfungen auf dem Gebiet der Klassifizierung und Gewichtsfeststellung von Rindfleisch, Crailsheim, Baden-Württemberg |

| | | | |
|----------------|---|-----------------|--|
| 26.-30.03.2007 | Handelsklassenlehrgang für Schweinehälften für Teilnehmer aus der Wirtschaft, Kulmbach | 22.7.-3.08.2007 | Leitung einer Studienreise lettischer Veterinäre durch Deutschland im Rahmen des Twinning-Projektes mit Lettland |
| 01.04.2007 | Koordinationslehrgang für öffentlich bestellte Sachverständige mit Sachkundeprüfungen auf dem Gebiet der Klassifizierung und Gewichtsfeststellung von Schweinehälften, Weißenfels, Sachsen-Anhalt | 09.-15.09.2007 | Kurzzeitexperteneinsatz im Rahmen des Twinning-Projektes LV 2005 IB AG 02, Riga, Lettland |
| 09.-15.12.2007 | Kurzzeitexperteneinsatz im Rahmen des Twinning-Projektes LV 2005 IB AG 02, Riga, Lettland | 17.-21.09.2007 | Handelsklassenlehrgänge für Rindfleisch für Teilnehmer aus der Wirtschaft, Kulmbach |
| 04.-06.06.2007 | Abgleich der EU-Zerlegemethode aus Anlass der Evaluierung des spanischen CT-Systems. IRTA, Finca Camps i Armet, Monells, Spanien | 24.-28.09.2007 | Handelsklassenlehrgang für Schweinehälften für Teilnehmer aus der Wirtschaft, Kulmbach |
| 15.-21.04.2007 | Kurzzeitexperteneinsatz im Twinning-Projekt „ <i>Adjustment of control of animal origin products foreseen for human consumption</i> “ mit Lettland im Projektteil “Improvement of legislation and implementation of the classification system for bovine and pig carcasses”, Riga, Lettland | 17.-18.10.2007 | Abgleich der EU-Zerlegemethode mit dem irischen Experten des Teagasc National Foodcenter (Dublin), Kulmbach |
| 23.-27.04.2007 | Handelsklassenlehrgang Rindfleisch und Schweinehälften für Überwachungskräfte der Länder, Kulmbach | 22.-26.10.2007 | Handelsklassenlehrgang für Rindfleisch und Schweinehälften für Überwachungskräfte, Kulmbach |
| 18.-22.06.2007 | Handelsklassenlehrgang Rindfleisch und Schweinehälften für Überwachungskräfte der Länder, Kulmbach | 06.-08.11.2007 | Koordinationslehrgang für öffentlich bestellte Sachverständige mit Sachkundeprüfungen auf dem Gebiet der Klassifizierung und Gewichtsfeststellung von Schweinehälften und Rindfleisch, Steinfeld, Niedersachsen |
| 03.-05.07.2007 | Koordinationslehrgang für öffentlich bestellte Sachverständige mit Sachkundeprüfungen auf dem Gebiet der Klassifizierung und Gewichtsfeststellung von Schweinehälften und Rindfleisch, Garrel und Oldenburg, Niedersachsen | 13.-14.11.2007 | Koordinationslehrgang für öffentlich bestellte Sachverständige mit Sachkundeprüfungen auf dem Gebiet der Klassifizierung und Gewichtsfeststellung von Schweinehälften und Rindfleisch, Teterow, Mecklenburg-Vorpommern |
| 17.-18.07.2007 | Koordinationslehrgang für öffentlich bestellte Sachverständige mit Sachkundeprüfungen auf dem Gebiet der Klassifizierung und Gewichtsfeststellung von Schweinehälften und Rindfleisch, Gerolstein/Trier, Rheinland-Pfalz | 19.-23.11.2007 | Leitung einer Studienreise lettischer Überwachungskräfte im Rahmen des Twinning-Projektes LV 2005 IB AG 02, Düsseldorf, Soest, Hamm, Rheda-Wiedenbrück und Bochum |
| 09.-15.12.2007 | Kurzzeitexperteneinsatz im Rahmen des Twinning-Projektes LV 2005 IB AG 02, Riga, Lettland | 09.-15.12.2007 | Kurzzeitexperteneinsatz im Rahmen des Twinning-Projektes LV 2005 IB AG 02, Riga, Lettland |

Veranstaltungen und Besucher

| | |
|----------------|---|
| 18.-28.01.2007 | Internationale Grüne Woche 2007, Berlin, Standbetreuung |
| 23.01.2007 | 11. Oberfränkischer Direktvermarkttag „Spezialitäten der Direktvermarkter – messbare Qualität und sichere Herkunft“, in Zusammenarbeit mit dem ALF Münchberg/Kulmbach |
| 17.-18.04.2007 | Kulmbacher Woche |
| 03.05.2007 | Bundesminister Horst Seehofer in der BfEL Kulmbach |
| 30.06.2007 | Deutsche Landjugend, Kulmbach |
| 04.07.2007 | Fa. Westfleisch (Beuck), Fa. SFK (Pieper), Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe (Dr. Adam) |
| 13.07.2007 | Fa. Bizerba (ca. 20 Personen) |
| 13.09.2007 | Fa. METRO AG (ca. 40 Personen) |
| 24.09.2007 | Tag des Lebensmittelhandwerks „Rundum gesund mit Fleisch und Brot“, Informationsveranstaltung für die oberfränkischen Bäcker und Metzger, BfEL Kulmbach |
| 25.10.2007 | Brasilianische Fleischproduzenten und Landwirte (ca. 25 Personen) |
| 15.10.2007 | Bayerischer Bauernverband (ca. 70 Personen) |
| 01.11.2007 | Vermarktungsgesellschaft für Zucht- und Nutzvieh e.G. (ZNVG), Neumünster (15 Personen) |

Gremien

| | |
|--------------------------------|--|
| Branscheid, W. | Internationale Grüne Woche; Berlin |
| Branscheid, W. | Leitung der Podiumsdiskussion Im Spannungsfeld von Ethik und Genuss, 11. Oberfränkischer Direktvermarkttag; Kulmbach |
| Branscheid, W., Korn, J. | Kongress Forum Life Science; Garching/München |
| Branscheid, W., Sönnichsen, M. | VDF-Informationsveranstaltung Apparative Rinderklassifizierung. Verband der Fleischwirtschaft; Bonn |
| Branscheid, W., Korn, J. | Akademie für Ernährung, Gespräch zur Situation der Ernährungsaufklärung in Oberfranken; Kulmbach |
| Branscheid, W. | Forum Wissenschaft der Metropolregion Nürnberg; Universität Bayreuth |
| Branscheid, W. | Leitung der Arbeitsgruppe Warmeschlachtgewicht des VDP; Großenkneten |
| Branscheid, W., Troeger, K. | Fachdiskussion zum Thema Separatorenfleisch bei Firma Emsland Frischgeflügel; Haren-Hünteln |
| Branscheid, W. | Fachgespräche am Forschungsinstitut Teagasc und beim Bord Bia, sowie Besichtigungen von Produktionsbetrieben; Dublin, Irland |
| Branscheid, W. | Jahrestagung und Vortragsveranstaltung des VDF und BVDF; Berlin |
| Branscheid, W. | Lemitec, Staatl. Fachschule f. Fleischereitechnik; Kulmbach |
| Branscheid, W. | Externer Gutachter bei Promotionsprüfung von M. Galian; Murcia, Spanien |
| Branscheid, W., Korn, J. | Arbeitskreis Genussregion Oberfranken, Handwerkskammer; Bayreuth |
| Branscheid, W., Korn, J. | 1. Wissenschaftstag der Europäischen Metropolregion; Nürnberg |
| Branscheid, W. | Zentralverband der Deutschen Geflügelwirtschaft, Fragen der Fremdwasserbestimmung; München |
| Branscheid, W. | Podiumsdiskussion der Metro AG; Kulmbach |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|---|
| Branscheid, W. | Moderation des Wiss. Kolloquiums anl. der Verabschiedung von Prof. Dr. W. Holtz; Göttingen | Höreth, R. | Technikerschulung der Leistungsprüfungsanstalten, Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion e.V.; Dummerstorf |
| Branscheid, W. | 4. Dt. Putentag des VDP; Regensburg | Judas, M. | 7. EU-Forschungsrahmenprogramm; Bonn |
| Branscheid, W., Korn, J. | Lenkungs-gremium des Lebensmittelnetzwerks Oberfranken; Kulmbach | Judas, M., Höreth, R. | Danish Meat Research Institute; Ringsted, Dänemark |
| Branscheid, W., Langenscheidt, T. | Projekt Vermarktungsnormen im BMELV; Berlin | Judas, M. | 11. Konferenz der SAS Anwender in Forschung und Entwicklung; Ulm |
| Branscheid, W., Korn, J. | Kuratoriumssitzung Genussregion Oberfranken; BfEL Kulmbach | Judas, M. | Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; München |
| Branscheid, W. | Magatrend University; Belgrad, Bocka Topola, Serbien | Judas, M. | International Workshop on Muscle Spectroscopy; As/Oslo, Norwegen |
| Fischer, K. | Vortragstagung Tierzucht für den Ökologische Landbau, Zukunftsstiftung Landwirtschaft; Kassel | Korn, J. | Standbetreuung auf der Oberfrankenausstellung im Rahmen des Projektes QM-Koordination; Hof |
| Fischer, K. | DLG-Qualitätsprüfung; Bad Salzufen | Korn, J. | Workshop Landwirtschaft im Dialog; Himmekron |
| Fischer, K. | 53 rd ICoMST; Peking, China | Korn, J. | Netzwerkinitiative, Ämter für Landwirtschaft und Forsten; Bayreuth |
| Hahn, G. | Dt. Gruppe der WPSA; Berlin | Korn, J. | Österreichische Lebensmittelcluster; Wien und Linz, Österreich |
| Hahn, G. | Board-Meeting Water in Poultry Meat; Brüssel | Langenscheidt, T. | AG Risikoanalyse zur Kontrolle der Vermarktungsnormen, BMELV; Bonn |
| Hahn, G. | Direktorenkonferenz der landwirtschaftlichen Ausbildungsstätten, Fachakademie Triesdorf | Sönnichsen, M. | EU-Expertengruppe Rindfleischklassifizierung; Brüssel |
| Hahn, G. | Zukunftsforum Kartzfehn; Bösel, Oldenburg | Sönnichsen, M. | Steering Committee im Rahmen des Twinning-Projektes Adjustment of control of animal origin products foreseen for human consumption mit Lettland; Riga, Lettland |
| Hahn, G., Dunkel, R. | Arbeitstreffen Geflügelteilstücke mit Nieders. Landesamt (LAVES); Oldenburg | Sönnichsen, M. | Länderreferentensitzung für Vieh und Fleisch; Bonn |
| Hahn, G. | XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products sowie am Working Group Meeting Poultry Meat Quality, WPSA; Prag, Tschechien | Sönnichsen, M., Höreth, R., Dunkel, R. | Kurzzeitexperteneinsatz im Twinning-Projekt Animal Products im Bereich Klassifizierung/Preismeldung; Riga, Lettland |
| Hahn, G. | 4. Deutscher Putentag, Verband der Putenerzeuger; Regensburg | Sönnichsen, M. | Vorbereitung der EU-Kontrollreise Klassifizierung/Preismeldung im April 2008 mit Vertretern des BMELV und Länderreferenten SH, HB, MV; Bremen |
| Höreth | Zulassung von Klassifizierungsgeräten der neuen Generation; PTB Braunschweig | | |
| Höreth, R. | Koordination CT-Untersuchungen am Forschungsinstitut IRTA; | | |
| Höreth, R. | Arbeitsausschuss Choirometer LBME NRW; Köln | | |

Institut für Technologie

Institute of Technology

Leitung:

Prof. Dr. Klaus Troeger, Dir. u. Prof.

Wissenschaftliches Personal:

Dr. Irina Dederer

PD Dr. Dr. habil. Günther F. Hammer, Wiss. Dir.

Tierarzt Matthias Moje

Dr.-Ing. Wolf-Dietrich Müller, Wiss. Dir.

Dr. Siegfried Münch*

Dr. Peter Nitsch

Tierärztin Roswitha Nitzsche*

Dr.-Ing. Stefan Stoyanov*

*zeitlich befristet bzw. aus Drittmitteln finanziert

Aufgaben

Die wissenschaftlichen Arbeiten des Instituts umfassen Untersuchungen zur Fleischgewinnung in Bezug auf Verbraucherschutz, Tierschutz, Schlachtkörper- und Fleischqualität, zur Fleischbehandlung im Hinblick auf sensorische Qualität, Verarbeitungseignung, Haltbarkeit und Umweltverträglichkeit sowie zu Methoden der Fleischverarbeitung in ihrer Wirkung auf Produktqualität, Hygiene, Produktsicherheit, Lagerfähigkeit, Umweltverträglichkeit und Ernährungs- und Gesundheitswert unter Berücksichtigung der verwendeten Zutaten.

Als außerwissenschaftliche Aufgaben bearbeitet das Institut federführend für die BfEL Fragen des Lebensmittelrechts, führt sensorische Schulungen von Sachverständigen aus Gewerbe und Überwachung durch und berät Bundesressorts, Behörden und Gewerbe bei fleischtechnologischen Fragestellungen.

Tasks

The scientific tasks of the Institute include examinations of slaughter methods in relation to consumer protection, animal welfare, carcass and meat quality and examinations of meat processing methods in relation to product quality, hygiene, product safety, shelf life and nutrition and health value while regarding the used additives.

Besides the scientific tasks, the institute works responsibly in the field of the food law, as required by the BfEL, conducts sensory training for experts from industry and supervision, and it gives advice to the governmental authority and to the industry in questions of meat technology.

Projektberichte

Untersuchung zur Mindeststromstärke für die elektrische Auslösung von Herzkammerflimmern beim Mastschwein

Investigation in the minimum current required for heart fibrillation in pig

Moje, M.; Behrschmidt, M.; Haida, J.; Zäh, M.

Es sollte unter Berücksichtigung der verwendeten Stromfrequenz geprüft werden, welche Stromstärken für die Auslösung von Herzkammerflimmern beim Mastschwein mindestens erforderlich sind. Untersucht wurden in einem Zeitraum von sechs Monaten an 13 Schlachttagen insgesamt 163 Betäubungsvorgänge mit manuellem Betäubungszangenansatz am nicht fixierten Tier in einer Betäubungsbucht. Unmittelbar nach dem Ansatz der ersten Zange am Kopf der Schweine wurde

eine zweite Zange (noch stromlos) im Brustbereich der Tiere angesetzt. Die Umschaltung von der bipolaren Kopfdurchströmung auf die diagonale Kopf-Herz-Durchströmung erfolgte automatisch nach vier Sekunden. Dadurch konnte trotz der manuell vorgenommenen Zangenansätze eine weitgehende Standardisierung des Verfahrens erreicht werden. Angewendet wurden für die Kopf-Herz-Durchströmung Stromstärken von 1,0 A, 0,8 A, 0,7 A, 0,6 A und 0,5 A bei einer Stromfrequenz von 50 Hz sowie 0,5 A bei Stromfrequenzen von 100 Hz, 150 Hz und 200 Hz. Die elektrischen Parameter der ausschließlichen Kopfdurchströmung bei allen Betäubungsvorgängen sind nachfolgend aufgelistet: Betäubungsstromstärke 1,5 A konstant - Rechteckstromform - Stromfrequenz 400 Hz für 2 sec - Frequenzabsenkung innerhalb 1 sec auf 50 Hz - Stromfrequenz 50 Hz für 1 sec - Strommenge 6 Asec.

Tab. 1: Übersicht über alle Betäubungsvorgänge

Tab. 1: Summary of all stunning procedures

| Stromstärke Kopf-Herz Current head-to-heart | 1,0 A, 50 Hz | 0,8 A, 50 Hz | 0,7 A, 50Hz | 0,6 A, 50 Hz | 0,5 A, 50 Hz | 0,5 A, 100 Hz | 0,5 A, 150 Hz | 0,5 A, 200 Hz |
|--|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Betäubungsvorgänge Stunning procedures | 38 | 22 | 16 | 16 | 19 | 15 | 16 | 5 |
| Nachbetäubung Back-up stunning | 1 | --- | --- | --- | --- | 1 | 4 | 3 |
| Schlachtstage Slaughter days | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |

Der Betäubungsbeginn mit einer Stromfrequenz von 400 Hz soll die Auswirkungen der elektrischen Durchströmung auf die Muskulatur der Tiere reduzieren und dementsprechend weniger Schlachttierkörperschäden verursachen. Da mittlerweile nahezu alle modernen Elektrobetäubungsgeräte mit einem Frequenzwechsel von einer höheren zur niedrigen Frequenz arbeiten, wurde der oben dargestellte Frequenzgang gewählt. Mit einer Gesamtdauer von vier Sekunden wurde die Anforderung nach Nr. 3.2, Teil II der Anlage 3 der Tierschutz-Schlachtverordnung eingehalten. Die Kopf-Herzdurchströmung wurde ebenfalls mit Konstantstrom und Stromstärken von 0,5 A bis 1,0 A und unterschiedlichen Stromfrequenzen über eine Dauer von zwei Sekunden vorgenommen. Die Gesamt-Strommengen der Kopf- und der Kopf-Herz-Durchströmung lagen zwischen 7 und 8 Asec. Die Beurteilung der Effektivität des Auslösens von Herzkammerflimmern erfolgte ausschließlich an Hand der klinischen Symptomatik. Die Tiere wurden nach Abschluss des Gesamtdurchströmungsvorganges so lange nicht entblutet, bis sie ruhig und reaktionslos mit weit geöffneten Pupillen lagen und keinerlei Lebenszeichen mehr zeigten. Erst dann erfolgte der Aufzug auf die Entbluterohrbahn, wo die Entblutung im Hängen stattfand.

Bei einer Stromfrequenz von 50 Hz konnte mit Ausnahme von einem Tier in jedem Fall Herzkammerflimmern ausgelöst werden. Die Ruhiglage der Tiere verschlechterte sich deutlich

erkennbar bei Stromstärken von weniger als 0,8 A (verstärkte Konvulsionen). Bei Stromfrequenzen von mehr als 50 Hz musste bei 100 Hz noch ein Tier von 15 Tieren mittels Bolzenschuss erneut betäubt werden, bei 150 Hz waren es vier von 16 Tieren und bei 200 Hz drei von fünf Tieren. Wertmindernde Schlachttierkörperschäden wurden uns in keinem Fall berichtet. Zusammenfassend kann für das Mastschwein festgestellt werden, dass unter den beschriebenen Bedingungen innerhalb von zwei Sekunden bei einer diagonalen Kopf-Herz-Durchströmung Herzkammerflimmern mit Stromstärken von 0,5 A bis 1,0 A, rechteckförmigen Betäubungsströmen und einer Stromfrequenz von 50 Hz ausgelöst wird. Nur in einem von 111 Betäubungsvorgängen gelang dies nicht. Stromfrequenzen oberhalb von 100 Hz sind ungeeignet zur Auslösung von Herzkammerflimmern. Bei der Anwendung von Stromfrequenzen zwischen 50 Hz und 100 Hz sollten zumindest höhere Stromstärken zur Anwendung kommen. Aus Sicht des Arbeitsschutzes und der resultierenden Fleischqualität sind nach unseren Ergebnissen Stromstärken von mindestens 0,8 A für die diagonale Kopf-Herz-Durchströmung zu bevorzugen, da sich dabei eine deutlich bessere Ruhiglage der Tiere ergibt, die den Blutentzug erleichtert.

Over six months we stunned on 13 slaughter days 163 pigs with manual scissor stunning tong placing. Stunning took place in a pen. We used two tongs, one for the head of the pig and a second one was placed spanning the lower chest region of the animals. The duration of the first step of the stunning procedure (head-only) was four seconds, and then the current flow was changed automatically for another two seconds for head-to-heart. We used for the head-to-heart stun different currents from 0.5 to 1.0 A with a frequency of 50 Hz and 0.5 A with frequencies of 100 Hz, 150 Hz and 200 Hz. For all the head-only stuns the electrical stunning parameters were: constant current 1.5 A – AC rectangular wave form – 400 Hz frequency for 2 seconds – frequency dropping within 1 second to 50 Hz – 50 Hz frequency for 1 second – amount of current 6 Asec.

Electrical stunning of pigs with starting frequencies higher than 50 Hz is meanwhile used in most of the recent stunning systems to reduce the risk of blood-splash and broken bones, because the muscle spasm induced by high frequency currents is less powerful than with 50 Hz. Therefore we used a stunning program described above. The duration of the head-to-heart stunning cycle was two seconds with different currents and frequencies. The amounts of current for the total stunning cycles were between 7 Asec and 8 Asec. The efficacy of heart fibrillation (so-called cardiac arrest stun) was proved clinically. After the end of the stun procedure the animals were not bled out until they died from the stun as a result of ceased blood circulation. The slaughter cut was made in the hanging position of the animals.

Verbesserung des Tierschutzes bei der Schweine-schlachtung durch Neugestaltung des Zutriebs zur CO₂-Betäubung
Improvement of the animal welfare in pig slaughter via redesign of the conveyance system for CO₂-stunning
 Nitzsche, R.; Moje, M.; Troeger, K.

Die Untersuchungen wurden an einer CO₂-Paternosteranlage mit automatischem Gruppeneintrieb über die Längsseite der Gondeln durchgeführt. Bei der Altanlage wurden die Tiere - häufig mit Hilfe eines elektrischen Viehtreibers - über einen Doppeltreibgang einzeln der Schmalseite der Betäubungsanlage zugeführt. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, diesen Prototyp funktionell, aus tierschützerischer Sicht und in wirtschaftlicher Hinsicht in praxi zu überprüfen und zu klären, ob sich Vorteile im Vergleich zur Altanlage ableiten lassen. Die Untersuchungen erfolgten nach Umbau in einem Schlachthof mit einer Schlachtkapazität von 5000 Schweinen pro Woche und 200 Schweinen pro Stunde. Die Gegebenheiten der Altanlage wurden simuliert. Bisher wurden insgesamt 1.194 Mastschweine, davon 1.076 Tiere für die Neuanlage und 118 für die Simulation der Altanlage an insgesamt sechs Untersuchungstagen untersucht.

Tab. 2: Untersuchungsparameter

Tab. 2: Analysed parameters

| | | | |
|--|--|---|--|
| Witterung Ruhezeiten [h] Relative Luftfeuchte [%] Temperatur [°C] Zutrieb und Betäubung → | Video, Protokoll | pH und SKT LF [mS/cm] | 45 min und 24 h p.m. im <i>M. semimembranosus</i> 24 h p. m. <i>M. longissimus dorsi</i> , 13./14. Rippe |
| <i>weather</i> <i>resting time[h]</i> <i>relative humidness [%]</i> <i>temperature [°C]</i> <i>conveyance and stunning</i> → | <i>video,</i> <i>audit trail</i> | <i>pH and SKT</i> <i>LF [mS/cm]</i> | <i>45 min und 24 h p.m. in semi-</i> <i>membranous muscle</i> <i>24 h p. m. longissimus dorsi</i> <i>muscle, 13./14. rib</i> |
| Schallpegel [dB A] CO ₂ -Konzentration [%] Verweilzeiten [s] Betäubungserfolg Schallpegel [dB A] CO ₂ -Konzentration [%] Verweilzeiten [s] Betäubungserfolg → | Reflexe, Atmung, Bewegun- gen | L*a*b*-Wert Tropfsaftverlust [%] (8 d p. m.) | 8 d p. m. (Ende MHD) im Rück- kensteak aus Lendenregion Lagerung in SB-Packung (80% O ₂ , 20% CO ₂) bei 2 °C, lichtgeschützt |
| <i>sound level [dB A]</i> <i>CO₂-concentration [%]</i> <i>Time of CO₂ exposure [s]</i> <i>Check of unconsciousness</i> → | <i>reflexes,</i> <i>breathing,</i> <i>moving</i> | <i>L*a*b* (Light-</i> <i>ning)</i> <i>Drip loss</i> <i>[%] (8 d p. m.)</i> | <i>8 d p. m. (Best before...), saddle</i> <i>steak from loin region</i> <i>Bearing in 80% O₂, 20% CO₂</i> <i>by 2°C, lightproof area</i> |
| Stichbluttemperatur [°C] Katecholamine: Adrenalin, Noradrenalin | HPLC | Sensorik nach DLG-5-Punkte- Schema | 8 d p. m. (Ende MHD) im Rück- kensteak aus Lendenregion Lagerung in SB-Packung (80% O ₂ , 20% CO ₂) bei 2 °C, lichtgeschützt gegrillt |
| <i>sticking blood temperature[°C]</i> <i>catecholamines:</i> <i>adrenaline, noradrenaline</i> | <i>HPLC</i> | <i>Sensoric proper-</i> <i>ties (DLG-5-</i> <i>Punkte-Schema)</i> | <i>8 d p. m. (Best before...), saddle</i> <i>steak from loin region</i> <i>Bearing in 80% O₂, 20% CO₂</i> <i>by 2°C, lightproof area,</i> <i>grilled</i> |

Die Mediane der Stichbluttemperatur (n=768) lagen für die einzelnen Versuchstage zwischen 38,7 °C und 39,3 °C und bewegten sich damit relativ nahe der physiologischen Körpertemperatur (38,0 - 39,5 °C) eines Mastschweins. Bei insgesamt 271 Blutproben, davon 224 zur Neuanlage und 47 zur Simulation ergaben sich für die Konzentration von Noradrenalin Mediane zwischen 416,1 ng/ml und 648,8 ng/ml. Das Maximum betrug 2185,6 ng/ml und das Minimum 110,1 ng/ml. Die Adrenalinkonzentrationen lagen zwischen 153,6 ng/ml und 224,4 ng/ml bei einem Maximum von 841,9 ng/ml und einem Minimum von 14,1 ng/ml (siehe Abb. 1 und 2). Die Größenordnungen der Messwerte und das ermittelte Konzentrationsverhältnis von Adrenalin zu Noradrenalin von 1:3 entsprechen den Erkenntnissen von anderen Forschungsgruppen.

Die pH₄₅-Mediane zwischen 6,2 und 6,4 zeigen, dass der pH-Wert-Abfall p. m. moderat ablieft. pH-Werte unterhalb der kritischen 5,6 traten nur sehr selten auf. Die Schinkenkerntemperatur (SKT) lag mit ihren Medianen bei 38,4 °C bis 41,0 °C, wobei an einem heißen Sommertag und zwei Simulationstagen die Werte im Schnitt 1°C höher lagen als bei der Neuanlage. Die Mediane der Leitfähigkeit lagen zwischen 3,58 mS/cm und 6,81 mS/cm; an einem heißen Sommertag und zwei Simulationstagen um zwei Einheiten höher als an den anderen Tagen. In der Literatur wird die Leitfähigkeit für 24 Stunden p. m. mit 4,3 mS/cm und 7 mS/cm (Median) angegeben. Der mittlere Tropfsaftverlust lag bei 7,0% bis 8,1%. Aus anderen Arbeiten sind bei Schweinefleisch aus herkömmlicher Aufzucht nach 8 Tagen Lagerung bei 0 °C mittlere Tropfsaftverluste von 8,2% und 7,5% und bei Fleisch aus Qualitätsfleischprogrammen 3,4% bekannt.

An bis jetzt sechs Untersuchungstagen zur Neuanlage und Simulation wurden insgesamt 1.194 Tiere untersucht. Dabei wurden Parameter zum Umfeld vor der Schlachtung, zur Betäubung und zur Fleischqualität erhoben. Ein Vergleich der Neuanlage mit der Simulation der Altanlage ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht möglich. Die Untersuchungen zur Neuanlage und Simulation werden fortgeführt. Unsere bisherigen Ergebnisse befinden sich in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Forschungsgruppen.

Das Forschungsvorhaben wird von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) mit Bundesmitteln gefördert.

In the study a new carbon dioxide stunning system with automatic group wise conveyance system via the long side of the gondola was tested. In the old system the separated animals were moved, often with the help of an electric goad, through a double file race over the small side of the gondola into the stunning system.

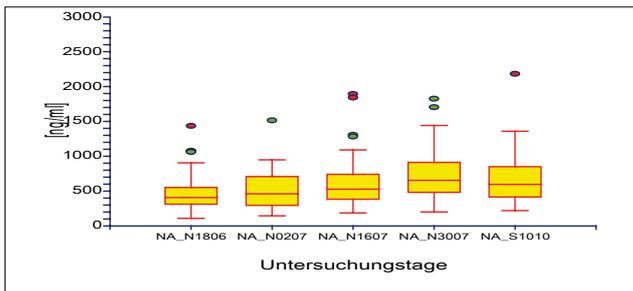


Abb. 1: Boxplots der NoradrenalinKonzentrationen für die einzelnen Untersuchungstage

Fig. 1: Boxplots of the concentration of noradrenaline on different days

The intention of the study is to test the system in functional, animal welfare and economic points of view and to check if the new system is better than the old one. The study took place after the modification in an abattoir with a slaughter capacity of 5000 pigs a week and 200 pigs an hour. The old system was simulated. At the moment at six days 1194 fattened pigs, therefore 1076 pigs for the new and 118 pigs for the old systems were analysed.

The medians of the sticking blood temperature were between 38.7 °C and 39.3 °C thus in the area of the physiological blood temperature (38.0 – 39.5 °C) of a fattened pig. In 271 blood samples, therefore 224 for the new and 47 for the old system the medians of the concentration of noradrenaline reached from 416.1 ng/ml to 648.8 ng/ml. The maximum was 2185.6 ng/ml and the minimum 110,1 ng/ml. The medians of the concentration of adrenaline reached from 153.6 ng/ml to 224.4 ng/ml with a maximum of 841.9 ng/ml and a minimum of 14.1 ng/ml (see figure 1 and 2). The dimension of the values and the relationship between adrenaline and noradrenaline from 1:3 complies with the results of other scientists. The medians of the pH_{45} were between 6.2 and 6.4 and show a moderate pH-decrease. pH-values below the critical 5.6 were very seldom. The medians of the temperature in the core of ham were between 38.4 and 41 °C. The ham temperature at one very hot day and two days of the simulation was about 1 °C higher than values for the new system. The medians of the conductivity were between 3.58 mS/cm and 6.81 mS/cm. The medians of the conductivity at the very hot day and two days of the simulation were about two units higher than values of the other days. In the literature the conductivity 24 hours after slaughter is documented with 4.3 mS/cm to 7 mS/cm (median). The medians of the drip loss were between 7.0 and 8.1%. Other scientists found a drip loss of 8.2 and 7.5% for meat from conventional mast and 3.4% for meat from quality programs (bearing: 8 d; 0 °C)

After six days of examination of the new and old carbon dioxide stunning system altogether 1194 pigs were analysed. Parameters for the time before the slaughter, stunning and for meat quality were sampled. At the moment a comparison between the new and old system is not possible. The study of the two systems will be continued. Previous results are conforming to

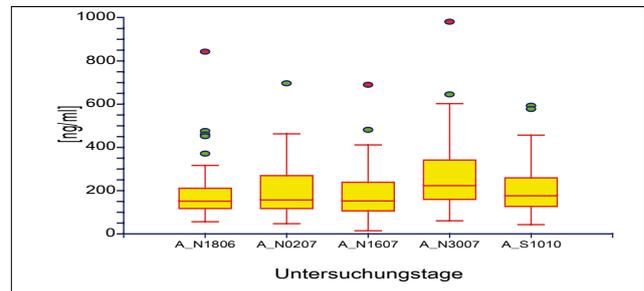


Abb. 2: Boxplots der AdrenalinKonzentrationen für die einzelnen Untersuchungstage

Fig. 2: Boxplots of the concentration of adrenaline on different days

the work of other scientists.

Aufrötung von Rindfleisch durch Sauerstoffdruckbehandlung

High – pressure oxygenation of beef

Nitsch, P.; Zäh, M.

Das Forschungsvorhaben zielt auf eine exakte Analyse grundlegender Mechanismen und Wirkungsweisen der in der Praxis zunehmend genutzten Möglichkeit, Fleisch durch Oxidation seines Myoglobins unter Anwendung von Überdruck in einem sauerstoffangereicherten Milieu verkaufsfördernd aufzuröten. Die praktischen Untersuchungen erfolgten nach statistisch - analytischen Gesichtspunkten in Form eines dreifaktoriellen Response Surface Designs unter dreifacher Ausprägung der einzelnen Faktoren also einem dreifaktoriell-dreigradig abgestuften BOX-BEHNKEN-Design. Hierbei wurden als unabhängige Variablen die Temperatur, bei der das Fleisch in einem Druckbehälter gelagert wird (Variable „Temp“: 2 °C, 4,5 °C und 7 °C), der prozentuale Sauerstoffgehalt der Gasatmosphäre (Variable „O₂“: 60, 80 und 100%) und der im Behälter herrschende Gasdruck (Variable „bar“: 3, 5.5 und 8 bar Überdruck) in ihrer Auswirkung auf die Aufrötung anhand der Ausbreitung sichtbar oxygenierten Myoglobins (=abhängige Variable) im Gewebe über die Zeit untersucht. Zur Auswertung der Datensätze wurden die auf Plausibilität untersuchten replizierten Messdaten zunächst einer multivariaten Variablenselektion nach McHENRY unterzogen und dann unter Zugrundelegung quadratischer Wirkungsmodelle mathematisch- deskriptive Modelle der Wirkungsprozesse entwickelt. Anschließend erfolgte je Variable eine Residualanalyse der so entwickelten Modelle in Bezug auf die Messdaten.

Obwohl die Temperatur nur einen marginalen Einfluss auf die Erklärungsgüte besitzt, brachte ihre Einbindung in ein dreifaktorielles Modell geringere Residuen, als das Arbeiten mit einem etwas einfacher aufgebauten, zweifaktoriellen Modell. Bei genügend hoher Güte des Modells wurden Modelldaten über den gesamten Versuchsraum mittels eigenprogrammierter Routinen je Variable errechnet und dreidimensional dargestellt.

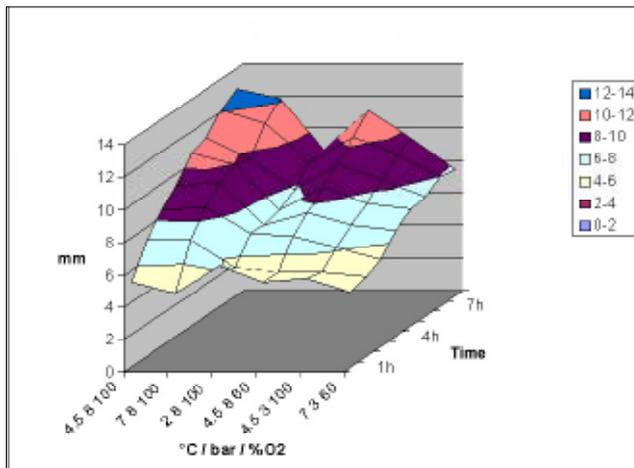


Abb. 3: Einfluss diverser Druck-Temperatur-Gassättigungsregime auf die Durchdringungsgeschwindigkeit oxigenierten Myoglobins

Fig. 3: Impact of different pressure-temperature-gassaturation regimes on the propagation of oxygenized myoglobin

Einen gewissen Einfluss hat die vorherrschende Temperatur auf die Eindringtiefe einer Oxygenierung über die Zeit, wobei aber mit steigenden Drücken die Temperaturabhängigkeit abnimmt. Bei 3 bar und auch noch bei 5,5 bar sind niedrige Temperaturen von Vorteil. Hier ist die aufgerötete Gewebefront bis 100% zu der bei 7 °C vergrößert resp. beschleunigt. Bei 8 bar jedoch war nur noch ein marginaler Temperatureinfluss gegeben. Bei niedrigeren Temperaturen zeigt hingegen das Myoglobin selbst eine trägere Tendenz, sich mit Sauerstoff zu sättigen.

Mit steigenden Temperaturen nimmt die Druckabhängigkeit deutlich zu. Während bei 2 °C eine Drucksteigerung die Aufrötung nur marginal beschleunigt, ist dies bei 4,5 und v.a. bei 7 °C sehr deutlich der Fall. Auch wird das Ausmaß der Aufrötung selbst gesteigert, wobei man hier ein Optimum bei 4,5 °C bestimmen kann. Dies ist u. a. durch postmortale zu der Aufrötung antagonistisch ablaufende Stoffwechselaktivitäten im Muskel zu erklären, die bei 4,5 °C offensichtlich schon stark genug ausgeprägt sind, eindringenden Sauerstoff in den tieferen Gewebsschichten aufzuzehren. Während dies bei 2 °C geringer ausgeprägt ist, zeigt hier das Myoglobin selbst eine trägere Tendenz, sich mit Sauerstoff zu sättigen. Bei 4,5 °C und hohen Drücken scheint eine gewisse Balance zwischen schneller Oxygenierung des Myoglobins in Kombination mit reduzierten sauerstoffzehrenden postmortalen Stoffwechselprozessen zu bestehen. Hohe Drücke bei mittleren Kühltemperaturen führen zu besten Ergebnissen.

Das sättigungsabhängige Verhalten verändert sich temperaturabhängig. Ist zunächst so ein Verhalten kaum ausgeprägt, führen mit zunehmender Begasungslänge hohe Sättigungen zu ausgedehnteren Aufrötungen. Dieses Verhalten nimmt mit steigenden Temperaturen ab. Insgesamt ist auch hier ein Optimum bei 4,5 °C mit Hang zu höheren Sättigungen zu erkennen.

Allgemein führt eine möglichst hohe Sauerstoffkonzentration in Kombination mit einem hohen Druck zu der weitesten Ausbreitung sichtbar oxigenierten Myoglobins im Gewebe. Wider Erwarten ist aber ein Temperaturoptimum bei 4,5 °C dafür zu verzeichnen. Zu erwarten wäre gewesen, dass auch die Temperatur einen linearen Einfluss zeigt. Es ist aber ein deutliches Gleichgewicht zwischen Oxygenierung des Myoglobins und sauerstoffzehrenden, desoxygenierenden Prozessen in der Muskulatur bei höheren Temperaturen auf der einen und eine verzögerte Oxygenierung bei niedrigen Temperaturen auf der anderen Seite nachzuweisen. In Abbildung 3 sind verschiedene Szenarien einander gegenübergestellt. Deutlich ist das Optimum bei 4,5 °C, 8 bar Druck und 100% Sauerstoffgehalt erkennbar. Geschwindigkeit und Ausdehnung der Aufrötezone ist im Vergleich zu allen anderen Szenarien am größten. Erstaunlicherweise ergeben sich bessere Ergebnisse, wenn man das Fleisch analog dazu bei 7 °C als bei 2 °C behandelt. Niedrige Temperaturen führen offensichtlich zu sehr schlechten Ergebnissen ansonsten optimal geltender Parameter.

Eine Reduktion der Sauerstoffsättigung auf lediglich 60% führt am Optimumpunkt zu mehr oder minder vergleichbaren Ergebnissen einer Temperatur von 7 °C. Schlechtere Ergebnisse erhält man, wenn man am Optimumpunkt anstatt der Sättigung dafür den Druck auf 3 bar maximal runterfährt. Hier zeigt sich die starke Druckabhängigkeit des Prozesses, die hier nur zu wenig höheren Werten, als bei Nutzung der schlechtesten Parameter von 7 °C, 3 bar und 60% Sauerstoffgehalt, führt.

This research project aims at an exact analysis of basic mechanisms resp. operating mode of "sales-supporting" meat-colouring by oxydation of its myoglobin under exposition in an oxygen-enriched environment under pressure, used in practice increasingly. The experimental design was created -regarding to analytical-statistical points of view- in form of a response Surface design under triple gradation of each single factor in form of a three -factorial box BEHNKEN design. As independent variables the storage- temperature of the meat in the oxygen-chamber (variable „Temp“: 2 °C, 4.5 °C and 7 °C), the oxygenconcentration's percentage of the gas atmosphere (variable „O₂“: 60, 80 and 100%) and the gas pressure in the container (variable „bar“: 3, 5.5 and 8 bar over standard atmospheric pressure) were examined in their effect on the colouring of beef-samples depending on the propagation of visibly oxygenized (= light-red) myoglobin relating to time (=dependend variable). For the analysis of the data first by replicated measuring recorded and plausibility-checked test results were analyzed by a multivariate variable selection according to McHENRY. In a second step mathematical descriptive models basing on square effect models were developed. After undergoing residualanalyses, these models were used to set the depending variable in predictable relation to the acquired data. Although the temperature shows only a marginal impact on the explanation quality, but its integration in a three-factorial model caused lower residuals than to use a little easier

composed, bifactorial mathematical model. With the best-fitting models data all over the complete design-array were calculated by own-programmed routines for each variable and were visualized in a three-dimensional way.

Temperature has a certain impact on the penetration depth of an oxygenation over time, however decreasing with rising pressure. At 3 bar and still at 5.5 bar low temperatures show a positive effect on the speed of colouring. At these temperatures the coloured resp. oxygenized tissue is enlarged resp. accelerated around 100% compared to beef-samples exposed at 7 °C. But at 8 bar only a marginal temperature influence is to be seen. At lower temperatures the myoglobin shows even a more inert trend to saturize itself with oxygen.

With rising temperatures the influence of pressure also increases. As at 2 °C a pressure increase accelerates the oxygenation only in a marginal way, at 4.5 °C and especially 7 °C it is increased clearly. Also the magnitude of the oxygenized tissue is enhanced even with an optimum at 4.5 °C. Among other things this can be explained by to the oxygenation of myoglobin antagonistically running metabolism activities in the postmortal muscle, which are obviously at 7 °C quite strong enough to metabolize incoming oxygen in the deeper parts of the tissue. At 2 °C these activities are more delayed but also the myoglobin shows a more inert trend to saturize itself with oxygen. At 4.5 °C and high pressure a certain balance seems to exist between the speed of myoglobin-oxygenation and a diminished oxygen-wasting postmortal metabolism processes. So high pressure at middle chilling temperatures leads to best results. The saturation-dependent behaviour changes according to the temperature. With an increasing time of oxygen-treatment higher oxygen-saturations are leading to wider oxygenation at higher pressure. This effect decreases with rising temperatures to an optimum at 4.5 °C with tendency to higher saturations. In general a very high oxygen concentration in combination with a high pressure leads to the widest circumference of visibly oxygenized myoglobins in the tissue. Contrary to expectations a temperature optimum was found at 4.5 °C and not a linear effect of the temperature. However on the one hand a clear balance is to be seen between oxygenation of myoglobin and metabolism activities in the postmortal muscle at higher temperatures and on the other hand a delayed oxygenation at low temperatures. In the figure 3 different scenarios of oxygenation are shown in comparison. Clearly an optimum at 4.5 °C, 8 bar pressure and 100% of oxygen saturation is to be seen. Here speed and expansion of the coloured resp. oxygenized tissue are the highest in comparison to all other scenarios. There are lower but surprisingly better results for an analogous treatment at 7 °C than at 2 °C. So low temperatures are leading obviously to worse results at otherwise optimal parameters as higher temperatures. A reduction of the oxygen saturation to only 60% in the optimum leads to more or less comparable results to a temperature change to 7 °C at these conditions. Worst case is to reduce the pressure to 3 bar (and not to reduce the saturation) at the optimum.

The huge impact of pressure on the effectiveness of the process at optimum-point is shown by the decrease of the oxygenation on values, only marginal higher than at the worst parameters 7 °C, 3 bar and 60% oxygensaturation.

Kuttern mit zwei Messern und Kutterleistung Chopping with two knives and power of the chopper Hammer, G. F.; Stoyanov, S.

Die Produktion von Brühwürsten erfolgt in mehreren Stufen. Eine ist der Zerkleinerungs- und Mischprozess der Rohstoffe, die Brätherstellung. Im Handwerk dienen hierzu so genannte Kutter. Diese Maschinen bestehen vereinfacht dargestellt aus einer horizontal rotierenden Kutterschüssel, in deren Vertiefung Messer mit hohen Geschwindigkeiten bis 160 Meter pro Sekunde einschlagen und das in die Schüssel gegebene Material zertrümmern. Für die Brätherstellung wird in vielen Fällen unabhängig von der Baugröße des verwendeten Kutters eine Geschwindigkeit der Messerwelle von 3000 und eine der Kutterschüssel von 14 bis 18 Umdrehungen pro Minute verwendet. Anhand von Modellrechnungen wurde festgestellt, dass unter den angegebenen Maschinenbedingungen von den drei üblicherweise auf die Welle aufgesetzten Messerebenen nur die erste, mit zwei Messern, Brät vom Brätstrang abscheren kann. Die restlichen 4 Messer des Messersatzes durchziehen an der Schüssel haftendes, nicht von der ersten Messerebene erfasstes Brät. Dies wurde durch high speed Videoaufnahmen bestätigt (Jahresbericht BfEL 2006). Es stellte sich die Frage, ob auch in der industriellen Praxis das Kuttern von Brühwurstfeinbrät mit zwei Messern, also Kuttern mit einer Messerebene, sinnvoll sein kann bzw. zum Erfolg der Wurstproduktion führt. Dazu wurden in einem Fleischwarenbetrieb mit einem 120 L- Kutter zwei Chargen fein zerkleinerten Brühwurstbräts hergestellt und erhitzt. Es fanden entweder 6 Messer auf drei Messerebenen (Abbildung 4) oder zwei Messer auf einer Messerebene Verwendung. Im Verlauf der Auswertung ergaben sich allerdings Fragestellungen hinsichtlich der Temperaturen an den Messern, denen nachgegangen wurde.

Das Fertigen von Brühwurstfeinbrät mit nur zwei Messern auf einer Messerebene war ohne Einbußen in der Verzehrsqualität oder im Feinheitsgrad der Würste möglich. Die Kutterdauer bis auf eine erwünschte Brätendtemperatur von 12 °C gestaltete sich mit zwei Messern allerdings doppelt so lang wie mit 6 Messern. Beim Kuttern mit nur zwei Messern nahm der Kutter deutlich weniger Strom auf als beim Kuttern mit 6 Messern (Abbildung 5). Dies resultierte aber in nur unwesentlichen Unterschieden in der beim Kuttern der beiden Chargen verbrauchten elektrischen Energie. Das bedeutet: Gleiche Temperaturerhöhung des Bräts führte zu gleichem Energieverbrauch des Kutters. Dieser Befund führte einer weiteren Fragestellung sowie zu einem Vorschlag zur objektiven Auswahl von Kuttermessern durch den Gewerbetreibenden.



Abb. 4: 120 L- Kutter: Messergeometrie und Aufstellung der Messer. 6- Messerkopf

Fig. 4: 120 L- chopper. Geometry of the knives and their assembly on the shaft; 6 knives

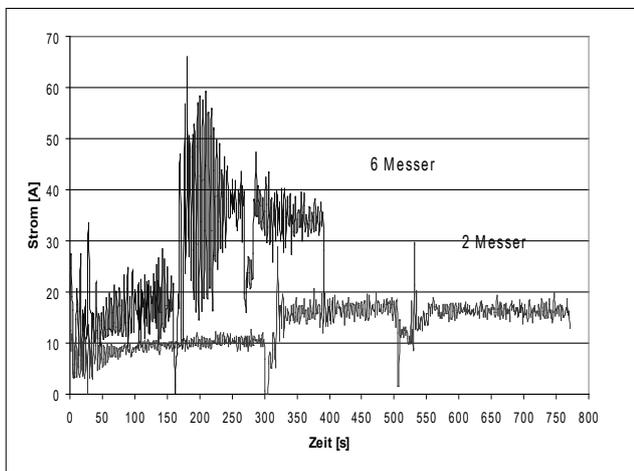


Abb. 5: Stromverbrauch des 120 L- Kutters beim Kutttern mit 2 oder 6 Messern

Fig. 5: Current consumption of the 120 L- chopper when chopping with 2 or 6 knives

Was die Dauer des Kuttterns bis zum Erreichen der Brätendtemperatur bei Verwendung von zwei oder sechs Messern angeht, so war dieser Befund nicht vorhersehbar. Zur Klärung erfolgten wiederholt Messungen der Temperaturen von Brät und Messern während des Kuttterns in einem 45 L- Kutter mittels einer high speed Infrarot (IR)- Kamera. Die Messertemperaturen lagen keineswegs, wie publiziert, bei 72 °C, sondern nur um

etwa 1 bis 5 °C höher als die jeweiligen Brättemperaturen. Die Übertragung der kinetischen Energie der Messer auf das Brät geschah in eng umgrenzten „Wärmespuren“ (Abbildung 6). Ihre Differenzierung, etwa hinsichtlich der drei Messerebenen, war nicht möglich, alle drei Messerebenen erwärmen das an der Kutterschüssel haftende Brät um den gleichen oder zumindest um einen sehr ähnlichen Betrag. Welche Wärme von den Seitenflächen der ersten Messerebene, welche ganze Brätsegmente abscherete, an das Brät übertragen wurde, entzog sich der unmittelbaren Betrachtung.

Von uns wurde in der Vergangenheit ein von der Messergeometrie und -scharfe sowie von der Anzahl der Messer unabhängiger Proportionalitätsfaktor gefunden (Jahresbericht BfEL 2006), der die Temperatursteigerung eines Bräts bei Kenntnis der Brätmasse, der Kutterleistung

und der Kutterdauer zu errechnen gestattet. In Verbindung mit den Ergebnissen der Industrierversuche und von Versuchen mit Messern unterschiedlicher Geometrie und Schärfe (Jahresbericht BfEL 2003) war zu folgern, dass es unmöglich ist, aus Leistungs- oder Temperaturkurven den Zerkleinerungserfolg der Messer abzuleiten. Vielmehr sollte eine Prüfung verschiedener angebotener Messer dahingehend erfolgen, ob sie den erforderlichen Zerkleinerungsgrad der Gewebe bei gleichzeitig geringstem Energieverbrauch liefern. Dann ist gleichzeitig

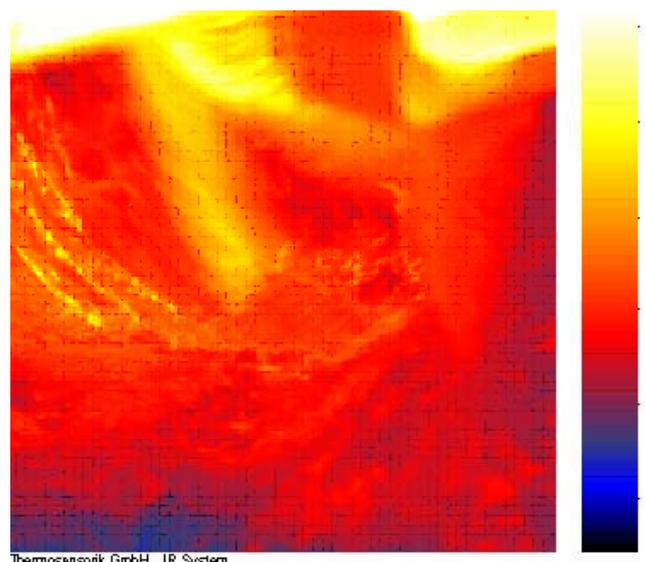


Abb. 6: 45 L- Kutter. IR- Aufnahme der rotierenden Messer, 3000 UpM der Welle, 165 frames pro Sekunde

Fig. 6: 45 L- chopper. IR frame of the rotating chopper- knives, 3000 rpm of the shaft, 186 frames per second

die Temperatursteigerung des Bräts minimal. Hiermit steht ein objektives Kriterium zur Messerauswahl auf Grund einer Minimierung der Energiekosten zur Verfügung.

The production of cooked sausage takes several steps. One is the process of comminution and mixing of the additives, the manufacturing of the batter. Butchers perform this step in a chopper. In principle, these machines consist of a bowl, which rotates horizontally. In its hollow knives rotate with a high speed of up to 160 meters per second and disrupt the materials in the bowl. For the formation of a cooked sausage batter usually a speed of the shaft of the knives of 3000 revolutions per minute (rpm) and a speed of the bowl of 14 to 18 rpm is used, independent of the size of the chopper. By model calculations we showed, that under these conditions only the first of the three usually used three levels of knives, each level carries two knives, can shear off batter from the batter- strand. The other 4 knives draw through rest batter, which is sticking on the wall of the bowl, and which is not sheared by the first two knives. That was verified by high speed video sequences (annual report BfEL 2006). The question arose, if in the industry chopping of cooked sausage batter with only one level of knives makes sense and if it results in a successful sausage production. In order to find that out, two batches of finely comminuted sausages were produced with the 120 kg chopper of a meat factory and the sausages were heated in the factory. We used for chopping either 6 knives on three levels (figure 4) or two knives on one level. During examination of the results there arose question about the temperatures of the knives during chopping, which we tried to answer.

With only two knives the production of finely comminuted cooked sausage batters was possible, and no negative influences on the eating quality or the degree of comminution of the sausages arose. The time of chopping to an end temperature of the batter of 12 °C was however twice as long, when only two knives were used instead of 6 knives. On chopping with two knives the chopper consumed considerably less electricity than on chopping with 6 knives (figure 5). However, the differences in the consumed energy for the production of the two batters were insignificant. That means: Equal increases in temperature resulted in equal consumptions of electrical energy. This result led to a further question and to a proposal, how the manufacturer may select chopping knives on an objective basis.

As far as the chopping time with two or 6 knives is concerned, which was necessary to chop the batters to their end temperatures, the gained result was not foreseen. In order to clarify its cause, repeated measurements of the temperatures of the batter and of the knives during the chopping of cooked sausage batters in a 45 L- chopper were undertaken by means of a high speed infra red- camera. The temperature of the knives was not, as published elsewhere, about 72 °C, but only about 1 to 5 °C higher than the temperature of the batters. The transmission of the kinetic energy of the knives to the batter happened

by defined temperature- traces in the batter. A differentiation of the temperature- traces with respect to the 3 levels of the knives was not possible. The 3 levels heated the batter, which adhered to the bowl, by the same or at least by a very similar amount. Which temperature was transferred from the side surface of the first level of knives, these two knives shear off segments of batter, to the batter was not to be seen in the video sequences.

In the past (annual report BfEL 2006) we reported about a factor of proportionality, which is independent of the geometry and of the sharpness of the knives and which connects the temperature increase of a batter the mass of the batter, the power of the chopper and the time of chopping. When combining the results, gained from the industry experiments, and the results, which were gained on trials with knives of different geometries and sharpness (annual report BfEL 2003), it is concluded, that it is impossible, to deduct the success of comminution of a batter from curves of the energy consumption of the chopper or of the batter temperature. The comparative examination of different offered knives should concentrate on the question, which ones generate the necessary degree of tissue- comminution while the energy consumption of the chopper is low. Those knives cause the slowest temperature rise of the batter. By that an objective criterion is available for the selection of chopper- knives on the basis of a minimization of the costs of energy.

Einfluss der Phosphatzugabe auf die P₂O₅-Gehalte und auf die P-Zahlen von Brühwürsten mit unterschiedlichem Ausgangsmaterial

Influence of different phosphate dosage to the P-value and the P-numbers of cooked sausages from different raw materials

Müller, W.-D.; Dederer, I.; Kolb, R.; Ott, G.; Wachsmann, G.; Behrschmidt, M.

Das Ziel der durchgeführten Untersuchungen war festzustellen, ob es tierartspezifische Unterschiede zwischen Rind- und Schweinefleisch bzw. Gemischen von beiden Tierarten hinsichtlich des Phosphatgehaltes bei der Brühwurstherstellung gibt sowie wie sich bei unterschiedlichen Ausgangsphosphatgehalten verschiedene Phosphatzugaben auf die analytisch ermittelten P₂O₅-Gehalte und die rechnerisch ermittelten P-Zahlen auswirken. Auf Grund dieser Fragestellung wurden 3 Brühwurstrezepturen, rein Rindfleisch, rein Schweinefleisch und 50% Rind- und 50% Schweinefleisch ohne und mit aufsteigenden Phosphatzugaben hergestellt (n=3) und auf den Phosphatgehalt (P₂O₅) untersucht, die P-Zahl über die Bestimmung des Eiweißgehaltes berechnet, die apparative Festigkeit (Instron 1140) gemessen und sensorisch untersucht. Es wurde Diphosphat in folgenden Zugabemengen verarbeitet: 0%; 0,05%; 0,1%; 0,15%; 0,2%; 0,25%; 0,3%. Die Untersuchung der gut durchmischten Fleischstandards, erbrachten folgende chemisch-analytischen Ergebnisse (n = 21, Tab. 3).

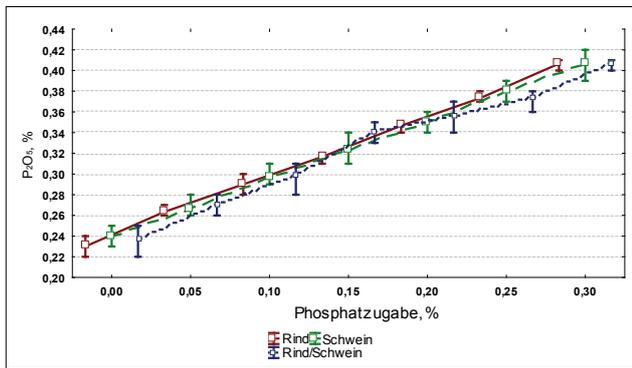


Abb. 7: Einfluss von verschiedenen Zugabemengen an Phosphat auf den Gehalt an P₂O₅ in Brühwurst

Fig. 7: Influence of different phosphate dosage to P₂O₅ – content and to P-number in cooked sausage

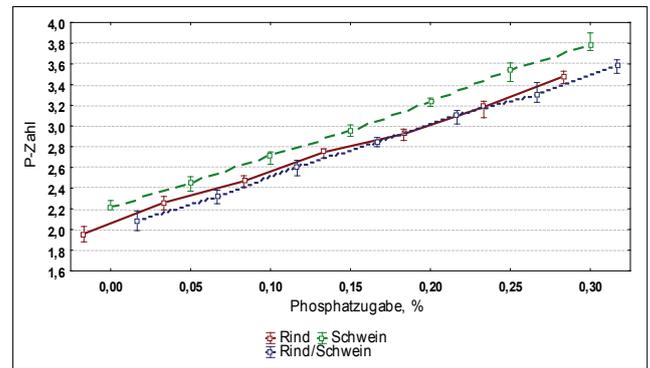


Abb. 8: Einfluss verschiedener Zugabemengen an Phosphat auf die P-Zahl in Brühwurst

Fig. 8: Influence of different phosphate dosage to the P-number in cooked sausage

Tab. 3: Ergebnisse der Analysen des Ausgangsmaterials

Tab. 3: Results of the analyses of the basic material

| | Eiweiß % s | P ₂ O ₅ % s | P-Zahl |
|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|-------------|
| Rindfleisch | 21,08 ± 0,30 | 0,45 ± 0,01 | 2,02 ± 0,05 |
| Schweinefleisch | 19,41 ± 0,50 | 0,46 ± 0,02 | 2,36 ± 0,09 |
| 50% Rind- und 50% Schweinefleisch | 20,33 ± 0,35 | 0,44 ± 0,02 | 2,15 ± 0,07 |

Bezüglich des P₂O₅ Gehaltes ist festzustellen, dass das Schweinefleisch einen höheren nativen Phosphatgehalt aufweist als das Rindfleisch (Tab. 3, Abb. 7). Die Mischung liegt überwiegend zwischen den beiden Tierarten. Entsprechend den aufsteigenden Zugabemengen sind auch die analytisch gefundenen Werte an P₂O₅ zunehmend. Generell ist festzustellen, dass das Schweinefleisch auf Grund der höheren Ausgangsgehalte an Phosphat immer geringfügig über den Gehalten von Rindfleisch und der Mischung aus Rind und Schwein liegt. Schon eine geringfügige Zugabe von 0,05% Diphosphat bewirkt bei beiden Fleischarten und der Mischung einen sichtbaren Anstieg des Phosphatgehaltes. Bezüglich der P-Zahl ist der Unterschied auf Grund des geringeren Eiweißgehaltes des Schweinefleisches deutlicher (Tab. 3, Abb. 8). Bei Brühwürsten aus reinem Schweinefleisch kann es schon bei der Zugabe von 0,05% Diphosphat zu Überschreitungen des Grenzwertes der P-Zahl von 2,4 kommen. Bei Würsten aus reinem Rindfleisch und Gemischen von Rind und Schwein ist das erst bei Zugabemengen von 0,1% zu erwarten.

Die Härtewerte der Brühwurst aus reinem Rindfleisch nehmen bis zu einer Phosphatzugabe von 0,2% kontinuierlich zu, stagnieren bei 0,25% etwa auf gleichem Niveau und nehmen bei 0,3% wieder leicht ab. Die Brühwürste aus Rind- und Schweinefleisch verhalten sich hinsichtlich der Konsistenz identisch, die Festigkeitswerte sind allerdings jeweils etwas niedriger. Die geringsten Härtewerte sind bei den Chargen aus reinem Schweinefleisch zu beobachten, die Werte steigen hier jedoch bis 0,3% Diphosphat an.

Sensorisch wurden alle Kontrollchargen (ohne Phosphat) unabhängig von der Fleischart als „zu weich“ beurteilt. Bei den Rindfleischchargen wurden die Würste mit 0,05 und 0,10% Phosphatzusatz ebenfalls als „zu weich“ bewertet. Die Zugabe von 0,15 bis 0,25% führte zu akzeptablen Ergebnissen, die weitere Erhöhung der Zugabemenge bewirkte keine Verbesserung der Konsistenz der Brühwürste. Die reinen Schweinefleischwürste verhielten sich ähnlich wie die Würste aus Rindfleisch. Bei den gemischten Brühwurstchargen wurde eine tendenzielle Erhöhung der Festigkeit der Würste von 0,05 bis 0,10% Phosphatzusatz festgestellt. Die Würste mit Phosphatzusätzen von 0,15 bis 0,25% wurden als gut bewertet. Die Charge mit 0,3% Phosphatzusatz fanden die Prüfer als „zu fest“. Die Ergebnisse der sensorischen Prüfungen bestätigen die Ergebnisse der Festigkeitsmessungen.

Die Untersuchungen zeigten, dass der natürliche Gehalt an Phosphat von Tierart abhängig ist. Der Phosphatgehalt als P₂O₅ schwankt in engen Grenzen von 0,45 (Mittelwert) bei Rindfleisch bis 0,46 (Mittelwert) bei Schweinefleisch. Auf Grund der niedrigeren Eiweißgehalte bei Schweinefleisch resultieren etwas höhere P-Zahlen, die im Bereich des Grenzwertes von 2,4 liegen. Nach den vorliegenden Ergebnissen sind Phosphatzusätze über 0,2% Diphosphat zu Brühwurst nicht empfehlenswert, ab 0,3% sind abhängig von der Fleischauswahl schlechtere Ergebnisse zu erwarten.

The purpose of the investigations was to be found out whether there are differences between animal species from beef and pork or mixtures of both animal species concerning the phosphate content in the cooked sausages produced with this meat, as well as how with different source phosphate contents different phosphate additions affect the analytic ascertained P₂O₅ contents and the calculated ascertained P – numbers. Three recipes of the cooked sausages, purely beef, purely pork and 50% beef and 50% pork without and with increasing phosphate additions were produced (n=3) and on the phosphate concentration (P₂O₅) examined, which calculates P-number

about the regulation of the protein content, apparative firmness (Instron 1140) measured and sensory examined. The diphosphate was processed in the following addition amounts: 0%; 0.05%; 0.1%; 0.15%; 0.2%. The investigation of the well mixed meat standards point out the following chemical-analytic results ($n = 21$, Tab. 3).

With regard to the P_2O_5 content is to be found out that the pork shows a higher native phosphate content than the beef (Tab. 3, Fig. 7). The mixture lies predominantly between both animal species. According to the increasing addition amounts the analytically found values of P_2O_5 are also increasing. In general is to be found out that the pork lays on reasons of the higher source content with phosphate always slightly about the contents of beef and the mixture of beef and pork. Already a slight addition of 0.05% diphosphate causes with both kinds of meat and the mixture a visible increase of the phosphate content. With regard to the P-number is the difference clearer on grounds of the lower protein content of the pork (Tab. 3, Fig. 8). In the cooked sausages from pure pork it can already come with the addition of 0.05% diphosphate to excesses of the limit value of the P number of 2.4. In the sausages from pure beef and from mixtures of beef and pork this is to be expected only with addition amounts at 0.1%.

The hardness values of the cooked sausages from pure beef increase up to a phosphate addition of 0.2% continuously, stagnate with 0.25% possibly at the same level and decrease at 0.3% again easily. The cooked sausages from beef and pork behave concerning the consistency identically; however, the firmness values are a little lower in each case. The slightest hardness values are to be observed with the recipes from pure pork, the values rise here to 0.3% diphosphate. Sensory were all control batches (without phosphate) judged regardless of the meat kind as „too soft“. With the beef batches the sausages with 0.05 and 0.10% of phosphate additionally were likewise valued as „too soft“. The addition of from 0.15 to 0.25% led to satisfactory results, the other increase of the addition amount caused no improvement of the consistency of the cooked sausage.

The pure pork sausages behaved as the sausages from beef. By the mixed cooked sausage batches a tendential rise of the firmness of the sausages from 0.05 to 0.10% phosphate addition was ascertained. The batch with 0.3% of phosphate addition was „too steady“. The results of the sensory evaluation confirm the results of the firmness measurements.

The investigations showed that the natural content of phosphate is dependent for animal species. The phosphate content as P_2O_5 vary in narrow borders from 0.45 (averages) by beef to 0.46 (averages) by pork. On reasons of the lower protein content by pork result a little higher P-numbers, which lie in the area of the limit value of 2.4. After the present results phosphate additions more than 0.2% diphosphate to cooked sausage are not recommendable, from 0.3% worse results are to be expected depending on the meat choice.

Funktionelle Fleischerzeugnisse

Functional meat products

Münch, S.; Eigner, G.; Schlagenhaft, K.

Unter „Funktionellen Lebensmitteln“ bzw. „Functional Food“ versteht man Lebensmittel mit einem zusätzlichen, gesundheitlich positiven Effekt, der über den ernährungsphysiologischen Nutzen der darin enthaltenen Nährstoffe hinausgeht und so deren physiologische Wertigkeit v.a. im Hinblick auf eine Gesundheitsprophylaxe steigert. Funktionelle Lebensmittel sind aus dem täglichen Leben nicht mehr wegzudenken, v.a. in den Bereichen Cerealien/Backwaren, Milchprodukte bzw. Getränke haben sie eine beachtliche Bedeutung erlangt. Weltweit steigt das Marktvolumen von funktionellen Lebensmitteln mit ca. 8% pro Jahr deutlich an. Auch der deutsche Markt hat zwischen 1999 und 2003 um diese Rate zugelegt. Deutschland besitzt dabei mit 5,1 Mrd. € Marktvolumen innerhalb Europas (insgesamt 13, 7 Mrd. €) den größten Anteil.

Der Sektor Fleisch- und Wurstwaren gilt im Hinblick auf funktionelle Lebensmittel in Europa als unterentwickelt. Im Jahr 2001 entfielen nur 3,8% aller funktionellen Lebensmittel in Deutschland auf Fleisch- und Wurstwaren incl. Eier, obwohl der Sektor Schlachten und Fleischverarbeitung einen Anteil von ca. 18% am gesamten Ernährungsgewerbe hat und damit den größten Umsatzanteil aller Sparten stellt.

Dieses laufende Forschungsvorhaben „Funktionelle Fleischerzeugnisse“ ist ein gemeinsames FEI-Projekt zwischen der BfEL Standort Kulmbach (Institut für Technologie) und der BfEL Standort Karlsruhe (Institut für Ernährungsphysiologie), das sich über zwei Jahre und sieben Monate erstrecken wird. Ziel des Projektes ist es, Fleischerzeugnisse (Brühwürste) mit zusätzlichen gesundheitsförderlichen Komponenten herzustellen bzw. als negativ diskutierte Inhaltsstoffe im Gehalt zu verringern. Folgende Punkte sollen bei der Entwicklung funktioneller Fleischerzeugnisse (FF) berücksichtigt werden: die Fettaufwertung mit Lipiden reich an ω -3-Fettsäuren und die Zugabe von Glukosinolaten als sekundären Pflanzenwirkstoffen. Im Rahmen des Projektes sollen die wesentlichen sensorischen, chemisch-analytischen und technologischen Fragestellungen bearbeitet werden. Ein Teil des Projekts beschäftigt sich mit der Entwicklung und Einführung geeigneter Analyseverfahren zur Bestimmung von entsprechenden Substanzen in Wurstwaren (z. B. Hexanal oder Glukosinolaten).

Ziel ist es auch, den (vom Hersteller) beabsichtigten gesundheitlichen Zusatznutzen von bestimmten FF zu verifizieren. Dazu ist es primär notwendig, den Einfluss der Rezeptur, des Herstellungsprozesses und der Lagerung auf die funktionellen Wirkkomponenten sowie ggf. unerwünschte Substanzen (z. B. Fettoxydationsprodukte) analytisch zu erfassen. Rezeptur, Herstellungsprozess und Lagerung sollen dahingehend geprüft

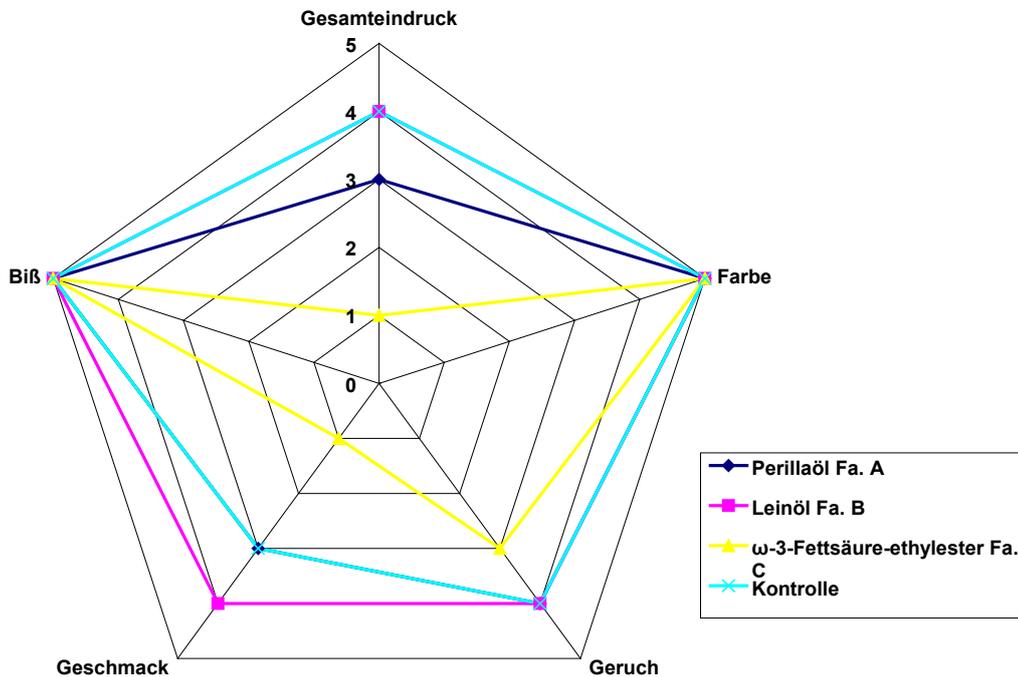


Abb. 9: Sensorikprofil von Gelbwurst mit verschiedenen Ölen reich an ω-3-Fettsäuren nach sechs Wochen Kühlagerung (5 °C)

Fig. 9: Sensorial profile of uncured Bologna type sausage with different oils high in omega-3-fatty acids after six weeks of storage (5 °C)

werden, dass die Wirkstoffkonzentrationen im Fertigprodukt im ernährungsphysiologisch gewünschten Bereich liegen. Mit FF mit genau definierten und reproduzierbaren Gehalten an erwünschten funktionellen Inhaltsstoffen sollen dann Interventionsstudien am Menschen durchgeführt werden.

Es werden Erkenntnisse zu den tatsächlichen Konzentrationen an funktionellen Inhaltsstoffen im FF erwartet bzw. zu deren Veränderungen durch Herstellungsprozess und Lagerung. Auch sollen Daten zum Auftreten von unerwünschten Substanzen erhalten werden. Zudem werden Daten zu Bioverfügbarkeit und Funktionalität verschiedener funktioneller Zusätze in der Matrix Fleisch anhand von einer Humanstudie angestrebt, mit welchen man den gesundheitlichen Zusatznutzen bewerten kann. Dazu sollen auch technologische Erkenntnisse gewonnen werden, wie neue, funktionelle Komponenten in Fleischerzeugnisse eingearbeitet werden können, damit deren Gehalte im ernährungsphysiologisch gewünschten Bereich liegen und möglichst wenig bei Herstellung und Lagerung beeinträchtigt werden. Als Innovation sind somit in erster Linie neue, gesündere Fleischerzeugnisse zu nennen, deren gesundheitlicher Zusatznutzen wissenschaftlich belegt werden soll. Dadurch wäre eine Grundvoraussetzung zur Bewerbung dieser FF im Sinne von gesundheitsbezogenen Aussagen der EU-VO 1924/2006 erfüllt.

“Functional food” is defined as food with an additional positive healthy effect, which exceeds the normal nutritional

worth of the several nutrients contained in the food. “Functional food” increases therefore the physiologic quality in particular with regard to health care. Today it’s unimaginable to do without functional food, especially in the sectors bakery products, dairy products and beverages it has obtained a noticeable importance. Globally the size of the functional food market is increasing yearly by about 8%. In Germany the functional food market also increased at this rate between 1999 and 2003. With 5.1 billion € Germany has the largest share of the market within Europe (a total of 13.7 billion €).

With respect to functional food in Europe the meat and sausage sector is considered underdeveloped. In 2001 only 3.8% of the functional food market was in the meat and sausage sector (including eggs) although the slaughtering and meat processing industry accounts for about 18% of the whole food industry and has the largest percentage turnover of any sector within the food industry.

This running research project “Functional meat products” is a FEI-Project between the BfEL location Kulmbach (Institute for Technology) and the BfEL location Karlsruhe (Institute for Nutritional Physiology) which will take two years and seven months. The aim of the research project is to produce meat products (Bologna type sausages) with additional functional components and to reduce ingredients in their content which are considered to be harmful, respectively. The following steps

should be done to develop functional meat products (FMP): the enhancement of the fat quality with omega-3-fatty acids and the addition of phytochemicals like glucosinolates. This project will deal with the substantial sensorial, analytical and technological questions. Part of the project will be to develop and establish suitable analytical methods to quantify appropriate ingredients in meat products like Hexanal or glucosinolates.

The aim of the project is also to substantiate the health claims made by the producer of the FMP. For this purpose it is of prime importance to analyse the influence of composition, production process and storage on the functional ingredients as well as on possible undesirable substances (e.g. fat oxidation products). Composition, production procedure and storage should be examined to ensure that the active ingredients in the finished product are within the desired range (from a nutritional/physiological point of view). FMPs containing precisely defined and reproducible amounts of the desired functional ingredients should then be used in human intervention studies.

We expect to gain knowledge about the actual concentrations of functional ingredients in FMPs or rather about the changes effected by production procedures and storage. The quantity of undesired substances should be determined. Furthermore bioavailability and effectiveness data of the various functional additives in the meat matrix will be acquired from human intervention studies, which will provide a basis for evaluating the additional health benefits. In addition we hope to gain technological expertise to incorporate new functional components into meat products to ensure that their contents remain within the desired range (from a nutritional/physiological viewpoint) and are relatively uninfluenced by changes during production and storage. Possible innovations would be healthier meat products, the additional health benefits of which can be backed up by scientifically sound data. Thus the FMP could be advertised in accordance with the basic condition of the EU-VO 1924/2006 which aims to eliminate inaccurate health claims.

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Dederer, I.; Müller, W.-D.: Hochdruckinduzierte Veränderungen bei schnittfester Rohwurst während der Reifung und Lagerung. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 127-134

Haack, E.; Schnäckel, W.; Stoyanov, S.: Der Rohstoff spielt eine Doppelrolle: Konstruktionsqualität und abgestimmte Messergeometrien ermöglichen neue Leistungsbereiche. *Fleischwirtschaft*; 87(1). 2007, 50-55

Hammer, G.; Haack, E.; Stoyanov, S.: Unterschiedliche Qualität von Brühwurstbrät : Kattern mit verschiedenen Messern. *RFL Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung*; 59. 2007, 146-150

Machold, U.; Troeger, K.; Moje, M.: Ökologische versus konventionelle Tierhaltung: Erfassung des Gesundheitsstatus von Schweinen und Rindern anhand klinischer und pathologisch-anatomischer Befunde. *Fleischwirtschaft*; 87(2). 2007, 93-98

Müller, W.-D.; Dederer, I.: Sporeninaktivierung in Brühwurst durch kombinierte Hochdruck- und Wärmebehandlung. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 135-140

Nitsch, P.: Trick ermöglicht wirksame Dosierung: Lycopin als funktioneller Zusatz in Brüh- und Kochwurst. Teil 2. Praktische Erprobungen. *Fleischwirtschaft*; 87(1). 2007, 28-32

Nitsch, P.: Auf die Mischung kommt es an: Omega-3-Fettsäuren als funktioneller Zusatz in Fleischerzeugnissen. *Fleischwirtschaft*; 87(2). 2007, 46-51

Nitsch, P.: Wirksamkeit erfordert höheren Wurstverzehr: funktionelle cholesterinsenkende Fleischwaren durch pflanzliche Sterine. *Fleischwirtschaft*; 87(4). 2007, 142-144

Nitsch, P.: Süßwasseralgen zeigen die bessere Eignung: Herstellung funktioneller Fleischwaren mit Algen. Teil 1. Allgemeine Einführung über Algen in der Nahrung. *Fleischwirtschaft*; 87(6). 2007, 52-54

Nitsch, P.: Artifizielle Einlagen sind die Lösung: Herstellung funktioneller Fleischwaren mit Algen. Teil 2. Technologische Aspekte bei der Anwendung in Brühwurst. *Fleischwirtschaft*; 87(7). 2007, 49-52

Nitsch, P.; Zäh, M.: Einarbeitung funktioneller Zusätze zu Wurstwaren mittels artifizierender Einlagen. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 147-152

Troeger, K.; Wachsmann, G.: Nachweis von schonend gewonnenem Separatorenfleisch (3 mm-Fleisch) in Brühwurst. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 169-174

Troeger, K.; Dederer, I.; Ristić, M.; Turubatović, L.; BERIC, M.; Stojanović, A.: Rohpökelwaren und Rohwurst aus Serbien: Qualität der nach traditionellen Verfahren hergestellten Produkte. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 11-20

Weitere Veröffentlichungen

Dederer, I.: Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung : Elektronische Nase - eine Möglichkeit der automatischen Geruchserkennung bei der Qualitätsbeurteilung von Fleisch und Fleischerzeugnissen. *Fleischwirtschaft*; 87(2). 2007, 86-89

- Moje, M.: Tierschutz liegt oft im Argen. *afz-journal*; 124(11). 2007, 10
- Moje, M.: Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung : Tierschutz und Hygiene im Schlachtprozess. *Fleischwirtschaft*; 87(6). 2007, 82-85
- Moje, M.: Beim Schlachten liegt vieles noch im Argen : auf der IFFA wurde der Trend zur Kohlendioxidbetäubung von Schweinen bestätigt. *Fleischwirtschaft*; 87(7). 2007, 8-10
- Müller, W.-D.: Kochpökelwarenherstellung - ein Überblick : zusammenfassende Betrachtung material- und verfahrenstechnischer sowie lebensmittelrechtlicher Aspekte. *Fleischwirtschaft*; 87(9). 2007, 33-40
- Müller, W.-D.: Hersteller bestücken die gesamte Linie : Maschinen und Apparate für die Kochpökelwarenproduktion - vom Lakemischer bis zum Tumbler. *Fleischwirtschaft*; 87(9). 2007, 41-46
- Müller, W.-D.: Co se nachází na cestě od kvalitního díla ke špičkovému šunkovému výrobku?. *Maso*; 18(1). 2007, 16-19
- Müller, W.-D.; Lautenschläger, R.: Geschmackliche Mängel überwiegen : internationaler DLG-Qualitätswettbewerb für Schinken und Wurst 2007 - Hauptbericht „Brühwürste“. *Fleischwirtschaft*; 87(11). 2007, 36-44
- Münch, S.; Müller, W.-D.; Nitsch, P.; Kröckel, L.; Troeger, K.: Funktionelle Fleisch-Erzeugnisse. *Forschungsreport Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz*; (1). 2007, 24-26
- Nitsch, P.: Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung : Technologische sowie sensorische Merkmale von Fleisch unterschiedlicher Tierarten. *Fleischwirtschaft*; 87(10). 2007, 102-105
- Nitsch, P.: Sensory quality retained : technology of processing inulin as a „fat substitute“ in cooked sausage and sausage made with cooked meat. *Fleischwirtschaft international*; 22(5). 2007, 25-30
- Troeger, K.; Meiler, D.: Exsanguination of slaughter pigs : influence on meat quality. In: Zhou, G. (Hrsg.): *Proceedings of 53. International Congress of Meat Science and Technology : 5th-10th August 2007, Beijing, China*. China Agricultural University Press. 2007, 603-604
-
- Vorträge und Poster**
- Dederer, I.; Müller, W.-D.: Hochdruckinduzierte Veränderungen bei schnittfester Rohwurst während der Reifung und Lagerung. 42. Kulmbacher Woche, 18.04.2007
- Dederer, I.: Hochdruckbehandlung von Fleischerzeugnissen. Internationale Konferenz „Aktuelle Probleme der Fleischindustrie: Innovationen, Qualität, Management“, Moskau, Russland, 3.-9.12.2007
- Hammer, G. F.: Prinzipielle Vorgänge beim Kutteln – zukünftige Fragestellungen. Projektbegleitender Ausschuss zum Forschungsvorhaben „Aufklärung der Grundvorgänge des Herstellungsprozesses von Brühwurst(fein)brät mit dem Kutter“, Forschungskreis der Ernährungsindustrie, BfEL Kulmbach, 17.10.2007
- Hammer, G. F.: Werdegang der erforderlichen Messtechnik. Die DMS am Kuttermesser. Projektbegleitender Ausschuss zum Forschungsvorhaben „Aufklärung der Grundvorgänge des Herstellungsprozesses von Brühwurst(fein)brät mit dem Kutter“, Forschungskreis der Ernährungsindustrie, BfEL Kulmbach, 17.10.2007
- Lautenschläger, R.: Einfluss unterschiedlicher Temperaturen bei der Hochdruckbehandlung von streichfähiger Rohwurst. 42. Kulmbacher Woche, 18.04.2007
- Moje, M.; Meiler, H.: Erste Erfahrungen mit einer neuen Zutriebsform zur CO₂-Betäubung von Schlachtschweinen. 112. Fortbildungstagung der Landesarbeitsgemeinschaft für Fleischhygiene und Tierschutz in Bayern, Erlangen, 18.10.2007
- Müller, W.-D.: Kritische Erfolgsfaktoren beim Einsatz von MAP bei SB-Fleisch- und Wurstwaren – Ergebnisse aus den DLG-Qualitätswettbewerben. DLG-Tagung Verpackungs- und Logistiksysteme für Minimally processed, Chilled und Convenience Food im Rahmen der Kölner FoodTec Tage, Köln, 28..03.2007
- Müller, W.-D., Dederer, I.: Sporeninaktivierung in Brühwurst durch die kombinierte Hochdruck- und Wärmebehandlung. 42. Kulmbacher Woche, 18.04.2007
- Münch, S.: Möglichkeiten der Fettreduktion in Fleisch- und Wurstwaren. Tag des Lebensmittelhandwerks, Kulmbach, 24.09.2007
- Münch, S.: Funktionelle Fleischerzeugnisse – neue Märkte mit innovativen Produkten. Schweinehandelstag, Burg Warberg, 25.-26.09.2007
- Münch, S.: Funktionelle Fleischerzeugnisse – Marktpotenzial und Wachstumschancen? Euroforum, Konferenz „Functional Food – Neue Absatzchancen für Industrie und Handel“, Köln, 06.11.2007
- Münch, S.: Funktionelle Zutaten – Fettersatz durch Gemüse. Seminar der Gehegewildhalter Herstellung funktioneller Fleischerzeugnisse aus Rot- und Damwildfleisch, BfEL Kulmbach, 15.11.2007
- Münch, S.: Funktionelle Fleischerzeugnisse – neue Märkte mit innovativen Produkten. Berichterstattung im Projektbegleitenden Ausschuss zum FEI-Projekt Nr. 15049, Kulmbach, 4.12.2007
- Münch, S.: Funktionelle Fleischerzeugnisse – Vorstellung des Kulmbacher Teils. Berichterstattung im Projektbegleitenden Ausschuss zum FEI-Projekt Nr. 15049, BfEL Kulmbach, 4.12.2007
- Münch, S.: Funktionelle Zutaten – Fettersatz durch Gemüse. BVDF-Seminar Funktionelle Fleischerzeugnisse, BfEL Kulmbach, 5.12.2007
- Münch, S.; Dederer, I.; Fischer, S.; Lautenschläger, R.: Einfluss der Hoch-

druckbehandlung von Fleischerzeugnissen auf Lipide am Beispiel der Cholesteroloxide. 42. Kulmbacher Woche, 18.04.2007

Stoyanov, S.; Hammer, G.F.; Sommer, T.: Kuttern: Kräfte am Messer, Temperatur und Leistung. 42. Kulmbacher Woche, 17.04.2007

Stoyanov, S.: Temperatur-Zeitverlauf beim Kuttern. Projektbegleitender Ausschuss zum Forschungsvorhaben „Aufklärung der Grundvorgänge des Herstellungsprozesses von Brühwurst(fein)brät mit dem Kutter“, Forschungskreis der Ernährungsindustrie, BfEL Kulmbach, 17.10.2007

Stoyanov, S.: Datenerfassung und Datenübertragung mit Telemetrieanlage am Kutter. Projektbegleitender Ausschuss zum Forschungsvorhaben „Aufklärung der Grundvorgänge des Herstellungsprozesses von Brühwurst(fein)brät mit dem Kutter“, Forschungskreis der Ernährungsindustrie, BfEL Kulmbach 17.10.2007

Troeger, K.; Müller, W.D.: Laboruntersuchungsergebnisse von Fleischerzeugnissen aus der Direktvermarktung. 11. Oberfränkischer Direktvermarktertag, BfEL Kulmbach, 23.01.07

Troeger, K.: Exsanguination of slaughter pigs – influence on meat quality. 53. ICoMST, Beijing, China, 5.-10.08.2007

Troeger, K.: Technology for precooking of pork and further processing techniques. Seminar Advancing the Export of Thai Pork Meat Status to Europe (ATEAPE); Bangkok, Thailand, 26.10.2007

Troeger, K.; Wachsmann, G.: Nachweis von schonend gewonnenem Separatorenfleisch (3 mm-Fleisch) in Brühwurst. 42. Kulmbacher Woche, 17.04.2007

Lehrtätigkeit, Ausbildung

Dederer, I.; Kolb, R.; Korpilla, M.; Moje, M.; Müller, W.-D.; Nitsch, P.; Ott, G.; Schmidt, M.; Wachsmann, G.

Lehrbeauftragte an der Ausbildungsstätte für agrartechnische Assistenten/innen. Fachrichtung Fleischwirtschaft an der BfEL Kulmbach

Troeger, K.:

Universität Stuttgart-Hohenheim

Technologie der Schlachtung von Schwein, Rind und Geflügel

Gäste

Prof. Dr. Winit Chotsawang und Kollegen

University of Technology Isan (RMUTI)

Nakhonratchasima, Thailand

Veranstaltungen

23. 01. 2007 Oberfränkischer Direktvermarktertag Spezialitäten der Direktvermarkter – messbare Qualität und sichere Herkunft der Regierung von Oberfranken, Ländliche Entwicklungsgruppe 5b-Gebiet, Wunsiedel, BfEL Kulmbach

06. 03. 2007 17. Grundlagen-Sensorik-Seminar für Fleischerzeugnisse der DLG, BfEL Kulmbach

15. 11. 2007 Direktvermarkter-Seminar Herstellung funktionaler Fleischerzeugnisse aus Rot- und Damwildfleisch, BfEL Kulmbach

19. 11. 2007 Direktvermarkter-Seminar Vorstellung der Ergebnisse der Laboruntersuchungen von selbsterzeugten Produkten, BfEL Kulmbach

05. 12. 2007 BVDF-Seminar Herstellung funktioneller Fleischerzeugnisse, BfEL Kulmbach

Gremien

Hammer, G.F. DLG-Ausschusses Sensorik

Moje, M. Redaktionskonferenz Fachzeitschrift Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelkontrolle (ATD)

Moje, M. TVT-Sitzung AK Betäubung und Schlachtung

Müller, W.-D. Sachverständiger im Fachbeirat für das Untersuchungsvorhaben Wurst- und Fleischwarenaufschnitt, CSR der Stiftung Warentest

Müller, W.-D. DLG-Kommission für Fleischwirtschaft

Müller, W.-D. Gremium der Bevollmächtigten der DLG, Frankfurt/Main,

Münch, S. SAG-Sitzung Funktionelle Lebensmittel

Münch, S. Sitzung zu Cluster-Projekt DFG-AIF Entwicklung fettreduzierter Lebensmittel

Institut für Mikrobiologie und Toxikologie

Institute for Microbiology and Toxicology

Leitung:

PD Dr. med. vet. Dr. habil. Manfred Gareis, Dir. und Prof.

Wissenschaftliches Personal:

Dr. rer. nat. Christina Böhnlein*

Tierärztin Antje Hammon*

Dipl. Braumeister Hansgeorg Hechelmann

Dr. rer. nat. Bernd Heidenreich*, seit 01.10.2007

Dipl.-Biol. Jan Kabisch*

Dr. rer. nat. Lothar Kröckel, Wiss. Dir.

Dr. Sonja Lick, seit 17.09.2007

Dr. med. vet. Rohtraud Pichner

Dr. med. vet. Wolfgang Rödel, Dir. und Prof.

Dr. rer. nat. Rainer Scheuer, Wiss. Oberrat

* zeitlich befristet bzw. aus Drittmitteln finanziert.

Aufgaben

Im Institut werden mikrobiologische, hygienische und toxikologische Fragestellungen wissenschaftlich bearbeitet, mit dem Ziel, die Lebensmittelsicherheit zu erhöhen, mikrobiologische Risiken zu minimieren und einen Beitrag zum Gesundheitsschutz zu liefern.

Die Forschungsarbeit konzentriert sich insbesondere auf Untersuchungen über Zoonoseerreger und pathogene Mikroorganismen, die Relevanz als Erreger von Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen besitzen (u.a. Salmonellen, EHEC/VTEC, Listerien).

Weitere experimentelle Arbeitsgebiete umfassen die Mykotoxinforschung, die Entwicklung von sicheren Starter- und Schutzkulturen für den Lebensmittelbereich sowie Studien zum mikrobiellen Abbau von Prionen (PrP^{Sc}). Ein diagnostischer Schwerpunkt ist die Entwicklung und der Einsatz von biologischen Indikatorsystemen auf Zellkulturbasis (Bioassays), die als wirkungsbezogene Testmethoden für das Screening von Lebens- und Futtermitteln sowie Umweltproben auf toxische Kontaminanten eingesetzt werden können.

Tasks

The institute works on microbiological, hygienic and toxicological areas in order to increase food safety, to minimize microbiological risks and to provide a contribution to the protection of health.

The research is focused on investigations about zoonotic agents and food-borne microbial pathogens, e.g. Salmonella, EHEC/VTEC, Listeria monocytogenes. Experimental fields of work also cover studies for the microbial degradation of prions (PrP^{Sc}), the development of safe starter and protection cultures as well as toxigenic fungi and mycotoxin research.

The development and use of bioassays on cell culture basis which can be used as diagnostic tools for the screening of food, feedstuffs as well as environmental samples for cytotoxic residues is a diagnostic main emphasis of the institute.

Projektberichte

Prionforschung – Lebensmittel- und Umweltsicherheit: Untersuchungen zum mikrobiellen Abbau und zur Stabilität von PrP^{Sc} sowie Charakterisierung der Stabilität und Aussage über den Verbleib des BSE-Agens im Gastrointestinaltrakt, der Umwelt und fermentierten Lebensmitteln (Verbundprojekt im Rahmen des Bayerischen BSE-Forschungsverbundes - Kennziffer 1205TG81 LMU 19a)

Occurrence and stability of the BSE agent in food-stuff and the environment (within the framework of prion research in Bavaria)

Scherbel C.; Pichner R.; Gareis, M.

Mitwirkende Institutionen: Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch, LMU München; Abt. Mikrobiologie, Zentralinstitut für Ernährungs- und Lebensmittelforschung (ZIEL) der TU München; Institut für neue und neuartige Tierseuchenerreger, Friedrich Löffler-Institut Riems

Ziel war es, die Stabilität von Prion-Proteinen (PrP^{Sc}) im Gastrointestinaltrakt von Rindern zu untersuchen, um Aussagen zur Verbreitung und Ausscheidung von TSE-Erregern treffen zu können. Bislang ist nicht bekannt, ob infektiöse Prion-Proteine während der Verdauung durch mikrobielle Prozesse abgebaut und inaktiviert werden. In der Regel werden Proteine aus Futtermitteln im polygastrischen Verdauungssystem der Wiederkäuer nahezu vollständig verdaut. Während 70-90% der Proteine im Pansen vorwiegend durch Bakterien abgebaut werden, erfolgt ein weiterer Protein-Abbau durch proteolytische Bakterien der Mikroflora im Colon. Um zu überprüfen, ob dies auch auf die Struktur des Prion-Proteins zutrifft, wurde die komplexe Mikroflora des bovinen Gastrointestinaltraktes auf die Fähigkeit des PrP^{Sc}-Abbaus getestet. Hierfür wurden Inkubationsversuche mit den komplexen Pansen- bzw. Colon-Inhalten von Mastbullen und Scrapie-infizierten Hamsterhirnhomogenaten (Stamm 263K) bzw. BSE-infizierten Rinderhirnhomogenaten durchgeführt. Dabei konnte Scrapie-assoziiertes PrP^{Sc} nach einer Inkubation von bis zu 40 Stunden sowohl mit Pansen- als auch mit Coloninhalt im Western Blot immunochemisch nicht mehr nachgewiesen werden, während BSE-assoziiertes PrP^{Sc} unter identischen Bedingungen nicht abgebaut werden konnte. Um Aussagen über eine Inaktivierung von PrP^{Sc} durch die bovine Gastrointestinalflora treffen zu können, wurden Tierversuche durchgeführt und die Infektiosität in den Ansätzen nach der Degradation von PrP^{Sc} bestimmt. Obwohl PrP^{Sc} im Western Blot immunochemisch nicht detektierbar war, konnte im Bioassay dennoch signifikante Prioninfektiosität nachgewiesen werden. Folglich korrelieren die Resultate der biochemischen Analyse nicht mit denen des Bioassays. Dies wäre durch eine fehlende Sensitivität der immunochemischen Nachweismethode erklärbar, mit der Folge, dass gewisse Mengen an PrP^{Sc} unterhalb der Nachweisgrenze des Western Blots bzw. eine nicht detektierbare Subfraktion von PrP^{Sc} die Infektiosität verursachen. Darüber hinaus könnten andere infektiöse Moleküle und Strukturen unabhängig von PrP^{Sc} vorhanden sein. Letztendlich kann eine Kontamination der Umwelt durch das Ausscheiden von infektiösen Faeces nicht ausgeschlossen werden. Des Weiteren zeigen diese Daten den Bedarf an alternativen Nachweismethoden bezüglich der Diagnose von TSE-Erkrankungen.

The influence of complex microflora residing in the gastrointestinal tract of cattle on prion protein plays a crucial role with respect to early TSE pathogenesis and the potential infectivity of faeces resulting in environmental contamination. However, it is unknown whether infectious prion proteins (PrP^{Sc}), considered to be very stable, are inactivated by microbial processes in the gastrointestinal tract of animals. Feedstuffs consumed by ruminants are initially exposed to microbial fermentation in the rumen prior to gastric and intestinal digestion. Particularly, the polygastric digestion of ruminants represents an efficient system to degrade food proteins by microbial fermentation processes in rumen and colon. In this study, rumen and colon contents from healthy cattle, taken immediately after slaughter, were used to assess the ability of these microbial consortia to inactivate PrP^{Sc}. For that purpose, the consortia were incubated with brain homogenates of scrapie (strain 263K) infected hamsters and BSE infected cattle, respectively.

Biochemical analyses indicate the ability of complex ruminal and colonic microbiota of cattle to decrease scrapie associated prion protein up to immunochemically undetectable levels in Western blot under physiological conditions. In contrast, incubation with BSE associated prion protein did not result in degradation. This implicates a greater stability of BSE associated prion protein towards microbial degradation processes in the gastrointestinal tract. In vivo hamster bioassays were performed with degraded samples of scrapie brain homogenates in order to prove the concomitance of the loss of anti-prion antibody 3F4 immunoreactivity and the inactivation of PrP^{Sc}. The results demonstrated significant prion infectivity after degradation of infected hamster brain through the gastrointestinal microflora of cattle.

Thus, infectivity is still present, even in the absence of Western blot signals. This might be caused by PrP^{Sc} at levels below the threshold of immunochemical detection, or by a subfraction of infectious prion protein not detectable by immunochemical methods. Finally, the possibility of present infectious molecules or structures other than PrP^{Sc} must be considered. Conclusively, these data highlight the deficiency of using Western blot or immunoassay formats in TSE inactivation assessment studies, and raise the possibility that the environment might be contaminated through cattle shedding infected faeces.

Scherbel, C.: Degradation of prion protein by the gastrointestinal microbiota of cattle. Dissertation, Abteilung Mikrobiologie, Zentralinstitut für Ernährungs- und Lebensmittelforschung Weihenstephan, Technische Universität München, 2007, 68 S.; <http://mediatum2.ub.tum.de/node?id=604093>

Scherbel, C.; Pichner, R.; Groschup, M.H.; Müller-Hellwig, S.; Scherer, S.; Dietrich, R.; Märklbauer, E.; Gareis, M.: Infectivity of Scrapie Prion Protein (PrP^{Sc}) Following In Vitro Digestion with Bovine Gastrointestinal Microbiota. *Zoonoses and Public Health*; 54. 2007, 185-190; <http://dx.doi.org/10.1111/j.1863-2378.2007.01040.x>

Prionforschung – Lebensmittel- und Umweltsicherheit: Entwicklung eines hochsensitiven Immunnachweises zur Detektion von ZNS-Gewebe unterschiedlicher Tierarten in Lebensmitteln und Kontaminationsgeweben bei der Schlachtung/Zerlegung (Verbundprojekt im Rahmen des Bayerischen BSE-Forschungsverbundes - Kennziffer 1205TG81Erl3)

Optimization and validation of a highly sensitive and specific immunoassay for detection of CNS-contamination in food (project within the framework of the Bavarian BSE research)

Hammon, A.; Gareis M.

Mitwirkende Institutionen: Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Institut für Biochemie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Institut für Technologie der BfEL, Kulmbach

Als wichtigster Übertragungsweg für die bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE) und die neue Variante der Creutzfeld-Jakob-Krankheit (vCJD) gilt die Aufnahme prionenhaltiger Gewebe infizierter Tiere mit der Nahrung. In erster Linie stellt dabei das Zentrale Nerven System (ZNS), also Gehirn und Rückenmark, Risikomaterial dar, das aus der Nahrungskette ausgeschlossen werden muss. Um diese Maßnahme des vorsorgenden Verbraucherschutzes überprüfen zu können, werden sehr spezifische und empfindliche Analysemethoden zum Nachweis von ZNS-Gewebe in Lebensmitteln benötigt. Ziel dieses Projektes war es deshalb, ein immunochemisches Nachweisverfahren zu entwickeln, das sehr sicher und empfindlich die Anwesenheit von ZNS-Gewebe in Lebensmitteln anzeigen kann. Das Testsystem sollte zweistufig aufgebaut sein, bestehend aus einer schnellen Screeningmethode und einer hoch zuverlässigen Bestätigungsmethode.

Dazu wurde myelinisches Proteolipidprotein (PLP) erstmals als ein hochspezifisches und hitzestabiles Markerprotein identifiziert, welches die Detektion von ZNS-Gewebe in kontaminierten Lebensmitteln erlaubt. Im weiteren Verlauf wurde ein hochselektiver polyklonaler Antikörper hergestellt, der gegen

ein Epitop gerichtet ist, das im Gesamtlängen-PLP-Protein, aber nicht in DM-20 vorkommt. DM-20 ist eine entwicklungsregulierte Spleißvariante von PLP, die in peripheren Nerven zu finden ist. Durch seinen extrem hydrophoben Charakter war es möglich, PLP selektiv durch organische Lösungsmittel anzureichern. Der PLP-Antikörper wurde dann für die Entwicklung der immunochemischen Testverfahren eingesetzt. Zunächst wurde ein Western Blot Test entwickelt, um ZNS-Gewebe in Fleisch nachzuweisen. Als Screeningmethode wurde weiterhin ein Dot Blot Test unter Verwendung des PLP-Antikörpers konzipiert. Dieser zeichnet sich gegenüber dem Western Blot durch eine erheblich einfachere und schnellere Handhabung und eine visuelle Auswertung aus. Das gesamte Verfahren zeigte eine ausgezeichnete Gewebeselektivität. Während Rückenmark und Gehirn verschiedener Säuger zuverlässig erkannt werden, stören andere Gewebe nicht, wie zum Beispiel periphere Nerven, die legale Bestandteile von Fleischerzeugnissen darstellen. Durch Auswahl eines hitzestabilen Epitops konnten ZNS-Kontaminationen in allen untersuchten Wurstsorten detektiert werden. Die Nachweisgrenze des Western Blot Verfahrens lag unter 0,025% ZNS-Gewebe in Fleisch, wobei der Test eine sehr gute Linearität aufwies, so dass er auch zur Quantifizierung von ZNS-Kontaminationen herangezogen werden kann. In verschiedenen Wurstsorten konnten bis unter 0,1% Gehirn oder Rückenmark, das vor der Herstellung zugegeben worden war, zuverlässig nachgewiesen werden. Die Nachweisgrenze des Dot Blot Verfahrens konnte auf 0,01% ZNS-Gewebe in Fleisch gesenkt werden, was einen Einsatz als vorgeschaltete Screeningmethode erlaubt. Der Dot Blot Test lässt sich weiterhin mit einem Wischtest kombinieren, so dass auch ZNS-Kontaminationen auf Fleisch und Arbeitsflächen, die während des Schlachtprozesses auftreten, bis hinunter zu einer Menge von 0,5 mg sicher nachweisbar sind. Der neuentwickelte ZNS-Western Blot wurde dann in einer Reihenuntersuchung eingesetzt, in der 152 repräsentative Wurstproben aus dem Bayerischen Handel getestet wurden. Knapp 10% der Proben zeigten ein positives Testergebnis. Sowohl die Menge an nachgewiesenem ZNS als auch das Ergebnis von Nachuntersuchungen zeigte, dass in einigen Fällen ZNS-Gewebe, höchst wahrscheinlich Gehirn, als mengenmäßig relevante Zutat für die Herstellung von Wurst verwendet wurde.

Das neu entwickelte zweistufige Testsystem erlaubt somit einen zuverlässigen und hoch sensitiven Nachweis von ZNS Kontaminationen in Fleischprodukten und ist nun sowohl in der amtlichen als auch privaten Lebensmittelüberwachung einsetzbar.

Bovine spongiform encephalopathy (BSE) and the new variant of Creutzfeld-Jakob disease (vCJD) are most likely transmitted by the consumption of prion containing tissue of infected animals. Highest infectivity was hereby detected in brain and spinal cord. Tissue from the central nervous system (CNS) was, therefore, defined as risk material and banned from the food chain. In order to enforce the ban, analytical methods are re-

quired which detect CNS contaminations in food highly specifically and sensitively.

The aim of the project was to develop a reliable and sensitive immunochemical assay for the analysis of CNS tissue in meat products. A two-step assay design allows fast screening of a high number of samples in the first step and a highly reliable verification of positive results in the second step.

For this purpose, myelin proteolipid protein (PLP) was identified for the first time as a highly specific and heat stable marker protein for CNS tissue. A highly selective polyclonal antibody was generated, which recognizes an epitope, present in the full length PLP protein, but not in the developmentally regulated splice variant DM-20, which is expressed in peripheral nerves. Due to the hydrophobicity of PLP, the marker protein could be selectively enriched by organic solvent extraction. In the next step, the PLP-antibody was used for the development of a two-step immunochemical assay. First, a Western blot test was designed for the reliable detection of CNS-tissue in meat products. Additionally, a dot blot assay was developed as a screening test. Compared to the Western blot, the dot blot assay is faster, easier to handle and does not rely on advanced technical equipment. Both assays showed an excellent specificity for CNS. Whereas spinal cord as well as cortex and cerebellum from the brain were reliably detected, tissue from other organs, which are regular ingredients of meat products, such as peripheral nerves, did not interfere with the test results. For antibody generation, a relatively heat stable epitope was chosen. Therefore, the assay was also able to record CNS contaminations in all tested types of sausages. The detection limit of the Western blot was 0.025% CNS tissue in meat. Due to the very good linearity, the test could also be used for quantification. In several types of sausages, 0.1% brain or spinal cord, which was added prior to preparation, was reliably detected. For the dot blot assay, the detection limit was even cut down to 0.01% CNS tissue in meat allowing its application as a screening method. Furthermore, the dot blot test was combined with a swab test, so that CNS contaminations of meat and working surfaces, which occur during the slaughter process, were consistently detectable down to 0.5 mg.

The newly developed CNS Western blot test was further applied in a survey of retail products analyzing 152 representative sausages, commercially available in Bavaria. In about 10% of the samples, CNS was detectable. Both, the amount of the detected CNS, as well as the results of follow-up tests indicate that in some samples CNS, most likely brain, was added in considerable concentrations as an ingredient for sausage manufacturing.

The newly developed, two-step test system thus allows a reliable and highly sensitive method for the analysis of CNS contaminations in meat products which can be applied in private and official food control.

Bäuerlein, R.; Sandmeier, B.; Villmann, C.; Hammon, A.; Gareis, M.; Becker, C.-M.; Pischetsrieder, M. Development of a Dot Blot Assay for the Rapid Detection of Central Nervous System Tissue and Contact Surfaces Using Myelin Proteolipid Protein as Marker. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 56. 2007, 44-49; <http://dx.doi.org/10.1021/jf0718493>

Hammon, A.; Dühorn, T.; Bäuerlein, R.; Becker, C.-M.; Pischetsrieder, M.; Pichner, R.; Gareis, M.: Immunochemical detection of central nervous tissue in retail meat products using myelin proteolipid protein (PLP) as marker. *Archiv für Lebensmittelhygiene*; 58. 2007, 214-219

Sandmeier, B.; Bäuerlein, R.; Villmann, C.; Dühorn, T.; Gareis, M.; Becker, C.-M.; Pischetsrieder, M.: Detection of central nervous system tissue in meat and meat products with a newly developed immunoassay selective for Myelin proteolipid protein. *Food Chemistry*; 105. 2007, 871-878; <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.01.071>

Untersuchungen zur mikrobiologischen Wirksamkeit von Natriumnitrit bei Rohwurstzeugnissen *Investigations on the microbiological efficacy of sodium nitrite in raw fermented sausages* Rödel, W.; Scheuer, R.; Kabisch, J.

In dieser Studie soll die mikrobiologische Wirksamkeit von Natriumnitrit im Hinblick auf die Sicherheit von Rohwurstprodukten mit folgenden Lebensmittelinfektionserregern untersucht werden: *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* (enterohämorrhagisch/Shigatoxin bildend; EHEC/STEC).

In der ersten Phase des Projektes wurde die Wachstumskinetik in flüssigen Kulturmedien unter dem Einfluss unterschiedlicher Nitritkonzentrationen und der Faktoren Keimzahlhöhe, Temperatur, Säuregrad und Wasseraktivität untersucht. Die Auswirkungen der variablen Faktoren auf das Wachstumsverhalten wurden auf der Basis von Potentialmessungen und paralleler mikrobiologischer Diagnostik dokumentiert (Rödel und Scheuer 2003, *Fleischwirtschaft* 83 (8), 98-101; Rödel und Scheuer 2003, *Fleischwirtschaft* 83 (9), 127-131). Die aus dieser Phase ermittelten quantitativen und qualitativen Ergebnisse stellen die Grundlage für den zweiten Untersuchungsabschnitt dar.

In der zweiten Phase werden Rohwurstprodukte mit den Lebensmittelinfektionserregern artifiziell belastet (Challenge-tests) und das Verhalten der Keime unter dem Einfluss von Nitritkonzentration, Inokulumhöhe, Starter- und Schutzkulturen, Wasseraktivität und praxisüblichen Reifungsverfahren in entsprechenden Klimakammern überprüft. Untersucht werden kurzgereifte streichfähige und langgereifte schnittfeste Produkte, bei langgereiften Rohwurstzeugnissen der Einfluss von Oberflächenbewuchs mit Edelschimmel.

Aus der Gesamtheit der Daten sollen Empfehlungen/Regeln für die sichere Produktion der Rohwurstprodukte und die Frage der Notwendigkeit des Einsatzes von Natriumnitrit abgeleitet werden.

The use of sodium nitrite as a preservative is in general discussion. Trials for substitutes have not been leading to satisfactory results until now. In this study the microbial efficacy of sodium nitrite towards food borne pathogens (Salmonella, Listeria, enterohemorrhagic/shigatoxin producing E. coli-EHEC/STEC) and the influence of various factors such as starter cultures, additives etc. will be investigated. For that purpose basic experiments will be carried out by growing the microorganisms in liquid nutrient media and online measurement of changes of the redox potential. Using these data raw fermented sausages will be challenged with the pathogens and the microbial efficacy of sodium nitrite will be tested under practical points of view. Summarizing, a recommendation focused on the necessity of the use of sodium nitrite for the production of raw fermented sausages shall be worked out.

Das Projekt wurde gefördert im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (04OE003/1F).

Bakterielle Starter- und Schutzkulturen: Isolierung, Identifizierung und Charakterisierung geeigneter Mikroorganismen von Fleisch und Fleischerzeugnissen
Bacterial starter and protective cultures: isolation, identification and characterisation of suitable microorganisms from meat and meat products
 Kröckel, L.

Mitwirkende Institutionen: Agricultural University of Norway (N); University of Erlangen (D); BfEL Kulmbach/Karlsruhe; Matforsk AS (N); VFG Labor GmbH & Co. KG (D), TU München (D)

Als bakterielle Starter- und Schutzkulturen für Fleisch und Fleischerzeugnisse kommen überwiegend Milchsäurebakterien und *Micrococcaceae* zum Einsatz. Die verwendeten Kulturen müssen spezifische Anforderungsprofile erfüllen, die sie für den jeweiligen Zweck nutzbar machen (gesundheitliche Unbedenklichkeit, technologische Eignung, Hemmung unerwünschter Mikroorganismen). Mikroorganismen, die sich unter den gewählten technologischen Voraussetzungen natürlicherweise in Fleisch und Fleischerzeugnissen vermehren und gegen die unerwünschte Kontaminationsflora durchsetzen können, werden diesen Anforderungen am ehesten gerecht. Bei der Entwicklung sog. funktioneller Lebensmittel kommen darüber hinaus häufig sog. probiotische Kulturen zum Einsatz, die zur Entfaltung ihres „gesundheitlichen Zusatznutzens“ für den Verbraucher ebenfalls spezifische Anforderungsprofile erfüllen müssen. Der gesundheitliche und wirtschaftliche Schutz der

Verbraucher macht es daher erforderlich, neben der Entwicklung von Anforderungsprofilen über geeignete Methoden zur Keimzahlbestimmung, Identifizierung und Charakterisierung dieser Mikroorganismen zu verfügen. Diese Studien haben u.a. zur Beschreibung einer neuen Art, *Lactobacillus versmoldensis*, geführt, die in hoher Keimzahl in bestimmten gereiften Rohwürsten vorkommt (Int J Sytem Evol Microbiol 53, 513-517). Die Untersuchungen zur Nutzbarmachung mikrobiologisch-genetischer Ressourcen zur Biokonservierung von Fleischerzeugnissen konzentrieren sich auf Bacteriocin bildende Milchsäurebakterien, die als Schutzkulturen die Vermehrung von *Listeria monocytogenes* auf kühlgelagerten, vorverpackten Kochschinken- und Brühwurstaufschnitten verhindern können (<http://orgprints.org/2015/03/101-2015-rahmann-nieberg-2003-statusseminar-ressortforschung.pdf>). In den *Lactobacillus sakei* Stämmen BAFF Lb674 und LTH673 wurde neben dem Bacteriocin Sakacin P ein weiteres Bacteriocin, Sakacin Q, beschrieben. Es verbreitert das antimikrobielle Spektrum dieser Stämme (Appl Environ Microbiol (2005) 71, 3565-3574). Milchsäurebakterien der Mikroorganismensammlung der BfEL-Kulmbach, die als potentielle Starter- und Schutzkulturen in Frage kommen, werden laufend einer detaillierten phänotypischen und genotypischen Charakterisierung unterzogen. Die Ergebnisse werden über die online-Dokumentation www.genres.de/mgrdeu allgemein zugänglich gemacht. Detaillierte Recherchen und Untersuchungen zeigten, dass der „Hohenheimer“ Stamm LTH673 identisch ist mit dem ursprünglich in Kulmbach isolierten *Lactobacillus sakei* Stamm BAFF Lb85. Am Beispiel der *Lactobacillus sakei* Stämme BAFF Lb674 und BAFF Lb85 wurde gezeigt, wie sich Sakacin P bildende *Lactobacillus sakei* Stämme durch einen polyphasischen Ansatz unterscheiden und rückverfolgen lassen (Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach (2007) 175, 27-33). Die Rückverfolgbarkeit kommerziell nutzbarer Stämme gewinnt generell an Bedeutung. Im Zusammenhang mit dem zunehmenden Einsatz probiotischer Bakterien auch bei Fleischerzeugnissen wurden kommerziell verfügbare Stämme sowie Stämme aus entsprechenden Rohwürsten isoliert und phänotypisch und genotypisch charakterisiert. Diese Arbeiten sind von Bedeutung für die Beurteilung von Lebensmitteln, die als probiotisch beworben werden (Fleischwirtschaft (2006) 86 (12), 109-113; http://www.bmvel-forschung.de/FORSCHUNGSREPORTRESSORT/DDD/R9_2007-1_0009.pdf).

Bacterial starter and protective cultures for meat and meat products are primarily found within the lactic acid bacteria (LAB) and Micrococcaceae. The cultures have to fulfil specific requirement profiles which make them suitable for the specific purpose (microbial safety, technological suitability, inhibition of undesired microorganisms). Microorganisms which are able to grow under the selected technological conditions and compete against the undesired contaminating microflora are best suited to fulfil these requirements. In addition, during development of functional foods often probiotic cultures are applied as food ingredients. To develop their 'additional health bene-

fits' for the consumer these cultures also have to fulfil specific requirement profiles. Therefore, for the protection of health as well as economic consumer interests there is a demand for the development of requirement profiles and for suitable methods for determination of microbial numbers as well as for identification and characterization of microorganisms. These studies have recently resulted in the description of a new Lactobacillus species, Lactobacillus versmoldensis (Int J Sytem Evol Microbiol 53, 513-517). This species occurs in certain raw sausages in high numbers. Studies on the value of microbiological-genetical resources for biopreservation are focussed on bacteriocinogenic LAB which are able to prevent growth of Listeria monocytogenes on refrigerated, prepackaged sliced cooked meats (<http://orgprints.org/2015/03/101-2015-rahmann-nieberg-2003-statusseminar-ressortforschung.pdf>). A new bacteriocin was described in the sakacin P producing Lactobacillus sakei strains BAFF Lb674 and LTH673 which broadens the antimicrobial spectra of these strains (Appl Environ Microbiol (2005) 71, 3565-3574). Lactic acid bacteria of the microorganism collection of the BfEL-Kulmbach with potential as starter and protective cultures are permanently characterized in detail with phenotypical and genotypical methods. The results of this work are made available to the general public via the online documentation www.genres.de/mgrdeu. Detailed investigations and studies revealed that the "Hohenheim" strain LTH673 is identical to a strain originally isolated in Kulmbach, Lactobacillus sakei strain BAFF Lb85. How sakacin P producing L. sakei strains may be distinguished from each other and traced in the environment was shown for the L. sakei strains Lb674 and Lb85 using a polyphasic approach (Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach (2007) 175, 27-33). Generally, there is an increasing demand for traceability of strains of commercial interest. In context of the increasing use of probiotic bacteria in meat products also commercially available strains of this microorganism group as well as isolates from 'probiotic raw sausages' are isolated, identified and characterized. This work is important for the evaluation of foods advertised as probiotic (Fleischwirtschaft (2006) 86 (12), 109-113; http://www.bmvel-forschung.de/FORSCHUNGSREPORTRESSORT/DDD/R9_2007-1_0009.pdf)

Nachweis und Vorkommen von *Clostridium* spp. und *Bacillus cereus* in Fleisch bzw. Gewürzen
Detection and occurrence of Clostridium spp. and Bacillus cereus in meat and spices, respectively
 Gareis, M.; Hammon, A.; Ziegler, E.

Clostridium spp. und *Bacillus* spp. gehören aufgrund ihrer ausgeprägten proteolytischen Eigenschaften zu den wichtigsten Verursachern von Qualitätsminderung und Verderb bei Lebensmitteln. So wurden psychrophile Clostridien als Verursacher für den Verderb vakuumverpackter gekühlter Fleischwaren (sog. „blown-pack spoilage“) identifiziert. Daneben wächst

die Bedeutung toxinogener *Bacillus cereus* als Verursacher von Lebensmittel-assoziierten Erkrankungen. Hierbei werden Gewürze immer wieder als möglicher Vektor für *B. cereus*-Kontaminationen von Lebensmitteln genannt.

Zur Identifizierung und Charakterisierung dieser Mikroorganismen sind geeignete Verfahren erforderlich. Vor diesem Hintergrund werden derzeit molekularbiologische Nachweismethoden erarbeitet und für eine Status-quo Erhebung zum Vorkommen psychrophiler Clostridien in vakuumverpacktem Fleisch und zum Vorkommen toxinogener *Bacillus cereus* in Gewürzen eingesetzt.

Clostridia spp. and Bacillus spp. belong to the most important causer of debasement and spoilage of foods because of their distinctive proteolytic characteristics. Referring to this, psychrophilic Clostridia were identified as the origin of spoilage of vacuum-packed chilled meats ('blown pack-spoilage'). Besides, toxigenic Bacillus cereus gains in importance as causer of food-associated diseases. In this connexion spices and herbs are consistently discussed as possible vector of B. cereus-contaminations in foodstuffs.

The identification and characterization of these bacteria require adequate test systems. In this regard biomolecular detection-methods are currently developed and applied to the data-ascertainment of the occurrence of psychrophilic clostridia in vacuum-packed meat and toxigenic Bacillus cereus in spices and herbs.

Das Projekt wurde gefördert durch die Förderergesellschaft für Fleischforschung e.V.

Schnellnachweis von *Escherichia coli* in der Lebensmittelproduktion durch Biochips auf 16S ribosomaler RNA-Basis (AIF 230ZNI)

Rapid detection of Escherichia coli during food production using 16S ribosomal RNA-based electrical biochips

Gareis, M.; Böhnlein, C.; Heidenreich, B.

Mitwirkende Institutionen: Universität Bayreuth, Laboratorium für Biochemie

Ziel des Vorhabens ist der Schnellnachweis für *Escherichia coli* auf allen Stufen der Lebensmittelproduktion über die direkte und spezifische Detektion bakterieller 16S rRNA in einem Mikroarray-Format ohne zusätzliche Amplifikationsschritte.

Mit diesem innovativen technologischen Ansatz werden eine für die Lebensmittelwirtschaft akzeptable Testzeit sowie die kostengünstige und praktikable Lösung für mikrobiologische Untersuchungen im Rahmen von Eigenkontrollkonzepten an-

gestrebt. Betriebsinterne Kontrollen werden somit innerhalb kurzer Zeit auch für mikrobiologisch ungeübtes Personal und mit vertretbarem apparativen sowie finanziellen Aufwand durchführbar sein, was insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (kmU) der Nahrungsmittelbranche von erheblicher wirtschaftlicher Relevanz ist.

Aus wirtschaftlicher Sicht soll das angestrebte Schnellnachweissystem zu einer besseren Umsetzung erforderlicher Eigenkontrollkonzepte und erhöhter Produkt- sowie Prozesssicherheit beitragen, zu einer deutlichen Kostensenkung für die mikrobiologische Diagnostik führen und die Leistungsfähigkeit sowie Wettbewerbsfähigkeit insbesondere von kmU der Lebensmittelindustrie stärken.

Zur Erreichung dieses Ziels wird ein innovativer biochemischer und molekularbiologischer Ansatz für den Nachweis von Mikroorganismen realisiert. Die ribosomale RNA der Zielbakterien wird hierbei in einem portablen Chipsystem ohne zwischengeschaltete Amplifikationsschritte über elektrochemische Detektion nachgewiesen. Jede Bakterienzelle enthält etwa $1,5 \times 10^4$ Ribosomen mit je einem 16S rRNA-Molekül im Vergleich zu einem einzigen DNA-Molekül. Hierdurch werden Amplifikationsschritte wie die Polymerasekettenreaktion (PCR) vermieden, was eine Zeit- und Kostenersparnis ermöglicht. Das Prinzip für das innovative Verfahren beruht auf der selektiven Bindung ribosomaler Nukleinsäuren an geeigneten Fänger-Oligonukleotiden, der nachfolgenden Kopplung eines Enzymkonjugates und dem elektrochemischen Nachweis der Hybridisierung über das entstandene redox-aktive p-Aminophenol.

Aim of this research project is the construction of a detection system based on microchips, which enables a rapid detection of E. coli on all stages of food production by means of direct and specific hybridisation of 16S rRNA without amplification reactions.

The proposed rapid detection system will contribute economically to a substantial cost reduction and increase in competitiveness for all branches of food manufacturing due to a better implementation of self control concepts and microbiological diagnostics and insurance of food and process safety. Keeping in mind a cost effective solution, the test should rapidly monitor hygienic relevant microorganisms during all steps of food production.

Scientific-technical research is aimed to establish a flexible and applicable rapid diagnostic test based on a microchip. The technically already realized analysing format comprises a direct identification system of bacterial 16S rRNA on an electrical-readout microchip.

Each bacterial cell contains about 1.5×10^4 ribosomes with one 16S rRNA molecule in comparison to one single DNA mo-

lecule. However, rRNA is as specific for organisms as its DNA. Direct detection of 16S rRNA omits additional amplification steps (e.g. polymerase chain reaction, PCR), which saves time and, moreover, eliminates artefacts and should allow direct quantification. The principle for the innovative procedure is based on the selective binding of ribosomal nucleic acids to suitable catcher molecules, the following coupling of an enzyme conjugate and the electrochemical detection of the hybridisation due to the produced redox-active p-Aminophenol. Direct 16S rRNA detection for food hygiene and safety monitoring is unknown up to now in the industrial practice. With the development of a chip system based on 16S rRNA the establishment of hygiene concepts especially for small and medium sized enterprises will be improved, and an essential contribution to food and product safety will be obtained.

Das Projekt wurde gefördert vom Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI).

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Gareis, M.; Gareis, E.-M.: Guttation droplets of *Penicillium nordicum* and *Penicillium verrucosum* contain high concentrations of the mycotoxins ochratoxin A and B. *Mycopathologia*; 163. 2007, 207-214; <http://dx.doi.org/10.1007/s11046-007-9003-1>

Hammon, A.; Gareis, M.: Immunochemische Detektion von ZNS in Fleischscherzeugnissen über den Nachweis von Myelin Proteolipid Protein (PLP) als Marker. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 77-83

Hammon, A.; Dühorn, T.; Bäuerlein, R.; Becker, C.-M.; Pischetsrieder, M.; Pichner, R.; Gareis, M.: Immunochemical detection of central nervous tissue in retail meat products using myelin proteolipid protein (PLP) as marker. *Archiv für Lebensmittelhygiene*; 58. 2007, 214-219

Kröckel, L.: Mikrobiologisch-genetische Ressourcen: Identität der bacteriocinogenen *Lactobacillus sakei* Stämme LTH 673 und BAFF-Lb 85. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 27-33

Kröckel, L.: Ein bakterielles Carotinoid färbt verpackte, kühl gelagerte Weißwurst gelb. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 223-230

Lick, S.; Mayr, A.; Müller, M.; Anderson, A.; Hotzel, H.; Huber, I.: Konventionelle PCR- und Real-Time PCR-Verfahren zum Nachweis von thermophilen *Campylobacter jejuni*, *C. coli* und *C. lari*: ein Überblick. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*; 2. 2007, 161-170; <http://dx.doi.org/10.1007/s00003-007-0177-8>

Mayer, S.; Curtui, V.; Usleber, E.; Gareis, M.: Airborne mycotoxins in dust from grain elevators. *Mycotoxin Research*; 23. 2007, 94-100

Mayer, S.; Gareis, M.; Degen, G.H.; Blaszkewicz, M.; Curtui, V.; Usleber, E.: Belastung durch luftgetragene Mykotoxine in Getreidelagern und Mykotoxinkonzentrationen im Blut von Getreidelagerarbeitern. *Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft*; 67. 2007, 119-125; [http://www.gefahrstoffe.de/gest/article.php?data\[article_id\]=34784](http://www.gefahrstoffe.de/gest/article.php?data[article_id]=34784)

Rödel, W.; Scheuer, R.: Neuere Erkenntnisse zur Hürdentechnologie – Erfassung von kombinierten Hürden. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 3-10 und *Fleischwirtschaft*; 87. 2007, 111-115

Sandmeier, B.; Bäuerlein, R.; Villmann, C.; Dühorn, T.; Gareis, M.; Becker, C.-M.; Pischetsrieder, M.: Detection of central nervous system tissue in meat and meat products with a newly developed immunoassay selective for Myelin proteolipid protein. *Food Chemistry*; 105. 2007, 871-878; <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.01.071>

Scherbel, C.: Degradation of prion protein by the gastrointestinal microbiota of cattle. Dissertation, Abteilung Mikrobiologie, Zentralinstitut für Ernährungs- und Lebensmittelforschung Weihenstephan, Technische Universität München, 2007, 68 S.; <http://mediatum2.ub.tum.de/node?id=604093>

Scherbel, C.; Gareis, M.: Abbau von Prion-Protein durch die bovine Gastrointestinalflora. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 69-75

Scherbel, C.; Pichner, R.; Groschup, M.H.; Müller-Hellwig, S.; Scherer, S.; Dietrich, R.; Märtlbauer, E.; Gareis, M.: Infectivity of Scrapie Prion Protein (PrP^{Sc}) Following In Vitro Digestion with Bovine Gastrointestinal Microbiota. *Zoonoses and Public Health*; 54. 2007, 185-190; <http://dx.doi.org/10.1111/j.1863-2378.2007.01040.x>

Weitere Veröffentlichungen

Kröckel, L.: Farbabweichungen bei Weißwürsten. *Fleischerei-Technik*; 23. 2007, 41

Münch, S.; Müller, W.-D.; Nitsch, P.; Kröckel, L.; Troeger, K.: Funktionelle Fleischerzeugnisse. *Forschungsreport Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz*; 1. 2007, 24-26

Vorträge und Poster

Böhmeler, G.; Thiem, I.; Gareis, M.: Wirkungsbezogene Analytik in der Lebensmitteluntersuchung. 48. Tagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der DVG; Garmisch-Partenkirchen, 25.-27.09.2007

Gareis, M.: Mykotoxine: Risikoeinschätzung und Reglementierung. *Karlsruher Lebensmittelsymposium*; Karlsruhe, 28.02.2007

Gareis, M.; Pichner, R.: Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC): Occurrence in raw sausages and sources of entry into the production process. *First International Conference for Food Safety*; Hama, Syrien, 23-25.04.2007

Gareis, M.: Mykotoxine in der Nahrungskette – Risikoeinschätzung und aktuelle Regulierungsmaßnahmen in der EU. *Seminar „Nutztierwissenschaft“*; Göttingen, 25.06.2007

Gareis, M.: Mycotoxins and Risk Assessment in the EU. *Symposium „Mycotoxins 2007“*; Bratislava, Slowakei, 10.-11.10.2007

Gareis, M.: Mycotoxins in the food chain – risk assessment and regulation within the EU. *Congress „Fungi-Toxins-Food“*, Schwerpunkt Lebensmittel und Gesundheit; Karlsruhe, 15.-16.10.2007

Gareis, M.: Mykotoxine in der Nahrungskette – Bestandsaufnahme und Risikominimierung innerhalb der EU. *Fortbildungsveranstaltung „Mykotoxine“* der AGEV, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit; München, 28.11.2007

Hammon, A.; Gareis, M.: Immunochemische Detektion von ZNS in Fleischerzeugnissen über den Nachweis von Myelin Proteolipid Protein (PLP). *42. Kulmbacher Woche*, 17.-18.04.2007

Hammon, A.; Pichner, R.; Gareis, M.: Vorkommen und Toxizität von *Bacillus cereus* in Gewürzen. *48. Tagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der DVG*; Garmisch-Partenkirchen, 25.-27.09.2007

Hammon, A.; Pichner, R.; Gareis, M.: Occurrence and toxicity of *Bacillus cereus* in spices. *2nd International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology*; Sevilla, Spanien, 28.11.-01.12.2007

Hechelmann, H.: Verhütung von Lebensmittelvergiftungen sowie Ursachen des mikrobiellen Verderbs. *Meisterfortbildung der Handelskammer Bayreuth für das Fleischerhandwerk*; Bayreuth 30.03.2007

Hechelmann, H.: Die Bedeutung mikrobiologischer Grundkenntnisse im Rahmen der betrieblichen Qualitätssicherung. *Abschlussseminar Fleischereitechnik, Fachschule für Lebensmitteltechnik*; Kulmbach, 12.06.2007

Johanning, E.; Gareis, M.; Landsbergis, P.: Mycotoxin Air Sampling in Indoor Environments – Comparison of a novel Trichothecene ELISA test with conventional Fungal Identification Methods. *XI International Congress of Toxicology*; Montreal, Canada, 15.-19.07.2007

Kabisch, J.: Untersuchungen zur mikrobiologischen Wirksamkeit von Natriumnitrit bei Rohwurstzeugnissen. *Wissenschaftliches Kolloquium*; Institut für Mikrobiologie und Toxikologie, Kulmbach, 28.03.2007

Kabisch, J.; Scheuer, R.; Rödel, W.: Untersuchungen zur mikrobiologischen Wirksamkeit von Natriumnitrit bei Rohwurstzeugnissen. *48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der DVG*; Garmisch-Partenkirchen, 25.-27.09.2007

Kröckel, L.: Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt Mikrobiologische Qualität von Fleischerzeugnissen aus ökologischer Produktion (Forschungsprojekt Nr02OE070 Bundesprogramm ökologischer Landbau). Fortbildungsveranstaltung für Bio-Hofverarbeiter und Direktvermarkter (Bioland Erzeugerring Bayern e.V.); Pöcking, 16.01.2007

Kröckel, L.; Müller, W.-D.: Hochdruckinaktivierung von Mikroorganismen in vorverpacktem Brühwurstaufschnitt. 42. Kulmbacher Woche, 17.-18.04.2007

Lick, S.; Böhm, M.; Mihajlovic, H.; Ellerbroek, L.: Erfahrungen mit einer Multiplex-PCR zur Ermittlung der Hauptserovare als Alternative zur herkömmlichen Serotypisierung bei *Listeria monocytogenes*. 48. Tagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der DVG; Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

Lick, S.; Mihajlovic, H.; Böhm, M.; Ellerbroek, L.: *Listeria spec.* aus Lebensmittel- und Umweltproben: Verteilung der Serovare bei *Listeria monocytogenes*. 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der DVG; Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

Mayr, A.; Lick, S.; Anderson, A.; Günster, C.; Thäringen, D.; Zucker, R.; Huber, I.: Nachweis und Differenzierung von *Campylobacter jejuni*, *coli* und *lari* in Lebensmitteln mittels Multiplex Real-Time PCR. 9. Fachsymposium Lebensmittelmikrobiologie; Kloster Seeon/Chiemsee, 21.-23.03.2007

Mayr, A.; Lick, S.; Anderson, A.; Günster, C.; Thäringen, D.; Zucker, R.; Huber, I.: Untersuchung von Lebensmitteln auf *Campylobacter jejuni*, *coli* und *lari* mittels Multiplex real-time PCR parallel zur Routinediagnostik. 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der DVG; Garmisch-Partenkirchen, 25.-27.09.2007

Pichner, R.: Lebensmittelinfektionen – Bedrohung und Vorsorgemaßnahmen. Sudetendeutsche Landsmannschaft; Bayreuth, 10.02.2007

Pichner, R.; Scherbel, C.; Gareis, M.: BSE – neueste Forschungsergebnisse. Abbau von Prion-Protein durch die bovine Gastrointestinalflora. 111. Fortbildungstagung der LAG; Bamberg, 19.04.2007

Pichner, R.; Scherbel, C.; Gareis, M.: Untersuchungen zur Stabilität des Prion-Proteins im bovinen Gastrointestinaltrakt. 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der DVG; Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

Scherbel, C.; Gareis, M.: Abbau von Prion-Protein durch die bovine Gastrointestinalflora. 42. Kulmbacher Woche; Kulmbach, 17.-18.04.2007

Ziegler, E.: Psychrophile Clostridien in vakuumverpacktem Frischfleisch. Wissenschaftliches Kolloquium; Institut für Mikrobiologie und Toxikologie, Kulmbach, 24.05.2007

Lehrtätigkeit

Hechelmann, H.

Lehrbeauftragter an der Staatl. Fachschule für Fleischereitechnik, Kulmbach

Pichner, R.

Dozentin für Lebensmittelmikrobiologie für Studenten der Lebensmittelchemie der Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen

Ehrungen

Bayerischer Forschungsverbund Prionen (FORPRION):

3. Forschungspreis für die Forschungsarbeit „Entwicklung eines Immunnachweises zur Detektion von ZNS-Gewebe unterschiedlicher Tierarten in Lebensmitteln und Kontaminationsgeweben bei der Schlachtung/Zerlegung“; 22.05.2007, München.

Ausgezeichnet wurde die Arbeitsgruppe Prof. Dr. M. Pischetsrieder (Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie der Universität Erlangen-Nürnberg), Prof. Dr. C. Becker (Institut für Biochemie der Universität Erlangen-Nürnberg) und Dir. u. Prof. Dr. M. Gareis (Institut für Mikrobiologie und Toxikologie, BfEL, Kulmbach) (<http://www.abayfor.de/forprion>).

Gäste

Bundesminister Horst Seehofer

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

03.05.2007

Studenten der

Universita Degli Studi di Scienze Gastronomiche

Pollenzo, Italien,

21.05.2007

Herr Marizzoni, Prof. Marazza, Herr Moni, Herr Krüger

Fa. Citterio, Italien

25.05.2007

Studenten der

HTL-Schule

Hollabrunn, Österreich

27.07.2007

Dr. Uchida, Dr. H. Nakanishi
Japan Food Research Laboratory
Osaka Branch, Japan
22.08.2007

Gastwissenschaftler(innen):

Prof. Jan Grajewski
Kazimierz Wielki Universität Bydgoszcz, Institute of Biology and Environmental Protection
Bydgoszcz, Polen
23.08.2007

Wioletta Lukomska
Kazimierz Wielki Universität Bydgoszcz, Institute of Biology and Environmental Protection
Bydgoszcz, Polen
17.-22.11.2007

Dr. Magda Twaruzek
Kazimierz Wielki Universität Bydgoszcz, Institute of Biology and Environmental Protection
Bydgoszcz, Polen 23.08.2007, 17.-22.11.2007

Doktorand(inn)en

Dipl.-Biol. Christina Böhnlein

Tierärztin Antje Hammon

Dipl.-Biol. Jan Kabisch

Tierärztin Eva Ziegler

Diplomand

Matthias Höhne

Gremientätigkeit

| | |
|----------------|---|
| Gareis, M. | Akademie für Ernährung, Kulmbach, Vorstandsmitglied |
| Gareis, M. | Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde (BLL), Wissenschaftlicher Beirat |
| Gareis, M. | Gesellschaft für Mykotoxinforschung, Vorstand |
| Gareis, M. | Fleischwirtschaft, Beirat |
| Gareis, M. | International Society for Mycotoxicology, Gründungsmitglied |
| Gareis, M. | Mycotoxin Research, Editorial Board |
| Gareis, M. | Wissenschaftlicher Ausschuss des Forschungskreises der Ernährungsindustrie (FEI) |
| Gareis, M. | QPS-Expertengruppe Schimmelpilze, European Food Safety Authority (EFSA) |
| Hechelmann, H. | Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (DLG); Internationale Qualitätswettbewerbe |
| Kröckel, L. | Senatsarbeitsgruppe Funktionelle Lebensmittel |
| Pichner, R. | Arbeitsausschuss Validierung mikrobiologischer Schnellverfahren (DIN) |

Institut für Chemie und Physik

Institute for Chemistry and Physics

Kommissarische Leitung:
Dr. Fredi Schwägele, Wiss. Dir.

Wissenschaftliches Personal:
Dr. Sabine Andréé*
Dipl.-Biol. Christine Hengl*
Dr.-Ing. S. Fischer*
Dr. M. Gensler*
Dr. W. Jira
Dr. K.-H. Schwind
Dr. H. Wagner, Wiss.Oberrat
LMchem. Silvia Kleinhenz*
Dipl.-LMchem. Katja Ziegenhals*

* zeitlich befristet bzw. aus Drittmitteln finanziert

Aufgaben

Schwerpunkt der wissenschaftlichen Arbeiten des Instituts sind analytische Fragestellungen zu biochemischen, chemischen und physikalischen Parametern der Qualität und Sicherheit von Fleisch sowie Eiern und Erzeugnissen aus diesen Rohstoffen. Zur Erfüllung dieser Aufgaben werden neue Methoden entwickelt und bestehende überprüft. Auch der richtige Zeitpunkt und die geeignete Messstelle im Schlachttierkörper zur Erfassung der Qualitätsmerkmale bei und nach der Gewinnung der Rohprodukte bzw. bei Herstellung der Erzeugnisse werden ermittelt. Der Nachweis der Tierart, pflanzlicher Zutaten, genetisch veränderter Organismen und allergener Inhaltsstoffe in Fleisch und Fleischerzeugnissen sind weitere Arbeitsgebiete. In diesem Zusammenhang wird der Einfluss der Verarbeitung (z. B. Hitzebehandlung) und verschiedener Zutaten auf die

angewendeten Testsysteme untersucht. Im Bereich der unerwünschten Stoffe wird über den Carry-over aus Futtermitteln in Fleisch und Organe von Tieren, den Gehalt von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in geräucherten Erzeugnissen sowie über die Reaktionen von Nitrit in gepökelten Fleischerzeugnissen geforscht. Im Bereich der Ernährung mit Fleisch geht es um die Ermittlung der Zusammensetzung von Verbraucher gerechten Fleischteilstücken, Entwicklung und Verbesserung von Methoden zur Bestimmung von Haupt- sowie minderen Inhaltsstoffen, wie Mineralstoffen und Cholesterol(-oxiden).

Tasks

The main efforts in the research of the institute are analytical topics with regard to biochemical, chemical and physical parameters of quality and safety of meat, eggs and their products. New methods are developed, and existing ones are applied to the food matrix in question. This includes the proper time frame and position for measurement in a carcass post mortem and during processing of raw material into products. Authentication of animal species, ingredients originating from plants, allergenic compounds, and genetically modified organisms or parts thereof in meat and meat products are further major topics. In this context the influence of processing (e. g. heat treatment) and various ingredients on the applied test systems is investigated. Environmental contaminants like heavy metals, radioactive isotopes, organochlorines and polybrominated organic compounds and their carry over from feed to animal tissue and food are also areas of research. The content of polycyclic hydrocarbons (PAH), nitrite, nitrate, nitrosamines together with other nutritionally important major and minor components of the products are additional topics of interest.

Projektberichte

Indirekte Bestimmung von Allergenen in Fleischerzeugnissen mittels Polymerase-Kettenreaktion

Indirect determination of allergens in meat products by polymerase chain reaction

Schwägele, F.; André, S.

Nahrungsmittel- oder Lebensmittelallergien sind eine besondere Form der Nahrungsmittelunverträglichkeit. Um akute und potentiell lebensbedrohliche allergische Reaktionen zu verhindern, sind Betroffene auf eine erfolgreiche Vermeidung der entsprechenden Allergene angewiesen. Innerhalb der Europäischen Union regeln die Direktiven 2000/13/EC und 2003/89/EC die zwingend erforderliche Deklaration von Milch, Ei, Fisch, Krustentieren, Erdnüssen, Soja, Weizen, Haselnüssen, Walnüssen, Mandeln, Sellerie, Senf, Sesam und Sulfiten in Nahrungsmitteln. Allerdings erfasst die oben genannte Gesetzgebung lediglich die wissentliche und absichtliche Verwendung von potentiellen Allergenen in Nahrungsmitteln. Im Unterschied dazu können Allergene auch ungewollt und unbeabsichtigt z. B. durch Kreuzkontamination bei der Herstellung in ein Produkt gelangen. Diese versteckten Allergene, die oft nur in Spuren enthalten sind, stellen eine erhebliche Gefährdung der Gesundheit allergischer Personen dar. Zuverlässige Analysemethoden, die in der Lage sind, Allergene bereits in Spuren in Nahrungsmitteln nachzuweisen, sind daher unerlässlich. Die Mehrzahl der z. Z. etablierten Nachweismethoden basiert auf der direkten immunologischen Detektion des Allergie auslösenden Proteins mittels Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA). DNA-basierende Methoden, wie die Polymerase-Kettenreaktion (PCR), sind sehr spezifisch und stellen ein hoch sensitives Instrument zur Detektion des potentiell allergenen Nahrungsmittels dar. Sie detektieren nicht das Allergie auslösende Protein direkt, sondern die potentiell Allergie auslösende Spezies. In der aktuellen Literatur wird eine Vielzahl von PCR-Primersystemen zur Bestimmung von Allergenen beschrieben. Nicht immer ist die Anwendbarkeit dieser Systeme für die Matrix „Fleischerzeugnis“ geprüft bzw. verifiziert worden.

Ziel der vorliegenden Arbeit war, in einer breit angelegten Studie die Eignung dieser Systeme zu prüfen, und ihre Leistungsfähigkeit bzw. Sensitivität in einer herkömmlichen PCR mit nachfolgender Polyacrylamidgelelektrophorese (PAGE) zu verifizieren. Dabei konnte auf vorhandenes Probenmaterial zurückgegriffen werden, da im Rahmen des EU-Projektes MolSpec-ID (QLK1-CT-02373) eine Reihe von Fleischerzeugnissen definierter Zusammensetzung hergestellt wurden. Diese enthalten auch potentiell allergene Bestandteile wie Weizen, Gerste, Roggen, Erbse, Soja, Erdnuss und Sellerie in definierten Masseanteilen von 0,01 bis 1%.

Im Rahmen einer Literaturrecherche wurden potentiell geeignete Primersysteme identifiziert. Diese wurden in einer Polymerase-Kettenreaktion mit anschließender gelelektrophoretischer Trennung und Anfärbung des Polyacrylamidgels mit Ethidiumbromid eingesetzt. Wenn notwendig, wurden Anpassungen im PCR-Protokoll vorgenommen. Außerdem wurden regelmäßig positive und eine Vielzahl von Negativkontrollen mitgeführt. Die Isolierung der DNA aus Analysen- und Kontrollproben erfolgte mittels eines modifizierten CTAB Protokolls. Auf diesem Wege gelang u. a. der Nachweis von 0,01% Erbsenanteil im Fleischerzeugnis sicher. Es traten keine Kreuzreaktionen mit anderen Analyten auf. Die Methode kann somit als spezifisch betrachtet werden. Ähnliche Ergebnisse konnten mit Primersystemen für weitere untersuchte Allergene erzielt werden. Zum Teil ist hier jedoch noch eine Optimierung der PCR-Parameter erforderlich.

Food allergies represent an important health problem. Currently the only effective treatment for food allergies is the avoidance of allergen containing food. To realise this allergen labelling is crucial. On the other hand there can be traces of allergens, so called "hidden allergens", present in food not added deliberately entering the food chain as a result e.g. of cross contamination during the production process. To detect such "hidden allergens" fast and reliable detection methods are necessary to protect the consumer. Today the majority of methods are based on the immunological detection of allergenic ingredients (proteins). DNA based methods are based on the amplification of specific DNA fragments of allergenic species by means of polymerase chain reaction. Both methods show specific advantages and disadvantages. In literature a huge amount of PCR primer systems are described for the detection of allergens. Not in any case their suitability within the matrix "meat products" was tested and verified. Aim of the current study was to test the suitability and sensitivity of these primer systems by means of within the scope of the EU-project MolSpec-ID (QLK1-CT-02373) already developed standard material containing potential allergenic ingredients such as wheat, barley, rye, pea, soy, peanut and celery. For analytical purposes polymerase chain reaction (PCR) in combination with polyacryl amide gel electrophoresis (PAGE) was used.

In the current study a broad literature review was performed to identify suitable primer systems for the indirect detection of allergenic components via PCR. Existing samples with defined contents of allergens were used to check the applicability of these primer systems within the matrix of meat products. DNA extraction was carried out using a modified CTAB protocol. In the course of the work specific primer systems were identified, that are able to detect allergens in meat products at a concentration level of 0,01% without any cross reactions.

Erfassung von Beschaffenheitsparametern im Verlauf der Lagerung von Schweinekotelett

Detection of quality parameters of pork chop during storage

Hengl, C.; Schlagenhaf, K.; Bittermann, A.; Ohnemüller, C.; Schwägele, F.

Im Rahmen des vom BMBF finanzierten Projektes „Innovative Konzepte zur prozessbegleitenden Charakterisierung von Lebensmitteln auf Basis mikrosystemtechnischer Detektorvarianten – FreshScan“ soll durch Einsatz mikrosystemtechnischer Komponenten eine Möglichkeit gefunden werden, welche die Beschaffenheit von Fleisch und Fleischerzeugnissen von der Erzeugung bis zum Verbraucher mittels spektroskopischer Methoden zerstörungsfrei erfassen kann.

Im genannten Verbundprojekt sind folgende Partner beteiligt: Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB), Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration in Berlin (IZM), Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik in Berlin (FBH), Technische Universität Berlin (TUB-IOAP) und die Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel in Kulmbach (BfEL).

Während die anderen beteiligten Partner mit der Entwicklung eines Handdetektors auf Basis laser-optischer Methoden unter Nutzung des Ramaneffektes sowie der Fluoreszenzspektroskopie beschäftigt sind, werden an der BfEL die nötigen Referenzuntersuchungen durchgeführt. Dabei wird das Probenmaterial (*Musculus longissimus dorsi* vom Schwein) unter definierten Bedingungen (unterschiedliche Lagertemperaturen, lose und vakuum-verpackt) gelagert und täglich bestimmten physikalischen und biochemischen Messungen unterzogen.

Bei der Auswahl der zu erfassenden Parameter wurden unterschiedliche in der Literatur zitierte Methoden zur Anwendung gebracht. Das Ziel liegt darin, Beschaffenheitsparameter zu finden, die sich mit der Lagerdauer und der Beschaffenheit des Fleisches korrelieren lassen. Als physikalische Parameter interessieren besonders Temperatur, Impedanz und Leitfähigkeit, pH-Wert im Kern und der Lab*-Wert. Hinsichtlich der biochemischen Analytik richtet sich der Schwerpunkt auf die Abbauprodukte von Proteinen – insbesondere biogene Amine. Des Weiteren werden der lösliche Proteingehalt, der Häm-Eisen-Gehalt und der Non-Häm-Eisen-Gehalt routinemäßig bestimmt.

Die Analysen der biogenen Amine mittels HPLC-Technik erscheinen besonders erfolgversprechend. Typischerweise treten drei von sechs (Putrescin, Cadaverin, Histamin, Tyramin, Spermidin, Spermin) untersuchten biogenen Aminen im Verlauf der Lagerung mehr oder weniger deutlich hervor.

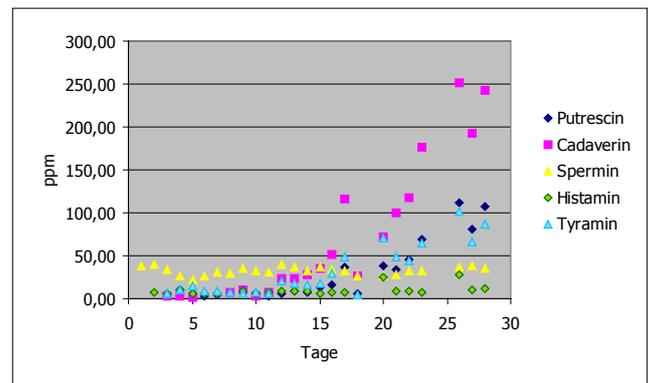


Abb. 1: Veränderung der Gehalte an biogenen Aminen im Verlauf der Lagerung von Schweinekotelettscheiben. (Das Fleisch wurde zwar auf Spermidin hin untersucht, konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.) n (Putrescin) = 13, n (Cadaverin) = 13, n (Spermin) = 13, n (Histamin) = 10, n (Tyramin) = 11.

Fig. 1: Changes of the contents of the biogenic amines during storage of pork chop slices. (Although the meat was investigated with respect to the presence of spermidin, it could not be detected). n (putrescine) = 13, n (cadaverine) = 13, n (spermine) = 13, n (histamine) = 10, n (tyramine) = 11.

Mittels HPLC gewonnene Daten sollen mit den spektralanalytischen Ergebnissen der Verbundpartner kombiniert werden, um mithilfe deren zerstörungsfreier Messtechnik Informationen über die Beschaffenheit des Fleisches zu bekommen. Letztendlich ist es notwendig, ein „Handheld“ zu bauen, welches in der Lage ist, bei spezifischen Wellenlängen die Veränderungen der biogenen Amine im Produkt zu erfassen.

Within the project “Innovative concepts for accompanying characterisation of foodstuffs by micro-system technical detector versions – FreshScan” which is sponsored by BMBF, there should be found a feasible solution to detect non-destructively the quality of meat and meat products, starting from the primary production along the whole food chain by spectroscopic methods.

*Whereas the other involved partners are dealing with the development of a handheld detector based on laser-spectroscopic techniques using the Raman-effect and fluorescence spectroscopy, BfEL performs the necessary (bio-)chemical reference analysis using *Musculus longissimus dorsi* from pork.*

In particular the analysis of biogenic amines by HPLC-method are promising. Three of six analysed biogenic amines (putrescine, cadaverine, histamine, tyramine, spermidine, spermine) accumulate more or less significantly during storage (fig. 1). These gathered HPLC data have to be correlated with the spectroscopic results of the other partners to get finally information about the quality of the meat applying non-destructive laser optical methods.

Auswirkungen von Schutzgasatmosphäre und Vakuumverpackung während der Hochdruckbehandlung von rohen Bratwürsten

Effect of cover gas atmosphere and vacuum packaging on fried sausage during hydrostatic high pressure treatment

Fischer, S.

Rohe Bratwurst ist aufgrund ihrer bislang sehr kurzen Haltbarkeit ein interessantes Produkt für die Haltbarmachung durch Hochdruckbehandlung (HDB). Entsprechende Untersuchungen wurden, um evtl. Synergieeffekte zu nutzen, unter Einwirkung verschiedener Schutzgase durchgeführt. Die HDB der rohen Bratwürste wurde im Intervallverfahren bei einer Ausgangstemperatur von 0 °C durchgeführt.

Die mikrobiologische Stabilität kann mittels HDB, insbesondere unter CO₂-Atmosphäre deutlich verbessert werden. In Vakuum verpackten und bei 600 MPa hochdruckbehandelten rohen Bratwürsten wird eine Reduzierung der Gesamtkeimzahl sowie der *Lactobacillaceae* und *Enterobacteriaceae* um ca. 4 Log-Stufen erreicht. Für Listerien wird nur eine Reduzierung um eine Log-Stufe ermöglicht. Die Verwendung von CO₂ als Schutzgas während der HDB ergibt, abhängig von der Höhe des angewandten Drucks, eine Reduzierung um bis zu 6 Log-Stufen im Vergleich zu Vakuum verpackten Proben. Mikrobiologisch ist bei einem Druck von 600 MPa eine Haltbarkeit von 28 Tagen bei 7 °C Lagertemperatur realisierbar, wobei tendenziell keine Zunahme der Keimzahlen zu erkennen war. Längere Lagerzeiten wurden bisher nicht untersucht.

Allerdings zeigten sich auch nach der HDB unter Schutzgasatmosphäre negative Auswirkungen auf sensorische Parameter. Die Textur der rohen Bratwürste wurde - mit Ausnahme von CO₂ als Schutzgas - durch die HDB tendenziell fester. Gebraten waren alle hochdruckbehandelten Proben weicher als konventionell hergestellte Vergleichsproben. Bei Anwesenheit von CO₂ war dies am stärksten ausgeprägt. Die Farbe der Bratwürste wurde im Allgemeinen mit steigendem Druck heller und weniger rot. CO₂ stabilisierte hingegen die Farbe. Diese Resultate bestätigten sich bei der sensorischen Bewertung der hochdruckbehandelten, gebratenen Bratwürste. Negative Bewertungsmerkmale sind außerdem die Zunahme der Salzintensität und das Verflachen des Gewürzaromas. Die in der Literatur häufig beschriebene hochdruckinduzierte Ranzigkeit konnte bei keiner der Proben festgestellt werden. Diese Bewertungen trafen sowohl für die Vakuum verpackten als auch für die unter Schutzgasatmosphäre (Argon, CO₂, N₂, CO₂/N₂ jeweils 50%) hochdruckbehandelten Proben zu. Die sensorischen Bewertungen erfolgten direkt nach der HDB, wodurch ein mikrobiologischer Verderb als Ursache für die weichere Konsistenz auszuschließen war.

Die HDB, insbesondere unter CO₂-Atmosphäre, zeigte einen

positiven Einfluss auf die mikrobiologische Stabilität roher Bratwurst bei gleichzeitiger Beeinträchtigung der Sensorik. Weitere Untersuchungen zur Optimierung der HDB und insbesondere zur technologischen Anpassung der rohen Bratwürste an eine spätere HDB erscheinen sinnvoll.

Raw fried sausage is because of its so far limited shelf life a very interesting product for the stabilization by high pressure treatment (HPT). Appropriate investigations for the use of synergistic effects of different cover gases were performed. The HPT was carried out in an interval process at a starting temperature of 0 °C. The microbiological stability could be improved due to HPT, especially in combination with CO₂ as protective gas. Especially in presence of CO₂ as cover gas during HPT, the microbiological stability can be significantly improved. In comparison to vacuum packed samples the inactivation of microorganisms is in dependence on the applied pressure improved by 4 powers of ten, in relation to the starting contamination even by 6 powers of ten.

A HPT application at 600 MPa allows a microbiological stability of 28 days at a storing temperature of + 7 °C. Longer shelf life tests were not carried out until now. However, HPT in combination with protective gases causes negative sensory effects. The texture of raw fried sausage tends to increase in firmness. CO₂ is the exception, as sausages under CO₂-atmosphere show in the raw and fried state a very low firmness. All the other fried sausages show also a lowered firmness but it is not expressed that significant.

The colour of all high pressure treated samples becomes lighter and less red. But again not in the case of CO₂-atmosphere, which stabilises the colour. These results were verified by sensory evaluation of the high pressure treated and fried sausages. Additionally the salt intensity becomes dominant with increasing pressure and the aroma of the spices is flattened, which causes a negative impression. In literature the increasing rancidity caused by high pressure is described very often. But due to the use of rosemary extract as antioxidant this effect could be avoided using vacuumed and cover gas packages. The sensory evaluation took place directly after HPT. For this reason microbiological spoilage could be excluded to be the reason for the softening of the samples.

HPT – especially in combination with CO₂-atmosphere – showed positive effects on microbiological stability of raw fried sausage. However sensory adverse effects occur. With respect to these qualitative aspects further research for the optimization of the HPT and the technological adaptation of the raw fried sausages to the HPT is necessary.

Mitwirkende Institutionen: Das Forschungsvorhaben AiF 14256 N wurde im Programm zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (via AiF) über den Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) gefördert.

Einfluss unterschiedlicher Iodversorgung landwirtschaftlicher Nutztiere auf den Iodtransfer in Lebensmittel tierischer Herkunft (Milch, Fleisch, Eier).

Influence of different iodine supply on farm animals in the iodine transfer into food of animal origin (milk, meat, eggs)

Wagner, H.; Berk, A.^a; Franke, A.^a; Röttger, A.^a; Brose, E.; Prell, E.; Dauer, K.; Ellner, Y.; Künzel, D.

^a Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig

Eine Verbesserung der menschlichen Iodversorgung kann neben der Verwendung von iodiertem Speisesalz auch durch Iodzulagen für das Futter von lebensmittelerzeugenden Nutztieren bewirkt werden. Da die Iodsupplementierung insbesondere bei Milch und Eiern zu deutlichen Anstiegen der Iodkonzentration führt und eine Überschreitung der empfohlenen Zufuhr an Iod in der menschlichen Ernährung verhindert werden muss, wurden im Rahmen eines Projekts für den Entscheidungshilfebedarf des BMELV entsprechende Fütterungsversuche durchgeführt. Die Versuche mit Milchkühen, Mastschweinen, Legehennen, Broilern, Puten und Enten wurden an der Forschungsanstalt für Landwirtschaft unter Variation folgender Parameter durchgeführt: Iodkonzentration und -quelle (Iodid, Iodat), Zusatz von Rapsnebenprodukten. Die Iodkonzentration von ca. 6000 Proben (Futter, Milch, Eier, Fleisch, Organe, Blutserum, Kot, Harn) wurde an der BfEL Kulmbach mittels ICP-MS (inductively coupled plasma – mass spectrometry) und einer iodidselektiven Elektrode (für Milchproben) bestimmt.

Die maximal zulässige Futteriodkonzentration von 5 mg/kg führt zu einer Milchioidkonzentration von ca. 1500 µg/l, so dass 130 ml dieser Milch den Tagesbedarf eines Erwachsenen decken, bei 400 ml jedoch die empfohlene Höchstmenge überschritten wird. Rapsnebenprodukte als Futterzusatz reduzieren den Iodgehalt der Milch auf weniger als die Hälfte. Ein Ei eines Huhns, das Futter mit einer Iodkonzentration von 5 mg/kg erhält, kann 50% des Tagesbedarfs eines Erwachsenen decken. Die Iodzufuhr durch Fleisch auch von hoch mit Iod supplementierten Hühnern und Schweinen ist demgegenüber zu vernachlässigen.

Apart from the use of iodinated salt the human iodine supply may be improved by the addition of iodine to the feed of animals used for food production. Since the iodine supplementation results in a considerable increase particularly in milk and eggs and as an exceeding of the recommended intake has to be avoided, appropriate feeding experiments have been performed in order to give the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection support for adoption of a resolution. The trials with cows, fattened pigs, laying hens, chickens, turkeys and ducks were performed at the Federal Agricultural Research Centre, varying the following parameters: Iodine concentration and source (iodide, iodate), addition of rape

seed byproducts. The iodine concentration of about 6000 samples were analysed at BfEL Kulmbach by ICP-MS (inductively coupled plasma – mass spectrometry) and iodide selective electrodes (for milk samples).

The maximum permitted iodine concentration in feed (5 mg/kg) results in an iodine concentration in milk of about 1500 µg/l. 130 ml of that milk cover the daily iodine requirements of an adult, however the consumption of 400 ml lead to an exceed of the upper limit. Rape seed byproducts as feed additives reduce the iodine content of milk to less than the half amount. An egg of a laying hen, which received feed with an iodine concentration of 5 mg/kg, covers 50% of the daily requirement of an adult. In contrast to this the iodine supply by meat of chicken and pigs with even high iodine supplemented feed may be neglected.

Einfluss der Verwendung verschiedener Zitzendesinfektionsmittel auf den Jodgehalt von Kuhmilch

Influence of the application of different teat disinfectants on the iodine concentration of cow milk

Wagner, H.; Khol-Parisini, A.^a; Brose, E.

^a Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

Milch stellt eine der Hauptquellen für Iod in der menschlichen Ernährung dar. Im Wesentlichen wird der Iodgehalt der Milch von der Iodkonzentration im Futter beeinflusst, jedoch besteht auch die Möglichkeit, dass iodhaltige Zitzendesinfektionsmittel einen Einfluss ausüben. Ein überdurchschnittlich hoher Gehalt an Iod könnte Fragen für die Verbrauchersicherheit aufwerfen. Deshalb wurde am Versuchsgut des Bundesinstituts für Risikobewertung eine Studie zum Übergang von Iod aus Dippmitteln in Kuhmilch durchgeführt. Nach einer Kontrollphase wurde in drei Phasen das Dippmittel vor bzw. nach dem Melken eingesetzt sowie ein filmbildendes Dippmittel eingesetzt, das einen fest anhaftenden Schutzfilm um die Zitze bildet und den Strichkanal verschließt. Analysen an Milchproben, Futtermittel und Tränkwasser wurden an der BfEL Kulmbach nach zwei Methoden durchgeführt. Mittels ICP-MS (inductively coupled plasma-mass spectrometry) wurde Iod als I-127, mittels einer ionenselektiven Elektrode Iodid bestimmt.

Die Anwendung der Dippmittel zeigt in der Rangfolge Nachdippen, Vordippen und Anwendung eines filmbildenden Mittels (nach dem Melken) mit einem Anstieg von bis zu 250% einen starken Einfluss auf den Iodgehalt der Milch. Der trotz des vergleichsweise niedrigen Iodgehaltes des filmbildenden Dippmittels deutliche Anstieg ist auf das lange Anhaften an der Zitze zu erklären. Die mit der ionenselektiven Elektrode ermittelten Iodwerte sind durchwegs etwas höher als die mit ICP-MS gewonnenen, jedoch sind die Folgerungen hinsichtlich des Effekts des Dippens identisch.

Milk is one of the main sources of iodine in human nutrition. Basically the iodine concentration of milk is determined by the iodine concentration in feed. However there is also the possibility that iodine containing teat disinfectants are of influence. A too high iodine content could raise questions regarding consumer safety. At the experimental farm of the Federal Institute for Risk Assessment a study was performed regarding the transfer of iodine from teat dips into the milk of cows for this purpose. After a control phase the dipping disinfectant was applied in three phases before, respectively after milking, as well as film-forming teat sealer, which forms a firmly adhering coating around the teats and closes the papillary duct. Analyses of milk samples, feed and drinking water were performed at BfEL Kulmbach by two methods. By means of ICP-MS (inductively coupled plasma-mass spectrometry) iodine was determined as I-127 or by an ion selective electrode as iodide.

The application of teat dips shows with the ranking postdipping, predipping and use of a film-forming teat sealer (postdipping) with an increase of up to 250% a strong influence on the iodine concentration of milk. The significant increase after the application of the film-forming teat sealer despite its relatively low iodine content may be explained by the enduring adherence to the teats. The iodine concentrations determined by the ion selective electrode are consistently higher compared to those determined by ICP-MS, however the results regarding the effect of dipping are identical.

Dioxine und PCB in Produktionsketten für Lebensmittel tierischen Ursprungs – Ursachen und Maßnahmen *Dioxin and PCB in production chains of food of animal origin – causes and actions*

Fischer, S.; Schwägele, F.

In diesem Projekt wurde erstmalig eine Analyse der Wirksamkeit des Instrumentes "EU-Auslösewert" für den umweltbezogenen vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutz und die Lebensmittelsicherheit in Deutschland durchgeführt. Auf Basis dieser Einschätzung wurden Maßnahmen empfohlen, die zur Eliminierung von Kontaminationsquellen für Dioxine und PCB führen können.

Die Intention des Instrumentes "EU-Auslösewert" ist die Reduzierung des Anteils an Dioxinen (PCDD/F) und polychlorierten Biphenylen (PCB) in Lebens- und Futtermitteln, bevor die Höchstgehalte überschritten sind und die entsprechenden Produkte aus dem Verkehr gezogen werden müssen. Die Empfehlung der EU-Kommission 2006/88/EG, welche die Auslösewerte für PCDD/F und dl-PCB beinhaltet, trat zum 14. November 2006 in Kraft.

Die Problematik von PCDD/F- und PCB-Emissionen beruht auf deren Persistenz, da nicht nur gegenwärtige Kontamina-

tionsquellen, sondern auch Altlasten zu berücksichtigen sind. Dadurch ergibt sich eine Vielzahl von Eintragsmöglichkeiten, wie die frühere Nutzung des Areals, Stallungseinbauten, Emitenten in der Umgebung oder der Eintrag durch Futtermittel und Einstreu. Deshalb ist es äußerst schwierig, eine zielgerichtete Einschätzung potentieller Kontaminationsquellen zu treffen.

Die Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen bei Überschreitung des Auslösewertes für PCDD/F und dl-PCB ist von der Kooperation des Verursachers abhängig, da es sich nur um eine Empfehlung handelt, die rechtlich nicht bindend ist. Um die Notwendigkeit einer Reduzierung von Kontaminationsquellen deutlich zu machen, sollte in diesem Bereich verstärkt Aufklärungsarbeit geleistet werden.

Die in diesem Vorhaben erarbeiteten Kenntnisse werden in einem Leitfaden für Hühner-, Rinder- und Schweinehalter bezüglich Maßnahmen zur Vermeidung von Dioxin- und PCB-Einträgen in Lebensmittel tierischen Ursprungs vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in der Reihe Umweltpolitik publiziert.

The first-time analysis of the effectiveness of the device "EU-action value" for the environmental preventive sanitary consumer protection and food safety in Germany is topic of this project. On the basis of these estimations actions will be recommended which can cause the elimination of sources for contamination with dioxin and PCB.

The reduction of the amount of dioxin and PCB in food and animal feed before maximum levels will be exceeded and the products have to be phased out is the intention of the device "EU-action value". The letter of recommendation of the EU-commission 2006/88/EU, which includes the action values for dioxin and dl-PCB, became effective with November, 14th, 2006.

The main problem concerning dioxin- and PCB-emissions is their persistency. Therefore not only actual sources for contaminations have to be considered, relics are even more important. These facts offer a variety of possibilities for entry. For example the former use of an area, equipment in stables, emission sources in the environment or entry by animal feed and litter. Therefore it is very difficult to make a target-oriented statement for potential sources of contamination.

The implementation of the recommended actions when the action value for dioxin and dl-PCB is exceeded depends on the cooperation of the polluter, because a recommendation is not legally binding. To express the necessity of the reduction of sources for contamination intensified awareness training in this area must be rendered.

The knowledge acquired in this project will be published by

the Federal Ministry for Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety in a compendium for chicken-, cattle- and pig farmer concerning actions for the avoidance of dioxin- and PCB-insertion in food of animal origin as part of the series "environmental policy".

Mitwirkende Institutionen: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL).

Statuserhebung der Gehalte an Dioxinen und dioxin-ähnlichen PCB in Fleisch sowie erste Ergebnisse bei Eiern

Status survey on the contents of dioxins and dioxin-like PCBs in meat as well as first results of the levels of these compounds in eggs

Schwind, K.-H.; Jira, W.; Herold, B.; Heuschmann, C.; Iglar, A.; Mundil, G.

Seit dem 4. November 2006 sind die Höchstgehalte für Dioxine in Fleisch, Fleischerzeugnissen und Eiern in Deutschland nach Verordnung EG Nr. 199/2006 der Kommission auch auf Basis des WHO-PCDD/F-PCB-TEQ-Wertes geregelt. Diese Regelung fasst das toxikologische Potential der Stoffklassen der polychlorierten Dibenzo-p-dioxine (PCDD) und Dibenzofurane

Tab. 1: Höchstgehalte für Dioxine und dioxinähnliche PCB in Fleisch, Fleischerzeugnissen und Eiern

Tab. 1: Maximum residue levels of dioxins and dioxin like PCBs in meat, meat products and eggs

| Lebensmittel | Höchstgehalt Dioxine | Höchstgehalt Dioxine und dl-PCB |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| | WHO-PCDD/F-TEQ [ng WHO-TEQ/kg Fett] | WHO-PCDD/F-PCB-TEQ [ng WHO-TEQ/kg Fett] |
| Fleisch und Fleischerzeugnisse | | |
| - von Wiederkäuern (Rinder, Schafe) | 3,0 | 4,5 |
| - von Geflügel und Farmwild | 2,0 | 4,0 |
| - von Schweinen | 1,0 | 1,5 |
| Hühnereier und Eiprodukte | 3,0 | 6,0 |

(PCDF) und der dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (dl-PCB) in Form eines summarischen Wertes zusammen (Tab. 1). In diesem Zusammenhang wurde im Rahmen der „Nationalen Statuserhebung zu Dioxinen (PCDD/F) und dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) in Futter- und vom Tier stammenden Lebensmitteln“ des BMELV im Jahr 2007 der Projektabschnitt „Fleisch und Fleischerzeugnisse“ mit der Untersuchung von etwa 300 repräsentativ gezogenen Proben abgeschlossen und der dritte Projektabschnitt „Eier“ begonnen. Untersucht wurden in beiden Projektabschnitten neben der Stoffklasse der PCDD/F (mit insgesamt 17 toxikologisch relevanten Einzelverbindungen) auch die Substanzklasse der PCB, von denen insgesamt 12 Einzelverbindungen (Kongener) der Gruppe der dl-PCB- und 6 Einzelverbindungen der Gruppe der Indikator-PCB-Verbindungen zugeordnet werden. Jede Einzelverbindung aus der Gruppe der Dioxine oder der dioxinähnlichen PCB besitzt unterschiedliches toxisches Potential. Um die Toxizität der unterschiedlichen

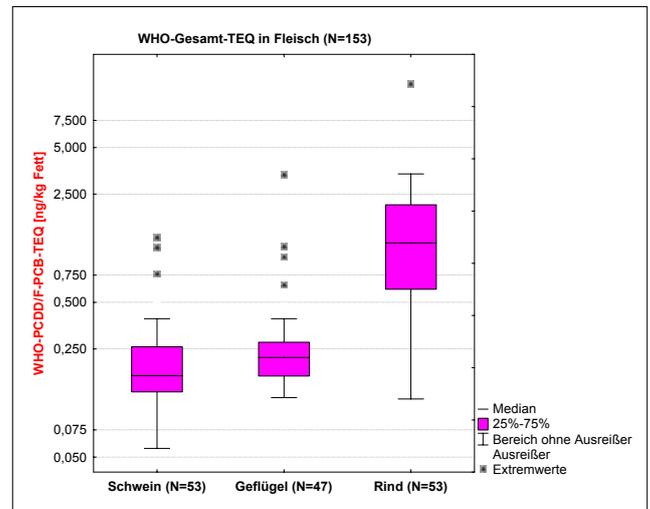


Abb. 2: WHO-PCDD/F-PCB-TEQ in Schweine-, Geflügel- und Rindfleisch [ng/kg Fett] (logarithmische Skalierung der Ordinate)

Fig. 2: WHO-PCDD/F-PCB-TEQ in pork, poultry meat and beef [ng/kg fat] (axis of ordinate in logarithmic scale)

Kongeneren aufsummieren zu können, wurde das Konzept der Toxizitätsäquivalente (TEQ) entwickelt. Hierin wird die Konzentration jedes Kongeners mit einem Toxizitätsäquivalentfaktor (TEF) multipliziert und die entstandenen Produkte addiert. Damit lassen sich die Analysenergebnisse sämtlicher 29 relevanten PCDD/F- und dl-PCB-Kongeneren als quantifizierbare Einheit ausdrücken, die als TEQ bezeichnet wird. Im Projektabschnitt „Fleisch und Fleischerzeugnisse“ wurden Medianwerte für den WHO-PCDD/F-PCB-TEQ von Schweine- und Geflügelfleisch festgestellt, die etwa um den Faktor 10 unter den zulässigen Höchstgehalten lagen. In Rindfleisch liegt der WHO-PCDD/F-PCB-TEQ im Median etwa um das fünffache unter dem Höchstgehalt, wobei es hier zu 2 Überschreitungen des Höchstwertes kam. Die Fleischerzeugnisse (Brühwurst, Rohwaren, Kochwurst, Rohwurst) liegen im Median mit 0,12 – 0,20 ng/kg Fett auf einem ähnlichen WHO-PCDD/F-PCB-TEQ-Niveau wie Geflügelfleisch (Abb. 2).

Die Untersuchungen im Projektabschnitt „Eier“ dauern noch an. Erste Ergebnisse zeigen aber, dass die Mediane der WHO-PCDD/F-PCB-TEQ-Gehalte in den bislang gemessenen Proben von Eiern aus den Haltungsarten „Käfighaltung“, „Bodenhaltung“, „BIO-Haltung“ und „Freilandhaltung“ sich in einem sehr ähnlichen Bereich zwischen 0,23 und 0,32 ng/kg Fett bewegen (Abb. 3). Hinsichtlich der Proben der Haltungsform „Freilandhaltung“ ist festzustellen, dass die Herdengröße einen offensichtlichen Einfluss auf die WHO-PCDD/F-PCB-TEQ-Gehalte in den Eiern auszuüben scheint. Sehr kleine und kleinere Hühnerherden (<200 Tiere) verbringen in der Regel sehr viel mehr Zeit im Auslaufgehege als Tiere großer Herden (>200 Tiere). Aus Angst vor Greifvögeln und den oft nur unzureichenden Schutz durch Bäume, Büsche und Hecken halten sie sich meist

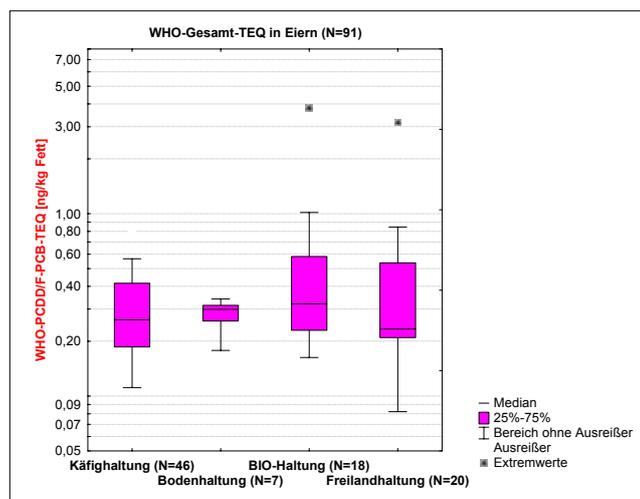


Abb. 3: WHO-PCDD/F-PCB-TEQ in Eiern aus unterschiedlichen Haltungssystemen [ng/kg Fett] (logarithmische Skalierung der Ordinate)

Fig. 3: WHO-PCDD/F-PCB-TEQ in eggs from hens from different housing systems [ng/kg fat] (axis of ordinate in logarithmic scale)

fast ausschließlich im Hühnerstall auf und nehmen ihr Futter in der Regel von Stallböden auf. Hierdurch sind sie vor möglichen Sekundärkontaminationsquellen wesentlich stärker geschützt als kleine Herden auf einem kleinen Bauernhof mit vielen Möglichkeiten zur Aufnahme von Dioxinen und PCB über Futter, Würmer, Insekten, Laub und Bodenanteile.

The Commission Regulation (EC) No 199/2006 provides maximum levels for meat, meat products and eggs. For dioxinlike PCBs (dl-PCBs) the maximum residue levels however were based on an insufficient data base. Within a status survey in Germany for feed and food (originating from animals) the levels of dioxins and dl-PCBs were determined. It was shown, that the German consumer incorporates about 3% of the tolerable intake of dioxins and dl-PCBs by consumption of meat and meat products. The investigations in eggs are ongoing. First results indicate that the median based WHO-PCDD/F-PCB-TEQ levels in eggs of hens in cages, indoor kept hens, alternatively kept hens and conventional outdoor kept hens are one order of magnitude below the maximum residue levels.

Polybromierte Diphenylether (PBDE) in tierischen Lebensmitteln

Polybrominated diphenylether (PBDE) in animal food

Gensler, M.

Für viele Gegenstände des täglichen Gebrauchs existieren strenge Flammschutzvorschriften. Daher werden diese mit Flammschutzmitteln behandelt. Eine dominierende Gruppe dieser Substanzklasse sind die polybromierten Diphenylether (PBDE). Durch Herstellung, Verarbeitung und Gebrauch von Konsumgütern gelangen die PBDE in die Umwelt und reichern

sich aufgrund ihrer Persistenz und hohen Fettlöslichkeit in der Nahrungskette an. Dies führt in der Folge zu einer Belastung der Lebensmittel – am höchsten bei tierischen Produkten, insbesondere bei solchen des aquatischen Systems. Hierdurch erfolgt dann auch eine Kontamination des Menschen. PBDE verursachen bei Aufnahme neurotoxische Störungen und treten in Interaktion mit dem Schilddrüsenhormonsystem. Außerdem wird eine kanzerogene oder mutagene Wirkung vermutet. Das Gefahrenpotenzial für den Menschen kann – bedingt durch die lange Verweilzeit der Kontaminanten von Jahren im menschlichen Körper – nur durch Minimierung ihrer Aufnahme reduziert werden. Es ist daher notwendig, einen Überblick über das Ausmaß der Kontamination, zumindest der Grundnahrungsmittel tierischer Art, zu erlangen. Relevant bezüglich Toxizität und Vorkommen in der Umwelt bzw. Nahrungskette sind vor allem 8 Kongenere – BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154, 183 und 209 –, auf die auch ein geplantes EU-Monitoring fokussiert.

Zur sicheren und empfindlichen Bestimmung der PBDE-Gehalte dieser Kongenere in tierischen Lebensmitteln wurde zunächst eine Analysenmethode, bestehend aus Probenextraktion, Clean up und Detektion mittels Gaschromatographie/Hochauflösender Massenspektrometrie (GC/HRMS) entwickelt. Die Methode wurde bezüglich einzelner charakteristischer Analysenparameter überprüft, als auch mittels zertifizierter Referenzmatrizes und im Ringversuch evaluiert.

Mit der entwickelten Methode erfolgte ein Screening der PBDE-Gehalte und -Muster an 103 Proben verschiedener tierischer Lebensmittel. Im Einzelnen wurden 24 Fischproben, 18 Schweine- und Rindfleischproben, 12 Huhn- und Putenfleischproben, 24 Eipproben, 15 Butter- und 10 Quark- bzw. Käseproben untersucht. Diese Proben stammten aus einem für den deutschen Verbraucher repräsentativen Probenpool eines BMELV-Forschungsvorhabens zur Stuserhebung von Dioxin- und PCB-Gehalten in vom Tier stammenden Lebensmitteln aus Deutschland, welches im Jahr 2004 startete und vom Institut für Chemie und Physik der BfEL, Standort Kulmbach koordiniert wird.

Die Untersuchungen dieser Proben lieferten für den Gesamt-PBDE-Gehalt - Summenparameter aus den Gehalten von BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154 und 183 - folgende Median-/Mittelwerte: Fisch - 0,767/1,522 ppb, Schwein/Rind - 0,357/0,391 ppb, Huhn/Pute - 0,252/0,487 ppb, Eier - 0,326/0,411 ppb, Butter - 0,266/0,303 ppb und Quark/Käse - 0,423/0,505 ppb, wobei die Gehalte für Fisch auf Frischmasse und für die übrigen tierischen Lebensmittel auf Fett bezogen wurden. Werden die Gehalte aller Produktgruppen, zum besseren Vergleich, auf Frischmasse bezogen, errechnen sich folgende Median- und Mittelwerte: Schwein/Rind - 0,042/0,052 ppb, Huhn/Pute - 0,039/0,048 ppb, Eier - 0,091/0,116 ppb, Butter - 0,231/0,254 ppb und Quark/Käse - 0,048/0,071 ppb.

Die Ergebnisse belegen deutlich, dass Fisch um den Faktor 3 bis 20 höher kontaminiert ist als nicht aquatische tierische Lebensmit-

tel, von denen wiederum die „Sekundärprodukte“ Butter (Faktor 5) und Ei (Faktor 2) stärker belastet sind als Fleisch. Das „mittlere Kongenerenmuster“ von Fisch unterscheidet sich gravierend von denen der anderen tierischen Lebensmittel, welche einander sehr ähnlich sind. Bei Fisch ist BDE 47 Hauptkongener. Die Anteile der übrigen Kongenere sind geringer als 40%, bezogen auf BDE 47 mit höchster Gewichtung von BDE 99 und 100. Die „gemittelten“ Muster der nicht aquatisch tierischen Lebensmittel unterscheiden sich vom „Fischmuster“ v.a. durch einen erhöhten BDE 99-Anteil, der in etwa dem von BDE 47 entspricht. Die Kongenere BDE 153 und 183 sind ebenfalls höher gewichtet. In Einzelproben liegen zum Teil starke Abweichungen vom „mittleren“ Muster, v.a. in Bezug auf BDE 183 vor. In den nicht aquatisch tierischen Lebensmitteln nimmt im Vergleich zu Fisch im Mittel der Anteil der höherbromierten (>hepta) relativ zu den niederbromierten Kongeneren (<hexa) zu.

Für BDE 209 – das einzige PBDE-Kongener, welches zurzeit in der EU noch Verwendung finden darf – ist die Analysenmethode aufgrund eines hohen Methodenblindwertes weniger sensitiv als für die übrigen Kongenere. Jedoch sind Gehalte über 3 ppb bestimmbar. Die Ergebnisse zeigen, dass das Dekakongener diese Konzentration in einigen untersuchten Proben überschreitet. Der entsprechende Höchstwert der Datenbasis lag bei 13 ppb.

Die Ergebnisse der Studie lassen vermuten, dass bei Fisch sowohl die Herkunft als auch die Fischart – vermutlich bedingt durch den entsprechenden Fettgehalt – Einfluss auf den PBDE-Gehalt, jedoch nicht auf das Muster nehmen. Bei Eiern scheint sich die Haltungform der Legehennen auf PBDE-Gehalt und -Muster auszuwirken, mit höheren Kontaminationen bei Eiern aus Boden- und Käfighaltung. Hier sind oftmals auch erhöhte BDE 183-Anteile nachweisbar. Hohe Gehalte dieses Kongeners finden sich auch in einzelnen Schweine-, Hühner- und Putenfleischproben. Diese Kontaminante – das Hauptkongener des Octa-Gemisches – scheint vereinzelt über das Futter oder die „Umgebung“ in Tierpopulationen zu gelangen. Bei Milchprodukten sind die Kongenerenmuster von Quark-, Schnitt- und Hartkäse identisch, unterscheiden sich aber von dem der Butterproben durch geringere BDE 99- und BDE 153-Anteil. Der PBDE-Gehalt von Schnitt- und Hartkäse ist im Vergleich zu Quarkprodukten höher. Dies könnte auf den höheren Fettgehalt der erstgenannten zurückzuführen sein. Die erhaltenen Daten deuten daraufhin, dass das „Kongenerenmuster des Tieres“ (z.B. Huhn, Rind) auf entsprechende Folgeprodukte (z.B. Ei, Milch) übertragen wird.

Das Lebensmittel-Screening des vorliegenden Projektes zeigt, dass die Kontamination des Menschen mit PBDE stark durch die Lebensmittelauswahl beeinflusst wird. Ein hoher Fischanteil in der Ernährung erhöht merklich den Belastungsgrad. Die Belastung durch Eier wird wahrscheinlich durch die Haltungform der Legehennen beeinflusst.

Nach Schaffung der jetzigen Datenbasis – die auch als deut-

scher Beitrag in das EU-Monitoring „PBDE in Lebensmitteln“ einfließt – wäre es sinnvoll, diese unter Einbeziehung verarbeiteter Produkte der bereits analysierten Lebensmittelgruppen zu erweitern. Gleichzeitig sollte durch Analyse einer höheren Probenzahl versucht werden, den Anteil sporadisch auftretender Hochbelastungen von Lebensmitteln, vorzugsweise durch BDE 209, abzuschätzen.

An important class in the group of flame retardants are polybrominated diphenylethers (PBDE). Due to their persistence PBDE accumulate in environment, food chain and finally in food products especially in those of animal origin which are the main source of contamination for humans. This group of contaminants represents a risk for man, which can only be avoided by minimisation of uptake. For this purpose an analytical method for the safe and sensitive determination of PBDE-congeners in food was developed and evaluated. By means of this method 103 samples of various types of animal food products originating from a pool which is representative for the German consumer were analysed for PBDE-concentrations and -patterns. The median values of total PBDE-concentration were 0.767 µg/kg for fish, 0.357 µg/kg for pork/beef, 0.252 µg/kg for chicken/turkey, 0.326 µg/kg for egg, 0.266 µg/kg for butter and 0.423 µg/kg for curd/cheese related to fresh weight for fish and to fat content for the other food products.

Results show, that fish is considerably higher contaminated by PBDE than non aquatic animal food revealing simultaneously also a differing congener-pattern. In some non aquatic food samples extremely high concentrations of BDE 183 and 209 were found (hot spots). Results indicate, that PBDE-concentration of food products is influenced by different factors like animal species, fat content and special features of animal husbandry. This means, that PBDE-contamination of human depends considerably on nutrition behaviour – a high percentage of fish intake will rise the contamination level.

The gathered results will be the German contribution to an EU-monitoring project.

Bestimmung der von der EU als prioritär eingestuft polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) in serbischen Fleischerzeugnissen
Quantification of EU priority polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in Serbian meat products
 Djinovic, J.; Klötzer, E.; Jira, W.

Im Rahmen einer Kooperation mit der Universität Belgrad wurden die Gehalte der 15 von der Europäischen Kommission als prioritär eingestuften polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) in serbischen Fleischerzeugnissen untersucht. Dazu zählen Benzo[a]anthracen (BaA), Cyclopenta[c,d]pyren (CPP), Chrysen (CHR), 5-Methylchry-

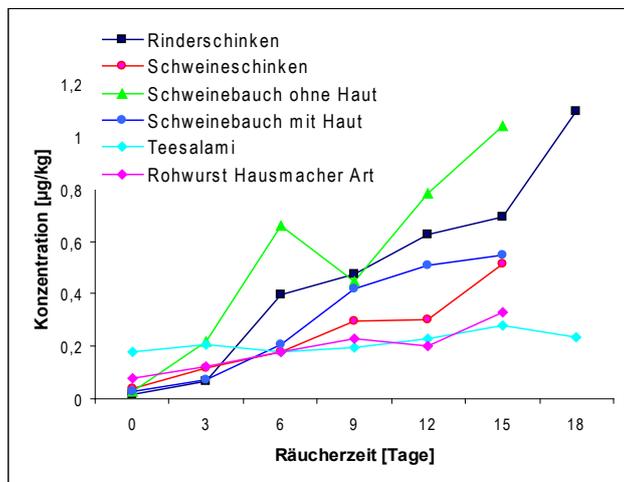


Abb. 4: Veränderungen der Benzo[a]pyren-Gehalte in Fleischerzeugnissen während der Räucherung

Fig. 4: Changes in the contents of benzo[a]pyrene in meat products during

sen (5MC), Benzo[b]fluoranthen (BbF), Benzo[j]fluoranthen (BjF), Benzo[k]fluoranthen (BkF), Benzo[a]pyren (BaP), Benzo[g,h,i]perylen (BgP), Dibenzo[a,h]anthracen (DhA), Indeno[1,2,3-cd]pyren (IcP), Dibenzo[a,e]pyren (DeP), Dibenzo[a,h]pyren (DhP), Dibenzo[a,i]pyren (DiP) und Dibenzo[a,l]pyren (DlP). Darüber hinaus wurde auch das vom Joint (FAO/WHO) Experts Committee on Food Additives (JECFA) als besonders relevant eingeschätzte Benzo[c]fluoren

analytisch erfasst. Untersucht wurden 6 verschiedene kaltgeräucherte Fleischerzeugnisse (govedja prsuta - Rinderschinken, svinjiska prsut - Schweineschinken, tanka slanina - Schweinebauch mit und ohne Haut, cajna salama - Teesalami und sremaska kobasica – Rohwurst Hausmacher Art) aus der geschützten geographischen Region Zlatibor (ca. 230 km südwestlich von Belgrad). Diese Produkte zeichnen sich durch eine relativ lange Räucherzeit von 15 bis 18 Tagen aus. Von den 6 verschiedenen Fleischerzeugnissen wurden jeweils vor der Räucherung (Tag 0) und nach 3, 6, 9, 12, 15 Tagen und bei Rinderschinken und Teesalami auch nach 18 Tagen Räucherzeit Proben genommen und hinsichtlich ihrer Gehalte an den 15+1 EU-PAK untersucht. Als Analyseverfahren wurde hierzu eine Methode, bestehend aus beschleunigter Lösemittelextraktion (ASE), Gelpermeationschromatographie (GPC) und Nachreinigung an einer Minikieselgelsäule sowie einer gaschromatographischen Trennung mit anschließender Identifizierung und Quantifizierung mit Hilfe eines hochauflösenden Massenspektrometers eingesetzt. Abbildung 4 zeigt die Veränderungen der Benzo[a]pyren-Gehalte während der Räucherung.

Es konnte gezeigt werden, dass die BaP-Gehalte aller untersuchten Fleischerzeugnisse nach einer Räucherzeit von 3 Tagen sich im Bereich von 0,07 bis 0,22 µg/kg bewegten. Nach einer Räucherzeit von 15 bzw. 18 Tagen lagen die BaP-Gehalte in Teesalami und Rohwurst Hausmacher Art unterhalb von 0,4 µg/kg und damit mehr als das 10-fache unter dem Höchstgehalt von 5 µg/kg. Rinderschinken und Schweinebauch mit Haut wiesen am Ende des Räucherprozesses BaP-Gehalte

Tab. 2: Korrelationskoeffizienten (R) der Gehalte der 15+1 EU-PAK in den untersuchten geräucherten Fleischerzeugnissen (N=32*)

Tab. 2: Correlation coefficients (R) of the contents of the 15+1 EU PAHs in the investigated smoked meat products (N=32*)

| | BcL | BaA | CPP | CHR | 5MC | BbF | BjF | BkF | BaP | BgP | DhA | IcP | DeP | DhP | DiP | DIP | Σ EU PAK |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|------|------|------|-------------|-------------|------|-------------|
| BcL | 1.00 | 0.97 | 0.92 | 0.97 | 0.93 | 0.94 | 0.96 | 0.77 | 0.93 | 0.92 | 0.85 | 0.89 | 0.84 | 0.17 | 0.40 | 0.72 | 0.99 |
| BaA | 0.97 | 1.00 | 0.88 | 0.99 | 0.93 | 0.99 | 0.97 | 0.87 | 0.98 | 0.97 | 0.93 | 0.96 | 0.90 | 0.31 | 0.50 | 0.78 | 0.99 |
| CPP | 0.92 | 0.88 | 1.00 | 0.88 | 0.81 | 0.86 | 0.89 | 0.64 | 0.85 | 0.85 | 0.75 | 0.80 | 0.75 | 0.09 | 0.24 | 0.56 | 0.91 |
| CHR | 0.97 | 0.99 | 0.88 | 1.00 | 0.95 | 0.98 | 0.96 | 0.85 | 0.96 | 0.96 | 0.91 | 0.94 | 0.88 | 0.30 | 0.49 | 0.75 | 0.99 |
| 5MC | 0.93 | 0.93 | 0.81 | 0.95 | 1.00 | 0.91 | 0.90 | 0.79 | 0.88 | 0.90 | 0.81 | 0.85 | 0.79 | 0.23 | 0.45 | 0.67 | 0.94 |
| BbF | 0.94 | 0.99 | 0.86 | 0.98 | 0.91 | 1.00 | 0.98 | 0.88 | 0.99 | 0.98 | 0.95 | 0.99 | 0.91 | 0.31 | 0.55 | 0.81 | 0.98 |
| BjF | 0.96 | 0.97 | 0.89 | 0.96 | 0.90 | 0.98 | 1.00 | 0.79 | 0.98 | 0.97 | 0.93 | 0.96 | 0.89 | 0.20 | 0.47 | 0.78 | 0.98 |
| BkF | 0.77 | 0.87 | 0.64 | 0.85 | 0.79 | 0.88 | 0.79 | 1.00 | 0.88 | 0.86 | 0.87 | 0.90 | 0.83 | 0.53 | 0.63 | 0.76 | 0.83 |
| BaP | 0.93 | 0.98 | 0.85 | 0.96 | 0.88 | 0.99 | 0.98 | 0.88 | 1.00 | 0.97 | 0.96 | 0.99 | 0.91 | 0.31 | 0.54 | 0.82 | 0.97 |
| BgP | 0.92 | 0.97 | 0.85 | 0.96 | 0.90 | 0.98 | 0.97 | 0.86 | 0.97 | 1.00 | 0.94 | 0.97 | 0.89 | 0.28 | 0.53 | 0.80 | 0.96 |
| DhA | 0.85 | 0.93 | 0.75 | 0.91 | 0.81 | 0.95 | 0.93 | 0.87 | 0.96 | 0.94 | 1.00 | 0.98 | 0.95 | 0.40 | 0.61 | 0.91 | 0.90 |
| IcP | 0.89 | 0.96 | 0.80 | 0.94 | 0.85 | 0.99 | 0.96 | 0.90 | 0.99 | 0.97 | 0.98 | 1.00 | 0.91 | 0.36 | 0.60 | 0.84 | 0.94 |
| DeP | 0.84 | 0.90 | 0.75 | 0.88 | 0.79 | 0.91 | 0.89 | 0.83 | 0.91 | 0.89 | 0.95 | 0.91 | 1.00 | 0.39 | 0.59 | 0.92 | 0.88 |
| DhP | 0.17 | 0.31 | 0.09 | 0.30 | 0.23 | 0.31 | 0.20 | 0.53 | 0.31 | 0.28 | 0.40 | 0.36 | 0.39 | 1.00 | 0.68 | 0.46 | 0.24 |
| DiP | 0.40 | 0.50 | 0.24 | 0.49 | 0.45 | 0.55 | 0.47 | 0.63 | 0.54 | 0.53 | 0.61 | 0.60 | 0.59 | 0.68 | 1.00 | 0.67 | 0.46 |
| DIP | 0.72 | 0.78 | 0.56 | 0.75 | 0.67 | 0.81 | 0.78 | 0.76 | 0.82 | 0.80 | 0.91 | 0.84 | 0.92 | 0.46 | 0.67 | 1.00 | 0.75 |
| Σ EU PAK | 0.99 | 0.99 | 0.91 | 0.99 | 0.94 | 0.98 | 0.98 | 0.83 | 0.97 | 0.96 | 0.90 | 0.94 | 0.88 | 0.24 | 0.46 | 0.75 | 1.00 |

*Vor der Räucherung gezogene Proben wurden nicht berücksichtigt
 * Samples withdrawn before process of smoking were not considered.

im Bereich von etwa 1 µg/kg auf. Zudem wurde geprüft, ob Benzo[a]pyren einen geeigneten Marker für die kanzerogenen PAK darstellt. Dazu wurden die Korrelationskoeffizienten der Gehalte der 15+1 EU-PAK in den untersuchten geräucherten Fleischerzeugnissen ermittelt, wobei vor der Räucherung (Tag 0) gezogene Proben nicht berücksichtigt wurden (siehe Tab.2)

Es ergaben sich für Benzo[a]pyren signifikante Korrelationen mit allen anderen 15 EU-PAK mit Ausnahme von Dibenzo[a,h]pyren. Benzo[a]pyren stellt somit bei den untersuchten geräucherten Fleischerzeugnissen einen geeigneten Marker für die anderen kanzerogenen PAK dar.

The content of the 16 EU priority PAHs in six different smoked meat products from Serbia (beef ham, pork ham, bacon without skin, bacon with skin, cajna sausage and sremaska sausage) was determined during process of smoking. The analytical method included the clean-up steps accelerated solvent extraction (ASE), gel permeation chromatography (GPC) and a small silicagel column. Quantification of PAHs was performed by a GC/HRMS method. The maximum level for benzo[a]pyrene of 5 µg/kg in smoked meat products was not exceeded in any sample. By applying correlation statistic analysis it was shown, that benzo[a]pyrene is a suitable marker for the carcinogenic PAHs in the investigated smoked meat products.

Bestimmung von Sulfonamidantibiotika-Rückständen in Geflügelfleisch – Methodenentwicklung und -vergleich

Determination of sulfonamide residues in poultry meat – development of methods and comparison
Andrée, S.; Schwägele, F.

Innerhalb der Europäischen Union nehmen Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz einen hohen Stellenwert ein. Dies zeigt sich unter anderem in der Ausschreibung einer ganzen Reihe von Forschungsprojekten mit einer entsprechenden Thematik im 6. EU-Forschungsrahmenprogramm. Eines dieser Projekte ist ΣChain unter Teilnahme von 11 Partnern aus Universitäten, Forschungsinstituten und Industrieunternehmen. Neben 5 EU-Mitgliedsstaaten sind auch Norwegen und Brasilien beteiligt.

Primäres Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Leitfadens für Interessenvertreter aus Wirtschaft, Forschung und Legislative zum Umgang mit der Verletzbarkeit von Lebensmittel-Produktionsketten durch gefährliche Agenzien chemischer oder biologischer Natur, sei es auf natürlichem, unbeabsichtigtem oder auch vorsätzlichem Wege.

An der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel in Kulmbach wird dabei schwerpunktmäßig zum Thema Geflügelfleisch gearbeitet. Nicht nur die Authentizität der

Produkte, sondern auch der sichere Nachweis von Kontaminanten stehen dabei im Mittelpunkt des Interesses. Betrachtet man Lebensmittel tierischer Herkunft, stellen Rückstände von Tierarzneimitteln eine umfangreiche Gruppe mit hoher Relevanz dar. Ziel der vorliegenden Studie war im ersten Schritt die Etablierung einer robusten, verlässlichen und möglichst wenig aufwändigen Methode zur Bestimmung einer Reihe von Wirkstoffen aus der Gruppe der Sulfonamidantibiotika in Geflügelfleisch. Die Methode bzw. Methoden sollten die sichere Bestimmung der Analyten unterhalb der von der Europäischen Union festgelegten Rückstandshöchstmenge (MRL) von 100 µg/kg erlauben.

Es wurden zwei Methoden zur anschließenden Bestimmung der extrahierten Sulfonamidrückstände ausgewertet. Zum einen erfolgte die Detektion der extrahierten Sulfonamidrückstände mittels DAD. Diese Methode besitzt den Vorteil, dass mit Hilfe der parallel erfassbaren UV-Spektren der detektierten Peaks eine zusätzliche Identifikationsmöglichkeit für die Zielanalyten besteht. Nachteilig ist, dass die Bestimmungsgrenze dieser Methode bereits im Bereich der zulässigen Rückstandshöchstmenge (MRL) liegt und somit im Fall eines gerade noch positiven Befundes keine sichere Einschätzung der Rückstandsbelastung erlaubt. Somit ist diese Methode lediglich bei hochbelasteten Proben einsetzbar.

Der Nachteil der zu hohen Bestimmungsgrenze wurde durch den Einsatz der deutlich empfindlicheren Fluoreszenzdetektion (FLD) ausgeglichen, die eine Quantifizierung der Sulfonamide auf einem Niveau von einem Zehntel der Rückstandshöchstmenge (MRL) erlaubt.

Food Safety and Consumer Protection are a main focus of the European Commission. Evidence for this is documented in plenty of European projects within the 6th research framework dealing with this objectives. One of these projects is ΣChain. ΣChain is a pan-European project with 11 partners from universities, research institutes and small and medium enterprises. Besides 5 EU-member states institutions from Norway and Brazil are part of the consortium. Primary aim of the project is the development of a guide for stakeholders coming from industry, research and governmental organisations on vulnerabilities of food and feed chains to dangerous agents and substances. Aim of the current study was the implementation of an analytical method for the determination of sulfonamide residues within poultry meat. To realise this, a simple and fast sample preparation method had to be elaborated. EU regulatory bodies have set Maximum residue levels (MRL) for muscle, fat, liver, kidney and milk at 100 µg/kg, defined as sum of all parent substances present within the sample (regulation 2377/90/EC). The resulting method should allow the determination of sulfonamide residues well below the MRL.

Two methods for the determination of sulfonamide residues in poultry meat were implemented. Both can be applied after

a fast and not complicated sample preparation protocol for the determination of sulfonamide residues in meat samples. The fast DAD method providing the advantage of UV spectra available for confirmation lacks a low enough limit of quantification. The FLD method not combined with the added value of identity confirmation, on the other hand, provides limits of quantification suitable for the determination of sulfonamide residues well below the MRL.

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

- Andrée, S.; Schwägele, F.: Bestimmung von Tierarzneimittelrückständen in Geflügelfleisch. *Fleischwirtschaft*; 87(6). 2007, 104-108 und *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 109-116
- Andrée, S.; Stirtzel, S.; Schwägele, F.: Two approaches on food safety along the poultry chain - analysis of antibiotic residues in poultry meat and species authentication. In: XVII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg products; Czech Branch of WPSA, Prag, 2007, 23-27
- Arnth, W.: Lebt länger, wer das Richtige isst? 2. Die „Lipid-Theorie“ - Ergebnisse großer epidemiologischer Studien. *Fleischwirtschaft*; 87(1). 2007, 102-106
- Arnth, W.: Lebt länger, wer das Richtige isst? 3. Die „Lipid-Theorie“ - Ergebnisse von (klinischen) Interventionsstudien. *Fleischwirtschaft*; 87(2). 2007, 107-111
- Bauer, F.; Honikel, K.O.: Meat - a food of high nutrient density. Proposition for establishing nutrition profiles of meat and its products in the European Union. *Fleischwirtschaft International*; 2007 (5), 39-42
- Bauer, F.; Honikel, K.O.: Nährstoffdichtes Lebensmittel Fleisch. *Fleischwirtschaft*; 87(11). 2007, 68-73
- Binke, R.; Spiegel, K.; Schwägele, F.: Identifizierung von tierischen Bestandteilen in Fleischerzeugnissen mittels PCR. *Fleischwirtschaft*; 87(2). 2007, 93-98
- Dahlmann, A.; Bertog, M.; Bauer, K.; Dietsch, P.; Wagner, H.; Hummler, E.; Rossier, B.; Korbmacher, C.; Titze, J.: Liddle's syndrome is not associated with massive total body Na⁺ excess but with an increased total body Na⁺/K⁺ ratio. *Hypertension*; 50. 2007, E142
- Fischer, S.: Auswirkungen der Prozessführung und der Milieubedingungen auf qualitative Parameter hochdruckbehandelter frischer Bratwurst. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 119-126
- Fischer S.: Hochdruckbehandlung von Fleischerzeugnissen. *Fleischwirtschaft*; 87(7). 2007, 88-91
- Fischer, S.: High pressure treatment of meat products. *Fleischwirtschaft International*; 22(4). 2007, 65-67
- Gensler, M.: Polybromierte Diphenylether (PBDE) in tierischen Lebensmitteln - Methode und Ergebnisse. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 85-92 und *RFL Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung*; 59. 2007, 190-191
- Gensler, M.; Jira, W.; Schwind, K.-H.: Polybrominated diphenylether (PBDE) in poultry meat and eggs. In: XVII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg products; Czech Branch of WPSA, Prag, 2007, 162-164
- Honikel, K.O.: Behandlungen von frischem Fleisch, Hochdruckbehandlung von Fleisch, Veränderungen von Fleischfarbe und Analyse von Fleisch. *Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung. Fleischwirtschaft*; 87(1). 2007, 80-83
- Honikel, K.O.: Producción ecológica del jamón - evaluación de productos ecológicos en el mercado alemán. In: Bloque I: Producción Animal, IV Congreso Mundial del Jamón; Salamanca, 2007, 173-183
- Honikel, K.O.: Principles of Curing. In: Toldrá, F. (ed.): *Handbook of Fermented Meat and Poultry*. Blackwell Publishing; 2007, 17-30
- Honikel, K.O.: La carne es un alimento seguro y sano. *AICE, Revista de la Asociación de Industrias de la Carne de España*; 2007 (94), 32-34
- Honikel, K.O.: The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. *Meat Science*; 78. 2008, 68-76; <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.05.030>
- Jira, W.; Ziegenhals, K.: Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in geräucherten Fleischerzeugnissen. *tehnologija mesa*; 48(1-2). 2007, 76-82
- Jira, W.; Schwind, K.-H.: Dioxins and PCBs in German meat and meat products - Results of a monitoring study with a specific focus on poultry meat. In: XVII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg products; Czech Branch of WPSA, 2007, 164-165
- Kemps, B. J.; De Ketelaere, B.; Bamelis, F.R.; Mertens, K.; Decuyper, E.M.; De Baerdemaeker, J.G.; Schwägele, F.: Albumen Freshness Assessment by Combining Visible Near-Infrared Transmission and Low-Resolution Proton Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. *Poultry Science*; 86. 2007, 752-759; <http://ps.fass.org/cgi/content/abstract/86/4/752>
- Kleinhenz, S.; Eigner, G.: Entwicklung einer Aufarbeitungsmethode zur Bestimmung von Sudan- und Azofarbstoffen in Fleischerzeugnissen mittels LC-MS bzw. HPLC-UV. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 21-26

Kleinhenz, S.; Schwind, K.-H.: PCB und Dioxine aus Gewürzen als mögliche Kontaminationsquellen für Fleischerzeugnisse. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 101-107

Kleinhenz, S.; Schwind, K.-H.: PCDD/PCDF and dioxin-like PCB in spices. In: Thomsen, C. (ed.): *International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutant.DIOXIN 2006, proceedings*. Norwegian Institute of Public Health, Oslo, Norway (Organohalogen compounds; 68), 1 CD-ROM, 1902, 2007

Kleinhenz, S.; Schwind, K.-H.: PCB- und Dioxin-Gehalte in Gewürzen. *Fleischwirtschaft*; 87(7). 2007, 95-98

Kleinhenz, S.; Schwägele, F.: Echt oder Gefärbt. *Special Lebensmittelanalytik. Nachrichten aus der Chemie*; 55. 2007, 877-879

Münch, S.; Müller, W.-D.; Nitsch, P.; Kröckel, L.; Troeger, K.: Funktionelle Fleischerzeugnisse. *ForschungsReport*; 2007 (1), 24-26

Schaffhuber, M.; Volpi, N.; Dahlmann, A.; Hilgers, K.-F.; Maccari, F.; Dietsch, P.; Wagner, H.; Luft, F.C.; Eckardt, K.U.; Titze, J.: Mobilization of osmotically inactive Na⁺ by growth and by dietary salt restriction in rats. *American Journal of Physiology - Renal physiology*; 292. 2007, 1490-1500; <http://dx.doi.org/10.1152/ajprenal.00300.2006>

Schneider, J.; Großer, V.; Schmidt, H.; Schwägele, F.; Schlüter, O.: Daten direkt am Fleisch erfassen: Konzepte zur prozessbegleitenden Charakterisierung von Lebensmitteln auf Basis mikrosystemtechnischer Detektorvarianten. *Fleischwirtschaft*; 87(4). 2007, 156-159

Schwägele, F.: Untersuchungen zum Übergang von DNA-Fragmenten aus Mais auf Gewebe von Geflügel und Säugern. *Fleischwirtschaft*; 87(3). 2007, 120-123

Schwägele, F.; Iglar, A.; Andrée, S.: Determination of sulfonamide residues in poultry meat. In: Guanghong Zhou (ed.): *Proceedings of the 53rd International Congress of Meat Science and Technology*. China Agricultural University Press, Beijing, China, 2007, 615-616

Schwägele, F.; Stirtzel, S.; Andrée, S.: Authentication of domestic poultry species in meat and meat products. In: Guanghong Zhou (ed.): *Proceedings of the 53rd International Congress of Meat Science and Technology*. China Agricultural University Press, Beijing, China, 2007, 617-618

Schwägele, F.; Andrée, S.: Traceability in the poultry chain. In: *IV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes*. Campinas, Brasilien, 2007, 5-12

Schwind, K.-H.; Jira, W.; Kleinhenz, S.: Dioxine und dioxinähnliche PCB in Futtermitteln sowie in Fleisch und Fleischerzeugnissen. *Fleischwirtschaft*; 87(6). 2007, 94-97

Schwind, K.-H.; Jira, W.: Dioxins and PCBs in German Feed - Results of a monitoring study. In: *XVIII European Symp. on the Quality of Poultry Meat and XII European Symp. on the Quality of Eggs and Egg products*.

Czech Branch of WPSA; Prag, 2007, 251-253

Stirtzel, S.; Andrée, S.; Seuß-Baum, I.; Schwägele, F.: Authentifizierung der gebräuchlichsten Geflügelarten mittels PCR. *Fleischwirtschaft*; 87(6). 2007, 86-89

Wagner, H.: Der Beitrag von Fleischprodukten zur Iodversorgung der Bevölkerung. *Fleischwirtschaft*; 87(7). 2007, 92-95

Ziegenhals, K.; Jira, W.; Speer, K.: Analytik der EFSA-PAK in Fleischerzeugnissen und Gewürzen. *Fleischwirtschaft*; 87(6). 2007, 98-103

Ziegenhals, K.; Jira, W.: Analytik der von der EU als prioritär eingestuften Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) in Fleischerzeugnissen und Gewürzen. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*; 46. 2007, 93-99

Ziomber, A.; Machnik, A.; Dahlmann, A.; Wagner, H.; Hilgers, K.F.; Luft, F.C.; Eckardt, K.U.; Titze, J.: Sodium bicarbonate and sodium chloride: Effects on blood pressure and electrolyte homeostasis in deoxycorticosterone acetate (DOCA) treated rats. *Hypertension* 50. 2007, E151

Weitere Veröffentlichungen

Arneth, W.: Hosszabb ideig él, aki a megfelelő ételt eszi? 1. A „lipidelmélet“ - eredete, alapjai, hatása. *HÚS, Journal of the Hungarian Meat Industry*; 17. 2007, 29-33

Arneth, W.: Hosszabb ideig él, aki a megfelelő ételt eszi? 2. A „lipidelmélet“ - a nagy epidemiológiai tanulmányok eredményei. *HÚS, Journal of the Hungarian Meat Industry*; 17. 2007, 76-80

Arneth, W.: Hosszabb ideig él, aki a megfelelő ételt eszi? 3. „Lipidelmélet“ - klinikai intervenciók vizsgálatok eredményei. *HÚS, Journal of the Hungarian Meat Industry*; 17. 2007, 151-156

Bauer, F.; Honikel, K.O.: Fleisch ist ein nährstoffdichtes Lebensmittel. *afz allgemeine fleischer zeitung*; 2007 (46), 8-9

Honikel, K.O.: Aktuelles aus der internationalen Fleischforschung; physiologische Merkmale von Fleisch. *Fleischwirtschaft*; 87(5). 2007, 90-93

Honikel, K.O.: Schon längst abgespeckt! Der tatsächliche Fettgehalt von Fleisch. *RFL Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung*; 59. 2007, 58

Honikel, K.O.: A hús és rák - hosszú időtartamú vizsgálatokból levonható következtések. *HÚS, Journal of the Hungarian Meat Industry*; 17. 2007, 146-150

Kleinhenz, S.; Schwind, K.H.: PCB und Dioxine aus Gewürzen als Kontaminationsquelle für Fleischerzeugnisse? *RFL Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung*, 59. 2007, 191-192 und *Lebensmittel-Brief*; 18. 2007, 79-80

Schwägele, F.: Laudatio. Zum 65. Geburtstag von Professor Dr. Karl-Otto Honikel Fleischwirtschaft; 87(6). 2007, 85

Ziegenhals, K.; Jira, W.; Speer, K.: Entwicklung einer GC/MS-Methode für die SCF-PAK-Analytik. LaborPraxis; LP 4, 2007, 46-48;

Ziegenhals, K.; Jira, W.; Speer, K.: Neue Erkenntnisse in der PAK-Analytik von Fleischerzeugnissen. RFL Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung; 59. 2007, 191 und Lebensmittel-Brief; 18. 2007, 79

Vorträge und Poster

Andrée, S.; Schwägele, F.: Bestimmung von Tierarzneimittelrückständen in Geflügelfleisch. Kulmbacher Woche, 17.-18.04.2007

Andrée, S.; Iglar, A.; Schwägele, F.: Determination of sulfonamide residues in poultry meat. 53rd ICoMST, Peking, China, 05.-10.08.2007

Andrée, S.; Schwägele, F.: Σ Chain - Current state of Workpackage N° 2: Case studies on food chain vulnerability to contamination – four products progress and problems. Σ Chain-Projekt-Meeting im ITAL, Campinas, Brasilien, 07.-08.10.2007

Fischer, S.: Auswirkungen der Prozessführung und der Milieubedingungen auf qualitative Parameter hochdruckbehandelter frischer Bratwurst. Kulmbacher Woche, 17.-18.04.2007

Gensler, M.; Honikel, K.O.: Development and Evaluation of a Method for the Determination of Polybrominated Diphenylether (PBDE) in Food and Feed. Tagung Brominated Flame Retardants 2007, Amsterdam, Niederlande, 24.-27.04.2007

Gensler, M.: Polybromierte Diphenylether (PBDE) in tierischen Lebensmitteln – Methode und Ergebnisse. Kulmbacher Woche, 17.-18.04.2007

Gensler, M.; Jira, W.; Schwind, K.-H.: Polybrominated diphenylether (PBDE) in poultry meat and eggs. XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products, Prag, Tschechien, 02.-05.09.2007

Gensler, M.: Neue Kontaminanten – Polybromierte Diphenylether (PBDE) in tierischen Lebensmitteln. Sanitätsamt der Bundeswehr/Abt. VIII Wehrpharmazie, München, 26.-27.11.2007

Honikel, K.O.: The Use and Control of Nitrate and Nitrite for the Processing of Meat Products. International Symposium on Meat safety: from abattoir to consumer, Valencia, Spanien, 14.-15.02.2007

Honikel, K.O.: Meat and Meat Products in a Healthy Diet - An European Perspective. Reciprocal Meat Conference, American Meat Science Association, South Dakota State University, Brookings, USA, 18.06.2007

Jira, W.; Schwind, K.-H.: PCB and Dioxin Monitoring in Meat and Feeding Stuff. European High Resolution GC/MS Users Meeting, Applications in Environmental, Food and Feed Analysis, Venedig, Italien, 22.-24.03.2007

Jira, W.; Ziegenhals, K.; Djinovic, J.: Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in smoked meat products. International 54th Meat Industry Conference, Institute of Meat Hygiene and Technology, Belgrade, Vrnjacka Banja, Serbien, 19.06.2007

Jira, W.; Ziegenhals, K.: Analytik der 16 als prioritär eingestuften PAK in verschiedenen Lebensmitteln. Sitzung ALUA-Arbeitsgruppe „PAK“ und Vortrag, Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Sigmaringen, 26.06.2007

Jira, W.; Schwind, K.-H.: Dioxins and PCBs in German meat and meat products – Results of a monitoring study with a specific focus on poultry meat. XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and The XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg products, Prag, Tschechien, 02.-05.09.2007

Khol.-Parisini, A.; Mohrin, M.; Schafft, H.; Wagner, H.; Lochotzke, H.-M.; Lahrssen-Wiederholt, M.: Einfluss der Verwendung verschiedener Zitzendesinfektionsmittel auf den Jodgehalt von Kuhmilch. 119. VDLUFA-Kongress, Georg-August-Universität Göttingen und Verband Dt. Landwirtschaftl. Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Göttingen, 18.-21.09.2007

Kleinhenz, S.; Eigner, G.: Analysenmethode zur Bestimmung von bestimmten Sudan- bzw. Azofarbstoffen in Fleischerzeugnissen. 58. Arbeitstagung der GDCh, Regionalverband Bayern, Universität Würzburg, 13.03.2007

Kleinhenz, S.; Elss, S.; Kempf, M.; Schreier, P.: Geruchs- und Geschmackschwellenwerte von potentiellen carry-over/off-flavour Komponenten in Orangen- und Apfelsaft. 58. Arbeitstagung der GDCh, Regionalverband Bayern, Universität Würzburg, 13.03.2007

Kleinhenz, S.; Schwind, K.-H.: PCB und Dioxine aus Gewürzen als Kontaminationsquelle für Fleischerzeugnisse? Kulmbacher Woche, 17.-18.04.2007

Schwägele, F.: Gentechnik – Segen oder Fluch. Veranstaltung der GOL (Bündnis 90/Die Grünen/Offene Liste), Kulmbach, 24.01.07

Schwägele, F.: Molekularbiologischer Nachweis von Nukleinsäuren in tierischen Matrices nach Einwirkung unterschiedlicher Prozessierungsbedin-

gungen. Expertengespräch Analytischer Nachweis tierischer Fette in der Tierernährung, BfR, Berlin, 22.06.2007

Schwägele, F.: Veränderungen im Ei nach dem Legen – Einfluss der Lagerung. Vortragsveranstaltung „Montagsgespräche“, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Universität Göttingen, 09.07.2007

Schwägele, F.; Andrée, S.; Stirtzel, S.: Authentication of domestic poultry species in meat and meat products. 53rd ICoMST, Peking, China, 05.-10.08.2007

Schwägele, F.; Andrée, S.; Stirtzel, S.: Two approaches on food safety along the poultry chain – species authentication and antibiotic residues in poultry meat. XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and The XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg products, Prag, Tschechien, 02.-05.09.2007

Schwägele, F.: Traceability in the poultry chain. 4th Brazilian Congress of Meat Science and Technology, Campinas, Brasilien, 09.-11.10.2007

Schwägele, F.: Rückverfolgbarkeit in der Lebensmittelkette am Beispiel Geflügel. Tierwissenschaftliches Seminar, Uni Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim, 17.12.2007

Schwägele, F.: Allergene in Lebensmitteln: Eier. Workshop Allergene in Lebensmitteln – Was soll und kann die Analytik leisten. Kulmbach, 06.-07.12.2007

Schwind, K.-H.; Jira, W.: Dioxins and PCBs in German Feed – Results of a monitoring study. XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and The XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg products, Prag, Tschechien, 02.-05.09.2007

Ziegenhals, K.; Jira, W.; Speer, K.: Fast-GC-Methode für Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). 58. Arbeitstagung der GDCh, Regionalverband Bayern, Universität Würzburg, 13.03.2007

Ziegenhals, K.; Jira, W.; Speer, K.: High sensitive PAH method to comply with the new EU directives. European High Resolution GC/MS Users Meeting, Applications in Environmental, Food and Feed Analysis, Venedig, Italien, 22.-24.03.2007

Ziegenhals, K.; Jira, W.: Neue Erkenntnisse in der PAK-Analytik. Kulmbacher Woche, 17.-18.04.2007

Institut für Chemie und Physik: Kompetenz bei Umweltkontaminanten. Muster funktioneller Fleischerzeugnisse. Fettgehalte verschiedener Fleischerzeugnisse. Molekulargenetische Unterscheidung von Bison, Büffel und Rind. Internationale Grüne Woche, Berlin, 11.-21.01.2007

Lehrtätigkeit

Schwägele, F.
Justus-Liebig-Universität Gießen
„Biochemie und Qualitätsmerkmale des Fleisches“
Blockvorlesung am 13.12. und 20.12.2007

Schwägele, F.
Lehrbeauftragter an der Staatl. Fachschule für Fleischereitechnik in Kulmbach

Eichner, R.; Fischer, K.; Hecht, H.; Herold, B.; Honikel, K.O.; Jira, W.; Müller, E.; Prell, E.; Schwägele, F.; Schwind, K.-H.; Wagner H.
Lehrbeauftragte an der Ausbildungsstätte für agrartechnische Assistenten/innen, Fachrichtung Fleischwirtschaft an der BfEL Kulmbach

Ehrungen

Dr. Karl Otto Honikel
Amerikanischer International AMSA-Award (American Meat Science Association)

Gäste

Nahoto „Nat“ Hayashi, EVAL Europe nv, Zwijndrecht (Antwerpen), Belgien
02.03.2007

Masahiro Kitamura, Research & Development Department Kurashiki Plant, EVAL Company, Okayama, Japan, 02.03.2007

Anna Röttger
Techn. Assistentin, FAL Braunschweig
30.07.-31.12.2007

Katrin Franke
Techn. Assistentin, FAL Braunschweig
30.07.-31.12.2007

Dr. Anke Dahlmann
Fiebiger Zentrum der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen
21.10.-31.12.2007

Gastwissenschaftlerin

Jasna Djinovic
Center of Chemistry, Institute of Chemistry, Metallurgy and Technology,
Belgrad, Serbien
02.11.2006-31.10.2007

Veranstaltungen und Besucher

Kulmbacher Woche vom 17.-18.04.2007

Bundesminister Horst Seehofer, 03.05.2007, BfEL Kulmbach

Workshop Allergene in Lebensmitteln – Was soll und kann die Analytik leisten?

Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), BfEL Kulmbach, 06.-07.12.2007, Kulmbach

Gremien

Andrée, S. Arbeitsgruppe Futtermittel der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)
Andrée, S. EU-Projekt Σ Chain
Andrée, S. IV Rotor-Gene-User-Treffen
Andrée, S. 4th Brazilian Congress of Meat Science and Technology, Working Group Traceability, Campinas, Brasilien
Fischer, S. DLG-Qualitätswettbewerb Kochwurst/Schinken, Bad Salzuffen
Fischer, S. FEI-Projekt Hochdruckbehandlung von Fleischerzeugnissen
Fischer, S., Ziegenhals, K. Forschungsprojekt Auslösewerte Dioxine und PCB, Bundesinstitut für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Berlin

Fischer, S. DLG-Qualitätswettbewerb Convenience-Food 2007, Bad Salzuffen
Gensler, M. Expertenkomitee Persistent Organic Pollutants (POPs) in Nahrungsmitteln, PBDE-Projekt, Brüssel
Gensler, M., Ziegenhals, K. 58. Arbeitstagung der GDCh, Regionalverband Bayern, Universität Würzburg
Gensler, M. EU-Projekt Σ Chain
Jira, W. Strategiegelgespräch „Erhitzungsbedingte Kontaminanten in Lebensmitteln“, BMELV, Bonn
Jira, W., Schwägele, F. EU-Projekt „Secure Water“
Schwägele, F. EU-Projekt Σ Chain
Schwägele, F., Bauer, C., Arbeitsgruppe Beschaffenheit des BMBF-Projektes FreshScan
Schwägele, F. Deutsche Vereinigung für Geflügelwissenschaften (WPSA)
Schwägele, F. DLG-Qualitätswettbewerb Kochwurst/Schinken, Bad Salzuffen.
Schwägele, F. FEI-Themenworkshop Ernährungsfragen im Fokus der industriellen Gemeinschaftsforschung, Bonn
Schwägele, F. GDCh-Arbeitsgruppe Biochemische und molekularbiologische Analytik
Schwägele, F. 4th Brazilian Congress of Meat Science and Technology, Working Group Traceability, Campinas, Brasilien
Schwägele, F. FEI-Projekt Hochdruckbehandlung von Fleischerzeugnissen
Schwägele, F. Gesprächskreis Verbraucherpolitik „Lebensmittelkennzeichnung“, Friedrich-Ebert-Stiftung, Berlin
Schwägele, F. Expertengespräch „Nachweis tierischer Fette in der Tierernährung“, BfR, Berlin
Schwägele, F. § 64 LFGB-Arbeitsgruppe Tierartenidentifizierung Fleisch, BVL, Berlin
Schwägele, F., Jira, W. 26. f-Qualitätsprüfung in Bayern sowie sensorische Zulassungsprüfung, Fleischerverband Bayern, Augsburg
Schwägele, F. Arbeitsgruppe Produktauthentizität und Herkunftsnachweis
Schwind, K.-H. VDI/DIN Arbeitsgruppe KRdL-3/2/01 Wirkungen von Luftverunreinigungen auf landwirtschaftliche Nutztiere, 13./14.03.2007 Stuttgart-Hohenheim
Schwind, K.-H. DLG-Qualitätswettbewerb Kochwurst/Schinken, Bad Salzuffen.
Schwind, K.-H., Jira, W. Arbeitsgruppe Carry over in Futtermitteln; Projekt Staturerhebung zu Dioxinen/PCB in Futter- und Lebensmitteln und PBDE

Institut für Chemie und Biologie

Institute of Chemistry and Biology

Leitung:

Prof. Dr. rer. nat. habil. Bernhard Tauscher, Dir. und Prof.

Wissenschaftliches Personal:

Dr. rer. nat. Sieghard T. Adam

Dr. rer. nat. Peter Butz, Wiss. Oberrat

Dr. rer. nat. Bernhard Trierweiler

Dr. rer. nat. Philipp Heindl*

Dipl.-LMTechnologin Margarita Corrales Moreno

* zeitlich befristet bzw. aus Drittmitteln finanziert

- Entwicklung und Verbesserung von Methoden für die Charakterisierung von Lebensmitteln
- Untersuchungen zur Erhaltung und Verbesserung der Qualität von Lebensmitteln, vor allem von Obst und Gemüse
- Erarbeitung und Sammlung von Daten über die Zusammensetzung von Lebensmitteln

Aufgaben

Die chemisch orientierte Ernährungsforschung des Instituts befasst sich mit dem Einfluss exogener und endogener Prozesse auf die Lebensmittelqualität. Dazu gehören enzymatische, chemische und physikalische Veränderungen unter dem Einfluss von Energieeinträgen durch z.B. Hitze oder Hochdruck. Organisch-chemische und bio-chemische Reaktionen in Lebensmitteln werden auf die Erhaltung wertgebender bzw. der Verminderung unerwünschter Verbindungen untersucht.

Die biologisch orientierte Ernährungsforschung des Instituts konzentriert sich auf die Qualität von Obst und Gemüse. Im Mittelpunkt des Interesses stehen neben der Qualitätsanalytik das lebende Frucht- und Blattgewebe und dessen Verhalten nach der Ernte, insbesondere auch die Qualitätserhaltung bei Lagerung in kontrollierten oder modifizierten Atmosphären.

Arbeitsgebiete des Institutes sind:

- Untersuchungen der Auswirkungen verschiedener Verfahren des Anbaus, der Be- und Verarbeitung sowie der Lagerung auf die Qualität von Lebensmitteln
- Untersuchung der natürlichen Inhaltsstoffe von Lebensmitteln sowie von Zusatz- und Schadstoffen
- Untersuchungen und Entwicklung von Methoden zur sensorischen Bewertung von Lebensmitteln
- Entwicklung von Methoden für die Ernährungsforschung, die Lebensmitteluntersuchung sowie die Lebensmittelüberwachung

Tasks

Chemically oriented nutrition research of the Institute of Chemistry and Biology deals with exogenic and endogenic effects on foods, including enzymatic reactions and reactions under the influence of, e.g., heat pressure. Organo-chemical and biochemical reactions in foods are investigated as to their ability to maintain valuable compounds and/or to reduce undesired micro-organisms.

Biologically oriented nutrition research of the Institute of Chemistry and Biology concentrates on the product groups fruit and legumes. The living fruit and plant tissue and its behaviour after harvest, particularly during storage under controlled and modified conditions are in the focus of interest.

Subjects of research at the Institute:

- *Influence of different cultivation methods, processing and post-harvest treatments on food quality*
- *Investigation of natural food components, food additives and harmful substances in food*
- *Analyses and development of methods for the sensory evaluation of foods*
- *Development of methods for the nutritional evaluation of foods and food surveillance*
- *Development and improvement of methods to characterize foods. Studies aiming at the preservation and improvement of food quality, especially of fruit and legumes*
- *Generation and collection of data on the composition of raw and prepared foods.*

Projektberichte

Langzeitlagerung von roten Johannisbeeren der Sorte ‚Rovada‘

Long-term storage of redcurrants cultivar ‚Rovada‘
Krieg, M.; Schirmer, H.; Trierweiler, B.; Tauscher, B.

Im Gegensatz zu Äpfeln, die unter kontrollierter Atmosphäre bis zu 10 Monaten ohne nennenswerte Qualitätseinbußen gelagert werden können, gestaltet sich eine Langzeitlagerung von weichen Früchten, wie beispielsweise Johannisbeeren, deutlich schwieriger. Verschiedene Vorversuche mit Johannisbeeren zeigten, dass hohe CO₂-Gehalte (bis zu 25%) bei rel. niedrigen O₂-Gehalten gut vertragen werden und notwendige Voraussetzungen für eine Langzeitlagerung dieser Früchte sind. Im Jahre 2006 wurden unter solchen Versuchsbedingungen die Sorte „Rovada“ gelagert, die wegen der Merkmale Robustheit, sehr lange Trauben bei gleichzeitig großen Einzelbeeren, mittelrote Fruchtfarbe und aromatischer Geschmack beim Handel und beim Verbraucher sehr beliebt ist. Um auch den Einfluss des Erntezeitpunktes auf das Lagerungsverhalten der Johannisbeeren beurteilen zu können, wurde an drei unterschiedlichen Terminen zwischen dem 21. Juli und dem 8. August geerntet und die Früchte bei 1 °C unter den in Tab. 1 angegebenen Bedingungen (CA-Varianten) über einen Zeitraum von 7 Monaten eingelagert.

Tab 1: Langzeitlagerung (7 Monate) roter Johannisbeeren der Sorte ‚Rovada‘ unter verschiedenen Lageratmosphären bei 1 °C.

Tab. 1: Long-term storage (7 months) of redcurrants cultivar ‚Rovada‘ under different storage atmospheres at 1 °C.

| Variante | CO ₂ (%) | O ₂ (%) |
|----------|---------------------|---|
| 1 | 25 | 5 |
| 2 | 25 | 2 + (monatlich 1 % O ₂ erhöht) |
| 3 | 25 | 2 |
| 4 | | Normalluft |

Eine Kühlung (1 °C) der Johannisbeeren ist bei guter Ausgangsware lediglich für 8 bis 12 Wochen möglich. Danach schrumpfen die Beeren und es zeigt sich verstärkter Schimmelpilzbefall. Abbildung 1 zeigt Früchte, die nach ca. 7-monatiger Lagerung unter solchen Bedingungen stark mit *Botrytis* befallen und insgesamt verdorben waren.

Hinsichtlich des Lagerungserfolges zeigten sich zwischen den CA-Varianten mit 25% CO₂ und 2 bis 5% O₂ nur sehr geringe Unterschiede. Den optisch besten Eindruck hinterließen Früchte, bei denen der Sauerstoffgehalt von anfangs 2% um monatlich 1% erhöht wurde. (Abb. 2). Bei allen geprüften CA-Varianten war die Konsistenz der Beeren und Stiele noch prall und fest. Die Stielfarbe hat sich während der langen Lagerzeit von grün auf hellgrün-gelblich verändert.



Abb. 1: Rote Johannisbeeren der Sorte ‚Rovada‘ nach 7-monatiger Lagerung (Auslagerung 22.03.2007) unter Normalluft bei 1 °C.

Fig. 1: Redcurrants cultivar ‚Rovada‘ after a storage time of 7 months (end of storage: 22.03.2007) under air at 1 °C.



Abb. 2: Johannisbeeren der Sorte ‚Rovada‘ nach 7-monatiger Lagerung (Auslagerung 22.03.2007) unter kontrollierter Atmosphäre 25% CO₂ / 2% O₂ mit monatlicher Erhöhung der O₂-Konzentration um 1% bei 1 °C.

Fig. 2: Redcurrants cultivar ‚Rovada‘ after a storage time of 7 months (end of storage: 22.03.2007) under controlled atmosphere with 25% CO₂ / 2% O₂ with a monthly 1% increase in O₂-concentration at 1 °C.

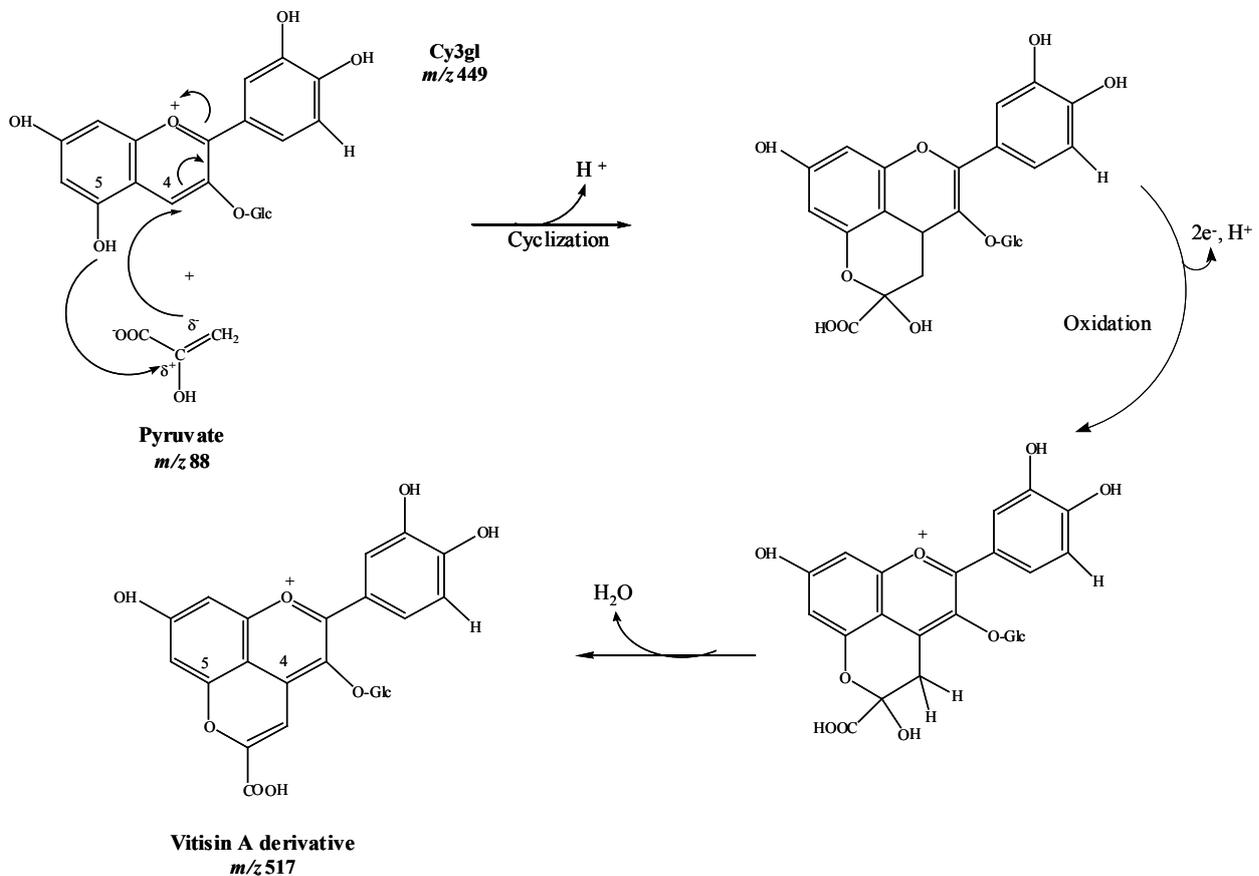
Bezüglich des Erntezeitpunktes konnte ein Einfluss auf die Qualität der ausgelagerten Früchte festgestellt werden. So hinterließen die Früchte der zuletzt geernteten Chargen bezüglich der Ausfärbung und Glanz der Fruchtschale einen besseren Eindruck und enthielten im Gegensatz zu den Früchten der ersten Ernte keine oder nur geringe Anteile trüb-glasiger Beeren. Ebenso lagen die Werte für bestimmte wertgebende Inhaltsstoffe wie Vitamin C und Gesamtphenolgehalt bei den zuletzt geernteten Chargen höher als bei den Früchten der ersten Ernte. Nach einer 7-monatigen Lagerdauer konnte dies ebenfalls beobachtet werden, allerdings war bei allen Früchten unabhängig vom Erntezeitpunkt ein ca. 65-70%-iger Verlust der wertgebenden Inhaltsstoffe zum Zeitpunkt der Auslagerung am 22.03.2007 feststellbar.

Anthocyanin Kondensationsreaktionen unter Hochdruckbehandlung

Anthocyanin condensation reactions under high hydrostatic pressure

Corrales, M.; Lindauer, R; Butz, P.; Tauscher, B.

Anthocyanin Kondensationsreaktionen wurden hier untersucht. Modell-Lösungen, die Cyanidin-3-O-glukoside (Cy3gl) und Pyruvat im Überschuss enthalten, wurden unter verschiedene Hochdruck/Temperatur-Bedingungen gesetzt. Nach einer 30-minütigen Hochdruckbehandlung von 600 MPa bei 70 °C, wurde ca. 25% Cy3gl abgebaut und in Vitisin-A umgewandelt.



Die Bildung von Vitisin A stellt eine Zyklisierungsreaktion dar, bei der zunächst der C₄-Kohlenstoff und die OH-Gruppe des C₅-Kohlenstoffs des Anthocyanins mit Pyruvat reagieren. Im weiteren Verlauf dieser Reaktion findet eine Oxidation und die Abspaltung eines Wassermoleküls statt (Abbildung 3). Diese Reaktion geht mit einer Farbänderung von rosa-violett (520 nm) zu gelb-orange (370 nm) einher. Die Reaktionspartner und -Produkte wurden mittels Flüssigkeitschromatographie-Massenspektrometrie (LC-DAD/ESI-MS) identifiziert und quantifiziert.

Im Gegensatz dazu war die Kondensationsrate bei einer gleich-

langen Wärmebehandlung bei 70 °C ohne Druck nur bei 5%. In beiden Fällen erfolgte die Reaktion nach erster Ordnung (Abbildung 4).

Darüber hinaus wurde der Einfluss von Temperatur und Hochdruck in einer Lebensmittelmatrix, einem Dornfelder Rotwein, untersucht. Die Proben wurden einer 60-minütigen Temperatur/Hochdruckbehandlung bei 600 MPa und 70 °C unterzogen und die Stabilität der wichtigsten Anthocyanine mittels HPLC-DAD/ESI-MS untersucht. Die Abbildungen 5A und 5B zeigen die Chromatogramme vor und nach der Behandlung mit Detektion bei 370 und 520 nm.

Abbildung 3. Anthocyanin Kondensationsreaktion von Cy3gl und Pyruvat

Figure 3. Condensation reaction of Cy3gl and pyruvate

Es wurde kein Verlust von Malvidin-3-glukosid (Mv3gl) in den erhitzte Proben festgestellt, während ein minimaler Konzentrationsverlust in Temperatur/Hochdruckbehandelten Proben beobachtet wurde. Das bei 370 nm detektierte Chromatogramm zeigte die Entstehung von Kondensationsprodukten mit höherem Molekulargewicht wie z.B: a: [948 + H⁺], b: [643 + H⁺] and c: [922 + H⁺] (Abbildung 5B). Unter Hochdruck-Pasteurisationsbedingungen von 600MPa und 70 °C während nur 10 Minuten waren keine signifikanten Veränderungen in Bezug

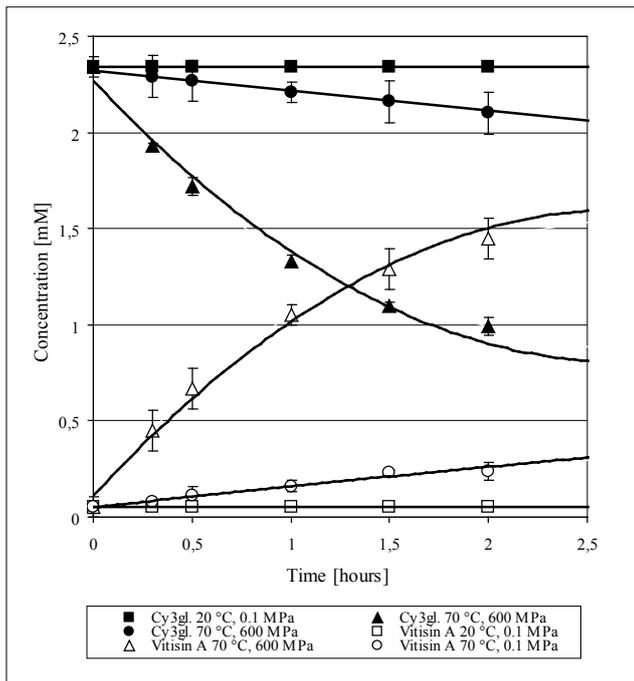


Abbildung 4. Abbau- und Bildungsrate von Cy3gl bzw. Vitisin A, unter verschiedenen Temperatur/Hochdruckbedingungen in Acetat Puffer pH 3.8.

Figure 4. Degradation and formation rate of Cy3gl and vitsin A, respectively under different temperature/pressure treatments in acetate buffer pH 3.8.

auf Anthocyaningehalt und antioxidatives Potenzial feststellbar. Diese Ergebnisse sind sehr versprechend, da die SO_2 -Menge, die normalerweise als antimikrobielles Antioxidanzmittel in Wein eingesetzt wird, ersetzt oder zumindest verringert werden könnte. SO_2 ist gesundheitlich nicht unbedenklich und einige Menschen können allergisch reagieren. Hochdruckbehandlung ist insofern eine viel versprechende Methode für die Pasteurisation von mit Anthocyaninen supplementierten Produkten, da keine chemischen Veränderungen zu erwarten sind.

Einfluss von Hochdruck gesteuerter thermischer Behandlung auf Sojamilch-Isoflavone Influence of pressure aided heating on soymilk isoflavones

Butz, P.; Ludewig, L.; Lindauer, R.; Tauscher, B.

Die Hochdruckpasteurisierung von Lebensmitteln hat sich inzwischen als neues, erfolgversprechendes Verfahren zur Haltbarmachung ohne Anwendung hoher Temperaturen etabliert.

Hochaktuell ist gegenwärtig die Forschung im Hinblick auf die Anwendung des Hochdruckverfahrens zur Sterilisation von Lebensmitteln bei sehr hohen Drücken und Temperaturen bis 115°C . Hier kann die beim Druckaufbau entstehende, adiabatisch erzeugte Wärme zum Erreichen der Endtemperatur genutzt werden. Die anschließende Druckentspannung bewirkt

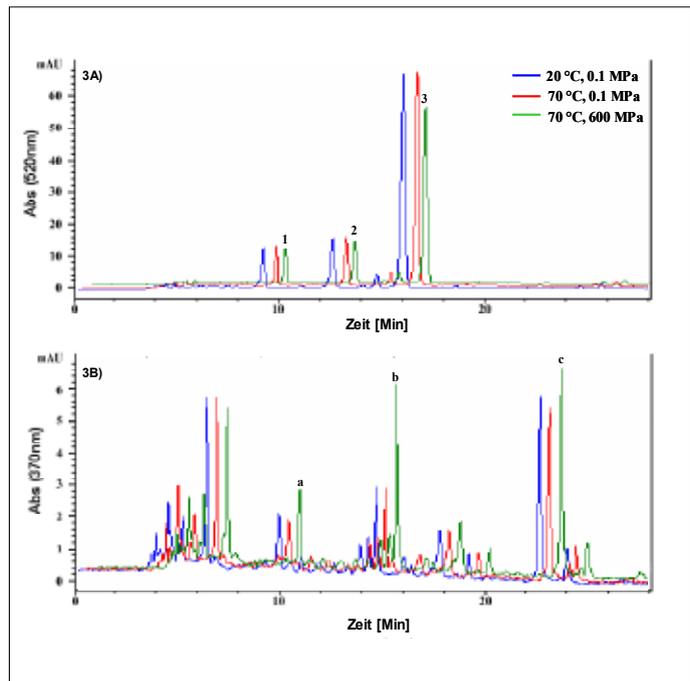


Abbildung 5. HPLC-DAD Chromatogramm von Dornfelder Rotwein bei 520 nm und 370 nm. In blau; Kontrollprobe bei 20°C und 0.1 MPa. In rot; Probe erhitzt bei 70°C und 0.1 MPa während 1 St. und in grün; erhitzt/druckbehandelte Probe bei 70°C und 600 MPa während 1 St. Substanzen: 1. DI-3-glu, $M^+ = 465$; 2. Pt-3-glu, $M^+ = 479$; 3. Mv-3-glu, $M^+ = 493$; Unidentified products: a. $M^+ = 948$, b. $M^+ = 643$, c. $M^+ = 922$.

Figure 5. HPLC-DAD Chromatograms of Dornfelder wine samples at 520 nm and 370 nm. In blue; untreated wine samples at 20°C and 0.1 MPa. In red; samples at 70°C and 0.1 MPa held during 1 h and in green; samples treated at 70°C and 600 MPa held during 1 h. Compounds: 1. DI-3-glu, $M^+ = 465$; 2. Pt-3-glu, $M^+ = 479$; 3. Mv-3-glu, $M^+ = 493$; Unidentified products: a. $M^+ = 948$, b. $M^+ = 643$, c. $M^+ = 922$.

dann eine simultane Abkühlung des Gutes um den gleichen Betrag (um 30°C). Die extreme Abkühlungsrate bringt das Produkt augenblicklich wieder in unschädlichere Temperaturbereiche. Über die Auswirkung solcher Bedingungen auf Lebensmittelinhaltsstoffe und chemische Reaktionen in Lebensmitteln ist noch sehr wenig bekannt. Beispielhaft wurde der Einfluss von Hochdruck gesteuerter thermischer Behandlung auf Sojamilch-Isoflavone untersucht. Hierzu wurde eine Apparatur gebaut (Abb.6), die solche Vorgänge, die sonst nur in großvolumigen Industrieanlagen zum Tragen kommen, im Labormaßstab simuliert. Wesentliche Bestandteile sind zwei in Reihe geschaltete Autoklaven A und B, die auf die Anfangs- (T_a) bzw. die Endtemperatur (T_e) des adiabatischen Prozesses thermostatisiert werden. Die Sojamilch wird in A auf T_a erwärmt und dann mit Hochdruck in den Autoklaven B gepumpt wobei sie sich auf T_e erwärmt. Nach kurzer Haltezeit wird der Vorgang umgekehrt: die entspannte Sojamilch hat sekundenschnell wieder die Temperatur T_a .

Im Labor selbst hergestellte Sojamilch wurde dem oben geschilderten Verfahren unterzogen, T_a war 70°C , T_e war 90°C



Abb. 6 Apparatur zur Untersuchung des Einflusses von Hochdruck gesteuerter thermischer Behandlung auf Sojamilch-Isoflavone. Simulation adiabatischer Effekte im Labormaßstab.

Fig. 6 Apparatus for examination of the influence of pressure aided heating on soymilkisoflavones. Simulation of adiabatic effects on laboratory scale.

und der Enddruck betrug 700 MPa bei einer Haltezeit von 2 Minuten. Mittels HPLC wurden im Ausgangsmaterial, in der Druckprobe sowie den nur thermisch behandelten Vergleichsproben bei T_a und T_c die Gehalte an Daidzein, Daidzin, Genistein und Genistin bestimmt. Während die Gehalte an Daidzein und Genistein weitgehend unverändert blieben zeigte sich eine drastische Zunahme der glycosilierten Formen Daidzin und Genistin, die Ergebnisse hierfür zeigt die folgende Abbildung 7:

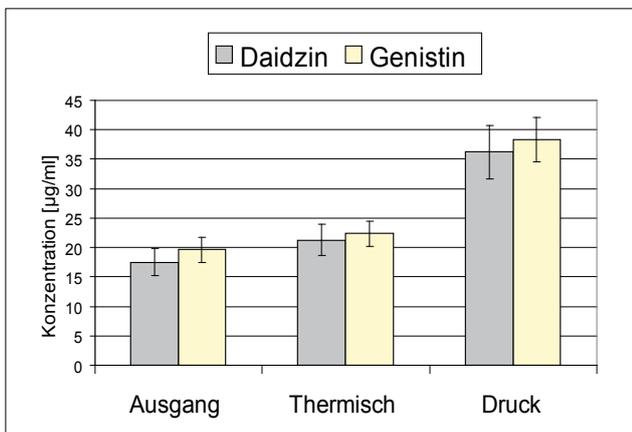


Abb. 7: Hochdruck gesteuerte thermische Behandlung von Sojamilch. Einfluss auf die glycosilierten Isoflavone Daidzin und Genistin.

Fig. 7 High pressure aided heating of soymilk. Effect on the glucosilated isoflavones daidzin and genistin.

Da eine Glycosilierung unter den gewählten Bedingungen thermodynamisch nicht möglich ist, muss der Grund für die drastische Zunahme unter Druck auf eine verbesserte Extrahierbarkeit zurückgeführt werden. Das hätte wiederum mögliche Konsequenzen für ihre Bioverfügbarkeit und wäre damit ernährungsphysiologisch relevant.

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Corrales, M.; Fernandez Garcia, A.; Butz, P.; Stärke, J.; Pfaff, E.; Wiesmüller, K.H.; Tauscher, B.: Stability of peptide amides under high pressure. *High Pressure Research*; 27. 2007, 17-22;

<http://dx.doi.org/10.1080/08957950601079801>

Corrales, M.; Toepfl, S.; Butz, P.; Knorr, D.; Tauscher, B.: Extraction of anthocyanins from grape by-products assisted by ultrasonics, high hydrostatic pressure or pulsed electric fields: A comparison. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*; 9. 2008, 85-91;

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2007.06.002>

Rychlik, M.; Adam, S.T.: Glucosinolate and folate content in sprouted broccoli seeds. *European Food Research and Technology*; 226. 2008, 1057-1064;

<http://dx.doi.org/10.1007/s00217-007-0631-y>

Weitere Veröffentlichungen

Frank, H.K.; Holzapfel, W.H.; Trierweiler, B.: Gemüse und Gemüseerzeugnisse. Frischgemüse. In: Holzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 61-75

Frank, H.K.; Trierweiler, B.: Gemüse und Gemüseerzeugnisse. Essiggemüse (Perl- und Silberzwiebeln, Paprika, Rotkohl, Maiskölbchen, Sellerie). In: Holzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 81-83

Frank, H.K.; Trierweiler, B.: Gemüse und Gemüseerzeugnisse. Salzgemüse. In: Holzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 80-81

Müller, G.; Trierweiler, B.: Obsterzeugnisse. In: Holzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 153-189

Trierweiler, B.; Frank, H.K.: Gemüse und Gemüseerzeugnisse. Trockengemüse. In: Holzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 78-80

Trierweiler, B.; Müller, G.: Gemüse und Gemüseerzeugnisse. Gemüsesäfte und Tomatenmark. In: Holzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 75-78

Trierweiler, B.; Müller, G.: Gemüse und Gemüseerzeugnisse. Speisepilze. In: Holzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 115-124

Poster und Vorträge

Butz, P.: Ultra High Pressure Homogenisation Effects on Food Components. UAB, Facultat de Veterinaria, Barcelona, Spanien, 29.01.2007

Butz, P.: Einfluss der Hochdruckbehandlung auf chemische Veränderungen von Peptiden in Lebensmitteln. Kulmbacher Woche, Kulmbach, 18.04.2007

Corrales, M.: Active Packaging from Renewable Resources. National Engineering Research Center for Vegetables, Beijing, Peoples Republic of China, 11.07.2007

Eranthody, A.; Babadoost M.; Trierweiler B.: Thermo-therapy for eradication of fungal pathogens in propagative root stocks (sets) of horseradish. Annual meeting of The American Phytopathological Society, San Diego, USA, 28.07.–01.08.2007

Heindl P.; Pfaff, E.; Tauscher, B.: High pressure inactivation of infectious prion proteins. 98th AOCS annual meeting, Quebec, Kanada, 13.05.–16.05.2007

Tauscher, B.: Ultra High Pressure Homogenization of Animal and Vegetable Milk: Chemical Aspects. 98th AOCS annual meeting, Quebec, Kanada, 13.05.–16.05.2007

Tauscher, B.: Ultra High Pressure Homogenization: A new Emerging Technology? Beijing Vegetable Research Center, Peoples Republic of China, 07.08.2007

Tauscher, B.: Emerging Technologies to Protect Fruit and Vegetable

Products. Bi-annual Conference of Chinese Society of Agricultural Engineering, Heilongjiang University, Daqing, Peoples Republic of China, 13.08.2007

Tauscher, B.: Emerging Technologies: Ohmic Heating, Pulsed Electric Fields, Ultra High Pressure Pasteurization, Ultra High Pressure Homogenization: Chemical Aspects. College of Food Science & Nutritional Engineering, Agricultural University, Beijing, Peoples Republic of China, 16.08.2007

Tauscher, B.: Die Trüffel und ihre Inhaltsstoffe aus verschiedenen Blickwinkeln. Zweites Deutsch-Französisches Trüffel-Symposium, Sinzig, 03.10.2007

Trierweiler, B.: Probleme bei der Obstlagerung. 50. Jahreshauptversammlung Obstbauing Stuttgart e.V., Stuttgart, 26.01.2007

Trierweiler, B.: Qualitätserhaltung bei Obst durch richtige Lagerung. Landratsamt Karlsruhe - Landwirtschaftsamt, St. Leon-Rot, 06.02.2007

Trierweiler, B.; Schirmer, H.: Die Heisswasserbehandlung – eine Methode zur Verhinderung von Lagerfäulen im Obstbau. Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe, Arbeitsgruppe Pilze, Naturkundemuseum Karlsruhe, 05.03.2007

Trierweiler, B.; Schirmer, H.; Tauscher, B.: Heisswasserbehandlung von Obst und Gemüse – Reduzierung von Nachernteschäden. Wissenschaftszelt Geschmacksache, Bonn, 23.05.–25.05.2007

Trierweiler, B.; Schirmer H.; Gräf, V.; Tauscher, B.: Reduction of internal discoloration of horseradish root (Verticillium disease) by hot water treatment. COST Action 924, International Congress, Bologna, Italien, 03.05.–05.05.2007

Institut für Ernährungsökonomie und –soziologie

Institute of Nutritional Economics and Sociology

Leitung

Dr. rer. nat. Dr. oec. troph. habil. Ulrich Oltersdorf, Dir. und Prof., bis 30.08.07

Kommissarische Leitung:

Dr. oec. Cornelia Pfau, Wiss. Oberrätin seit 01.09.07

Wissenschaftliches Personal

Dr. oec. troph. Erika Claupein

Dipl. Haushaltsökonomin Martina Ehnle-Lossos

Dr. oec. troph. Marianne Eisinger-Watzl*

Dr. Monika Grillenberger*

Dipl. Sportlehrerin Anke Hanssen-Doose MPH*

Dipl. oec. troph. Bernd Hartmann

Dr. oec. troph. Alexandra Heyer

Dipl. oec. troph. Thorsten Heuer

Dr. oec. troph. Annett Hilbig*

Dr. oec. troph. Carolin Krems

Dr. rer. nat. Jutta Möseneder*

Dr. oec. troph. Pirjo Susanne Schack*

Dipl. Journ. Alfred Siewe-Reinke*

Jennifer Stiebel, M. A.*

Dr. oec. troph. Andrea Straßburg*

Dipl. troph. Anja Tschida*

Dipl. Sozialwirt Hans-Joachim Ulrich, Wiss. Oberrat

Dr. rer. nat. Ana Lucia Vásquez-Caicedo*

Dipl. Haushaltsökonomin Corinna Willhöft, Wiss. Oberrätin

Markus Winkelmann, M. A.*

* zeitlich befristet bzw. Drittmittel

Aufgaben

Die Aufgabe des Instituts ist die kontinuierliche Erfassung und Bewertung von Aktivitäten verschiedener Handlungsträger der Gesellschaft entlang der Nahrungskette vom Feld bis hin zum Teller. Das letzte Glied in dieser Kette, der Verbraucher und die Verbraucherin in seiner/ihrer Alltagsituation stehen im Zentrum der Forschungsarbeiten des Instituts für Ernährungsökonomie und -soziologie. Es werden alltägliches Ernährungshan-

deln und dessen Bestimmungsgründe ebenso untersucht wie die Erfassung, Analyse und Evaluation von Informations- und Aufklärungsangeboten. Darüber hinaus werden Grundlagen für die Kommunikation mit Verbrauchern über eine gesunderhaltende und -fördernde Ernährung erarbeitet.

Unterstützt und bereichert wird das Institut durch die im Jahr 2007 abgeschlossene Integration der Nationalen Verzehrsstudie (NVS II), des Nationalen Ernährungsmonitorings (NEMONIT) sowie des Bundeslebensmittelschlüssels (BLS). Zusammen mit diesen nun fest im Institut verankerten Projekten ist eine solide Basis geschaffen worden für eine effektive Politikberatung im Bereich des vorbeugenden Verbraucherschutzes und der ernährungspolitischen Maßnahmen. Angesichts der aktuellen Ernährungssituation gewinnt die Forschung für dieses Politikfeld des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) an gesellschaftlicher Relevanz.

Tasks

Research projects cover the continued collection and evaluation of activities carried out alongside the food chain by different actors of the society with the last link in this chain – the consumer in everyday life situations – taking centre stage. Daily nutrition behaviour and its motives are investigated as well as the effects of consumer information. Furthermore, basic principles for the communication with consumers in terms of health keeping and promoting nutrition are compiled.

Since 2007 the institute is supported and enriched through the integration of the German National Nutrition Survey (NVSII), the German Nutrition Monitoring (NEMONIT) and the German Nutrient Data Base (BLS). Together with these now firmly rooted projects the institute has a solid base for political consulting in the field of preventive consumer protection and arrangements in nutrition politics. In light of the current nutrition situation the research work in this political field of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV) becomes more relevant.

Projektberichte

Nationale Verzehrsstudie II (NVS II)

National Nutrition Survey II

Eisinger-Watzl, M.; Götz, A.; Heuer, T.; Hilbig, A.; Krems, C.; Möseneder, J.; Straßburg, A.; Siewe-Reinke, A.; Tschida, A.

Die Nationale Verzehrsstudie II (NVS II) wird den Lebensmittelverzehr der deutschsprachigen Bevölkerung aufzeigen und den Ernährungsstatus abbilden. Zusammen mit den Angaben zu Ernährungsgewohnheiten, körperlicher Aktivität und soziodemografischen Daten gibt die NVS II Auskunft über Häufigkeit und Verteilung von Risikogruppen und den allgemeinen gesundheitlichen Zustand.

Die Auswertung der Studie liefert repräsentative Daten zur Planung und Durchführung von ernährungspolitischen Maßnahmen. Die Erhebung wird die Grundlage und der Beginn für eine fortlaufende Ernährungsberichterstattung sein, das erstmalig für Deutschland implementierte Ernährungsmonitoring (NEMONIT).

Am 12.01.2007 wurde die Datenerhebung für die NVS II abgeschlossen. Im Verlauf des Jahres wurden die Daten geprüft und die Ergebnisse zum Ernährungsverhalten und zur Anthropometrie in einem ersten Bericht zusammengefasst.

Poster

Krems C.; Brombach C.: Wege zu einem Healthy Nutrition Lifestyle Index auf Grundlage der zweiten Nationalen Verzehrsstudie. Proc. Germ. Nutr. Soc. 10, 82, 2007

Vorträge

Eisinger-Watzl, M.: Strategische Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit. Symposium: Nationale Verzehrsstudie II. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.- 09.03.2007

Heuer, T.: Datenmanagement und Auswertung. Symposium: Nationale Verzehrsstudie II. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.- 09.03.2007

Krems, C.; Brombach, C.: The second German National Nutrition Survey. Book of abstracts, 106-107. Sixth Annual Conference of the International Society of Behavioural Nutrition and Physical Activity (ISBNPA), Oslo, June 20-23, 2007

Krems, C.: Ziele, Design und Methoden der zweiten Nationalen Verzehrsstudie. Tagungsreader zur 29. Wissenschaftliche Jahrestagung der Arbeits-

gemeinschaft Ernährungsverhalten, 22-25, Köln, 11.-12. Oktober, 2007

Tschida, A.: Die Supplementdatenbank der NVS II. Symposium: Nationale Verzehrsstudie II. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.- 09.03.2007

Bericht über den Ernährungs- und Gesundheitsstatus in Europa (ENHR II)

Report on Nutrition and Health Status in Europe (ENHR II)

Krems, C.

Das Ziel des ENHR II Projektes ist es, einen aktuellen europaweiten Bericht über Ernährungs- und Gesundheitsdaten als Basis für Programme zur Prävention chronischer Krankheiten, die auf ungesunder Ernährung, körperlicher Inaktivität, Rauchen und Alkoholkonsum beruhen, zu liefern. Es sollen vorhandene Daten über die häufigsten Indikatoren zur Ernährungs- und Gesundheitssituation in 25 Europäischen Ländern gesammelt und bewertet werden. Insbesondere Informationen über Lebensmittelangebot, Lebensmittelverzehr, Energie- und Nährstoffzufuhr, ernährungsbezogene Gesundheitsindikatoren sowie Gesundheitsstatus werden zusammengestellt.

Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) und European Food Information Resource Network (EuroFIR)

German Nutrient Database and European Food Information Resource Network

Hartmann, B.; Vásquez-Caicedo, A.L.; Bell, S.

Der Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) ist die nationale Nährstoffdatenbank der Bundesrepublik Deutschland. Nährstoffdaten bilden die Grundlage für die Auswertung der Energie- und Nährstoffzufuhr von Verzehrerhebungen, für die Entwicklung von Ernährungsempfehlungen und damit für gesundheitspolitische Entscheidungen. Die Pflege und Aktualisierung des BLS ist eine gesetzliche Daueraufgabe des Bundes und gehört seit 2004 zum Aufgabenbereich der BfEL.

Das European Food Information Resource Network (EuroFIR) ist ein fünfjähriges Network of Excellence (NoE) des 6. europäischen Rahmenprogramms. EuroFIR vernetzt europaweit die nationalen Informationsquellen zur Nährstoffzusammensetzung von Lebensmitteln. Innerhalb dieses NoE werden Verbindungen von den Erstellern der Nährstoffdaten über die sie unterstützenden Experten bis hin zu den Anwendern geschaffen.

Derzeit befindet sich der BLS in einer Übergangsphase von einer reinen Nährstoffdatenbank zu einer zentralen Koordinationsstelle eines nationalen Nährstoffdatennetzwerks. Vor

diesem Hintergrund wurde in Zusammenarbeit mit dem Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde (BLL) ein Kooperationsvertrag erarbeitet, auf dessen Grundlage die BLL-Mitglieder Nährstoffdaten ihrer Produkte für den BLS bereitstellen. Die BLS-Kooperationsplattform wurde hierfür um ein Partnermodul erweitert. Des Weiteren wurde eine Kooperation mit der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie zum Austausch von Nährstoffdaten beschlossen. Die Arbeiten an der BLS-Aktualisierung für die kommende Version II.4 wurden fortgeführt, ebenso die BLS-Lizenzierung. Im Rahmen von EuroFIR wurden Beiträge zu 7 Workpackages geleistet, insbesondere in dem Bereich der Entwicklung von Data Management Systems, der Lebensmittelbeschreibung, der Standardisierung, Dokumentierung und Qualitätssicherung der Nährstoffdaten, der Auswahl von Nährstofferhaltungsfaktoren, Evaluierung der Nutzung der Datenbank in Deutschland und Dokumentierung deutscher traditioneller Lebensmittel.

Poster

Bell, S.: Comparison to EuroFIR recommendations for nutrient loss and gain factors currently used in European Food Composition Databases. 7th IFDC, São Paulo, 21. - 24. Oktober 2007

Vorträge

Bell, S.: Harmonisation of recipe calculation procedures in Europe. 7th IFDC, São Paulo, 21. - 24. Oktober 2007

Hartmann, B.: Der Bundeslebensmittelschlüssel: Die Online-Kooperationsplattform und die europäische Vernetzung (EuroFIR). Satellitensymposium: Nationale Verzehrsstudie II. 44. Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08. - 09.03.2007

Hartmann, B.: Vorstellung des BLS-Kooperationsmodells und praktische Anleitung zur Umsetzung BLL-Fachausschußsitzung, Berlin, 14.09.2007

Hartmann, B.: German Nutrient Data Base (BLS): The BLS Cooperation Platform. Ad hoc meeting. Food composition data management systems for EuroFIR compilers, Zürich, 11. Juni 2007

Hartmann, B.: German Nutrient Data Base (BLS): The BLS Cooperation Platform, EuroFIR Workshop: Food composition data management systems and software, Granada, 28. September 2007

Vásquez-Caicedo, A.L.: Yield and nutrient retention factors: towards harmonisation within EuroFIR partners. Compiler Network Meeting, Paris, 5. - 6. März 2007

Vásquez-Caicedo, A.L.: Red Europea de Información sobre Alimentose Escuela Superior de Ciencia y Tecnología (ESCyT), Lima, 10. März 2007

Vásquez-Caicedo, A.L.: Preparation method of German traditional recipes

investigated and reporting on value documentation of new data, EuroFIR Workshop: Traditional foods Granada, 27. September 2007

Vásquez-Caicedo, A.L.: Harmonisation of recipe calculation procedures, use and selection of nutrient retention factors in Europe: the EuroFIR approach, Food Composition Course 2007 Wageningen, 10. Oktober 2007

Vásquez-Caicedo, A.L.: The German Nutrient Database (BLS) Cooperation Platform: Developing partnerships with key users and stakeholders, Food Composition Course 2007 Wageningen, 12. Oktober 2007

Vásquez-Caicedo, A.L.: The German Nutrient Database (BLS) Cooperation Platform: Developing partnerships with key users and stakeholders, 7th IFDC, São Paulo, 23. Oktober 2007

Evaluation des Modellvorhabens „Besser essen. Mehr bewegen. Kinderleicht-Regionen“
Evaluation of the model project „Eat better. Move more. Kinderleicht-Regions“
Ehnlé-Lossos, M.; Hanssen-Doose, A.; Heyer, A.; Höpfner, A.; Stiebel, J.; Schack, P.; Willhöft, C.

Das vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz geförderte Modellvorhaben „Besser essen. Mehr bewegen. Kinderleicht-Regionen“ wird vom Evaluationsteam der BfEL über einen Zeitraum von drei Jahren (2006 – 2009) wissenschaftlich evaluiert. In dem Modellvorhaben erproben bundesweit 24 lokale Netzwerke verschiedenartige Präventionsansätze zur Vorbeugung von Übergewicht bei Kindern im Alter von 0 - 10 Jahren mit rund 500 Einzelmaßnahmen. Die Evaluation der 24 Modellprojekte ist thematisch und methodisch breit angelegt, um der Vielfalt der Präventionsansätze und Zugangswege zu den Zielgruppen (insbesondere benachteiligte Familien) gerecht zu werden. Die Evaluation soll Antwort auf die Fragen geben, inwieweit durch die Modellprojekte im Bereich der Ernährungsbildung und Bewegungsförderung gesundheitsförderliche Verhältnis- und Verhaltensänderungen für die Kinder erzielt wurden und sich der Trend zu Übergewicht bei Kindern in den einzelnen Modellprojekten zumindest verlangsamt hat.

In 2007 wurde eine Baseline-Erhebung in 22 Modellprojekten in Grundschulen und Kindertageseinrichtungen entwickelt und durchgeführt. Ziel der Baseline-Erhebung ist es, das Ernährungs- und Bewegungsverhalten, den körperlichen Status und die motorischen Fähigkeiten der Kinder sowie die Rahmenbedingungen im Bereich Ernährung und Bewegung in den Schulen und Kitas vor dem Start der Interventionen zu erfassen. In einem Vergleichsgruppendesign wurden rund 13.000 Kinder körperlich untersucht und mündlich befragt. Außerdem wurden die Eltern und Pädagogen in den Kindertageseinrichtungen und Schulen schriftlich befragt. Am Ende der Projektlaufzeit in 2009 ist eine Wiederholung der Erhebung geplant,

um potentielle Veränderungen in den Zielgrößen zu erfassen. Darüber hinaus wurde eine kontinuierliche Prozessevaluation über die Durchführung der einzelnen Maßnahmen und der Entwicklung der Projektnetzwerke konzipiert und durchgeführt.

Poster

Schack, P.; Willhöft, C.: Synergistic Effects by Combining Programs of Obesity Prevention with Programs of the UN-Decade of Education for Sustainable Development; Sixth Annual Conference of the International Society of Behavioural Nutrition und Physical Activity (ISBNPA), Oslo, 20.-23.06.2007

Willhöft, C.; Schack, P.; Ehnle-Lossos, M.; Hanssen-Doose, A.; Heyer, A.; Höpfner, A.; Stiebel, J.: Evaluation Strategies of the German Prevention Project "Eat better. Move more. The Competition."; EU-Konferenz Gesundheitliche Prävention Ernährung und Bewegung – Schlüssel für mehr Lebensqualität, Badenweiler, 25.-27.02.2007

Vorträge

Hanssen-Doose, A.: Bewegt sich mein Kind genug? Bewegungsempfehlung in der Diskussion; „preventika“ Fachkongress für Gesundheit und Prävention, Karlsruhe, 28.09.2007

Hanssen-Doose, A.; Heyer, A.; Höpfner, A.; Schack, P.; Stiebel, J.; Willhöft, C.; Oltersdorf, U.: Children's Awareness and Understanding of Time - Implications for PA-Measurement by Means of Children's Self-Reports; Sixth Annual Conference of the International Society of Behavioural Nutrition und Physical Activity (ISBNPA), Oslo, 20.-23.06.2007

Heindl, I.; Willhöft, C.: Ernährungsbildung und ihre Bedeutung für den Lebensstil von Kindern; Kongress „Kinder bewegen, Energien Nutzen“, Karlsruhe, 03.03.2007

Schack, P.: Markt der Möglichkeiten: Praktische Interventionsansätze im Bereich Ernährung und Bewegung, „preventika“ Fachkongress für Gesundheit und Prävention, Karlsruhe, 28.09.2007

Schack, P.: Ein haushaltswissenschaftliches Modell zur Analyse von Ernährungsstilen im Alltag; Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten (AGEV) „Wege zu einer nachhaltigen Ernährungspraxis“ in Bonn, 12.10.2007

Schack, P.: Kinder lernen Esskultur; Vortrag und Workshop, Kongress „Kinder bewegen - Energien Nutzen“, Karlsruhe, 02.03.2007

Stiebel, J.: Was beim Kind ankommt – praxisnahe Methoden zur Erfassung der kindlichen Sichtweise; Vortrag und Workshop, Kongress „Kinder bewegen - Energien Nutzen“, Karlsruhe, 03.03.2007

Willhöft, C.: Möglichkeiten ganzheitlicher Präventionsstrategien am Bei-

spiel von Übergewicht bei Kindern, preventika, Fachkongress für Gesundheit und Prävention, Karlsruhe, 28.09.2007

Willhöft, C.; Hanssen-Doose, A.; Heyer, A.; Höpfner, A.; Schack, P.; Stiebel, J.; Oltersdorf, U.: Designing a Culturally Sensitive Parent Questionnaire for Children's Nutritional Behaviour; Sixth Annual Conference of the International Society of Behavioural Nutrition und Physical Activity (ISBNPA), Oslo, 20.-23.06.2007

Willhöft, C.: Evaluation leicht gemacht – ein Leitfaden für PraktikerInnen in Ernährungs- und Bewegungsprojekten; Vortrag und Workshop, Kongress „Kinder bewegen - Energien Nutzen“, Karlsruhe, 03.03.2007

EU-Projekt „Ausschöpfung der Bioaktivität europäischer Getreidesorten zur Verbesserung des Nährwerts und des gesundheitlichen Nutzens“

Exploiting Bioactivity of European Cereal Grains for Improved Nutrition and Health Benefits (HEALTHGRAIN)

Claupein, E.; Winkelmann, M.

Das EU-Projekt HEALTHGRAIN¹ (2006-2010) zielt darauf ab, das Wohlbefinden der europäischen Bevölkerung zu verbessern und das Vorkommen von Insulin-Resistenz-Krankheiten zu reduzieren, indem die Aufnahme von protektiven Vollkorn-Komponenten gesteigert wird. Daher sollen gesundheitsfördernde und sichere Getreideprodukte in hoher sensorischer und ernährungsphysiologischer Qualität entwickelt und hergestellt werden.

Um das gesetzte Ziel zu erreichen, werden sowohl neue Methoden der Pflanzenzüchtung und Biotechnologie (Modul 2) als auch neue Technologien und Herstellungsverfahren (Modul 3) entwickelt. Im Modul 4 (Ernährung und Stoffwechsel) werden diese neu entwickelten Produkte auf ihre physiologische Wirkung hin untersucht. Damit gleichzeitig auch die Bedürfnisse von Verbraucherinnen und Verbrauchern einfließen können, werden begleitend dazu Studien zu deren Einstellungen und Erwartungen in zwei Wellen durchgeführt (Modul 1). Die Kommunikation, Veröffentlichung der Forschungsergebnisse und Ausbildung sowie der Technologie-Transfer ist Aufgabe des Modul 5.

Das Institut bearbeitet den deutschen Teil der in vier Ländern (Finnland, Großbritannien, Italien und Deutschland) durchgeführten Konsumentenstudien (Modul 1). Die schwerpunktmäßig auf Verbrauchererwartungen an Getreideprodukten fokussierte erste Befragungswelle wurde 2006 abgeschlos-

¹ Healthgrain ist ein integriertes Projekt, das im Rahmen des 6th Framework Programme von der EU-Kommission von 2005-2010 gefördert wird. Projekt-Nummer FP6-514008. Weitere Informationen: www.healthgrain.org

sen. Derzeit wird die zweite Befragungswelle mit dem thematischen Schwerpunkt Health Claims vorbereitet.

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Dean, M.; Shepherd, R.; Arvola, A.; Vassallo, M.; Winkelmann, M.; Claupein, E.; Lähteenmäki, L.; Raats, M.M.; Saba, A.: Consumer perceptions of healthy cereal products and production methods. *Journal of Cereal Science*, v. 46(3), 188-196.

Arvola, A.; Lähteenmäki, L.; Dean, M.; Vassallo, M.; Winkelmann, M.; Claupein, E.; Raats, M.M.; Saba, A.; Shepherd, R.: Consumers beliefs about whole and refined grain products in the UK, Italy and Finland. *Journal of Cereal Science*, v. 46(3), 197-206.

Poster

Winkelmann, M.; Claupein, E.; Arvola, A.; Dean, M.; Vassallo, M.; Lähteenmäki, L.; Saba, A.; Sheperd, R.: Verbrauchererwartungen an verbesserte Getreideprodukte (Functional Food & Vollkorn). In: Proceedings of the German Nutrition Society, Abstracts zum 44. Wissenschaftlichen Kongress 10(2007), S. 86, (Posterpräsentation 9.03.07 in Halle/Saale).

Betriebsverpflegung in Deutschland – Eine Bestandsaufnahme

Study on the situation of catering services for employees in Germany

Pfau, C.; Goos-Balling, E.

Ziel des Projektes ist die Gewinnung repräsentativer Daten zum aktuellen Stand der Betriebsverpflegung, zur Art der von Arbeitgebern bereit gestellten Essenversorgung der Arbeitnehmer in Deutschland. Das Projekt ist schwerpunktmäßig auf die Erfassung betrieblicher Tatbestände ausgerichtet, nicht auf die Ermittlung der täglich über die Betriebsverpflegung ausgegebenen Essen in Deutschland. Als Erhebungsmethoden wurden eine repräsentative Telefonbefragung sowie persönliche Befragungen und Betriebsbegehungen in 88 Einrichtungen der Betriebsverpflegung gewählt. Die Erhebungen wurden im Oktober bis Dezember 2006 (Telefonbefragung) und im Juni und Juli 2007 (persönliche Befragungen) durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einem Kapitel des Ernährungsberichtes 2008 veröffentlicht.

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Arvola, A.; Lähteenmäki, L.; Dean, M.; Vassallo, M.; Winkelmann, M.; Claupein, E.; Raats, M.M.; Saba, A.; Shepherd, R.: Consumers beliefs about whole and refined grain products in the UK, Italy and Finland. *Journal of Cereal Science*; 46. 2007, 197-206

Dean, M.; Shepherd, R.; Arvola, A.; Vassallo, M.; Winkelmann, M.; Claupein, E.; Lähteenmäki, L.; Raats, M.M.; Saba, A.: Consumer perceptions of healthy cereal products and production methods. *Journal of Cereal Science*; 46. 2007, 188-196

Vorträge und Poster

Bell, S.: Comparison to EuroFIR recommendations for nutrient loss and gain factors currently used in European Food Composition Databases. 7th IFDC, São Paulo, 21.-24.10.2007

Bell, S.: Harmonisation of recipe calculation procedures in Europe. 7th IFDC, São Paulo, 21.-24.10.2007

Claupein, E.: Die Verbraucherin - schutzbedürftig oder souverän? Fachtag des Landesfrauenrates Baden-Württemberg „Königin Kundin: Richtig Beraten? Bewusst einkaufen? Nachhaltig Konsumieren“. Offenburg, 26.10.2007

Eisinger-Watzl, M.: Strategische Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit. Symposium: Nationale Verzehrsstudie II. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.-09.03.2007

Hartmann, B.: Der Bundeslebensmittelschlüssel: Die Online-Kooperationsplattform und die europäische Vernetzung (EuroFIR). Satellitensymposium: Nationale Verzehrsstudie II. 44. Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.-09.03.2007

Hartmann, B.: Vorstellung des BLS-Kooperationsmodells und praktische Anleitung zur Umsetzung. BLL-Fachauschusssitzung, Berlin, 14.09.2007

Hartmann, B.: German Nutrient Data Base (BLS): The BLS Cooperation Platform. Ad hoc meeting. Food composition data management systems

- for EuroFIR compilers, Zürich, 11.06.2007 und EuroFIR Workshop: Food composition data management systems and software, Granada, 28.09.2007
- Hanssen-Doose, A: Bewegt sich mein Kind genug? Bewegungsempfehlung in der Diskussion. preventika, Fachkongress für Gesundheit und Prävention, Karlsruhe, 28.09.2007
- Hanssen-Doose, A.; Heyer, A.; Höpfner, A.; Schack, P.; Stiebel, J.; Willhöft, C.; Oltersdorf, U.: Children's Awareness and Understanding of Time - Implications for PA-Measurement by Means of Children's Self-Reports; Sixth Annual Conference of the International Society of Behavioural Nutrition and Physical Activity (ISBNPA), Oslo, 20.-23.06.2007
- Heindl, I.; Willhöft, C.: Ernährungsbildung und ihre Bedeutung für den Lebensstil von Kindern; Kongress Kinder bewegen, Energien Nutzen, Karlsruhe, 03.03.2007
- Heuer, T.: Datenmanagement und Auswertung. Symposium: Nationale Verzehrsstudie II. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.-09.03.2007
- Krems C.; Brombach C.: The second German National Nutrition Survey. Book of abstracts, p 106-107. Sixth Annual Conference of the International Society of Behavioural Nutrition and Physical Activity (ISBNPA), Oslo, 20.-23.06.2007
- Krems C.: Die Nationale Verzehrsstudie II und das Nationale Ernährungsmonitoring. BLL-Fachausschußsitzung, Berlin, 14.09.2007 und AGES Zukunftskonferenz, Wien, 6.-7.11.2007
- Krems C.: Ziele, Design und Methoden der zweiten Nationalen Verzehrsstudie. Tagungsreader zur 29. Wissenschaftliche Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten, S. 22-25, Köln, 11.-12.10.2007
- Krems C.; Brombach C.: Wege zu einem Healthy Nutrition Lifestyle Index auf Grundlage der zweiten Nationalen Verzehrsstudie. Proc Germ Nutr Soc 10, 82, 2007
- Mertens, E.; Schneider, K.; Claupein, E.; Spiller, A.; Hoffmann, I.: Lebensmittelkosten bei gesunder und üblicher Ernährung im Vergleich. Abstracts zum 44. Wissenschaftlichen Kongress. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Proceedings of the German Nutrition Society; 10. 2007, 58
- Meyer, R.; Claupein, E.; Heuer, T.; Krems, C.: Indikatorenkonzept zur Nachhaltigkeitsbewertung der Ernährungssituation in Deutschland. Tagungsreader zur 29. Wissenschaftliche Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten, S. 26-28, Köln, 11.-12.10.2007
- Schack, P.: Markt der Möglichkeiten: Praktische Interventionsansätze im Bereich Ernährung und Bewegung. preventika, Fachkongress für Gesundheit und Prävention, Karlsruhe, 28.09.2007
- Schack, P.: Ein haushaltswissenschaftliches Modell zur Analyse von Ernährungsstilen im Alltag. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten (AGEV) „Wege zu einer nachhaltigen Ernährungspraxis“, Bonn, 12.10.2007
- Schack, P.: Kinder lernen Esskultur. Kongress Kinder bewegen - Energien Nutzen, Karlsruhe, 02.03.2007
- Schack, P.; Willhöft, C.: Synergistic Effects by Combining Programs of Obesity Prevention with Programs of the UN-Decade of Education for Sustainable Development; Sixth Annual Conference of the International Society of Behavioural Nutrition and Physical Activity (ISBNPA), Oslo, 20.-23.06.2007
- Stiebel, J.: Was beim Kind ankommt – praxisnahe Methoden zur Erfassung der kindlichen Sichtweise; Kongress Kinder bewegen - Energien Nutzen, Karlsruhe, 03.03.2007
- Tschida, A.: Die Supplementdatenbank der NVS II. Symposium: Nationale Verzehrsstudie II. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.-09.03.2007
- Vásquez-Caicedo, A.L.: Yield and nutrient retention factors: towards harmonisation within EuroFIR partners. Compiler Network Meeting, Paris, 5.-6.03.2007
- Vásquez-Caicedo, A.L.: Red Europea de Información sobre Alimentos Escuela Superior de Ciencia y Tecnología (ESCyT), Lima, 10.03.2007
- Vásquez-Caicedo, A.L.: Preparation method of German traditional recipes investigated and reporting on value documentation of new data. EuroFIR Workshop: Traditional foods Granada, 27.09.2007
- Vásquez-Caicedo, A.L.: Harmonisation of recipe calculation procedures, use and selection of nutrient retention factors in Europe: the EuroFIR approach. Food Composition Course 2007 Wageningen, 10.10.2007
- Vásquez-Caicedo, A.L.: The German Nutrient Database (BLS) Cooperation Platform: Developing partnerships with key users and stakeholders, Food Composition Course 2007 Wageningen, 12.10.2007 und 7th IFDC, São Paulo, 23.10.2007
- Willhöft, C.: Möglichkeiten ganzheitlicher Präventionsstrategien am Beispiel von Übergewicht bei Kindern. preventika, Fachkongress für Gesundheit und Prävention, Karlsruhe, 28.09.2007
- Willhöft, C.; Hanssen-Doose, A.; Heyer, A.; Höpfner, A.; Schack, P.; Stiebel, J.; Oltersdorf, U.: Designing a Culturally Sensitive Parent Questionnaire for Children's Nutritional Behaviour. Sixth Annual Conference of the International Society of Behavioural Nutrition and Physical Activity (ISBNPA), Oslo, 20.-23.06.2007
- Willhöft, C.: Evaluation leicht gemacht – ein Leitfaden für PraktikerInnen in Ernährungs- und Bewegungsprojekten; Kongress Kinder bewegen - Energien Nutzen, Karlsruhe, 03.03.2007
- Willhöft, C.; Schack, P.; Ehnle-Lossos, M.; Hanssen-Doose, A.; Heyer, A.;

Höpfner, A.; Stiebel, J.: Evaluation Strategies of the German Prevention Project "Eat better. Move more. The Competition." EU-Konferenz Gesundheitliche Prävention Ernährung und Bewegung – Schlüssel für mehr Lebensqualität, Badenweiler, 25.-27.02.2007

Winkelmann, M.; Claupein, E.; Arvola, A.; Dean, M.; Vassallo, M.; Läh-teenmäki, L.; Saba, A.; Sheperd, R.: Verbrauchererwartungen an verbesserte Getreideprodukte (Functional Food & Vollkorn). Proceedings of the German Nutrition Society, Abstracts zum 44. Wissenschaftlichen Kongress; 10. 2007, 86, Halle/Saale, 9.03.07

Lehrtätigkeit

Siewe-Reinke, A.
Universität Karlsruhe(TH)
Lehrbeauftragter des Zentrums für angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Forschungsaufenthalte

Jennifer Stiebel M.A.
Zu Gast bei Tony Worsley PhD, Professor of Public Health Nutrition, Head, School of Exercise and Nutrition Sciences, Deakin University, Burwood, Victoria, Australien
02. – 20.07.2007

Gäste

Dr. Alexandra Chisholm
Department of Human Nutrition, University of Otago, Dunedin, Neuseeland
15.08. – 28.09.2007

Diplomandinnen

Stephanie Madel
Hochschule Albstadt- Sigmaringen
„Erstellung und Bewertung eines Instruments zur Erhebung von aktuellen Betriebsdaten in der betrieblichen Gemeinschaftsverpflegung.“
Betreuerin: Dr. oec. C. Pfau

Katharina Meichsner
Hochschule Anhalt (FH), Bernburg
„Wirkungen eines Konzeptwettbewerbs zur Prävention von Übergewicht bei Kindern auf nicht geförderte Teilnehmer – Untersuchung des Modellvorhabens „Besser essen. Mehr bewegen. Der Wettbewerb.“,
Betreuerinnen: C. Willhöft; J. Stiebel

Andrea Zimmermann
Friedrich-Schiller-Universität Jena
„Die körperliche Aktivität der Deutschen-Datenauswertung im Rahmen der Nationalen Verzehrsstudie II.“
Betreuerin: Dr. oec. troph. C. Krems

Gremien

- | | |
|----------------|--|
| Claupein, E. | Mitglied im aid; aid-Fachbeirat 6 „Außer-Haus-Verpflegung, Hauswirtschaft“; Mitglied aid-Programmausschuss |
| Claupein, E. | Mitglied im Fachausschuss Strukturwandel der DGH e.V. |
| Claupein, E. | EU-Projekt „Healthgrain“ |
| Claupein, E. | Mitglied im Internationalen Verband für Hauswirtschaft IVHW e.V. |
| Claupein, E. | Mitglied im „Netzwerk Vorsorgendes Wirtschaften e.V.“ |
| Krems, C. | Im Rahmen des EFCOVAL Projektes Mitglied der Task Force Group „Users of EPIC-SOFT“ |
| Oltersdorf, U. | Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e.V. (AGEV) |
| Oltersdorf, U. | Verband der Diplom-Oecotrophologen (VDOe) |
| Oltersdorf, U. | Verbraucher-Zentrale Baden-Württemberg |
| Oltersdorf, U. | New Nutrition Science Project; IUNS-World Health Policy Forum |
| Pfau, C. | Mitglied des Beirats der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg |
| Pfau, C. | Mitglied im FA Großhaushalt der DGH e.V. |
| Pfau, C. | Expertengremium Qualitätsstandards für die Betriebsverpflegung, Deutsche Gesellschaft für Ernährung |
| Pfau, C. | Mitglied im Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) |
| Pfau, C. | Mitglied im Internationalen Verband für Hauswirtschaft e.V. (IVHW) |
| Pfau, C. | Mitglied im Verein zur Förderung der Internationalen Zusammenarbeit in der Hauswirtschaft e.V. (VIZ) |
| Schack, P. | Vorsitzende des Arbeitskreises Haushaltswissenschaften des Verbands der Oecotrophologen (VDOe) |
| Schack, P. | Mitglied im Internationalen Verband für Hauswirtschaft (IVHW) |
| Schack, P. | Deutsche Gesellschaft für Evaluation e.V. (DeGEval): Mitglied des Arbeitskreises Gesundheitswesen |
| Ulrich, H.-J. | Gastronomische Akademie Deutschlands e.V. |
| Willhöft, C. | Deutsche Gesellschaft für Evaluation e.V. (DeGEval); Mitglied des Arbeitskreises Gesundheitswesen |
| Willhöft, C. | Mitglied der Nationalen Expertengruppe zum Nationalen Aktionsplan Ernährung und Bewegung |
| Willhöft, C. | Mitglied im Internationalen Verband für Hauswirtschaft (IVHW) |

Institut für Ernährungsphysiologie

Institute of Nutritional Physiology

Kommissarische Leitung:

PD Dr. oec.troph. Bernhard Watzl, Wiss. Oberrat

Wissenschaftliches Personal:

Dr. med.vet. Stephan W. Barth

PD Dr. med. (SU) Karlis Briviba, Wiss. Direktor

PD Dr. med. Achim Bub, Wiss. Oberrat

Dr. oec. troph. Sandra Gredel*

Dipl. troph. Tatiana Koch*

Dr. rer. nat. Corinna Rüfer *

Dr. rer. physiol. Ulrich Schlemmer

Dr. rer. nat. Stephanie Seifert*

Dipl. oec. troph. Susanne Skrbek*

M. Sc. Ern. Wiss. Berenike Stracke*

Dipl. Ern. Wiss. Stefanie Winkler*

* zeitlich befristet bzw. aus Drittmitteln finanziert

Aufgaben

Gegenwärtig werden folgende Themen bearbeitet:

- Untersuchungen zur Bioverfügbarkeit, Metabolismus und physiologischer Funktion sekundärer Pflanzenstoffe, insbesondere von Carotinoiden, Polyphenolen, Phytoöstrogenen und Glucosinolaten
- Wirkung sekundärer Pflanzenstoffe auf die Proliferation, Apoptose, zelluläre Signaltransduktion und Genexpression in humanen Kolontumorzelllinien und im Kolonkarzinom-Tiermodell
- Untersuchungen zu den genotoxischen und antigenotoxischen Wirkungen sekundärer Pflanzenstoffe in Lymphozyten und Darmepithelzellen sowie in humanen Kolontumorzelllinien
- Diätetische Interventionsstudien an gesunden Probanden sowie bei Versuchstieren zur Untersuchung der Bioverfügbarkeit von sekundären Pflanzenstoffen und deren Wirkung auf den antioxidativen Status
- Untersuchungen zur ernährungsphysiologischen Qualität

von ökologisch erzeugten Lebensmitteln

- Bestimmung der immunmodulatorischen Wirkungen von sekundären Pflanzenstoffen sowie von Pro- und Präbiotika beim Menschen und im Tiermodell
- (Neuro-)physiologische Regulation der Energiehomöostase, sowie deren Abhängigkeit von funktionell aktiven genetischen Polymorphismen
- Ernährungsphysiologische Bedeutung der Inositolphosphate
- Metabolismus und Funktion der Phytinsäure und anderer Inositolphosphate im Magen-Darm-Trakt
- Erarbeitung neuer und Verbesserung bestehender Methoden (u.a. photostimulierte Lumineszenz, Thermolumineszenz, Elektronenspinresonanz, Mikrogelelektrophorese) zum Nachweis einer erfolgten Bestrahlung von Lebensmitteln.

Tasks

At present the major research topics are:

- *Investigations on bioavailability, metabolism and physiological functions, particularly of carotenoids, polyphenols, phytoestrogens, and glucosinolates*
- *Effect of phytochemicals on proliferation, apoptosis, cellular signal transduction and gene expression in human colon tumour cell lines and in animal models of colon carcinogenesis*
- *Investigations on the genotoxic and antigenotoxic effects of phytochemicals in lymphocytes and intestinal epithelium cells as well as in colon tumour cell lines*
- *Dietary intervention studies in healthy human volunteers and in laboratory animals in order to analyze the bioavailability of phytochemicals and their effect on antioxidative status*
- *Studies on the nutritional quality of organically grown foods*
- *Determination of immunomodulating effects of phytochemicals as well as probiotics and prebiotics in humans and in animal models*

- *(Neuro)physiological regulation of energy homeostasis and its dependence on functionally active gene polymorphisms*
- *Nutritional physiological significance of inositol phosphates - metabolism and function of phytic acid and other inositol phosphates in the gastro-intestinal tract*
- *Elaboration of new methods and improvement of existing techniques (including photostimulated luminescence, thermoluminescence, electron spin resonance, microgel electrophoresis) for identifying irradiated foods.*

Projektberichte

Vergleichende Studie zu Gehalt, Bioverfügbarkeit und antioxidativem Potential von sekundären Pflanzenstoffen in ökologisch und konventionell angebautem Gemüse und Obst

Stracke, B.; Briviba, K.; Bub, A.; Rüfer, C.; Watzl, B.

Sekundäre Pflanzenstoffe stellen wertgebende Inhaltsstoffe in pflanzlichen Lebensmitteln dar, denen gesundheitsfördernde Eigenschaften zugeschrieben werden. So geht eine hohe Zufuhr an sekundären Pflanzenstoffen, wie Carotinoiden und Polyphenolen, mit einem signifikant verringerten Risiko, an Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs zu erkranken, einher. Die den protektiven Wirkungen der sekundären Pflanzenstoffe zugrunde liegenden Mechanismen, beispielsweise ihre antioxidative sowie antigenotoxische Wirkung, werden gegenwärtig intensiv untersucht.

Ob die Anbauweise einen Einfluss auf die Konzentration an sekundären Pflanzenstoffen, deren Bioverfügbarkeit sowie auf das antioxidative und antigenotoxische Potenzial hat, ist bisher wenig erforscht. Ziel der Studie war es daher, den Einfluss der Anbauweise (ökologisch bzw. konventionell) auf den Gehalt an sekundären Pflanzenstoffen sowie auf die antioxidative Kapazität von Äpfeln (Elstar; Golden Delicious) und Karotten (Narbonne; Nerac) aus 2 Ernten zu untersuchen. Die in Äpfeln enthaltenen Polyphenole sowie die in Karotten vorkommenden Carotinoide wurden nach Aufreinigung mittels HPLC/DAD/MS identifiziert und quantifiziert. Das antioxidative Potenzial wurde mit drei in vitro-Testsystemen bestimmt: dem ORAC-, TEAC- sowie FRAP-Test. Um Einflüsse der Anbauweise auf die Bioverfügbarkeit von Polyphenolen und Carotinoiden sowie die antioxidative und antigenotoxische Wirkung zu klären, wurden zwei humane Interventionsstudien mit Äpfeln und Karotten durchgeführt. Bei der Humanstudie zur Untersuchung der Äpfel handelte es sich um eine randomisierte, kontrollierte Ernährungsinterventionsstudie im Cross-over-Design

(n=6). Nach einer zweitägigen Polyphenol-armen Ernährung verzehrten die gesunden, männlichen Probanden 1 kg Äpfel (ökologisch bzw. konventionell). In den nachfolgenden 24 Stunden wurde neunmal Blut abgenommen. Bei der Interventionsstudie mit Karotten verzehrten 36 gesunde Männer nach einer vierwöchigen Carotinoid-armen Ernährung täglich ökologisch (n=12) oder konventionell (n=12) angebaute Karotten (2 Wochen, 200 g, gekocht) oder sie erhielten keine Karotten (n=12). Blutentnahmen fanden viermal vor sowie während und nach der Intervention statt. Die Veränderungen der Gehalte an sekundären Pflanzenstoffen und des antioxidativen Potenzials im Plasma wurden analog zu den in-vitro Versuchen bestimmt. Zusätzlich wurde das antigenotoxische Potenzial mittels Comet Assay in den Lymphozyten untersucht.

Es zeigte sich, dass hinsichtlich des Polyphenolgehalts in Äpfeln sowohl bei der Sorte Elstar als auch bei der Sorte Golden Delicious nur geringfügige Unterschiede zwischen der konventionellen und ökologischen Anbauweise existierten. Dagegen wies die Sorte Elstar signifikant höhere Konzentrationen an Polyphenolen sowie ein höheres antioxidatives Potenzial auf als die Sorte Golden Delicious. Auch im Falle der Karotten gab es sowohl im Carotinoidgehalt als auch bei der antioxidativen Kapazität nur kleine Unterschiede zwischen den verschiedenen Anbauweisen sowie den Sorten Narbonne und Nerac. In der Bioverfügbarkeitsstudie mit Äpfeln konnten keine Unterschiede in der antioxidativen Kapazität des Plasmas zwischen den beiden Anbauweisen gefunden werden. Die DNA-Schäden in den Lymphozyten (oxidierte Pyrimidine sowie Fe(3+)-induzierte Schäden) waren unabhängig von der Anbauweise 24 h nach Apfelverzehr signifikant erniedrigt. Die Untersuchung des Polyphenolgehalts im Plasma steht noch aus. Im Falle der Interventionsstudie mit Karotten stieg der Carotinoidgehalt (α - und β -Carotin) in beiden Interventionsgruppen signifikant ohne anbauabhängige Unterschiede an. In der antioxidativen sowie antigenotoxischen Wirkung traten jedoch keine signifikanten Unterschiede nach Verzehr der Karotten auf.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Anbauweise unter gleichen Bedingungen einen geringen Einfluss auf die ernährungsphysiologische Qualität von Äpfeln und Karotten in vitro hat. In vivo können keine Unterschiede in der Anbauweise auf die Bioverfügbarkeit von sekundären Pflanzenstoffen aus Äpfeln und Karotten sowie auf die antioxidative und antigenotoxische Wirkung nachgewiesen werden.

Stracke, B.A.; Briviba, K.; Bub, A.; Rüfer, C. E.; Watzl, B.: Sind Bio-Äpfel gesünder? Forschungsreport, 2. 2006, 4-6

Briviba, K.; Stracke, B. A.; Rüfer, C.E.; Watzl, B.; Weibel, F. P.; Bub, A.: Effect of consumption of organically and conventionally produced apples on antioxidant activity and DNA damage in humans. Journal of Agricultural and Food Chemistry; 55. 2007, 7716-21

Antikarzinogene Wirkung von Apfelinhaltsstoffen

Barth, S.W.; Bub, A.; Koch, T.; Watzl, B.; Briviba, K.

Ziel des Projektes war zunächst die Etablierung und physiologische Charakterisierung eines Tiermodells, in dem Adipositas-assoziierte metabolische Risikofaktoren zu einer Verstärkung verschiedener Parameter der Kolonkarzinogenese führen. Hierzu wurde in zwei verschiedenen Fütterungsgruppen von *obese* Zucker-Ratten (*ad libitum*; 30% Energierestriktion = *pair fed*) sowie in *lean* Kontrolltieren mittels Dimethylhydrazin die Kolonkarzinogenese induziert.

Im Rahmen der Charakterisierung dieses Tiermodells konnte gezeigt werden, dass sowohl der adipöse Genotyp als auch die Energieaufnahme potenzielle Einflussgrößen für die Stärke der Ausprägung präneoplastischer Dysplasien, sog. Aberrante Krypt Foci (ACF), im distalen Kolon der Zucker-Ratte sind. Ferner korrelieren die Cholesterin- und Leptin- sowie die Malondialdehyd-Plasmakonzentrationen eng mit der ACF-Anzahl und Größe im Kolon. Da mittels Comet-Assay gezeigt werden konnte, dass unabhängig vom Genotyp und von der Energieaufnahme die Initiation der Karzinogenese in allen Gruppen gleich war, führen offensichtlich in diesem Tiermodell, abhängig vom Genotyp und der Energieaufnahme, im Lauf der Entwicklung einer Adipositas promovierende Faktoren zur unterschiedlich starken Ausprägung der Krebsvorstufen.

In diesem etablierten Tiermodell der durch Adipositas promovierten Kolonkarzinogenese wurden die krebspräventiven Effekte einer Intervention mit naturtrübem Apfelsaft (AS) untersucht. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass der Trübsaft die Ausprägung der Kolonkarzinogenese nur in der *lean* Gruppe beeinflussen kann. AS führte im Vergleich zum isokalorischen Kontrollgetränk (KS) in der *lean* Gruppe zu einer signifikanten Reduktion der genotoxischen Schädigung sowie zu einer Reduktion der großen ACF mit 4 oder mehr aberranten Krypten, was aufgrund der höheren individuellen Varianz jedoch nicht statistisch signifikant war. Auch die Aktivität des oxidativen Burst der Granulozyten konnte durch AS innerhalb der *lean* Gruppe im Vergleich zu KS signifikant gesteigert werden. In keiner der *obese* Gruppen zeigte die Intervention mit AS eine signifikante Änderung der genotoxischen Schädigung der Kolonmukosa, der Anzahl großer ACF oder der Aktivität des oxidativen Burst. In allen Gruppen hatte die AS Intervention keinen statistisch signifikanten Effekt auf den Antioxidantienstatus (ORAC-Test) sowie weitere Parameter des Immunstatus (CD4: CD8; Oxidativer Burst der Monozyten).

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse deutlich den massiven promovierenden Effekt einer ausgeprägten Adipositas auf Biomarker der Kolonkarzinogenese. Diese promovierenden Faktoren sind im Tiermodell so stark ausgeprägt, dass eine

gewisse krebspräventive Wirkung durch AS auch mit Beteiligung des Immunsystems nur in der *lean* Gruppe, nicht jedoch in den *obese* Gruppen sichtbar war. Bei einer im Tiermodell stark ausgeprägten Adipositas kann somit die erhöhte Zufuhr sekundärer Pflanzenstoffe durch eine Apfelsaftintervention nur in Verbindung mit einer massiven Gewichtsreduktion ein krebspräventives Potential entwickeln, was Ergebnisse aus vorangegangenen Studien bestätigt.

Barth, S. W.; Faehndrich, C.; Bub, A.; Watzl, B.; Will, F.; Dietrich, H.; Reckemmer, G.; Briviba, K.: Cloudy apple juice is more effective than apple polyphenols and an apple juice derived cloud fraction in a rat model of colon carcinogenesis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 55. 2007, 1181-1187

Prävention des Kolonkarzinoms durch Polyphenole / Flavonoide unter dem Einfluss metabolischer Risikofaktoren

Briviba, K.; Stracke, B.; Rüfer, C.; Barth, S.W.

Zahlreiche epidemiologische Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen dem Erkrankungsrisiko für das Kolonkarzinom mit dem Risiko für Adipositas/Diabetes Typ 2. Reduzierte Energieaufnahme und eine erhöhte Aufnahme von sekundären Pflanzenstoffen in Form von pflanzlichen Lebensmitteln wirken dagegen protektiv. In diesem Projekt wird im Tierexperiment die Bioaktivität von Epigallocatechingallat (EGCG), einem Polyphenol aus grünem bzw. schwarzem Tee, auf den Glucose/Glycogen Metabolismus und Biomarker der Krebsentstehung im Dickdarm im Kontext mit Adipositas bedingten zusätzlichen Risikofaktoren in der Zucker-Ratte untersucht.

EGCG werden gesundheitsfördernde Eigenschaften, beispielsweise antioxidative und antiinflammatorische Wirkungen, zugeschrieben. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass EGCG in Zellkulturversuchen (Ratten-Hepatoma-Zellen) die Glucose-Synthese unterdrückt hat und Glycogen-Phosphorylasen (a, b) (wichtige Enzyme für die Freisetzung von Glucose aus Glycogen) in zellfreien Systemen inhibiert hat. EGCG reduziert das Körpergewicht, die Fettmasse, die Konzentration der Blutlipide und andere typische Parameter der Adipositas in Tiermodellen. Der molekulare Mechanismus für diese Wirkungen ist jedoch nicht vollständig geklärt.

Das Ziel des Projektes ist es, zunächst im Rahmen einer Bestimmung der Bioverfügbarkeit und des Metabolismus von EGCG in der Laborratte Organsysteme zu identifizieren, in denen EGCG nach oraler Aufnahme in hoher Konzentration vorkommen oder über einen längeren Behandlungszeitraum akkumulieren kann. Gleichzeitig wird die Modulierung der Aktivität und Expression von Enzymen, die im Glucose/Glycogen-Metabolismus involviert sind, in Leber, Skelett-, Herz-

Muskulatur und Kolonmukosa untersucht. Im bereits etablierten Kolonkarzinom-Tiermodell (Azoxymethan-induzierte Kolonkarzinogenese in adipösen Zucker-Ratten) werden die Wirkung und molekulare Mechanismen von EGCG auf Adipositas-bedingte Risikofaktoren für das Kolonkarzinom untersucht.

Die Ergebnisse dieser Interventionsstudien werden zeigen, ob EGCG im Tiermodell Parameter des Energiestoffwechsels wie den Glucose/Glycogen-Stoffwechsel sowie zirkulierende Wachstumsfaktoren, die jeweils als eigenständige Risikofaktoren für die Entstehung des Kolonkarzinoms gelten, beeinflussen kann. Die Klärung dieser Fragestellungen dient dazu, Aussagen darüber zu treffen, ob EGCG dosisabhängig durch metabolische Faktoren verstärkten Mechanismen der Kolonkarzinogenese entgegen wirken kann.

Glukosinolat- und Selen-angereicherter Brokkoli als funktionelles Lebensmittel zur Prävention von Prostatakrebs

Bub, A.; Winkler, S.; Rüfer, C.; Briviba, K.; Barth, S.W.; Watzl, B.

Ziel dieses Projektes ist, den Einfluss neuer Brokkoliprodukte unter Einsatz unterschiedlicher Anbau- und Verarbeitungsmethoden auf Biomarker und zelluläre Mechanismen im Zusammenhang mit der Entstehung des Prostatakarzinoms beim Menschen zu untersuchen. Neben der analytischen Charakterisierung von Brokkoliprodukten und in vitro Versuchen mit humanen Prostatakarzinomzellen, in denen Brokkoliextrakte hinsichtlich ihrer Bioaktivität untersucht werden, stehen Ernährungsinterventionsstudien beim Menschen im Mittelpunkt. Zunächst werden im Rahmen einer Bioverfügbarkeitsstudie Brokkoliinhaltsstoffe (Glukosinolate, Carotinoide, Polyphenole) sowie spezielle Metabolite (Isothiocyanate) nach Verzehr verschiedener Brokkoliprodukte identifiziert. Aus den Ergebnissen werden die Brokkoliprodukte für eine funktionelle Ernährungsintervention abgeleitet. In einer randomisierten, kontrollierten Studie wird schließlich der Einfluss dieser Brokkoliprodukte auf Biomarker für das Prostatakrebsrisiko, anti-karzinogene Effekte, oxidativen Stress, Inflammation und das Immunsystem beim Menschen untersucht. Gleichzeitig werden die aufgenommenen Brokkoliinhaltsstoffe und deren Metabolite im Serum und im Urin bestimmt, um ggf. kausale Zusammenhänge zwischen z.B. Isothiocyanaten und beobachteten Effekten nachweisen zu können.

Bioverfügbarkeit und Metabolismus von Anthocyanen sowie Interaktion von Anthocyanen mit Topoisomerasen und Topoisomerasegiften im Tiermodell Ratte

Skrbek, S.; Barth, S.W.; Rüfer, C.; Watzl, B.

Anthocyane stellen eine Untergruppe der Flavonoide dar und sind in der Pflanzenwelt weit verbreitet. In der Natur liegen Anthocyane vorwiegend glykosidisch gebunden vor. Darunter ist das Cyanidin-3-O-Glucosid, das in der Natur am weitesten verbreitete Anthocyan. Zahlreiche in vitro Studien zeigen, dass Anthocyane eine Reihe von biologischen Wirkungen besitzen. Beispielsweise werden ihnen antiinflammatorische und chemopräventive Eigenschaften zugeschrieben. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass Anthocyane in vitro in der Lage sind, die Bindung von sog. Topoisomerase-Hemmstoffen an das Topoisomerase-Enzym zu unterbinden. Topoisomerasen sind Enzyme, die eine für die Zellteilung und das Zellwachstum wichtige Neuordnung der DNA katalysieren. Topoisomerase-Hemmstoffe (Topoisomerasegifte) sind Substanzen, die als Chemotherapeutika in der Krebstherapie angewendet werden und durch ihre Enzymhemmung Zellen absterben lassen. Durch die Wechselwirkung zwischen Topoisomerase-Inhibitoren mit Anthocyanen wurde in Vorarbeiten eine zelluläre DNA-Schädigung in verschiedenen Krebszelllinien verhindert. Nun stellt sich die Frage, ob eine hohe Anthocyanzufuhr bei gleichzeitiger Behandlung mit Topoisomerase-Hemmstoffen auch in vivo in der Lage ist, durch Wechselwirkung mit den Chemotherapeutika in Körperzellen die gewünschten DNA-Schäden zu verhindern. Die Untersuchung dieser Fragestellung ist unerlässlich, da Anthocyane aufgrund ihrer potenziellen gesundheitsfördernden Wirkungen bei der Erzeugung von funktionellen Lebensmitteln oder im Bereich der Nahrungsergänzungsmittel als hochdosierte Supplemente zunehmend an Bedeutung gewinnen. Wenig berücksichtigt werden dabei potenzielle nachteilige Wirkungen unter bestimmten Lebensumständen, beispielsweise bei Krebspatienten. Diese Entwicklung schreitet ungeachtet der Tatsache voran, dass häufig weder über die Bioverfügbarkeit und den Metabolismus der eingesetzten Substanzen noch über die tatsächlichen Wirkungen im Körper ausreichend Informationen vorhanden sind. Gerade diese Informationen sind jedoch essenziell, will man eine aussagekräftige Beurteilung der gesundheitsfördernden bzw. der nachteiligen Wirkung dieser Verbindungen geben.

Das Ziel des Projektes ist es, zunächst im Rahmen einer Bestimmung der Bioverfügbarkeit und des Metabolismus von Anthocyanen in Form von Cyanidin, Cyanidin-3-O-Glucosid

sowie eines Brombeerenextraktes in der Laborratte solche Darm-assoziierten Organsysteme zu identifizieren, in denen Anthocyane oder ihre Metabolite nach oraler Aufnahme in hoher Konzentration vorkommen oder über einen längeren Behandlungszeitraum akkumulieren können. In Vorarbeiten konnte die Aufnahme der Anthocyane und ihrer Abbauprodukte in Zellen *in vitro* demonstriert werden. Des Weiteren wird die Wirkung dieser Substanzen gegenüber Topoisomerasegiften in solchen Geweben identifiziert, in denen sowohl die Anthocyane und ihre Metabolite vorliegen als auch die Topoisomerasegifte ihre Hauptwirkung entfalten.

Hieraus wird abgeleitet, ob die Wirkung von Chemotherapeutika auf Basis von Topoisomerase durch gleichzeitige Aufnahme von Anthocyanen eingeschränkt ist. Diese Untersuchungen sollen damit dazu beitragen, mögliche physiologische Wirkungsweisen der Anthocyane *in vivo* aufzuklären und einen Beitrag zur Nutzen-Risiko-Bewertung von Anthocyanen zu liefern.

Kern, M.; Fridrich, D.; Reichert, J.; Skrbek, S.; Nussler, A.; Hofem, S.; Vatter, S.; Pahlke, G.; Rüfer, C.; Marko, D.: Limited stability in cell culture medium and hydrogen peroxide formation affect the growth inhibitory properties of delphinidin and its degradation product gallic acid. *Molecular Nutrition & Food Research*; 51. 2007, 1163-1172

Immunmodulatorisches Potenzial von Prä-, Pro- und Synbiotika: Untersuchungen am Tiermodell Schwein

Seifert, S.; Rechkemmer, G.; Watzl, B.

Probiotika werden als lebende Mikroorganismen definiert, die Lebensmitteln zugesetzt werden und sich günstig auf die Gesundheit auswirken. Präbiotika hingegen sind unverdauliche Lebensmittelinhaltsstoffe, die das Wachstum und/oder die Aktivität einer begrenzten Zahl an Bakterien im Wirtsorganismus stimulieren und auf diese Weise die Gesundheit des Wirts verbessern. Ein funktioneller Aspekt von Lebensmitteln, die Prä- oder Probiotika enthalten, ist die Modulation des Immunsystems.

Potenzielle Wirkungen von Probiotika und Präbiotika beim Menschen vor allem hinsichtlich der Wirkung auf die intestinale Mikroflora und dadurch auf das Darm-assoziierte Immunsystem sind methodisch nur unzureichend untersucht. Hinweise aus tierexperimentellen sowie ersten klinischen Studien lassen jedoch temporär einen Einfluss der Prä- und Probiotika auf das Darm-assoziierte Immunsystem sowie auf das systemische Immunsystem vermuten, wobei die Mechanismen ei-

ner potenziellen Immunmodulation weitestgehend unklar sind. Synbiotika, die Kombination aus Pro- und Präbiotika, stellen ein neues Konzept zur Modulation der intestinalen Mikroflora dar. Auch hier sind Einflüsse auf das Immunsystem nur unzureichend untersucht.

Im Fokus stehen Untersuchungen über die unterschiedlichen Modulationen des systemischen und des Darm-assoziierten Immunsystems. Es wird zudem überprüft, ob durch die kombinierte Anwendung von Pro- und Präbiotika Synergien entstehen. Hierfür eignet sich das Tiermodell Schwein, das hinsichtlich mehrerer Gesichtspunkte mit dem Menschen vergleichbar ist. Bei unterschiedlicher Applikationsdauer werden immunologische Effekte, auch hinsichtlich ihres zeitlichen Umfangs, untersucht. Die tierexperimentellen Studien werden durch *in vitro*-Untersuchungen ergänzt, bei denen probiotische Mikroorganismen gemeinsam mit Zellen des Darm-assoziierten Immunsystems kultiviert werden, so dass Mechanismen der Immunmodulation auf zellulärer Ebene weiter aufgeklärt werden können.

Ernährungsphysiologische Studien mit Weizengrasprodukten: Beeinflussung kardiovaskulärer Risikofaktoren

Seifert, S.; Bub, A.; Rüfer, C.; Watzl, B.

Unter Weizengras versteht man Weizen (*Triticum aestivum* L.), der vor dem Sprießen geerntet wird. Weizengras wird in unterschiedlicher Form, z.B. als Getränk oder nach Gefrier-trocknung in Kapsel- oder Tablettenform als Nahrungsergänzungsmittel, angeboten.

Obwohl erste Hinweise zur gesundheitsfördernden Wirkung von Weizengras als neuartiges Lebensmittel existieren, gibt es bislang keine wissenschaftlich fundierten Studien, die sich insbesondere mit dessen Einfluss auf kardiovaskuläre Risikofaktoren, wie z.B. dem Blut-Cholesterinspiegel, beschäftigen. Positive Effekte sind jedoch aufgrund des breiten Substanzspektrums in Weizengras denkbar. Möglicherweise können Übergewichtige mit erhöhtem Cholesterinspiegel von der Aufnahme an Weizengras hinsichtlich einer Risikoreduktion von Herz-Kreislaufkrankungen profitieren.

Gegenstand des Projekts ist zunächst, bioaktive Komponenten in Weizengras und in thermisch und/oder mechanisch behandelten Produkten auf der Basis von Weizengras-Saft oder Weizengras-Pulver zu identifizieren und die ernährungsphy-

siologische Qualität der Produkte hinsichtlich der Bioverfügbarkeit dieser Komponenten zu bestimmen. Eine Interventionsstudie mit Weizen gras(-produkten) dient zur Aufklärung physiologischer Prozesse, die zur Beeinflussung kardiovaskulärer Risikofaktoren führen können. Hierzu wird bei den Versuchsteilnehmern ein Einfluss der alimentären Aufnahme an Weizen gras-Produkten auf Serumlipide, sowie auf Biomarker für oxidativen Stress und Inflammation bestimmt. Kausalzusammenhänge zwischen möglichen biologischen Effekten und relevanten bioaktiven Komponenten können durch den gleichzeitigen Nachweis dieser Inhaltsstoffe im Plasma der Versuchspersonen hergestellt werden.

Modulation des Immunsystems durch Probiotika bei Personen mit niedriger Aktivität der Natürlichen Killer-Zellen

Seifert, S.; Bub, A.; Watzl, B.

Probiotika sind definierte lebende Mikroorganismen, die in ausreichender Menge in aktiver Form in den Darm gelangen und dort positive gesundheitliche Wirkungen erzielen. Ein funktioneller, gesundheitsfördernder Aspekt von Lebensmitteln, die Probiotika enthalten, ist die Modulation des Immunsystems. Daten aus bisherigen Humaninterventionsstudien deuten darauf hin, dass beim gesunden Menschen insbesondere Funktionen des angeborenen Immunsystems durch die Zufuhr probiotischer Bakterien stimuliert werden können. Ein wichtiger Bestandteil des unspezifischen, angeborenen Immunsystems sind Natürliche Killer-Zellen. Diese zeichnen sich durch ihre Fähigkeit zur spontanen, ohne Sensibilisierung ablaufenden Cytolyse Virus-infizierter Zellen und Tumorzellen aus und besitzen deshalb eine besondere Bedeutung bei der Immunabwehr in frühen Infektionsphasen und bei der Tumorbekämpfung. Die cytotoxische Aktivität der Natürlichen Killer-Zellen kann jedoch beim Gesunden eingeschränkt sein. Möglicherweise können gesunde Menschen mit solch einer niedrigen Natürlichen Killerzell-Aktivität von immunstimulierenden Effekten eines probiotischen Lebensmittels profitieren. Zu diesem Zweck wird im Rahmen einer randomisierten, doppelblinden, Placebo-kontrollierten Interventionsstudie an Versuchspersonen mit einer Einschränkung hinsichtlich dieser Immunfunktion ein möglicher Einfluss auf die Aktivität der Natürlichen Killer-Zellen und auf andere ausgewählte Immunfunktionen des angeborenen und adaptiven Immunsystems im Blut und im Speichel der Probanden untersucht.

Veröffentlichungen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Barth, S.W.; Fähndrich, C.; Bub, A.; Watzl, B.; Will, F.; Dietrich, H.; Rechkemmer, G.; Briviba, K.: Cloudy apple juice is more effective than apple polyphenols and an apple juice derived cloud fraction in a rat model of colon carcinogenesis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 55. 2007, 1181-1187; [http://dx.doi.org/10.1021/jf063078tS0021-8561\(06\)03078-0](http://dx.doi.org/10.1021/jf063078tS0021-8561(06)03078-0)

Briviba, K.; Stracke, B.A.; Rüfer, C.E.; Watzl, B.; Weibel, F.P.; Bub, A.: Effect of consumption of organically and conventionally produced apples on antioxidant activity and DNA damage in humans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 55. 2007, 7716-7721; <http://dx.doi.org/10.1021/jf0710534>

Eschrig, U.; Stahl, M.; Delincée, H.: Electron seed dressing of barley – aspects of its verification. *European Food Research and Technology*; 224. 2007, 489-497; <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-006-0341-x>

Hartwig, A.; Pelzer, A.; Burnouf, D.; Titéca, H.; Delincée, H.; Briviba, K.; Soika, C.; Hodapp, C.; Raul, F.; Miesch, M.; Werner, D.; Horvatovich, P.; Marchioni, E.: Toxicological potential of 2-alkylcyclobutanones – specific radiolytic products in irradiated fat-containing food – in bacteria and human cell lines. *Food and Chemical Toxicology*; 45. 2007, 2581-2591; <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2007.05.033>

Kern, M.; Fridrich, D.; Reichert, J.; Skrbek, S.; Nussler, A.; Hofem, S.; Vatter, S.; Pahlke, G.; Rüfer, C.; Marko, D.: Limited stability in cell culture medium and hydrogen peroxide formation affect the growth inhibitory properties of delphinidin and its degradation product gallic acid. *Molecular Nutrition & Food Research*; 51. 2007, 1163-1172; <http://dx.doi.org/10.1016/10.1002/mnfr.200700004>

Li, Y.; Yuan, L.; Wang, X.; Ni, Y.; Xia, D.; Barth, S.W.; Grossmann, R.; Zhao, R.Q.: Effect of early feed restriction on myofibre types and expression of growth-related genes in the gastrocnemius muscle of crossbred broiler chickens. *British Journal of Nutrition*; 98. 2007, 310-319; <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114507699383>

Rafter, J.; Bennett, M.; Caderni, G.; Clune, Y.; Hughes, R.; Karlsson, P.C.; Klinder, A.; O'Riordan, M.; O'Sullivan, G.; Pool-Zobel, B.L.; Rechkemmer, G.; Roller, M.; Rowland, I.; Salvadori, M.; Thijs, H.; Loo, J. van; Watzl, B.; Collins, J.K.: Dietary synbiotics reduce cancer risk factors in polypectomized and colon cancer patients. *American Journal of Clinical Nutrition*; 85. 2007, 488-496; <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/85/2/488.pdf>

Roller, M.; Clune, Y.; Collins, J.K.; Rechkemmer, G.; Watzl, B.: Consumption of prebiotic inulin enriched with oligofructose in combination with the probiotics *Lactobacillus rhamnosus* and *Bifidobacterium lactis* has minor effects on selected immune parameters in polypectomised and colon cancer patients. *British Journal of Nutrition*; 97. 2007, 676-684; <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114507450292>

Rüfer, C.E.; Maul, R.; Donauer, E.; Fabian, J.E.; Kulling, S.E.: In vitro and in vivo metabolism of the soy isoflavone glycitein. *Molecular Nutrition & Food Research*; 51. 2007, 813-823; <http://dx.doi.org/10.1002/mnfr.200700013>

Rüfer, C.E.; Möseneder, J.; Briviba, K.; Rechkemmer, G.; Bub, A.: Bioavailability of astaxanthin stereoisomers from wild (*Oncorhynchus* spp.) and aquacultured (*Salmo salar*) salmon in healthy men: a randomised double-blind study. *British Journal of Nutrition*; 2007, <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114507845521>

Vizoso Pinto, M.G.; Schuster, T.; Briviba, K.; Watzl, B.; Holzapfel, W.H.; Franz, C.M.: Adhesive and chemokine stimulatory properties of potentially probiotic *Lactobacillus* strains. *Journal of Food Protection*; 70. 2007, 125-134; <http://www.ingentaconnect.com/content/iafp/jfp/2007/00000070/00000001/art00021>

Voss, T.; Barth, S.W.; Rummel, C.; Gerstberger, R.; Huebschle, T.; Roth, J.: STAT3 and COX-2 activation in the guinea-pig brain during fever induced by the Toll-like receptor-3 agonist polyinosinic:polycytidylic acid. *Cell and Tissue Research*; 328. 2007, 549-561; <http://dx.doi.org/10.1007/s00441-007-0386-6>

Weitere Publikationen

Barth, S.W.; Stahl, M.: Lebensmittelbestrahlung. *Ernährungs-Umschau*; 54(6). 2007, B13-B16

Bub, A.: Präventives Potenzial von Obst und Gemüse für Herz-Kreislauf-Krankheiten, Hypertonie und Augenkrankheiten. *Proceedings of the German Nutrition Society*; 11. 2007, 11-13

Leitzmann, C.; Watzl, B.: Other biologically active substances in plant foods: phytochemicals. In: Mann, J.; Truswell, A.S.: *Essentials of Human Nutrition*. Oxford University Press. 2007, 222-232

Rüfer, C.E.; Kulling, S.E.: Phytoestrogene. In: Dunkelberg, H.; Gebel, Th.; Hartwig, A.: *Handbuch der Lebensmitteltoxikologie Band 5*. Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2007, 2623 - 2680

Schlemmer, U.: Book review: B.L. Turner, A.E. Richardson and E. Mullaney, *Inositol Phosphates. Linking Agriculture and the Environment*. CAB International Wallingford, Oxfordshire, UK (2007). *Animal Feed Science and Technology*; in press; <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.07.009>

Seifert, S.; Watzl, B.: Inulin and oligofructose: Review of experimental data on immuno-modulation. *Journal of Nutrition*; 137. 2007, 2563S-2567S; <http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/137/11/2563S>

Watzl, B.: Verhindert Obst-Extrakt Krebs und Herzinfarkt? *Medical Tribune*; 42 (5). 2007, 8

Watzl, B.: Alles Pulver oder was?! Obst und Gemüse als Nahrungsergänzung, als Saft oder Smoothies. *Proceedings of the German Nutrition Society*; 11. 2007, 48-51

Vorträge und Poster

Barth, S.W.: Neurophysiological pathways regulating food intake. 1st International Sino-German Workshop on Nutritional Physiology; Nanjing University, PR China, 06.02.2007

Barth, S.W.; Koch, T.; Watzl, B.; Bub, A.; Briviba, K.: Apples for cancer prevention – research on bioactive ingredients from apples in an animal model of colon cancer. *Proceedings of the 1st International Symposium on Nutrition and Intestinal Health, NutIntest*, 2007, 13-14, Kaiserslautern, 28.2.-01.03.2007

Briviba, K.: Biomarker des oxidativen Stresses. Robert Koch-Institut-Kommission: Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin, Berlin, 30.11.2007

Briviba, K.: Wirkung von ökologisch und konventionell angebauten Äpfeln auf oxidative Prozesse und DNA Schäden in vivo. Professoren-Treff 2007, Stiftung zur Förderung der Gärungslosen Früchteverwertung, Karlsruhe, 20.11.2007

Bub, A.: Aspects of preventive nutrition for children and food. Expert meeting on Health Enhancing Physical Activity (HEPA) in children and adolescents, Institute of Sports and Sportscience, University of Karlsruhe, 28.02.-01.03.2007

Bub, A.: Fernsehen, Faulenzen, und Fast Food: Bequemlichkeitsorientierte Ernährung bei Kindern und Jugendlichen. Kongress: Kinder bewegen, Energien Nutzen, Universität Karlsruhe, 01.-03.03.2007

Bub, A.: Bioverfügbarkeit von Zeaxanthin aus gentechnisch veränderten Kartoffeln. 44. Wissenschaftlicher Kongress der DGE 2007, Halle (Saale), 08.-09.03.2007

Bub, A.: Antiaging – Sinn und Unsinn. Wissenschaftliche Tagung des BDEM/VDD, Wolfsburg, 20.04.2007

Bub, A.: Nahrungsergänzungsmittel für Senioren – Geschäfte mit der Gesundheit oder gesundheitliche Notwendigkeit. Fortbildungsveranstaltung der Verbraucherzentrale Hamburg, Frankfurt, 25.04.2007

Bub, A.: Gestünder durch Pillen und Pulver – Nahrungsergänzungsmittel ein Muss für Senioren? Verbraucherschutzkonferenz des Sozialministeriums des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, 07.09.2007

Bub, A.: Präventives Potential von Obst und Gemüse bei Erkrankungen des Herzkreislauf-Systems und der Augen. DGE Arbeitstagung Prävention durch bunte Vielfalt – Wie viel Obst und Gemüse braucht der Mensch? Wissenschaftszentrum Bonn, 27.09.2007

Bub, A.: Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen durch Obst und Gemüse. Fortbildungsveranstaltung des Österreichischen Akademischen Instituts für Ernährungsmedizin (OEAE), Wien, 30.11.2007

Faulhaber, T.; Koch, T.C.L.; Rüfer, C.E.; Watzl, B.; Bub, A.: Bioverfügbarkeit von Polyphenolen aus Apfelsaft. Proceedings of the German Nutrition Society; 10. 2007, 67; 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V., Halle (Saale), 08.-09.03.2006

Faulhaber, T.; Koch, T.C.L.; Rüfer, C.E.; Watzl, B.; Bub, A.: Bioavailability of apple juice polyphenols in humans. International Symposium on Nutrition and Intestinal Health 2007 (NutIntest 2007), Kaiserslautern, 28.02.-01.03.2007

Koch, T.C.L.; Briviba, K.; Bub, A.; Dietrich, H.; Watzl, B.; Will, F.; Barth, S.W.: Differentielle Modulation der 1,2-Dimethylhydrazin (DMH)-induzierten Kolonkarzinogenese durch Energierestriktion und Intervention mit trübem Apfelsaft in der adipösen Zucker-Ratte. Proceedings of the German Nutrition Society; 10. 2007, 8; 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. Halle (Saale), 08.-09.03.2007

Rüfer, C.E.; Möseneder, J.; Briviba, K.; Rechkemmer, G.; Bub, A.: Astaxanthin aus Wild- und Zuchtlachs: Bioverfügbarkeit und Stereoisomerenverteilung. Proceedings of the German Nutrition Society; 10. 2007, 10; 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V., Halle (Saale), 08.-09.03.2006

Rüfer, C.E.: Bedeutung sekundärer Pflanzenstoffe. Seminar: Neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Trends in der Ernährungsphysiologie; Verbraucherzentrale Bundesverband, Hannover, 13.06.2007

Rüfer, C.E.: Vergleichende Studie zu Gehalt, Bioverfügbarkeit und antioxidativer Kapazität von sekundären Pflanzenstoffen in ökologisch und konventionell angebautem Gemüse und Obst. Institutskolloquium am In-

stitut für Biochemie und Lebensmittelchemie der TU Berlin, 09.07.2007 und am Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Potsdam, 10.07.2007

Rüfer, C.E.: Gesundheitswert sekundärer Pflanzenstoffe. Seminar: Neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Trends in der Ernährungsphysiologie; Verbraucherzentrale Bundesverband; Kassel, 07.09.2007

Rüfer C.E.; Faulhaber, T.; Koch, T.C.L.; Watzl, B.; Bub, A.: Untersuchung zur Bioverfügbarkeit von Phenolsäuren und Flavonoiden aus Apfelsaft in einer humanen Interventionsstudie. 36. Deutscher Lebensmittelchemikertag, Erlangen-Nürnberg, 10.-12.09.2007

Rüfer C.E.; Stracke, B.A.; Briviba, K.; Bub, A.; Watzl, B.: Vergleichende Studie zu Gehalt, Bioverfügbarkeit und antioxidativem Potential von sekundären Pflanzenstoffen in ökologisch und konventionell angebautem Gemüse und Obst. Statusseminar - Das Neueste aus der Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2007: Schwerpunkt Pflanze, Detmold, 11.11.2007

Schlemmer, U.: Resorption der Phytinsäure und anderer Inositolphosphate beim Schwein. Institut für Tierphysiologie und Tierernährung, Georg-August-Universität Göttingen, 02.04.2007

Schlemmer, U.: Determination and absorption of phytic acid and other inositol phosphates. Seminar of the COST Subworking Group Phytic Acid, Laboratory of Renal Lithiasis Research, University of Balearic Islands, Palma de Mallorca, Spanien, 28.04.2007

Schlemmer, U.: Phytinsäure in der Ernährung. 15. Jahrestagung des VFED (Verband für Ernährung und Diätetik e.V.), Aachen, 14.-16.09.2007

Schlemmer, U.: Phytic acid – its significance in nutrition and the mode of action. COST-Conference: Impact of new technologies on the health benefits and safety of bioactive plant compounds, Marseille, Frankreich, 22.-24.10.2007

Schlemmer, U.: Physiologische Bedeutung und biologische Aktivität der Phytinsäure. Institut für Humanernährung und Lebensmittelwissenschaften, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, 12.11.2007

Seifert, S.; Liss, S.; Schroeder, B.; Breves, G.; Rechkemmer, G.; Watzl, B.: Probiotic intervention reduces cytotoxic T cell counts in the intestinal epithelium. Proceedings of the 1st International Symposium on Nutrition and Intestinal Health, NutIntest, 2007, 98-99; Kaiserslautern, 28.02.-01.03.2007

Seifert, S.; Schröder, B.; Breves, G.; Rechkemmer, G.; Watzl, B.: Immunmodulatorische Effekte durch Prä- oder Probiotika: keine Persistenz nach Kurzzeit-Intervention. 44. Wissenschaftlicher Kongress der DGE, PII-11; Halle 08.-09.03.2007

Seifert, S.; Liss, S.; Rechkemmer, G.; Watzl, B.: Short-term pre- and probiotic supplementation does not produce persisting immune responses. FASEB Summer Research Conference: Nutritional Immunology: Its Role in Health & Disease; Tucson, Arizona, USA 28.07.–02.08.2007

Seifert, S.: Quality of life improvement by prebiotics: prebiotics as immune boosters?! EuroBio 2007, Lille, Frankreich, 27.10.2007

Seifert, S.; Roller, M.; Rechkemmer, G.; Watzl, B.: Modulation of natural killers by probiotics: a review of the evidence. The 4th International Yakult Symposium: The gut, immune modulation and probiotics; Verona, Italien, 22.-23.11.2007

Skrbek, S.; Übelhör, M.; Briviba, K.; Rüfer, C.E.: Zelluläre Aufnahme von Anthocyanen in vitro. 36. Deutscher Lebensmittelchemikertag, Erlangen-Nürnberg, 10.-12.10.2007

Stracke, B.A.: Bedeutung der sekundären Pflanzenstoffe - Konsequenzen für die Praxis einer vollwertigen Ernährung. Deutsche Akademie für Ernährungsmedizin; Glottertal, 15.02.2007

Stracke, B.A.: Carotinoidgehalt, antioxidatives Potenzial und Bioverfügbarkeit von Carotinoiden aus ökologisch und konventionell angebauten Karotten. Proceedings of the German Nutrition Society; 10. 2007, 44. Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V., Halle (Saale), 08.-09.03.2006

Stracke, B.A.: Sekundäre Pflanzenstoffe in Obst und Gemüse biologisch - konventionell. Seminar: Neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Trends in der Ernährungsphysiologie; Verbraucherzentrale Bundesverband; Hannover, 12.06.2007

Watzl, B.: Lebensmittelallergien: Ernährungsphysiologische Aspekte. Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Quedlinburg, 26.03.2007

Watzl, B.: Gesundheitsfördernde Lebensmittel. Fortbildungstagung der Gütegemeinschaft Diät und Vollkost; Bad Zwischenahn, 27.03.2007

Watzl, B.: Latest evidence on the health-promoting effects of fruit and vegetable constituents. International Conference: The role of fruit and vegetables in the fight against obesity; Brüssel, Belgien, 18.04.2007

Watzl, B.: Risiko Vitaminpillen? Mannheimer Forum, SWR, 23.04.2007

Watzl, B.: Vollwert-Ernährung – warum sekundäre Pflanzenstoffe die Gesundheit stärken. UGB-Tagung; Dornach, Schweiz, 16.06.2007

Watzl, B.: Anti-inflammatorische und immunmodulatorische Wirkungen von Mikronährstoffen und sekundären Pflanzenstoffen. Journalisten-Workshop des Institut Danone Ernährung für Gesundheit e.V.; Basel, Schweiz, 29.06.2007

Watzl, B.: Protektiva, Probiotika, Präbiotika. Fortbildungskurs Ernährungsmedizin in der Onkologie, Klinik für Tumorbologie; Freiburg, 14.07.2007

Watzl, B.: Alles Pulver oder was?! Obst und Gemüse als Nahrungsergänzung, als Saft oder Smoothies. Arbeitstagung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung: Prävention durch bunte Vielfalt – wieviel Obst und Gemüse braucht der Mensch? Bonn, 28.09.2007

Watzl, B.: Bacterial metabolites and immune modulation. 4th International Yakult Symposium; Verona, Italien, 22.11.2007

Watzl, B.: Krebsprävention durch Obst und Gemüse. Österreichisches Akademisches Institut für Ernährungsmedizin; Wien, Österreich, 30.11.2007

Watzl, B.: Immune enhancing effects of prebiotics. NIH-Workshop: Gastrointestinal Microbiota and Advances in Prebiotic and Probiotic Research; Rockville, MD, USA, 12.12.2007

Gäste

Gastwissenschaftlerin

Dr. oec. troph. Sandra Gredel, wissenschaftliche Volontärin
Januar – Dezember 2007

Doktorand(innen)

Sascha Härtel
Universität Karlsruhe (TH)
Entwicklung und Analyse walkingbasierter Ausdauerestverfahren im Rahmen der medizinischen Rehabilitation
2007

Corinna Hemmann
Universität Karlsruhe (TH)
Ernährungsverhalten, körperliche Aktivität und Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln
2007

Susanne Skrbek
Justus-Liebig-Universität Gießen
Bioverfügbarkeit und Metabolismus von Anthocyanen sowie Interaktion von Anthocyanen mit Topoisomerasen und Topoisomerasegiften im Tiermodell Ratte
August 2006 - Juli 2008

Berenike Stracke
Justus-Liebig-Universität Gießen
Gehalt, Bioverfügbarkeit und antioxidatives Potential von sekundären Pflanzenstoffen in ökologisch und konventionell angebautem Gemüse und Obst
Dezember 2004 - Dezember 2007

Tatiana Koch
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Bioaktivität von Apfelsaft und Apfelinhaltsstoffen zur Prävention des Kolonkarzinoms unter dem Einfluss metabolischer Risikofaktoren
August 2005 – Juni 2008

Stefanie Winkler
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Glukosinolat- und Selen-angereicherter Brokkoli als funktionelles Lebensmittel zur Prävention von Prostatakrebs
Oktober 2006 – August 2009

Diplomandinnen / Bachelorstudentinnen

Susanne Bandt
Friedrich-Schiller-Universität Jena
November – Dezember 2007

Irina Christaki
Harokopio Universität Athen, Griechenland
Leonardo da Vinci Programm
Februar – Juni 2007

Tanja Antonia Faulhaber
Universität Hohenheim
Juni 2006 - März 2007

Irmela Kruse
Universität Bonn
November – Dezember 2007

Rebekka Kull
Justus-Liebig-Universität Gießen
Februar-März 2007

Melina Metzigg
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
August – September 2007

Lena Mischke
Hochschule Mannheim
Oktober 2007 - März 2008

Nicole Labetzsch
Friedrich-Schiller-Universität Jena
September 2006 – März 2007

Julia Rauch
Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald
Oktober 2006 – Juni 2007

Lehrtätigkeit

Bub, A.
Technische Universität München
Medizinische Fakultät, Klinik für Ernährungsmedizin
A) Funktionelle Lebensmittel und Nahrungsergänzungsmittel – Wunsch und Wirklichkeit
B) Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen – Eine interdisziplinäre Herausforderung
WS 2006/2007

Bub, A.
Universität Karlsruhe (TH)
Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften
Einführung in die Ernährung des Menschen
WS 2007/2008

Watzl, B.
Universität Karlsruhe (TH)
Fakultät Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
„Lebensmittelkunde und Lebensmittelfunktionalität“
WS 2006/2007

Gremien

| | | | |
|-------------|--|---------------|--|
| Barth, S.W. | Gutachter für folgende Zeitschriften: European Journal of Nutrition, Brain Research, Molecular Brain Research, Brain Research Protocols, Food and Chemical Toxicology, Journal of Neurochemistry | Schlemmer, U. | Gutachter für folgende Zeitschriften: Molecular Nutrition and Food Research, British Journal of Nutrition, and Ernährung / Nutrition |
| Briviba, K. | Gutachter für folgende Zeitschriften: European Journal of Nutrition, British Journal of Nutrition, Redox Report, Molecular Nutrition and Food Research. | Schlemmer, U. | Deutscher Delegierter in der 'COST-Concerted Action 926: Impact of new technologies on the health benefits and safety of bioactive plant compounds' |
| Briviba, K. | Externer Gutachter der RKI (Robert Koch Institut) Kommission „Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“ Thema Diagnostik des Antioxidantienstatus bei Patienten. | Schlemmer, U. | Co-ordinator of the Work Group III: Bioavailability of bioactive plant compounds, COST-Concerted Action 926: Impact of new technologies on the health benefits and safety of bioactive plant compounds |
| Bub, A. | BVL Expertengruppe „Erstellung einer nationalen Liste gesundheitsbezogener Angaben nach Art. 13 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 1924/2006“ | Schlemmer, U. | Head of the Subworking Group III: Bioavailability of phytic acid and other inositol phosphates. WG III, COST-Concerted Action 926: Impact of new technologies on the health benefits and safety of bioactive plant compounds |
| Bub, A. | ILSI Europe Expert Group on „Guidelines for Human Intervention Studies to Support Functional Foods“ | Seifert, S. | Gutachter für folgende Zeitschriften: Clinical and Experimental Immunology, European Journal of Nutrition |
| Bub, A. | BfR Expertengruppe „Health Claims“ | Watzl, B. | Kooptiertes Mitglied im Wissenschaftlichen Präsidium der DGE |
| Bub, A. | Senatsarbeitsgruppe „Funktionelle Lebensmittel“ | Watzl, B. | BVL Expertengruppe „Erstellung einer nationalen Liste gesundheitsbezogener Angaben nach Art. 13 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 1924/2006“ |
| Bub, A. | Wissenschaftlicher Beirat „NUCIS e.V. Deutschland“ | Watzl, B. | Gutachter für Projektanträge bei der Food Standards Agency, London, Großbritannien |
| Bub, A. | Netzwerk Ernährungsmedizin Baden-Württemberg e.V. | Watzl, B. | Gutachter für verschiedene Zeitschriften |
| Bub, A. | Gutachter für folgende Zeitschriften: European Journal of Nutrition, British Journal of Nutrition, Journal of Nutrition, European Journal of Clinical Nutrition, Clinical Nutrition, Food and Chemical Toxicology, Journal of Agriculture and Food Chemistry, Free Radical Research, Archives in Biochemistry and Biophysics | Watzl, B. | Gutachter bei der DGE für die Auswahl von Postern/Vorträgen für den DGE-Kongress 2008 |
| Bub, A. | COST 926 Expert group “Carotenoid Bioavailability” | Watzl, B. | Senatsarbeitsgruppe „Funktionelle Lebensmittel“ |
| Rüfer, C. | Gutachterin für folgende Zeitschriften: European Journal of Nutrition, British Journal of Nutrition, Journal of Nutrition, European Journal of Clinical Nutrition, Clinical Nutrition, Food and Chemical Toxicology, Journal of Agriculture and Food Chemistry, Free Radical Research | Watzl, B. | Mitglied der ILSI Europe Expert Groups |

Institut für Hygiene und Toxikologie

Institute of Hygiene and Toxicology

Leitung:

Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm Heinrich Holzapfel, Dir. u. Prof.,
bis 31.1.2007

Kommissarische Leitung:

Prof. Dr. rer. nat. Rolf Geisen, Wiss. Dir., seit 1.2.2007

Wissenschaftliches Personal:

Dipl. inz. Biol. (Univ. Zagreb) Biserka Becker, Wiss. Oberrätin

Dr. Charles M.A.P. Franz, Wiss. Rat

Dr. rer. nat. Claudia Guigas

Dr. rer. nat. Ulrich Schillinger, Wiss. Oberrat

Dr. Melanie Huch*

Dr. Anja Hummel*

Dipl.-Biol. Caroline Lily*

Dr. Markus Schmidt-Heydt*

Dipl.-Biol. Benjamin Böhringer*

* zeitlich befristet und aus Drittmitteln finanziert

Aufgaben

Entsprechend den Hauptzielen des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) sind die Forschungsarbeiten schwerpunktmäßig auf den vorbeugenden Verbraucherschutz und die Lebensmittelsicherheit ausgerichtet. Das Institut befasst sich sowohl mit erwünschten als auch unerwünschten Mikroorganismen, die in Verbindung mit dem Lebensmittelsubstrat und dem Verdauungstrakt des Menschen untersucht werden. Zu den grundlegenden Aufgaben im Vorfeld zur Risikoabschätzung und Sicherheitsbewertung werden neue Schnellmethoden in der Lebensmittelmikrobiologie, insbesondere molekularbiologische Methoden entwickelt, erprobt und bewertet.

Arbeitsgebiete zu positiven Aspekten der Mikrobiologie und Zellbiologie sind:

Biokonservierung: Entwicklung neuer, biologischer Methoden zur Qualitätssicherung und zur Reduzierung hygienischer Risiken in Obst, Gemüse, Nüssen, Gewürzen und bei verarbeiteten Produkten;

Bacteriocine von Milchsäurebakterien: Untersuchungen zu Art und Umfang der antimikrobiellen Wirkung von Bacteriocinen und deren Produzentenstämmen, im Lebensmittelsubstrat und im Verdauungstrakt;

Starter-, Schutz- und probiotische Kulturen:

- neue Einsatzmöglichkeiten für Starterkulturen zur Vermeidung von Fehlgärungen bei pflanzlichen Lebensmitteln und zur Verbesserung des Nährwertes und der Qualität bei herkömmlichen und neuartigen fermentierten Lebensmitteln;
- Untersuchungen zur Frage der Unbedenklichkeit und Sicherheit von neuen Kulturen für die Lebensmittelbiotechnologie, mit Schwerpunkten Antibiotikaresistenz und Entwicklung standardisierter Testverfahren für Milchsäurebakterien;

Untersuchungen zur Funktionalität, zur Rolle und Bedeutung der Milchsäurebakterien (vor allem Laktobazillen und Enterokokken) im Verdauungstrakt und in der Lebensmittelkette, auch unter Einsatz der DNA-Chiptechnologie;

Entwicklung und Etablierung von in vitro-Modellen als Alternativen zum Tierversuch mit dem Ziel:

- das Verhalten opportunistischer und pathogener Bakterien unter simulierten Bedingungen des Verdauungstrakts zu ermitteln;
- die Translokation und Invasion potentiell pathogener Bakterien zu untersuchen;
- funktionelle Eigenschaften probiotischer Kulturen zu bestimmen;
- potentielle Risikofaktoren in der Nahrung zu bestimmen.

Selektion, Typisierung und genetische Charakterisierung von Schimmelpilzen für den sicheren Einsatz als Starterkulturen
Aufbau einer Stammsammlung von Starter-, Schutz- und probiotischen Kulturen für den Lebensmittelbereich und als Beitrag zum BMELV-Programm zu „Biodiversität“.

Auf den Gebieten der Hygiene und Toxikologie werden folgende Themen bearbeitet:

- Verhalten, Wechselwirkung und Persistenz von Listerien und Salmonellen in der Lebensmittelkette; sowie Aufbau einer Referenz-Stammsammlung von Listerien, deren molekulare Charakterisierung und Vergleich zu Stämmen aus dem klinischen Bereich;
- Stoffwechselphysiologie und Genetik mykotoxinogener Schimmelpilze;

- Molekulare Typisierung mykotoxinogener Schimmelpilze auch unter Einsatz der DNA-Chiptechnologie;
- Nachweis und Abschätzung des Gefährdungspotentials von Mykotoxinen in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs;
- Entwicklung und Erprobung molekularbiologischer Nachweismethoden für lebensmittelrelevante Mikroorganismen;
- Untersuchungen zur mikrobiologischen Qualität pflanzlicher und neuartiger Lebensmittelprodukte und Ermittlung hygienischer Risiken.

Tasks

Research at the IHT is focused at precautionary consumer protection and food safety, according to the major objectives of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV). This comprises both desirable and undesirable microorganisms of relevance to food and nutrition. Development, application and assessment of rapid microbiological methods, including molecular techniques, belong to the major tasks being of basic importance to risk assessment and safety evaluation of foods.

Selected research projects include:

Bio-preservation: development of novel biological methods for quality assurance and for reduction of hygienic risks in fruit, legumes, nuts, spices and in processed products;

Bacteriocines of lactic acid bacteria: investigations on manner and extent of the antimicrobial effect on bacteriocines and their producer strains in the food substrate and in the digestive tract; Starter cultures, protective and probiotic cultures:

- *new fields of application for starter cultures to avoid bad fermentation in foods of plant origin and for improving the nutritional value and quality of conventional and fermented novel foods;*
- *Investigations on harmlessness and safety of new cultures for food biotechnology, focusing on antibiotic resistance and on the development of standardized test methods for lactic acid bacteria;*

Investigations in functionality, role and relevance of lactic acid bacteria (especially of lactobacilli and enterococci) in the digestive tract and in the food chain, also under involvement of DNA chip technology;

Development and establishment of in-vitro models as an alternative to animal tests aiming at:

- *detecting the behaviour of opportunistic and pathogenic bacteria under simulated conditions of the digestive tract;*

- *Investigation on translocation and invasion of potentially pathogenic bacteria;*
- Identification of functional properties of probiotic cultures;*
- Determination of potential risk factors in the food.*
- Selection, typing and genetic characterization of moulds for a safe application as starter cultures*
- Creation of a strain collection of starter cultures and protective and probiotic cultures for the food sector, and as a contribution to the programme of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection concerning „Biodiversity“.*

Topics dealt with in the field Hygiene:

- *Behaviour, interaction and persistence of Listeria and Salmonellae in the food chain as well as establishment of a reference strain collection of Listeria, their molecular characterization, and comparison to strains from the clinical sector;*
- *Metabolic physiology and genetics of mycotoxinogenic moulds;*
- *Molecular typing of mycotoxinogenic moulds applying the DNA chip technology;*
- *Detection and assessment of the risk potential of mycotoxins in foods of plant origin;*
- *Development and testing of molecular biological detection methods for food relevant microorganisms;*
- *Investigations on the microbiological quality of novel foods and foods of plant origin, and detection of hygienic risks.*

Projektberichte

Untersuchungen zum fermentativen Abbau von Patulin durch ausgewählte Milchsäurebakterien
Studies concerning the fermentative decomposition of patulin by selected lactic acid bacteria
Guigas, C.

Ausgewählte Stämme von Milchsäurebakterien wurden in MRS-Bouillon und Rote-Bete-Saft nach Zusatz definierter Mengen Patulins eingesetzt und der Abbau des Mykotoxins bei verschiedenen Temperaturen, pH-Werten und Inkubationszeiten untersucht. Zuvor waren zwei der verwendeten Milchsäurestämmen aus Salgam, einem türkischen milchsauer fermentierten Rote-Bete-Saft isoliert und als *Lb. plantarum* BFE 1021 bzw. 1027 identifiziert worden. Ein dritter Stamm, der als *Lb. pentosus* BFE 1010 identifiziert wurde, stammt aus fermentierten Grünoliven. Die Analyse des verbliebenen Patulins erfolgte nach Probenextraktion, Extrakttaufreinigung durch Hochleistungs-Flüssigkeits-Chromatographie und Diodenar-

raydetektion. Alle drei getesteten Bakterienstämme waren in der Lage, Patulin abzubauen. In MRS-Bouillon konnte das Mykotoxin nach dem dritten Inkubationstag mit *Lb. pentosus* BFE 1010 nicht mehr und ab dem dritten Tag der Inkubation mit *Lb. plantarum* BFE 1027 nur noch in Spuren nachgewiesen werden. Für die Wiederfindungsrate von Patulin in Rote-Bete-Saft ergab sich bei identischen Versuchsbedingungen ein ähnliches Bild.

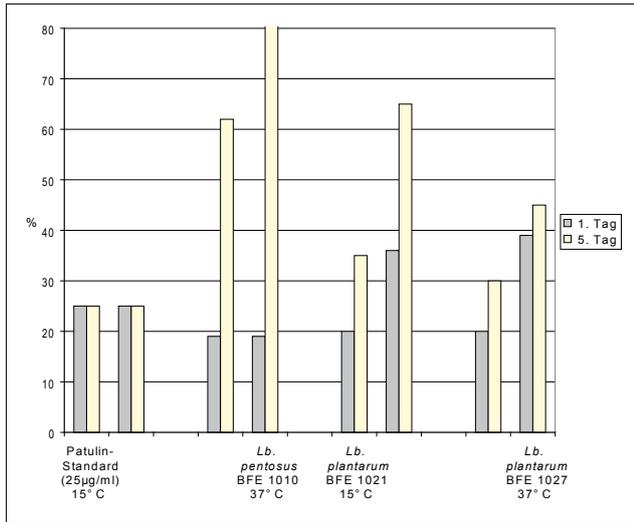


Abb. 1: Abbau von Patulin in MRS Bouillon nach Inkubation mit Laktobazillen für 1 und 5 Tage bei 15 °C bzw. 37 °C

Fig. 1: Decomposition of patulin after incubation with lactobacilli for 1 and 5 days at 15 °C and 37 °C respectively

Mit Hilfe eines Zellkulturtests mit Schweinenierenzellen (MTT-Test) wurden die zytotoxischen Eigenschaften sowohl von patulinhaltiger MRS-Bouillon als auch patulinhaltigem Rote-Bete-Saft nach Inkubation mit Milchsäurebakterien vergleichend bestimmt. Abbildung 1 zeigt die zytotoxische Aktivität von patulinhaltiger Bouillon im MTT-Test nach Inkubation mit ausgewählten Milchsäurebakterien für 1 und 5 Tage bei 15 °C bzw. 37 °C. Die Angabe der Spaltungsaktivität in % der Probenkonzentration (25 µg Patulin/ml Zellkulturmedium) erfolgt hier im Vergleich zur unbehandelten Zellkontrolle (100%). Bei Spaltungsaktivitäten $\geq 80\%$ liegt keine zytotoxische Wirkung vor; je niedriger die relativen Spaltungsaktivitäten, desto höher ist der toxische Effekt.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist die zytotoxische Wirkung der einzelnen Ansätze nach dem fermentativen Abbau durch Milchsäurebakterien niedriger als die der Kontrolle mit einem Patulingehalt von 25 µg/ml Zellkulturmedium.

Tab. 1: Zusammenfassung der probiotischen und protektiven Gene für die Entwicklung eines Microarrays

Tab. 1: Summary of probiotic and protective genes for development of a microarray

Entwicklung eines Microarrays zur Untersuchung von protektiven und probiotischen Eigenschaften von Milchsäurebakterienschutzkulturen

Development of a microarray for investigation of protective and probiotic properties of lactic acid bacteria protective cultures

Franz, C.M.A.P.; Hummel, A.; Huch, M.

Im Rahmen des EU-Forschungsprojektes PathogenCombat (Control and Prevention of Emerging and Future Pathogens at Cellular and Molecular Level Throughout the Food Chain) wurde ein Microarray zur Untersuchung der probiotisch/protektiven Eigenschaften von Milchsäurebakterien mitentwickelt. Er kann zu Untersuchungen der Expression von probiotischen bzw. protektiven Genen ausgewählter Milchsäurebakterienschutzkulturen eingesetzt werden. Geeignete Schutzkulturen wurden in einem breit angelegten Screeningverfahren ausgesucht. Sie bestanden zum größten Teil aus *Lactobacillus plantarum*-Stämmen.

In einer Datenbankrecherche wurden die wichtigsten probiotischen/protektiven Gene von Milchsäurebakterien identifiziert und in DNASTar (einem Softwarepaket zur Analyse von DNA Sequenzen) gespeichert. Diese Sequenzen wurden ausgerichtet und konservierte Regionen identifiziert. Zusätzlich wurden Primer für probiotische/protektive Gene, wie z. B. Bacteriocine, Adhäsine, Gene für die Synthese organischer Säuren oder Wasserstoffperoxid, als auch „housekeeping“ Gene identifiziert. Diese Gene wurden amplifiziert und sequenziert. Somit entstand ein Inventar von 428 Genen (Tabelle 1). Diese Gene wurden in FASTA Format gespeichert und einem weiteren Partner des PathogenCombat-Projektes, für die Berechnung der Gensonden und der Produktion des Microarrays übergeben. Eine mögliche Anwendung dieses Chips ist die Überprüfung der Expression von protektiven Genen im Lebensmittel, um die antimikrobielle Aktivität der Kultur und ihres Schutzeffektes gegenüber Pathogenen einschätzen zu können.

| Probiotische/protektive Gene | Anzahl |
|--|--------|
| Gene für protektive Eigenschaften (Modul 1) | |
| Bacteriocine | 51 |
| Synthese von organischen Säuren und antimikrobiellen Wirkstoffen | 48 |
| „Housekeeping“- und Stoffwechselfgene | 55 |
| Gene für probiotische Eigenschaften (Modul 2) | |
| Gallensalzhydrolase Gene | 9 |
| Betagalactosidaseaktivität | 10 |
| Adhäsine | 36 |
| Stressadaption | 71 |
| Sicherheitsrelevante Gene (Modul 3) | |
| Antibiotikaresistenz | 140 |
| Hämolyisin | 4 |
| DNase | 1 |
| Nitroreduktase | 3 |
| Gesamt | 428 |



Molekulare Feintypisierung von *Listeria monocytogenes*-Isolaten mittels Pulsfeldgelelektrophorese (PFGE) *Molecular Subtyping of Listeria monocytogenes isolates by pulsed-field gel electrophoresis (PFGE)*
 Becker, B.; Ullrich, C.^a

^a Universität Hohenheim, Institut für Ernährungsmedizin

Die Daten der Listeriose-Surveillance, die seit Einführung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) erhoben wurden, zeigen eine kontinuierliche Zunahme der Erkrankungen in Deutschland. Ähnliche Beobachtungen wurden in letzter Zeit auch aus anderen europäischen Ländern wie England und Wales sowie den Niederlanden berichtet. Im Zeitraum zwischen dem 01.01.2001 und dem 31.12.2006 wurden in Deutschland insgesamt 1 519 Listeriosefälle übermittelt. Die Anzahl der jährlich aufgetretenen Fälle ist von 217 im Jahr 2001 auf 510 im Jahr 2005 gestiegen. Zur Aufklärung von lebensmittelbedingten Ausbrüchen ist es dringend erforderlich, neben Listerienisolaten vom Menschen auch Isolate aus Lebensmitteln zentral zu sammeln, um mittels molekularer Typisierung die Zusammenhänge aufdecken zu können. Die Subtypisierung der Isolate von *L. monocytogenes* hilft u. a. bei der Aufdeckung von Kontaminationsrouten in lebensmittelverarbeitenden Betrieben sowie bei der Ermittlung derjenigen Lebensmittel, welche Infektionen des Menschen verursachen. Hier arbeiten das Konsiliarlabor für Listerien, das Nationale Referenzzentrum (NRZ) für Salmonellen und andere bakterielle Enteritiserreger am Robert Koch Institut (Bereich Wernigerode), das Institut für Hygiene und Toxikologie der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (BfEL), Karlsruhe, sowie auch das Nationale Referenzlabor für *Listeria monocytogenes* am Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin, eng zusammen.

Abb. 2: Dendrogramm aller 128 durch PFGE typisierten *Listeria*-Isolate unter Berücksichtigung der Bandenmuster beider Enzyme (*Ascl* und *Apal*); Einteilung der Isolate in vier PFGE-Gruppen. UPGMA-Clusteralyse wurde durch die Software BioNumerics (Applied Maths, Belgien) erstellt.

Fig. 2: *Molecular Subtyping of Listeria monocytogenes isolates by pulsed-field gel electrophoresis (PFGE)*

Für die *Listeria*-Feintypisierung kann eine Reihe von molekularen Methoden herangezogen werden, die sich in ihrer Reproduzierbarkeit, Typisierbarkeit und Diskriminationsfähigkeit unterscheiden. Eine der wichtigsten Methoden ist die Pulsfeldgelelektrophorese (PFGE).

In der vorliegenden Arbeit wurden 112 *L. monocytogenes*-Isolate unterschiedlicher Herkunft (Lebensmittel, Oberflächenabstriche, klinisches Material: SLCC-Isolate von 8158 bis 8210) sowie 16 ATCC und SLCC-Referenzstämme (14 *L. monocytogenes*, 1 *L. ivanovii* ssp. *ivanovii* und 1 *L. innocua*) mittels PFGE charakterisiert.

Mit Hilfe der Software BioNumerics konnten die insgesamt 126 *L. monocytogenes*-Isolate in 36 *AscI*-Typen und 40 *ApaI*-Typen unterteilt werden. Unter Berücksichtigung der Bandenmuster beider Restriktionsenzyme wurden 53 verschiedene Pulsotypen gebildet, die sich vier PFGE-Gruppen (Abb. 2) zuordnen ließen. Die Isolate innerhalb der Gruppe II zeigten einen wesentlich höheren Verwandtschaftsgrad als die Isolate in den restlichen Gruppen. Die größte Anzahl verschiedener Pulsotypen wurde in der Gruppe III nachgewiesen. Dieser Gruppe konnten die Hälfte aller klinischen Isolate zugeordnet werden. Die erhaltenen PFGE-Muster waren nicht produktspezifisch. Genotypisch identische *L. monocytogenes*-Isolate scheinen folglich in verschiedenen Lebensmittelgruppen verbreitet zu sein. Die PFGE-Muster der *Listeria*-Isolate innerhalb einer Produktgruppe ähnelten sich nur zu 50 - 60%. Die größte Verwandtschaft wiesen die Räucherlachs isolate untereinander auf. Einige der untersuchten klinischen Isolate bildeten mit Lebensmittelisolaten identische PFGE-Muster. Diese Lebensmittelisolat besitzen vermutlich ein erhöhtes Potential Listeriose zu verursachen. Große Vorteile der PFGE zur Charakterisierung liegen in ihrer hohen Diskriminationsfähigkeit sowie in der Typisierbarkeit der *L. monocytogenes*-Isolate.

Hemmung von *Penicillium nordicum* durch Milchsäurebakterien

Inhibition of Penicillium nordicum by lactic acid bacteria

Schillinger, U.

Im Rahmen eines EU-Forschungsprojektes (*Pathogen Combat: Control and prevention of emerging and future pathogens at cellular and molecular level throughout the food chain*) wurden 58 Milchsäurebakterienisolate und 33 *Bifidobacterium*-Stämme aus verschiedensten Lebensmitteln sowie 5 kommerzielle probiotische Kulturen und 6 Schutzkulturen aus der institutseigenen Stammsammlung auf ihre Hemmwirkung gegenüber einem Ochratoxin A-produzierenden *Penicillium nordicum*-Stamm geprüft. Für dieses Screening wurde ein einfacher Agardiffusionstest verwendet, bei dem der antifungale Effekt durch Ausbildung einer Hemmzone zu erkennen war. Fast 50% der getesteten Stämme zeigten auf acetathaltigem MRS-Medium eine Hemmwirkung.

Zum Nachweis der antifungalen Aktivität in den Kulturüberständen wurde ein neues Testverfahren („Mould Agar spot assay“) entwickelt, bei dem der steril filtrierte Kulturüberstand mit heißem Malzextrakt-Agar (55 °C) gemischt und in eine sterile Petrischale gegossen wurde. Anschließend wurde eine Sporensuspension von *P. nordicum* aufgetropft und die Platte 3 Tage bei 25 °C bebrütet. Bei vielen Stämmen ließ sich durch den zugesetzten Kulturüberstand das Pilzwachstum deutlich hemmen oder ganz unterdrücken.

Bei Versuchen mit zwei *Lactobacillus plantarum*-Stämmen und *Leuconostoc pseudomesenteroides* PCK 18 zeigte sich nur nach Wachstum in MRS-Medium mit 5 g Natriumacetat pro Liter und einer pH-Senkung auf Werte von 3,9 bis 4,4 ein Hemmeffekt gegen *P. nordicum*. Da ohne Acetat das Pilzwachstum nicht gehemmt wurde, spielt offenbar das im Medium vorhandene Acetat bei der antifungalen Wirkung die entscheidende Rolle.

Die Produktion von Milchsäure durch die Milchsäurebakterien und die damit verbundene pH-Absenkung führt dazu, dass die im Medium vorhandenen Essigsäuremoleküle verstärkt in ihre undissoziierte Form übergehen. Diese können die Zellmembran leichter passieren und senken im Zellinneren den pH-Wert ab. Im „Mould agar spot assay“ waren die Überstände der *L. plantarum*-Stämme mit einem pH von 3,9 deutlich stärker wirksam als der Überstand von *Lc. pseudomesenteroides* (pH 4,4).



Abb. 3: „Mould agar spot assay“: Hemmung von *Penicillium nordicum* BFE 487 durch Kulturüberstände von *Leuconostoc pseudomesenteroides* PCK 18 und MRS-Medium, das auf den gleichen pH-Wert (4,42) gebracht und mit der gleichen Lactat-menge versetzt wurde. Zum Vergleich: fehlende Hemmwirkung des Kulturüberstands von PCK 18 nach Wachstum in MRS ohne Acetat

Fig. 3: *Inhibition of Penicillium nordicum* BFE 487 by culture supernatants from *Leuconostoc pseudomesenteroides* and by MRS medium adjusted to the same pH (4.42) and with the same amount of lactate added. For comparison: absence of inhibitory effect of the culture supernatant from PCK 18 after growth in MRS broth without sodium acetate

Heterofermentative Milchsäurebakterien können aus Glucose zusätzlich zu Milchsäure auch Essigsäure bilden. Allerdings lagen die von *Lc. pseudomesenteroides* PCK 18 bei der Vergärung von Glucose entstandenen Essigsäuremengen unter der

minimalen Hemmkonzentration dieser Säure von 20 mM/L (pH 4,0) gegenüber *P. nordicum*.

Die Unterschiede in der Hemmwirkung von Kulturüberständen und MRS-Medium, dem die gleiche Milchsäuremenge zugesetzt und dessen pH auf denselben Wert gesäuert wurde, deuten darauf hin, dass die Milchsäure mit der vorhandenen Essigsäure synergistisch zusammenwirkt (Abb. 3) und dass zusätzlich weitere nicht-charakterisierte Stoffwechselprodukte der Milchsäurebakterien zur Hemmung beitragen können.

Abhängigkeit der Ochratoxinbildung durch *Penicillium* von den Wachstumsparametern

Growth parameter dependent production of ochratoxin A by Penicillium

Geisen, R.; Schmidt-Heydt, M.

Penicillium verrucosum ist ein wichtiger Kontaminant von pflanzlichen Produkten. Diese Spezies ist in der Lage, das Mykotoxin Ochratoxin A zu bilden. Die Bildung der Mykotoxine ist stark abhängig von Wachstumsparametern wie dem Substrat, der Temperatur, dem pH-Wert oder der Wasseraktivität. Weiterhin spielt die Wachstumsphase eine Rolle. Bei Nährstoffverarmung wird in der Regel die Mykotoxinbildung aktiviert. Durch eine systematische Untersuchung der Ochratoxinbildung durch *P. verrucosum* sowohl auf phänotypischer Ebene als auch auf genotypischer Ebene konnte ein generelles Profil der Bildung in Korrelation zu verschiedenen Wachstumsparametern gefunden werden. Die Ochratoxinbildung auf phänotypischer Ebene wurde durch HPLC Analysen ermittelt, während die Aktivierung Ochratoxin A biosynthetischer Gene mittels Real Time PCR gemessen wurde. Es konnte gezeigt werden, dass die Bildung in der Nähe des Wachstumsoptimums am höchsten ist. Ein zweiter Peak der Bildung trat unter Bedingungen ein, bei denen *P. verrucosum* gerade noch Wachstum zeigt (Abbildung 4). Parallel dazu wurden die Gene

der Ochratoxin A Bildung unter den gleichen Bedingungen aktiviert. Dies deutet darauf hin, dass es unter Bedingungen, die das Wachstum des Pilzes verzögern zu einer Aktivierung der Ochratoxin A Bildung kommt. Dies gilt nicht nur für die Wasseraktivität, wie in Abb. 4 gezeigt, sondern für alle weiteren untersuchten Parameter, wie Temperatur oder pH-Wert. Unter praktischen Gesichtspunkten sollten die Lagerbedingungen pflanzlicher Produkte also so gewählt werden, dass das Wachstum des Pilzes vollständig unterdrückt wird.

Schmidt-Heydt, M.; Baxter, E.; Geisen, R.; Magan, N.: Physiological relationship between food preservatives, environmental factors, ochratoxin and *otapksPV* gene expression by *Penicillium verrucosum*. International Journal of Food Microbiology; 119. 2007, 277-283

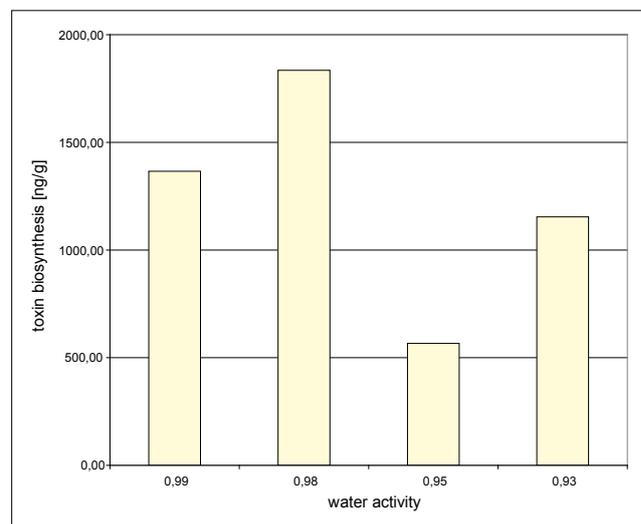


Abb. 4: Typisches Bildungsprofil von Ochratoxin A durch *P. verrucosum* in Abhängigkeit der Wasseraktivität.

Fig. 4: Typical production profile of ochratoxin A by *P. verrucosum* in relation to water activity

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

- Becker, B.; Schuler, S.: Schnelldiagnostik von *Listeria monocytogenes* in Fleischerzeugnissen. Vergleichende Untersuchungen mittels automatischer PCR und Real-Time-PCR. *Fleischwirtschaft*; 87(7). 2007, 103-106
- Belkum, M.J. van; Derksen, D.J.; Franz, C.M.A.P.; Vederas, J.C.: Structure-function relationship of inducer peptide pheromones involved in bacteriocin production in *Carnobacterium maltaromaticum* and *Enterococcus faecium*. *Microbiology*; 153. 2007, 3660-3666; <http://dx.doi.org/10.1099/mic.0.2007/009183-0>
- De Bruyne, K.; Schillinger, U.; Caroline, L.; Böhringer, B.; Cleenwerck, I.; Vancanneyt, M.; De Vuyst, L.; Franz, C.M.A.P.; Vandamme, P.: *Leuconostoc holzapfelii* sp. nov., isolated from Ethiopian coffee fermentation and assessment of sequence analysis of housekeeping genes for delineation of *Leuconostoc* species. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*; 57. 2007, 2952-2959; <http://dx.doi.org/10.1099/ijs.0.65292-0>
- Franz, C.M.A.P.; Belkum, M.J. van; Holzapfel, W.H.; Abriouel, H.; Galvez, A.: Diversity of enterococcal bacteriocins and their grouping in a new classification scheme. *FEMS Microbiology Reviews*; 31. 2007, 293-310; <http://dx.doi.org/10.1111/j.1574-6976.2007.00064.x>
- Geisen, R.; Schmidt-Heydt, M.: Molecular forecasting of mycotoxin biosynthesis in foods. *BIOforum Europe*; 11(5). 2007, 28-29
- Hof, H.; Szabo, K.; Becker, B.: Epidemiologie der Listeriose in Deutschland - im Wandel und dennoch nicht beachtet. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*; 132. 2007, 1343-1348 und BDI aktuell; 8(8-9). 2007, 12-14; <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-982034>
- Holzapfel, W.H.: Lactic acid bacteria within the context of safety, functionality and novel applications. *Acta Alimentaria*; 36. 2007, 3-6; <http://dx.doi.org/10.1556/AAlim.36.2007.1.2>
- Hummel, A.; Hertel, C.; Holzapfel, W.H.; Franz, C.M.A.P.: Antibiotic resistances of starter and probiotic strains of lactic acid bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*; 73. 2007, 730-739; <http://dx.doi.org/10.1128/AEM.02105-06>
- Hummel, A.; Holzapfel, W.H.; Franz, C.M.A.P.: Characterisation and transfer of antibiotic resistance genes from *enterococci* isolated from food. *Systematic and Applied Microbiology*; 30. 2007, 1-7; <http://dx.doi.org/10.1016/j.syapm.2006.02.004>
- Kostinek, M.; Specht, I.; Edward, V.A.; Pinto, C.; Egounlety, M.; Sossa, C.; Mbugua, S.; Dortu, C.; Thonart, P.; Taljaard, L.; Mengu, M.; Franz, C.M.A.P.; Holzapfel, W.H.: Characterisation and biochemical properties of predominant lactic acid bacteria from fermenting cassava for selection as starter cultures. *International Journal of Food Microbiology*; 114. 2007, 342-351; <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.09.029>
- Mathara, J.M.; Schillinger, U.; Kutima, P.M.; Mbugua, S.K.; Guigas, C.; Franz, C.; Holzapfel, W.H.: Functional properties of *Lactobacillus plantarum* strains isolated from Maasai traditional fermented milk products in Kenya. *Current Microbiology*; online 2007, <http://dx.doi.org/10.1007/s00284-007-9084-6>
- Nielsen, D.S.; Schillinger, U.; Franz, C.M.A.P.; Bresciani, J.; Amon-Awua, W.; Holzapfel, W.H.; Jakobsen, M.: *Lactobacillus ghanensis* sp. nov., a motile lactic acid bacterium isolated from Ghanaian cocoa fermentations. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*; 57. 2007, 1468-1472; <http://dx.doi.org/10.1099/ijs.0.64811-0>
- Nielsen, D.S.; Teniola, O.D.; Ban-Koffi, L.; Owusu, M.; Andersson, T.; Holzapfel, W.H.: The microbiology of Ghanaian cocoa fermentations analysed using culture-dependent and culture-independent methods. *International Journal of Food Microbiology*; 114. 2007, 168-186; <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.09.010>
- Oguntinyinbo, F.A.; Sanni, A.I.S.; Franz, C.M.A.P.; Holzapfel, W.H.: In vitro fermentation studies for selection and evaluation of *Bacillus* strains as starter cultures for the production of okpehe, a traditional African fermented condiment. *International Journal of Food Microbiology*; 113. 2007, 208-218; <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.07.006>
- Panagou, E.Z.; Schillinger, U.; Franz, C.M.A.P.; Nychas, G.-J.E.: Microbiological and biochemical profile of cv. Conservolea naturally black olives during controlled fermentation with selected strains of lactic acid bacteria. *Food Microbiology*; 25. 2008, 348-358; <http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2007.10.005>
- Schmidt-Heydt, M.; Baxter, E.; Geisen, R.; Magan, N.: Physiological relationship between food preservatives, environmental factors, ochratoxin and *otapksPV* gene expression by *Penicillium verrucosum*. *International Journal of Food Microbiology*; 119. 2007, 277-283; <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2007.08.008>
- Schmidt-Heydt, M.; Geisen, R.: Gene expression as an indication for ochratoxin A biosynthesis in *Penicillium nordicum*. *Mycotoxin Research*; 23. 2007, 13-21
- Schmidt-Heydt, M.; Geisen, R.: A microarray for monitoring the production of mycotoxins in food. *International Journal of Food Microbiology*; 117. 2007, 131-140; <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2007.01.014>
- Schmidt-Heydt, M.; Richter, W.; Michulec, M.; Buttinger, G.; Geisen, R.: Molecular and chemical monitoring of growth and ochratoxin A biosynthesis of *P. verrucosum* in wheat stored at different moisture conditions. *Mycotoxin Research*; 223. 2007, 138-146
- Tamang, J. P.; Dewan, S.; Tamang, B.; Rai, A.; Schillinger, U.; Holzapfel, W.H.: Lactic acid bacteria in Hamei and Marcha of North East India. Indi-

an Journal of Microbiology; 47. 2007, 119-125; <http://dx.doi.org/10.1007/s12088-007-0024-8>

Todorov, S.D.; Botes, M.; Guigas, C.; Schillinger, U.; Wiid, I.; Wachsmann, M.B.; Holzzapfel, W.H.; Dicks, L.M.T.: Boza, a natural source of probiotic bacteria. *Journal of Applied Microbiology*; 104. 2008, 465-477; <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2672.2007.03558.x>

Vizoso Pinto, M.G.; Schuster, T.; Briviba, K.; Watzl, B.; Holzzapfel, W.H.: Adhesive and chemokine stimulatory properties of potentially probiotic *Lactobacillus* strains. *Journal of Food Protection*; 70. 2007, 125-134; <http://www.ingentaconnect.com/content/iafp/jfp/2007/00000070/00000001/art00021>

Weitere Veröffentlichungen

Becker, B.; Frank, H.K.; Geisen, R.; Trierweiler, B.: Maßnahmen zur Verminderung des mikrobiellen Verderbs von Frischobst. In: Holzzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 44-60

Becker, B.; Trierweiler, B.; Geisen, R.; Müller, G.: Frischobst und Trockenobst. In: Holzzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 25-43

Geisen, R.; Müller, G.: Nüsse und daraus hergestellte Produkte. In: Holzzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag. 2007, 419-428

Geisen, R.; Schmidt-Heydt, M.: Molekulares Orakel - Wie Microarrays die Mykotoxinbildung vorhersagen. *LVT Lebensmittel-Industrie*; 52(1). 2007, 48-50 und *GIT Labor-Fachzeitschrift*; 51. 2007, 753-755

Geisen, R.: Molecular detection and monitoring of fungi in food. In: Dijksterhuis, J.; Samson, R.A. (eds): *Food Mycology: A multifaceted approach to fungi and food*. *Mycology*; 25. 2007, 255-278

Geisen, R.: Ochratoxin production in *Penicillium*. In: *Proceedings of Food Mycology 2007*. International Commission of Food Mycology; 2007, 44-48

Kostinek, M.; Franz, C.M.A.P.: Kakao. In: Holzzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 468-481

Schillinger, U.; Becker, B.: Frischsalate und Keimlinge. In: Holzzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 85-100

Schillinger, U.; Müller, G.: Tabak. In: Holzzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 484-488

Schillinger, U.; Müller, G.: Tee und Teepilz. In: Holzzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 481-482

Schillinger, U.; Müller, G.: Vanille. In: Holzzapfel, W.H. (ed.): *Mikrobiologie der Lebensmittel - Lebensmittel pflanzlicher Herkunft*. Behr's Verlag; 2007, 483

Vorträge und Poster

Becker, B.; Weiß, C.; Tangen, G.: Einsatz von BAX-System zum PCR-Nachweis von *Enterobacter sakazakii*. Symposium Schnellmethoden und Automatisierung in der Lebensmittel-Mikrobiologie; Fachhochschule Lippe, Lemgo, 27.-29.06.2007

Becker, B.; Sand, S.: Sensitivität von *Listeria monocytogenes*-Stämmen gegenüber acht Antibiotika. 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der DVG, S. 161; Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

De Bruyne, K.; Schillinger, U.; Caroline, L.; Böhringer, B.; Vancanneyt, M.; De Vuyst, L.; Franz, C.M.A.P.; Björkroth, J.; Vandamme, P.; De Vos, P.: P149 pheS, rpoA and atpA based multilocus sequence analysis is a powerful tool for the identification of members of the genera *Leuconostoc*, *Pediococcus* and *Lactococcus*. ICC11 Conference; Goslar, 7.-11.10.2007

Egounlety, M.; Adjakidje, A.S.; Segbedji, C.M.; Yao, A.A.; Dortu, C.; Kostinek, M.; Franz, C.M.A.P.; Thonart, P.; Holzzapfel, W.H.; Mengu, M.: Towards the industrialization of traditional African fermented foods: a case study of fortified gari in Benin. In: Amani, G.; Nindjin, C.; N'Zue, B.; Tschannen, A.; Aka, D. (eds): *Potential of Cassava (Manihot esculenta Crantz) Processing in West Africa*. Proceedings resulting from the 1st International Workshop. Centre Suisse de Recherches Scientifiques (CSRS), Abidjan, Elfenbeinküste; 2007, 237-241; http://www.csr.ch/atelier/Atelier_International_Manio.pdf 1st Intern. Workshop; Abidjan, Cote d'Ivoire (Elfenbeinküste), 4.-7.6.2007

Franz, C.M.A.P.: Application of molecular methods for investigating lactic acid fermentations. 2nd ICFMH Workshop: Food Safety in Africa; Universität Stellenbosch, Südafrika, 24.11.-3.12.2007

Geisen, R.: Molecular aspects of ochratoxin by biosynthesis in penicillin; University of Uppsala, Schweden, 17.-19.04.2007

Geisen, R.; Schmidt-Heydt, M.; Richter, W.; Michulec, M.; Buttinger G.: Development and application of a molecular detection and quantification system for the Ochratoxin A producing species *P. verrucosum*. 29th Mycotoxin Workshop, Proceedings p. 26; Fellbach, 14.-16.05.2007

Geisen, R.; Schmidt-Heydt, M.: Molecular methods to follow the fate and activity of *Penicillium verrucosum* in wheat. International Commission on Food Mycology 2007, Workshop; Key West, Florida, USA, 4.-6.06.2007

- Geisen, R.: Molekulare Methoden zur Kontrolle der Ochratoxinbildung. Symposium Schnellmethoden und Automatisierung in der Lebensmittel-Mikrobiologie; Fachhochschule Lippe, Lemgo, 27.-29.06.2007
- Geisen, R.: MycoChip: Implementierung eines DNA Microarrays zum simultanen Monitoring der Bildung verschiedener Mykotoxine in Lebensmitteln. Forschungstag Lebensmittelwissenschaften der Landesstiftung Baden-Württemberg, Stuttgart, 9.07.2007
- Geisen, R.: Stressinduction of ochratoxin biosynthesis in *P. nordicum*. EU-Pathogencombat Meeting; Bologna, Italien, 20.-22.11.2007
- Geisen, R.: Influence of matrices on the biosynthesis of ochratoxin by *P. nordicum*. EU-Pathogencombat Meeting; Bologna, Italien, 20.-22.11.2007
- Guigas, C.; Hucker, S.; Arici, M.; Gareis, M.: Untersuchungen zum fermentativen Abbau von Patulin durch ausgewählte Milchsäurebakterien. 9. Fachsymposium der Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene der DGHM gemeinsam mit der Fachgruppe VAAM; Seeon, 21.-23.03.2007
- Guigas, C.: Arbeitsschwerpunkte des Zellkulturlabors im IHT innerhalb der BFEL Karlsruhe. Aspekte hinsichtlich einer künftigen Zusammenarbeit. ITC-WGT im Forschungszentrum Karlsruhe, 09.05.2007
- Hof, H.; Becker, B.: Epidemiology of listeriosis – a changing pattern. 59. Jahrestagung der DGHM, Göttingen, 30.09.-04.10.2007
- Holzappel, W. H.; Becker, B.: *Listeria monocytogenes*, an important concern for the meat industry. International symposium: Meat Safety: from Abattoir to Consumer; Valencia, Spanien, 14.-15.02.2007
- Magan, N.; Schmidt-Heydt, M.; Geisen, R.; Jurado, M.; Gonzalez-Jaén, M.-T.: Effect of environmental factors on *Fusarium* toxin gene expression. International Commission on Food Mycology 2007, Workshop; Key West, Florida, USA, 4.-6.06.2007
- Michulec, M.; Buttinger, G.; Richter, W.; Geisen, R.: Influence of grain moisture on Ochratoxin A content in stored wheat. 29th Mycotoxin Workshop, Proceedings p. 101; Fellbach, 14.-16.05.2007
- Schillinger, U.; Varela, J.; Guigas, C.: In vitro antagonistic activity of lactic acid bacteria from foods against *Penicillium nordicum*. 9. Fachsymposium der Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene der DGHM gemeinsam mit der Fachgruppe VAAM; Seeon, 21.-23.03.2007
- Schillinger, U.: Antifungal activity of selected lactic acid bacteria against *Penicillium nordicum*. EU-Pathogencombat Meeting; Bologna, Italien, 20.-22.11.2007
- Schmidt-Heydt, M.; Geisen, R.: Microarray analysis of ochratoxin biosynthesis genes under different environmental conditions. 9. Fachsymposium der Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene der DGHM gemeinsam mit der Fachgruppe VAAM; Seeon, 21.-23.03.2007
- Schmidt-Heydt, M.; Geisen, R.: Development of a PCR system to detect the ochratoxin A producing species *penicillium verrucosum*. 9. Fachsymposium der Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene der DGHM gemeinsam mit der Fachgruppe VAAM; Seeon, 21.-23.03.2007
- Schmidt-Heydt, M.; Geisen R.: Microarray and Real Time analysis of the expression of trichothecene biosynthesis genes in cereals. 29th Mycotoxin Workshop, Proceedings p. 77; Fellbach, 14.-16.05.2007

Institut für Verfahrenstechnik

Institute of Process Engineering

Kommissarische Leitung:

Dr. rer. nat. Dr. oec. troph. habil. Ulrich Oltersdorf, Dir. und Prof., bis 31.07.07

Dr.-Ing. Wolf-Dietrich Koller, Wiss. Oberrat, seit 01.08.07

Wissenschaftliches Personal:

Quím. Farm. (Urug.) Diana Behsnilian

Dipl.-Ing. Volker Gräf*

Dipl.-Ing. Lidia Kempa*

Dipl.-Inform. Lothar Korn **

Dr. rer. nat. Esther Mayer-Miebach, Wiss. Direktorin

Dipl.-Ing. Axel Rathjen, Wiss. Oberrat

Dr.-Ing. Mario R. Stahl

Dipl.-Ing. Elke Walz, Wiss. Oberrätin

* zeitlich befristet bzw. aus Drittmitteln finanziert

** abgeordnet zum Institut für Ernährungsökonomie und -soziologie

Dabei stehen sowohl die Eignung der Rohstoffe als auch deren Veränderung durch die Prozessführung sowie die Qualität des Endprodukts im Focus. So wird u. a. der Einfluss unterschiedlicher Be- und Verarbeitungsverfahren auf ernährungsphysiologische und sensorische Produkteigenschaften sowie die Haltbarkeit untersucht. Ein Ziel ist es, die gesundheitsfördernden Inhaltsstoffe weitestgehend zu erhalten und deren Resorbierbarkeit zu verbessern. Von essentieller Bedeutung ist dabei die Unterstützung durch die chemische, mikrobiologische und physikalische Analytik. Weiterhin werden Daten erarbeitet anhand derer Chancen und Risiken neuartiger, auch in der Lebensmittelproduktion noch nicht eingesetzter Verfahren beurteilt werden können. Die Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik verbindet die vorwiegend naturwissenschaftlich orientierten Bereiche der Ernährungs- und Lebensmittelforschung mit ingenieurwissenschaftlichen Ansätzen. Dies ermöglicht und fördert die Übertragung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse über Lebensmittelsicherheit sowie ernährungsphysiologische und sensorische Qualität in die Praxis der Lebensmittelherstellung und trägt zur Qualitätssicherung und -steigerung im Sinne eines vorsorgenden Verbraucherschutzes bei.

Aufgaben

Das Institut befasst sich produktübergreifend mit der Untersuchung grundlegender Aspekte konventioneller und neuer Verfahren der Lebensmittelbe- und -verarbeitung sowie der Bioverfahrenstechnik:

- Grundlegende Vorgänge ausgewählter konventioneller und zukünftiger Verfahren der Lebensmittelbe- und -verarbeitung sowie der Bioverfahrenstechnik,
- Verbraucher- und Umweltschutz bei Be- und Verarbeitungsprozessen,
- Forschung zur Bewertung ausgewählter Aspekte der Lebensmittelsicherheit im Hinblick auf Ernährungswirtschaft, Handel und Verbraucher.

Tasks

The institute's scientific activities concentrate on investigation and exemplary description of fundamental aspects of conventional and novel food processing including food biotechnology. Suitability of the raw material as well as its modification during processing and storage are important for this purpose. For example, the effects of different processing methods on nutritional value, sensory quality and shelf life of the products resulting are in focus. In addition, food processes aimed amongst others at the stabilisation and bioavailability of health promoting bioactive substances are developed on this scientific basis.

Projektberichte

Procyanidine - Vom besseren Verständnis der Wirkung zur Entwicklung funktioneller Lebensmittel
Dietary Procyanidins - From a better understanding of human health effects to functionalised foods
 Mayer-Miebach, E.; Behnlian, D; Adamiuk, M.; Kempa, L.

Im Mittelpunkt des von BMBF finanzierten Verbundprojekts mit dreijähriger Laufzeit stehen Procyanidine, eine komplexe Gruppe phenolischer sekundärer Pflanzenstoffe mit vielfältigen, in der Literatur beschriebenen gesundheitsfördernden Wirkungen als potentiell wertgebende Lebensmittelbestandteile. Wichtigstes Ziel der Arbeiten ist es, die ernährungsphysiologische Wirkung der Procyanidine zu verstehen und auf dieser Grundlage funktionelle Lebensmittel mit optimiertem Procyanidingehalt zu entwickeln. Das gesamte Vorhaben ist in grundlagenorientierte und anwendungsbezogene Teilprojekte gegliedert. Neben dem Institut sind beteiligt die Universitäten Potsdam und Braunschweig, das Deutsche Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIFE) sowie zwei gewerbliche Partner. Im grundlagenorientierten Teil sollen definierte Procyanidine mittels präparativer Techniken aus Lebensmitteln isoliert oder aber synthetisch hergestellt und im Hinblick auf ihre biologische Wirkung untersucht werden, um so erstmals Struktur-/Wirkungsbeziehungen abzuleiten. Systematische Untersuchungen zu Metabolismus und Bioverfügbarkeit dieser Verbindungen im Menschen unter besonderer Berücksichtigung der Rolle des Darmes und der intestinalen Mikrobiota sind die Grundlage zum Verständnis der gesundheitsfördernden Wirkungen. Die anwendungsbezogenen Teilprojekte werden federführend vom Institut bearbeitet. Sie sind eng mit den grundlagenorientierten Fragestellungen verzahnt und haben zum Ziel, durch eine innovative Kombination verfahrenstechnischer Grundoperationen funktionalisierte Lebensmittelprototypen herzustellen. Im Fokus aller Untersuchungen steht hier die Herstellung von Pürees/Säften aus Aroniabeeren sowie von Extrakten aus den procyanidinreichen Reststoffen der gewerblichen Aroniasaft-/Weinerzeugung.

Im Rahmen der gewerblichen Aroniasaftherstellung werden entweder frische oder tiefgekühlte Aroniabeeren zerkleinert, auf ca. 60°C erhitzt und zwischengelagert (Maische). Mit Hilfe einer Presse wird daraus Aroniasaft abgetrennt, der anschließend dekantiert, sterilisiert und verpackt wird. Dieser Saft enthält $76 \pm 1,5 \text{ mg/g}_{\text{TM}}$ Gesamtphenole, $37 \pm 2,7 \text{ mg/g}_{\text{TM}}$ Gesamtprocyanidin sowie ein antioxidatives Potential von $783 \pm 75 \text{ } \mu\text{mol/g}_{\text{TM}}$. Zurück bleibt ein Pressrückstand (Trestler) mit hohem Anteil an wertgebenden Inhaltsstoffen (Gesamtprocyanidingehalt $56 \pm 3,9 \text{ mg/g}_{\text{TM}}$; Gesamtphenolgehalt $74 \pm 2,3 \text{ mg/g}_{\text{TM}}$; antioxidatives Potential $5.391 \pm 50 \text{ } \mu\text{mol/g}_{\text{TM}}$), die mit dem Verarbeitungsrückstand verworfen werden. Um einen Verarbeitungsprozess im Produktionsmaßstab auf die optimale Erhaltung gesundheitsfördernder Inhaltsstoffe der ver-

arbeiteten Rohwaren anpassen zu können und darüber hinaus neu zu entwickelnde funktionalisierende Verarbeitungsmethoden zu implementieren, muss zunächst die Wirkung der einzelnen Verarbeitungsschritte auf die wertgebenden Inhaltsstoffe ermittelt werden. Daher wurden der Produktionsanlage eines gewerblichen Partners zur Herstellung von Aroniasaft Proben entnommen und im Hinblick auf Gesamtprocyanidin-/Gesamtphenolgehalte sowie auf antioxidative Kapazität analysiert.

Nach der Beerenzerkleinerung steigt der Gesamtprocyanidingehalt im Vergleich zu den unbehandelten Beeren um ca. 20% an. Dieser Anstieg ergibt sich daraus, dass die an die Zellwände des Beerengewebes gebundenen Procyanidine während der mechanischen Zerkleinerung verstärkt extrahierbar werden. Die Erhitzung der Maische auf ca. 60°C erbringt dagegen keine weitere Verbesserung der Extrahierbarkeit; der Gesamtprocyanidingehalt bleibt hier und auch während der darauf folgenden Zwischenlagerung der Maische stabil (Abb. 1).

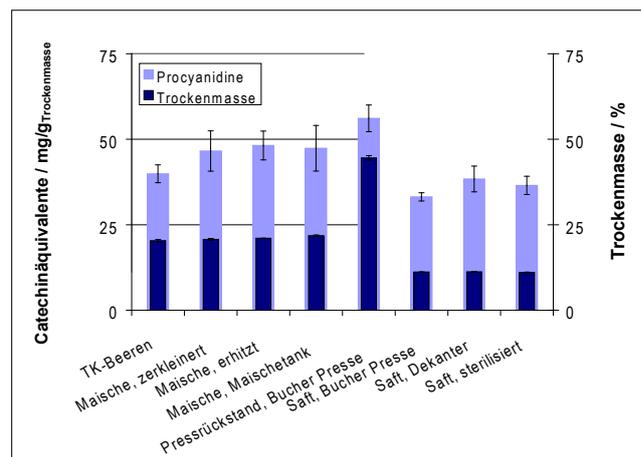


Abb. 1: Einfluss der Safttherstellung auf den Gesamtprocyanidingehalt

Fig. 1: Total contents of procyanidins during juice production

Während der Saftgewinnung durch Abpressen der festen Maischebestandteile reichern sich Procyanidine sowie (+) Catechin und (-) Epicatechin im Pressrückstand an. Dieser enthält im Vergleich zur verwendeten Rohware 40% mehr Gesamtprocyanidine, während im Presssaft 20% weniger enthalten sind. Während des Dekantierens erhöht sich der Procyanidingehalt nochmals um ca. 15% und bleibt während des Sterilisierens stabil. Der Gesamtphenolgehalt bleibt dagegen sowohl während der mechanischen Zerkleinerung der Beeren wie auch während der Maische- oder Safterhitzung unverändert und beträgt bei zerkleinerter, erhitzter und gelagerter Maische bzw. bei Press- und Dekantersaft oder dem Endprodukt $73 \pm 4,0$; $71 \pm 3,1$; $72 \pm 4,0$ bzw. $70 \pm 2,3$ und $77 \pm 3,3$ bzw. $76 \pm 1,5 \text{ mg/g}_{\text{TM}}$, was praktisch nicht vom Gehalt der Rohware mit $75 \pm 6,4 \text{ mg/g}_{\text{TM}}$ abweicht; der Verarbeitungsrückstand enthält $74 \text{ mg/g}_{\text{TM}}$. Das antioxidative Potential steigt durch die mechanische Zerkleinerung um ca. 10% leicht an und bleibt anschließend stabil erhalten; der mittlere Wert liegt bei $664 \pm 21,7 \text{ } \mu\text{mol/g}_{\text{TM}}$.

Antioxidativ wirksame Stoffe reichern sich im Presssaft mit $174 \mu\text{mol/g}_{\text{TM}}$ an und bleiben auch bei der weiteren Verarbeitung stabil. Damit heben die während der Safterstellung angewendeten mechanischen Zerkleinerungs- nicht jedoch die Erhitzungsverfahren den Procyanidingehalt der Maische an; allerdings verbleibt ein nicht unerheblicher Procyanidinanteil nach der Saftabtrennung im Verarbeitungsrückstand.

UV-C Behandlung von flüssigen Lebensmitteln (Apfelsaft)

Hertweck, A.; Huch, M. ^a; Franz, C. ^a; Knörr, M.; Stahl, M.; Gräf, V.

^a Institut für Hygiene und Toxikologie, BfEL

In einem gemeinsamen Projekt des Instituts für Verfahrenstechnik und des Instituts für Hygiene und Toxikologie fanden orientierende Untersuchungen zur Behandlung flüssiger Lebensmittel wie z.B. Apfelsaft mit ultravioletter Strahlung (Wellenlängenbereich: 254 nm) statt.

Die Eindringtiefe von UV-C Licht in Flüssigkeiten ist außer bei klarem Wasser relativ gering. So wird meist bei der Bestrahlung von Säften 90% des UV-Lichtes innerhalb einer Eindringtiefe von 1 mm absorbiert. Daher werden zur Behandlung von flüssigen Lebensmitteln in der Regel turbulente Strömungsführungen empfohlen. Die Eindringtiefe von UV-C Strahlung ist abhängig von der Art der Flüssigkeit, ihrem Absorptionsvermögen und gelösten, kolloidalen oder suspendierten Stoffen. Während für die Trinkwasserbehandlung zahlreiche Untersuchungen und Anwendungen weltweit vorliegen, ist der Einsatz bei anderen Lebensmitteln eher gering. Auslöser für eine verstärkte Anwendung bzw. Entwicklung der UV-C-Technik war der Todesfall eines Mädchens in den USA, welches unpasteurisierten Apfelsaft zu sich genommen hatte, welcher mit dem enterohaemorrhagischen *E. coli* Serotyp O157:H7 kontaminiert war. Daraufhin wurde von der U.S. Food and Drug Administration (FDA) eine Kennzeichnungspflicht für unpasteurisierte Säfte auferlegt, die UV-Behandlung anschließend verstärkt diskutiert und vermehrt eingesetzt. Auch aus Kanada wurden ähnliche Probleme nach dem Genuss von frischem Apfelsaft erwähnt. Als weitere Beweggründe für die Suche nach alternativen Verfahren werden Kosten und erhöhter Platzbedarf erwähnt, weiter Geschmacksbeeinträchtigungen und eine relativ komplizierte Anlagenprozessführung.

Für die spezielle Strömungsführung wird derzeit eine neue Technologie getestet, welche ein spezielles Strömungsprofil im flüssigen Lebensmittel während der Behandlung hervorruft (*Dean-Wirbel*). Ziel der Untersuchungen war es, die Möglichkeiten einer Keiminaktivierung von UV-behandelten Nährlösungen, aber auch von Fruchtsaft als flüssigem Lebensmittel mit den entsprechenden verfahrenstechnischen Parametern und Scale-Up Gesetzmäßigkeiten zu untersuchen.

Für erste orientierende Versuche wurden Leitkeime eingesetzt z.B. nicht-pathogene Laborstämme *Escherichia coli* DH5 α , und *Listeria innocua* BFEL 553. Die Ergebnisse zeigten, dass die verwendete Strömungsführung eine ähnlich effiziente Abtötung von *E. coli* DH5 α sowohl in Puffer als auch in trübem Apfelsaft ermöglichte. Die Abtötungskinetiken in Abbildung 2 zeigten ähnliche Verläufe in Puffer und in trübem Apfelsaft, unabhängig davon ob eine Anfangskeimzahl von 10^6 KBE/ml oder 10^4 KBE/ml eingesetzt wurde. Weiterhin zeigten sich ähnlich effiziente Abtötungskinetiken für *E. coli* und *L. innocua* in trübem Apfelsaft (Abb. 3). Aus den Abbildungen 2 und 3 wird deutlich, dass eine vier- bis fünffache logarithmische Inaktivierung dieser Leitkeime für bedeutende Pathogene erreicht werden konnte, und die Anwendung dieser Technologie bei trüben Lebensmitteln wie z.B. Fruchtsäften in Erwägung gezogen werden kann. Weitere Untersuchungen in Bezug auf den Einfluss sensorischer Eigenschaften oder Inhaltsstoffe von Säften sind geplant.

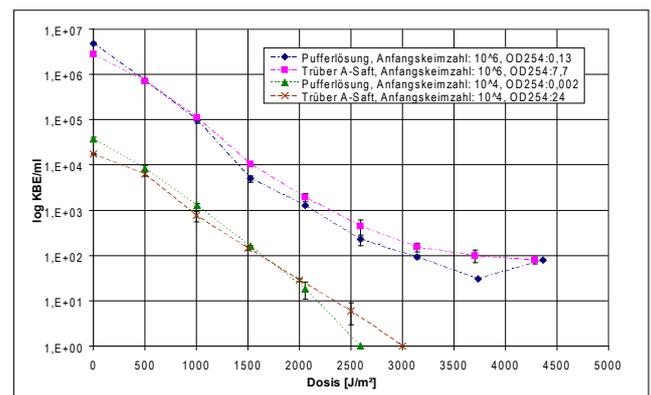


Abb. 2: UV-Abtötungskinetik von *E. coli* DH5 α in Puffer (Ringerlösung) und in trübem Apfelsaft bei 10^6 bzw. 10^4 KBE/ml Anfangskeimzahl

Fig. 2: UV-inactivation kinetics of *E. coli* DH in buffer and cloudy apple juice at 10^6 and 10^4 KFU/ml initial microbial counts respectively

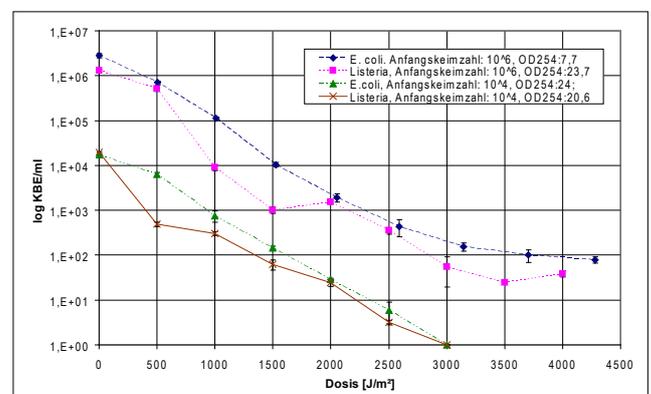


Abb. 3: UV-Abtötungskinetik von *E. coli* DH5 α und *Listeria innocua* BFEL 553 in trübem Apfelsaft bei 10^6 bzw. 10^4 KBE/ml Anfangskeimzahl

Fig. 3: UV-inactivation kinetics of *E. coli* DH and *Listeria innocua* BFEL 553 in cloudy apple juice at 10^6 and 10^4 KFU/ml respectively initial microbial

Dosimetrie und Nachweisgrenzen ionisierender Elektronenstrahlung an Gerste, Zellulose und Hydroxyapatit durch ESR-Spektroskopie

Stahl, M. R.; Knörr, M.

Die Behandlung von Lebensmitteln und Saatgut mit ionisierender Strahlung ist ein mögliches Verfahren zur Keimreduktion und liefert damit einen Beitrag zur Lebensmittelsicherheit bzw. Erhaltung der Keimungsfähigkeit beim Saatgut. Damit der Prozess kontrolliert und die Verfahrensparameter eingehalten werden können, ist eine Dosimetrie bzw. Nachweis der erfolgten Behandlung notwendig.

Anfang der 90er Jahre wurden im Rahmen eines EU-Forschungsprogramms Verfahren zum qualitativen Nachweis der ionisierenden Strahlung bei Lebensmitteln entwickelt und anschließend standardisiert (CEN). Zur quantitativen Bestimmung der ionisierenden Bestrahlung werden Dosimeter eingesetzt, welche in der Regel als Fremdstoffe in den Produktstrom eingebracht werden müssen. Dies ist meist unerwünscht, da dann sowohl eine Dosimeterzumischung als auch eine anschließende Trennung notwendig sind.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden Möglichkeiten und Grenzen untersucht, das Produkt selbst als Dosimeter einzusetzen. Ziel der hier dargestellten Untersuchungen war es, die Behandlung mit ionisierender Bestrahlung am Saatgut und Hydroxyapatit als Grundstoff von knochen- bzw. grätenhaltigen Lebensmitteln sowohl qualitativ als auch quantitativ zu erfassen. Dabei sollte eine analytische Methode eingesetzt werden, welche für Lebensmittel entwickelt und an Pistazienschalen, Paprikapulver und frischen Erdbeeren (Samen auf der Oberfläche der Fruchtböden) validiert wurde (DIN EN 1787). Diese Messtechnik wird auch bei der Dosimetrie mit Alanin verwendet, welche nach dem ASTM Standard E1607 durchgeführt wird. Über dosimetrische Untersuchungen mit anderen Verfahren oder Stoffen, insbesondere durch das behandelte Produkt selbst, wird in einigen Publikationen berichtet, wobei sich nur die ESR-Spektrometrie bzw. Dosimetrie als tauglich erwies. In den hier durchgeführten Untersuchungen soll die Eignung von Spelzen des elektronisch gebeizten Gersensaatgutes als Dosimeter untersucht und die Grenzen dieser Methodik ermittelt werden.

Die Untersuchungen zur Lagerzeit- und Dosisabhängigkeit wurden an Gerstensaatzgut (Fa. SCHMIDT-SEEGER AG) durchgeführt. Die Bestrahlung erfolgte an dem Beschleuniger (CIRCE III, Fa. LINAC Technology) der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel in Karlsruhe. Die aufgegebene Dosis lag im Bereich von 1 - 130 kGy. Die Elektronenenergie betrug 10 MeV bei einer Dosisrate von 104 kGy/s. Die Dosimetrie erfolgte mit Alanin - Dosimetern (Fa. Bruker, Rheinstetten). Für die Messungen wurde ein ESR-Spektrometer, E-Scan™ Food Analyser, (Fa. Bruker) verwendet. Bei

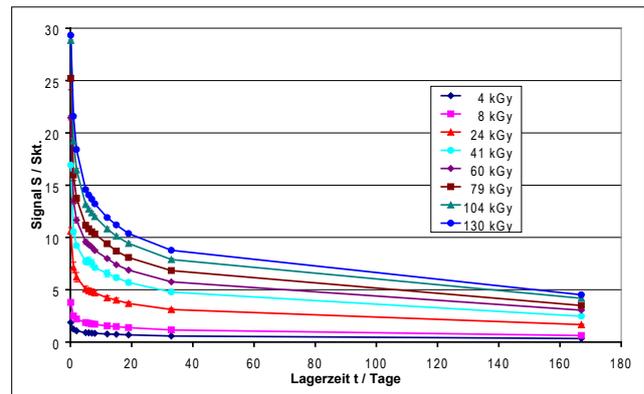


Abb. 4: Abklingverhalten des Nebenpeaks S1 im zeitlichen Verlauf in Abhängigkeit der Bestrahlungsdosis (kristalline Zellulose, 10 MeV, Elektronen).

Fig. 4: Developing signal decay of the secondary peak S1, depending on irradiation dose (cellulose crystalline, 10 MeV, electrons)

zellulosehaltigen Lebensmitteln tritt im ESR-Spektrum (erste Ableitung des Absorptionssignals in Abhängigkeit von der angewandten Magnetfeldstärke) ein unspezifischer Zentralpeak auf, zusätzlich noch zwei bestrahlungsspezifische Nebenpeaks mit einem Linienabstand von 60 Gauss (6 mT). Diese Nebenpeaks werden quantitativ erfasst und in Beziehung mit der jeweiligen Bestrahlungsdosis gebracht. Als Modellsubstanz wurde kristalline Zellulose verwendet (Fa. Merck, Darmstadt).

Bei der Ermittlung der Signalhöhen wurde das ESR-Spektrum bezüglich der Signale an Zelleradikalen von Getreide, hier Gerste, in einen quantitativen Zusammenhang mit der Bestrahlungsdosis gebracht. Die ESR Messungen der paramagnetischen Zentren (z.B. Radikale), welche durch die Bestrahlung erzeugt werden, führt zu charakteristischen Signalen mit unterschiedlichen Amplitudenhöhen im Spektrum.

Neben den unspezifischen Zentralpeaks Z1 bzw. Z2 sind auch die spezifischen Linienpaare der Zelleradikale im Abstand von $6,05 \text{ mT} \pm 0,05 \text{ mT}$ zu erkennen. Es ist bekannt, dass sich die Signalamplituden im Laufe der Zeit verringern, je nach Bestrahlungsdosis, Lagerung (Feuchte, Temperatur) und Stoffart (s. Jahresbericht 2006).

Voruntersuchungen zu den Zentralpeaks an Gerste zeigten, dass hier keine eindeutige Unterscheidung der Dosis auf Basis der Peakhöhe möglich ist, folglich wurden die Nebenpeaks S1 bzw. S2 als Bezugspunkte ausgewählt. Eine Auswertung der Signalhöhen von S1 bzw. S2 zeigte bei S2 eine geringere Amplitude, sonst aber ein prinzipiell ähnliches Verhalten. Es wurde für die weiteren Auswertungen die Amplitude von S1 als charakteristischer Bezugswert verwendet.

Der Nebenpeak S1 ist als quantitativer Bezugspunkt für eine weiterführende Dosimetrie prinzipiell verwendbar, dabei konnte eine Signaldiskriminierung mindestens im Dosisbe-

reich 1 – 100 kGy festgestellt werden. Da der Aufwand der Probenherstellung relativ groß ist, wurde für die Ermittlung des zeitlichen Abklingens als Modellprodukt kristalline Zellulose verwendet. Diese zeigt ein ähnliches Abklingverhalten wie die Gerstenspelzen (Abb. 4). Die Untersuchungen wurden zwischen 0,5 kGy – 130 kGy durchgeführt. Eine Approximation der Kurvenverläufe mit einer vier parametrischen Anpassung ($R^2 = 0,98$) ergibt eine Nachweisbarkeit einer Bestrahlung über 1 bzw. 10 Jahren bei einer Dosis von 10 bzw. 80 kGy ($\pm 5\%$). Frühere Untersuchungen an Gerstenspelzen nach über einem Jahr bestätigen das Ergebnis.

In einem Zeitraum von über 170 Tagen konnte im untersuchten Dosisbereich der S1-Peak der kristallinen Zellulose quantitativ ermittelt werden (Abb. 5).

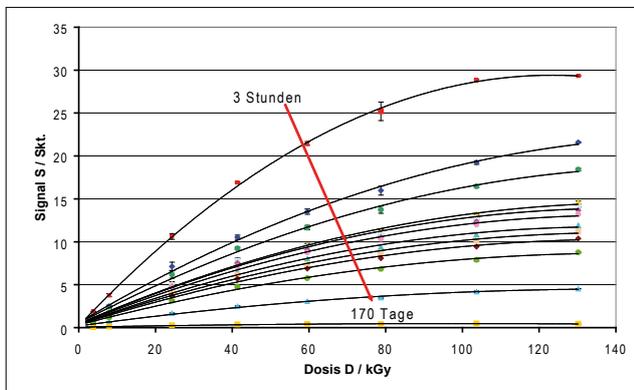


Abb. 5: Zusammenhang zwischen der Signalthöhe der Nebenpeaks S1 und der Bestrahlungsdosis (kristalline Zellulose, 10 MeV, Elektronen).

Fig. 5: Correlation between signal peak of S1 and irradiation dose (cellulose crystalline, 10 MeV, electrons)

Damit ist der Einsatz von Gerste bzw. Gerstenspelzen als Dosimeter im Rahmen der ESR-Spektroskopie grundsätzlich möglich. Sind der Bestrahlungszeitpunkt und das Signalverhalten bekannt und die Betriebsparameter (Dosisrate, Temperatur, Energie, etc.) und Produktparameter (Herkunft, Feuchtigkeit, etc.) konstant, so kann eine Rückbestimmung der ursprünglichen Bestrahlungsdosis prinzipiell durchgeführt werden. Es ergibt sich somit qualitativ als auch quantitativ die Möglichkeit der Prozesskontrolle der ionisierenden Bestrahlung von Gerste (z.B. Saatgut).

Die Europäische Norm EN 1786:1996 legt ein Verfahren zum Nachweis von ionisierender Bestrahlung bei knochenhaltigem Fleisch bzw. grätenhaltigem Fisch fest. Für die Nachweisgrenze ist dabei der Anteil paramagnetischer Verbindungen bzw. der Mineralisierungsgrad von Bedeutung. In den dosimetrischen Betrachtungen wurden analog zu den Untersuchungen der Zellulose charakteristische Signalableitungen im ESR-Spektrums bezüglich der Bezugsgrößen getestet.

Abbildung 6 zeigt ein typisches ESR-Spektrum, wie man es

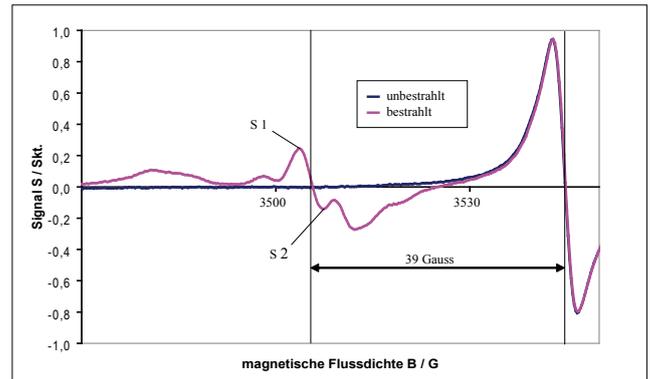


Abb. 6: Abbildung eines typischen ESR-Spektrums bei knochen- oder grätenhaltigem Material und deren charakteristischen Signalpeaks (Hydroxyapatit 120 kGy, 10 MeV, Elektronen)

Fig. 6: Typical of an ESR-spectrum on bone- and bony materials with their characteristic signals (hydroxiapatite, 120 kGy, 10 MeV, electrons)

nach der Behandlung mit ionisierender Strahlung nach ca. 2 Stunden erhält. Ebenso ist der Signalverlauf einer Probe aufgeführt, welche nicht bestrahlt worden ist. Bei der unbestrahlten Probe kann man nur den üblichen Zentralpeak erkennen, während dagegen bei der bestrahlten Probe eine Reihe von Nebenpeaks erkannt werden können. In Vorversuchen wurde die Eignung dieser Nebenpeaks untersucht, wobei sich die S1 und S2 Peaks im Abstand von 39 Gauss links bzw. rechts vom Wendepunkt des Zentralpeaks als besonderes geeignet herausgestellt haben. Zur Auswertung wurden die Beträge der Signalpeaks ausgewertet, ebenso auch der additive Betragswert aus S1 und S2. Der Verlauf dieser Werte lässt sich durch Näherungsgleichungen mathematisch formulieren, das Ergebnis ist in Abb. 7 dargestellt. Hier kann man die Signalentwicklung nach einer Regression der Messwerte für die Peaks S1 und den Betrag von S2 erkennen, ebenso den Summenbetrag der beiden Peaks ΔS .

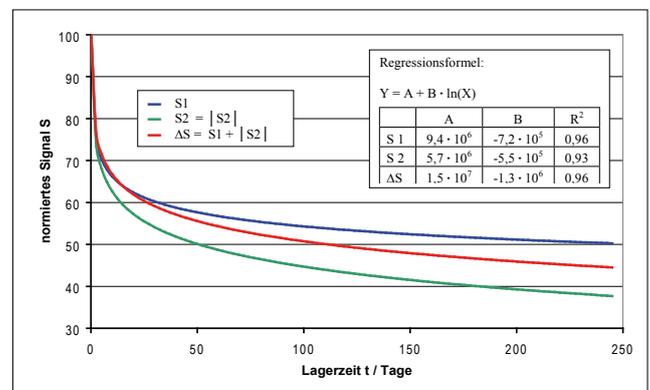


Abb. 7: Abklingverhalten des S1, S2 und ΔS -Peaks im zeitlichen Verlauf (Hydroxyapatit 120 kGy, 10 MeV, Elektronen).

Fig. 7: Signal decay and timing of S1, S2, and ΔS -peaks (hydroxiapatit, 120 kGy, 10 MeV, electrons)

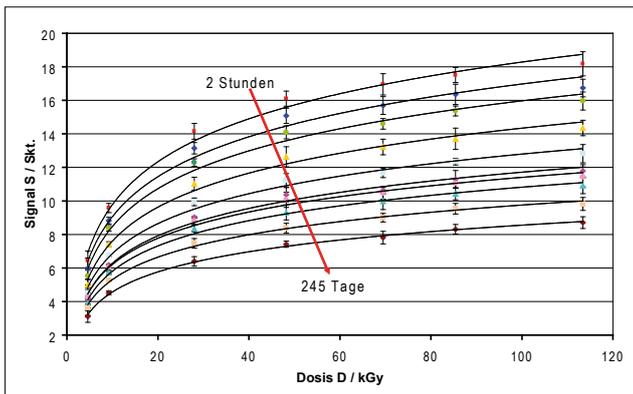


Abb. 8: Zusammenhang zwischen der Signalthöhe des ΔS -Peaks und der Bestrahlungsdosis (Hydroxyapatit, 10 MeV, Elektronen).

Fig. 8: Correlation between the signal peaks of ΔS -peaks and irradiation dose (hydroxyapatite, 10 MeV, electrons).

Als zweckmäßig hat sich im weiteren Verlauf die Auswertung des Summenbetrags erwiesen, weil hierbei der Bezugspunkt zur Ausmessung der Signalthöhen nicht die Abszisse ist.

Ähnlich wie bei den Untersuchungen für Zellulose gezeigt wurde, kann man auch hier einen quantitativen Nachweis der Bestrahlung durchführen, da die Signalverläufe reproduzierbar sind. Diese lassen sich ebenso ausreichend genau approximieren (Abb. 8).

Zusammenfassend kann man feststellen, dass bei der Behandlung von Gerste mit ionisierender Elektronenstrahlung das Produkt auch grundsätzlich für eine Bestimmung der Bestrahlungsdosis durch die Elektronenspin-Resonanz Spektroskopie (ESR) zur Verfügung steht. Dies kann im bisher qualitativen Nachweis nach EN 1787:2000 dann auch zu einer quantitativen Methodik führen. Eine Dosisbestimmung ist dann möglich, wenn beim gleichen Produkt der Bestrahlungszeitpunkt und das Abklingverhalten von charakteristischen Signalen aus dem ESR-Spektrum bekannt sind, also ein produktspezifisches Kennfeld vorliegt. Dieses wurde durch die Verwendung von kristalliner Zellulose ermittelt und die Übertragbarkeit auf Gerstenspelzen erfolgreich ermittelt. Eine Bestrahlungsdosis-Abschätzung erscheint so prinzipiell möglich.

Bei der Bestimmung der Bestrahlungsdosis von Hühnerknochen bzw. Fischgräten wurde mit den Untersuchungen an Hydroxyapatit eine Grundlage gelegt. Weitere Untersuchungen müssen auch hier die Übertragbarkeit der Modellsubstanz auf reale Produkte, welche Hydroxyapatit enthalten, noch unter Beweis stellen. Damit könnte dann auch hier eine Verwendung des zu ionisierenden bzw. ionisierten Produkts als Dosimeter möglich sein, so dass keine lebensmittelfremden Stoffe als Dosimeter eingesetzt werden müssten.

Einfluss der Stickstoffmenge und der Zeit der Düngung auf das Bildungspotenzial für Acrylamid bei Winterweizen

Impact of nitrogen amount and timing on the potential of acrylamide formation in winter wheat (Triticum aestivum L.)

Weber, A. ^a; Koller, W.-D.; Graeff, S. ^a; Hermann, W. ^b; Merkt, N. ^c; Claupein, W. ^a

^a Institut für Pflanzenbau und Grünland, Universität Hohenheim

^b Versuchsstation für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Universität Hohenheim

^c Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie, Universität Hohenheim

Die für den Menschen als wahrscheinlich krebserregend eingestufte Substanz Acrylamid entsteht während des Backens, Bratens, Frittierens oder Röstens von kohlenhydratreichen Lebensmitteln. Hauptsächlich betroffen sind Kartoffel- und Getreideprodukte. Als Hauptbildungsweg gilt derzeit die Reaktion zwischen freiem Asparagin und reduzierenden Zuckern im Umfeld der Maillard-Reaktion. Maßnahmen zur Senkung der Acrylamidgehalte können einerseits durch Eingriffe in den Herstellungs- bzw. Verarbeitungsprozess ergriffen werden, andererseits können die Gehalte an Vorstufen im Rohstoff möglicherweise durch pflanzenbauliche Maßnahmen beeinflusst werden. Bei Kartoffeln kommt der Sortenwahl zur Erzielung möglichst geringer Gehalte an reduzierenden Zuckern große Bedeutung zu. Für Getreide liegen derzeit noch wenige Untersuchungen in dieser Richtung vor. Diese deuten darauf hin, dass, anders als bei Kartoffeln, vor allem der Gehalt an freiem Asparagin limitierend auf die Acrylamid-Bildung wirkt. Daher dürfen vor allem pflanzenbauliche Maßnahmen, die reduzierend auf die Gehalte an freiem Asparagin wirken, einen wichtigen Beitrag zur Minimierung des Acrylamid-Bildungspotenzials im Rohstoff Getreide leisten können. Hier kommt hauptsächlich der Arten- und Sortenwahl große Bedeutung zu, in eingeschränktem Rahmen auch der Stickstoffdüngung.

In einem 2-Jahresfeldversuch wurde der Einfluss der Stickstoffmenge und des Zeitpunkts der Düngung auf das Potenzial des Mehls zur Bildung von Acrylamid bei verschiedenen Winterweizensorten untersucht. In Abhängigkeit von Jahr, Sorte und Düngung ergaben sich Asparagingehalte zwischen 4 und 18 mg/g bezogen auf die Mehltrockenmasse. Die Düngung erhöhte den Rohproteingehalt des Mehles um über 13% und führt zu einer beträchtlichen Erhöhung des Gehalts an freier Aminosäure.

Eine Zugabe von 220 kg N/ha führte, im Vergleich zu den unbehandelten Kontrollen, in Abhängigkeit von Jahr und Sorte zu einer Erhöhung des Gehalts an freier Aminosäure von 130% bis 270%. Zwischen dem Gehalt an freier Asparaginsäure und

der Menge an gebildetem Acrylamid ergab sich, im Gegensatz zum unterschiedlichen Gehalt an reduzierenden Zuckern, eine klare lineare Korrelation (2004: $R^2 = 0,89$, 2005: $R^2 = 0,83$), so dass hier das Asparagin als der limitierende Faktor für die Bildung von Acrylamid angesehen werden muss.

Um die für die Herstellung von Brot oder Brötchen in der gewohnten Qualität benötigten Rohproteingehalte und Sedimentationswerte zu gewährleisten, hat sich eine Düngung mit mindestens 180 kg N/ha, wobei ein Teil davon zu einem vergleichsweise späten Zeitpunkt ausgebracht wird, als unverzichtbar erwiesen. Deshalb hat die Absenkung des Asparagingehalts zur Verringerung des Bildungspotenzials von Acrylamid in Brotgetreidemehl durch die Begrenzung der Stickstoffzufuhr auf höchstens 180 kg N/ha und dem Verzicht auf späte Düngung wenig Aussicht auf Anwendung, solange die Marktteilnehmer an den bisherigen Qualitätsstandards festhalten.

Untersuchungen zum Diffusionsverhalten niedermolekularer Verdauungsprodukte und unerwünschter Lebensmittelinhaltsstoffe am Beispiel von Acrylamid
Diffusion behaviour of low molecular digestion products and unwanted food constituents on the example of acrylamide

Gräf, V.; Walz, E.; Koller, W.-D.

Acrylamid ist wegen seiner potentiell kanzerogenen Wirkung ein in Nahrungsmitteln unerwünschter Inhaltsstoff, der beim Erhitzen von Lebensmitteln (z. B. beim Grillen, Frittieren, Backen) in Anwesenheit von Asparagin und Zucker entsteht. Betroffen sind daher insbesondere stärkereiche und proteinhaltige Lebensmittel. Aufgrund seiner geringen Molekülgröße ist von einer Aufnahme in den menschlichen Organismen durch passive Diffusion auszugehen.

Acrylamidhaltige Modelllebensmittel verschiedener Zusammensetzung (stärke-, fett-, proteinreiche Matrix) sollen daher nach entsprechendem Aufschluss mit Verdauungssekreten mit Hilfe einer Modellapparatur zur Abtrennung niedermolekularer Verdauungsprodukte untersucht werden.

Im ersten Schritt wurde dazu in Vorversuchen das Diffusionsverhalten des Acrylamids in physiologischer Kochsalzlösung ermittelt. Dazu wurde die Acrylamidkonzentration in zwei durch eine Membran voneinander getrennten Vorlagelösungen bestimmt.

Für diese Untersuchungen wurde eine Modellacrylamidlösung (10 mg Acrylamid pro Liter physiologische Kochsalzlösung) verwendet, deren Konzentration, zur Vereinfachung der Analytik, deutlich über den zu erwartenden Werten im humanen Verdauungstrakt lag. 380 ml Acrylamid-Lösung zirkulierten

mit einem Volumenstrom von 220 ml/min durch einen 21 cm langen Dialysemembran-Schlauch mit einem Durchmesser von 11,5 mm. Der Dialyseschlauch befand sich in 380 ml physiologischer Kochsalzlösung (9 g NaCl pro Liter demineralisiertem Wasser) in der sich zwei Magnetrührer befanden. Die gesamte Modellapparatur (Abb. 9) wurde auf 37°C thermostatisiert. Die verwendeten Membranen aus regenerierte Cellulose besitzen einen sogenannten „Molecular Weight Cut Off“ (MWCO) von 1000 Dalton; d. h. sie lassen Stoffe passieren, die eine Molmasse von weniger als 1000 Dalton aufweisen.

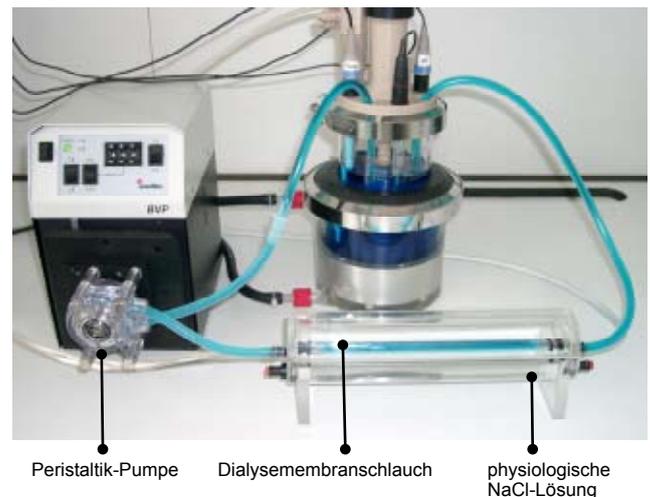


Abb. 9: Diffusions-Modellapparatur (Diffusions-Lösung zur besseren Veranschaulichung blau eingefärbt)

Fig. 9: Diffusion apparatus (diffusion solution is blue coloured for better illustration)

Die Messung der Abnahme bzw. Zunahme der Acrylamidkonzentration in der zirkulierenden und der umgebenden physiologischen NaCl-Lösung erfolgte mittels GC/MS-Analyse. Dazu wurden im Abstand von 60 min jeweils 0,5 µl der Lösung mittels GC/MS (GCD 1800C; Agilent) analysiert. Die Injektion erfolgte im Splitless-Modus (2 min) bei einer Injektionstemperatur von 250°C und einer Ofentemperatur von 120°C auf eine Supelcowax 10 Kapillarsäule (Länge 30 m; innerer Durchmesser 0,25 mm; Filmdicke 0,25 µm). Nach 2 min wurde die Ofentemperatur mit einer Anstiegsrate von 15°C/min auf 225°C hochgefahren. Das Acrylamid wurde im SiM-Modus anhand des Molekülpeaks ($M^+ = 71$) bei der Retentionszeit 10,04 min quantifiziert.

Da Acrylamid ein relativ kleines Molekül mit einer Molmasse von 71,08 g/mol ist, diffundiert es sehr schnell durch die Membran und es kommt innerhalb von 5 Stunden zu einem 80%-igen Konzentrationsausgleich; d. h. der Acrylamidgehalt der inneren NaCl-Lösung nimmt von anfangs 10 mg/L auf ca. 6 mg/L ab, während die Acrylamidkonzentration in der äußeren NaCl-Lösung auf ca. 4 mg/L ansteigt (Abb. 10).

In weiteren Versuchen soll nun die Matrixabhängigkeit des Diffusionsverhaltens von Acrylamid nach digestivem Aufschluss

ermittelt werden. Zu diesem Zweck werden verschiedene protein-, fett- und stärkehaltige Modelllebensmittel bzw. reale Lebensmittel zunächst chemisch-enzymatisch aufgeschlossen und die Acrylamiddiffusion des mit Pankreasenzymen und Galle versetzten Chymus mit Hilfe der oben dargestellten Apparatur untersucht.

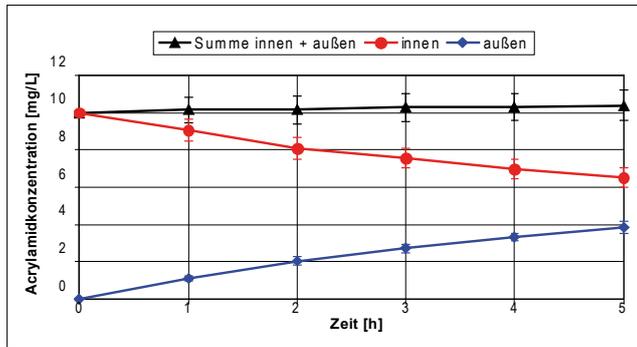


Abb. 10: Diffusion von Acrylamid durch eine 1000 Da Dialysemembran

Fig. 10: Diffusion of acrylamide through a 1000 Da dialysis membrane

Zusammenstellung von Informationen über Nanopartikel in Lebensmitteln

Compilation of information about nanoparticles in food

Rathjen, A.; Gräf, V.

In letzter Zeit wurde von den Medien häufig das Thema „Nanotechnologie“ aufgegriffen. In einem engen Sinne verbindet man mit diesem Begriff absichtlich hergestellte Feststoff-Partikel, die in wässrigen Medien eine geringe Löslichkeit aufweisen und deren Durchmesser weniger als 100 nm beträgt. Außerdem wird vorausgesetzt, dass diese Partikel aufgrund ihrer charakteristischen Größe („Nanoskaligkeit“) neuartige Eigenschaften entfalten. Im weiteren Sinne wird mit „Nanotechnologie“ ganz allgemein die Fähigkeit verstanden, künstliche Strukturen innerhalb dieser Größenordnung zielgerichtet zu erzeugen oder zu beeinflussen. Die bisher bekannt gewordenen Anwendungen nanotechnischer Methoden, insbesondere im Bereich der Werkstoff- und Beschichtungstechnik, der rationellen Energiewandlung sowie der Medizin werden mit vorwiegend positiven Erwartungen belegt. Dagegen wächst die Besorgnis, dass der Einsatz der Nanotechnologie bei Lebensmitteln mit Risiken für die Gesundheit verbunden sein könnte, deren nachteilige Folgen derzeit noch nicht absehbar sind. Neuartige elektronische Sensoren im Nanometermaßstab in Lebensmittelverpackungen zur individuellen Überwachung ausgewählter Qualitäts- und Sicherheitsparameter werden von Verbraucherseite begrüßt. Jedoch wird auch die Besorgnis geäußert, Zusatzstoffe, deren technologische Notwendigkeit und gesundheitliche Unbedenklichkeit ohnehin schon von Ver-

brauchern und Verbraucherschutzorganisationen in Zweifel gezogen werden, könnten den Lebensmitteln in nanoskaliger Form zugesetzt werden, obwohl weder der Nachweis ihrer Unbedenklichkeit erbracht ist, noch Methoden zur Verfügung stehen, die einen möglichen Zusatz dieser Partikel nachweisen können.

In diesem Zusammenhang wird häufig auf Siliciumdioxid hingewiesen, das unter der E Nummer 551 als Rieselhilfe bei pulverförmigen Lebensmitteln sowie als Trägerstoff für Aromen zugelassen ist und insbesondere bei Gewürzen häufig auf der Zutatenliste erscheint. Neben den Farbstoffen Titandioxid (E171) und Kohle (E153), Talkum (E553b, für Kaugummis) und weiteren Silikaten (Füllstoff, Trennmittel, Überzugstoff bzw. Farbstoff- und Aromaträger: E552 bis E556, E558, E559), und einzelnen Metallpulvern (Silber E174, Gold E175), die für spezielle, selten genutzte Zwecke (z.B. Konditoreiwaren) zugelassen sind, ist Siliciumdioxid einer der wenigen Zusatzstoffe, die in wässriger Lösung bzw. in physiologisch relevanten Medien praktisch unlöslich sind, also als (Feststoff)-Partikel im engeren Sinne angesprochen werden können.

Aufgrund der gesetzlichen Regulierung der Verwendung von Zusatzstoffen sind für die Herstellung von Lebensmitteln nur die als E551 (Siliciumdioxid) zugelassenen synthetischen, amorphen Kieselsäuren relevant.

In der Richtlinie 96/77/EG vom 02.12.1996 („Festlegung von Reinheitskriterien für andere Lebensmittelzusatzstoffe als Farbstoffe und Süßungsmittel“), i.d.F.v. 05.10.2000 heißt es zu „E551 Silicindioxid“ unter „Definition“:

„Silicindioxid [gemeint ist Siliciumdioxid] ist ein amorpher synthetischer Stoff, der entweder in einem Dampfphasenhydrolyseverfahren, bei dem geglühtes Siliciumdioxid entsteht, oder in einem Nassverfahren, bei dem Siliciumdioxid ausfällt, hergestellt wird. Geglühtes Siliciumdioxid ist grundsätzlich wasserfrei, während die im Nassverfahren hergestellten Produkte Hydrate sind oder an der Oberfläche Wasser absorbiert haben.“

Anders als dies den Medien häufig zu entnehmen ist, in denen die unzutreffende Vorstellung vermittelt wird, bei E551 handle es sich um von Natur aus feinen oder zusätzlich fein gemahlene, kristallinen Sand, verweist die Definition der EG-Richtlinie ausdrücklich auf genau zwei Verfahren zur Herstellung einer amorphen Variante, nämlich das Glühen von Silanen bzw. die Fällung aus Wasserglas.

Bei beiden Verfahren entstehen jene nanostrukturierten Partikel, die unter Handelsnamen wie AEROSIL®, HDK®, SYLOID FP® zur Verarbeitung in Lebensmitteln bereitgestellt werden.

Die Benennung dieser Partikel als „nanostrukturiert“ rührt daher, dass im ersten Moment der Produktbildung zwar Primärpartikeln mit Durchmessern von etwa 12 nm entstehen, diese

jedoch noch im heißen Reaktionsraum mittels Sinterbrücken zu praktisch unauflöslchen Gebilden von etwa 250 bis 400 nm aggregieren, die wiederum im weiteren Verlauf des Prozesses und insbesondere während der Verpackung und Lagerung sich zu lockeren Agglomeraten im Mikrometerbereich zusammenballen, ohne dass sich die vergleichsweise hohe spezifische Oberfläche dieser Produkte nennenswert verringern würde. Gefällte Kieselsäuren durchlaufen ebenfalls einen Prozess des exponentiellen Größenwachstums, jedoch wird dieser erst dann gestoppt, wenn die Aggregate den Millimetermaßstab erreicht haben. Die Rückführung auf die benötigte Feinheit erfolgt nachträglich durch Feinzerkleinerung in einer Luft- oder Dampfstrahlmühle.

Beide Formationen (gefällte bzw. pyrogene Kieselsäure) zeichnen sich durch die chemische Grundbeschaffenheit aus, dass oxidiertes Silicium keine Neigung mehr hat, chemische Verbindungen mit anderen Elementen einzugehen. Siliciumdioxid verhält sich äußert reaktionsträge und ist praktisch inert. Eine Reaktion mit Nahrungsbestandteilen und Oberflächenstrukturen des Verdauungstrakts findet daher nicht statt. Dies wurde bei Fütterungsversuchen im Rahmen des Zulassungsverfahrens bestätigt. Selbst bei sehr hohen oralen Gaben kam es zu keinen gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Versuchstiere.

Damit auch wasserlösliche Partikel oder solche, die in Form von mehrphasigen Mikrostrukturen wie z.B. Emulsionen vorliegen, als „Nanopartikel“ bezeichnet werden können, gibt es Bestrebungen, die bisher gebräuchliche Definition dahingehend zu erweitern, dass auch Modifikationen an Makromolekülen im Nanometermaßstab (und darüber hinaus) unter dem Stichwort „Soft-Nanotechnologie“ ein Teilgebiet der „Nanotechnologie“ darstellen.

Im Bereich der Lebensmittel hingegen führt die Verwendung der Begriffe Nanotechnologie bzw. Nanopartikel in Bezug auf Makromoleküle, die mit Hilfe chemischer oder physikalischer Methoden modifiziert wurden, zur Verwirrung, weil eine etwaige neuartige Wirkung des modifizierten Moleküls nicht notwendigerweise auf die Partikelgröße der betreffenden Struktur zurückzuführen ist, sondern auf eine veränderte physiologische bzw. biochemische Interaktion dieses Moleküls mit den an den Verdauungstrakt angrenzenden Zellen. Zur Beurteilung der Frage, inwieweit ein derartig modifizierter einzelner Nahrungsmittelbestandteil oder -zusatzstoff zur Verbesserung des Gesundheitswerts des betreffenden Lebensmittels beitragen kann oder ob im Gegenteil sogar bisher unbekannte Risiken daraus erwachsen, ist daher weniger auf die absolute Größe („Nanoskaligkeit“) bzw. die angewandte Methode („nanotechnologisch hergestellt“) abzustellen als vielmehr auf die tatsächlichen physiologischen Eigenschaften des fertigen Produkts.

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Behsnilian, D.; Mayer-Miebach, E.; Idda, P.; Schuchmann, H.P.: Thermal stability of zeaxanthin in potato homogenates. In: Eisenbrand, G.; Engel, K.-H.; Grunow, W., Hartwig, A.; Knorr, D.; Knudsen, I., Schlatter, J., Schreier, P.; Steinberg, P.; Vieths, S. (eds.): Thermal processing of food - Potential health benefits and risks, Symposium DFG-SKLM. Wiley-VCH, Weinheim; 2007, 257-258

Behsnilian, D.; Mayer-Miebach, E.; Koller, W.-D.: Osmotic treatment as a pre-step to drying and frying. In: Eisenbrand, G.; Engel, K.-H.; Grunow, W., Hartwig, A.; Knorr, D.; Knudsen, I., Schlatter, J., Schreier, P.; Steinberg, P.; Vieths, S. (eds.): Thermal processing of food - Potential health benefits and risks, Symposium DFG-SKLM. Wiley-VCH, Weinheim; 2007, 259-265

Eschrig, U.; Stahl, M.R.; Delincée, H.; Schaller, H.-J.; Röder, O.: Electron seed dressing of barley - aspects of its verification. European Food Research and Technology; 224. 2007, 489-497; <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-006-0341-x>

Fintzou, A.T.; Badeka, A.V.; Kontominas, M.G.; Stahl, M.R.; Riganakos, K.A.: Changes in physicochemical and mechanical properties of electron-beam irradiated polypropylene syringes as a function of irradiation dose. Radiation Physics and Chemistry; 76. 2007, 841-851; <http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2006.05.018>

Fintzou, A.T.; Kontominas, M.G.; Badeka, A.V.; Stahl, M.R.; Riganakos, K.A.: Effect of electron-beam and gamma-irradiation on physicochemical and mechanical properties of polypropylene syringes as a function of irradiation dose: Study under vacuum. Radiation Physics and Chemistry; 76. 2007, 1147-1155; <http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2006.11.009>

Goulas, A.E.; Stahl, M.R.; Riganakos, K.A.: Effect of various parameters on detection of irradiated fish and oregano using the ESR and PSL methods. Food Control; online 2007; <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2007.11.007>

Mayer-Miebach, E.; Behsnilian, D.; Schuchmann, H.P.; Bub, A.: Isomerisation of lycopene homogenates: increased bioavailability of total lycopene and generation of 5-cis-lycopene in the human intestine. In: Eisenbrand, G.; Engel, K.-H.; Grunow, W., Hartwig, A.; Knorr, D.; Knudsen, I., Schlatter, J., Schreier, P.; Steinberg, P.; Vieths, S. (eds.): Thermal processing of food - Potential health benefits and risks, Symposium DFG-SKLM. Wiley-VCH, Weinheim; 2007, 241-246

Özgülven, M.; Bux, M.; Koller, W.-D.; Sekeroglu, N.; Kirpik, M.; Müller, J.: Einfluss instationärer Trocknungsbedingungen bei der Schatten-, Sonnen-, und Solartrocknung auf die Qualität von *Lavendula officinalis* L., *Origanum syriacum* L. und *Thymbra spicata* L. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen; 12. 2007, 80-87

Weber, A.; Graeff, S.; Koller, W.-D.; Hermann, W.; Merkt, N.; Claupein, W.: Acrylamid in pflanzlichen Nahrungsmitteln - pflanzenbauliche Minimierungsansätze an den Beispielen Kartoffeln und Getreide - eine Übersicht. Acrylamide in vegetable food – agronomic reduction approaches for potatoes and cereals - a review. Pflanzenbauwissenschaften; 11. 2007, 28–44

Weitere Veröffentlichungen

Barth, S.W.; Stahl, M.R.: Lebensmittelbestrahlung. Ernährungs-Umschau; 54. 2007, B13-B16

Mayer-Miebach E.: Rohkost oder „Designer-Essen“? Funktionelle Gemüse- und Obstprodukte. Forschungsreport; 1. 2007, 18-20

Vorträge und Poster

Gräf, V.; Rathjen, A.: NanoFood – Verheißung und Realität. Verbraucherzentrale Bundesverband: Neue wissenschaftliche Erkenntnisse in der Lebensmitteltechnologie - Nanotechnologie. Erfurt, 03. - 04.05.2007 und Halle, 30.05.-01.06.2007

Gräf, V.; Hoffmann, N. Q.; Trierweiler, B.; Schirmer, H.; Tauscher, B.: Heißwasserbehandlung von ökologisch angebauten Äpfeln in einer Pilot- und Großanlage. Geschmack-Sache - die Wissenschaft vom Essen; Wissenschaftszelt. Bonn, 23.-25.05.2007

Mayer-Miebach, E.: Thermische Verarbeitung und ernährungsphysiologische Qualität: Funktionelle Produkte aus lycopinreichen Möhren. Fresenius FoodTech-Tagung Frische und Haltbarkeit - Innovative Technologien für frische und haltbare Lebensmittel, Mainz, 23.-24.10.2007

Mayer-Miebach, E.: Rohkost oder „Designer-Essen“? Funktionelle Gemüse- und Obstprodukte. Vortragsreihe „Funktionelle Lebensmittel - Was habe ich davon“ der Forschungsanstalten des BMELV im Rahmen der „Ideenküche Braunschweig - Stadt der Wissenschaft 2007“, Braunschweig, 16.6.2007

Schirmer, H.; Trierweiler, B.; Tauscher, B.; Gräf, V.; Hoffmann, N.Q.; Schuchmann, H.P.: Heißwasserbehandlung: Eine Methode zur Reduzierung der *Gloeosporium*-Fruchtfäule an ökologisch produzierten Äpfeln. Geschmack-Sache - die Wissenschaft vom Essen; Wissenschaftszelt. Bonn, 23. - 25.05.2007.

Stahl, M.R.: Bestrahlung von Lebensmitteln. 2. IIR-Jahrestagung: „Haltbarmachen ohne Konservierungsstoffe“, Düsseldorf, 30.01.2007

Stahl, M.R.: Ionisierende Bestrahlung zur Behandlung von Lebensmitteln, „Frische & Haltbarkeit - Fresenius FoodTech-Tagung“, Mainz, 24.10.2007

Stahl, M.R.: Ionisierende Lebensmittelbestrahlung. Kolloquium bei der

Vereinigung der Prüfungsbeamten im Geschäftsbereich des Rechnungshofes Baden-Württemberg, Karlsruhe, 28.9.2007

Trierweiler, B.; Schirmer, H.; Gräf, V.; Tauscher, B.: Reduction of internal discoloration of horseradish root (*Verticillium* disease) by hot water treatment. COST action 924; International Congress; Novel approaches for the control of postharvest diseases and disorders. Bologna, Italy, 03.-05.05.2007

Lehrtätigkeit

Kempa, L.
Hochschule Wädenswil, Schweiz
Abteilung Lebensmitteltechnologie
Lebensmittelverfahrenstechnik, WS 2006/07, SS 2007

Stahl, M.R.
Hochschule Wädenswil, Schweiz
Abteilung Lebensmitteltechnologie
Lebensmittelverfahrenstechnik, WS 2007/08

Gäste

Diplomand(inn)en

Marta Adamiuk
Technische Universität Danzig, Polen
Einfluss der Aroniasaferherstellung auf Gesamtphenolgehalt und antioxidative Kapazität des Produktes
1.5. - 16.11. 07
Betreuerin: Dr. Esther Mayer-Miebach

Nathalia Rivera Matus
Universidad de Concepción, Concepción, Chile
Untersuchungen zur Trocknungsverhalten und Qualitätserhalt bei osmotisch behandeltem Material
01.08.07 – 30.03.08
Betreuerin: Quím. Farm. (Urug.) Diana Behnlian

Rodrigo Borquez Villagra
Untersuchungen zur Mikrowellen- bzw. kombinierte Mikrowellen-Konvektions-Trocknung von pflanzlichem Material
Universidad de Concepción, Concepción, Chile
01.08.07 – 30.03.08
Betreuerin: Quím. Farm. (Urug.) Diana Behnlian

Gremien

Mayer-Miebach, E. Senatsarbeitsgruppe „Ökologischer Landbau“
Senatsarbeitsgruppe „Funktionelle Lebensmittel“
COST 924: management committee (Vertreterin)
COST 926: subworking group „Carotenoids“
of working group „Bioavailability“

Stahl, M.R.

DIN NA 057-01-02-AA „Bestrahlte Lebensmittel“
ASTM Subcommittee E10.01 „Dosimetry in an E-Beam Facility on Food“
Food Network Institute for International Research (IIR)

Forschungsbereich Fischqualität *Department of Fish Quality*

Leitung:

Dr. Hartmut Rehbein, Dir. u. Prof.

Wissenschaftliches Personal:

Dr. Horst Karl, Wiss. Oberrat

PD Dr. Martin Klempt*

Lebensmittelchem. Ines Lehmann

Lebensmittelchem. Monika Manthey-Karl

Dr. Carsten Meyer, Wiss. Rat

Prof. Dr. Jörg Oehlenschläger, Wiss. Dir.

Dr. Ute Ostermeyer

Lebensmittelchem. Ute Schröder

Dr. Reinhard Schubring

Dr. Sabine Mierke-Klemeyer**

* abgeordnet vom Standort Kiel

** wiss. Projektmitarbeiterin, zeitlich befristet

Aufgaben

Forschungsgegenstand des Bereichs „Fischqualität“ sind alle für die menschliche und tierische Ernährung verwendeten Fische, Krebs- und Weichtiere sowie Stachelhäuter und Meeresalgen auf allen Be- und Verarbeitungsstufen. Die Bandbreite reicht von Untersuchungen an lebendfrischer Rohware unmittelbar nach dem Fang an Bord bis hin zu verzehrfähig zubereiteten Fertigerzeugnissen und schließt auch Fischmehl und Fischfutter mit ein.

Fragestellungen aus den Bereichen „Lebensmittelsicherheit und -qualität“, „gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe und bioaktive Substanzen“, „Lebensmittelrecht“, „Bewertung neuer Technologien“ sowie „Verbraucherschutz“ werden in einem integrierten Ansatz mit Methoden der Lebensmittelchemie, analytischen Chemie, Biochemie, Physik, Mikrobiologie und Sensorik bearbeitet.

Im Rahmen ihrer Forschungsprogramme führen Mitarbeiter des Bereichs „Fischqualität“ regelmäßig eigene Seereisen durch und beteiligen sich an zahlreichen Seereisen der Bundesforschungsanstalt für Fischerei. Auf diesen Reisen werden authentische Fischproben für die Rückstandsanalytik, die Spezi-

es- und Populationsidentifizierung, sowie für die Bestimmung von Inhaltsstoffen gesammelt. An Bord der Forschungsschiffe werden auch Eislagerversuche zur Mikrobiologie, Haltbarkeit und Parasitenbelastung von Frischfisch sowie technologische Versuchsprogramme durchgeführt.

Der Forschungsbereich „Fischqualität“ arbeitet in zahlreichen Projekten mit europäischen Partnern aus der Fischereiforschung, der Fischindustrie sowie der Überwachung eng zusammen, überwiegend im Rahmen der WEFTA (West European Fish Technologists' Association).

Tasks

The research efforts of the department for fish quality shall contribute to the aim of improving the safety and quality of fishery products. Fish and shellfish, as well as echinoderms and marine algae, are studied along the production chain from catch to consumption. Fish meal and fish feed are other important objects of research.

Food chemistry, analytical chemistry, biochemistry, physics, microbiology and sensory assessment are used in an integrated approach to study aspects of seafood safety and quality, health-promoting and bio-active compounds in fishery products, consequences of new technological processes, food law, and consumer protection.

Members of the staff are regularly performing research cruises to collect authentic fish and shellfish samples at sea. These samples are used in the laboratory for analysing organic and inorganic pollutants, health-promoting compounds, as reference material for species identification by DNA-, RNA- and protein analysis, and for a number of other purposes. Work on board of the research trawlers is also dealing with aspects of fresh fish quality and shelf life.

Many of the research activities are performed in the frame of European projects, with partners from other research institutes, fish processing companies and food control laboratories. The department is a core member of WEFTA (West European Fish Technologists' Association).

Projektberichte

Pangasius, eine neue Fischart auf dem deutschen Markt

Pangasius, a new successful species on the German market

Karl, H.; Lehmann, I.; Rehbein, H.; Schubring, R.

In den letzten Jahren hat sich mit dem Pangasius eine neue Fischart aus der Aquakultur sehr erfolgreich auf dem deutschen Markt positioniert. Angeboten wird fast ausschließlich aufgetaute oder gefrostete Filetware, die eine hohe Verbraucherakzeptanz besitzt.

Pangasius oder Schlangwels wird in Vietnam seit mehr als 15 Jahren hauptsächlich im Mekong-Delta gezüchtet. Der Fisch wird in über 65 Länder exportiert. Gezüchtet werden zwei Arten, *Pangasius bocourti* und *Pangasius hypophthalmus*, wobei letzterer mit einem Anteil von ca. 95 % marktbestimmend ist. Dabei handelt es sich um eine schnell wachsende Spezies, die ihre Marktgröße von 1,5 – 2,0 kg in 8 Monaten erreicht. Die Produktionsmenge steigt Jahr für Jahr und soll 2007 ca. 900.000 t erreichen. Die Aufzucht erfolgt in vielen kleinen Farmen. Der Fisch wird manuell in modernen EU-zugelassenen Verarbeitungszentren zu enthäuteten IQF- Filets (Individual Quick Frozen) verarbeitet. Die Einfuhr nach Deutschland betrug 2006 ca. 27.400 t Filet.

Informationen über die Zusammensetzung einschließlich der Fettsäurezusammensetzung, über Möglichkeiten der Artenidentifizierung, über physikalische Eigenschaften und Qualitätsfaktoren fehlen weitgehend.

Untersucht wurden handelsübliche Tiefkühl-Filets von 7 verschiedenen vietnamesischen Verarbeitungsbetrieben. Darunter auch ein Betrieb, der Filets aus ökologisch aufgezogenen Fischen herstellt und vertreibt. Von diesem Lieferanten wurden verschiedene Lots untersucht.

Möglichkeiten der Artenidentifizierung

In der Vergangenheit wurden von der Lebensmittelüberwachung mehrfach Betrugsfälle aufgedeckt, bei denen Pangasius anstelle der deklarierten Seezunge, Rotzunge oder anderer Fischarten verkauft worden war. Zurzeit gelangt überwiegend *Pangasius hypophthalmus* in den Handel, selten auch die nahe verwandte Spezies *P. bocourti*.

Zur Bestimmung der Fischart in Erzeugnissen aus Fischen der Gattung Pangasius wurden ein Protein-Elektrophoreseverfahren (IEF) als Schnellmethode und verschiedene DNA-Analysemethoden entwickelt. Die isoelektrische Fokussierung (IEF) der sarkoplasmatischen Proteine ergab Eiweißmuster, mit denen sich *Pangasius hypophthalmus* eindeutig von Welsen und Plattfischen unterscheiden ließ.

Da die Anwendungsmöglichkeit der Eiweißelektrophorese aber auf Rohware begrenzt ist, wurde die IEF durch PCR (Polymerase-Kettenreaktion) -basierte Methoden ergänzt. Kurze Sequenzabschnitte des mitochondrialen Cytochrom b-Gens wurden mittels PCR vervielfältigt. Die PCR-Produkte wurden durch Sequenzierung bzw. gezielte enzymatische Spaltung (restriction fragment length polymorphism, RFLP) und DNA-Einzelstrang-Elektrophorese (single strand conformation polymorphism, SSCP) näher charakterisiert. Mit diesen Methoden ließen sich die beiden Pangasiusarten eindeutig unterscheiden. Alle bisher von uns untersuchten Handelsproben sind der Art *P. hypophthalmus* zuzuordnen, obwohl zwei Proben als *P. bocourti* bzw. *P. micronemus* deklariert worden waren.

Tab. 1: Mittlere Zusammensetzung von Pangasiusfilets auf dem deutschen Markt (n= 10 Filets)

Tab. 1: Average composition of pangasius filets on the German market (n = 10 filets)

| Betrieb | | Wasser % | Protein % | Asche % | Fett % | P ₂ O ₅ g/kg | pH |
|-------------------------|-----------------|-------------|--------------|------------|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Konventionelle Aufzucht | | | | | | | |
| I | $\bar{X} \pm s$ | 82,3 ± 1,4 | 13,8 ± 0,6 | 1,2 ± 0,1 | 3,2 ± 1,1 | n.b | n.b |
| II | $\bar{X} \pm s$ | 82,7 ± 0,7 | 13,3 ± 0,7 | 0,8 ± 0,1 | 2,9 ± 0,4 | 4,6 ± 0,1 | 6,8 ± 0,1 |
| III | $\bar{X} \pm s$ | 82,2 ± 1,0 | 14,2 ± 0,9 | 1,1 ± 0,1 | 1,7 ± 0,3 | 3,6 ± 0,1 | 7,5 ± 0,2 |
| IV | $\bar{X} \pm s$ | 83,3 ± 1,0 | 13,5 ± 1,1 | 1,1 ± 0,1 | 1,8 ± 0,5 | 3,3 ± 0,2 | 7,6 ± 0,2 |
| V | $\bar{X} \pm s$ | 83,3 ± 0,9 | 14,4 ± 0,8 | 0,8 ± 0,1 | 2,0 ± 0,3 | 4,3 ± 0,2 | 6,8 ± 0,2 |
| VI | $\bar{X} \pm s$ | 82,1 ± 0,8 | 15,7 ± 0,5 | 1,3 ± 0,1 | 1,4 ± 0,4 | 3,0 ± 0,2 | 7,2 ± 0,1 |
| Ökologische Aufzucht | | | | | | | |
| Ö1 | $\bar{X} \pm s$ | 79,9 ± 0,7 | 17,1 ± 0,4 | 1,0 ± 0,1 | 1,9 ± 0,3 | 4,3 ± 0,2 | 6,6 ± 0,1 |
| Ö2 | $\bar{X} \pm s$ | 80,0 ± 0,5 | 17,4 ± 0,5 | 0,9 ± 0,1 | 1,8 ± 0,4 | 4,3 ± 0,1 | 6,4 ± 0,1 |
| Ö3 | $\bar{X} \pm s$ | 80,4 ± 0,4 | 17,0 ± 0,5 | 0,8 ± 0,1 | 2,3 ± 0,9 | 3,8 ± 0,4 | 6,7 ± 0,1 |

Zusammensetzung

Die Bestimmung der Grundzusammensetzung (Fett, Wasser, Rohprotein, Mineralstoffanteile) zeigte große Unterschiede zwischen den Filets, je nachdem, ob sie aus konventionell oder aus ökologisch gefarmten Fischen hergestellt wurden (Tab. 1). Die Rohproteingehalte der konventionellen Filets waren mit 13,3 – 15,7% deutlich niedriger als die der ökologischen Ware mit 17,0 – 17,4%. Umgekehrt waren die Wassergehalte der konventionellen Filets gegenüber der Ökoware erhöht. Die Fettgehalte waren dagegen vergleichbar und schwankten zwischen 1,4 und 3,2%. Unter der Annahme, dass die ökologisch erzeugten Filets weitgehend frei von Zusätzen auf dem Markt angeboten werden und die wirkliche Zusammensetzung von handgetrimmten Pangasiusfilets für den Export widerspiegeln, erscheint es wahrscheinlich, dass den konventionell produzierten Filets Wasser und wasserbindende Mittel ohne entsprechende Kennzeichnung auf der Packung zugesetzt worden waren. Auch die höheren pH-Werte und das bessere Wasserbindevermögen sprachen für den Einsatz von wasserbindenden Mitteln. Aus verschiedenen Quellen gibt es Hinweise, dass zur Erhöhung der Wasserbindung bei der Produktion von Pangasiusfilets Polyphosphate eingesetzt werden. Der Zusatz von Di- und Polyphosphaten ist in Deutschland bei tiefgefrorenen Fischfilets nach der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung bis zu einer Menge von 5g / kg (berechnet als P₂O₅) erlaubt, er muss allerdings deklariert sein.

Die Untersuchung der Gesamtphosphorgehalte (angegeben als P₂O₅) ergab keine Hinweise auf einen Zusatz von Polyphosphaten, die Gehalte waren unauffällig und zeigten keine Unterschiede zwischen konventioneller und ökologischer Ware. Ein eindeutiger Nachweis eines Poly- bzw. Diphosphatzusatzes gelang dagegen durch Dünnschichtchromatografie des Abtropfwassers. Bei 4 der 6 konventionellen Proben wurden Poly- bzw. Diphosphate nachgewiesen, die Bio-Produkte enthielten keine Zusätze.

Fettsäureprofil

Die Fettsäurezusammensetzung hängt von dem Fettsäuremuster des aufgenommenen Futters ab. Da es sich hier um Süßwasserfische handelt, ist anzunehmen, dass der Gehalt an Omega-3-Fettsäuren geringer ist als in Seefischen. (Tab. 2). Tatsächlich enthält das Fett nur einen kleinen Anteil dieser Fettsäuren, nämlich 6,3 bis 8,8%. (Tab. 2) Der Anteil der mehrfach ungesättigten Fettsäuren beträgt etwa 24%. Verantwortlich hierfür ist der hohe Gehalt an Linolsäure (15,3 – 17,9%), einer Fettsäure, die in Pflanzen zu finden ist. Der Anteil der gesättigten Fettsäuren sowie einfach gesättigten Fettsäuren beträgt jeweils etwa 38%. Bemerkenswert ist es, dass das Verhältnis der Omega-6- zu den Omega-3-Fettsäuren den empfohlenen Wert von 5:1 nahezu erreicht. Ein Unterschied der Fettsäurezusammensetzungen der konventionell oder ökologisch aufgezogenen Fische war nicht zu erkennen.

Tab 2: Fettsäurezusammensetzung von Pangasiusfilets (Angabe in % aller untersuchten Fettsäuren (FS) (=100 %)

Tab. 2. Fatty acid composition of pangasius fillets (in % of all determined fatty acids (FS) (=100 %)

| | konventionell A n= 10 | konventionell B n= 10 | ökologisch n= 10 |
|--|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| gesättigte FS | 38,1 | 37,6 | 38,3 |
| einfach ungesättigte FS | 38,6 | 38,6 | 37,2 |
| polyungesättigte FS | 23,9 | 23,8 | 24,2 |
| omega-3-FS | 3,9 | 5,6 | 5,8 |
| davon: | | | |
| EPA | 0,3 | 0,4 | 0,3 |
| DHA | 2,6 | 4,6 | 4,3 |
| omega-6-FS | 20,0 | 18,2 | 18,4 |
| davon: | | | |
| Linolsäure | 17,9 | 16,2 | 15,3 |
| Summe omega-3/6-FS | 23,9 | 23,8 | 24,2 |
| Verhältnis Omega-6 / Omega-3 (Soll: ca. 5:1) | 5,13:1 | 3,25:1 | 3,17:1 |

Thermoanalyse (Differential Scanning Calorimetry, DSC)

Wie bei der chemischen Zusammensetzung wurde auch hier überprüft, ob sich die Pangasiusserzeugnisse aus konventioneller von denen aus ökologischer Aufzucht unterscheiden, wobei wie vorstehend ausgeführt, offensichtlich nicht die Aufzuchtbedingungen, sondern die Sorglosigkeit der Hersteller beim Umgang mit Zusätzen zur Modifizierung funktioneller Eigenschaften (Wasserbindung) für die in der Zusammensetzung ausgewiesenen Unterschiede verantwortlich sind. Vergleicht man die DSC-Kurven (Abb.1), die bei der Bestimmung der thermischen Stabilität der Muskelproteine erhalten werden, wird deutlich, dass sich die Proteinmuster der Fische aus konventioneller

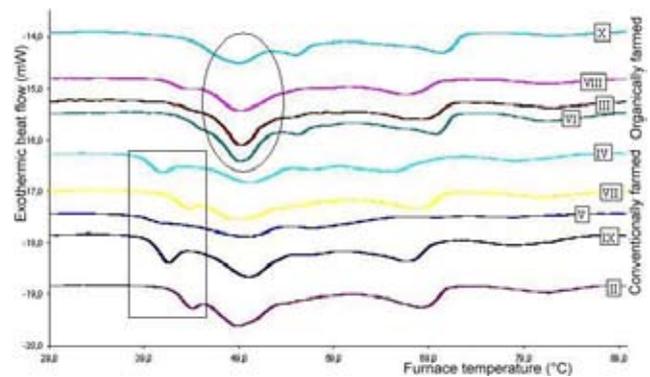


Abb. 1: DSC-Kurven von Filets aus ökologisch und konventionell gefarmtem Pangasius

Fig. 1: DSC curves taken on fillets of organically and conventionally farmed pangasius

Aufzucht von den Mustern ökologisch gefarmer Pangasien unterscheiden. Dies zeigt sich insbesondere im Myosinpeak und wird durch eine Ellipse (ökologische Aufzucht) bzw. durch ein Rechteck (konventionelle Aufzucht) verdeutlicht. Offensichtlich bewirken die Polyphosphat (PP)-Zusätze eine Modifikation des Myosins, die sich im Auftreten eines zusätzlichen Niedrigtemperaturpeaks (Rechteck) äußert.

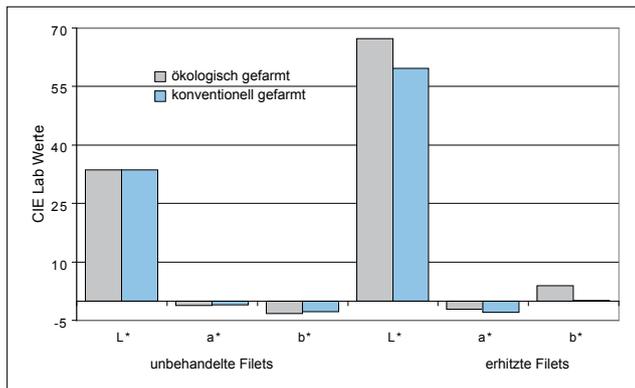


Abb. 2: CIE Lab Farbwerte von thermisch unbehandelten und behandelten ökologisch und konventionell gefarmten Pangasiusfilets

Fig. 2: CIE Lab values measured on thermally treated and untreated fillets of organically and conventionally farmed pangasius fillets

Farbmessung

Die an thermisch unbehandelten Filets gemessenen Farbwerte weisen keine signifikanten Unterschiede zwischen konventionell und ökologisch gefarmten Fischen auf. Daraus kann man schließen, dass in dieser Hinsicht PP-Zusätze wirkungslos sind. Durch die thermische Garung nimmt insbesondere die Helligkeit signifikant zu und die ökologisch aufgezogenen Fische weisen höhere Werte in L* und b* auf (Abb. 2).

Texturmessung und Wasserbindung

Die Textur, die mittels instrumenteller Textur-Profil-Analyse (Abb. 3) bewertet wurde, zeigt nur geringe Unterschiede in der Härte zwischen rohen und thermisch gegarten Filets, wobei sich in Härte und Kaubarkeit der rohen Filets signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlich gefarmten Produkten ergaben.

Der eigentliche Effekt des PP-Zusatzes, die Erhöhung des Wasserbindungsvermögens, zeigt sich in den Unterschieden, die bei den ökologisch und konventionell gefarmten Produkten in den Auftau (AV)- und Garverlusten (GV) und in der auspressbaren Flüssigkeit (AF) nachgewiesen wurden (Abb. 4). Dabei zeigte sich der AV der konventionellen Erzeugnisse offenbar durch hohe Wasserschüttungen noch erhöht gegenüber den ökologisch erzeugten. Bei den nachfolgenden Bestimmungen der AF und des GV sind die Verluste in den ohne PP-Zusatz eingefrorenen Filets deutlich erhöht.

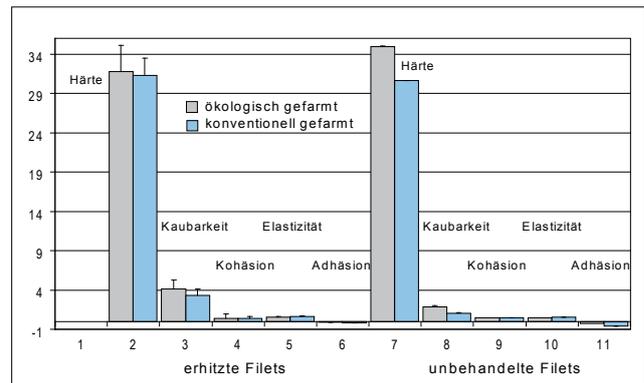


Abb. 3: Texturparameter von thermisch unbehandelten und behandelten ökologisch und konventionell gefarmten Pangasiusfilets

Fig. 3: Texture parameters measured on thermally treated and untreated fillets of organically and conventionally farmed pangasius fillets

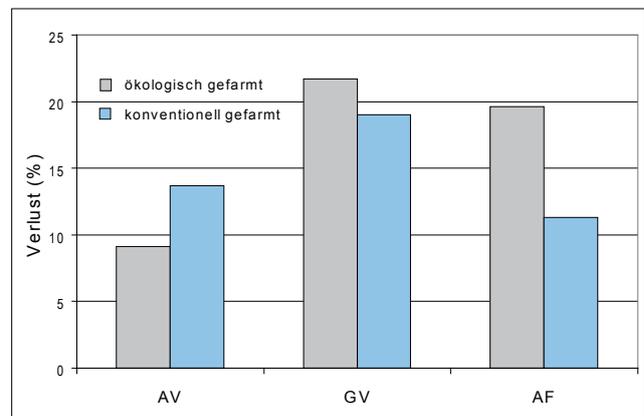


Abb. 4: Auftau (AV)- und Garverluste (GV) sowie auspressbare Flüssigkeit (AF) von ökologisch und konventionell gefarmten Pangasiusfilets

Fig. 4: Thaw (AV) loss, cook (GV) loss and expressible moisture (AF) of organically and conventionally farmed pangasius fillets

Untersuchungen zur Qualität und zum Phosphatgehalt von Garnelen der Gattungen *Penaeus monodon* und *Litopenaeus vannamei* auf dem deutschen Markt *Quality and phosphate content of the shrimps *Penaeus monodon* and *Litopenaeus vannamei* on the German market*

Jung, C. ^a; Karl, H.; Lucas, B. ^a

^a Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Ernährungswissenschaften

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden 17 auf dem deutschen Markt angebotene Garnelenproben der Arten *P. monodon* und *L. vannamei* untersucht, die sich hinsichtlich ihrer Herkunft, Aufzuchtform (ökologische und konventionelle Aquakultur / Wildfang), Verarbeitung (roh / gekocht, mit Kopf / ohne Kopf, mit Schale / ohne Schale) und Produktform (BF, Block Frozen / IQF, Individually Quick Frozen) unterschieden (Abb. 5). Es



Abb. 5: Garnelen - Untersuchte Arten: *Penaeus monodon* (oben) und *Litopenaeus vannamei* (unten)

Fig. 5: Shrimps -species studied: *Penaeus monodon* (top) and *Litopenaeus vannamei* (below)

sollte festgestellt werden, ob und in welchem Umfang Di- und Polyphosphate (PP) als wasserbindende Mittel eingesetzt werden und welchen Einfluss die Zusätze auf die verschiedenen Qualitätsparameter (Abtropfgewicht, pH-Wert, Zusammensetzung, Gesamtphosphorgehalt) haben. Eine sensorische Prüfung sollte klären, ob sich zwischen phosphatbehandelten und unbehandelten Garnelen Unterschiede feststellen lassen.

Von den insgesamt 17 Garnelenproben wurden bei 8 Proben PP im Abtropfwasser mit Dünnschichtchromatografie nachgewiesen. Die Bestimmung der Gesamt-Phosphor-Gehalte ließ keinen Rückschluss auf eine Behandlung zu. Nur bei 3 dieser Proben wurde der Zusatz auf der Verpackung deklariert. Es war nur konventionelle Ware mit PP behandelt, bei Garnelen aus ökologischer Aufzucht wurde kein PP-Zusatz nachgewiesen. PP kam hauptsächlich bei geschälter und geköpfter Ware zum Einsatz. Rohe und gekochte Produkte waren gleichermaßen betroffen. Ein deutlicher Zusammenhang besteht zwischen den PP-Zusätzen und den pH-Werten der Garnelen, bei höheren pH-Werten > 7,1 wurde stets PP gefunden (Abb. 6).

Vernachlässigt man die geringfügigen Unterschiede in der Zusammensetzung zwischen den beiden Garnelenarten *P. monodon* und *L. vannamei* und die Verarbeitungsform (rohe und gekochte Produkte), so liegen die Gehalte der Hauptkomponenten für alle unbehandelten Proben in folgenden Schwankungsbreiten: Wassergehalt (75,9% - 79,6%), Proteingehalt (17,7% - 22,1%), Fettgehalt (0,9% - 1,3%) und Mineralstoffgehalt (1,0% - 1,6%). Phosphatbehandelte Garnelen wichen dabei deutlich von dieser Zusammensetzung ab. Der wasserbindende Effekt von PP wird durch die stark erhöhten Wassergehalte phosphatbehandelter Proben offensichtlich. Entsprechend den Ergebnissen kann man davon ausgehen, dass bei Wassergehalten über 80% und einem Proteingehalt unter 17% stets PP zugesetzt wurden.

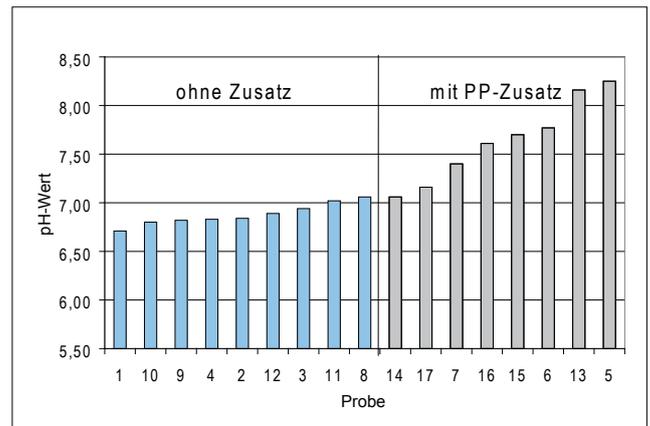


Abb. 6: pH-Werte im Garnelenfleisch mit und ohne Zusatz von Polyphosphaten

Fig. 6: pH-values of shrimp meat with and without addition of polyphosphates

Bei der sensorischen Prüfung konnte ein signifikanter Unterschied zwischen phosphatbehandelten und unbehandelten Proben festgestellt werden ($p < 0,001$). Eine Behandlung von Garnelen mit PP konnte dabei sowohl zu einem Produkt führen, das vom Verbraucher abgelehnt wird, aber ebenso auch ein Produkt geschmacklich verbessern. Die persönliche Präferenz der Testpersonen spielte dabei eine erhebliche Rolle. Optimale Konzentrationen und die richtige Tauchzeit sind Voraussetzung für eine sensorische Verbesserung von Produkten.

Mikrobiologische Untersuchung von tiefgefrorenen Tilapiafilets

Microbiological investigation of frozen tilapia-fillets
Meyer, C.

Im Rahmen einer umfassenden Reihenuntersuchung von neuen Nutzfischen wurden Großmarktproben tiefgefrorener, aus Aquakultur stammender Tilapiafilets aus zwei verschiedenen Herkunftsländern auf ihren mikrobiologischen Status untersucht. Es handelte sich dabei um jeweils fünf Proben aus Indonesien, die als zum Rohverzehr (Sashimi-Qualität) geeignet ausgewiesen waren, sowie um Proben aus China. Die Untersuchung umfasste die Bestimmung der Gesamtkeimzahl, sowie die Zahl der Enterobakterien und Pseudomonaden. Da Tilapien in Aquakultur auch verbreitet in Brackwasser gehalten werden, wurde auch die Anzahl der spezifischen Verderbskeime *Shewanella putrefaciens* bestimmt.

Die Ergebnisse zeigten in den indonesischen Proben eine mittlere Gesamtkeimzahl von 3×10^3 Keime/g Enterobakterien. Pseudomonaden oder Shewanellen konnten in den Proben nicht nachgewiesen werden. Eine zufällige Auswahl von Abimpfungen von Kolonien aus den Gesamtkeimzahlen ergab bei weiterer physiologischer Differenzierung mit *Flavobacterium*, *Moraxella*, *Aeromonas*, *Micrococcus* und *Acinetobacter*

eine unauffällige, auf frischem Fisch in dieser Größenordnung zu erwartende Bakterienflora. Die indonesischen Tilapiafilets wiesen damit eine mikrobiologisch gute bis sehr gute Qualität auf und waren in dieser Hinsicht geeignet für „Sashimi-Qualität“.

Auf den chinesischen Proben wurden mit im Mittel 2×10^4 Gesamtkeime/g etwas höhere Keimzahlen gefunden. Die Bakterienflora wies eine sehr ähnliche Zusammensetzung wie in den indonesischen Proben auf, enthielt zudem aber einige Pseudomonaden. Es wurden außerdem in 4 von 5 Proben $3 - 5 \times 10^2$ Enterobakterien/g festgestellt. Die Differenzierung der Enterobakterien ergab je zwei Arten von *Klebsiella* und *Enterobacter* sowie Serratien. Diese Bakterien kommen natürlicherweise sowohl in Umweltproben wie Böden, Pflanzen und Wässern vor, werden aber auch als Darmbewohner in Mensch und Tieren nachgewiesen und lassen damit auch bei diesen niedrigen Bakterienzahlen Probleme sowohl in der Personalhygiene wie auch in der Betriebshygiene erwarten. Die chinesischen Tilapiafilets entsprachen damit sicher keiner „Sashimi-Qualität“, wären aber vorbehaltlich einer sensorischen Beurteilung für gegarten Verzehr noch geeignet gewesen.

Asiatische Fischsaucen

Asian fish sauces

Ostermeyer, U.; Meyer, C.; Rehbein, H.; Schröder, U.; Schubring, R.

Fischsauce gehört zu den wichtigsten Würzsaucen in der südostasiatischen Küche. Im Jahre 2005 wurden allein in Thailand 300 Mill. Liter und in Vietnam 100 Mill. Liter Fischsauce produziert. Schätzungsweise 1% des Weltfischfangs wird zu Fischsauce verarbeitet. Fischsaucen werden in den verschiedenen asiatischen Staaten unterschiedlich bezeichnet: „Nam Pla“ (Thailand), „Nuoc Mam“, „Phu Quoc“ (Vietnam), „Patis“ (Philippinen), „Shottsuru“ (Japan) und „Yeesui“ (China).

Fischsauce ist eine klare, bernsteinfarbene bis rötlich-braune, sehr intensiv riechende Flüssigkeit. Sie wird anstelle von Salz verwendet und daher fast zu jedem Essen gereicht. Fischsauce verstärkt den Geschmack eines Gerichts, ohne dabei ein Fischaroma zu hinterlassen. In Thailand beträgt der durchschnittliche tägliche Verbrauch 20 ml pro Person.

Tab. 3: Zusammenstellung der Ergebnisse verschiedener chemischer Untersuchungen

Tab. 3: *Compilation of results for the chemical investigations*

| Bestimmungsverfahren | Fischsaucen | | | | | Mittelwerte n=16 | Austernsaucen n=2 |
|---|--|-----------------------|--------------|-----------------|-------|---------------------|----------------------|
| | Thailand n=12 | Vietnam n=2 | China n=1 | Südkorea n=1 | | | |
| pH-Wert (Min-Max) | nach 1:10 Verdünnung | 5,5 (5,0 - 6,1) | 5,9 | 5,1 | 6,4 | 5,6 | 4,7 |
| Wasser (%) (Min-Max) | 16 h 105 °C | 65 (60 - 74) | 61 | 70 | 69 | 65 | 69 |
| NaCl (%) (Min-Max) | argentometrisch | 21,1 (16,2 - 22,6) | 20,7 | 22,8 | 23,9 | 21,3 | 9,7 |
| Fett (%) | Smedes | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zucker (g Glukose/100 ml) (Min-Max) | Dubois | 4,8 (1,2 - 12,4) | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 3,7 | 13,7 |
| Rohprotein (%) (Min-Max) | Kjeldahl (N x 6,25) | 8,1 (3,8 - 10,8) | 17,7 | 3,2 | 7,1 | 8,9 | 1,3 |
| Aminosäuren (g Alanin/100g) (Min-Max) | TNBS | 4,1 (0,7 - 5,7) | 6,6 | 1,6 | 8,3 | 4,5 | 0,3 |
| Aminosäureanteil am Rohprotein (%) (Min-Max) | | 50 (16 - 61) | 38 | 48 | 100 | 52 | 22,5 |
| TVB-N (mg/100 g) (Min-Max) | § 64-Methode | 184 (32 - 255) | 354 | 84 | 244 | 203 | 16 |
| Biogene Amine (mg/kg) (Min-Max) | HPLC | 645 (46 - 1282) | 1223 | 90 | 926 | 708 | (n.n. - 28) |
| Gesamtgehalt an freien flüchtigen Säuren (g Essigsäure/100 g) (Min-Max) | Titrimetrisch nach Wasserdampfdestillation | 0,45 (0,09-1,58) | 0,14 | 0,24 | 0,41 | 0,40 | 0,06 |
| Essigsäure (g/100 g) (Min-Max) | Enzymatisch | 0,29 (0,07- 1,08) | 0,11 | 0,17 | 0,27 | 0,26 | 0,03 |
| D-/L-Milchsäure (g/100 ml) (Min-Max) | Enzymatisch | 0,22 (0,07- 0,34) | 0,52 | 0,08 | 0,26 | 0,25 | 0,09 |

Zur Herstellung von Fischsauce werden hauptsächlich Anchovis und ähnliche kleine Fische verwendet. Bei der traditionellen Herstellung werden die ganzen Fische mit Meersalz in einem Holzfass, Tongefäß oder Zementtank im Verhältnis 1:1 bis 6:1 gemischt. Während der anschließenden Lagerung bei tropischen Temperaturen werden die Gewebeproteine durch fischeigene Enzyme und Mikroorganismen abgebaut. Bei diesem mehrmonatigen Fermentationsprozess entstehen die für den Geschmack wichtigen Aminosäuren, Peptide und Aromastoffe.

Vielen Fischsauce wird vor dem Abfüllen noch Zucker und / oder Zuckercouleur zugesetzt. Die Verwendung von Süßstoffen ist gemäß der Zusatzstoff-Zulassungs-Verordnung nicht zulässig, wohl aber die Verwendung von z.B. Glutamat oder Sorbin- und Benzoesäure bei entsprechender Kenntlichmachung. Man unterscheidet verschiedene Qualitäten. Es gibt neben reiner Fischsauce, auch verdünnte Fischsauce und Fischsauce aus anderen Tieren wie Muscheln, Garnelen und Tintenfische.

In den einzelnen asiatischen Ländern gibt es unterschiedliche nationale Qualitätsstandards. Aus diesem Grunde soll von der Codex Alimentarius Kommission ein internationaler Standard für Fischsauce erarbeitet werden.

Um diese Produktgruppe näher zu charakterisieren, haben wir 16 Fisch- und 2 Austernsauce aus dem Einzelhandel (Hamburg) mit physikalischen, chemischen, sensorischen und mikrobiologischen Verfahren untersucht. Die Tabelle 3 enthält eine Zusammenfassung der chemischen Untersuchungsergebnisse.



Abb. 7: Überblick über die untersuchten Fisch- (1-5; 8-18), Austern- (6,7) und Sojasauce (19,20) (Probe 1-links, Probe 20-rechts)

Fig. 7: Overview on fish sauces (1-5; 8-18), oyster sauces (6,7) and soy sauces (19,20) (sample 1-left, sample 20-right)

Auffällig waren die hohen Gehalte an biogenen Aminen in einzelnen Saucen. Dies ist vermutlich auf die Verwendung von nicht ausreichend frischem Fisch bei der Herstellung zurückzuführen.

Einen Überblick über die Farbe der einzelnen Saucen vermittelt Abbildung 7. Es wird deutlich, dass sich die einzelnen Sau-

| Handelsmarke | Farbwerte | Image | Handelsmarke | Farbwerte | Image |
|--|-----------|-------|--|-----------|-------|
| 1 Lien Ying Fish Sauce | L* 0,68 | | 11 Fish Sauce Oyster Brand Nuoc Mam, Nampla | L* 4,55 | |
| | a* 1,75 | | | a* 5,53 | |
| | b* 1,48 | | | a* 4,18 | |
| 2 Fish Sauce (Nuoc Mam) Thai Kitchen Authentic THAI Cuisine | C* 0,31 | | 12 Fish Sauce Nuoc Mam Thuong Hang | L* 5,60 | |
| | a* 5,97 | | | a* 5,27 | |
| | b* 5,42 | | | a* 5,02 | |
| 3 Fischsauce Sauce (Original Delikatessen aus Fernost) | b* 4,38 | | 13 Special Fish Sauce "Coba Marke" | L* 4,80 | |
| | C* 5,61 | | | a* 4,27 | |
| | a* 4,92 | | | b* 5,74 | |
| 4 Cock Brand Special Fish Sauce | b* 5,25 | | 14 Fish Sauce Abolico Brand Nuoc Mam | L* 2,38 | |
| | C* 5,30 | | | a* 1,74 | |
| | a* 4,64 | | | a* 1,54 | |
| 5 Bamboo Garden Thai Nua Pla Fish Sauce | b* 5,19 | | 15 Phu Quoc Fish Sauce Nuoc Mam Suan Hang 33°N Excellent Quality Fish Sauce | L* 2,46 | |
| | C* 4,44 | | | a* 2,54 | |
| | L* 10,93 | | | a* 1,96 | |
| 6 Oyster Sauce "Maeluru" | b* 11,52 | | 16 Fish Sauce (Kamur-Extrakt) | L* 5,89 | |
| | C* 13,50 | | | a* 5,17 | |
| | a* 8,00 | | | b* 2,63 | |
| 7 Lien Ying Austern-Sauce | b* 1,34 | | 17 Knorr Phu Quoc | L* 1,45 | |
| | C* 1,38 | | | a* 0,39 | |
| | a* 1,23 | | | a* 0,27 | |
| 8 Squid Brand Fish Sauce | b* 0,34 | | 18 Wan Kwai Chinesische Fischsauce | L* 0,60 | |
| | C* 1,38 | | | a* 0,71 | |
| | a* 0,84 | | | b* -0,04 | |
| 9 Tin Chang Brand Fish Sauce | C* 0,41 | | 19 Bamboo Garden helle Sojasauce | L* 0,32 | |
| | a* 4,22 | | | a* 1,73 | |
| | b* 4,30 | | | a* 0,10 | |
| 10 Squid Brand Fish Sauce | b* 2,66 | | 20 Kikkoman Sojasauce | L* 0,27 | |
| | C* 5,08 | | | a* 0,42 | |
| | a* 2,88 | | | b* -0,32 | |
| | b* 2,05 | | | C* 0,66 | |
| | C* 0,36 | | | | |

Abb. 8: Farbwerte und Farbbilder der untersuchten Fisch- und Sojasauce, die hohen Werte aus Probe 5 resultieren aus der geringeren Schichtdicke der Proben

Fig. 8: Colour values and colour images of both fish sauces and soy sauces. High values of sample 5 are caused by low thickness of the samples

cen farblich merklich unterschieden, von nahezu tiefschwarz bis zu rotbraun waren Farbabstufungen zu erkennen.

In Abbildung 8 sind die Ergebnisse der Farbmessungen für die einzelnen Muster dargestellt und diese zusätzlich einem fotografisch ermittelten Farbmuster gegenübergestellt. Die Messungen wurden mit einem spektralen Farbmessgerät spectro pen® durchgeführt: L* (schwarz-weiß Komponente, Helligkeit), a* (+ rot zu - grün Komponente), b* (+ gelb zu - blau Komponente), C* (Buntheit). Es fällt auf, dass die Messwerte nicht sehr stark differieren, die Farbe der Saucen aber

trotzdem visuell recht unterschiedlich wahrgenommen werden.

Zur Bestimmung der Intensität der nicht-enzymatischen Bräunung (Melanoidingehalt) wurde die Absorption verdünnter Proben bei 420 nm photometrisch ermittelt. Die Werte waren vergleichbar hoch. Nur bei den Proben, denen laut Zutatenverzeichnis Invertzuckersirup (Probe 5), oder Zuckerkulör (Proben 7 und 18) zugesetzt wurde, sind zum Teil deutlich höhere Absorptionen gemessen worden (Abb. 9).

Bei der mikrobiologischen Untersuchung der Fisch- und Austernsauce überraschten die niedrigen Gesamtkeimzahlen. In

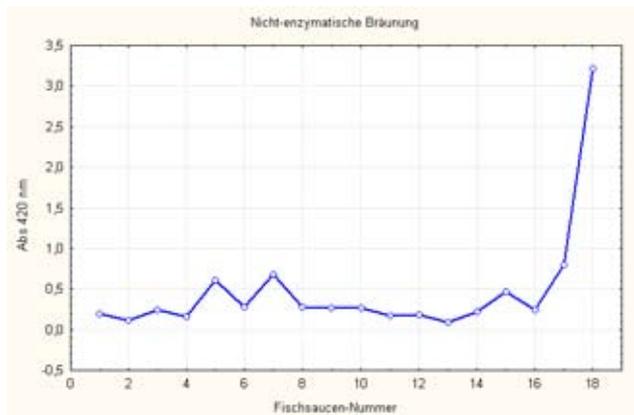


Abb. 9: Bräunungsintensität der untersuchten Fisch- (1-5; 8-18) und Austersaucen (6,7)

Abb. 9: Intensity of browning of the investigated fish (1-5; 8-18) and oyster sauces (6,7)

drei Proben konnten Pseudomonaden in ungefährlichen Konzentrationen nachgewiesen werden.

Die sensorischen Untersuchungen beschränkten sich zunächst darauf, den typischen Geruch und Geschmack von Fischsauce festzustellen und ein passendes Vokabular zur sensorischen Beschreibung des Produktes zu finden.

Bei fast allen Proben dominierte als erster Geruchseindruck ein käsiges Aroma. Gleichzeitig wurde schwächer noch eine süßliche, fischige, säuerliche oder nach Brot oder Brühe riechende Note festgestellt. Wegen der hohen Salzgehalte war der erste Geschmackseindruck erwartungsgemäß salzig. Als weitere Geschmacksnoten wurden bei fast allen Saucen „umami“ und süßlich genannt. Hinsichtlich der Fehler wurden die Saucen von den einzelnen Prüfern zum Teil recht unterschiedlich bewertet.

Weitergehende Ergebnisse der Sensorik von Fischsauce finden sich im anschließenden Beitrag.

Sensorische Beurteilung von Fischsauce

Sensory evaluation of fish sauces

Schröder, U.; Lehmann, I.; Manthey-Karl, M.

Fischsauce sind traditionelle und sehr populäre Würzmittel in ostasiatischen Ländern und werden ähnlich wie Sojasauce verwendet. Qualitativ hochwertige Erzeugnisse weisen einen hohen Anteil an freien Aminosäuren, kurzkettigen Peptiden (8-14%) und eine Reihe von Vitaminen auf, so dass sie ernährungsphysiologisch (abgesehen vom Salzgehalt >20%) positiv zu bewerten sind.

Das Codex-Alimentarius-Komitee für Fische und Fischereierzeugnisse trägt der auch außerhalb Asiens zunehmenden Be-

deutung Rechnung und wird einen Codex-Standard für Fischsauce erarbeiten, an dessen Entwicklung sich Deutschland beteiligt.

Unter diesem Aspekt werden im Forschungsbereich Fischqualität asiatische Fischsauce näher untersucht. Dazu zählen neben der chemischen Analytik die Erfassung und Beschreibung typischer sensorischer Eigenschaften. Dafür musste ein aussagefähiges Vokabular gefunden werden. Außerdem war eine Schulung der Prüfer notwendig. Ziel dieser noch laufenden Untersuchungen ist die Erstellung eines sensorischen Profils von Fischsauce, mit dem die Qualität erfasst werden kann und das im Idealfall auch mit den Ergebnissen der begleitend durchgeführten chemischen Analysen korreliert.

In mehreren Sensoriksitzen wurde geprüft, auf welche Art Fischsauce verkostet werden müssen, so dass neben dem dominanten Salzgeschmack auch andere charakteristische Aromakomponenten wahrgenommen werden können. Zur Feststellung des Aromas bzw. Geruchs wurden jedem Prüfer einige Tropfen Fischsauce auf einem Filterpapier gegeben, damit sich das Aroma langsam entfalten konnte. Bei der Verkostung war es den Prüfern erlaubt, kleine Mengen Sushireis zu verwenden.

In den ersten beschreibenden Sensoriksitzen wurden 14 Fischsauce mit unterschiedlichen Fischextraktgehalten von 11-70% bewertet. Fast ausnahmslos dominierte als erster Geruchseindruck ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes Käsearoma, begleitet von süßlichen und/oder malzigen Komponenten. Überraschend war, dass nur fünf Saucen als leicht nach Fisch bzw. fischig riechend beschrieben wurden. Vielfach wurden ein leichtes Brotaroma, der Geruch nach Brühe oder Würzsoße sowie eine säuerliche bis silageartige, teilweise auch hefige Note festgestellt. Als Fehlgerüche wurden „stechend“, „brandig“, „gammelig“, „muffig/dumpf“ als auch „nach Urin“ und in einer Probe sogar „nach Fäkalien riechend“ genannt.

Der vorherrschende geschmackliche Eindruck war wie erwartet salzig bis sehr stark salzig. Bei allen Saucen schmeckten die Prüfer „umami“ (pikant-würzig/ bouillonartig), fast alle wurden auch als süßlich und malzig wahrgenommen. Außerdem wurde bei den meisten Erzeugnissen unterschwellig ein käsiges Geschmack festgestellt. Weitere Attribute waren eine leichte Liebstockel- bzw. Magginote sowie „leicht nach Fisch“ bzw. „anchovisartig“ oder auch „nach Schinken“ schmeckend. Eine säuerliche Geschmackskomponente besaßen acht Fischsauce. Als Abwertungen wurden genannt: „brandig/ kratzig/bitter“, „stechend / scharf auf der Zunge“, „alt/dumpf/muffig“ oder sogar „gammelig/urinig“. Für die weiteren Sitzungen wurden die wichtigsten beschreibenden Attribute herausgesucht. Um die verschiedenen Kriterien besser abzustimmen, wurde zu Beginn der Sitzung eine Fischsauce gemeinsam beurteilt.

Das Ergebnis nach einigen weiteren Sitzungen erstaunte: verschiedene, insbesondere abwertende Begriffe spielten keine Rolle mehr. Keine der ausgewählten Fischsauce wurde ein-

deutig mit dem Kriterium „nach Fisch“ riechend oder schmeckend belegt, obwohl dieses Attribut in den Sitzungen davor bei einigen dieser Erzeugnisse genannt wurde. Augenscheinlich haben die Prüfer anfängliche Vorbehalte gegenüber dem Produkt Fischsauce abgebaut. Insgesamt sind hinsichtlich des Geruchs und des Geschmacks neun typische Attribute verblieben, die sich zur Beschreibung des sensorischen Profils von Fischsauce eignen. Das daraus resultierende Prüfschema bietet den Teilnehmern daneben die Möglichkeit sich gegebenenfalls für mehrere Fehlkomponenten entscheiden zu können.

In einem Lagerversuch mit verschiedenen Fischsauce sollen qualitative Veränderungen erfasst werden. Für die Datenerfassung (über EDV-Arbeitsplätze im Sensorikraum) und statistische Auswertung wird das Software-Programm „Fizz Network“ eingesetzt.

Analysen mit einer elektronischen Nase, bei der mit einer Reihe unterschiedlicher Sensoren das Aromaprofil von Proben erfasst wird, offenbaren Unterschiede zwischen einzelnen Erzeugnissen, deren Relevanz parallel zu den geplanten sensorischen Untersuchungen weiter untersucht wird.

Allergene in aquatischen Lebensmitteln

Allergens in aquatic food

Rehbein, H.

Lebensmittel aus aquatischen Tierarten stellen eine bedeutende und außerordentlich vielfältige Produktgruppe dar, die sich zunehmender Beliebtheit bei den deutschen Verbraucherinnen und Verbrauchern erfreut. Die meisten und wichtigsten der etwa 500 auf dem deutschen Markt erhältlichen Arten sind den Fischen, Krebs- und Weichtieren zuzuordnen, dazu kommen einige Amphibien, Reptilien und Stachelhäuter.

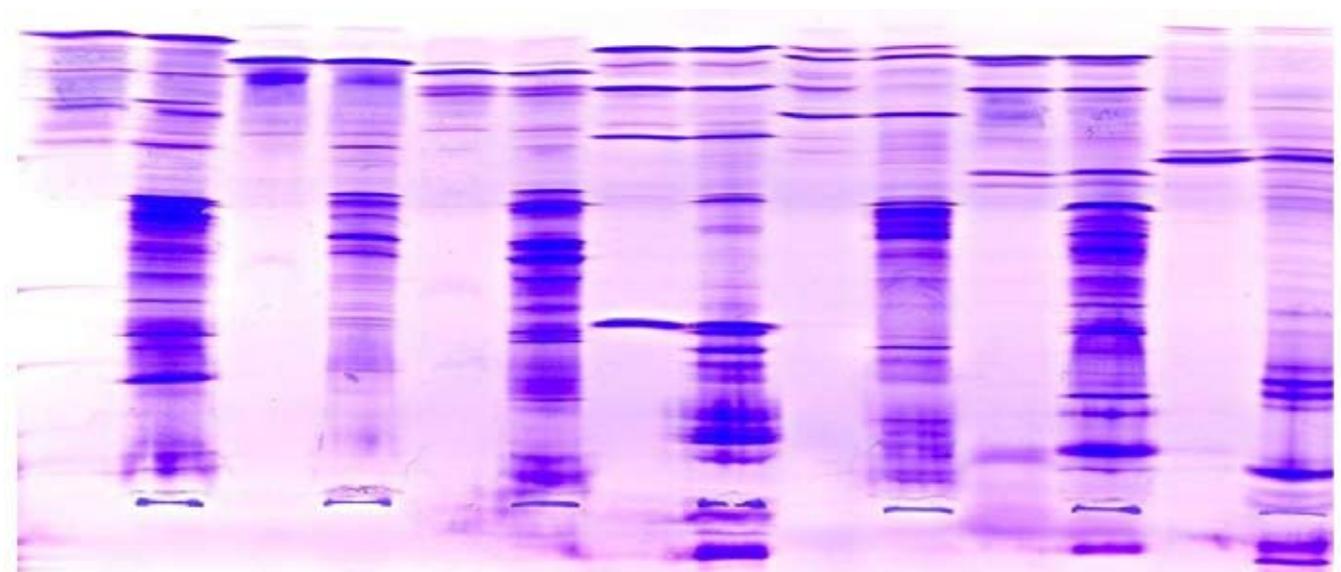
Fische und Meeresfrüchte gelten als schmackhaft und gesund. Sie können jedoch Proteine enthalten, die allergische Reaktionen hervorrufen können. Derartige Fisch- und Garnellenallergien sind in Deutschland zwar nicht so weit verbreitet wie in Ländern mit traditionell hohem Konsum von Fischereierzeugnissen, wie beispielsweise Norwegen, Spanien oder Japan, aber sie sind für die Betroffenen äußerst unangenehm. Daher muss in Europa und vielen anderen Ländern das Vorhandensein von Fischen, Garnelen und Muscheln wegen ihres starken allergenen Potentials unabhängig von der im Erzeugnis vorhandenen Menge immer in der Zutatenliste angegeben werden.

Vor diesem Hintergrund kommt der Entwicklung von Nachweismethoden für diese Tiergruppen große Bedeutung zu. In Fischen sind hauptsächlich die Parvalbumine, relativ kleine (Molmasse ~ 12 kD), hitzestabile, calciumbindende Proteine für das Auslösen allergischer Reaktionen verantwortlich. Parvalbumine kommen im Muskelfleisch der Fische in hoher Konzentration vor und treten häufig als so genannte Isoformen auf, die sich in ihrer Aminosäurezusammensetzung und Metallbindungseigenschaft unterscheiden.

Im Rahmen unserer Arbeiten zur Fischartbestimmung in Erzeugnissen haben wir Parvalbumine als eine wesentliche Komponente der sarkoplasmatischen Proteine erfolgreich zur Speziesidentifizierung durch Eiweißelektrophorese (isoelektrische Fokussierung, IEF) eingesetzt (Abb. 10). Wesentlich empfindlicher ist allerdings ein Nachweis von Fisch-Parvalbumin durch immunologische Verfahren.

Abb. 10: IEF sarkoplasmatischer Proteine in verschiedenen Fischarten. Erhitzter (jeweils linke Bahn) und un behandelter Extrakt aus der hellen Muskulatur wurde mit einem IEF-Gel (Servalyt-Precote 3-10) analysiert, die Proteine wurden mit Coomassie-Farbstoff angefärbt. Die hitzestabilen Proteine, [Parvalbumine]*, befinden sich am oberen Gelrand

Fig. 10: IEF of sarcoplasmic proteins of different fish species. Heated (on the left side) or untreated extracts of light muscle were analysed by IEF using Servalyt-Precote 3-10. Proteins were visualised by Coomassie staining. The heat-stable [Parvalbumine]* are located on the upper side of the gel



Das Vorhandensein von Fisch in einem Lebensmittel kann sehr sensitiv auch auf RNA- und DNA-Ebene festgestellt werden. Es ließ sich zeigen, dass Fischfleisch nicht nur ausreichende Mengen an DNA, sondern auch an mRNA (Boten-Ribonucleinsäure) enthält. Damit sind auf der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) basierende Methoden geeignet, die fischspezifischen Parvalbumingene bzw. davon transkribierte mRNA zu vervielfältigen und zu detektieren. Die Abbildung 11 verdeutlicht, dass das entwickelte PCR-System mit zahlreichen, aber nicht allen getesteten Fischarten reagierte. Dagegen resultierte bei Warmblütern, wie Schaf, Ziege, Huhn, Rind, Pferd oder Pute, kein PCR-Produkt.

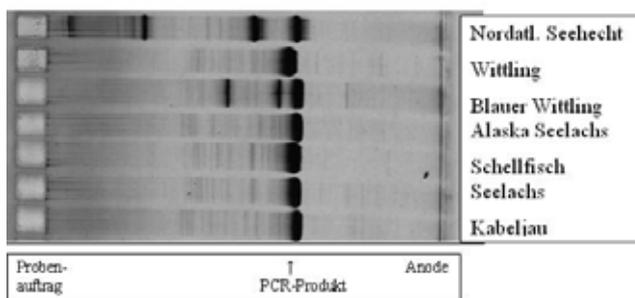


Abb 11: Fischnachweis durch PCR von Parvalbumingenen. Die PCR-Produkte wurden durch native Polyacrylamidgel-Elektrophorese aufgetrennt und durch Silberfärbung sichtbar gemacht

Fig 11: Detection of fish by PCR of parvalbumin genes. The PCR products were separated by native PAGE and visualised by silver staining

Dieselben Primer ergaben in der Reverse Transkriptase-PCR ebenfalls für alle untersuchten Fischarten PCR-Produkte (Abb. 12). Es ist allerdings erforderlich, die PCR hinsichtlich ihrer Spezifität (vollständiger Ausschluss der Reaktion mit Nicht-Fischbestandteilen) und Universalität für Fische zu verbessern, um die Methoden als generellen Nachweis für „Fisch“ in Lebensmitteln einsetzen zu können.

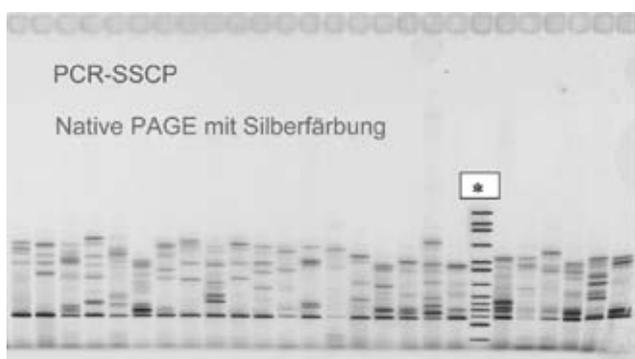


Abb. 12: Fischnachweis durch RT-PCR von Parvalbumin mRNA. RT-PCR-Produkte (Amplikons) zahlreicher verschiedener Fischarten wurden nach teilweiser Überführung der doppelsträngigen DNA in Einzelstränge durch native Polyacrylamidgel-Elektrophorese aufgetrennt und mit Silberfärbung sichtbar gemacht. Der DNA-Größenstandard ist mit * gekennzeichnet

Fig. 12: Detection of fish by RT-PCR of parvalbumin mRNA. Products of RT-PCR (amplicons) of several fish species were dissociated into single-stranded DNA, separated by native PAGE and visualised by silver staining. The DNA size marker is labelled by *

Bewertung der thermischen Stabilität von Krebstieren *Evaluation of the thermal stability of shrimps* Schubring, R.

Shrimps (Garnelen) sind wertmäßig nach wie vor die bedeutendste Erzeugnisgruppe im internationalen Seafood-Handel. 2004 betrug ihr Anteil 16,5% des Wertes aller international gehandelter Fischerzeugnisse. 2,5 Mio t (> 41%) des gesamten Shrimpsaufkommens entstammte im gleichen Jahr der Aquakultur. Weltweit erhöhte sich die pro Kopf-Verfügbarkeit von Krebstieren im Zeitraum 1961 bis 2003 um das Dreifache, von 0,4 auf 1,5 kg. In Europa war 2005 eine Zunahme der Shrimpsimporte zu beobachten, wobei in Deutschland der Import an Krebs- und Weichtieren 85000 t betrug. Im gleichen Jahr erhöhte sich hier der Anteil dieser Erzeugnisgruppe am Gesamtfischverzehr von 12 auf 14%.

Ungeachtet dieser dadurch dokumentierten Bedeutung der Shrimps finden sich in der wissenschaftlichen Literatur kaum Arbeiten zu Veränderungen der funktionellen Eigenschaften und der Qualität beim Erhitzen. Das ist insofern überraschend, da Shrimps in einigen Gebieten unmittelbar nach dem Fang direkt an Bord gekocht werden.

Die hier vorgestellten Arbeiten tragen der wachsenden Bedeutung der Krebstiere am Fischverzehr Rechnung und untersuchten den Einfluss des Erhitzens der Shrimps auf unterschiedliche Kerntemperaturen im Bereich von 30 bis 70 °C auf die Farbe, Textur und Wasserbindung. Um die beobachteten Veränderungen erklären zu können, wurde die thermische Stabilität der erhitzten Shrimps mittels DSC (Differential Scanning Calorimetry) untersucht.

Als Untersuchungsobjekt dienten Rosa Geißelgarnelen (*Parapenaeus longirostris*), die im nördlichen Teil des Ägäischen Meeres gefangen und tiefgefroren als Luftfracht nach Hamburg transportiert worden waren. Die Garnelen wurden in Kochbeuteln in einem Wasserbad auf die vorgegebene Temperatur im Bereich 30 bis 70 °C erhitzt bis ihre Kerntemperatur der vorgegebenen entsprach. Die Kerntemperatur der Garnelen wurde mit einem digitalen Temperaturmessgerät MD 3150 aufgezeichnet.

Die Garnelen wurden für 15 Min. bei der jeweils vorgegebenen Endtemperatur belassen und anschließend in Eiswasser abgekühlt, bevor sie bei -20 °C tiefgefroren und bis zur Untersuchung gelagert wurden.

Durch DSC-Untersuchungen, Farbmessungen (Spektralphotometer spectro pen®) sowie Messungen der Textur und Wasserbindung (Textur Analyser TA-XT2) wurden die thermisch bedingten Veränderungen der Muskelproteine und die dadurch hervorgerufenen physikalischen Merkmale der Garnelenmuskulatur bewertet.

Die CIELAB-Farbwerte L^* , a^* und b^* der homogenisierten Garnelen nahmen mit steigender Temperatur zu (Abb. 13). Die Zartheit der Garnelen, durch Messung der Scherkraft bestimmt, nahm dagegen mit steigender Temperatur ab (Abb. 14). Dagegen wiesen Kohäsion und Elastizität eine leichte Zunahme auf. Die Wasserbindung nahm anfänglich zu, um sich ab 50 °C wieder zu verringern.

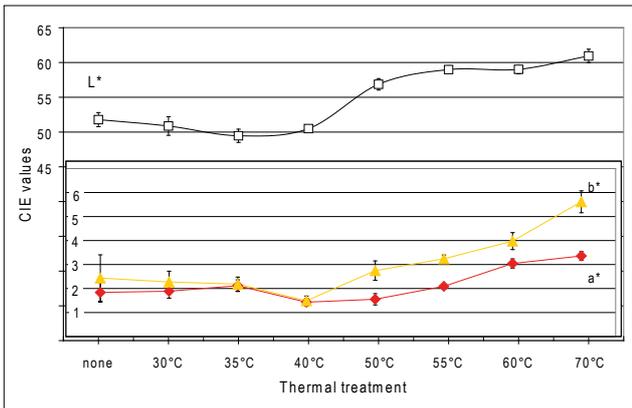


Abb. 13: CIELab Werte homogenisierter Shrimps in Abhängigkeit von der Erhitzungstemperatur

Fig. 13: CIELab values of comminuted shrimps as affected by thermal treatment

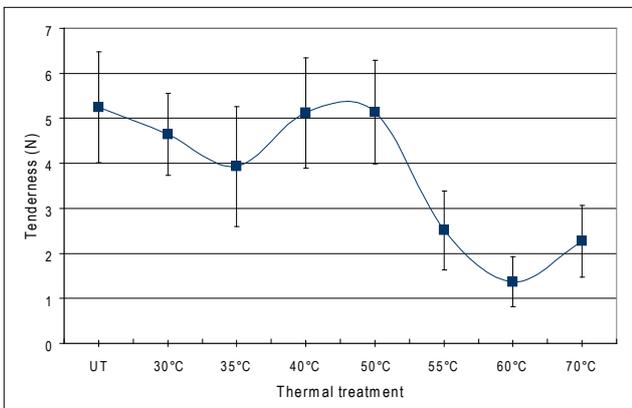


Abb. 14: Zartheit von Shrimps in Abhängigkeit von der Erhitzungstemperatur

Fig. 14: Tenderness of shrimps as affected by thermal treatment

Die DSC-Muster der unterschiedlich erhitzten Garnelen unterschieden sich erheblich (Abb. 15). Die DSC-Kurve nicht erhitzter Garnelen zeigte 3 Peaks, die Proteinen mit Molekulargewichten von <20000, 40000 und >120000 Da zugeordnet werden können und T_{max} von 30, 50 und 58 °C aufwiesen. Bei den auf 50 °C erhitzten Mustern fehlte der Niedrigtemperatur-peak, dafür trat ein zusätzlicher Peak ($T_{max} \sim 73$ °C) auf. Mit zunehmender Temperatur verringerten sich die Denaturierungsenthalpien der einzelnen Proteinfractionen signifikant. Im DSC-Muster der auf 70 °C erhitzten Garnelen fehlten jegliche Peaks, wodurch eine vollständige Proteindenaturierung dokumentiert wird.

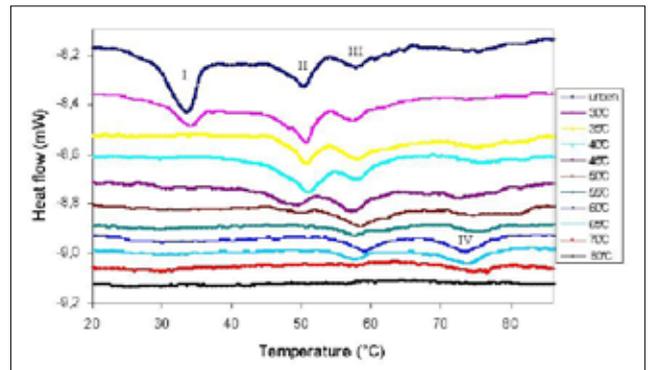


Abb. 15: DSC-Kurven von Shrimps in Abhängigkeit von der thermischen Vorbehandlung

Fig. 15: DSC curves measured on shrimps as affected by thermal treatment

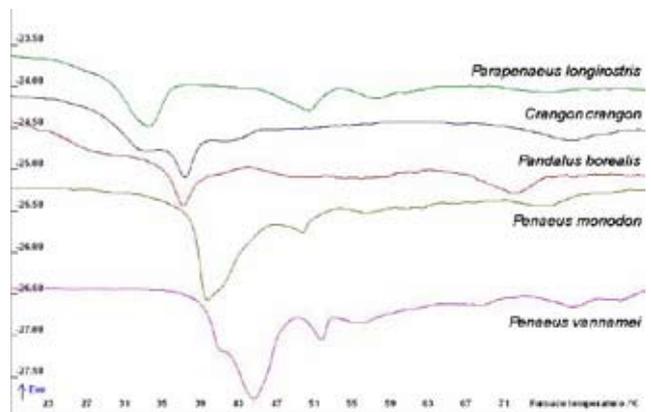


Abb. 16: Einfluss des Lebensraumes auf die DSC-Kurven von Shrimps (*L. vannamei* aus Ecuador; *P. monodon* aus Vietnam, *P. longirostris* aus der Türkei, *P. borealis* aus Grönland, *C. crangon* aus der Nordsee)

Fig. 16: DSC curves of shrimps influenced by species and environment (*L. vannamei* from Ecuador; *P. monodon* from Vietnam, *P. longirostris* from Turkey, *P. borealis* from Greenland, *C. crangon* from the North Sea)

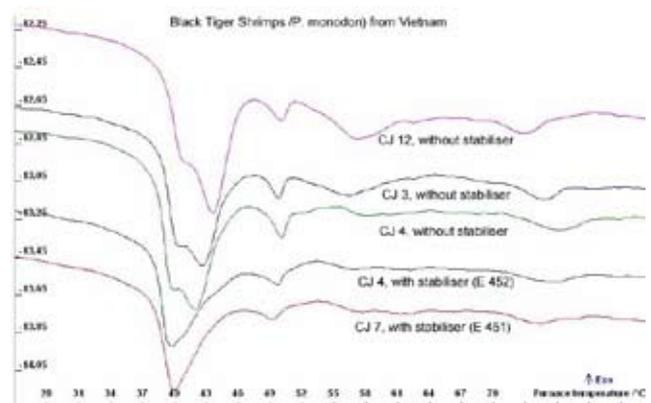


Abb. 17: DSC-Kurven von Black Tiger Shrimps aus Vietnam eingefroren ohne Zusätze und mit Zusätzen (E 452, E 453)

Fig. 17: DSC curves of Black Tiger Shrimps from Vietnam frozen with and without additives (E 452, E 453)

Neben diesen technologisch orientierten Untersuchungen wurde die thermische Stabilität der im Handel dominanten Krebstiere, wie Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*), White Tiger Shrimp (*Litopenaeus vannamei*), Eismeershrimp (*Pandalus borealis*) und Nordseegarnele (*Crangon crangon*) untersucht. Dabei wurde der Einfluss des Lebensraumes der Tiere und insbesondere seiner Wassertemperatur auf die thermische Stabilität ihrer Muskelproteine offensichtlich (Abb. 16). Demnach ist das Myosin der *Penaeidae* deutlich stabiler als das der Shrimps aus Nordsee und Nordatlantik. Die geringste Stabilität wiesen die aus der Ägäis stammenden Rosa Geißelgarnelen auf, obwohl sie bei relativ hohem Wassertemperaturen leben.

Die häufig anzutreffende Praxis, Shrimps vor dem Tiefgefrieren zur Verbesserung des Wasserbindungsvermögens mit Polyphosphatzusätzen zu versehen, beeinflusst die DSC-Kurve im Bereich des Myosinpeaks signifikant (Abb. 17). Die DSC-Messung kann somit zur Überprüfung undeklarer Zusätze herangezogen werden.

Einfluss des Räucherns auf den Selengehalt von Selenangereichertem afrikanischem Wels (*Clarias gariepinus*) als potentiell „funktionelles Lebensmittel“

*Influence of smoking on selenium content of selenium enriched African Catfish (*Clarias gariepinus*) designated as „functional food“*

Mierke-Klemeyer, S.; Oehlenschläger, J.

Im Rahmen des EU- Projektes SEAFOODplus (gefördert unter der Vertragsnummer 506359) wird an der verbraucherorientierten Entwicklung innovativer, maßgeschneiderter Fischprodukte mit funktionellen Komponenten zur Gesundheitsförderung der Verbraucher gearbeitet. Selen ist ein essentielles Spurenelement, das wegen seiner chemischen Verwandtschaft zum Schwefel in verschiedene Proteine und Oligopeptide eingebaut wird, die wiederum wichtige Bestandteile des endogenen enzymatischen antioxidativen Systems sind und krebspräventiv wirken können. Pflanzen können Selen aus entsprechend gedüngtem Boden aufnehmen und in ihre Biomasse einbauen, wobei beispielsweise in Knoblauch das Selen als γ -Glutamyl-Se-Methylselenocystein, einer stark krebspräventiv wirkender Verbindung, eingebaut wird, die wirksamer zu sein scheint, als das z.B. in Selenhefe vorherrschende Selenomethionin. Im Rahmen des Projektes wurden afrikanische Welse in niederländischer Aquakultur mit Futter, das Selenangereicherten Knoblauch enthielt, gefüttert. Ein wichtiges Projektziel war es zu klären, ob bzw. in welchem Umfang der funktionelle Selengehalt durch Zubereitung oder technologische Verarbeitung der Fische verändert wird. In der aktuellen letzten Projektphase wird der Einfluss des Räucherns auf den Selengehalt in Filets des afrikanischen Welses untersucht. Die Fische waren zum Schlachtzeitpunkt zwischen 41 und 50 cm lang und zwischen 450 g und 810 g schwer, d. h., dass sie sich trotz gleicher

Zuchtbedingungen sehr unterschiedlich individuell entwickelt haben. Die Fische wurden filetiert, im rechten Filet wurde als Referenzfilet der Selengehalt der Rohware bestimmt. Die linken Filets wurden in einer Räucherei bei 26°C geräuchert und anschließend wurde der Selengehalt im getrockneten, homogenisierten Filet mit Graphitrohr-AAS bestimmt. In der Rohware wurde ein Selen-Gehalt von ungefähr 1 mg/kg Frischgewicht nachgewiesen. Während des Räucherprozesses verloren die Filets durchschnittlich 9% ihres Gewichtes. Um auch diesen Masseverlust während des Räucherns bei der Auswertung fundiert berücksichtigen zu können, wurde die Nährstoff-Retention nach Murphy et al (1975) bestimmt. Danach beträgt die Retention des Selens nach dem Räuchern durchschnittlich 92%. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass der Räucherprozess den Selengehalt nicht entscheidend beeinflusst und die Entwicklung von funktionellen Räucherfischprodukten mit Selen-Zusatz viel versprechend erscheint.

Langzeittrends der Dioxinbelastung von Rotbarsch aus verschiedenen Fanggebieten

Time trend in dioxin contamination of red fish from different fishing grounds

Karl, H.; Ruoff, U. ^a

^a Institut für Hygiene und Produktsicherheit, BFEL, Kiel

Die seit 1996 an der BFEL durchgeführten Untersuchungen zu den Dioxingehalten in Fischen erlauben eine Einschätzung möglicher zeitlicher Trends der Rückstandskonzentrationen im essbaren Anteil von ausgewählten Fischarten. Für eine repräsentative Aussage ist die Anzahl der Proben zu gering, dennoch ermöglichen die Daten einen ersten Vergleich der 1995-1997 an verschiedenen Fanggebieten gemessenen Gehalte mit der aktuellen Situation.

Aussagen über zeitliche Trends der Gehalte an dioxinähnlichen PCB sind nicht möglich, da mit der Analytik erst 2003 begonnen wurde.

Tab.4: Angaben zu den Rotbarschproben aus 1995/7 und 2003/4

Tab. 4: Data of red fish samples from 1995/7 and 2003/4

| Fanggebiet | Grönland | | Nordnorwegen | | Nördliche Nordsee | |
|------------|----------|---------|--------------|---------|-------------------|----------|
| Datum | 09.1995 | 08.2004 | 08.1997 | 09.2003 | 05.1997 | 06.2004 |
| Größe [g] | 350-2000 | 450-890 | 140-4200 | 450-800 | 145-1560 | 500-1500 |
| Poolproben | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 3 |
| Fett [%] | 4,9 | 2,0 | 3,5 | 3,5 | 3,2 | 2,2 |

2003/2004 wurden auf verschiedenen Forschungsreisen des FFS „W. Herwig III“ und auf Fangreisen kommerzieller Trawler vor Grönland, Nordnorwegen und im Gebiet des Tampens in der nördlichen Nordsee Rotbarschproben genommen. Die gleichen Fangplätze waren bereits 1995/1997 beprobt worden.

Untersucht wurden jeweils mehrere Poolproben pro Fanggebiet bestehend aus 5 -20 Fischen. Da Größe und mittlere Fettgehalte der Fische auf allen drei Fanggebieten ähnlich und die Fangsaison übereinstimmend waren (Tabelle 4), können erste Aussagen über mögliche zeitliche Änderungen der Dioxinkonzentrationen im Fett von Rotbarschen getroffen werden.

Die Abbildung 18 zeigt, dass die Dioxinkonzentrationen in den Rotbarschfilets auf allen drei Fanggebieten in den letzten 6-9 Jahren unverändert geblieben sind. Damit wird deutlich, dass sich die Belastungssituation beim Rotbarsch nicht verbessert hat. Ein Grund hierfür ist sicherlich das relativ langsame Wachstum der Fische und die damit verbundene längere Möglichkeit zur Akkumulation von Rückständen vor dem Fang.

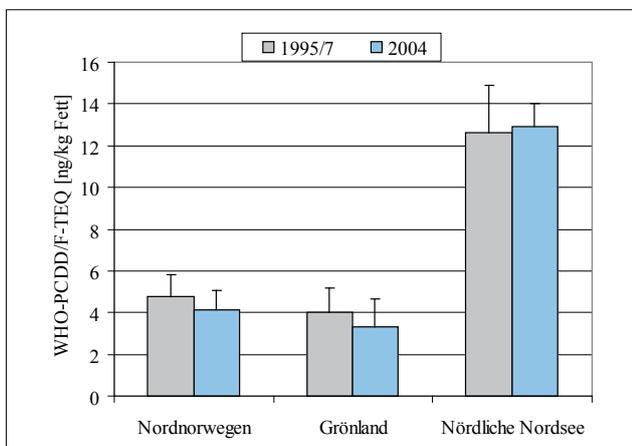


Abb.18: Vergleich der Dioxingehalte in Rotbarschfilets aus 1995/7 und 2003/4 in Abhängigkeit vom Fanggebiet

Fig. 18: Comparison of dioxin concentrations in red fish filets from 1995/7 and 2003/4 in relation to the fishing ground

Die Ergebnisse zeigen auch, dass fangplatzspezifische Unterschiede in den Gehalten bereits seit Jahren bestehen und eine Änderung der Situation in naher Zukunft nicht zu erwarten ist. Daher muss auch weiterhin mit höheren Gehalten in Fischen vom Tampen in der nördlichen Nordsee gerechnet werden.

Herkunftsnachweis von verschiedenen Fischarten aufgrund molekulargenetischer Untersuchungen Proof of origin of different fish species using molecular biology Klempt, M.

Im Rahmen des vorbeugenden Verbraucherschutzes werden Verfahren entwickelt, die neben der Fischart auch die Herkunft der Fischarten bestimmen können. Zunächst wurden DNA und RNA von Kabeljau und Heringen aus verschiedenen definierten Fanggebieten (Abb. 19) gewonnen. Die Analyse umfasst populationsgenetischen Marker (Mikrosatelliten), die aufgrund von fehlerhaften Ablesungen (slipping) zustande kommen und sich durch Vererbung in der Population manifestieren.

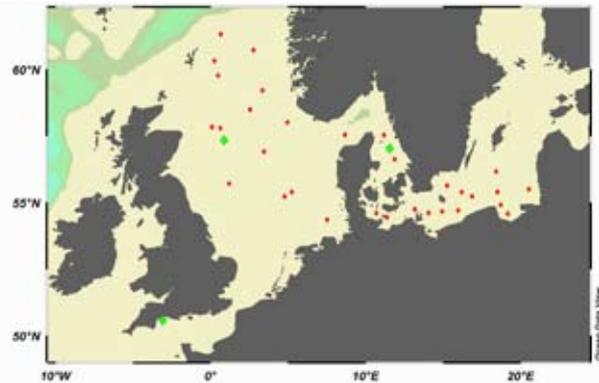


Abb. 19: Verteilung einiger für die Untersuchungen zum Herkunftsnachweis verwendeter Fangplätze. Die Fangplätze sind als rote Rhomben dargestellt. Die Fangplätze der in Abbildung 20 dargestellten Proben sind mit grünen Rhomben gekennzeichnet

Fig. 19: Distribution of the used stations indicated by red diamonds. The stations of the samples used in figure 20 are indicated in green

Weiterhin werden die Proben genutzt, um Unterschiede in den Methylierungsmustern der DNA nachzuweisen. Diese epigenetischen Veränderungen dienen der Regulation der Genexpression, wenn diese sich z.B. auf Umweltbedingungen einstellt. Ein Beispiel einer solchen Untersuchung ist in Abbildung 20 dargestellt. Von jeweils drei Heringen aus verschiedenen Fanggebieten (Long Forties, Kattegat und Lyme Bay) wurde die DNA isoliert und mit den methylierungssensitiven Restriktionsendonukleasen Xho I und Sma I geschnitten. Im Anschluss wurde die 5' Region des Homologen zum Interferonstimulierenden Gen (ISG 15) mittels PCR amplifiziert. Erfolgte eine Amplifikation, so hat das Restriktionsenzym nicht geschnitten, die entsprechende Region der DNA ist offensichtlich methyliert. Kommt es zu keiner Amplifikation, so ist die Region der DNA nicht methyliert. Entsprechend ist nach dem Schnitt durch Xho I lediglich bei der Probe aus dem Kattegat ein Amplifikat nachzuweisen (Abb. 20).

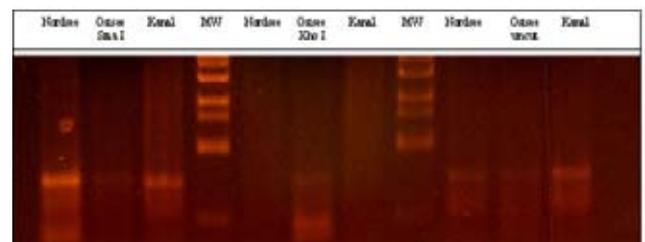


Abb. 20: Agarosegel (1%) mit Amplifikaten der 5' Region des ISG 15 Homologen von Heringen verschiedener Fangplätze. Vor der Amplifikation wurden die DNAs mit den methylierungssensitiven Enzymen Sma I bzw. Xho I geschnitten. Nach Xho I-Verdau kann lediglich beim Ostseehering ein Amplifikat nachgewiesen werden, während bei den anderen Heringen die Xho I Schnittstelle im Bereich des Amplifikates vor dem Verdau durch Methylierung geschützt ist

Fig. 20: Agarosegelelektrophoresis (1%) of PCR product of the 5' region of the ISG 15 homologue of herring caught at different stations. Prior to amplification the DNA has been digested with methylation sensitive restriction enzymes Sma I resp. Xho I. After digestion with Xho I only the herring from the Baltic see showed an amplificate indicating that the restriction site is protected by methylation

Neben den Untersuchungen zur DNA- Mutation bzw. -Modifikation wurden RNA Proben analysiert, um kurzfristige Genregulationsänderungen zu erfassen. Die Zusammenfassung aller Daten werden Untersuchungsverfahren liefern, die die Herkunft der Fische auch im fertigen Lebensmittel bestimmen können.

Publikationen

- Celik U.; Oehlenschläger J.: High contents of cadmium, lead, zinc and copper in popular fishery products sold in Turkish supermarkets. *Food Control*; 18. 2007, 258-261; <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.10.004>
- Karl, H.: Organische Rückstände und unerwünschte Bestandteile in verarbeiteten Fischerzeugnissen. In: Keller, M. (Hrsg.): *Handbuch Fisch, Krebs- und Weichtiere*. Behr's Verlag; Hamburg, 2007, Kapitel 5.1.2.2. und 5.1.3.
- Karl, H.; Meyer, C.: Effect of early gutting on shelf life of saithe (*Pollachius virens*) haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) and plaice (*Pleuronectes platessa*) stored in ice. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*; 2. 2007, 130-137; <http://dx.doi.org/10.1007/s00003-007-0175-x>
- Karl, H.; Ruoff, U.: Dioxins, dioxin-like PCBs and chloroorganic contaminants in herring, *Clupea harengus*, from different fishing grounds of the Baltic Sea. *Chemosphere*; 67. 2007, S90-S95; <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2006.05.121>
- Karl, H.; Ruoff, U.: Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane, dioxin-ähnliche PCB und Indikator-PCB in Fischen und Fischereierzeugnissen auf dem deutschen Markt. Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Hamburg und Kiel; Februar 2007, 53 S.; http://www.mri.bund.de/cIn_045/nn_784780/SharedDocs/Publikationen/fisch__Dioxin.html
- Keiter, S.; Grund, S.; van Bavel, B.; Hagberg, J.; Engwall, M.; Kammann, U.; Klempt, M.; Manz, W.; Olsman, H.; Braunbeck, T.; Hollert, H.: Activities and identification of aryl hydrocarbon receptor agonists in sediments from the Danube river. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*; online first 2007; <http://dx.doi.org/10.1007/s00216-007-1652-x>
- Kent, M.; Knöchel, R.; Daschner, F.; Schimmer, O.; Oehlenschläger, J.; Mierke-Klemeyer, S.; Kroeger, M.; Barr, U.-K.; Floberg, P.; Tejada, M.; Huidobro, A.; Nunes, L.; Martins, A.; Batista, I.; Cardoso, C.: Intangible but not intractable: the prediction of fish 'quality' variables using dielectric properties. *Measurement Science and Technology*; 18. 2007, 1029-1037; <http://dx.doi.org/10.1088/0957-0233/18/4/010>
- Kloppmann, M.; Ehrich, S.; Karl, H.: Die Große Schlangennadel als Nahrung für Seevögel. *Seevögel*; 28. 2007, 18-24
- Kretzschmar, K.; Reese, K.; Honkatukia, M.; Eding, H.; Preisinger, R.; Karl, H.; Dänike, S.; Weigend, S.: Effect of flavincontaining monooxygenase (FMO3) genotype on trimethylamine (TMA) content in the chicken egg yolk. *Archiv für Geflügelkunde*; 71. 2007, 200-206
- Lehmann, I.; Aubourg, S.P.: Effect of previous gutting on rancidity development in horse mackerel (*Trachurus trachurus*) during frozen storage at -20°C. *International Journal of Food Science & Technology*; online first 2007; <http://www.blackwell-synergy.com/doi/pdf/10.1111/j.1365-2621.2006.01429.x>
- Manthey-Karl, M.: Praxisorientierte Versuche zur Verarbeitung von Forellen (*Oncorhynchus mykiss*). Teil 1: Salzen der Rohware vor der Räucherung. *Fischer & Teichwirt*; 8. 2007, 343-345
- Manthey-Karl, M.; Karl, H.; Reiter, R.: Praxisorientierte Versuche zur Verarbeitung von Forellen (*Oncorhynchus mykiss*). Teil 2: Temperaturverlauf beim Räuchern. *Fischer & Teichwirt*; 9. 2007, 303-305
- Manthey-Karl, M.; Karl, H.; Lehmann, I.; Meyer, C.; Ostermeyer, U.; Rehbein, H.: Untersuchungen zur Qualitätsveränderung bei der Verarbeitung und Lagerung von ausgewählten Erzeugnissen aus Bioforellen und konventionell erzeugten Forellen als Voraussetzung für die Erstellung einer Handlungsanweisung für handwerkliche Forellenzuchtbetriebe - BLE 02OE007/F 2 – Abschlussbericht eines Projektes aus dem Bundesprogramm „Ökologischer Landbau“, 2007
- Mierke-Klemeyer, S.; Larsen, R.; Oehlenschläger, J.; Maehre, H.; Elvevoll, E. O.; Bandarra, N.; Parreira, R.; Andrade, A. M.; Nunes, M. L.; Schram, E.; Luten, J.: Retention of health related beneficial components during household preparation of selenium-enriched African catfish (*Clarias gariepinus*) filets. *European Food Research and Technology*; online first 2007; <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-007-0793-7>
- Molkentin, J.; Meisel, H.; Lehmann, I.; Rehbein, H.: Identification of organically farmed Atlantic salmon by analysis of stable isotopes and fatty acids. *European Food Research and Technology*; 224. 2007, 535-543; <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-006-0314-0>
- Oehlenschläger J.: Standards der Codex Alimentarius Kommission. In: Keller, M.(Hrsg.): *Handbuch Fische, Krebs- und Weichtiere*. Behr's Verlag; Hamburg, 2007, Kapitel 10.8.3.11-10.8.3.14
- Oehlenschläger J.: Wasser-, Salz- und Fettgehalte in handelsüblichen 200-g-Fertigpackungen von vakuumverpacktem Atlantischen Lachs (*Salmo salar*). *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*; 103. 2007, 1-5
- Oehlenschläger J.; Manthey-Karl, M.: Drittes Jahr in Folge hervorragend – Hauptbericht des DLG-Qualitätswettbewerbs im Jahre 2006 – Convenience-Erzeugnisse (Tiefkühlkost). *Fleischwirtschaft*; 87. 2007, 126-132
- Oehlenschläger J.; Schubring R.: Zusatzstoffe für Fisch und Fischerzeugnisse. In: Keller, M. (Hrsg.): *Handbuch Fische, Krebs- und Weichtiere*. Behr's Verlag; Hamburg, 2007, Kapitel 5.6
- Olsman, H.; Engwall, M.; Kammann, U.; Klempt, M.; Otte, J.; Bavel, B.; Hollert, H.: Relative differences in aryl hydrocarbon receptor-mediated response for 18 polybrominated and mixed halogenated dibenzo-p-dioxins

and -furans in cell lines from four different species. *Environmental Toxicology and Chemistry*; 26. 2007, 2448-2454; <http://dx.doi.org/10.1897/07-004R.1>

Rehbein, H.: Parvalbumin mRNA in raw and processed fillet of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*: determination of copy number and stability against heat and acid. *Fisheries Science*; 73. 2007, 1160-1165; <http://dx.doi.org/10.1111/j.1444-2906.2007.01448.x>

Rehbein, H.: Differentiation of hake species by RFLP- and SSCP-analysis of PCR amplified cytochrome b and parvalbumin sequences. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*; 103. 2007, 511-517

Rehbein, H.; Bogerd, J.: Identification of genetically modified zebrafish (*Danio rerio*) by protein- and DNA-analysis. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*; 2. 2007, 122-125; <http://dx.doi.org/10.1007/s00003-007-0179-6>

Reiter R.; Manthey-Karl, M.; Karl, H.: Praxisorientierte Versuche zur Verarbeitung von Forellen (*Oncorhynchus mykiss*). Teil 3: Gewichtsverluste und Arbeitszeitbedarf beim Räuchern und Weiterverarbeiten. *Fischer & Teichwirt*; 10. 2007, 383-385

Schröder, U.: Dem Fischsaucenaroma auf der Spur. *DLG Lebensmittel Test*; 4. 2007, 16-17

Schröder, U.; Machetzki, A.: Determination of flumequine, nalidixic acid and oxolinic acid in shrimps by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. *European Food Research and Technology*; 225. 2007, 627-635; <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-006-0457-z>

Schubring, R.; Meyer, C.: Iced storage, new aspects: Comparison between flake ice and stream ice - Part III: Herring (*Clupea harengus*). *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*; 103. 2007, 203-212

Schubring, R.: DSC measurements on sharks. *Thermochimica Acta*; 458, 2007, 124-131; <http://dx.doi.org/10.1016/j.tca.2007.02.018>

Schubring, R.; Rehbein, H.: Fisch und Muscheln: Natürliche funktionelle Lebensmittel. *Forschungsreport*; 1. 2007, 27-29

Schubring, R.: Neue Technologien und Entwicklungen der Verarbeitung von Fischen und anderen Meerestieren: Tasteless smoke und Kohlenmonoxid. *RFL - Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung*; 59. 2007, 394-398

Schubring, R.: Veränderung der DSC-Muster, Farbe, Textur und Wasserbindung beim Erhitzen von Garnelen (*Parapenaeus longirostris*). *Lebensmittelchemie*; 61. 2007, 138

Schubring, R.: Neue Technologien und Entwicklungen der Verarbeitung von Fischen und anderen Meerestieren: Surimi. *RFL - Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung*; 59. 2007, 433-439

Schubring, R.: Neue Technologien und Entwicklungen der Verarbeitung

von Fischen und anderen Meerestieren: Hochdruckanwendung. *RFL - Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung*; 59. 2007, 482-485

Vorträge und Poster

Bandarra, N.; Cordeiro, A.R.; Andrade, A.M; Mierke-Klemeyer, S.; Oehlenschläger, J.: Effect of ice storage in catfish (*Clarias garpeinus*) lipids. 8th Food Chemistry Conference; Beja, Portugal, 05.-07.03.2007

Karl, H.: Nationales Referenzlabor für Anisakis. Aufgaben, Hintergründe und Fakten. Forschungsgemeinschaft Fischwirtschaft; Hamburg, 20.03.2007

Karl, H.: The German NRL for fish parasites. 2nd Workshop of National Reference Laboratories for Parasites; Rome, Italien, 14.-15.06.2007

Karl, H.: Qualität und Rückstände beim Aal. Deutscher Fischereitag; Eisenach, 13.09.2007

Karl, H.; Ruoff, U.: Dioxine und dioxinähnliche PCB in Fischen und Fischereierzeugnissen auf dem deutschen Markt. Aktuelle Situation und Trends. 48. Arbeitstagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft; Garmisch-Partenkirchen, 27.09.2007

Karl, H.; Lehmann, I.; Schubring R.: Pangasius, a new successful species on the German market: What do we know about it? 37. Jahrestagung der WEFTA; Lissabon, Portugal, 26.10.2007

Karl, H.; Manthey-Karl, M.: Anforderungen an die Produktion von Räucherfisch. 4. Lebensmittelhygieneseminar für Fischwirte der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Eckernförde, 8.10.2007

Karl, H.: Pangasius: Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser. XI. Fortbildungsveranstaltung für die Fischindustrie, Groß- und Einzelhandel; Hamburg, 12.11.2007

Manthey-Karl, M.: Fisch und andere Erzeugnisse aus ökologischer Aquakultur. Öffentliche Vortragsveranstaltung der Forschungsgemeinschaft Fischwirtschaft; Hamburg, 20.03.2007

Manthey-Karl, M.: Anforderungen an die Produktion von Räucherfisch. 4. Lebensmittelhygieneseminar für Fischwirte der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Eckernförde, 8.10.2007

Mierke-Klemeyer, S.: Retention/losses/changes of selenium in Se-enriched African catfish fillets during freeze-thaw-cycles and storage. SEAF-ODplus project meeting ; Bilbao, Spanien, 07.06.2007

Oehlenschläger, J.: QIM –Qualitätsindexmethode für die Fischindustrie. DLG Fachtagung „Fischtechnologie“; Bremerhaven, 30.10.2007

Oehlenschläger, J.: Element traces in commercially caught fish species

from Barents Sea 1994-2006. 37. Jahrestagung der WEFTA; Lissabon, Portugal, 25.10.2007

Oehlenschläger, J.: Changes in fish from capture to fork. Advanced Course Quality and Safety Control of Fish and Fish Products; Zaragoza, Spanien, 11.-15.6.2007

Oehlenschläger, J.: Risk in seafood: biotoxins, parasites, chemical and physical hazards. Advanced Course Quality and Safety Control of Fish and Fish Products; Zaragoza, Spanien, 11.-15.6.2007

Ostermeyer, U.: Fisch und Gesundheit. Öffentliche Vortragsveranstaltung der Forschungsgemeinschaft Fischwirtschaft; Hamburg, 20.03.2007

Rehbein, H.: Fisch als funktionelles Lebensmittel? DLG- Fachtagung: Fisch-Technologie II.; Bremerhaven, 29.10.2007

Rehbein, H.: Pangasius, a new successful species on the German market. Part 2: How to identify? 37. Jahrestagung der WEFTA; Lissabon, Portugal, 25.10.2007

Rehbein, H.: Proteinanalytische Methoden zur Bestimmung der Erhitzungstemperatur von Fischerei-Erzeugnissen. 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der DVG; Garmisch-Partenkirchen, 27.09.2007

Rehbein, H.: Allergene in aquatischen Lebensmitteln. Allergene in Lebensmitteln- was soll und kann die Analytik leisten? Seminar der GDCh, Kulmbach, 07.12.2007

Schubring, R.: Veränderung der DSC-Muster, Farbe, Textur und Wasserbindung beim Erhitzen von Garnelen (*Parapenaeus longirostris*). Arbeitstagung des Regionalverbands Nord der Lebensmittelchemischen Gesellschaft, Fachgruppe in der GDCh, Hannover, 22.03.2007 und 17. Ulm-Freiberger Kalorimetrietage, Freiberg/Sa., 28.-30.03. 2007

Schubring, R.; Rehbein, H.: Von Eskimodiät bis Fischölkapseln. Populärwissenschaftliches Symposium „Funktionelle Lebensmittel – was habe ich davon?“ Wissen findet Stadt, Tage der Forschung, Braunschweig, 16.06.2007

Schubring, R.: Es muss nicht immer Kaviar sein. FET Symposium (Food Engineering Topics), Bremerhaven, 12.09.2007

Schubring, R.: Hochdruckanwendung an Bord von Fischereischiffen: Einfluss auf die Qualität des Fischmuskels. GDL-Kongress Lebensmitteltechnologie 2007, Hamburg, 12.10.2007

Schubring, R.: Applikation von „filtered smoke“ und Kohlenmonoxid bei Fisch. DLG-Fachtagung Fisch-Technologie II, Bremerhaven, 30.10.2007

Schubring, R.: Comparative study of DSC pattern, colour, texture and water-binding capacity of shrimps during heating. 37. Jahrestagung der WEFTA, Lissabon, Portugal, 25.10. 2007

Ehrungen

Prof. Dr. Jörg Oehlenschläger erhält die DLG Max Eyth Gedenkmünze in Silber

Lehrtätigkeit

Lehmann I.
Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg
Einführung in die Lebensmittelchemie
WS 06 / 07
Chemisches Praktikum anorganische Chemie
SS 07
Chemisches Praktikum organische Chemie
WS 07/08

Oehlenschläger, J.
Universität Hohenheim, Institut für Lebensmittelwissenschaften und Biotechnologie, Stuttgart
Fischtechnologie
SS 07

Oehlenschläger, J.
Christian-Albrechts-Universität, Kiel
Fischtechnologie (Studiengang Ökotropologie)
WS 06/07, WS 07/08

Gäste

Doktorandinnen

Katrin Schiefenhövel
Universität Bremen
„Entwicklung PCR-basierter Methoden zur Bestimmung von tropischen und subtropischen Fisch- und Krebstierarten in Fischerei-Erzeugnissen“

Anke Wünnenberg
FU Berlin, Berlin
„Untersuchungen zur saisonalen Abhängigkeit der Haltbarkeit von Zuchtforellen (*Oncorhynchus mykiss*) während der Eislagerung mittels Qualitäts Index Methode (QIM) an Ganzfisch und der Sensorik gegarter Filetproben“

Diplomandin

Christina Jung
Friedrich-Schiller-Universität, Jena
„Untersuchungen zur Qualität und zum Phosphatgehalt von Garnelen der Gattungen *Penaeus monodon* und *Penaeus vannamei* auf dem deutschen Markt“

Gremien

| | | | |
|--------------------|--|--------------------|--|
| Karl, H. | Deutscher Fischerei-Verband e.V. Wissenschaftlicher Beirat | Oehlenschläger, J. | Gesellschaft deutscher Chemiker (Obleute Tagung) |
| Karl, H. | VDI-Kommission, Reinhaltung der Luft | Oehlenschläger, J. | Gesellschaft deutscher Chemiker, Arbeitsgruppe Fisch und Fischwaren, (Vorsitz) |
| Karl, H. | Arbeitsgemeinschaft Carry over unerwünschter Stoffe | Oehlenschläger, J. | Journal of Aquatic Food Product Technology, Board of Editors |
| Karl, H. | WEFTA Arbeitsgruppe, Analytische Methoden | Oehlenschläger, J. | Journal of the Science of Food and Agriculture, Editorial Board Member |
| Karl, H. | Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.: versch. Qualitätsprüfungen für Fischereierzeugnisse | Oehlenschläger, J. | Journal of Fisheries Sciences, Editorial Board |
| Klemp, M. | BVL-AG nach § 64 LFGB „Wirkungsbezogene Analytik“ | Oehlenschläger, J. | Qualitätsgemeinschaft Fische und Fischerzeugnisse, Bremerhaven |
| Lehmann, L. | Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.: versch. Qualitätsprüfungen für Fischereierzeugnisse | Oehlenschläger, J. | SEAFOODplus (Vorstand) |
| Manthey-Karl, M. | Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.: versch. Qualitätsprüfungen für Fischereierzeugnisse | Oehlenschläger, J. | Senat der Bundesforschungsanstalten (Vizepräsident) |
| Meyer, C. | Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.: versch. Qualitätsprüfungen für Fischereierzeugnisse | Oehlenschläger, J. | Stiftung Warentest, Berlin, Fachbeirat |
| Oehlenschläger, J. | Fachausschüsse 5 und 7, Deutsche Lebensmittelbuchkommission | Oehlenschläger, J. | Western European Fish Technologists` Association |
| Oehlenschläger, J. | Codex Alimentarius Komitee für Fisch und Fischerzeugnisse der FAO/WHO | Oehlenschläger, J. | WEFTA Working Group, Analytische Methoden (Vorsitz) |
| Oehlenschläger, J. | WITEA Wissenschaftlich Technischer Ausschuss der Deutschen Fischindustrie | Ostermeyer, U. | Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), AG „Vitamine und Carotinoide“ |
| Oehlenschläger, J. | ALTS Arbeitskreis der auf dem Gebiet der Lebensmittelhygiene und der vom Tier stammenden Lebensmittel tätigen Sachverständigen | Ostermeyer, U. | BVL-AG nach § 64 LFGB „Analytik der Vitamine und vitaminartigen Substanzen“ |
| Oehlenschläger, J. | European Food Research & Technology, Editorial Board | Rehbein, H. | Lebensmittelchemische Gesellschaft, Arbeitsgruppe „Biochemische und molekularbiologische Analytik“ |
| Oehlenschläger, J. | Gruppe der Kommunikationsbeauftragten in EU FP6 Projekten (COMMNET) | Rehbein, H. | BVL-AG nach § 64 LFGB „Entwicklung von Methoden zur Identifizierung von mit Hilfe gentechnischer Verfahren hergestellter Lebensmittel“ |
| Oehlenschläger, J. | CEN, Technisches Komitee 275 | Rehbein, H. | BVL-AG nach § 64 LFGB „Entwicklung molekularbiologischer Methoden zur Pflanzen- und Tierartendifferenzierung“ |
| Oehlenschläger, J. | Deutsches Institut für Normung e V (DIN) Ausschuss Schwermetalle | Rehbein, H. | BfEL-BfR AG „Produktauthentizität und Herkunftsnachweis“ |
| Oehlenschläger, J. | DLG Bevollmächtigtensitzung | Schröder, U. | Lebensmittelchemische Gesellschaft, Arbeitsgruppe „Fisch und Fischwaren“ |
| Oehlenschläger, J. | DLG Fleischkommission | Schubring, R. | Codex Alimentarius Komitee für Fisch und Fischerzeugnisse |
| Oehlenschläger, J. | DLG Sensorikausschuss | Schubring, R. | Codex Alimentarius Komitee für Fisch und Fischerzeugnisse |
| Oehlenschläger, J. | Forschungsgemeinschaft Fischwirtschaft e.V. | Schubring, R. | BMVEL-AG „Funktionelle Lebensmittel“ |

Institut für Chemie und Technologie der Milch

Institute of Dairy Chemistry and Technology

Kommissarische Leitung:
Prof. Dr. Hans Meisel, Dir. u. Prof.

Wissenschaftliches Personal:
Dr. Ingrid Clawin-Rädecker
Dr. Gerhard Haase, Wiss. Rat
Dr. Rainer Hartmann
Dr. Wolfgang Hoffmann, Wiss. Oberrat
Dr. Marianne Jelinski*
Dr. Ing. Christian Kiesner, Wiss. Oberrat
PD Dr. Martin Klempt (seit 01.08.)
PD Dr. Peter-Christian Lorenzen, Wiss. Oberrat
Dr. Dierk Martin, Wiss. Rat
Dr. Joachim Molkentin, Wiss. Oberrat
Dr. Klaus Pabst, Wiss. Oberrat
Dr. Dietz Precht, Wiss. Direktor (freigestellt)
Dr. Christina Schirmer*
Dr. Ing. Katrin Schrader
Dr. Dorotea Ströbel*
Dr. David Tait, Wiss. Direktor, Leiter der Leitstelle zur Überwachung der Umweltradioaktivität

* zeitlich befristet bzw. aus Drittmitteln finanziert

Aufgaben

Das Institut für Chemie und Technologie der Milch erarbeitet grundlegende Erkenntnisse über die chemischen und physikalischen Eigenschaften und Wechselwirkungen von Milchhaltsstoffen. Chemische, enzymatische, physikalische und sensorische Methoden werden als Grundlagen für eine Bewertung und Verbesserung der Qualität von Milch, Milcherzeugnissen, Streichfetten, Lebensmitteln mit Milchbestandteilen, Nahrungsergänzungsmitteln sowie neuartigen Lebensmitteln (Novel Food) entwickelt. Verfahren zur Be- und Verarbeitung von Milch, Milcherzeugnissen, Lebensmitteln mit Milchbestandteilen und Streichfetten sowie deren Auswirkung auf die Produktbeschaffenheit und Qualität werden bewertet und optimiert. Hierzu gehören insbesondere der Nachweis und die Charakterisierung technologisch bedingter Veränderungen der Inhaltsstoffe. Das Institut nimmt die Aufgaben eines akkreditierten nationalen Referenzlaboratoriums für Milch und Milcherzeugnisse in der Bundesrepublik Deutschland wahr.

Aktuelle Forschungsschwerpunkte sind neue analytische Konzepte zur Merkmalsextraktion für die Lösung komplexer Fragestellungen zum sicheren Nachweis von Lebensmittelinhaltsstoffen und zur Charakterisierung der Produktbeschaffenheit und -qualität, Verfahren zum Nachweis der regionalen Herkunft bzw. Prüfung der Authentizität, Charakterisierung der Lipide in Milch- und Milchlischprodukten einschließlich Streichfetten, Charakterisierung milchoriginärer Oligosaccharide sowie deren Gewinnung aus Lactose als neue Quellen für funktionelle Ingredienzien, Identifizierung wertgebender Milchhaltsstoffe (z.B. Peptide, Ribonucleotide/-side) und Entwicklung von Technologien zu deren Fraktionierung und Modifizierung, Qualitätssicherung von Konsummilch mit verlängerter Haltbarkeit, Milch- und milchhaltige Produkte in Kaffeegetränken, Schaumbildungseigenschaften von Milch sowie daraus fraktionierten und enzymatisch modifizierten Milchproteinen, Charakterisierung der sensorischen Eigenschaften von Milch und Milcherzeugnissen, Untersuchung der Textur und der rheologischen Eigenschaften sowie der Mikrostruktur komplex zusammengesetzter Mehrkomponenten- und Mehrphasensysteme in Abhängigkeit von der Zusammensetzung und Technologie, Entwicklung von Prüfmethoden unter besonderer Berücksichtigung der Prozesssicherheit (Typprüfung von Milcherhitzungsanlagen sowie Mess- und Registrier-einrichtungen).

Tasks

The tasks of the Institute of Dairy Chemistry and Technology consist in elaborating fundamental knowledge about chemical and physical properties and interactions of milk components; developing chemical, enzymatic, physical and sensory methods and basics for assessing and improving the quality of milk, milk products, spreadable fats, foods with milk components, food supplements as well as novel foods; characterizing and further developing processing methods for milk, milk products, foods with milk components as well as spreadable fats, and assessing the impact of these methods on product quality. The institute has been designated as the accredited national reference laboratory for milk and milk products.

The research activities focus on new analytical concepts to identify parameters (molecular patterns) for the solution of

complex analytical tasks for the evaluation of product quality, methods for the detection of regional origin and authenticity control, characterization of lipids in milk and dairy products including spreadable fats, characterization of oligosaccharides originated from milk and preparation of functional ingredients from lactose, determination of valuable substances (peptides, ribonucleot(s)ides) and development of technologies of their fractionation and modification, quality assurance of consumer milk with extended shelf life, milk and milk products in coffee beverages, foaming properties of milk as well as fractionated and enzymatic modified milk proteins, characterization of sensory properties of milk and milk products, investigation of texture and rheological properties and of the microstructure of complex multicomponent and multiphase systems in dependence on composition and technology, technical testing (type testing) of plants for heat treatment of milk.

Projektberichte

Oligomerisierung von Milcheiweiß mit Hilfe enzymatischer Verfahren sowie Beurteilung der techno-funktionellen und in-vitro tropho-funktionellen Eigenschaften

Oligomerisation of milk protein by enzymatic methods and evaluation of techno-functional and in-vitro trophofunctional properties

Lorenzen, P.C.; Hiller, B.; Einhoff, K.

Durch eine enzymatische Modifizierung von Milcheiweiß konnten unter optimalen Inkubationsbedingungen durch Lactoperoxidase 39,8% - 57,9% der Proteinmonomere modifiziert werden, durch Inkubation mit Laccase 51,3% - 92,0% und durch Inkubation mit Glucoseoxidase 2,0% - 86,1%. Es wurden Proteinoligomere und Proteinpolymere gebildet, für die im Vergleich zu unbehandeltem Milcheiweiß eine geringere Hitzestabilität, eine höhere Oberflächenhydrophobizität, eine niedrigere Oberflächenspannung und eine höhere Viskosität der wässrigen Lösungen sowie stärkere antioxidative Eigenschaften ermittelt wurden. Lactoperoxidase behandeltes Milcheiweiß zeichnete sich durch verbesserte Grenzflächeneigenschaften aus, laccase-behandeltes Molkenproteinisolat durch verbesserte Schaumbildungseigenschaften. Laccase- und glucoseoxidasebehandeltes Gesamtmilchprotein bildete stabile Proteinschäume aus. Die pancreatische in-vitro Proteolysebarkeit wurde als Folge einer Inkubation von Milcheiweiß mit Laccase vermindert, als Folge einer Inkubation mit Glucoseoxidase erhöht und als Folge einer Inkubation mit Lactoperoxidase nicht verändert (Natriumcaseinat) oder erhöht (Molkenproteinisolat). Enzymatisch modifizierte Joghurtmilch bildete weiche, glatte und homogene Säuregele aus. Viskosität, Gelstärke, Molkenlässigkeit und Säuregrad waren in Joghurt aus enzymatisch modifizierter Milch niedriger als in Joghurt aus unbehandelter Milch, der Gehalt an Acetalde-

hyd höher. Joghurt aus enzymatisch modifizierter Milch wurde sensorisch als mild und wenig sauer in Geruch und Geschmack beurteilt, als glatt und cremig in Bezug auf die Konsistenz und als grau bis bräunlich in Bezug auf die Farbe.

Hiller, B.; Lorenzen, P.C.: Effect of buffer systems on the extent of enzymatic oligomerisation of milk proteins. *LWT-Food Science and Technology*. Doi: 10.1016/j.lwt.2007.07.003.

Lorenzen, P.C.: Effects of varying time/temperature-conditions of preheating and enzymatic cross-linking on techno-functional properties of reconstituted dairy ingredients. *Food Research International*; 40. 2007, 700-708

Schaumbildungseigenschaften von Hydrolysaten aus β -Casein- und β -Lactoglobulin

Foaming properties of hydrolysates from β -casein- and β -lactoglobulin

Lorenzen, P.C.; Ströbel, D.A.B.; Bockelmann, W.

Im Technikummaßstab gewonnene β -Casein- und β -Lactoglobulin-Fractionen wurden mit Trypsin, Pepsin oder Alcalase hydrolysiert und anschließend charakterisiert. Die Charakterisierung der Peptidprofile mit Hilfe der RP-HPLC hat deutlich gemacht, dass die tryptische Hydrolyse von β -Casein zu eher hydrophilen Peptiden führt, wohingegen die Hydrolyse von β -Casein mit Pepsin oder Alcalase zu Peptidprofilen mit eher hydrophobem Charakter führt. Die Hydrolyse von β -Lactoglobulin mit Alcalase resultiert überwiegend in hydrophoben Peptiden, wohingegen tryptische Hydrolysate von β -Lactoglobulin eine ausgewogene hydrophil-hydrophobe Bilanz aufweisen. Im Technikummaßstab gewonnenes β -Lactoglobulin ist mit Pepsin nur schwach hydrolysierbar. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die für die Schaumbildung wichtige Ausgewogenheit der hydrophil-hydrophoben Eigenschaften der Peptide durch die Auswahl der Enzyme gesteuert werden kann. So sind peptische Hydrolysate von β -Casein nach partieller Hydrolyse schaumfähig, wohingegen vollständig hydrolysiertes β -Casein als auch β -Casein-Hydrolysate nach Behandlung mit Trypsin oder Alcalase keinen Schaum ausbilden. Die tryptischen, peptischen und Alcalase-behandelten Hydrolysate aus β -Lactoglobulin zeigen gegenüber dem Ausgangsmaterial eine deutlich erhöhte Aufschlagfähigkeit und eine erhöhte Stabilität der Schäume. Der Hydrolysat-Zusatz zu Milch erhöht die Aufschlagfähigkeit von Voll- sowie Magermilch und die Stabilität der resultierenden Schäume deutlich. Eine Hydrolyse von Milcheiweiß im Rahmen der Fermentation von Milch mit *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* führt zwar zu einer verbesserten Aufschlagfähigkeit aber einer verringerten Stabilität der Milchschäume.

Ströbel, D.A.B.: Schaumbildungseigenschaften von Milchproteinfraktionen und -hydrolysaten. Dissertation, Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät, Christian-Albrechts-Universität, Kiel

Steigerung der Süßkraft von Lactose durch enzymatische Hydrolyse und Isomerisierung der Glucose
Enhancement of the sweetness of lactose by enzymatic hydrolysis and isomerisation of the glucose
Lorenzen, P.C.; Fürstenberg, A.; Einhoff, K.

Lactose ist das hauptsächliche Kohlenhydrat in Milch und hat als Einzelkomponente den höchsten Anteil an der Trockenmasse. Eine höhere tropho- und technofunktionelle als auch ökonomische Wertschöpfung aus Lactose, die in großen Mengen in Milch, Molke und den entsprechenden -Permeaten anfällt, ist wünschenswert. Ziel der Untersuchungen ist es, die Süßkraft von Lactose durch enzymtechnologische Verfahren zu erhöhen, um auf diese Weise den Gesamtzuckergehalt von Milcherzeugnissen deutlich senken zu können. Mit Hilfe von Membranverfahren wurden Permeate aus Milch sowie aus Süß- und Sauermolke gewonnen und als Substrate für die enzymtechnologische Behandlung eingesetzt. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass sich die Süßkraft von Lactose insbesondere dann deutlich steigern lässt, wenn enzymatisch hydrolysierte Lactose in einem weiteren Verfahrensschritt mit dem Enzym Glucose-Isomerase inkubiert wird. Dabei werden im Mittel 50% der Glucose in Fructose umgewandelt. Die typische Zuckerzusammensetzung eines Magermilchpermeats (Ausgangslactosegehalt: 5,2%) beträgt nach enzymatischer Hydrolyse und Isomerisierung: 2,6% Galactose, 1,3% Glucose und 1,3% Fructose. Setzt man die relative Süßkraft der Lactose in sensorischen Untersuchungen gleich 1, so beträgt die der hydrolysierten Lactose in etwa 2 und die des isomerisierten Produktes - je nach Rohstoff - 3-4. Die relative Süßkraft der Produkte ist also 3 bis 4-mal so hoch wie die der Lactose.

Neuronale Netzwerke zur in silico Analyse von Lebensmitteln und bioaktiven Peptiden
Neural networks for in silico analysis of food and bioactive peptides
Meisel, H.

Zur chemometrischen Analyse der Produktbeschaffenheit werden mit Hilfe spezieller Computerprogramme künstliche neuronale Netzwerke (ANN) erstellt, die eine Merkmalsextraktion erlauben und somit den laboranalytischen Aufwand reduzieren helfen. Das im Institut entwickelte und validierte ANN zur Differenzierung von Buttersorten (Eingabewerte: pH-Wert und Citratgehalt) wird routinemäßig für die Zuordnung der Buttersorte eingesetzt und steht Untersuchungslaboratorien zur Auswertung von Analysendaten zur Verfügung (Anfrage über E-Mail an neuronale-netze.kiel@bfiel.de). Für bilddaten-gestützte neuronale Netzanalysen werden Digitalbilder nach bestimmten Algorithmen ausgewertet, um numerische Parameter zu erhalten, die als Eingabewerte für das ANN dienen. In laufenden Versuchen wird eine weitere Optimierung der ANN-

Analyse zur Identifizierung bioaktiver Peptidsequenzen durchgeführt, indem die elektronischen Eigenschaften sowie Atome und Bindungen eines Peptids als molekulare Deskriptoren verschlüsselt werden, um eine Modellierung der Peptidstruktur zu ermöglichen und somit Informationen zur quantitativen Struktur-Aktivität-Beziehung (QSAR) zu erhalten.

Synthese und Evaluierung molekular geprägter Polymere für lebensmittelanalytische Anwendungen
Synthesis and evaluation of molecularly imprinted polymers for the use in food science
Schirmer, C.; Meisel, H.

Für die Entwicklung leistungsfähiger Methoden, die zur Probenaufbereitung und Analytenkonzentrierung geeignet sind, werden molekular geprägte Polymere (MIP) synthetisiert, evaluiert sowie als Sorbentien in der Festphasenextraktion (SPE) eingesetzt. Die Synthese der MIPs, die eine analytselektive Affinität aufweisen, erfolgt durch Copolymerisation eines funktionellen Monomers mit einem Quervernetzer unter Vorhandensein eines Templats. Nach Entfernen des Prägungsmoleküls bleiben Kavitäten in dem resultierenden porösen Polymernetzwerk zurück, die in ihrer Größe, Form und sterischen Ausrichtung der funktionellen Gruppen komplementär zum Templat bzw. Zielanalyten sind. Bei dem derzeit bearbeiteten Zielmolekül handelt es sich um das gesundheitsbedenkliche Breitbandantibiotikum Chloramphenicol (CAP).

Die chromatographische Evaluierung der synthetisierten MIPs zeigte, dass CAP in apolaren Lösemitteln aufgrund der Ausbildung von Wasserstoffbrückenbindungen in den Prägungskavitäten selektiv zurückgehalten wird ($K = 85,1$; $K = t_1 - t_0 / t_0$; K = Retentionsfaktor, t_1 = Retentionszeit Zielmolekül, t_0 = Retentionszeit Aceton). Unter wässrigen Elutionsbedingungen kann ebenfalls eine starke CAP-Retention ($K > 100$) beobachtet werden, wobei diese überwiegend auf nicht selektiven hydrophoben Wechselwirkungen mit der Polymermatrix beruht. Dienen die MIPs als SPE-Sorbentien, werden CAP-Wiederfindung von 100% aus Standard-Lösungen und von über 90% aus mit CAP versetzten Honigproben erzielt. Die Abtrennung der Honigmatrix vom CAP ist unter Verwendung von Ethylacetat als SPE-Waschlösung, aufgrund der selektiven Wechselwirkungen, deutlich besser als mit einer wässrigen Lösemittelmischung.

Schirmer, C.: Synthese und Evaluierung molekular geprägter Polymere (MIP) als Sorbentien für lebensmittelanalytische Anwendungen. Dissertation, Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät, Christian-Albrechts-Universität, Kiel. http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation_diss_00002216

Unterscheidung ökologisch und konventionell erzeugter Milch

Differentiation of organically and conventionally produced milk

Molkentin, J.

In einer systematischen Untersuchung wurden das Stabilisotopen-Verhältnis von Kohlenstoff ($\delta^{13}\text{C}$) und der Gehalt an α -Linolensäure (C18:3 ω 3) im Milchlipid auf ihre Eignung zur Differenzierung ökologisch und konventionell erzeugter Milch auf Handelsebene geprüft. Ursächlich für die erwarteten Unterschiede ist die unterschiedliche Futterzusammensetzung, insbesondere der jeweilige Anteil von Weidefutter, Mais und Kraftfutter. Zur genauen Erfassung der jahreszeitlichen Variation der Fettzusammensetzung wurden innerhalb von 18 Monaten in 14-tägigen Intervallen zwischen 11/2005 und 05/2007 jeweils 3 konventionell und 3 ökologisch erzeugte Handelsmarken pasteurisierter oder hocherhitzter Vollmilch beprobt und analysiert, die jeweils Sammelmilch aus mehreren Betrieben enthielt.

Trotz einer gewissen Überlappung zwischen den Gesamt-Schwankungsbereichen des C18:3 ω 3-Gehalts in Bio-Milch und konventioneller Milch, zeigte die Bio-Milch im Allgemeinen einen deutlich höheren C18:3 ω 3-Gehalt. Aufgrund der jahreszeitlichen Variation, mit während des Sommers erhöhten C18:3 ω 3-Gehalten bei beiden Herkünften, war – bei Kenntnis des Produktionsdatums – dennoch eine weitgehende Differenzierung der Produktionsweise möglich. Aus den vorliegenden Ergebnissen konnte ein ganzjährig gültiger Schwellenwert für ökologisch erzeugte Sammelmilch abgeleitet werden, die danach nicht weniger als 0,50% α -Linolensäure im Fettanteil enthalten sollte. Bei extensiverer sommerlicher Grünlandhaltung können allerdings auch in der konventionellen Milcherzeugung gelegentlich höhere Gehalte vorkommen.

Die $\delta^{13}\text{C}$ -Werte des Milchlipids zeigten im Untersuchungszeitraum generell höhere Ergebnisse für konventionelle Milch mit sehr geringer Überlappung der Gesamt-Schwankungsbereiche beider Produktionsformen (Abb. 1). Bei zeitlicher Auflösung der Daten konnte die ökologisch erzeugte Sammelmilch sicher von der konventionellen abgegrenzt werden. Als ganzjährig gültiger Schwellenwert konnte für die Bio-Milch ein maximaler $\delta^{13}\text{C}$ -Wert von 26,5‰ im Milchlipid ermittelt werden. Tiefere Werte sind auch bei konventioneller Milch möglich, wurden aber hier nur für eine Probe gefunden. Mit Hilfe der ermittelten Schwellenwerte kann konventionelle Sammelmilch größtenteils als nicht ökologisch erzeugt erkannt werden.

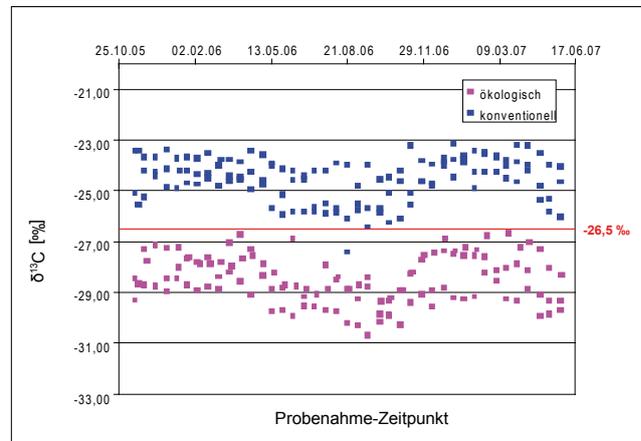


Abb. 1: Stabilisotopen-Verhältnis von Kohlenstoff ($\delta^{13}\text{C}$) im Fett unterschiedlich erzeugter Vollmilch

Fig. 1: Carbon stable isotope ratio ($\delta^{13}\text{C}$) of fat in differently produced whole milk

Bestimmung der Herkunft von Stör-Kaviar

Determination of the origin of sturgeon caviar

Molkentin, J.; Rehbein, H.

Die Herkunftsbestimmung von Stör-Kaviar ist von Bedeutung für den Verbraucherschutz sowie im Rahmen des Artenschutzes, da bestehende Handelsquoten teilweise durch Angabe einer anderen Herkunft umgangen werden. In einem Pilotversuch wurden Kaviarproben fünf verschiedener Störarten aus zwei Anrainerstaaten der Kaspisee sowie einer deutschen Aquakultur untersucht. Die Analyse des Stabilisotopen-Verhältnisses von Kohlenstoff ($\delta^{13}\text{C}$) und Stickstoff ($\delta^{15}\text{N}$) zeigte für alle acht Proben unterschiedliche Wertepaare und erlaubte die Unterscheidung von Kaviar aus dem Iran und Kasachstan. Ein allgemeingültiger Zusammenhang zwischen Art und Isotopenmuster wurde nicht gefunden, aber die Ergebnisse lassen Potenzial für die Identifizierung von Produkten einzelner Populationen sowie aus Aquakultur erkennen, insbesondere in Kombination mit anderen Verfahren wie der Fettsäureanalyse.

Lipidzusammensetzung boviner Kolostralmilch

Lipid composition of bovine colostrum

Molkentin, J.; Martin, D.

Aufgrund gesetzlicher Bestimmungen darf das Gemelk der ersten fünf Tage nach dem Kalben nicht als Milch oder Erzeugnis auf Milchbasis in Verkehr gebracht werden. Anhand von Einzelgemelken von zwei Kühen wurden innerhalb der ersten 3 Wochen post partum die Veränderungen der Lipidzusammensetzung untersucht. Die mittels Time-Domain-NMR (TD-NMR) ermittelten Festfettanteile fielen bei 0°C Kristallisationstemperatur innerhalb von fünf Tagen von anfänglich 75-78% rasch in den für zeitgleich untersuchte verkehrsfähige

Sammelmilch ermittelten Bereich von etwa 50% ab. Für den gleichen Zeitraum zeigte die gaschromatographische Fettsäurenanalyse eine erhebliche Abnahme an Palmitinsäure (von ca. 45% auf 20%) und Myristinsäure sowie eine relative Zunahme der kurzkettigen Fettsäuren C4-C10 um über 100%. Während auch der Stearinsäuregehalt in diesem Zeitraum auf ca. 12% anstieg (das 2- bis 3-fache des Anfangsgehalts), erhöhte sich der Ölsäureanteil von etwa 14% auf 24%. Nach Ablauf der ersten fünf Tage waren die Veränderungen des Fettsäuren-musters nur noch gering und lagen im Bereich individueller sowie fütterungsbedingter Schwankungen. Zwischen dem Festfettanteil und dem Palmitinsäuregehalt bestand eine sehr hohe Korrelation mit $r = 0,98$. Die beobachteten Effekte lassen sich u.a. mit einer anfänglichen starken Mobilisierung von Depotfett und der allmählichen Steigerung der de novo Synthese erklären. Entsprechende Veränderungen innerhalb der ersten fünf Tage wurden auch im Triglyceridmuster gefunden: C46 und C48 sanken auf ca. 1/3 des Anfangsgehalts ab, während die Gehalte von C40 und C54 sich mehr als verdoppelten. Der Cholesterolgehalt war anfangs etwa doppelt so hoch wie fünf Tage post partum. Die Analysen zeigten, dass sich die Lipid-zusammensetzung von Kolostralmilch nach Eintritt der Verkehrsfähigkeit weitgehend normalisiert hat. Zur Überprüfung ist die TD-NMR als Schnellmethode geeignet.

Isolierung und Charakterisierung wertgebender minorer Milch Inhaltsstoffe: Bestimmung von Ribonucleotiden und Ribonucleosiden in Säuglingsnahrungsmitteln (SNM) auf Kuhmilchbasis

Determination of ribonucleotides and ribonucleosides in infant formulae on bovine milk basis
Martin, D.

Ribonucleoside und Ribonucleotide gehören als wertgebende, bioaktive minore Inhaltsstoffe zur Nicht-Protein-Stickstoff-(NPN-) Fraktion der Milch. Gemäß der Richtlinie 2006/141/EG ist die Supplementierung von Säuglingsnahrung (SNM, Säuglingsanfangs- und Folgenahrung) mit Ribonucleotiden (Ribonucleosid-5'-monophosphate) erlaubt. Zur Ribonucleotid-Bestimmung in SNM wurde eine in der Literatur beschriebene HPLC-Bestimmungsmethode verbessert, so dass die fünf zur Supplementierung erlaubten Ribonucleotide Cytidin-5'-monophosphat (5'-CMP), Uridin-5'-monophosphat (5'-UMP), Inosin-5'-monophosphat (5'-IMP), Guanosin-5'-monophosphat (5'-GMP) und Adenosin-5'-monophosphat (5'-AMP) bestimmt werden können. Im Rahmen dieser Studie wurden 12 SNM-Handelsproben auf Kuhmilchbasis (Anfangs- und Folgenahrung, auch hypoallergene Nahrung) untersucht. In Anfangs- und Folgenahrungen wurden Ribonucleotid-Gehalte (Gesamtgehalt) im Bereich von 18-23 mg/kg gefunden. In Ribonucleotid-supplementierten Pre-Anfangsnahrungen wurden Gesamtgehalte im Bereich 250-268 mg/kg bestimmt. 5'-CMP war in diesen genannten Nahrungen das

Ribonucleotid mit den höchsten Gehalten. In hypoallergenen (HA) SNM-Proben (Anfangs- und Folgenahrungen) wurden Ribonucleotid-Gehalte im Bereich 6-28 mg/kg nachgewiesen. Die nachgewiesenen Ribonucleosid-Konzentrationen stimmen von der Größenordnung mit denen einer früheren Untersuchung überein, so wurden z. B. in Anfangsnahrungen Gehalte im Bereich 33-212 mg/kg (Gesamtgehalt der untersuchten 9 Ribonucleoside) bestimmt. Prinzipiell wurden in den HA-Produkten geringere Ribonucleosid-Gehalte gefunden als in den entsprechenden Produkten für den nicht-ato-pischen Säugling.

Anwendung von HPLC-Methoden zum Nachweis von Ribonucleotiden und Ribonucleosiden in Joghurtproben

Application of HPLC methods for determination of ribonucleotides and ribonucleosides in yoghurt samples
Martin, D.

Um weitere Informationen über die Gehalte an wertgebenden Ribonucleinsäurenmonomeren in Milchprodukten zu erhalten, wurde die potentielle Anwendbarkeit von installierten Analysemethoden zur Bestimmung von Ribonucleosiden und Ribonucleotiden in Joghurt-Proben untersucht. Bei der Proben-vorbereitung wurde ein Einfluss der Joghurt-Einwaage sowie der Reihenfolge von Zentrifugation und Präzipitation auf die Wiederfindung der Ribonucleotide bzw. Ribonucleoside beobachtet. In ersten orientierenden Untersuchungen wurden in den meisten Joghurt-Proben die unmodifizierten Ribonucleoside Cytidin, Uridin, Guanosin und Adenosin nachgewiesen. Die Gesamtkonzentrationen der nachgewiesenen Ribonucleoside liegen im Bereich 156-715 µg/ 100 g Joghurt. Mit Ausnahme von 5'-IMP wurden die übrigen 4 Ribonucleotide 5'-AMP, 5'-CMP, 5'-GMP und 5'-UMP in unterschiedlichen Konzentrationen gefunden. Jedoch muss der Matrixeinfluss auf die Ribonucleotid-Wiederfindung bei der SPE-Probenvorbereitung noch weiter untersucht werden.

Entwicklung und Validierung lebensmittelanalytischer Referenz- und Routinemethoden zur Evaluierung der Produktbeschaffenheit, insbesondere von Milch und Milchprodukten: Aktivität der Adenosindesaminase (ADA, EC 3.5.4.4) in kolostralen Milchproben
Activity of adenosine deaminase (ADA, EC 3.5.4.4) in milk samples of colostrum
Martin, D.

Das Milchenzym Adenosindesaminase (ADA, EC 3.5.4.4) gehört zur Gruppe der Aminohydrolasen und setzt in einer oxidativen Desaminierung das Ribonucleosid Adenosin zu

Inosin um. Wegen des thermisch-bedingten Aktivierungs-/Inaktivierungsverhaltens der ADA in Kuhmilch bietet sich die direkte ADA-Aktivitätsbestimmung zur Unterscheidung von kurzzeiterhitzter und hochehrhitzter Milch bzw. die nach einer gezielten Temperierung ausgeführte ADA-Aktivitätsbestimmung als Hitzeindikator zur Unterscheidung von Rohmilch, thermisierter und kurzzeiterhitzter Milch an. In systematischen Untersuchungen wurde erstmals die ADA-Aktivität im Verlauf der ersten drei Wochen post partum überprüft. Hierfür wurden in kolostralen Einzelgemelken von 6 Kühen (Versuchsgut Schaedtbek der BFEL, Standort Kiel) über einen Laktationszeitraum von 0-22 Tagen post partum (Morgen- und Abendgemelk) die ADA-Aktivitäten bestimmt. Im Untersuchungszeitraum wurden in den untersuchten Tanksammelmilchproben normale ADA-Aktivitäten nachgewiesen. In den ersten Einzelgemelkproben post partum einer Kuh wurden sehr hohe ADA-Aktivitäten bis zu 20,4 U/l (37 °C) bestimmt, bei den übrigen fünf Tieren bis zu 7,94 U/l (37 °C). Prinzipiell nahmen im Verlauf der folgenden Melkzeiten die ADA-Aktivitäten ab. Nach etwa 4-7 Tagen post partum stellte sich die normale ADA-Aktivität in Kuhrohmilch (300 mU/L (37 °C)) ein. Diese hohen Aktivitäten des Ribonucleosid-relevanten Milchenzyms stimmen überein mit den hohen Ribonucleosid-Konzentrationen, die in den untersuchten kolostralen Milchproben als auch in früheren Untersuchungen gefunden wurden.

Bestimmung des Furosingehaltes und der säurelöslichen Molkenproteine in Schaf- und Ziegenmilch *Determination of furosine and soluble whey protein content in sheep and goat milk*

Clawin-Rädecker, I.

ϵ -N-(2-Furoylmethyl)-L-lysin (Furosin) entsteht neben Pyridosin und Lysin bei der sauren Hydrolyse des Amadori-Produktes Lactulosyllysin, dem Hauptzwischenprodukt der frühen Maillard-Reaktion. Die Bestimmung des Furosingehaltes hat sich als ein geeigneter Parameter sowohl zur Bewertung der Wärmebehandlung in boviner Milch und Milchprodukten (Käse) als auch zur Kontrolle von Milchverfälschungen erwiesen. Aufgrund der wachsenden Bedeutung der Erzeugung und Verarbeitung von Schaf- und Ziegenmilch stellt sich zunehmend die Frage, inwieweit der für bovine Milch etablierte, chemische Parameter Furosin ebenfalls zur Charakterisierung der Zusammensetzung und Qualität von Schaf- und Ziegenmilchprodukten geeignet ist.

In vorangegangenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Bestimmung des Furosingehaltes neben der Bestimmung der ALP-Aktivität zur Charakterisierung der Wärmebelastungen in Schaf- und Ziegenmilch sowie in Käse genutzt werden kann. So wurde nach einer Dauererhitzung in der Schaf- und Ziegenmilch eine signifikante Erhöhung des Furosingehaltes gegenüber der Ausgangsmilch um ca. 5 mg/100 g

Protein festgestellt, wohingegen in kurzzeiterhitzter Milch nur eine geringfügige Erhöhung des Furosingehaltes nachzuweisen war.

Neben möglichen saisonalen Schwankungen kann der Furosingehalt und die Molkenproteinzusammensetzung auch durch Unterschiede zwischen den einzelnen Rassen beeinflusst werden. Um mögliche Rasse-bedingte Einflüsse auf die Hitzestabilität von Schaf- und Ziegenmilch zu erfassen, wurden weitere Erhitzungsversuche im Bereich der Hochehrhitzung zwischen 75 °C und 90 °C durchgeführt. Trotz unterschiedlicher Ausgangsgehalte in den Einzelgemelken der untersuchten Rassen wurde ein vergleichbarer Anstieg des Furosingehaltes im Verlauf der Wärmebehandlung nachgewiesen.

Untersuchungen zu Milchschaumbildung und -stabilität in einem automatischen Aufschäumgerät *Investigation into the formation and stability of milk foam in an automatic foaming device* Hoffmann, W.

Für die Untersuchungen wurde Magermilch sowie unterschiedlich homogenisierte Milch (100/50 bzw. 200/50 bar) mit 1,5 und 3,5% Fett pasteurisiert oder ultrahochehrhitzt. Außerdem wurden zwei H-Milcherzeugnisse mit 2,5 und 1,5% Fett aus der Milchindustrie einbezogen, die im Eiweißgehalt angereichert und speziell zum Aufschäumen bestimmt waren. Die gekühlten Proben wurden in einem automatischen Aufschäumgerät aus dem Handel innerhalb von ca. 3 min auf über 70 °C indirekt erhitzt und dabei mit rotierenden Drahtflügeln geschlagen. Nach der automatischen Abschaltung des Gerätes wurde die nicht aufgeschäumte Milchmenge abgegossen und das Schaumgefäß umgekehrt auf ein Drahtsieb gestellt, so dass allein der gebildete Schaum zurückblieb. Die Schaummenge 2 bis 15 min nach dem Abgießen der Milch wurde gewogen.

Alle pasteurisierten und ultrahochehrhitzten Milchproben mit 1,5 und 3,5% Fett, die mit 100/50 bar homogenisiert wurden, bildeten nur geringe Schaummengen. Unter den pasteurisierten Proben zeigten die mit 200/50 bar homogenisierten und 3,5% Fett noch das beste Schaumvermögen. Bei einer Ultrahochehrhitzung bewirkte die Erhöhung des Homogenisierdrucks dagegen fast eine Verdopplung der Schaummenge im gesamten Drainageverlauf. 2 min nach dem Abgießen der heißen Milch lag sie bei etwa 55% der eingesetzten Milchmenge. Mit zunehmender Drainagezeit behielten die Vollmilchproben aber mehr Schaum zurück als die Proben mit 1,5% Fett. Das Schaumverhalten von ultrahochehrhitzter Magermilch war dem von gleich erhitzter Milch mit 200/50 bar und 1,5% Fett sehr ähnlich. Offensichtlich wirkten sich hier sehr kleine Fettkugeln nicht negativ aus. Deutlich andere Ergebnisse resultierten bei pasteurisierten Proben, bei denen die Magermilch den fetthaltigen Proben klar überlegen war. Die Handelsprodukte zeigten

ein gleich gutes, aber auch kein besseres Schaumverhalten als die stark homogenisierten UHT-Vollmilchproben.

Hoffmann, W.: Untersuchungen zur Milchschaumbildung und -stabilität in einem automatischen Aufschäumgerät. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte; 59. 2007, 55-68

Einfluss der Transglutaminase-Konzentration auf die rheologischen Eigenschaften von Analog-Schmelzkäse

Influence of the concentration of transglutaminase on the rheological properties of analogue processed cheese

Hoffmann, W.; Schrader, K.; Lamm, M.

Das Enzym Transglutaminase (TG) katalysiert eine enzymatische Quervernetzung von Proteinmolekülen durch Bildung kovalenter Bindungen. In orientierenden Versuchen wurde TG bei Analogblockschmelzkäse auf Basis von Labcasein eingesetzt. Ziel war, gegenüber einem Standardprodukt (42% Tr., 40% Fett i.Tr.) durch Einsatz von TG 5% Tr. ohne nennenswerten Qualitätsverlust einzusparen. Das TG-Präparat wurde in Konzentrationen von 0,3-2%, bezogen auf den Proteingehalt, eingesetzt. Die Zugabe über kaltes Wasser erfolgte bei 75 °C gegen Ende des Schmelzprozesses. Nach einer Kaltlagerung von 2 und 14 Tagen wurden die Blöcke mit einer Texturprofilanalyse (TPA) und im Oszillationsrheometer (Platte-Platte, ω 1/s, γ 1%, 20 - 90 °C) untersucht.

Bei TG-Konzentrationen von 1-2% war im Verlauf der Lagerung zumindest eine Verdopplung der TPA-Festigkeit zu beobachten. Der Vergleichsstandard und die Analogkäse mit 0,3-0,7% TG verfestigten sich deutlich weniger und unterschieden sich dann gravierend von den Proben mit höherem TG-Gehalt. Bemerkenswert war die relativ hohe Adhäsivität des Standards. Im Oszillationsrheometer führte die Zugabe von 1-2% TG zu einem deutlich kleineren Verlustwinkel und einem sehr unbefriedigenden Schmelzverhalten, das sich im Verlauf der Lagerung weiter verschlechterte. Selbst bei 0,3% TG wurde das Schmelzverhalten des Standards nicht ganz erreicht. Ergänzende elektronenmikroskopische Fotos zeigten bereits beim 2 Tage alten Standard eine gleichmäßige Verteilung der Proteinmatrix bis an die Fettkugeln heran. Mit TG-Zusatz war die Proteinstruktur nach 2 Tagen dagegen noch sehr locker und wenig homogen. Nach 2 Wochen erreichte sie eine stärkere und homogenere Ausprägung, jedoch nicht die Dichte des Standards.

Insgesamt entsprach keiner der Analogkäse mit TG in allen Kriterien dem Vergleichsstandard. Bemerkenswert war, dass das Enzym noch nach Temperaturen um die 70 °C (im Schmelzkessel) aktiv war und auch während der Kaltlagerung noch deutliche Strukturveränderungen im Produkt bewirkte.

Wirksamkeit von Kalium-haltigen Schmelzsälen bei analogem Blockschmelzkäse des Typs Pizza-Topping
Efficacy of potassium-containing emulsifying salts in block analogue processed cheese of type pizza topping

Hoffmann, W.; Lück, K.; Schrader, K.

Um eine Reduzierung der täglichen Aufnahme von Natrium über die Ernährung zu erreichen, ist die Lebensmittelindustrie aufgefordert, Produkte mit reduziertem Natrium-Gehalt anzubieten. Bei analogem Blockschmelzkäse des Typs Pizza-Topping sollten daher Schmelzsälskombinationen mit niedrigem Natrium-Gehalt in ihrer Wirksamkeit geprüft werden. Dazu wurden zunächst geeignete Methoden zur Charakterisierung des Analogkäses etabliert. Kriterien waren rheologische und sensorische Eigenschaften, Wiederschmelzbarkeit, Fettlässigkeit und Mikrostruktur (Elektronenmikroskopie).

Im Vergleich zum Standard, einem Analogkäse auf Basis von Labcasein und einer typischen Schmelzsälskombination nur mit Natrium als Kation, wurden Käse mit gleicher Proteinbasis, aber unterschiedlichen, Kalium-haltigen Schmelzsälskombinationen, untersucht. In den rheologischen Eigenschaften und der Wiederschmelzbarkeit kamen drei Schmelzsälskombinationen mit unterschiedlichen Kalium-Anteilen, zusammengesetzt aus Phosphaten und Citraten, dem Standard nahe. Nach Untersuchung der Fettlässigkeit und elektronenmikroskopischen Fotos konnten nur noch zwei der Säle in ihrer Wirkung an den Standard heranreichen. Erwartungsgemäß war dies der Salz mit sehr geringem Kalium-Anteil, aber auch ein mit deutlich höherem Anteil, der allerdings in einem anderen Salz gebunden war. Offensichtlich beeinflusst nicht nur der mengenmäßige Kalium-Anteil im Schmelzsäls dessen Wirkung, sondern auch das jeweilige Säleanion, an den das Kalium-Kation gebunden ist.

Spezielle Anwendungen von Membrantechnik in der Milchverarbeitung. Herstellung von Konsummilch mit kommerzieller Sterilität

Special Applications of membrane technics by the manufacturing of milk with commercial sterility
Kiesner, C.

Es wurde ein neues Herstellungsverfahren für keimarme bzw. -freie Konsummilch entwickelt und im Pilotmaßstab aufgebaut. Der Verfahrensablauf ist aus dem Fließschema ersichtlich, Abb. 2. Die Rohmilch wird in einem Vorwärmer, der als Brühdampfkondensator ausgeführt ist, vorgewärmt und anschließend im Entrahmungsseparator separiert. Es folgt auf der Rahmseite eine Teilstromhomogenisierung des durch Zumischung von Magermilch im Fettgehalt reduzierten Rahms. Der gewünschte Fettgehalt der Konsummilch wird kontinuierlich eingestellt. Die Höhe des Homogenisierdrucks richtet

sich nach der verfahrensbedingt gewünschten Fettkugelverteilung. Die im Fettgehalt eingestellte Milch wird durch indirekte Wärmebehandlung auf 75°C bis 100°C erhitzt (Aufheizphase) und bei dieser Temperatur auf mindestens effektiv 15 s heißgehalten. Die Erhitzungstemperatur wird entsprechend der Erhitzungsrichtlinien kontinuierlich gemessen und registriert. Eine Sicherheitseinrichtung gegen unzureichende Erhitzung ist am Ende der Heißhalterstrecke eingebaut. Die heiße Milch gelangt anschließend in eine Vakuum-Filtrationsanlage in der eine Querstromfiltration erfolgt. Als Filtereinheiten können sowohl keramische als auch metallische Membranen in der Porengröße zwischen 0,1 µm und 1,4 µm verwendet werden.

Zu Versuchszwecken wurde eine Vakuumfiltrationseinheit aufgebaut, in der beide Membrantypen verwendet werden können. Auf der Permeatseite der Filtrationseinheit ist Vakuum angelegt. Demzufolge bildet sich beim Durchströmen der porösen Membranschicht eine Zwei-Phasenströmung (Flüssig/Dampf) aus. Auf der Permeatseite erfolgt eine Trennung zwischen der Milch und dem Brühdampf. Dieser wird zur Vorwärmung der kalten Rohmilch, siehe Abb. 2, verwendet und dabei kondensiert. Die bereits schonend erhitze und filtrierte Milch (Permeat) soll keimfrei sein und den Anforderungen einer Milch mit kommerzieller Sterilität entsprechen. Nach einer weiteren Kühlung und aseptischen Abfüllung soll sie in der verschlossenen Verpackung bei Zimmertemperatur haltbar sein. Zur Vermeidung der Eindickung des Permeats wird das Brühdampf-Kondensat wieder zugemischt. Der geringe Anteil am keimreichen Retentat (ca. 5%) kann nach entsprechender thermischer Behandlung als Zumischung bei der Herstellung anderer Milcherzeugnisse verwendet werden.

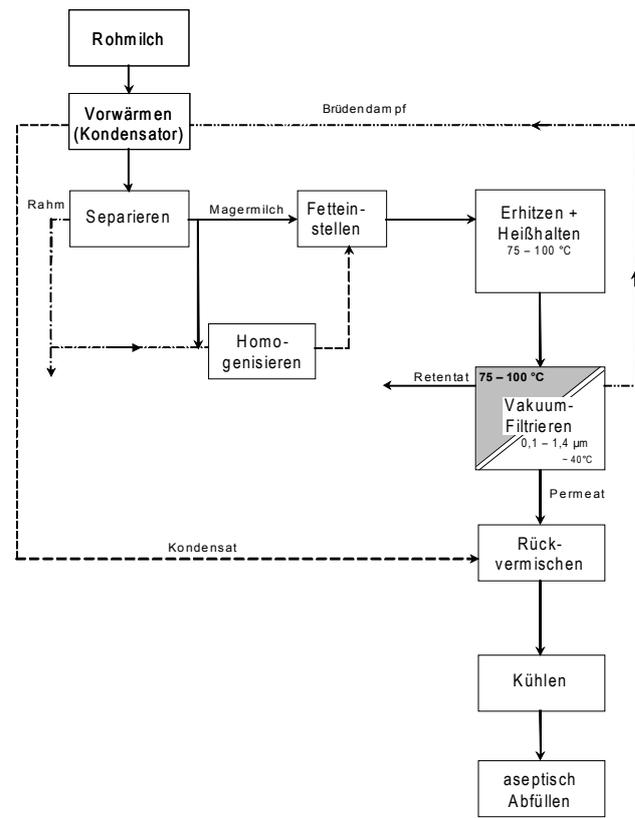


Abb. 2: Schonende Wärmebehandlung und Filtration fettingestellter Milch bei der Herstellung von Konsummilch mit kommerzieller Sterilität.

Fig. 2: Combination of low heat treatment and membrane filtration by the manufacturing of milk with commercial sterility

Die Leitstelle zur Überwachung der Umweltradioaktivität am Institut für Chemie und Technologie der Milch

Aufgaben

Zu den Aufgaben der zum Institut gehörenden Leitstelle, die durch das „Gesetz zum vorsorgenden Schutz der Bevölkerung gegen Strahlenbelastung (StrVG)“ und die „Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI)“ maßgeblich geregelt werden, gehören Arbeiten im Rahmen der Radioaktivitätsüberwachung und Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der radiochemischen Analytik, der vernetzten Informationssysteme und der Radioökologie der Nahrungskette (außer Fisch). Die Leitstelle ist in das bundesweite „Integrierte Mess und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität“ (IMIS) eingebunden und

für die Umweltbereiche Boden, Bewuchs, Futtermittel und Nahrungsmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft verantwortlich. Die Leitstelle prüft und bereitet die Messdaten der Radioaktivitätsüberwachung der Bundesländer auf, sichert bundeseinheitliche Qualitätsstandards durch Vergleichsuntersuchungen zur Validierung und entwickelt Probenahme-, Analysen- und Messverfahren, die in den Messanleitungen des BMU dokumentiert werden. Es besteht ein ständiger wissenschaftlicher Austausch mit dem Bundesamt für Strahlenschutz, den anderen Leitstellen des Bundes sowie den amtlichen Messstellen. Die Leitstelle fungiert als Forschungs-, Beratungs- und Bewertungsinstanz, die Daten zur Risikobewertung der Strahlenexposition der Menschen sowie wissen-

schaftlich fundierte Entscheidungshilfen für Maßnahmen im Intensivfall zur Verfügung stellt.

Tasks

The Institute of Dairy Chemistry and Technology also comprises the Coordinating Office for the surveillance of the radioactivity in the environment. The tasks of the Coordinating Office are defined by the terms of the Precautionary Radiological Protection Act (STrVG) and by the Guidelines for Monitoring the Emission and Immission from Nuclear Facilities (REI). These tasks include studies related to radioactivity surveillance and research activities in radiochemical analysis, information systems networks, and radioecology of the food chain (except fish). The Coordinating Office is part of the federal „Integrated measuring and information system for monitoring environmental radioactivity“ (IMIS) with responsibilities in the field of soil, vegetation, fodder and foodstuffs of plant and animal origin. The Coordinating Office examines the plausibility of the measurement data collected by the German federal states (the Länder), documents this data, assures the quality of the measurements by organizing interlaboratory comparison studies, and develops methods for sampling, analysis and measurement that are documented in the manual of measurement procedures published by the Federal Environment Ministry. There is continuous interaction with the Federal Office for Radiation Protection (BfS), other federal Coordinating Offices and the official monitoring laboratories of the German states.

Projektberichte

Behandlung kontaminierter Materialien nach Stör- und Unfällen

Treatment of contaminated material after hazardous incidents and accidents

Haase, G.; Hartmann, R.; Tait, D.

Die Behandlung und Entsorgung kontaminierter Materialien im Bereich der Landwirtschaft bedarf einer Regelung, um diese Materialien nach einem Störfall einer inländischen oder ausländischen kerntechnischen Anlage zu behandeln. Hierzu werden Studien durchgeführt, die für willkürlich ausgesuchte Gebiete der BRD Szenarien durchspielten, um Mengen und mögliche Entsorgungswege zu erfassen. Dadurch soll ein möglichst reales Bild der Möglichkeiten entwickelt werden, die für einen solchen Notfall in Frage kommen. Die Bearbeitung dieses Themenkomplexes wird im Rahmen der Arbeitsgruppe 503 der Strahlenschutzkommission (SSK) durchgeführt. Die Leitstelle ist für den gesamten Milchpfad zuständig und betrachtet sowohl

die Milcherzeugung, die Milchverarbeitung und die Entsorgung. Die Ergebnisse dieser Studien sind in den dritten Teil des Maßnahmenkatalogs in Form von Empfehlungen eingebunden. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens wurden bis Mitte 2006 Workshops mit Stakeholdern durchgeführt, in denen die Maßnahmen aus dem Teil 3 des Maßnahmenkatalogs auf Praktikabilität überprüft werden sollen. Die Ergebnisse der Workshops sind in den Maßnahmenkatalog eingebunden worden. Der Teil 3 des Katalogs wurde in die ersten beiden Teile des Maßnahmenkatalogs integriert und zusätzlich wurden Teil 1 und 2 überarbeitet. Die SSK hat den Maßnahmenkatalog mit einigen Änderungen im Bereich Dekontamination gebilligt. Die Veröffentlichung des Katalogs ist für das erste Quartal 2008 vorgesehen.

Entwicklung eines Schnellverfahrens zur Bestimmung der Radionuklide des Plutoniums und des Americiums in Böden

Development of a fast method for determining the radio-nuclides of plutonium and americium in soil

Tait, D.; Jelinski, M.; Hartmann, R.

Das im Vorjahr beschriebene Verfahren wurde weiterentwickelt und die Anwendbarkeit mittels vier verschiedener Bodenarten geprüft. Die Bodenarten waren sandige, lehmige, anmoorige und moorige Wiesenböden. Durch den Ersatz der bisherigen Elektrodeposition mit spezieller Mikrofällungstechnik zur Vorbereitung der Messpräparate wurde die Dauer des Verfahrens von etwa 12 auf 8 Stunden bei gleichzeitiger Behandlung von drei Proben verkürzt. Die Anwendbarkeit und Reproduzierbarkeit wurde durch die Vorreinigung der Probenaufschlusslösung mit einem speziellen Adsorptionsharz (sog. PAD-2) zur Entfernung unvollständig aufgeschlossener Matrixkomponenten verkürzt. Dies ist besonders erforderlich bei der Analyse von humushaltigen Böden. Bei den Am-Messpräparaten treten gelegentlich störende Kontaminationen mit Nukliden des Thoriums auf. Methoden zur Vermeidung dieser Kontaminationen werden zur Zeit geprüft. Zur Prüfung der Anwendbarkeit des Verfahrens sind Untersuchungen mit weiteren verschiedenen Bodenarten aus dem gesamten Bundesgebiet geplant.

Sehr schnelle Bestimmung des Sr-89 und Sr-90 in Milch nach einem nuklearen Störfall

Very fast determination of Sr-89 and Sr-90 in milk following a nuclear incident

Tait, D.; Haase, G.; Hartmann, R.; Vagt, T.

Ein Verfahren für die Überwachung der Milch in den ersten Tagen und Wochen nach einer Kontamination der Umwelt mit frischem nuklearen Fallout aus einer kerntechnischen Anlage wurde entwickelt. Wegen der höheren zu erwartenden Aktivitätskonzentrationen in der Milch werden wesentlich gerin-

gere Probenvolumen für die Analyse erforderlich. Daher war es möglich ein früher von der Leitstelle entwickeltes Schnellverfahren für die Sr-Abtrennung (Jahresbericht 2005) weiter zu verkürzen. Sr kann jetzt aus 6 Proben gleichzeitig von einer Arbeitskraft in etwa 3 Stunden abgetrennt werden. Wegen der reproduzierbar großen Sr-Ausbeuten entfallen die früher erforderlichen Bestimmungen der chemischen Ausbeuten des Sr.

Anschließend werden die Proben in Szintillatorcocktail überführt und mit einem Low-Level LSC-Spektrometer gemessen. Die spezielle, von der Leitstelle entwickelte Software für die Auswertung und Bestimmung der Aktivitäten mit diesem Gerät wurde modernisiert, verbessert und geprüft. So sind gleichzeitig in einer Messprobe und unabhängig vom Zustand des Sr-90/Y-90-Gleichgewichts Aktivitätsverhältnisse von Sr-89 zu Sr-90 bis etwa 30 mit ausreichender Genauigkeit messbar. Da das Verhältnis der Nuklide in der Mitte und am Ende einer Betriebsperiode eines Kernkraftwerkes bei 24 bzw. 20 liegt, ist das Verfahren für den o.g. Zweck geeignet.

Tait, D.; Haase, G.; Hartmann, R.; Jelinski, M.: Rapid determination of strontium radionuclides in plants, fodder and foodstuffs. *Kerntechnik*, 72 (4), 2007, 199-205

Bestimmung von organisch gebundenem Tritium (OBT) in pflanzlichen Lebensmitteln und Indikatorpflanzen

Determination of organically bound tritium (obt) in food and indicator plants

Hartmann, R.; Tait, D.; Haase, G.

Die Aktivitätskonzentration des organisch gebundenen Tritiums in den meisten Pflanzen liegt unterhalb der bisher erreichbaren Nachweisgrenze. Daher wurden Untersuchungen durchgeführt, um die Bedingungen der Probenvorbereitung und der katalytischen Probenverbrennung sowie die Art des Szintillationscocktails und Szintillationsmessung zu optimieren. Dadurch wurde die Messung des OBT in einigen Indikatorpflanzen ermöglicht. Als geeignete Indikatorpflanzen erwiesen sich bisher Radieschen, Kohlrabi und Erdbeeren. Weitere Untersuchungen zur Prüfung der Richtigkeit und Reproduzierbarkeit des neuen Verfahrens und zur Feststellung weiterer Indikatorpflanzen werden durchgeführt. Insbesondere wird geprüft, ob das Verfahren die Erfordernisse der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) Anhang C.2 zur Bestimmung des OBT in Weide- und Wiesenbewuchs erfüllt.

Nationales Referenzlaboratorium am Institut für Chemie und Technologie der Milch

In der Mitteilung der Bundesregierung an die EU-Kommission vom 18. Mai 2007 wurden für die BfEL Nationale Referenzlaboratorien (NRL) gemäß Art. 33 der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 vom 29. April 2004 benannt. Das NRL für Milch und Milchprodukte am Standort Kiel wurde im Oktober 2007

durch die Staatliche Akkreditierungsstelle Hannover (AKS) begutachtet und hat im Dezember 2007 die Akkreditierungsurkunde AKS-PL-20107 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 („Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“) erhalten.

Publikationen

Wissenschaftliche Originalpublikationen

Bieringer, J.; Bühling, A.; Haase, G.; Heinrich, T.; Müller-Neumann, M.; Steinkopf, T.; Wiezorek, C.; Wirth, E.: The revised program for measurements in intense operation mode according to AVV-IMIS. *Kerntechnik*; 72. 2007, 167-171

Hartmann, R.; Meisel, H.: Food-derived peptides with biological activity: from research to food applications. *Current Opinion in Biotechnology*; 18. 2007 163–169; <http://dx.doi.org/10.1016/j.copbio.2007.01.013>

Hartmann, R., Wal, J.M.; Bernard, H.; Pentzien, A.K.: Cytotoxic and allergic potential of bioactive proteins and peptides. *Current Pharmaceutical Design*; 13.2007, 897-920

Hiller, B.; Lorenzen, P.C.: Effect of buffer systems on the extent of enzymatic oligomerisation of milk proteins. *LWT-Food Science and Technology*; <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2007.07.003>

Hoffmann, W.: Untersuchungen zur Milchschaumbildung und -stabilität in einem automatischen Aufschäumgerät. *Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte*; 59. 2007, 55-68

Lorenzen, P.C.: Effects of varying time/temperature-conditions of pre-heating and enzymatic cross-linking on techno-functional properties of reconstituted dairy ingredients. *Food Research International*; 40. 2007, 700-708; <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2006.12.001>

Martin, D.; Meisel, H.: Nucleoprotein-derived and unbound ribonucleosides: bioactivity and potential applications. In: Meisel, H. (ed.): *Food-derived bioactive proteins and peptides as potential components of nutraceuticals*. *Current Pharmaceutical Design*; 13. 2007, 921-932; <http://dx.doi.org/10.2174/138161207780414269>

Molkentin, J.; Meisel, H.; Lehmann, I.; Rehbein, H.: Identification of organically farmed Atlantic salmon by analysis of stable isotopes and fatty acids. *European Food Research and Technology*; 224. 2007, 535-543; <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-006-0314-0>

Molkentin, J.: Detection of foreign fat in milk fat from different continents by triacylglycerol analysis. *European Journal of Lipid Science and Technology*; 109. 2007, 505-510; <http://dx.doi.org/10.1002/ejlt.200600286>

Molkentin, J.; Giesemann, A.: Differentiation of organically and conventionally produced milk by stable isotope and fatty acid analysis. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*; 388. 2007, 297-305; <http://dx.doi.org/10.1007/s00216-007-1222-2>

Schirmer, C.: Synthese und Evaluierung molekular geprägter Polymere (MIP) als Sorbentien für lebensmittelanalytische Anwendungen. Dissertation, Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät, Christian-Alb-

rechts-Universität, Kiel, 2007; http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation_diss_00002216

Ströbel, D.A.B.: Schaumbildungseigenschaften von Milchproteinfractionen und -hydrolysaten. Dissertation, Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, 2007; http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation_diss_00002431

Tait, D.; Haase, G.; Hartmann, R.; Jelinski, M.: Rapid determination of strontium radionuclides in plants, fodder and foodstuffs. *Kerntechnik*, 72. 2007, 199-205

Weitere Publikationen

Bruchertseifer, F.; Frenzel, S.; Geering, J.J.; Gerstmann, U.; Otto, R.; Schmid, S.; Steinkopf, T.; Tait, D.; Vetter, A.; Wershofen, H.: Mikrowellengeräte im radioanalytischen Labor. In: *Arbeitskreis Umweltüberwachung (AKU): Empfehlungen zur Überwachung der Umweltradioaktivität*. Loseblattsammlung, FS-78-15-AKU, LB 3.4.10. Fachverband für Strahlenschutz e.V., Garching; 2007, 29 S.

Clawin-Rädecker, I.; Ziebart, M.; Lorenzen, P.C.; Martin, D.; Barth, K.: Bestimmung des Hitzeindikators Furosin und der säurelöslichen Molkenproteine in Ziegen- und Schafmilch. *Lebensmittelchemie*; 61. 2007, 108-109

Clawin-Rädecker, I.: Furosingehalte in Schaf- und Ziegenmilch. *Lebensmittelchemie*; 61; 2007, 140

Groß, K.-U.; Hargens, R.; Kiesner, C.; Hoffmann, W.; Lorenzen, P.C.: Eiweißstandardisierung bei Dauermilch und Trinkmilch in der EU-27: Technische Möglichkeiten und ökonomische Effekte. In: *Tagungsband zur Milchkonferenz 2007*. Gesellschaft für Milchwissenschaft e.V., Kiel; 2007

Kiesner, C.; Hoffmann, W.; Lorenzen, P.C.: Möglichkeiten zur Standardisierung des Milchproteingehaltes in Milch und Milchprodukten. In: *Internationales Management Forum Milch (IMFM), Proceedings*. Riga, Lettland; 2007

Lorenzen, P.C.: Enzyminduzierte Modifizierung von Milcherzeugnissen und funktionellen Ingredienzien mit Einfluss auf Gesundheit, Geschmack und Aroma. In: *Tagungsband zum Symposium: Enzyme in der Lebensmittelverarbeitung*. Gesellschaft Deutscher Lebensmitteltechnologien, Bonn; 2007

Martin, D.; Clawin-Rädecker, I.; Lorenzen, P.C.; Ziebart, M.; Barth, K.: Ribonucleosid-Gehaltmuster in Schaf- und Ziegenrohmlchproben und in wärmebehandelten Milchproben. *Lebensmittelchemie*; 61. 2007, 109

Martin, D.; Lorenzen, P.C.: Einfluss der Hochdruck-Behandlung auf Komponenten der Milch. In: *Abstracts zum 44. Wissenschaftlichen Kongress der DGE*. Proceedings of the German Nutrition Society; 10. 2007, 76

Martin, D.: Vergleich der Ribonucleosid-Gehalte in Schaf-, Ziegen- und Kuhmilchproben. *Lebensmittelchemie*; 61. 2007, 140

Molkentin, J.: Biomilch – Identifizierung durch Laboranalyse. *Deutsche Molkerei Zeitung*; 4. 2007, 34-37

Molkentin, J.: Biomilch – Nachweismethoden im Labor: Analytische Ansätze für die Lebensmittelüberwachung. *Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung*; 59. 2007, 88-90

Molkentin, J.: Ist es wirklich BIO? *LaborPraxis*; 31. 2007, 32-33

Molkentin, J.: Reference method for the determination of milk fat purity by gas chromatographic analysis of triglycerides – revision 2. *European Commission, CHEM/40222/2007*; 2007, p. 1-18

Steinhart, H.; Denker, M.; Parat-Wilhelms, M.; Hoffmann, W.; Borchering, K.; Gniechwitz, D.: Flavour perception of white coffee beverages – Influence of milk processing. In: *Proceedings of the 21th International Conference on Coffee Science, ASIC 2006, Paris*; 2007, 341-345

Ströbel, D.A.B.; Lorenzen, P.C.: Gewinnung von Milchproteinfraktionen mit Lebensmittelqualität im Technikummaßstab. In: *Tagungsband zur Milchkonferenz 2007. Gesellschaft für Milchwissenschaft e.V., Kiel*; 2007

Poster und Vorträge

Clawin-Rädecker, I.; Ziebart, M.; Lorenzen, P.C.; Martin, D.; Barth, K.: Furosine content and acid-soluble whey protein composition – possible heat indicators in sheep and goats milk. *5th International Symposium on the Challenge to Sheep and Goats Milk Sectors, Alghero, Italien*, 18.-20.04.2007

Clawin-Rädecker, I.; Lorenzen, P.C.; Martin, D.: Furosingehalte und Molktenproteinzusammensetzung in Schaf- und Ziegenmilch. *Milchkonferenz der Deutschen Gesellschaft für Milchwissenschaft, Wien, Österreich*, 17.-18.09.2007

Clawin-Rädecker, I.: Furosingehalte in Schaf- und Ziegenmilch. *Lebensmittelchemische Gesellschaft, Regionalverband Nord, Arbeitstagung 2007, Hannover*, 22.03.2007

Groß, K.-U.; Hargens, R.; Kiesner, C.; Hoffmann, W.; Lorenzen, P.C.: Eiweißstandardisierung bei Dauermilch und Trinkmilch in der EU-27: Technische Möglichkeiten und ökonomische Effekte. *Milchkonferenz der Deutschen Gesellschaft für Milchwissenschaft, Wien, Österreich*, 17.-18.09.2007

Hiller, B.; Lorenzen, P.C.: Enzymatische Oligomerisierung von Milcheiweiß mit Phenolsubstanzen aus Pflanzenextrakten. *Symposium Funktionelle Lebensmittel, Kiel*, 28.-29.06.2007

Kiesner, C.; Hoffmann, W.; Lorenzen, P.C.: Möglichkeiten zur Standardi-

sierung des Milchproteingehaltes in Milch und Milchprodukten. *Internationales Management Forum Milch (IMFM), Riga, Lettland*, 31.05.2007

Lorenzen, P.C.: Enzyminduzierte Modifizierung von Milcherzeugnissen und funktionellen Ingredienzien mit Einfluss auf Gesundheit, Geschmack und Aroma. *GDL-Symposium „Enzyme in der Lebensmittelverarbeitung“; Bonn*, 08.02.2007

Martin, D.: Vergleich der Ribonucleosid-Gehalte in Schaf-, Ziegen- und Kuhmilchproben. *Arbeitstagung 2007 des Regionalverbands Nord, Lebensmittelchemische Gesellschaft, Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker, Hannover*, 22.03.2007

Martin, D.: Ribonucleoside: Minore Inhaltsstoffe und Indikatoren in Milch und Milchprodukten. *36. Deutscher Lebensmittelchemikertag 2007, Nürnberg*, 10.-12.09.2007

Martin, D.; Lorenzen, P.C.: Einfluss der Hochdruck-Behandlung auf Komponenten der Milch. *44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V., Halle-Wittenberg*, 08.-09.03.2007

Martin, D.; Linxweiler, W.; Tanzer, D.; Vom Brock, R.; Olt, R.; Kiesner, C.; Meisel, H.: Anwendung der Reflectoquant®-Schnelltests zum Nachweis der thermischen Milchenzym-Inaktivierung. *Milchkonferenz der Deutschen Gesellschaft für Milchwissenschaft, Wien, Österreich*, 17.-18.09.2007

Meisel, H.: Peptide als blutdrucksenkende Komponenten in Functional Food. *Behr's Praxisforum Functional Food & Nahrungsergänzungen, Hamburg*, 17.-18.04.2007

Meisel, H.: Bioaktive Peptide aus Milchproteinen. *36. Deutscher Lebensmittelchemikertag, Nürnberg*, 10.-11.09.2007

Meisel, H.: Funktionelle Peptide – Vorkommen, Wirkungen, potentielle Anwendungen. *Lebensmittelwissenschaften im Fokus: Lipide und Lipide – Proteine und Enzyme, German Federation of Food Science and Technology, Frankfurt a.M.*, 05.-06.11.2007

Molkentin, J.: Potenzial der Analytik für die Identifizierung von Bio-Milch. *15. Oranienburger Milchforum, Oranienburg*, 08.11.2007

Molkentin, J.: Biomilch? – Beweis durch Laboranalyse. *Internationale Grüne Woche 2007, Berlin*, 19.-28.01.2007

Molkentin, J.: Biomilch – Milchfett bestätigt Herkunft. *NORLA 2007, Rendsburg*, 20.-23.09.2007

Molkentin, J.; Rehbein, H.; Lehmann, I.: Farmlachs – Bioprodukte durch Laboranalysen erkennbar. *ANUGA 2007, Köln*, 13.-17.10.2007

Molkentin, J.: Biomilch – Milchfett bestätigt Herkunft. *ANUGA 2007, Köln*, 13.-17.10.2007

Schirmer, C.; Meisel, H.: Synthese und Evaluierung molekular geprägter Polymere (MIP) zur selektiven Separation von Nisin und anderen bioakti-

ven Peptiden; Milchkonferenz der Deutschen Gesellschaft für Milchwissenschaft; Wien, Österreich, 17.–18.09.2007

Ströbel, D.A.B.; Lorenzen, P.C.: Gewinnung von Milchproteinfraktionen mit Lebensmittelqualität im Technikmaßstab. Milchkonferenz der Deutschen Gesellschaft für Milchwissenschaft; Wien, Österreich, 18.09.2007

Ströbel, D.A.B.; Hoffmann, W.; Rohenkohl, H.; Lorenzen, P.C.: Schaumbildungseigenschaften von Milch sowie daraus fraktionierten und enzymatisch modifizierten Milchproteinen. Milchkonferenz der Deutschen Gesellschaft für Milchwissenschaft; Wien, Österreich, 17.–18.09.2007

Lehrtätigkeit

Hoffmann, W.; Kiesner, C.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
Praktikum „Lebensmitteltechnologie“
WS 2006/2007, SS 2007

Kiesner, C.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
Vorlesung „Thermische Haltbarmachung“
WS 2007/2008

Lorenzen, P. C.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
Vorlesungen und Praktika „Rohstoffe und Zusatzstoffe in der Lebensmittelverarbeitung“
SS 2007

Lorenzen, P. C.; Hoffmann, W.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
Vorlesung „Milchtechnologie“
WS 2006/2007, WS 2007/2008

Meisel, H.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel „Lebensmittellehre und spezielle Humanernährung“
Bioaktive Proteine und Proteinderivate sowie bioaktive Lipide aus tierischen Lebensmitteln
WS 2006/2007, WS 2007/2008

Meisel, H.; Lorenzen, P. C.; Hartmann, R.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Lebensmittellehre und spezielle Humanernährung“
Qualität be- und verarbeiteter Lebensmittel
WS 2006/2007, WS 2007/2008

Molkentin J.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
Mitwirkung am Praktikum „Chemisch-analytische Verfahren zur Beurteilung der Lebensmittelqualität“
WS 2006/07

Pabst, K.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
Vorlesung „Prozess- und Produktqualität“
SS 2007

Pabst, K.
Berufsfachschule für Landwirtschaftlich-Technische Assistenten – Schwerpunkt Milchwirtschaft
Leiter der Schule. Unterricht in „Biologie“

Rimbach, G.; Meisel, H.; Hartmann, R.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Lebensmittellehre und spezielle Humanernährung“
Praktikum zur Lebensmittellehre
SS 2007

Gremien

| | |
|---|---|
| Clawin-Rädecker, I. | Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) Arbeitsgruppe „Milch und Milchprodukte“ |
| Clawin-Rädecker, I., Martin, D., Molkentin, J. | Expertengruppe „Milch und Milchprodukte“ bei der EU-Kommission / DG AGRI, Brüssel (Belgien) |
| Clawin-Rädecker, I. | IDF Standing Committee on Minor Components and Characterization of Physical Properties; Joint Action Team on Characterization of Milk and Milk Products according to the Heat Treatment |
| Einhoff, K. | Arbeitsausschuss „Sensorik“, Deutsches Institut für Normung (DIN), Berlin, Normenausschuss „Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte“ |
| Haase, G. | Strahlenschutzkommission, Behandlung kontaminierter Materialien nach Stör- und Unfällen |
| Haase, G. | Kreis der Leitstellen zur Überwachung der Umweltradioaktivität |
| Haase, G. | IMIS-Benutzergruppe (IGB) |
| Haase, G. | Programm und Organisationsausschuss 13. Fachgespräch zur Überwachung der Umweltradioaktivität |
| Hartmann, R. | Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen (DAP), Sektorkomitee Lebensmittelanalytik |

| | | | |
|------------------------------------|---|---------------------------|--|
| Hoffmann, W. | Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) - Arbeitsgruppe „Käse und Frischkäse“ | Meisel, H. | IDF Standing Committee “Main components in milk”; Joint Action Team “Nitrogen compounds” |
| Kiesner, C. | Unterausschuss „Milchwirtschaftliche Maschinen und Anlagen, Normenausschuss Maschinenbau (NAM)“, Deutsches Institut für Normung (DIN), Frankfurt/Main | Molkentin, J., Meisel, H. | BfEL-BfR Arbeitsgruppe „Produktauthentizität und Herkunftsnachweis“ |
| Lorenzen, P. C. | IDF Standing Committee “Science and Technology”; Joint Action Team “Enzymes in cheese making (former E 403)” | Molkentin, J. | IDF Standing Committee “Main components in milk”; Joint Action Team “Fat” |
| Lorenzen, P. C. | IDF Standing Committee “Science and Technology”; Joint Action Team “Methods to Incorporation of Enzymes into cheese” | Molkentin, J. | European Dairy Association (EDA), Expert Panel on TFA |
| Lorenzen, P. C. | Fachausschuss Lebensmitteltechnologie der DLG | Molkentin, J. | Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft, Fachgruppe „Milchlipide“ |
| Martin, D., Meisel, H. | Arbeitsgruppe „Chemische und physikalische Untersuchungsverfahren für Milch und Milchprodukte“, Durchführung des § 64 LFGB, BVL, Berlin | Molkentin, J. | Stiftung Warentest. |
| Meisel, H. (Obmann), Martin, D. | Arbeitsausschuss „Chemische und physikalische Milchuntersuchung“, Deutsches Institut für Normung (DIN), Berlin, Normenausschuss „Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte“ | Pabst, K., Molkentin, J. | Senatsarbeitsgruppe „Ökologischer Landbau“ |
| Meisel, H. | Fachgruppe VII Milch im Verband der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA) | Schrader, K. | ProcessNet – eine Initiative von DE-HEMA und VDI-GVC, Fachausschuss Lebensmittelverfahrenstechnik |
| | | Tait, D. | Fachverband Strahlenschutz, Arbeitskreis Umweltüberwachung (FS-AKU), Ad hoc-Ausschuss „Alternative Radiostrontiumanalytik“ |
| | | Tait, D. | Fachverband Strahlenschutz, Arbeitskreis Umweltüberwachung (FS-AKU), Ad hoc-Ausschuss „Mikrowellengeräte im radioanalytischen Labor“ |

Institut für Hygiene und Produktsicherheit

Institute for Hygiene and Food Safety

Leitung:

Dr. Albrecht Blüthgen, Wiss. Dir.

Wissenschaftliches Personal:

Dr. Philipp Hammer, Wiss. Oberrat

Cecile Jacobs*

Dr. Karin Knappstein, Wiss. Rätin z.A.

Antje Kurz*

Dr. Ulrike Ruoff

Dr. Gertraud Suhren, Dir. u. Prof., bis 31.07.2007

Dr. Hans-Georg Walte

Ramona Wittmann*, bis 31.07.2007

* zeitlich befristet bzw. aus Drittmitteln finanziert

Aufgaben

Das Institut für Hygiene und Produktsicherheit hat auch im Berichtsjahr seine Arbeiten zur Verbesserung der hygienischen Wertigkeit von Milch und aus ihr hergestellten Erzeugnissen fortgeführt. Hierbei wird im Sinne der neuen Lebensmittelhygiene-Verordnungen der EU die gesamte Lebensmittelkette unter Einbeziehung der Futtermittel betrachtet.

Die Ergebnisse der vorwiegend rechtsnah ausgerichteten Forschungsarbeiten dienen der satzungsgemäßen Erarbeitung und Bereitstellung von Entscheidungshilfen für die politische Administrative des Bundes, aber auch Landesbehörden sowie nationalen und internationalen Fachinstitutionen und vermehren die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Sicherheit des Lebensmittels Milch. Die Aufgaben der am Institut eingerichteten Teilbereiche Keimzahl und Somatische Zellen des Nationalen Referenzlabors (NRL) sind besonders hervorzuheben. Nach gemeinschaftsrechtlichen Vorgaben wurden die genannten Kompetenzbereiche des NRL im Berichtsjahr erfolgreich einer Auditierung zur Akkreditierung unterzogen.

Neben kurzfristigen Schwerpunktsetzungen der Forschungsarbeiten in Bereichen der Hygienerechtssetzung für Milch, so z.B. den bakteriologischen und z.T. verfahrenstechnischen Konsequenzen des Fortfalls der obligaten Erhitzung von Rohmilch sind Langzeitprojekte im Bereich der Eutergesundheit, der Hygiene im Verarbeitungsbetrieb und Fragen des Transfers unerwünschter Stoffe aus der Umwelt in Milchvieh und Milch die tragenden Säulen der Institutsarbeit.

Einige der im Berichtsjahr 2007 am Institut bearbeiteten Projekte werden nachstehend skizziert.

Tasks

The Institute for Hygiene and Food Safety has continued its activities in the field of the improvement of the hygienic value of milk and milk products in the year under report. According to the new food hygiene legislation of the EU this covers the entire food chain including feedstuff. The results of the activities mentioned support topical decisions of the political administration and legislative bodies as well as they produce a significant gain in dairy science. The specific tasks of the National Reference Laboratory (NRL) in the divisions bacterial count and somatic cell count in raw milk are of particular significance in this concern. Due to Community law the areas of competence of the NRL, settled in the institute have been successfully audited for accreditation in the year under report. Besides short term research work on topical questions of hygiene management and strategies, e.g. the bacteriological and technological consequences of the cessation of heat treatment of raw milk, the perpetual activities in the fields of udder health, processing hygiene, and carry over of undesirable substances from the environment into milk are the supporting pillars of the institute's competences.

In the following selected topics of the abundant research activities of the institute are briefly outlined.

Projektberichte

Aktivitäten des nationalen Referenzlabors für Analysen und Tests bei Milch und Milchprodukten *Activities of national reference laboratory for milk and milk products*

Das Institut für Hygiene und Produktsicherheit der BfEL betreut im Rahmen des NRL nach VO (EG) 882/2004 vom 29.04.2004, Artikel 33 die beiden Parameter Gesamtkeimzahl und Somatische Zellen in Milch.

The Institute for Hygiene and Food Safety is responsible for the parameters Total Plate Count and Somatic Cell Count in milk within the National Reference Laboratory Milk and Milk Products according to Regulation (EC) 882/2004.

Keimzahlbestimmung in Rohmilch

Bacterial count in raw milk

Suhren, G.; Walte, H.-G.

Ermittlung der Präzisionsdaten des Bactoscan-FC-Verfahrens mit Hilfe eines Ringversuches

Wie im Vorjahr wurde im Rahmen der Aufgaben als NRL ein Ringversuch mit dem Bactoscan FC-Verfahren und den Laboratorien, die mit der Untersuchung des Keimgehaltes in Rohmilch nach der VO (EG) Nr. 853/2004 beauftragt sind, durchgeführt. In dem Ringversuch wurden zehn mit Azidiol konservierte Rohmilchproben mit unterschiedlichem Messniveau – 10-1000 BZ-FC – einbezogen; es nahmen hieran 15 Labors mit 21 Geräten teil. Die Teilnehmer meldeten 100% der möglichen Ergebnisse (n=3360). Die Eliminierung von Daten auf der Grundlage von Ausreißer-Tests (Dixon, Mandel's -h, Grubbs und Grubbs für zwei Ausreißer) bzw. von Tests zur Prüfung der Homogenität von Varianzen (Cochran, Bartlett, Mandel's -k) führten zu einer Reduktion des Datenmaterials, sodass 96,1% (n=3228) der möglichen Daten zur Berechnung zur Verfügung standen. Die nach Guide ISO 43-1 vorgenommene Berechnung der z-Werte, mit deren Hilfe die Werte der verschiedenen Labs/Geräte (n=21) für die einzelnen Proben (n=10) miteinander verglichen werden können, haben in 3 Fällen (=1,4%) eine unbefriedigende und lediglich in einem Fall (= 0,5%) eine fragliche Beurteilung ergeben. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, waren die in diesem Versuch ermittelten Präzisionsdaten (Wiederholbarkeit r und Vergleichbarkeit R) vergleichbar gut wie bei vorangegangenen Ringversuchen. Mit Ausnahme von 2 Geräten wurde das Bactoscan FC-Verfahren mit hoher Präzision und Richtigkeit durchgeführt. Aus Abb. 1 geht auch die Abhängigkeit der Präzisionsdaten vom Messniveau hervor. Mit Ausnahme der Proben mit sehr niedrigem

Messniveau war die Präzision des Bactoscan FC-Verfahrens besser als in ISO 4833 für das Referenzverfahren angegeben ($r = 0,25 \log \text{KbE/ml}$, $R = 0,45 \log \text{KbE/ml}$).

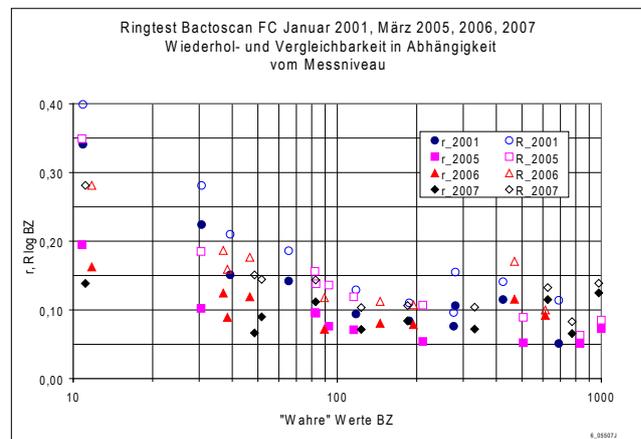


Abb. 1: Ringtests Bactoscan FC 2001-2007: Wiederholbarkeit (r) und Vergleichbarkeit (R) in Abhängigkeit vom Messniveau

Fig. 1: Collaborative studies Bactoscan FC: Repeatability r and reproducibility R in dependance on measuring level

Determination of precision data of the Bactoscan FC-method by an interlaboratory study

Like in the previous year, within the framework of the tasks as a NRL, an interlaboratory study was carried out with the Bactoscan FC method and the laboratories, which are charged with the investigation of the total bacterial count in raw milk according to Regulation (EC) No. 853/2004. In the interlaboratory study ten raw milk samples with different measuring levels – 10-1000 BC-FC -, conserved with azidiol, were included; 15 laboratories participated with 21 instruments. The participants reported 100% of the possible results (n=3360). The elimination of data on the basis of outlier tests (Dixon, Mandel's h, Grubbs and Grubbs for two outliers) and/or of tests for the examination of the homogeneity of variances (Cochran, Bartlett, Mandel's -k) led to a reduction of the data, so that 96.1% (n=3228) of the possible data were included in the statistical evaluation. The calculation of the z-values according to Guide ISO 43-1, which allows to compare the values of the different laboratories/devices (n=21) for the individual samples (n=10), led in 3 cases (=1.4%) to an unsatisfactory result, and in only one case (= 0.5%) to a questionable result. As displayed in Fig. 1, the precision data determined in this test (repeatability r and reproducibility R) were well comparable to the previous interlaboratory tests. With the exception of 2 instruments the Bactoscan FC method was accomplished with high precision and correctness.

Fig. 1 shows the dependence of the precision data on the measuring level. Except for the samples with a very low measuring

level the precision of the Bactoscan FC method was better than indicated in ISO 4833 for the reference procedure ($r =$ of 0.25 log cfu/ml, $R=0.45$ log cfu/ml).

Zählung somatischer Zellen in Milch
Counting of somatic cells in milk
 Knappstein, K.; Walte, H.-G.

Vom NRL werden jährlich Ringtests zur Zählung somatischer Zellen in Kuhmilch durchgeführt. Teilnehmer des nationalen Ringtests sind alle interessierten Labors in Deutschland. Von 9 Milchen mit unterschiedlichen Zellgehalten werden 5 mit Kaliumdichromat und 4 mit Bronopol konserviert. Jede Milch wird auf 4 Röhrchen plus 4 Blindproben aufgeteilt und mit 4 Wiederholungszählungen untersucht.

Im Jahr 2007 nahmen 26 Labors mit 58 Geräten am Ringtest teil. Fünf Geräte wurden von der statistischen Bewertung ausgeschlossen: mit zwei Geräten können Bestandmilchen nicht ausreichend beschrieben werden, von zwei Teilnehmern wurden die Messvorschriften nicht beachtet, ein weiteres Gerät zeigte technische Schwierigkeiten.

Wie in den vergangenen Jahren wurde wieder ein sehr gutes Qualitätsniveau erreicht. Oberhalb eines Zellgehaltes von 200.000/ml beträgt der Variationskoeffizient für die Wiederholbarkeit (Vkr) unter 4% und für die Vergleichbarkeit (Vkr) ab Zellgehalten von etwa 300.000/ml unter 5%.

Die Ergebnisse der Geräte mit Messschwierigkeiten setzten sich noch deutlicher als im Vorjahr von denen der gut eingestellten Geräte ab (Abb. 2). Durch geplant eingestreuete Kontrollzählungen von Standardmilchen könnten Messschwierigkeiten beherrscht werden, was besonders von Bedeutung ist, wenn die Geräte für die Qualitätsbeurteilung der Milch verwendet werden.

The NRL organizes yearly intercomparisons for counting of somatic cells in raw milk. Participants of the national ring trial are all interested laboratories in Germany. 9 milk samples with different somatic cell counts are conserved with potassium dichromate (5 samples) or bronopol (4 samples). Each milk is divided into 4 sub-samples plus 4 blind samples, each sub-sample is counted 4 times.

In 2007 26 laboratories with 58 instruments participated in the national intercomparison. 5 instruments had to be excluded from statistical evaluation: 2 instruments are not suitable to analyse bulk tank milk, 2 participants disregarded the measuring instructions, one additional instrument showed technical problems.

As in previous years the high proficiency of the participants

was revealed: for cell count levels exceeding 200,000/ml the coefficient of variation for repeatability (r) was below 4% and for reproducibility (R) below 5% at cell levels >300,000/ml.

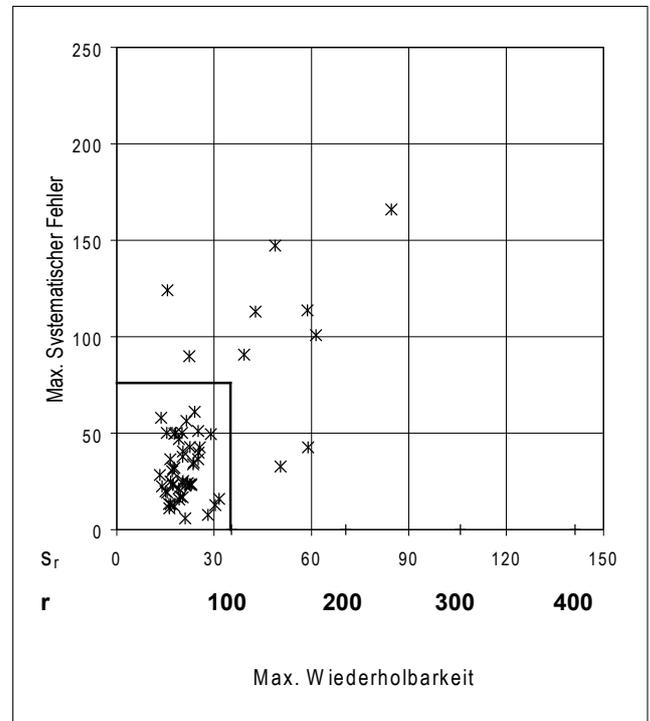


Abb. 2: Ergebnisse des Nationalen Ringversuches zur Zählung somatischer Zellen in Rohmilch (2007)

Fig. 2: Results of the national intercomparison on counting of somatic cells in raw milk (2007)

The results of instruments with measuring problems were clearly separated from those of well managed instruments. Problems could be solved by well directed measurements of reference material for control purposes. This is especially of interest when instruments are used for the evaluation of milk quality.

Pasteurisierung von Tränkemilch für Kälber - Erste Erfahrungen mit dem Gerät MaxiSteam der Fa. Förster-Technik

Pasteurization of milk for dairy calves - first experiences with the MaxiSteam, Foerster-Technik
 Knappstein, K.; Hammer, P.

Zur Pasteurisierung von Milch, die an Kälber vertränkt werden soll, wird von der Fa. Förster-Technik, 78234 Engen das Gerät MaxiSteam für den Einsatz auf dem Milchviehbetrieb angeboten. Die Milch wird in einem automatischen Prozessablauf in 3,5-Liter-Portionen mittels Dampf-injektion auf die vorgesehene Temperatur erhitzt und für einige Sekunden bei dieser Temperatur gehalten. Nach Ende der Erhitzung wird die

Milch in einen Pufferbehälter umgepumpt und beim Verlassen des Gerätes auf Tränketemperatur abgekühlt.

Wesentliches Ziel der Pasteurisierung von Tränkemilch ist die Reduktion von Krankheitserregern, um beim Vertränken von Abfallmilch die Gesundheitsrisiken für Kälber zu reduzieren und eine Übertragung von Mastitisserregern auf die Nachzucht zu verhindern.

Auf der Versuchsstation Schädtkbek der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel wurden unter praxisnahen Laborbedingungen mit dem Gerät Untersuchungen zur Inaktivierung von Mastitisserregern durchgeführt. Dafür wurde Tankmilch der Versuchsstation Schädtkbek künstlich mit hohen Gehalten an Mastitisserregern kontaminiert. Die Temperatur der Milch vor der Pasteurisierung betrug zwischen 15,3 und 21,2 °C. Bei der Standardeinstellung des Gerätes für die Pasteurisierung (72 °C, 12 sec.) wurden folgende Ergebnisse erzielt (Tab. 1).

Tab. 1: Inaktivierung von Mastitisserregern in Milch bei 72 °C, 12 sec im Gerät MaxiSteam

Tab. 1: Inactivation of mastitis pathogens in milk at 72 °C, 12 sec by the MaxiSteam apparatus

| Mastitisserreger | Keimgehalt (KbE pro ml) | |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------|
| | vor Pasteurisierung | nach Pasteurisierung |
| <i>Staphylococcus aureus</i> 1 | $1,2 \times 10^8$ | $8,2 \times 10^2$ |
| <i>Staphylococcus aureus</i> 2 | $1,1 \times 10^8$ | $2,0 \times 10^2$ |
| CNS 1 | $5,3 \times 10^7$ | <10 |
| CNS 2 | $1,6 \times 10^7$ | <10 |
| <i>Escherichia coli</i> 1 | $4,2 \times 10^7$ | $1,5 \times 10^3$ |
| <i>Escherichia coli</i> 2 | $1,0 \times 10^8$ | <10 |
| <i>Streptococcus agalactiae</i> | $1,1 \times 10^8$ | <10 |
| <i>Streptococcus dysgalactiae</i> | $2,6 \times 10^8$ | <10 |
| <i>Streptococcus uberis</i> | $2,8 \times 10^7$ | <10 |
| Enterokokken 1 | $2,7 \times 10^7$ | $3,1 \times 10^1$ |
| Enterokokken 2 | $1,2 \times 10^8$ | $1,1 \times 10^1$ |
| Enterokokken 3 | $5,3 \times 10^7$ | $2,6 \times 10^4$ |
| Hefe 1 | $1,3 \times 10^5$ | <10 |

KbE = Kolonie-bildende Einheiten, CNS = Koagulase-negative Staphylokokken

Für zwei Isolate (*E. coli* 1 und Enterokokken 3) wurde eine Reduktion um weniger als 5 Log-Stufen ermittelt. Allerdings erwiesen sich diese beiden Isolate auch bei der Überprüfung durch ein anderes Gerät zur Kurzzeiterhitzung als besonders hitzeresistent.

Die ungekühlte Lagerung von pasteurisierter Milch vor der Vertränkung ist bei hohen Umgebungstemperaturen nicht unproblematisch. So konnte bei einer Lagerung der pasteurisierten Milch für 7,5 h bei 30 °C eine Erhöhung des Gesamtkeimgehaltes um 2,3 log₁₀-Stufen beobachtet werden. Der Effekt ließ sich durch eine Ansäuerung der Milch nach der Pasteurisierung vermeiden.

Die alleinige automatisierte Reinigung des Gerätes erwies sich als nicht ausreichend. An verschiedenen Stellen bildeten sich

Beläge. Durch Änderung der Konstruktion der Dampfdüse kann die Bildung von Belägen an dieser Stelle reduziert werden. Beläge am oberen Rand von Pasteur- und Pufferbehälter müssen dagegen regelmäßig manuell entfernt werden.

Je nach Ausgangstemperatur der Milch (7,0 bis 29,6 °C) wurden durch die Dampfinjektion Wasserezusätze zwischen 8,3 und 10,8% ermittelt, was bei der Berechnung der Tränkemenge zu berücksichtigen ist.

Zurzeit wird das Gerät in einem größeren Versuch auf einem Milchviehbetrieb eingesetzt, um in Zusammenarbeit mit der Fa. Förster-Technik, der Tierärztlichen Hochschule Hannover sowie der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein den Einfluss der Pasteurisierung auf die Kälbergesundheit und Gewichtsentwicklung zu untersuchen.

For on-farm pasteurization of milk for feeding purposes the apparatus MaxiSteam is available by the company Foerster-Technik, 78234 Engen. The milk is automatically processed in portions of 3.5 liters. Milk is heated by steam injection and held at pasteurization temperature for some seconds. After heating the milk is transported into a buffer tank and cooled to feeding temperature when leaving the buffer tank.

Pasteurization of milk aims for reduction of pathogenic microorganisms in order to reduce health risks and to prevent transfer of mastitis pathogens by feeding waste milk to calves.

On the experimental station Schaedtbek of the Federal Research Centre for Nutrition and Food the inactivation of mastitis pathogens was studied under laboratory conditions in step with actual practice. Bulk tank milk of the experimental station was artificially contaminated with high counts of mastitis pathogens. Milk temperature before pasteurization was between 15.3 and 21.2 °C. With standard conditions for pasteurization (72 °C, 12 sec) inactivation rates according to table 1 were achieved.

For two isolates (E. coli 1 and enterococci 3) a reduction of less than 5 log₁₀-units was observed. These isolates also showed high heat resistance when pasteurized with a different instrument for short time pasteurization.

The storage of pasteurized milk without cooling at high ambient temperature was problematic. During storage for 7.5 hours at 30 °C an increase of total bacterial count of 2.3 log₁₀-units was demonstrated. The effect was avoided by acidification of milk after pasteurization.

The automated cleaning of the pasteurizer was insufficient. By changing the construction of the heat injector film formation is probably reduced. Deposits in the upper part of the pasteurizer and buffer tank have to be removed manually.

In dependence of milk temperature before pasteurization water addition of 8.3 to 10.8% by steaming was observed. The amount of milk fed to calves has to be adjusted accordingly.

At present the pasteurizer is used on a commercial dairy farm to study the effects of feeding pasteurized milk on health and weight gain of calves. The project is performed in co-operation with the Chamber of Agriculture of Schleswig-Holstein and the Veterinary School Hannover.

Einfluss der Erhitzung von Milch auf den Gehalt an Antibiotika-Rückständen

Effect of heat treatment of milk on the content of antibiotic residues

Knappstein, K.; Suhren, G.

In der Milchviehhaltung fallen zeitweise beachtliche Mengen an so genannter Abfall- oder Sperrmilch an, die nicht für den menschlichen Verzehr geeignet ist. Unter anderem handelt es sich dabei um Milch innerhalb der Wartezeit nach Behandlung von Kühen mit Tierarzneimitteln. Aus wirtschaftlichen Gründen wird solche Sperrmilch teilweise für die Kälberaufzucht verwendet. In der Regel wird dabei nicht zwischen rückstandshaltiger und rückstandsfreier Milch unterschieden. Um Krankheitserreger zu inaktivieren und somit Gesundheitsrisiken für die Kälber zu reduzieren, werden zurzeit vermehrt

Geräte zur Pasteurisierung von Tränkmilch auf dem Betrieb angeboten. Die Auswirkungen einer Erhitzung auf den Gehalt an Rückständen werden in der Regel nicht berücksichtigt. In eigenen Untersuchungen wurde der Effekt einer Erhitzung auf verschiedene Substanzgruppen, die zurzeit für die Behandlung von Milchkühen zugelassen sind, untersucht.

Durch eine Erhitzung von kontaminierter Milch für 10 bzw. 12 min auf 80 °C konnte keine nennenswerte Inaktivierung erreicht werden. So konnten bei Sulfonamiden, Chinolonen und Tetracyclinen nach der Erhitzung noch über 90% vom Ausgangsgehalt ermittelt werden.

Bei 5 von 13 untersuchten beta-Lactam-Antibiotika lagen die Inaktivierungsraten ebenfalls unter 10%, nur bei Cefapirin wurden mehr als 50% vom Ausgangsgehalt inaktiviert.

Unter Praxisbedingungen ist mit noch geringeren Inaktivierungsraten zu rechnen, da weniger belastende Temperatur-Zeit-Kombinationen für die Erhitzung der Milch verwendet

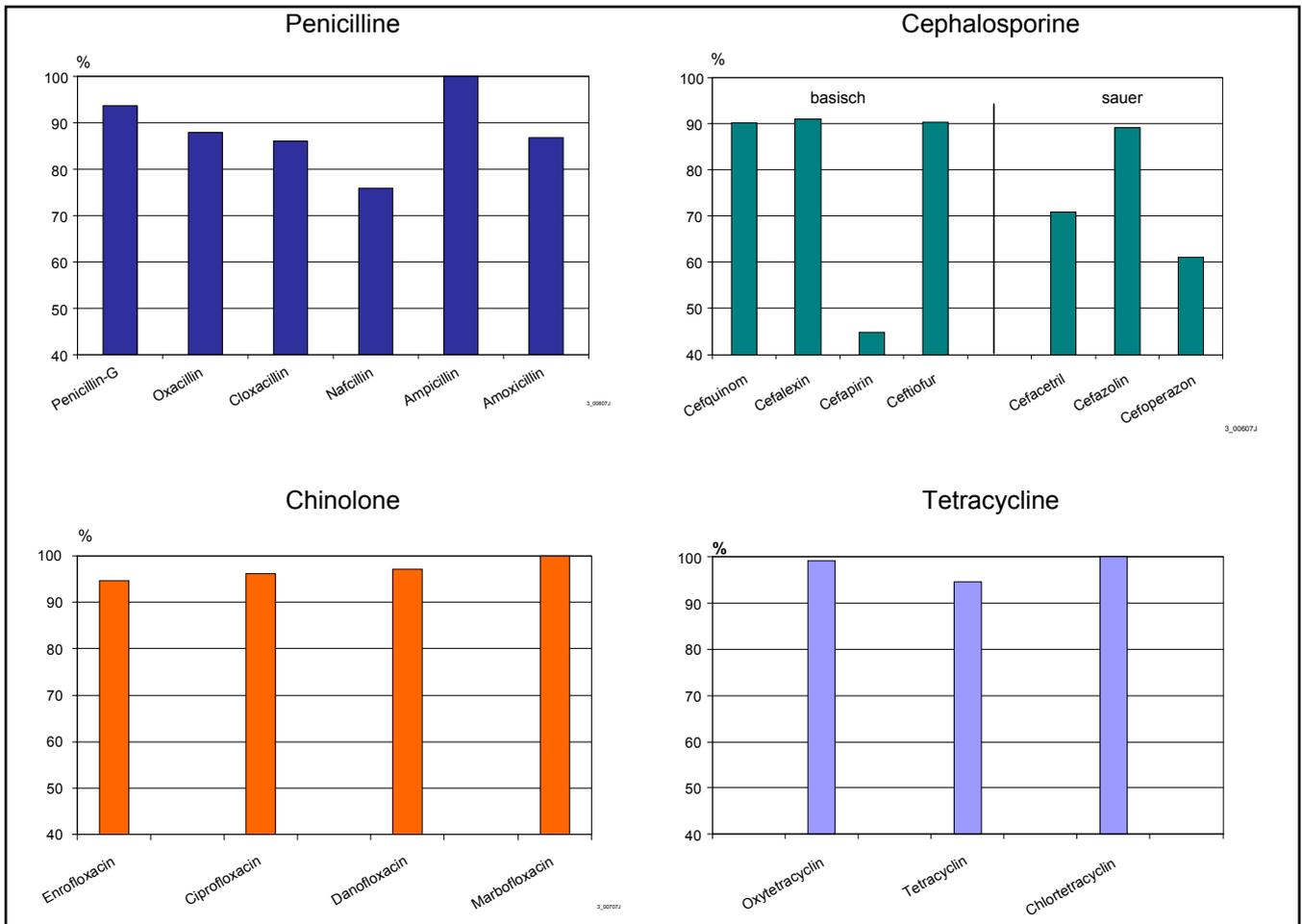


Abb. 3: Hitzeinaktivierung von Antibiotika in Milch - Gehalt nach Erhitzung 12 min. 80 °C in % vom Ausgangsgehalt

Fig. 3: Heat inactivation of antibiotics in milk - Content after heat treatment at 80 °C for 12 min in percent of the content before heating

werden. Bei der Verfütterung von rückstandshaltiger Sperrmilch an Kälber können eine Schädigung der Darmflora sowie Einflüsse auf die Resistenzentwicklung bei pathogenen Keimen nicht ausgeschlossen werden, weshalb von einer Verfütterung generell abzuraten ist.

Knapstein, K.; Suhren, G.: Einfluss der Erhitzung von Milch auf den Gehalt an Antibiotika-Rückständen. Milchkonferenz 2007, Wien, 17.-18.09.2007

Waste milk from dairy production is unsuitable for human consumption. Part of waste milk is milk produced during the withholding period after treatment of cows with veterinary drugs. Economic benefits are expected from feeding waste milk to calves. Usually milk containing antibiotic residues is not differentiated from residue free milk. For inactivation of pathogenic micro-organisms and to reduce health risk for calves equipment for on-farm-pasteurization of milk for feeding purposes is available. The influence of heat treatment on the content of antibiotic residues is often not considered. In own studies the influence of heat treatment on different antibiotic substances which are approved for treatment of dairy cows was investigated.

By heat treatment of artificially contaminated milk for 10 to 12 min. at 80 °C no significant reduction of residues was achieved. After heating milk still contained more than 90% of the original content of sulfonamides, quinolones and tetracyclines. For 5 of 13 beta-lactam-antibiotics inactivation rates were below 10%. Only for cefapirin a reduction of more than 50% was observed.

In practice even lower inactivation rates have to be expected because less effective time-temperature-combinations are applied for pasteurization of milk. Damages to the intestinal flora of calves as well as influences on the development of antibiotic resistance in pathogenic micro-organisms can not be excluded when milk containing residues is fed to calves. Therefore farmers are strongly discouraged from feeding waste milk with residues.

Ermittlung der Absterbekinetik pathogener Mikroorganismen in Milch mit verschiedenen Erhitzungsmethoden

Determination of inactivation kinetics of pathogenic micro-organisms in milk by application of different heating technologies

Wittmann, R.; Hammer, P.

Die Kurzzeiterhitzung von Milch (Pasteurisierung) im kontinuierlichen Durchfluss ist ein Verfahren, das erfahrungsgemäß zu einem sicheren Erzeugnis führt. Vor dem Hintergrund verbesserter mikrobiologischer Verfahren zum Nachweis hitzeempfindlicher Bakterien und mit Hilfe moderner Inaktivierungsmodelle sollte geprüft werden, ob dies nach wie vor Gültigkeit

hat.

In dem Projekt wurde die Vergleichbarkeit von mit Labormethoden (Kapillarmethode und Dauererhitzer) und mit praxisrelevanter Technologie (Pilotanlage) durchgeführten Erhitzungsversuchen geprüft. Hierfür wurden die Hitzeresistenzen von je fünf verschiedenen Stämmen *Salmonella (S.)* Senftenberg und *Listeria (L.) monocytogenes* in Milch ermittelt. Der Nachweis überlebender Keime erfolgte mit einem Spiralplater im Agar-Oberflächenverfahren. Die gezählten Kolonien wurden zu log Nt/N0 (Nt: Überlebenskeimzahl, N0: Ausgangskeimzahl) umgerechnet.

Alle Ergebnisse zeigen für die jeweilige Erhitzungstechnik einen ähnlichen Verlauf der Inaktivierungskurven. Dabei werden die Bakterien mit der Pilotanlage sehr viel schneller abgetötet als mit Labormethoden. Die anhand der ermittelten D-Werte berechneten z-Werte zeigt Tabelle 2. Auffällig ist die deutlich höhere Hitzeresistenz eines Stammes von *S. Senftenberg*. Die Unterschiede in der Absterbekinetik bezogen auf die Erhitzungstechnologie sind vor allem durch die zusätzlichen letalen Effekte durch Aufheiz- und Abkühlphase in der Pilotanlage zu erklären. Bei der Modellierung der Absterbekurven zeigte sich, dass diese überwiegend nicht linear verlaufen, sondern am besten mit der Anpassung nach Weibull dargestellt werden können.

Tab. 2: z-Werte für die Inaktivierung von je fünf Stämmen *S. Senftenberg* und *L. monocytogenes* in Milch mit drei verschiedenen Erhitzungsverfahren

Tab. 2: z-values for the inactivation of *S. Senftenberg* and *L. monocytogenes* in milk (five strains each) by application of three different heating technologies

| | S. Senftenberg | S. Senftenberg | L. monocytogenes |
|-----------------|----------------|----------------|------------------|
| | 4 Stämme | 1 Stamm | 5 Stämme |
| | $X_A \pm s_a$ | | $X_A \pm s_a$ |
| Dauererhitzer | 4,3 ± 0,5 | 7,4 | 6,3 ± 0,7 |
| Kapillarmethode | 4,6 ± 0,6 | 7,5 | 6,2 ± 0,4 |
| Pilotanlage | 2,2 ± 0,1 | 2,5 | 3,4 ± 0,7 |

Wittmann, R.: Vergleichende Studien zur Aktualisierung der kinetischen Inaktivierungsparameter für *Listeria monocytogenes* und *Salmonella* Senftenberg. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der agrar- und ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christians-Albrechts-Universität zu Kiel, 2007

Continuous flow pasteurization of milk usually leads to a safe product. The aim of this study was to prove whether this is still valid with regard to improved microbiological techniques for detection of heat injured bacteria and modern heat inactivation models.

During the project the comparability of heating experiments performed with laboratory techniques (heating in capillari-

es, batch heat treatment) and a technique with relevance for practice (continuous flow pilot plant pasteurizer) was tested. Therefore the heat resistance of five different strains of *Salmonella* (S.) *Senftenberg* and *Listeria* (L.) *monocytogenes* in milk was determined. Detection of surviving organisms was performed via surface plating employing a spiral plater. Colony counts were calculated as $\log N_t/N_0$ (N_t : colony count of survivors, N_0 : initial count).

Inactivation curves for each heating technique looked quite similar. The efficacy of inactivation by the laboratory methods was comparable whereas the efficacy of the pilot plant was much higher. Respective z -values are displayed in table 1. The heat resistance of one strain of *S. Senftenberg* was extraordinary compared to the other strains of the same species and of *L. monocytogenes*. The enhanced inactivation during treatment in the pilot plant can be explained by additional killing during come up and cool down times. Modelling of inactivation curves showed that most of these were not linear. The best fit was achieved using a Weibull model.

Vorkommen und Verbreitung von *Enterobacter* (*E.*) *sakazakii* in einem Milchtrocknungsbetrieb
Occurrence and incidence of Enterobacter (*E.*) *sakazakii* in a milk powder producing dairy plant
 Jacobs, C.; Hammer, P.

E. sakazakii ruft bei Neugeborenen und Säuglingen, schwer bis tödlich verlaufende Erkrankungen (Meningitis, Sepsis, nekrotisierende Enterokolitis) hervor. Kontaminierte Säuglingsnahrung wurde in mehreren Fällen als Ansteckungsquelle identifiziert. Daher wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes (2005-2007) in einem Milchtrocknungsbetrieb die betriebsepidemiologischen Zusammenhänge bezüglich Vorkommen und Verbreitung von *E. sakazakii* untersucht. Isolate aus Umfeld- und Produktproben wurden mit Hilfe der Pulsfeld-Gelelektrophorese (PFGE) typisiert. Die PFGE brachte eine Vielzahl an Klonen in beiden Trocknungsbereichen (Sprüh- und Walzentrocknung) hervor (Abb. 4) und spiegelt somit einen ständigen Neueintrag von außen durch Luftansaugung (Sprühtrocknung) bzw. Rolltor (Walzentrocknung) mit nachfolgender Durchmischung und Verteilung in beiden räumlich abgetrennten Bereichen wieder.

Jacobs, C.; Hammer, P.: Vorkommen und Verbreitung von *Enterobacter sakazakii* in einem Milchtrocknungsbetrieb. Milchkonferenz 2007, Wien, 17.-18.09.2007 und 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

E. sakazakii has been implicated in severe outbreaks, especially in premature infants and neonates, causing meningitis, sep-

sis and enteritis. In many cases re-contaminated infant formula have been identified as major source of infection. In the last two years we examined epidemiologically, within the scope of a research project, the incidence and relevance of *E. sakazakii* in a milk powder producing dairy plant. *E. sakazakii* isolates of product and environmental samples have been typed via pulsed field-gel electrophoresis (PFGE). The PFGE result (Fig. 4) shows a multiplicity of clones in both areas (spray drying and rotary drying). This effect is the consequence of a permanent external entry (roller shutter, air inlet) of micro-organisms, followed by mixing and distribution inside both separated areas.

Unerwünschte Stoffe in der Nahrungskette Futtermittel-Milch-Mensch unter besonderer Berücksichtigung des tierartsspezifischen Übergangs in die Milch
Undesired substances in the food chain feed-milk-consumer under special focussing on the species specific transfer from feed into milk

Höchstmengen für unerwünschte Stoffe in den entsprechenden Verordnungen der Futtermittel- und Lebensmittelgesetzgebung haben primär Bedeutung als Instrument des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und markieren die Grenze der Verkehrsfähigkeit der entsprechenden Produkte. Mit der in der nationalen und gemeinschaftlichen Gesetzgebung vollzogenen Integration der Futtermittelsicherheit in die Lebensmittelsicherheit, hier der von Tieren stammenden Lebensmittel, wird die Gleichwertigkeit beider Schutzziele und -systeme besonders betont. In Bezug auf die Höchstmengen für in Lebens- und Futtermitteln vorkommende und damit gesetzlich begrenzte Stoffmengen unerwünschter Stoffe muss gefordert werden, dass die Grenzwerte unter Berücksichtigung der tierartsspezifischen Übergangsrate in die von Nutztieren gewonnenen Lebensmittel miteinander ohne Einschränkung vereinbar sein müssen. Unter diesem Aspekt haben sich Forschungsarbeiten des Instituts im Berichtsjahr mit Fragestellungen zu Aflatoxinen und Dioxinen, PCB und Altlastpestizide befasst.

The primary importance of thresholds for undesired substances in the regulation regarding hygiene of feed and food is their significance in consumer protection. On the other hand thresholds determine the limits of marketability of the products under regulation. The complete integration of feed safety into food safety against the background of food of animal origin underlines the importance and ambivalence of both protective systems. With respect to the maximum legal limits of undesired substances in both feed and food must be demanded that both thresholds are compatible with each other without any restrictives. The specific animal transfer rates must be regarded. Under these premises the research activities of the institute focused on persistent organic pollutants (POPs: dioxins, PCBs), aflatoxins and abandoned pesticides.

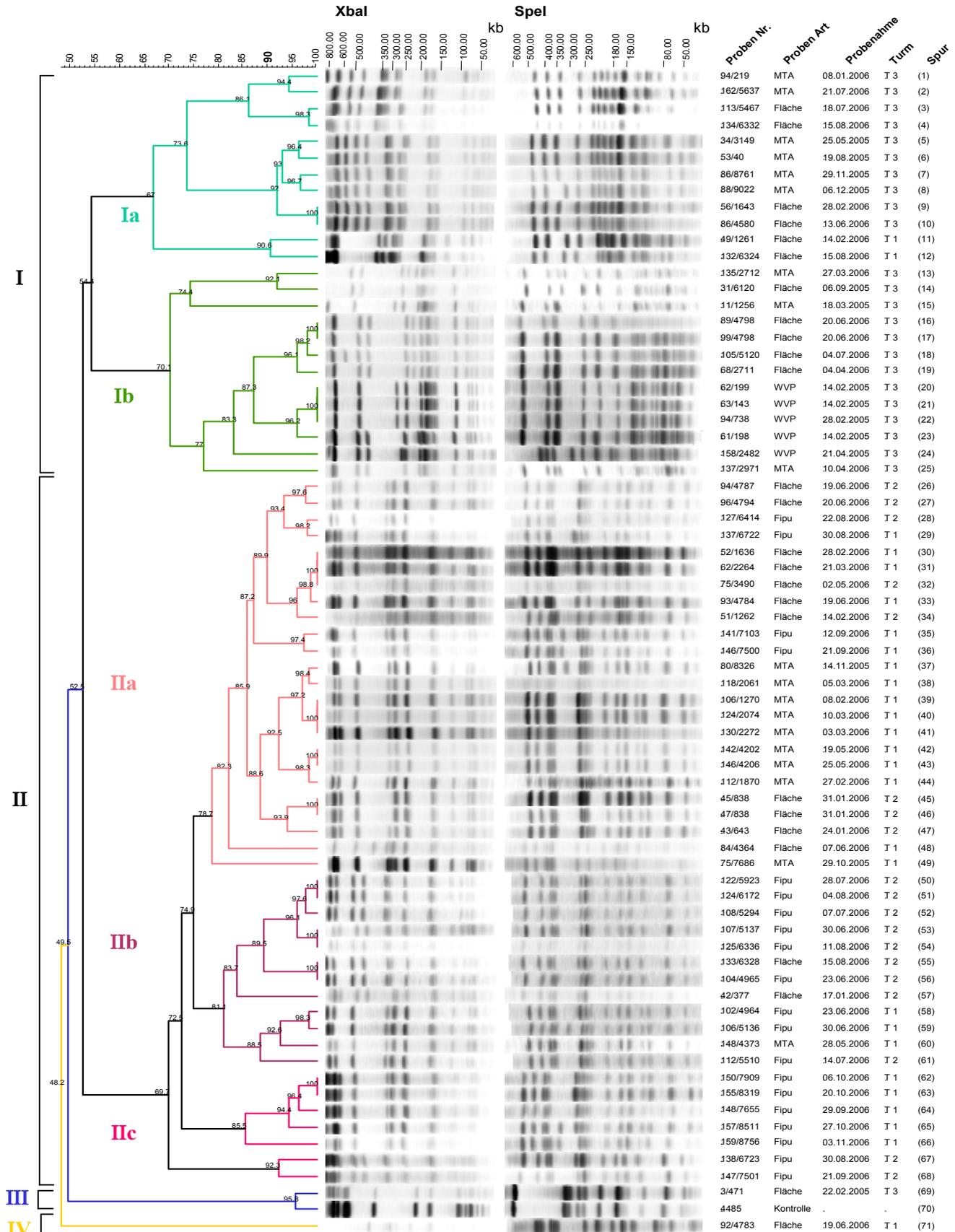


Abb. 4: PFGE von *E. sakazakii* aus einem Milchtrochungsbetrieb nach Restriktion mit Spe I und Xba I. Spur 1, 2, 5-8, 13, 15, 20-25 Isolate aus WVP, MTA von T 3; Spur 3, 4, 9, 10, 14, 16-19, 69 Isolate aus dem Umfeld von T 3. Spur 11, 12, 30, 31, 33, 48, 71 Isolate aus dem Umfeld von T 1, 29, 35-44, 49, 58-60, 62-66 Isolate aus MTA, Fipu von T 1 Spur 28, 50-54, 56, 61, 67, 68 Isolate aus Fipu von T 2, 26, 27, 32, 34, 45-47, 57; Isolate aus dem Umfeld von T 2. Spur 70 Kontrolle DSMZ 4485.

Fig. 4: PFGE of *E. sakazakii* from a milk powder producing dairy plant after restriction with Spe I and Xba I. Line 1, 2, 5-8, 13, 15, 20-25 isolates of whole milk powder (wmp), microbiological trend analysis (mta) of the third tower (T 3); line 3, 4, 9, 10, 14, 16-19, 69 isolates of the surroundings of T 3. Line 11, 12, 30, 31, 33, 48, 71 isolates of the surroundings of the first tower (T 1); 29, 35-44, 49, 49, 58-60, 62-66 isolates of the mta, filter of T 1. Line 28, 50-54, 56, 61, 67, 68 Isolates of the filter of the second tower; 26, 27, 32, 34, 45-47, 57 isolates of the surroundings of t 2; line 70 control strain ATCC 29544.

Aflatoxin B₁ in Futtermitteln für Milchvieh vor dem Hintergrund der Grenzwerte für Aflatoxin M₁ in Milch und diätetischen Lebensmitteln auf Milchbasis

Aflatoxin B₁ in feedstuff for lactating livestock before the background of the thresholds for Aflatoxin M₁ in milk and milk based dietetic food

Blüthgen, A.

Die Futtermittelverordnung enthält in der Anlage 5 zu § 23 eine Höchstmenge für Aflatoxin B₁ in Alleinfuttermitteln für Milchvieh in Höhe von 5 µg/kg Trockensubstanz. Dabei bezieht sich der verwendete Begriff Alleinfuttermittel auf die täglich in der Leistungsfütterung eingesetzte Trockensubstanzmenge der gesamten Ration. Die laktierenden Nutztiere, deren Milch an Dritte abgegeben wird, sind zu Milchvieh ohne Differenzierung nach Tierarten zusammengefasst. Der o.g. Höchstmenge stehen im Lebensmittelbereich folgende Begrenzungen für den milchgängigen Metaboliten Aflatoxin M₁ gegenüber: Milch: 50 ng/kg; Milch als diätetisches Lebensmittel: 10 ng/kg; diätetische Lebensmittel auf Milchbasis: 10 ng/kg; diätetische Lebensmittel auf Milchbasis aus Mitgliedstaaten der EU: 25 ng/kg verzehrfertiges Lebensmittel. Fütterungsversuche mit laktierenden Kühen, Stuten und Ziegen wurden in 2007 durch Untersuchungen mit Schafen ergänzt. Auf der Basis der maximal möglichen legalen Aflatoxinzufuhr über das Futter wurde geprüft, ob die o.g. Grenzwerte in Milch bei der jeweiligen Tierart einzuhalten sind. Die Ergebnisse zeigen, dass unter der genannten worst-case Bedingung lediglich bei der laktierenden Stute eine uneingeschränkt höchstmengenkonforme Milch erhalten wird. Beim Milchschaaf ist der Grenzwert für Milch ohne besonderen Verwendungszweck knapp einzuhalten. Bei Milchrind und Milchziege können beide Höchstmengen nicht

eingehalten werden, wobei die Ziege einen sehr ergiebigen Übergang in die Milch zeigt, der, bezogen auf den Liter Tagesgemelk, den Vergleichswert bei der Kuh um etwa das 20fache übertrifft.

Damit haben die Versuche gezeigt, dass angesichts unterschiedlicher physiologischer Transferkinetik in den Pflanzenfressern eine Pauschalierung des Grenzwertes für Aflatoxin B₁ in Alleinfuttermitteln für Milchvieh den korrespondierenden Vorgaben der Lebensmittelgesetzgebung entgegensteht und somit Handlungsbedarf zur Gewährleistung der Rechtssicherheit zu bestehen scheint. Wenngleich die Futtermittel für Milchvieh überwiegend nur in sehr geringem Ausmaß mit Aflatoxin B₁ (0,1 µg/kg für das 90. Perzentil) kontaminiert sind, haben Monitoruntersuchungen in Tankwagensammelmilch und Verfolgungsuntersuchungen in den Futtermittelbereich bei Höchstmengenüberschreitungen in Milch gezeigt, dass in seltenen Fällen auch das betriebseigene Grund- und Ergänzungsfutter infolge unsachgemäßer Lagerung oder Konservierung mit bis zu dem 60fachen des tolerierten Grenzwertes kontaminiert sein kann.

Blüthgen, A.: Umwelt-Futtermittel-Lebensmittelsicherheit. 2. Mitteilung: Zur Verringerung der Kontamination von Futtermitteln und Kuhmilch durch polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und -furane sowie Mykotoxine mit den Instrumenten der verbundenen Rechtssetzung in der Produktionskette. Tierärztliche Umschau; 62. 2007, 7-15

Blüthgen, A.: Übergang von Aflatoxin B₁ als Aflatoxin M₁ in die Milch laktierender Pflanzenfresser (außer Rindern) vor dem Hintergrund futtermittel- und lebensmittelrechtlicher Vorgaben-1. Mitteilung: Laktierende Stuten. Tierärztliche Umschau; 62. 2007, 403-409

Blüthgen, A.: Zum Carry-over von Aflatoxin B₁ in die Milch laktierender Schafe, Stuten und Ziegen vor dem Hintergrund des Grenzwertes für Aflatoxin M₁ in diätetischen Lebensmitteln. 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

The feeding stuff regulation contains in attachment 5 section 23 a maximum concentration for aflatoxin B₁ in feedstuff for dairy livestock limited to 5µg/kg dry matter. This threshold applies to complete feed meaning the complete daily dry matter feed uptake by the animal. The above mentioned regulation makes no difference for milk producing species with respect to the aflatoxin threshold. The counterpart to this limitation is the maximum limits for aflatoxin M₁ in food: milk: 50ng/kg; milk as dietetic food: 10ng/kg for marketing in Germany and 25ng/kg for products from common market. In the year under report feeding assays with lactating cows, mares and goats were completed by assays with lactating ewes. Based on the maximum legal aflatoxin intake with feed it had to be verified whether

the maximum concentration in feed was compatible with the legal aflatoxin thresholds in milk with respect to milk producing species. The results have shown that with the exception of the mare milk cannot be produced in compliance with the aflatoxin M_1 thresholds (with the legal dosage regimen under study). Especially the lactating goat shows an abundant carry over exceeding that of cows by about the factor 20.

The assays have shown that with respect to different kinetics of the aflatoxin transfer in different milk producing species a common threshold in feed stuff is not suitable for the production of milk in compliance with the maximum tolerable concentration in milk and milk products, the latter especially for dietetic purposes. A conclusion for the legislative bodies would be a general lowering the aflatoxin tolerance in complete feed for lactating livestock or a species specific amendment due the different transfer rates. On the other side monitoring the aflatoxin B_1 contamination in feedstuff for dairy livestock has shown only minute concentration ($< 100\text{ng AFB}_1/\text{kg dm}$ in the 90th percentile) in the material under study. However, it must be stressed that in rare cases even farm grown forage in Europe can be contaminated with aflatoxin to a most critical extent when the storage or conservation conditions favour the production of these toxins by toxinogenic aspergilli.

Durchführung einer nationalen Statuserhebung von Dioxin- und dioxinähnlichen PCB-Verbindungen in Futtermitteln und vom Tier stammenden Lebensmitteln

Realisation of a national investigation for concentrations of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food originating from animals

Ruoff, U.; Karl, H.

Dieses Projekt wurde vom damaligen Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft für die Jahre 2003 bis 2007 finanziert. Der BfEL Kiel, Institut für Hygiene und Produktsicherheit, und der BfEL Hamburg, Forschungsbereich Fischqualität, oblag im Jahr 2006/2007 die Untersuchung von rund 200 Milchprodukten (Butter, Käse, Quark) aus ganz Deutschland. Die Probenahme erfolgte auf der Grundlage der Produktionsmengen in den einzelnen Bundesländern. Bei der Erstellung des Probenahmeplans war das Institut für Ökonomie der Ernährungswirtschaft (Kiel) behilflich.

Analysen auf Dioxine erfolgten in Kiel, auf dioxinähnliche PCB in Hamburg. Da von den Untersuchungen auf dioxinähnliche PCB bisher nur 84 Proben analysiert wurden, erfolgte 2007 eine vorläufige Auswertung auf Basis dieser 84 Proben. Sowohl bei den Dioxinen als auch bei den dioxinähnlichen PCB zeigten sich bei den arithmetischen Mittelwerten, Medianen, Minima und Maxima keine Auffälligkeiten. Beide Verbindungsklassen wiesen Gehalte weit unter dem gesetzlich vorgeschriebenen Höchstgehalt (Kontaminantenhöchstgehaltverordnung (EG) 1881/2006) von zusammen 6 pg/g Fett (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) auf.

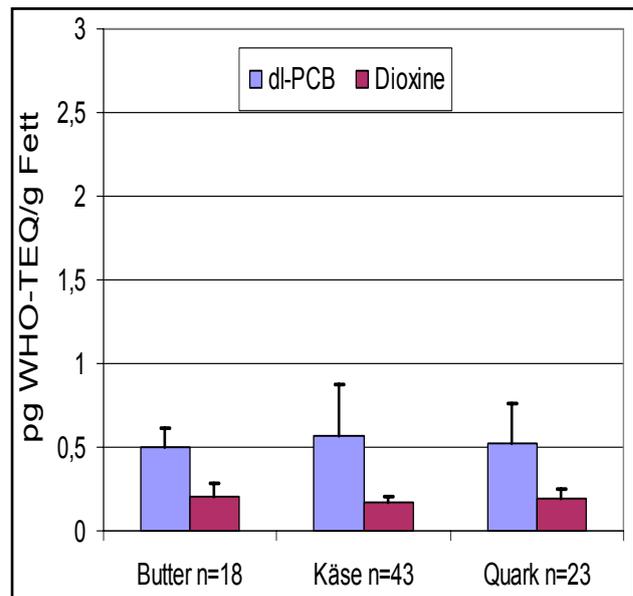


Abb. 5: Konzentrationen von Dioxinen und dioxinähnliche PCB in Milchfett aus Deutschland (Median, 90% Perzentil)

Fig. 5: Concentrations of dioxins and dioxin-like PCBs in milk fat from all over Germany, (Median, 90% percentile)

This project was financed by the former Federal Ministry for Consumer Protection, Nutrition and Agriculture in the years 2003-2007. The task of the Federal Research Centre for Nutrition and Food, location Kiel (Institute for Hygiene and Product Safety) and of the Federal Research Centre for Nutrition and Food, location Hamburg (Department of Fish Quality) was in 2006/2007 the analyses of about 200 samples of milk products (butter, cheese, curd) from all over Germany. The sampling plan based on production output in the several federal states. Making the plan for sampling was served by the Institute of Food Business Economics (Kiel).

The analyses for dioxins were done in Kiel, these for dioxin-like PCBs in Hamburg. Because so far only 84 samples were analysed for dioxin-like PCBs the present evaluation was carried out based on these 84 samples.

Both dioxins and dioxin-like PCBs showed no conspicuousness at arithmetic means, medians, minima and maxima. Both groups showed concentrations far below the legal limit (Regulation (EC) No. 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs) of 6 pg/g fat (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ).

Veröffentlichungen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Blüthgen, A.: Umwelt – Futtermittel - Lebensmittelsicherheit. 2. Mitteilung: Zur Verringerung der Kontamination von Futtermitteln und Kuhmilch durch polychlorierte Dibenz-p-dioxine und -furane sowie Mykotoxine mit den Instrumenten der verbundenen Rechtssetzung in der Produktionskette. Tierärztliche Umschau; 62. 2007, 7-15

Blüthgen, A.: Übergang von Aflatoxin B₁ als Aflatoxin M₁ in die Milch laktierender Pflanzenfresser (außer Rindern) vor dem Hintergrund futtermittel- und lebensmittelrechtlicher Vorgaben. 1. Mitteilung: Laktierende Stuten. Tierärztliche Umschau; 62. 2007, 403-409

Bockelmann, W.; Koslowski, M.; Hammer, P.; Heller, K.J.: Isolierung anti-listerieller Staphylokokken aus Salzbadern und von Käseoberflächen. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte; 58. 2006, 187-202

Donaghy, J.A.; Rowe, M.T.M.; Rademaker, J.L.W.; Hammer, P.; Herman, L.; De Jonghe, V.; Blanchard, B.; Duhem, K.; Vindel, E.: An inter-laboratory ring trial for the detection and isolation of *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* from raw milk artificially contaminated with naturally infected faeces. Food Microbiology; 25. 2007, 128-135; <http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2007.06.007>

Ruoff, U.; Walte, H.-G.; Teufel, P.; Blüthgen, A.: Zum Eintrag chlororganischer Umweltkontaminanten aus Futtermitteln in die Milch und Möglichkeiten des Gegensteuerns durch Maßnahmen der Futtermittelsicherheit. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte; 59. 2007, 5-54

Vorträge und Poster

Blüthgen, A.: Zum Carry-over von Aflatoxin B₁ in die Milch laktierender Schafe, Stuten und Ziegen vor dem Hintergrund des Grenzwertes für Aflatoxin M₁ in diätetischen Lebensmitteln. 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

Blüthgen, A.: Aflatoxine und persistente Chlorkohlenwasserstoffe in Futtermitteln und Tanksammelwagenmilch in Schleswig-Holstein, 2006. Futtermittelgremium der Milcherzeugervereinigung Schleswig-Holstein e.V., Rendsburg, 07.03.2007

Hammer, P.: Milk supply chain – considerations on mass flow and distribution. Workshop „Botulinum Toxin – Risk Assessment“, Global Health Security Initiative, Risk Management Group, Berlin, 31.01.-02.02.2007

Hammer, P.: Vorkommen und Möglichkeiten zur Reduktion von *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* in Milch und Milchprodukten. Weiterbildungskurs Fachtierarzt „Lebensmittelhygiene“ und „Fleischhygiene

und Schlachthofwesen“ 4. Modul, Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Fakultät, 14.03.2007

Hammer, P.: *Mycobacterium paratuberculosis*: Veterinär-/humanmedizinische und lebensmittelhygienische Aspekte. Wissenschaftliches Kolloquium der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Standort Kiel, 29.03.2007

Hammer, P.; Sell, A.: Vorkommen von *Listeria innocua* in der Konfektionierungsabteilung einer Käseerei. Milchkonferenz 2007, Wien, 17.-18.09.2007

Hammer, P.: Vorkommen von *Listeria monocytogenes* in einem Betrieb zur Eiscremeherstellung. 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

Hammer, P.; Knappstein, K.; Teufel, P.: Kontrolle von *Salmonella*-Kontaminationen im Umfeld einer Milchtrocknungsanlage. Milchkonferenz 2007, Wien, 17.-18.09.2007 und 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

Jacobs, C.; Hammer, P.: Vorkommen und Verbreitung von *Enterobacter sakazakii* in einem Milchtrocknungsbetrieb. Milchkonferenz 2007, Wien, 17.-18.09.2007 und 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

Knappstein, K.: Die Anforderungen des EU-Hygienerichts und deren Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Betriebe. LKV-Jahreshauptversammlung des Kreiskontrollvereins Stormarn, Rethwisch, 25.01.2007

Knappstein, K.; Suhren, G.: Tierärztliche Behandlung von Milchkühen mit Antibiotika - Sind die festgelegten Wartezeiten unter Praxisbedingungen ausreichend? Milchkonferenz 2007, Wien, 17.-18.09.2007

Knappstein, K.; Suhren, G.: Einfluss der Erhitzung von Milch auf den Gehalt an Antibiotika-Rückständen. Milchkonferenz 2007, Wien, 17.-18.09.2007

Knappstein, K.; Ubben, E.-H.; Barth, K.: Beurteilung der Eutergesundheit von Milchziegen in Praxisbetrieben - Möglichkeiten und Grenzen. 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

Knappstein, K.: Sicherung der Milchqualität - Hintergründe und aktuelle Forschung. Besuch des Lions Club auf der Versuchsstation Schädtkbek, Schädtkbek, 01.10.2007

Knappstein, K.: Erste Ergebnisse aus Versuchen mit dem Maxi Steam, Fa. Förster. Workshop „Kälbermilch – Pasteurisierung“, Thüringer Lehr-, Prüf- und Versuchsgut GmbH, Buttstedt, 04.12.2007

Walte, H.-G.: Bactoscan FC-Verfahren Ringtest: Auswirkung von robusten Verfahren auf die Präzisionsdaten. 48. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Garmisch-Partenkirchen, 25.-28.09.2007

Wittmann, R.; Teufel, P.; Hammer, P.: Vergleichende Studien zur Hitze-resistenz pathogener Bakterien in Milch. Milchkonferenz 2007, Wien, 17.-18.09.2007

Lehrtätigkeit

Suhren, G.
Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät: Wahlmodul „Milchqualitätssicherung und Milchtechnologie“
SS 2007

Hammer, P.
Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät: Wahlmodul „Milchqualitätssicherung und Milchtechnologie“
SS 2007

Knappstein, K. Internationaler Milchwirtschaftsverband (IMV) Ständiger Ausschuss „Tiergesundheit“, Arbeitsgruppe „Durchgängige Beherrschung von Tierarzneimittelrückständen in der Lebensmittelkette - Milch“ des ständigen Ausschusses „Rückstände und chemische Kontaminanten“,

Knappstein, K. Europäische Kommission, Workshop der Nationalen Referenzlaboratorien: „Rohmilchqualität“

Ruoff, U. BMELV, Arbeitsgruppe Carry-over unerwünschter Stoffe in Futtermittel

Suhren, G. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, Arbeitsgruppe „Tierarzneimittelrückstände in Lebensmitteln“

Suhren, G. Deutsches Institut für Normung (DIN), Ausschuss für Mikrobiologische Milchuntersuchung und Milch und Milchprodukte – Probenahme und Analysenverfahren

Gremien

Blüthgen, A. Milcherzeugervereinigung Schleswig-Holstein e.V., Futtermittelgremium

Blüthgen, A. Internationaler Milchwirtschaftsverband (IMV), Arbeitsgruppe „Mykotoxine in der Milchwirtschaft“ des Ständigen Ausschusses „Rückstände und chemische Kontaminanten“

Blüthgen, A. BMELV, Arbeitsgruppe Carry-over unerwünschter Stoffe in Futtermittel

Knappstein, K. Deutsches Institut für Normung (DIN), Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), Arbeitskreis „Automatische Melkverfahren“

Knappstein, K. Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG), Kommission „Mittel zur Euterhygiene“

Knappstein, K. Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG), Fachgruppe Milchhygiene, Sachverständigenausschuss „Subklinische Mastitis“

Institut für Mikrobiologie

Institute of Microbiology

Leitung:

Prof. Dr. rer. nat. Knut J. Heller, Dir. u. Prof.

Wissenschaftliches Personal:

Dr. rer. nat. Wilhelm Bockelmann, Wiss. Oberrat

Dipl.-oec.-troph. Jochen Dietrich*

Dr. rer. nat. Günter Engel, Wiss. Dir. (bis 04.2007)

PD Dr. rer. nat. Arnold Geis, Wiss. Oberrat

Dr.-Ing. Margarita Koslowsky*

Dr. rer. nat. Horst Neve, Wiss. Oberrat

Dipl.-Biol. Stephan Scholtz*

* aus Drittmitteln finanziert

Aufgaben

Das Institut für Mikrobiologie arbeitet in den wissenschaftlichen Bereichen Taxonomie, Morphologie, Ökologie, Physiologie, Biochemie und Genetik von Mikroorganismen (Bakterien, Bakteriophagen, Hefen, Schimmelpilzen), die für die Herstellung fermentierter Milchprodukte von Bedeutung sind. Diese Teilgebiete liefern dem Institut die Basis für anwendungsorientierte Arbeiten, die sich mit der Nutzung erwünschter und der Verhütung unerwünschter Wirkungen der

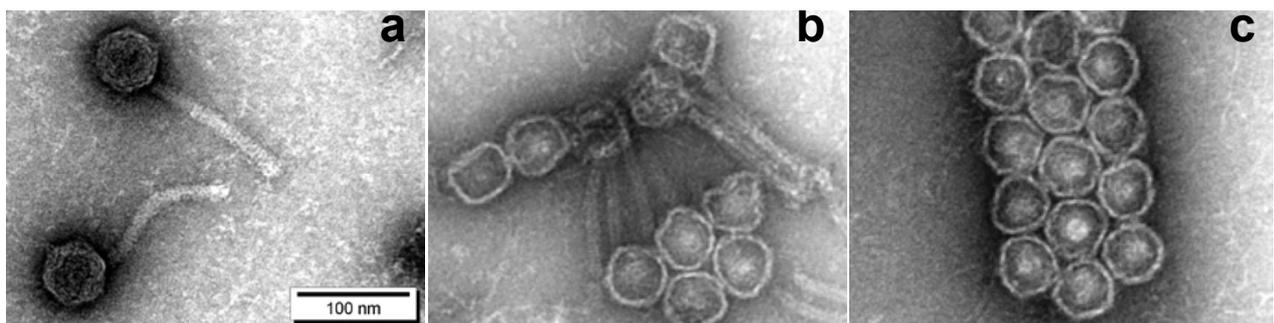
Mikroorganismen befassen. Dazu gehört auch die Anwendung von Methoden der Biotechnologie bei der Optimierung von Starterkulturen oder bei der Minimierung Bakteriophagen-induzierter und anderer Fermentationsstörungen.

Untersuchungen der Wirtsspektren, Morphologie und Genomorganisation von Bakteriophagen der mesophilen und thermophilen Milchsäurestreptokokken nimmt seit vielen Jahren einen wichtigen Platz in den Forschungsarbeiten des Instituts ein. Die Arbeiten zur Molekularbiologie von Bakteriophagen – insbesondere bearbeitet am Beispiel des temperenten *Streptococcus thermophilus* Phagen TP-J34 - sollen zum einen Ansätze zur Entwicklung phagenresistenter Starterkulturen und zum anderen Aufschluss über neue molekulargenetische Werkzeuge zur gezielten Veränderung von Starterbakterien liefern. Die Arbeiten zum Phagen-Monitoring in Molkereien wurden im Rahmen eines FEI-Projekts in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim (Prof. Jörg Hinrichs) unter dem Aspekt der Thermoresistenz bzw. der –inaktivierung der Phagen fortgesetzt.

In Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Flensburg (Prof. Helmut Erdmann) wurde der Prophagenstatus in einer komplexen, mesophilen Starterkultur untersucht. Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der Analyse von *Leuconostoc mesenteroides* Stämmen. Mit diesen Arbeiten wird das Ziel der Sicherstellung qualitativ hochwertiger Milchprodukte für den Verbraucher verfolgt.

Abb. 1: Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahmen des *Lactococcus lactis* Bakteriophagen P008 vor (a) und nach einer 10-min Erhitzung auf 70°C (b, c) in 1 M NaCl-Lösung

Fig. 1: Transmission electronmicroscopy of *Lactococcus lactis* bacteriophage P008 before (a) and after 10 min incubation at 70°C (b, c) in 1 M NaCl



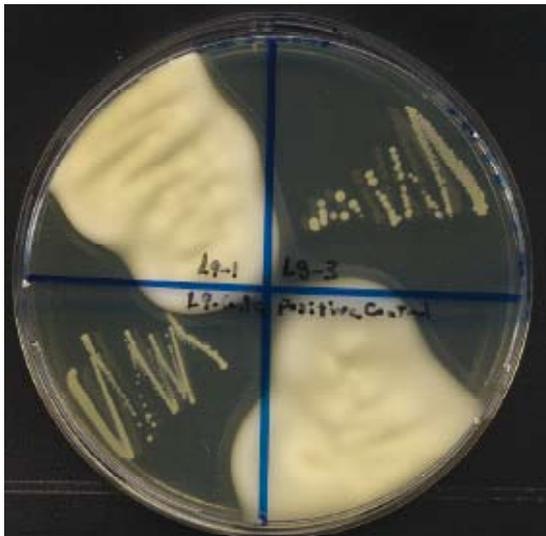


Abb. 2: Nachweis der Hydrolyse von Gallensalzen durch Expression eines plasmidkodierten *cbh* (conjugated bile salt hydrolase) Gens. *cbh*-exprimierende Zellen sind durch den Hof präzipitierter dekonjugierter Gallensalze sichtbar. In der rechten Abbildung sind *cbh*-exprimierende Transformanten unter einer Mehrzahl nicht-transformierter Zellen erkennbar

Fig. 2: Detection of bile salts hydrolysis by a plasmid encoded *cbh* (conjugated bile salt hydrolase) gene. Cells expressing *cbh* are characterised by a halo of precipitated deconjugated bile salts. To the right, *cbh* expressing transformants are detectable among a majority of non-transformed cells

Die Verwendbarkeit des *cbh* (conjugated bile salts hydrolase) Gens als möglicher Selektionsmarker zur gentechnischen Veränderung von Starterkulturen wurde geprüft. Bisher konnte die Eignung als „food-grade“ Indikatorgen nachgewiesen werden.

Ein Schwerpunkt der Forschung des Instituts besteht seit einigen Jahren in der Analyse der komplexen Mikroflora oberflächengereifter Käsesorten. Zur Zeit wird im Rahmen eines FEI-Projekts in Zusammenarbeit mit der TU München (Prof. Siegfried Scherer) versucht, definierte Kulturen mit spezifischer Wirkung gegen *Listeria monocytogenes* zu entwickeln. Die Arbeiten zur Analyse kommerziell produzierter Sauermilchkäse und Optimierung ihrer Oberflächenfloren durch Einsatz definierter Mikroorganismenstämme im Rahmen einer bilateralen Kooperation wurden fortgeführt.

Laktobazillen aus ägyptischen Milchprodukten und fermentierten afrikanischen Getreideprodukten wurden hinsichtlich möglicher probiotischer Eigenschaften untersucht. Als molekulare Nachweis- und Differenzierungsverfahren wurden ARDRA (amplified ribosomal DNA restriction analysis), 16S-rDNA Sequenzierung und PFGE (Pulsfeld Gel Elektrophorese) angewandt.



Tasks

The Institute for Microbiology carries out research in the scientific fields taxonomy, morphology, ecology, physiology, biochemistry, and genetics of microorganisms (bacteria, bacteriophages, yeasts, moulds) which are relevant for the manufacture of fermented milk products. These scientific fields offer a basis for the institute for performing practice-oriented studies dealing with utilization of desired and avoidance of undesired effects of microorganisms. This also includes the implementation of biotechnological methods at optimizing starter cultures or at minimizing bacteriophage induced fermentation disturbances.

*Studies on phage/host interactions, morphology and genome organization of bacteriophages of mesophilic and thermophilic lactic acid streptococci have been an important research field of the institute for many years. The investigations on molecular biology of phages – especially focused on temperate *S. thermophilus* phage TPJ34 - should on one hand yield new perspectives for development of phage resistant starter cultures and on the other hand new approaches for molecular genetic tools for deliberate engineering of starter bacteria. The studies on phage monitoring in dairies have been continued in the frame of an FEI-project together with University Hohenheim (Prof. Jörg Hinrichs) with special focus on thermoresistance and -inactivation of phages.*

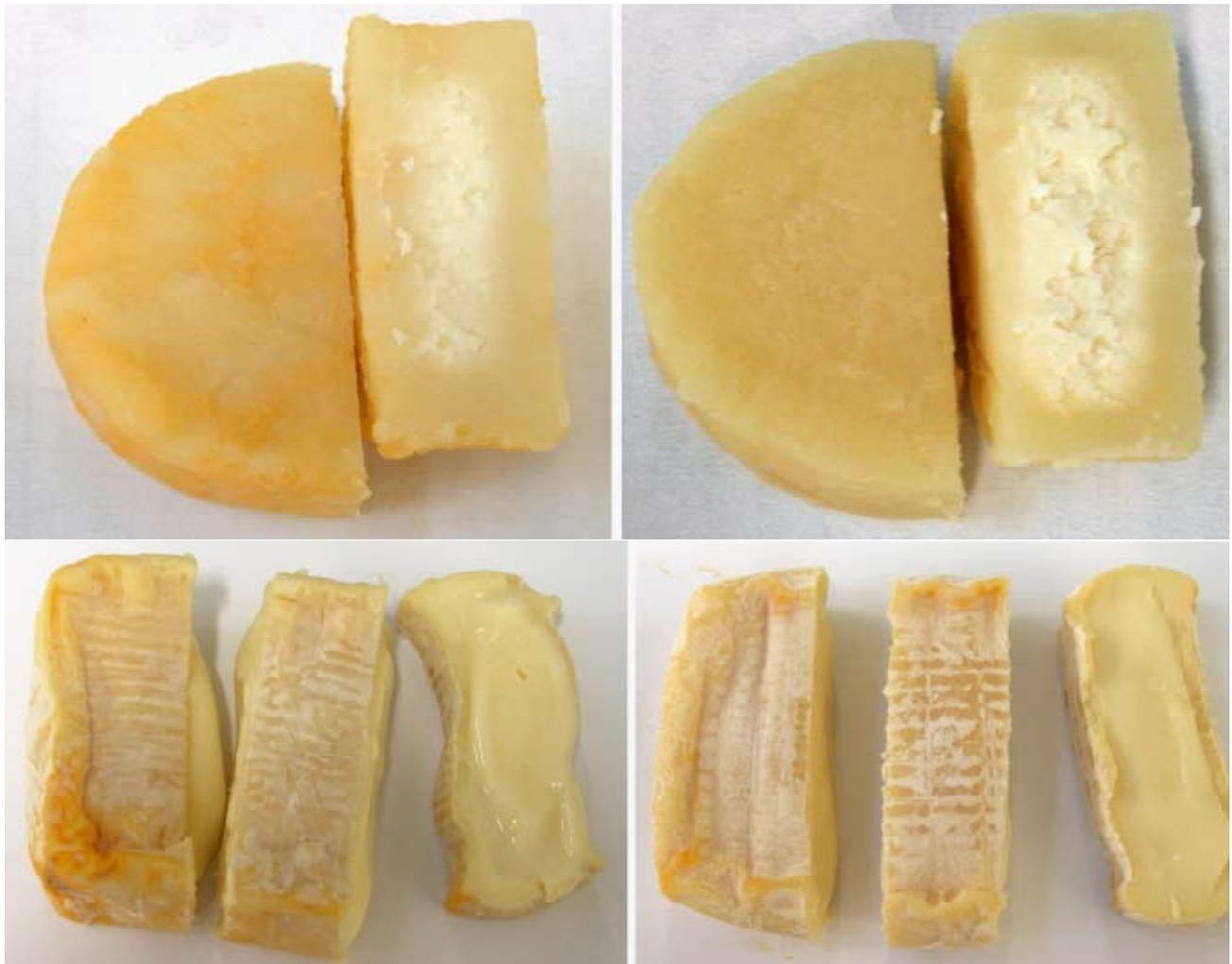


Abb. 3: Versuchskäse (Harzer Gelbkäse, obere Abbildung) und Limburger Versuchskäse (untere Abbildung) kontaminiert mit *Listeria monocytogenes* nach 2 (Gelbkäse) bzw. 4 (Limburger) Wochen Reifung. Die Entwicklung der definierten Rotschmierekulturen und die Käsereifung waren typisch auf mit *Listeria* beimpften Käsen (linke Abbildungen) ebenso wie auf Käsen ohne *Listeria*-beimpfung (rechte Abbildungen). Die definierten Kulturen mit antilisteriellem *Staphylococcus equorum* hemmten das Wachstum der *Listeria* nicht oder nur geringfügig. Nach Vorversuchen im Käsemodell war eine vollständige Hemmung der *Listeria* erwartet worden. Die Keimzahlen (KbE = Kolonie-bildende Einheiten) auf den Käsen waren: Gelbkäse: Rotschmierebakterien >109 KbE/cm², *Listeria*: 103 KbE/cm²; Limburger >109 KbE/cm², *Listeria*: >108 KbE/cm²

Fig. 3: Experimental Harzer (acid curd cheese, upper figures) and Limburger (soft cheese, lower figures) cheeses, contaminated with *Listeria monocytogenes*, after 2 and 4 weeks of ripening, respectively. Development of defined red smear cultures and ripening of the cheeses were typical on cheeses spiked with *Listeria* (left figures) as well as on cheeses not spiked (right figures). The defined cultures containing antilisterial *Staphylococcus equorum* did not or only weakly inhibit growth of *Listeria*, whereas previous experiments in cheese models had suggested complete inhibition of *Listeria*. Bacterial counts (cfu = colony forming units) on the cheeses were:

Harzer: red smear bacteria >109 cfu/cm², *Listeria*: 103 cfu/cm²; Limburger: red smear bacteria >109 cfu/cm², *Listeria*: >108 cfu/cm²

In cooperation with Technical College Flensburg (Prof. Helmut Erdmann), the prophage situation of a complex, mesophilic starter culture has been investigated. Focus has been on analysis of *Leuconostoc mesenteroides*. These studies aim at guaranteeing milk products of high quality for the consumer.

Applicability of the *cbh* (conjugated bile salts hydrolase) gene as potential selective marker for genetic engineering of starter cultures was tested. So far its suitability as indicator gene could be demonstrated.

One focus for several years has been the analysis of the complex micro-flora of surface ripened cheeses. In an FEI-project

together with Technical University Munich (Prof. Siegfried Scherer) defined cultures with specific activity against *Listeria monocytogenes* are presently developed. Analyses of commercially produced acid-curd cheeses and optimization of their surface flora by application of defined strains of micro-organisms have been continued in the frame of a bilateral co-operation.

Lactobacilli isolated from Egyptian dairy products and African fermented cereals were investigated for potential probiotic properties. As molecular tools for differentiation, ARDRA (amplified ribosomal DNA restriction analysis), 16s-rDNA sequencing, and PFGE (pulsed field gel electrophoresis) were applied.

Projektberichte

Untersuchung der Thermoresistenz von Bakteriophagen der mesophilen und thermophilen Milchsäurebakterien

Analysis of the thermal resistance of bacteriophages from mesophilic and thermophilic lactic acid bacteria
Dietrich, J.; Dogan, Z.^a; Müller-Merbach, M.^a; Hinrichs, J.^a; Neve, H.; Heller, K. J.

^a Inst. Lebensmittelwiss. und Biotechnol., Universität Hohenheim

Im Rahmen des FEI-Projekts 14339N wurden Bakteriophagen in Milch verarbeitenden Betrieben isoliert und auf ihre Thermoresistenz in verschiedenen Medien getestet. Dabei zeigte sich, dass die Mehrzahl der Phagen die normalen Pasteurierungsbedingungen überleben. Aus den Untersuchungen lassen sich Empfehlungen zur Rohmilchbehandlung als auch zur Wärmebehandlung verschiedener aus Milch gewonnener und angereicherter Bestandteile entwickeln. Weiter wurde versucht, Hinweise darauf zu finden, wie es bei Phagen zu extremer Hitzeresistenz kommen kann. Bisher konnte eine Selektion durch Adaptation an höhere Temperaturen nicht beobachtet werden.

Nachweis von Prophagen in lysogenen *Streptococcus thermophilus* Starterkulturen und deren Klassifizierung

Identification of prophages in lysogenic Streptococcus thermophilus starter cultures and phage classification

Ali, Y.; Neve, H.; Heller, K.J.

Ein im vorigen Jahr entwickeltes Multiplex-PCR-System wurde zum Nachweis lysogener *S. thermophilus* Starterkulturen bzw. von Bakteriophagen in Joghurtproben eingesetzt. Dabei konnten neue temperente Bakteriophagen und dazugehörige lysogene Starter identifiziert werden.

Untersuchungen zur Wirkung des Ltp-Proteins in unterschiedlichen Zellkompartimenten von *S. thermophilus*

Investigations regarding the activity of Ltp in different cell compartments of S. thermophilus
Scholtz, S.; Neve, H.; Heller, K.J.

Das vom Bakteriophagen TP-J34 kodierte Ltp Protein hemmt die DNA-Injektion des TP-J34 bzw. bestimmter *Lactococcus* Phagen. Um seinen Wirkungsmechanismus aufzuklären, wurde versucht, Derivate zu konstruieren, die in unterschiedlichen

Kompartimenten der Zelle lokalisiert sind. Verhinderung der Sekretion des Proteins führt möglicherweise zu einem so starken proteolytischen Abbau im Cytoplasma, dass keine biologische Aktivität mehr nachzuweisen ist.

UV-C Inaktivierung von *Streptococcus thermophilus* und *Lactococcus lactis* Bakteriophagen

Inactivation of Lactococcus lactis and Streptococcus thermophilus bacteriophages by UV-C irradiation
Trolle, A.; Neve, H.; Heller, K.J.

Phagenbelastungen in Milch verarbeitenden Betrieben entstehen u. a. als Aerosole im Bereich der Quarkseparatoren. Eine Möglichkeit zur Reduktion dieser Belastungen besteht in der UV-C-Bestrahlung von Luftströmen. Für verschiedene Phagen – darunter auch hoch hitzeresistente Phagen aus dem FEI-Projekt 14339N – konnte eine effiziente Reduzierung der Plaquebildenden-Einheiten nachgewiesen werden. Die getesteten *S. thermophilus* Phagen bildeten hinsichtlich der Inaktivierungskinetiken eine homogene Gruppe.

Untersuchung zum Vorkommen temperenter Phagen und ihrer Freisetzung in einer komplexen Starterkultur
Analysis of the dissemination of temperate phages and their release in a complex starter culture

Lassen, S.; Lorenz, D.^a; Erdmann, H.^a; Neve, H.; Heller, K.J.

^a Biotechnologie, Fachhochschule Flensburg

Im Jahr 2007 wurden insbesondere Isolate der Spezies *Leuconostoc mesenteroides* untersucht. Es konnten temperente Phagen durch Induktion von Prophagen nachgewiesen und mit Elektronenmikroskopie und molekularbiologischen Untersuchungen charakterisiert werden. Durch DNA-DNA Hybridisierung wurde die Verwandtschaft mit bekannten *Lactococcus* Phagen untersucht.

Isolierung anti-listerieller Lebensmittelstaphylokokken aus Salzbädern und Käse

Isolation from brines and cheese of food staphylococci with anti-listerial properties

Bockelmann, W.; Koslowsky, M.; Hammer, P.^a; Heller, K.J.

^a Inst. Hygiene und Produktsicherheit, BfEL Kiel

Im laufenden FEI-Forschungsvorhaben „Anti-listerielle Kulturen“ (FV14785) konnten anti-listerielle Hefen und Lebens-

mittelstaphylokokken isoliert werden. Die Listerienhemmung, die in vitro erfolgreich war, konnte bei Versuchskäseproduktionen (Tilsiter, Limburger, Harzer Käse) nicht dargestellt werden. Zur Zeit laufen weitere Untersuchungen, um einen Grund für die fehlende Hemmung auf der Käseoberfläche zu finden.

In einer umfangreichen Analyse in Sauermilchkäsen mit Schimmelreife wurde festgestellt, dass sich nur wenige Unterschiede in der Mikroflora gegenüber den Gelbkäsen ergeben. Die Hefen *K. marxianus*, *C. krusei* und *G. candidum* wurden in hohen Keimzahlen regelmäßig gefunden. Die Keimzahlen von *P. camemberti* waren deutlich niedriger. Die bakterielle Flora bestand aus coryneformen Bakterien (*Brevibacterium* und *Corynebacterium*-Spezies), Staphylokokken und verschiedenen bakteriellen Kontaminanten wie Enterokokken, Enterobakterien und Pseudomonaden. Die Hefeflora war insgesamt etwas komplexer als bei Gelbkäsen.

Deutsche und französische Rotschmierekäse zeigen hinsichtlich ihrer Staphylokokkenflora deutliche Unterschiede. Auf deutschen Rotschmierekäsen kommt ausschließlich die Spezies *S. equorum* vor, während auf französischen Käsen die Spezies *S. xylosus* dominiert. Untersuchungen auf Stammebene deuten darauf hin, dass es sich bei *S. xylosus* auf französischem Käse um eingesetzte Oberflächenkulturen handelt, wohingegen bei den deutschen Käsen eine Vielzahl von Stämmen wohl aus der Hausflora stammen dürfte.

Farbentwicklung bei Rotschmierebakterien

Colour development in red smear bacteria

Bockelmann, W.; Timm, H.; Heller, K.J.

Für die immer noch unverstandene Farbentwicklung bei Rotschmierekäsen wurde ein Käsemodell entwickelt, das eine typische Farbentwicklung durch Rotschmiere Rein- und Mischkulturen unter kontrollierten Bedingungen ermöglicht. Farbmessungen über Totalreflektionsmessung wurden im Spektralphotometer, bildliche Dokumentation mit kalibrierten Ein- und Ausgabegeräten durchgeführt.

Probiotische Laktobazillen: Charakterisierung und genetische Optimierung

Probiotic lactobacilli: characterisation and genetic improvement

El Sayed, I.; Heller, K.J.; Geis, A.

Aus einer Gruppe von sechsundzwanzig *Lactobacillus* Stämme aus sechs verschiedenen Spezies, isoliert aus ägyptischen Milchprodukten und aus Fäces zweier Kleinkinder (Zwillinge), zeigte ein *L. plantarum* Stamm eine sehr hohe Resistenz gegen Gallensalze und wuchs bei einer Konzentration von 3%. Das

klonierte *cbh* Gen aus *L. plantarum* wurde hinsichtlich seiner Eignung als Selektionsmarker getestet, da sensitive Zellen in Flüssigkultur bereits durch geringe Konzentrationen vollständig im Wachstum gehemmt werden. Eine Verwendung als Selektionsmarker ließ sich nicht nachweisen, jedoch eine solche als Indikator: auf Gallensalz-enthaltenden Agarplatten konnten *cbh*-exprimierende Zellen durch den Präzipitationshof ausgefallener Gallensalze einfach identifiziert werden.

Charakterisierung eines bakteriostatisch wirksamen Peptids aus *Enterococcus faecalis* AK1

Characterisation of a bacteriostatic peptide from Enterococcus faecalis AK1

Okda, A.; Heller, K.J.; Geis, A.

177 aus ägyptischen Milchprodukten (Laban Rayeb, Zabady Balady, kommerzielle Joghurts) isolierte Gram-positiven Bakterien wurden auf ihre Fähigkeit zur Bakteriozinbildung getestet. Ein Stamm, *E. faecalis* AK1, der antibakterielle Wirkung auch auf Gram-negative Bakterien aufwies, wurde näher charakterisiert. Der Stamm trug ein Plasmid, mit dessen Sequenzierung begonnen wurde.

Isolierung, Charakterisierung und Identifizierung potentiell probiotischer Lactobazillen aus Kimere, einem spontan fermentierten Perlhirse-Brei aus Mbeere, Kenia (Ostafrika)

Isolation, characterization and identification of potentially probiotic Lactobacilli from Kimere, a spontaneously fermented pearl millet dough from Mbeere, Kenya (East Africa)

Njeru, P.N.; Rösch, N.; Ghadimi, D.a; Schrezenmeir, J.^a; de Vrese, M.^a; Heller, K.J.

^a Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung, BfEL Kiel

Aus Kimere, einem fermentierten Perlhirse-Brei aus Mbeere in Kenia, wurden Milchsäurebakterien isoliert. 40 Isolate konnten mittels ARDRA und 16s-rDNA Sequenzierung den drei Spezies *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus plantarum* und *Weissella confusa* zugeordnet werden. Die Isolate wurden hinsichtlich ihrer pH- und Gallensalzresistenz charakterisiert.

Veröffentlichungen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Bockelmann, W.; Jaeger, B.; Hoppe-Seyler, T.S.; Lillevang, S.K.; Heller, K.J.: Application of a defined surface culture for ripening of Tilsit cheese. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte; 59. 2007,

Hoppe-Seyler, T.-S.; Jaeger, B.; Geis, A.: Molecular identification and differentiation of *Brevibacterium* species and strains. Systematic and Applied Microbiology; 30. 2007, 50-57; <http://dx.doi.org/10.1016/j.syapm.2006.02.008>

Möller, C.; Bockelmann, W.; Ammann, A.; Heller, K.J.: Production of yoghurt with mild taste by a *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* mutant with altered proteolytic properties. Biotechnology Journal; 2. 2007, 469-479; <http://dx.doi.org/10.1002/biot.200600225>

Østergaard Breum, S.; Neve, H.; Heller, K.J.; Vogensen, F.K.: Temperate phages TP901-1 and LC3, belonging to the P335 species, use different pathways for DNA injection in *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* 3107. FEMS Microbiol. Lett 276. 2007, 156-164; <http://dx.doi.org/10.1111/j.1574-6968.2007.00928.x>

Weitere Veröffentlichungen

Heller, K.J.: Editorial: Perspectives on milk – a special kind of food. Biotechnology Journal; 2. 2007, 399-401; <http://dx.doi.org/10.1002/biot.200790047>

Vorträge und Poster

Ali, Y.; Neve, H.; Heller, K.J.: A PCR tool for the simultaneous detection of lysogenic *Streptococcus thermophilus* starter strains and *S. thermophilus* bacteriophage classification. Jahrestagung der Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie, Osnabrück, 01.-04.03. 2007

Dietrich, J.; Müller-Merbach, M.; Neve, H.; Hinrichs, J.; Heller, K. J.: Analysis of the thermal resistance of mesophilic and thermophilic dairy bacteriophages. Jahrestagung der Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie, Osnabrück, 01.-04.03. 2007

Neve, H.; Mc Grath, S.; Vegge, C.; Brøndsted, L.; Vogensen, F.K.; van Sinderen, D.; Heller, K.J.: Electron microscopic analysis of the tail structure of lactococcal P335 bacteriophages. Jahrestagung der Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie, Osnabrück, 01.-04.03. 2007

Ali, Y.; Neve, H.; Heller, K.J.: Nachweis von Prophagen in lysogenen

Streptococcus thermophilus Starterkulturen und deren Klassifizierung, 9. Fachsymposium der VAAM/DGHM-Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie, Seon, 21.-23.03.2007

Dietrich, J.; Müller-Merbach, M.; Hinrichs, J.; Neve, H.; Heller, K.J.: Untersuchung der Thermoresistenz von Bakteriophagen der mesophilen und thermophilen Milchsäurebakterien. 9. Fachsymposium Lebensmittelmikrobiologie der VAAM und DGHM, Seon, 21-23.03.2007

Bockelmann, W.; Koslowsky, M.; Heller, K.J.: Definierte Rotschmierekulturen - Entwicklung, Praxistest, Listerienhemmung. 9. Fachsymposium der VAAM/DGHM-Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie, Seon, 21.-23.03.2007.

Bockelmann, W.: Messung und Dokumentation von Oberflächenfarben am Beispiel von Rotschmierekäse. 6. Analytische Tage, Jena, 9.-10.05.2007 und Milchkonferenz, Wien, 17./18. 9. 2007

Neve, H.: „The good, the bad, and the ugly“ - Phagen der Milchsäurebakterien. Biologie-Kolloquium der Univ. Rostock, 10.05.2007

Njeru, P.N.; Rösch, N.; Ghadimi, D.; Schrezenmeir, J.; de Vrese, M.; Heller, K. J.: Isolation, Characterization and Identification of Potentially Probiotic Lactobacilli from Kimere; a Spontaneously Fermented pearl Millet Dough from Mbeere, Kenya (East Africa). 6. Dreiländertagung der AKE, der DGEM und der GESKES Ernährung, Innsbruck 31.5.-2.6.2007. Abstract in: Akt Ernähr Med 2007; 32, DOI: 10.1055/s-2007-983414

Ali, Y.; Neve, H.; Heller, K.J.: Ein universelles PCR-System zur simultanen Detektion und Differenzierung virulenter und temperenter *Streptococcus thermophilus* Bakteriophagen. Milchkonferenz 2007, Wien, 17.-18.09.2007

Dietrich, J.; Neve, H.; Heller, K.J.: Variabilität der Thermoresistenz von Bakteriophagen mesophiler und thermophiler Milchsäurebakterien. Tagung „Milchkonferenz“ der Gesellschaft für Milchwissenschaft e. V., Wien, 17.-18.09.2007

Neve, H.; Heller, K.J.: UV-C Bestrahlung zur Inaktivierung von Bakteriophagen der Milchsäurebakterien. Tagung „Milchkonferenz“ der Gesellschaft für Milchwissenschaft e. V., Wien, 17.-18.09.2007

Ismail, E.A.; Heller, K.J.; Geis, A.: Cloning of a conjugated bile salt hydrolase (*cbh*) gene from *Lactobacillus plantarum* in *Lactobacillus / E. coli* shuttle vectors and expression of the gene in *Lactobacillus casei*, *L. gasseri*, and *L. rhamnosus*. Milchkonferenz, Wien, 17.-18. 9. 2007

Bockelmann, W.; Schumacher, A.; Heller, K.J.: Stoffwechselleistungen von *Staphylococcus equorum* mit Bedeutung für die Käsebereitung. Milchkonferenz, Wien, 17.-18. 9. 2007

Bockelmann, W.: Freeze drying of dairy micro-organisms for long- and short term storage. “Scan Lab“ Symposium auf der Biotech Messe, Stockholm, 24.-25.09.2007

Neve, H.; Ali, Y.; Dietrich, J.; Heller, K.J.: Bakteriophagen der Milchsäurebakterien, FEI-Projekt 14339N, Nienburg/Weser, 01.10.2007

Dietrich, J.; Ali, Y.; Neve, H.; Heller, K.J.: Thermoresistenz und Phagencharakterisierung, FEI-Projekt 14339N, Nienburg/Weser, 01.10.2007

Neve, H.; Bockelmann, W.; Heller, K. J.: Mikroben zur Herstellung fermentierter Milchprodukte – Die kleinen Helfer mit großer Wirkung. Anuga Fachmesse, Köln, 13.-17. 10.2007

Koslowsky, M.; Bockelmann, W.; Heller, K.J.: Entwicklung einer antilisteriellen, frühen Oberflächenreifungskultur für geschmierte Käse. FEI Projekt FV-14786N, 2. Ausschusssitzung Weihenstephan, 06.11.2007

Bockelmann, W.; Koslowsky, M.; Heller, K.J.: Antilisterielle Kulturen in zukünftigem Einsatz. FEI Projekt FV-14786N, 2. Ausschusssitzung Weihenstephan, 06.11.2007

Lehrtätigkeit

Geis, A.; Heller, K.J.
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Biotechnologieseminar für Diplomanden/innen und Doktoranden/innen“, SS 2007, WS 2007/2008

Heller, K.J.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Gentechnik“ und „Biotechnologie II“ im Modul „Lebensmitteltechnologie“, SS 2007

Heller, K.J.
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Bakteriophagen: Biologie und industrielle Bedeutung“, WS 2007/2008

Heller, K.J.
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Bakterielle Transportmechanismen“, SS 2007

Heller, K.J.
Fachbereich Biologie, Universität Konstanz
„Einführung in die Lebensmittelbiotechnologie“, SS 2007 (Blockveranstaltung)

Neve, H.
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Grundlagen der Mikrobiologie“ im Modul „Grundlagen der Mikrobiologie und Hygiene“
WS 2007/2008, fortlaufend

Gäste

Doktorand(inn)en

Yahya Ali
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Lysogenie in *Streptococcus thermophilus*“

Jochen Dietrich
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Inaktivierung von Bakteriophagen“

Ulrike Haki
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Nachweis und Identifizierung von Hefen und Staphylokokken in Salzlake von Fetakäsen bei unterschiedlichen Lagertemperaturen“

Elsayed Elsayed Aly Ismail
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Genetic and technological improvement of lactobacilli for the application in probiotic dairy products“ (Promotion 8.11.2007)

Dagmar Lorenz
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Untersuchungen zur zellulären Kommunikation mikrobieller Lebensgemeinschaften am Beispiel der undefinierten Starterkultur Probat 505“

Mazhar Desouki Ali Mohamed
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel
„Bakteriophagen der Milchsäurebakterien“

Ahmed Youssef Okda
National Research Centre, Dokki, Cairo
„Metabolites of some lactic acid bacteria as preservatives in dairy industry“

Diplom-/Master-/Bachelor-Arbeiten

Maike Föste

Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel

„Einfluss der Temperatur auf die Bakteriophageninfektion von *S. thermophilus*“

Susan Lassen

Fachhochschule Flensburg, Studiengang Biotechnologie-Verfahrenstechnik (Diplom, Oktober 2007)

„Charakterisierung temperenter *Leuconostoc mesenteroides* Phagen aus einer undefinierten Starterkultur“

Stephan Scholtz

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel

(Diplom August 2007)

„Untersuchungen zur Wirkung des Ltp-Proteins in unterschiedlichen Zellkompartimenten von *S. thermophilus*“

Hanna Timm

Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel

„Entwicklung eines Käsemodells zur Farbanalytik von Rotschmierebakterien“

Anja Trolle

Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel

„UV-C Inaktivierung von Bakteriophagen der Milchsäurebakterien *Streptococcus thermophilus* und *Lactococcus lactis*“

Gremien

| | |
|----------------|---|
| Bockelmann, W. | Senats-AG „Mykotoxine“ |
| Engel, G. | DIN Arbeitsausschuss „Mikrobiologische Milchuntersuchung“ |
| Engel, G. | VDLUFA: Fachgruppe VII „Milch“ |
| Heller, K.J. | Senats-AG „Funktionelle Lebensmittel“ |
| Heller, K.J. | BVL §64 LFGB: „GVO Nachweis“ |
| Heller, K.J. | DECHEMA Arbeitsausschuss „Lebensmittelbiotechnologie“ |
| Heller, K.J. | FEI Wissenschaftlicher Gutachterausschuss |
| Heller, K.J. | IDF Standing Committee: “Dairy products other than cheese” |
| Heller, K.J. | IDF Standing Committee: “Nutrition and Health” |
| Heller, K.J. | IDF Joint Action Team: “Probiotics” |
| Heller, K.J. | IDF Working Group (Chair): “Species and strain identity” |
| Heller, K.J. | MIV Wissenschaftlicher Beirat |
| Heller, K.J. | VDM Wissenschaftlicher Beirat |
| Heller, K.J. | Editorial Board: Journal of Basic Microbiology |
| Heller, K.J. | Advisory Board: Egyptian Journal of Dairy Sciences |
| Neve, H. | CEN: Standard for virucidal activity of disinfectants in dairy plants |
| Neve, H. | DIN Arbeitsausschuss „Desinfektionsmittel Tierhaltung/Lebensmittelbereich“ |
| Neve, H. | ICTV (International Committee on Taxonomy of Viruses): <i>Lactococcus bacteriophage</i> |

Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung

Institute of Physiology and Biochemistry of Nutrition

Leitung:

Prof. Dr. Jürgen Schrezenmeir, Dir. und Prof.

Wissenschaftliches Personal:

MSc. oec. troph. Annegret Auinger*

Dr. med. Ulf Helwig*

MSc. oec. troph. Julia Kiosz*

Dr. rer. nat. Ina Kraus-Stojanowic*

MSc. oec. troph. Birte Offick*

Angelika Pannenbeckers*

Dr. troph. Maria Pfeuffer, Wiss. Oberrätin

Katrin Reese-Kellner*

Dr. sc. agr. Nils Roos, Wiss. Oberrat

Dr. med. Diana Rubin*

Dr. sc. agr. Katharina Scholz-Ahrens

Dr. rer. nat. Michael de Vrese, Wiss. Dir.

* zeitlich befristet bzw. aus Drittmitteln finanziert

Aufgaben

Aufgaben

Die Aufgaben des Instituts für Physiologie und Biochemie der Ernährung sind, die physiologische und biochemische Wirkung der Komponenten von Lebensmitteln (Schwerpunkt tierische Lebensmittel, Milchprodukte) vergleichend zu untersuchen, um den möglichen gesundheitlichen Nutzen und die Risiken erkennen und bewerten zu können. Besonderes Augenmerk gilt dem Fettstoffwechsel und der Genese des Metabolischen Syndroms, den Wirkungen auf Knochenstoffwechsel, Immunsystem und Magen-Darm-Trakt. Ebenso gehört die Bewertung traditioneller und neuartiger technologischer Verarbeitungsverfahren dazu und der Komponenten, die durch diese technologischen Prozesse entstehen. Dies dient dem Ziel, Produktionsprozesse und damit die Lebensmittelqualität im Hinblick auf ernährungsphysiologische Aspekte zu sichern bzw. zu verbessern. Dabei werden Fragen der Bioverfügbarkeit und Bioaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe, sowie der Rolle der individuellen Konstitution und genetischen Prägung des Menschen behandelt. Untersuchungen werden an Menschen, verschiedenen Tiermodellen und zellulären Systemen durchgeführt.

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seit 2002 geförderten Forschungsnetzwerks „Nahrungsfette und Stoffwechsel – Genvariabilität, -regulation, -funktion und funktionelle Lebensmittelinhaltsstoffe“ wird untersucht, wie genetische Faktoren mit dem ernährungsbedingten Auftreten von Typ2 Diabetes, Bluthochdruck und Herz-Kreislauferkrankungen in Verbindung stehen. Das Ziel ist es, das Gefährdungspotential der verschiedenen genetischen Ausprägungen zu ermitteln und herauszufinden, ob funktionelle Lebensmittel eine maßgeschneiderte Lösung bieten können und sogenannte Health Claims gerechtfertigt sind. Das Forschungsnetzwerk ist eine Kooperation mit Fakultäten der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU), dem Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel (UKSH), der Universität Hamburg, und dem Deutschen Institut für Ernährungsforschung in Potsdam-Rehbrücke (DIFE). Ferner sind Unternehmen der Molkerei-, Ernährungs- und Landwirtschaft beteiligt. Seit 2006 wird dieses Netzwerk durch ein weiteres BMBF-Vorhaben „Funktionelle Lebensmittel für die Gefäßgesundheit – vom Nutraceutical zur personalisierten Ernährung“ verstärkt. Die gegenwärtigen Schwerpunkte sind:

Fettstoffwechsel und Metabolisches Syndrom.

Das Metabolische Syndrom bezeichnet das gleichzeitige Auftreten von mehreren der folgenden Störungen: Übergewicht, Bluthochdruck, gestörter Fettstoffwechsel, Atherosklerose und Typ2 Diabetes/Insulinresistenz. All diese Störungen erhöhen das Risiko von Herz-Kreislauferkrankungen. Nahrungsfette nehmen in vielerlei Weise Einfluss auf die Genese des Metabolischen Syndroms, nicht nur durch die Änderung des Plasma-Cholesterinspiegels, sondern auch durch Änderung zahlreicher weiterer Parameter im Stoffwechsel. Ziel der laufenden Untersuchungen ist es, das atherogene, thrombogene und diabetogene Risiko von Nahrungsfetten zu ermitteln, unter Berücksichtigung der Interaktion mit anderen Nahrungskomponenten, und der Interaktion zwischen Ernährung und genetischen Polymorphismen. Zentrale Parameter sind der postprandiale Verlauf (Spiegel nach Nahrungsaufnahme) der Triglyceridspiegel und verschiedenen Lipoproteine in Plasma. Postprandiale Spiegel sind weit aussagekräftiger als Nüchternwerte. Untersucht wird auch die Wirkung der Fette bzw. der nach Fettverzehr gebildeten Lipoproteine auf verschiedene Zellsysteme (Endothelzellen, glatte Muskelzellen, Monozyten, Darmzellen). Besonderes Interesse gilt der Wirkung von Trans-

fettsäuren aus Wiederkäuerfetten im Vergleich zu solchen aus gehärteten pflanzlichen Fetten, den mittelkettigen Fettsäuren (MCT) sowie dem Einfluss pflanzlicher Komponenten auf Lipoproteinsynthese und -abbau.

Calcium, Knochenstoffwechsel, Osteoporose

Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes Muskel und Skelettsystem (MSS-Kiel) werden Untersuchungen zusammen mit der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, dem Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Kiel, dem Universitätsklinikum Eppendorf der Universität Hamburg und der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg durchgeführt. Die Untersuchungen berücksichtigen zwei Aspekte, zum einen die Optimierung der Knochenmineralisation und Knochenstruktur in der Jugend und zum anderen Minimierung des Abbaus im Alter, insbesondere nach der Menopause. Zur Prüfung von Tiermodellen und deren Eignung werden auch verschiedene therapeutische Ansätze zur Behandlung der Osteoporose und deren Auswirkung auf Knochen und Knorpel untersucht. Zu den zu untersuchenden Ernährungsfaktoren zählen Calcium und Phosphor, Polyamine, Präbiotika, Probiotika und Symbiotika, sowie bestimmte Milchproteine. Calcium ist der für die Knochenfestigkeit wichtigste Mineralstoff. Calcium aus Milch hat eine gute Bioverfügbarkeit. Milch kann außerdem die Bioverfügbarkeit von Calcium und von Spurenelementen wie Zink aus der Nahrung erhöhen. Milchproteine wirken wahrscheinlich nicht nur indirekt, indem sie die Bioverfügbarkeit des Calciums verbessern, sondern haben auch eine direkte Wirkung auf den Knochenstoffwechsel.

Probiotika und Präbiotika

Joghurt und andere fermentierte Milchprodukte werden bei Vorliegen einer Milchzucker-Unverträglichkeit (Laktosemaldigestion) meist besser vertragen als Milch selbst. Diesen Produkten bzw. den lebenden Keimen in diesen Produkten werden weitere günstige Wirkungen im Darm zugeschrieben. In kontrollierten Studien wird geprüft, inwieweit ihr Verzehr die Besiedelung des Magens mit *Helicobacter pylori* unterdrückt, die Darmflora und das Darmmilieu günstig beeinflusst, Durchfallerkrankungen und andere gastrointestinale Beschwerden mindert, Allergien bzw. Autoimmunerkrankungen beeinflusst, Infektionen außerhalb des Magendarmtrakts abmildert (z.B. Erkältungskrankheiten) und die Resorption von Mineralstoffen verbessert. Im Rahmen des Forschungsprojekts „Enkapsulierung von Mikroorganismen für funktionelle Lebensmittel: Herstellung von Multilayer-Mikrokapseln“ werden Verfahren entwickelt, um probiotische Bakterien und lyophilisierte Kulturen probiotischer Bakterien in Mikrokapseln bzw. Mikropartikel einzuschließen. Die Mikrokapseln sollen die gezielte Freisetzung ihres Inhalts im Dickdarm ermöglichen („Colon-targeting“). Die Kapseln werden in vitro und in vivo am Tiermodell getestet.

Immunogenität und Allergenität

Es werden auch Untersuchungen zur Wirkung von Milchsäurebakterien und anderen probiotischen Mikroorganismen, sowie von intakten Proteinen als auch während der Verdauung freigesetzten Peptiden auf die Immunabwehr durchgeführt.

Tasks

The tasks of the Institute for Physiology and Biochemistry of Nutrition are:

(1.) to conduct comparative studies on the physiological and biochemical effects of food components (mainly animal foods, milk products) in order to identify and evaluate potential health benefits or risks. Special attention is drawn to the lipid metabolism and the pathogenesis of the metabolic syndrome as well as to the effects on bone metabolism, immune response and gastro-intestinal tract.

(2.) to evaluate traditional and innovative technologies and diet components created through these processes. This is to ensure optimized and safe production processes and thus food quality with regard to nutritional or physiological aspects. Bioavailability and bioactivity of food ingredients, and the role of individual constitution and genetic imprint of the human are investigated. Studies in humans, different animal models and cellular systems are performed. In the frame of the project network „Dietary fats and metabolism – genetic variability, regulation, and functional foods“ funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) since 2002, the association between genetic factors and the diet-independent disorders like diabetes type 2, hypertension, and cardiovascular diseases is investigated. The goal is to detect the risk potential of different genotypes, and whether functional foods can offer a customized solution and so-called health claims are justified. The major research projects at present are:

Lipid metabolism and metabolic syndrome

Metabolic syndrome means the simultaneous occurrence of several of the subsequent disorders: overweight, hypertension, impaired lipid metabolism, atherosclerosis and diabetes type 2 /insulin resistance. Dietary fats have a manifold influence on the pathogenesis of the metabolic syndrome, not only through the altered plasma lipid level but also through numerous, other metabolic parameters. The aim of ongoing studies is to determine the atherogenic, thrombogenic inflammatory and diabetogenic risk of dietary fats taking into account the interaction with other dietary components, and the interaction between nutrition and genetic polymorphisms. Crucial parameters are the postprandial curve of the triglyceride level (level after food intake) in the plasma and various lipoproteins. Postprandial levels seem to be better risk indicators than fasting levels. The influence of fatty acids, or lipoproteins formed after fat intake

on various cell systems (endothelial cells, smooth muscle cells, monocytes, intestinal cells) is also investigated. Of particular interest is the influence of trans-fatty acids from ruminant fats compared to those from hardened vegetal fats, the medium-chain fatty acids (MCT) and the influence of vegetal components on lipoprotein synthesis and degradation.

Calcium, bone metabolism, osteoporosis

In the frame of the research focus Muscle and Skeleton System (MSS-Kiel) investigations are being performed in collaboration with the CAU (Christian-Albrechts-Universität, Kiel), the UKSH (Universitätsklinikum Schleswig-Holstein), the university clinics Hamburg and the Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. The investigations focus on two aspects, on one hand optimizing bone mineralization during adolescence, and, on the other hand, minimizing bone loss at advanced age, particularly after the menopause. Additionally, different therapeutic approaches are being used to test animal models and their suitability for treating osteoporosis and their effects on bone and cartilage. The nutritional factors to be investigated comprise, among others, calcium and phosphorus, polyamines, prebiotics, probiotics, and symbiotics, and selected milk proteins. Calcium is the most important mineral for bone stability. Calcium from milk has a good bioavailability. Moreover, milk can increase the bioavailability of dietary calcium and trace elements like zinc. Milk proteins have possibly not only an indirect effect on bone metabolism by improving bioavailability, but also a direct one.

Probiotics and prebiotics

In case of lactose intolerance (lactose maldigestion) yogurt and other fermented milk products are often better tolerated than milk. Further beneficial effects on the intestine are attributed to these products or to the living bacteria in these products. In the frame of controlled human and animal studies it is analyzed to which extent the consumption of yogurt and other fermented milk products suppresses the colonization of the stomach with *Helicobacter pylori*, exerts a beneficial effect on the intestinal milieu, lowers diarrhea and other gastrointestinal disorders, affects allergies respectively autoimmune disease, alleviates infection outside of the gastrointestinal (e.g. tract and improves the absorption of minerals. In the frame of the research project „Encapsulation of Microorganisms for Functional Food: Preparation of Multilayer Microcapsules“ processes are being developed to incorporate probiotic bacteria and lyophilized cultures of probiotic bacteria in microcapsules or microparticles. The microcapsules should enable the targeted release of their content in the large intestine („colon-targeting“). The capsules are tested *in vitro* and *in vivo* in the animal model.

Immunity and allergenicity

Investigations on the effect on the immune response of lactic acid bacteria and other probiotic microorganisms, of intact proteins, and of peptides released during digestion are per-

formed. *In vivo* assays measuring regulator (cytokine) release by specialized blood cells (PBMC's) from healthy and allergic subjects are used to characterise the immune response to allergens and its modulation by probiotics.

Projektberichte

Koordination des BMBF- Forschungsnetzwerks „Nahrungsfette und Stoffwechsel – Genvariabilität, -regulation, -funktion und funktionelle Lebensmittel
Coordination of the BMBF- Research Project „Dietary Fats and Metabolism – Gene Variability, Regulation, Function and Functional Foods
Scholz-Ahrens, K.E.; Schrezenmeir, J.

Das Forschungsnetzwerk ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes und vom Projektträger Jülich begleitetes Netz mit 17 Teilprojekten in der Startphase. Das Netzwerk befindet sich nunmehr im 6. Förderjahr. Inzwischen wurden einige Teilprojekte abgeschlossen, während 12 Teilprojekte noch bearbeitet werden. Im Netzwerk bestehen Kooperationen zwischen der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Standort Kiel, der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel mit den Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen-, der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen und der Medizinischen Fakultät, dem Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, dem Deutschen Institut für Ernährungsforschung in Potsdam-Rehbrücke und Unternehmen der Ernährungswirtschaft. Aufgabenstellung des Netzwerks ist die Untersuchung der Variabilität, Regulation und Funktion solcher Gene, die in der Achse Ernährung-Verdauung-Stoffwechsel relevant und für die Entstehung des Metabolischen Syndroms (MSX) bedeutsam sind, wie z.B. ACBP, Colipase, GIP, MTP, FABP2, PTGES. Die Basis der Untersuchungen bilden verschiedene Kohorten (EPIC, KOPS, KORA, LIPOGEN, MICK und POPGEN), an denen eine ausführliche Phänotypisierung und Genotypisierung vorgenommen wird. Die resultierenden Assoziationen zwischen Phänotyp und Genotyp werden genutzt, um SNP-basierte Hypothesen *in vitro*, *ex vivo* sowie durch *in vivo*- Interventionsstudien zu verifizieren und Präventionsstrategien abzuleiten. Durch Fütterungsexperimente wird der Einfluss von Nahrungsfetten auf die genomweite Genexpression ermittelt. Dies dient der Definition neuer Kandidatengene. Schließlich wird die Funktion eines zentralen Gens im Lipidstoffwechsel (ACBP) mittels transgener Tiere untersucht. Durch die Genotypisierung einschließlich der dazugehörigen Daten- und Probenströme ist es gelungen, Polymorphismen in verschiedenen Genen aufzuzeigen, die in mindestens zwei Kohorten übereinstimmend mit Zeichen des MSX assoziiert sind. Mit der Kartierung genetischer Einflussfaktoren auf das MSX und der Entwicklung einer Analysestrategie mit Schwerpunkt Gen-Gen-Interaktion wurde begonnen. Weiterhin wurden neue anthropometrische Indices zum metabolischen Phänotyp erar-

beitet, die auch von anderen Kohorten zukünftig genutzt werden können. Derzeit wird die Kohorte MICK im Rahmen einer prospektiven Studie reevaluiert, um den prädiktiven Wert bestimmter Parameter zu ermitteln. In der MICK-Kohorte wurden Assoziationen zwischen postprandialen Parametern und Gen-Polymorphismen aufgezeigt, die für den etablierten oralen Metabolischen Toleranztest spezifisch sind. Um den Einfluss von Ernährungsfaktoren auf die Risikoschätzung von Genotypen bewerten zu können, wurden neue Modelle zur Gen-Nährstoff-Interaktion entwickelt. Aufgrund von Promotor-Analysen in-vitro und in-silico wurden drei Transkriptionsfaktor-Systeme (HNF, PPAR, SREBP) als neue Kandidaten definiert und der Genotypisierung zugeführt. Für das ACBP-Gen konnten neue Splice-Varianten aufgezeigt werden. Ferner wurden kausale SNPs des FABP2-Promotor-Haplotyps identifiziert. Studien zum Einfluss der Fettsäurelänge und von CLA-Isomeren auf den Fett- und Insulinstoffwechsel in Abhängigkeit der FABP2 Promotorvarianten wurden durchgeführt. Weiterhin wurden Expressionsanalysen in Monozyten aus der CLA-Studie in Personen mit einer bestimmten Variabilität im PPAR γ 2 P12A-Gen durchgeführt. Mehrere Zellkulturmodelle wurden etabliert (Adipozyten, Enterozyten). In der Ratte wurden mit Hilfe der Affymetrix Chip-Technologie in der Leber mehr als 900 Gene gefunden, die durch das Nahrungsfett reguliert werden. Um die Funktion des ACBP im Kontext von Fettstoffwechsels und Insulinsekretion aufzuklären, wurden Studien in Ratten durchgeführt, die dieses Gen überexprimieren.

Der FABP2 Promotor Polymorphismus übt seinen Einfluss auf den Glukosestoffwechsel möglicherweise über eine veränderte GIP-Sekretion aus

FABP2 promoter polymorphism may exert its functional impact on glucose metabolism due to variability in GIP secretion

Rubin, D.; Helwig, U.; Schreiber, S.^a; Krawczak, M.^a; Schrezenmeir, J.

^a Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel

Das Gen, das für das intestinale Fettsäure bindende Protein (FABP2) kodiert, wird als Kandidatengen für die Entwicklung von Diabetes angesehen, da das kodierte Protein bei der Fettsäureresorption und in deren Stoffwechsel involviert ist. Veränderungen im FABP2 Promotor sind mit einem Anstieg der postprandialen Triglyzeridspiegel und einer verringerten Insulinsensitivität bei gleichzeitigem Vorliegen des seltenen Thr54Thr Exon Polymorphismus assoziiert. In diesem Projekt wurde der funktionelle Einfluss der beiden FABP2 Promotor Haplotypen A und B und des Ala54Thr Exon Polymorphismus auf die endokrine Stoffwechselantwort nach Verzehr einer gemischten Mahlzeit untersucht, um den zugrunde liegenden Mechanismus für die beschriebenen Assoziation aufzuklären. 167 Männer der Metabolic Intervention Cohort Kiel (MICK) wurden hinsicht-

lich ihres FABP2 Promotor Haplotyps und Ala54Thr Exon Polymorphismus mittels TaqMan-Methode genotypisiert. Glucose dependent insulinotropic polypeptide(GIP)-, Insulin-, Glukose- und Triglyzeridspiegel wurden nach Verzehr einer standardisierten gemischten Mahlzeit gemessen. 28,5% der Probanden waren homozygote Träger der selteneren FABP2 Promotor Haplotypvariante B (n=37). Sie wiesen postprandial signifikant niedrigere GIP-Spiegel (AUC: 22,4 vs. 25,5 ng/mL, p=0,04, Abb. 1), eine erniedrigte Insulinsensitivität (HOMA-IR, p=0,01) und eine höhere Insulinsekretion (HOMA β -cell, p=0,02) im Vergleich zu Trägern der häufigeren FABP2 Promotor Haplotypvariante A auf. Dieser Effekt war unabhängig vom häufigeren Ala54Thr FABP2 Exon Polymorphismus. Die seltene FABP2 Promotor Haplotypvariante B übt ihren schädlichen Einfluss auf die Insulinsensitivität und den Triglyzeridstoffwechsel möglicherweise über eine erniedrigte postprandiale GIP-Sekretion aus.

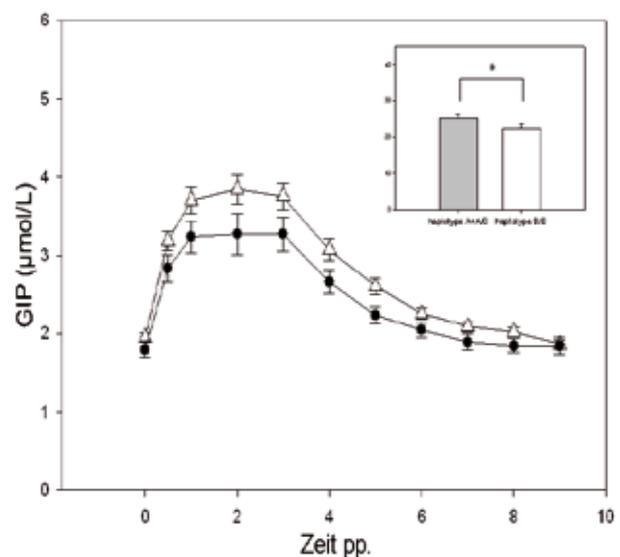


Abb. 1: Der postprandiale Verlauf der GIP-Konzentration im Blut ist abhängig von der Haplotypvariante des FABP2-Promotors.

Fig. 1: The postprandial GIP response in blood depends on the FABP2 promoter haplotype

Intestinale Expression des Fatty Acid Binding Protein (FABP) 2 und des Mikrosomalen Triglycerid Transfer Proteins (MTP) in Abhängigkeit von Nahrungsfaktoren und der Promotorvarianten

Intestinal expression of the Fatty Acid Binding Protein (FABP) 2 and Microsomal Triglyceride Transfer Protein (MTP) in relation of dietary factors and promoter type

Rubin, D.; Auinger, A.; Wenzel, M.; Kiosz, J.; Kraus-Stojanowic, I.; Schneider-Muntau, A.; Helwig, U.; Döring, F.^a; Fölsch, U.R.^b; Schrezenmeir, J.

^a Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

^b Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel

FABP2 und MTP werden im Darm exprimiert und sind für den Transport von Fettsäuren bzw. an der Vermittlung der Sekretion von Chylomikronen beteiligt. Von 110 Personen, die sich einer routinemäßigen Gastroskopie in der Klinik für Allgemeine Innere Medizin des Universitätsklinikums Kiel unterzogen, wurden Duodenalbiopsien entnommen. In diesen Biopsien wurde quantitativ, genvariablenabhängig die Expression von FABP2 und MTP untersucht sowie anhand von Blutproben die einzelnen Genotypen bestimmt. Zusätzlich erfolgten die Messung der Fettsäurezusammensetzung der Cholesterolester und die Erhebung eines Protokolls zur Untersuchung des Ernährungsverhaltens unter Zuhilfenahme des EPIC- Fragebogens (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition). Bei den Trägern der Promotorvariante A und B unterschieden sich die FABP2 Genexpression nicht. Die Auswertung des Ernährungsprotokolls sowie die Bestimmung des Fettsäuremusters in den Cholesterolestern ist bislang für 59 Probanden durchgeführt worden. Es konnte eine negative Korrelation der FABP2 Genexpression mit der PUFA-Aufnahme bzw. dem Gehalt an PUFA's in den Cholesterolestern für die Träger der Promotorvariante B festgestellt werden. Die vorliegenden Ergebnisse der ex vivo Studie widersprechen früheren funktionellen Analysen, die eine höhere Induzierbarkeit durch PPAR Liganden bei Allel B belegen. Haplotyp B wird allerdings auch durch den Transkriptionsfaktor HNF-1 besser aktiviert als Haplotyp A. Aus der Literatur ist bekannt, dass die Bindung von HNF-4 α durch PUFA-CoA Thioester inhibiert wird. Ein Synergismus zwischen HNF-4 α und HNF-1 könnte somit die unterschiedliche Wirkung von PUFA auf die zwei Promotorvarianten FABP2 A versus B erklären. Zur Klärung dieser These wurde im in vitro Zellmodell (Hela-Zellen) die Expression der beiden Promotorvarianten in Abhängigkeit von Transkriptionsfaktoren und Fettsäuren mittels Reporter-Gen Assay untersucht. Die Transfektion der Transkriptionsfaktoren führte sowohl bei Promotor A als auch bei Variante B zu einer Aktivierung. Die Zugabe von Fettsäuren führte zu einer Suppression beider Promotoren. Dies zeigt, dass der Promotor zwar durch Zugabe von Transkriptionsfaktoren und Fettsäuren reguliert wird, das jedoch nicht in Abhängigkeit der beiden Promotorvarianten. Weitere Untersuchungen sind nötig um die Ergebnisse aus der ex vivo Studie erklären zu können. Derzeit wird die Genexpression des MTP in den Duodenalbiopsien bestimmt. Es bleibt somit abzuwarten, ob und inwieweit weitere Assoziationen zwischen der Ernährung, dem Genotype und der Genexpression gezogen werden können.

Das seltenere Allel des PPAR γ 2 Pro12Ala Polymorphismus ist mit niedrigeren postprandialen Triglyzerid(TAG)- und Insulinspiegeln bei normalgewichtigen gesunden Männern assoziiert

The minor allele of the PPAR γ 2 Pro12Ala polymorphism is associated with lower postprandial TAG and insulin levels in non-obese healthy men

Helwig, U.; Rubin, D.; Kiosz, J.; Schreiber, S.^a; Fölsch, U.R.^a; Nothnagel, M.^a; Döring, F.^b; Schrezenmeir J.

^a Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel

^b Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

In mehreren Studien wurde der PPAR γ Pro12Ala Polymorphismus mit einem verringerten Risiko für Übergewicht, Typ-2-Diabetes und Insulinresistenz in Verbindung gebracht. Über den Einfluss des PPAR γ Pro12Ala Polymorphismus auf den postprandialen Stoffwechsel gibt es nur wenige Hinweise. Bei 708 Männern im Alter zwischen 45 und 65 Jahren wurden die PPAR γ 2 Pro12Ala Genotypen bestimmt und Triglycerid (TAG)-, Insulin- und Glukosespiegel sowie die Konzentration der freien Fettsäuren (NEFA) nach einer standardisierten, gemischten, fettreichen Mahlzeit, d.h. postprandial, gemessen. Insulin und Glukose wurden auch nach einer Glukose-Belastung (oraler Glukose-Toleranz-Test, OGTT) bestimmt. Bezogen auf die gesamte Studienpopulation gab es keinen signifikanten Einfluss des Genotyps auf den postprandialen Stoffwechsel. In einer Untergruppe von Probanden mit einem BMI <30 kg/m² waren Nüchtern- und die postprandialen TAG- und Insulinspiegel sowie die Insulinresistenz (bestimmt anhand des Homöostase-Modells (HOMA)) in der Gruppe Ala12Ala signifikant geringer als in der Gruppe Pro12Pro. Im Gegensatz dazu gab es nach dem OGTT bei den Insulin- und HOMA-Werten keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Um zu prüfen, ob die gemessenen Unterschiede nach der Fettmahlzeit und dem OGTT durch veränderte Adiponectinspiegel hervorgerufen wurden, wurden BMI- und Alter-angepasste Gruppen untersucht. Zwischen den verschiedenen Genotypen wurden keine Unterschiede gefunden. Die Wirkungen des PPAR γ 2 Polymorphismus auf die Insulinsensitivität wird also bei fettreicher Ernährung erkennbar. Es wurden keine Beweise dafür gefunden, dass Adiponectin als Fettsäure-abhängiges Hormon der Adipozyten ein ursächlichen Faktor für dieses Phänomen ist.

Der Einfluss von Retinol auf postprandiale Parameter bei Männern mit unterschiedlichen FABP2 Promotor Haplotypen

The effects of retinol on postprandial parameters in

men with different FABP2 promoter haplotypes

Helwig, U.; Rubin, D.; Kiosz, J.; Bitter, W.; Schreiber, S.^a; Döring, F.^b; Fölsch, U.R.^a; Schrezenmeir, J.

^a Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel

^b Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Das Fettsäure bindende Protein 2 (FABP2) vermittelt die intestinale Aufnahme von Fettsäuren. In mehreren Arbeitsgruppen wurden sechs FABP2 Promotor Polymorphismen identifiziert, die zu den beiden Haplotypen A und B führen. Reporter-Untersuchungen weisen auf eine unterschiedliche Aktivität der FABP2 Promotor Allele A und B und eine verschiedene Empfindlichkeit gegenüber PPAR-Liganden hin. IN SILICO-Analysen ergaben bei den FABP2 Haplotypen verschiedene putative Bindungsstellen für Retinoid abhängige Transkriptionsfaktoren. Es wurde untersucht, ob eine Ergänzung mit Retinol die postprandiale Fettaufnahme bei Männern mit FABP2 Promotor Haplotyp A und B unterschiedlich beeinflusst. 19 homozygote Träger der AA-Variante und 21 Probanden mit der BB-Variante erhielten 5000 IE Retinol/Tag über 8 Wochen. Die Veränderung der postprandialen Triglyceridwerte während dieser Intervention wurde gemessen. Die beiden FABP2 Genotypgruppen unterschieden sich nicht signifikant in anthropometrischen und klinischen Parametern. Die Veränderung der postprandialen Triglyceride durch die Intervention war nicht signifikant unterschiedlich zwischen den Genotypen. Dies galt auch noch nach Berücksichtigung des BMI. Darüber hinaus war in einer Untergruppe, die eine Kombination von Promotor- und des häufigeren Exon-Polymorphismus des FABP2 aufwies, die Änderung der postprandialen Triglyceridwerte durch die Intervention nicht unterschiedlich zwischen den beiden Genotypen. Demnach reagiert der postprandiale Triglycerid-Stoffwechsel von Trägern der FABP2 Promotorvarianten AA und BB nicht unterschiedlich auf Retinolgabe, obwohl die IN SILICO-Analyse dies vermuten ließ.

Ein funktionelles Milchprodukt verbessert Zeichen des Metabolischen Syndroms (MSX) beim Menschen
A functional milk product improves signs of metabolic syndrome (MSX) in humans

Roos, N.; Drewes, C.; Laue, C.a; Soeth, E.^a; Winkler, P.^a; Sawatzki, G.^b; Sell, M.^c; Zelenka, R.c; Schrezenmeir, J.

^a tecura GmbH, Kiel

^b SciNuTec GmbH, Münzenberg-Gambach

^c Humana GmbH, Herford

Epidemiologische und Interventionsstudien haben gezeigt, dass ein erhöhter Milchverzehr mit einer Reduktion von Risikofaktoren des Metabolischen Syndroms assoziiert ist. In einem vorangegangenen Tierversuch mit Zucker diabetic fatty (ZDF)-Ratten, die als Modell für den Diabetes mellitus beim Menschen dienen, führte die Fütterung eines funktionellen Milchprodukts tatsächlich zu einer erniedrigten Harn-Glukoseausscheidung. Dies deutet auf ein erniedrigtes Diabetesrisiko hin. Daher wurden in einer randomisierten, doppelblinden Studie an 58 Männern (Alter 45-70 Jahre) mit komplettem MSX untersucht, ob eine 2monatige Zulage des funktionellen Milchprodukts zur normalen Diät im Vergleich zur einer Kontrolle Zeichen des MSX verbessert. Als Primärparameter wurde vor und am Ende der Intervention die Fruktosaminkonzentration im Plasma als Kurzzeitindikator für Glykosilierungsprodukte gemessen. Als Sekundärparameter dienten: Anthropometrie, Endothelfunktion (EndoPAT), kontinuierliche Blutglukosemessung (20 h, CGMS) und ein hyperinsulinämischer, euglykämischer Clamp. Der postprandiale Stoffwechsel wurde nach einem oralen Glukosetoleranztest (OGTT) und metabolischen Toleranztest (OMTT) untersucht. Von 52 Probanden konnten die Daten ausgewertet werden. Die Intervention führte in beiden Versuchsgruppen (funktionelles Milchprodukt (MP), n=28; Kontrolle (K), n=24) zu einer Senkung der Fruktosamine, ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen bestand nicht. Alle anthropometrischen Daten (Körpergewicht, BMI, Taillen- und Hüftumfang) sanken ohne signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. In der MP-Gruppe verbesserten sich gegenüber der Kontrolle nicht-signifikant der EndoPAT-Index (p=0,34, Mann-Whitney-U-Test), die mittleren Glukosespiegel (p=0,25), die Amplitude (p=0,17) und die Glukosemaxima im CGMS (p=0,06), die Insulinsensitivität im Clamp (p=0,65) und die Insulin-Maxima (p=0,22) sowie die HOMA-IR im OGTT (p=0,28). Das HbA1c sank in der Versuchsgruppe nach der Intervention geringfügig, während es in der Kontrollgruppe leicht anstieg. Die Änderung war im interindividuellen Vergleich signifikant unterschiedlich (p<0,05). Die Ergebnisse nach dem OMTT waren nicht eindeutig. Nach einer 8wöchigen Intervention mit einem funktionellen Milchprodukt deuten sich Verbesserungen im Kohlenhydratstoffwechsel bei Männern mit MSX an.

Wirkung von konjugierter Linolsäure im Vergleich zu Distelöl (nativ und oxidiert) und Olivenöl auf endotheliale Funktion sowie Körpergewicht und verschiedene Entzündungsparameter bei übergewichtigen Männern
Effects of conjugated linoleic acid as compared to safflower oil (native and oxidized) and olive oil on endothelial function, body weight and various inflammatory parameters in overweight male subjects

Pfeuffer, M.; Fielitz, K.; Helwig, U.; Winkler, P.^a; Laue, C.^a; Rubin, D.; Schwedhelm, E.^b; Böger, R.H.^b; Bell, D.^c; Schrezenmeir, J.

^a tecura GmbH, Kiel

^b Universitätskrankenhaus Hamburg-Eppendorf

^c Cognis GmbH, Monheim

Konjugierte Linolsäuren (CLA) sind Isomere der Linolsäure (18:2). CLA Supplemente enthalten die Hauptisomere c9,t11- und t10,c12-CLA in etwa gleichen Mengen. In Tiermodellen wirken CLA anticarcinogen, antiinflammatorisch, antiatherosklerotisch, hypolipidämisch und Gewicht reduzierend. Manche Effekte sind Isomer abhängig. In Humanstudien, häufig gegen Olivenöl als Kontrolle, waren die Effekte jedoch weniger deutlich ausgeprägt und z.T. widersprüchlich. In einer randomisierten Doppelblindstudie im Paralleldesign verzehrten 81 Probanden (♂, 61,3± 0,12 Jahre, BMI 28,2±0,23 kg/m², MW ± SEM) über 4 Wochen 4,5g/d eines CLA-50:50-Gemisches, Distelöl, erhitztes Distelöl (200°C, 2 h) oder natives Olivenöl als 2×4 Kapseln. Die Präparate hatten einen identischen Gehalt an Tocopherol (1,05 mg/g). Vor und nach Intervention wurden die Endothelfunktion (Primärparameter) sowie anthropometrische Parameter bestimmt. Nüchtern und z.T. über 9 h nach einer fettreichen Mahlzeit wurde Plasma gewonnen zur Bestimmung von Sicherheits-, Stoffwechsel- und Entzündungsparametern. F2-Isoprostane wurden im 24 h Urin mittels GC-MS bestimmt. Statistisch wurde die post-prä-Differenz (□) zwischen den Gruppen mittels Mann-Whitney-Test verglichen. CLA-Gabe im Vergleich zu Distelöl änderte die Endothelfunktion weder nüchtern (□ -0,03±0,1 vs. -0,08±0,1) noch 4 h postprandial (□ 0,06±0,10 vs. 0,2±0,1). Körpergewicht (□ -1,13±0,4 vs. 0,04±0,3 kg) und BMI (□ -0,35±0,1 vs. 0,02±0,1 kg/m²) wurden durch CLA gesenkt (p<0,05); der diastolische Blutdruck (D -6,9±2,4 vs. -0,7±1,9 mmHg) und LDL-C (D -9,9±4,1 vs. -2,7±2,7 mg/dL) nur marginal (p=0,06 bzw. 0,07). Lösliche Adhäsionsmoleküle waren nicht signifikant verändert. F2-Isoprostane stiegen unter CLA-Gabe an (Δ 147,0±19,5 vs. 5,2±2,7 pg/mg Creatinin, p<0,001). Die Triglycerid-, Glukose- und Insulinspiegel wurden nicht signifikant verändert. CLA zeigte also eine günstige Wirkung auf Körpergewicht und LDL-C und keine negative Wirkung auf Endothelfunktion und Glukose. Die Bedeutung erhöhter Isoprostanspiegel ist noch nicht geklärt.

Wirkung von konjugierter Linolsäure im Vergleich zu Distelöl (nativ und oxidiert) und Olivenöl auf die Spiegel an oxLDL bei übergewichtigen Männern

Effects of conjugated linoleic acid as compared to safflower oil (native and oxidized) and olive oil on levels of oxLDL in overweight male subjects

Pfeuffer, M.; Fielitz, K.; Helwig, U.; Winkler, P.^a; Laue, C.^a; Rubin, D.; Schwedhelm, E.^b; Böger, R.H.^b; Bell, D.^c; Schrezenmeir, J.

^a tecura GmbH, Kiel

^b Universitätskrankenhaus Hamburg-Eppendorf

^c Cognis GmbH, Monheim

In o.g. Studie wurde auch oxidierten LDL (oxLDL) mittels ELISA bestimmt (Antikörper oxLDL-4E6 gegen Aldehydmodifizierte Lysingruppen im ApoB-100 des LDL, Mercodia). Statistisch wurde die post-prä-Differenz (D) zwischen den Gruppen mittels Mann-Whitney-Test verglichen. Die oxLDL-Spiegel in der Gesamtgruppe vor Intervention korrelierten signifikant mit LDL-Cholesterin (r=0,488), Gesamt-Cholesterin (r=0,455), Glukose (r=0,305), ln[Triglyzeride] (r=0,226) sowie invers mit der Endothelfunktion (r=-0,224). Gabe von CLA senkte die oxLDL-Spiegel deutlich von 80,9±4,7 auf 76,5±4,7 U/mL (MW±SEM, p=0,09). Parallel dazu wurde in dieser Gruppe LDL-Cholesterin von 150,8±6,8 auf 140,9±7,2 mg/dL gesenkt (p=0,03). OxLDL in den anderen Gruppen änderte sich nicht bzw. war leicht erhöht (erhitztes Distelöl). Die durch CLA ausgelösten Änderungen von oxLDL und LDL-Cholesterin korrelierten miteinander (r=0,476). OxLDL in der Gesamtkohorte korrelierte mit mehreren Risikoparametern, wie in anderen Studien schon beschrieben. CLA zeigte eine günstige Wirkung auf oxLDL.

Wirkung der längerdauernden Gabe von konjugierten Linolsäuren (CLAs) auf die Zusammensetzung der LDL und die LDL-induzierte Expression von Adhäsionsmolekülen auf Endothelzellen

Effect of long-term consumption of conjugated linoleic acids (CLAs) on the LDL-induced expression of adhesion molecules in endothelial cells

Pfafferoth, K.; Pfeuffer, M.; Helwig, U.; Winkler, P.^a; Laue, C.^a; Rubin, D.; Bell, D.^b; Schrezenmeir, J.

^a tecura GmbH, Kiel

^b Cognis GmbH, Monheim

Milchprodukte und Fleisch von Wiederkäuern enthalten überwiegend cis9,trans11-CLA. Chemisch hergestellte Supplemente enthalten die Isomere c9,t11-CLA und t10,c12-CLA in etwa gleichen Mengen. In einer randomisierten Doppelblindstudie im Crossover-Design verzehrten 38 Probanden über 4 Wochen Supplemente mit entweder c9,t11-CLA, t10,c12-CLA, ein 50:50-Gemisch dieser Isomere oder Linolsäure (4,25 g/d als 2×3 Kapseln). Nach jeweils 4 Wochen wurde eine fettreiche Mahlzeit verabreicht. Von 20 Probanden wurde nüchtern und 5 h nach der Mahlzeit wurde Blut gewonnen. LDL wurden im Dichtegradienten isoliert und Aliquote (0,3 mg/mL) gezielt oxidiert (2 bzw. 5 μmol/L Cu²⁺, 20 h, 37°C). Nabelschnur-Endothelzellen (HUVEC) wurden in serumfreiem Medium mit 0,1% BSA und den nativen bzw. oxidierten LDL (oxLDL) inkubiert, jeweils mit 20 und 50 μg/mL. Die Expression des Intercellular Adhesion Molecule (ICAM-1, CD 54) wurde per ELISA gemessen, die zytotoxische Wirkung der LDL anhand von Laktatdehydrogenase (LDH) im Medium. Statistische

Auswertung als MANOVA. Die LDL nach trans-10,cis-12 CLA Verzehr stimulierten die Expression von ICAM-1 am geringsten, die LDL nach Linolsäure-Verzehr hingegen am stärksten. Die Effekte der beiden anderen Behandlungen lagen dazwischen. Der Effekt auf die ICAM-Expression stieg mit zunehmender LDL-Konzentration ($p < 0,001$) und Oxidationsgrad ($p < 0,001$). Letzteres galt aber nicht für die LDL nach Verzehr von cis 9, trans-11-CLA. Die postprandialen LDL zeigten insgesamt keine stärkere Stimulierung als die Nüchtern-LDL. Dafür war insbesondere ein schwacher Effekt der postprandialen LDL nach Verzehr von cis 9, trans-11 verantwortlich. Ein solcher Effekt war auch noch, im abgeschwächten Umfang, nach Verzehr der CLA-Mischung sichtbar. Es gab starke individuelle Unterschiede in der Reaktion auf die Supplemente. Das CLA-Gemisch zeigte eine stärkere zytotoxische Wirkung als die anderen Supplemente. Postprandiale LDL wirkten stärker als die Nüchtern-LDL. Nur die in-vitro Oxidation mit 5 $\mu\text{mol/L}$ Cu erhöhte auch den zytotoxischen Effekt. Insgesamt war der zytotoxische Effekt gering.

Interventionsstudie zum Effekt von Quercetin auf Biomarker für das kardiovaskuläre Risiko bei Personen mit verschiedenen ApoE Isoformen

Intervention study on the effect of Quercetin on biomarkers for the cardiovascular syndrome in patients with different ApoE isoforms

Kraus-Stojanowic, I.; Pfeuffer, M.; Winkler, P.^a; Soeth, E.^a; Laue, C.^a; Wolffram, S.^b; Döring, F.^b; Rimbach, G.^b; Schrezenmeir, J.

^a tecura GmbH, Kiel

^b Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Quercetin ist ein sekundärer Pflanzenstoff, der natürlicherweise in allen pflanzlichen Lebensmitteln, vor allem aber in Zwiebeln, Kohl, Brokkoli, Äpfeln, Rotwein und Tee vorkommt. Studien konnten zeigen, dass Quercetin sich positiv auf die Gefäßgesundheit auswirkt. Neben antioxidativen Effekten werden für Quercetin weiterhin antiinflammatorische und enzymmodulatorische Effekte beschrieben. Herz-Kreislaufkrankungen werden zu 95% durch atherosklerotische Veränderungen in der Gefäßwand ausgelöst. Oxidativer Stress sowie Entzündungsreaktionen sind zentrale Ereignisse in der Pathogenese der Atherosklerose. Die Spätfolgen von Atherosklerose sind u.a. Thrombose, Herzinfarkt und Schlaganfall. An diesen Folgen sterben die meisten Menschen in den Industrienationen. Eine besondere Bedeutung in der Entwicklung der Atherosklerose kommt dem Serumprotein Apolipoprotein E (ApoE) zu. Auf dem Genlocus des ApoE existieren drei unterschiedliche Allele, welche für die Isoformen ApoE2, ApoE3 und ApoE4 codieren. Homozygote Träger des ApoE4 Allels haben ein besonders hohes Risiko für Atherosklerose. Ziel dieser humanen Interventionsstudie ist es zu prüfen, ob das Polyphenol Quer-

etin Risikofaktoren und Biomarker der Atherosklerose und des oxidativen Stresses in Abhängigkeit vom ApoE-Genotyp beeinflusst. Die Studie wird national randomisiert, placebo-kontrolliert, doppelblind im cross-over Design durchgeführt. Eingeschlossen werden 45-69 jährige Männer. Es werden 50 Probanden, deren Genotypisierung sie als Träger der folgenden Apolipoprotein E (ApoE) Isoformen auszeichnet: apoE 3/3 (n=20), apoE 4/4 (n=10), apoE 3/4 (n=20) zufällig ausgewählt. Im cross-over Design erhalten Probanden über jeweils 8 Wochen Placebo bzw. Quercetin, unterbrochen von einer dreiwöchigen Auswaschphase. Vor Beginn der Studie und am Ende der 8-wöchigen Interventionen wird eine fettreiche Mahlzeit verabreicht. Primärer Zielparameter ist die Veränderung der Endothelfunktion (PAT-Index) nach 56-tägiger Supplementierung. Sekundäre Zielparameter sind u.a.: Blutdruck, BMI, Taillenumfang, klinische Parameter (Lipide, Glukose, Insulin), Stoffwechselregulatoren (CETP, Glutathion, Paraoxonase), lösliche Adhäsionsmoleküle und Entzündungsparameter (CRP, sICAM, sVCAM, TNF α , IL-6), oxidativ modifizierte Lipide (oxLDL, Isoprostane). Am Ende der Intervention werden postprandiale Lipoproteine präparativ isoliert und ihre Wirkung auf die Expression endothelialer Adhäsionsmoleküle geprüft. Die Genotypen unterschieden sich vor der Intervention nicht in den Zielparametern bis auf einen höheren PAT-Index bei den Trägern des ApoE4-Allels.

Einfluss von Östradiol auf die Expression des Vascular Endothelial Growth Factor im Knochen: eine Studie in Göttinger Miniatur-Schweinen und menschlichen Osteoblasten

Influence of estradiol on vascular endothelial growth factor expression in bone: a study in Göttingen miniature pigs and human osteoblasts

Pufe, T.^a; Claassen, H.^{a,b}; Scholz-Ahrens, K.E.; Varoga, D.^a; Drescher, W.^c; Franke, A.T.^a; Wruck, C.^a; Petersen, W.^d; Cellarius, C.^a; Schrezenmeir, J.; Glüer, C.C.^e

^a Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

^b Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

^c Universitätskrankenhaus Frankfurt

^d Universitätskrankenhaus Münster

^e Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel

Eine Ovariectomie (OVX) im Tiermodell ist eine anerkannte Methode zur Simulation der postmenopausalen Osteoporose. Vor kurzem wurde gezeigt, dass der Vascular endothelial growth factor (VEGF) eine wichtige Rolle bei der Bildung endochondralen Knochens, beim Umbau hypertrophen Knorpels, bei der Ossifikation und der Angiogenese spielt. Es wurde daher untersucht, ob eine erniedrigte VEGF-Expression im Knochen zu einem OVX-induzierten Knochenverlust führt. Als Modell wurden Miniatur-Schweine und menschliche Osteoblasten in

vitro eingesetzt. Siebzehn primipare Sauen (Göttinger Miniaturschweine) wurden im Alter von 30 Monaten auf zwei experimentelle Gruppen aufgeteilt: eine Kontrollgruppe (n = 9) und eine OVX-Gruppe (n = 8). Fünfzehn Monaten später wurde im Lendenwirbel VEGF mittels ELISA gemessen und durch Western-Blot-Analysen verifiziert. VEGF und dessen Rezeptor (VEGFR) wurden durch Immunhistochemie dargestellt. Die Expression von VEGF-mRNA wurde mittels „real-time reverse transkription-polymerase-chain reaction“ (RT-RT-PCR) analysiert. Im subchondralen Knochen wurden unterschiedlich stark sulfatierte Glykosaminoglykane histochemisch nachgewiesen. Osteoblasten waren immunopositiv für VEGF. Die VEGF-Konzentration in den Wirbeln war 27% niedriger als in OVX-Miniatur-Schweinen. VEGFR-2 konnte durch Immunfärbung auf Osteoblasten nachgewiesen werden. VEGF-mRNA und das Protein waren in den Lendenwirbel aller Tiere nachweisbar. In subchondralen trabekulärem Knochen von OVX-Tieren traten im Vergleich zur Kontrollgruppe wesentlich mehr Inseln mit mineralisierten Knorpel auf, die Chondroitin 4- und 6-Sulfat oder Keratansulfat enthielten. Dass Reste von mineralisiertem Knorpel im subchondralen Knochen der OVX-Gruppe noch vorhanden waren, könnte durch einen verzögerten Knochenumsatz aufgrund der niedrigen VEGF-Spiegel bedingt sein. In-vitro-Experimente zeigten einen Anstieg von VEGF im Überstand nach Inkubation von Osteoblasten mit Estradiol. Östrogen scheint ein entscheidender Faktor für die Regulierung der VEGF-Expression im Knochen zu sein. Der Abfall der VEGF-Spiegel aufgrund der Menopause kann ein Grund für die Verringerung der Knochendichte sein.

Glukokortikosteroid-induzierte Osteoporose in ausgewachsenen primiparen Göttinger Miniatur-Schweinen: Einfluss auf Knochenmineral- und Mineralstoffwechsel

Glucocorticosteroid-induced osteoporosis in adult primiparous Göttingen miniature pigs: effects on bone mineral and mineral metabolism

Scholz-Ahrens, K.E.; Delling, G.^a; Stampa, B.^b; Helfenstein, A.^b; Hahne, H.J.^b; Açil, Y.^c; Timm, W.^b; Barkmann, R.^b; Hassenpflug, J.^b; Schrezenmeir, J.; Glüer, C.C.^c

^a Universitätskrankenhaus Hamburg-Eppendorf;

^b Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel

^c Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Die Kenntnisse zur Pathophysiologie der Glukokortikoid-induzierten Osteoporose (GIO) sind begrenzt, da das klinische Bild oft eine kombinierte Wirkung von Glukokortikoiden (GC) und den behandelten systemischen Erkrankungen (d.h. Entzündungen und Immobilität) widerspiegelt. In 50 gesunden ausgewachsenen (30 Monate alt) primiparen Göttinger Miniaturschweinen wurde der kurzfristige (8 Monate, n=30)

und langfristige (15 Monate, n=10) Effekt einer GC-Gabe auf Knochen- und Mineralstoffwechsel longitudinal und Querschnitts bezogen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (n=10) untersucht. In der GC-Behandlungsgruppe erhielten alle Tiere oral Prednisolon in einer Dosis von 1,0 mg/kg Körpergewicht/Tag über 8 Wochen und danach 0,5 mg/kg Körpergewicht/Tag. Kurzfristig verringerte GC die Knochenmineraldichte (BMD) in der Lendenwirbelsäule um $-47,5 \pm 5,1$ mg/cm³ gegenüber dem Ausgangswert ($p < 0,001$). Diese Abnahme war signifikant größer ($p < 0,05$) als in der Kontrollgruppe ($-11,8 \pm 12,6$ mg/cm³, nicht signifikant (NS) gegenüber dem Ausgangswert). Die Calcium-Resorption sank gegenüber dem Ausgangswert um -2488 ± 688 mg/7 Tage ($p < 0,001$) im Vergleich zu -1380 ± 1297 mg/7 Tage in der Kontrollgruppe (NS). Die Knochen spezifische Alkalische Phosphatase (BAP) im Plasma verringerte sich gegenüber dem Ausgangswert um $-17,8 \pm 2,2$ U/L ($p < 0,000$). Diese Veränderung war signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$) vom Wert der Kontrollgruppe ($-1,43 \pm 4,8$ U/L). Langfristig verstärkte sich in der GC-Gruppe der Verlust der BMD. Der Mineralgehalt des Knochens, die Dicke der Trabekel, die mechanische Stabilität, die Calcium-Resorption, die Konzentration von 25-Hydroxyvitamin D₃, 1,25-Dihydroxyvitamin D₃ und Parathormon waren tendenziell niedriger im Vergleich zur Kontrollgruppe. Es bestand ein negativer Zusammenhang zwischen der kumulativen Dosis von GC und BMD, die auf eine eingeschränkte Osteoblastogenese zurückzuführen ist. Es ist festzuhalten, dass die wichtigsten Ergebnisse der GC Behandlung den Symptomen einer GC-induzierte Osteoporose beim Menschen gleichen. Damit scheint das ausgewachsene Göttinger Miniaturschwein ein wertvolles Tier-Modell für die GC-induzierte Osteoporose zu sein.

Putative Bindungsstellen von Transkriptionsfaktoren lipophiler Liganden im Promotor der Peptidoglycan Recognition Proteine (PGRP)

Putative binding sites of transcription factors of lipophilic ligands in the promoter region of human Peptidoglycan Recognition Proteins (PGLYRPs)

Mahmoud, M.; Röder, T.^a; Schrezenmeir, J.

^a Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Die Peptidoglycan Recognition Proteine sind Teil des angeborenen Immunsystems der Säugetiere und Insekten. In menschlichen Zellen sind bisher vier dieser Proteine beschrieben worden (PGLYRP1-4). PGLYRP2 z.B. ist eine N-Acetylmuramoyl-L-Alanin-Amidase, die die bakterielle Peptidoglycane zellwand hydrolisiert und damit dessen proinflammatorische Aktivität reduziert. Die drei übrigen PGLYRPs der Säugetiere sind bakterizide Proteine und töten Bakterien über die Erkennung von bakteriellen Lipopolysacchariden und durch Interaktion mit Zellwandpeptidoglycanen ab. Möglicherweise

se können auch andere lipophile Stoffwechselformen, die als Liganden von Transkriptionsfaktoren wirken, die Gene dieser Immunsystemproteine regulieren. In einer IN-SILICO-Analyse wurde der Promotorbereich der vier PGLYRPs auf putative Bindungsstellen für Transkriptionsfaktoren lipophiler Liganden untersucht. Das Sterol Regulatory Element-binding Protein (SREBP) bindet demnach an den Promotor von PGLYRP1, PGLYRP2 und PGLYRP4. Peroxisome Proliferator-Activated Receptor (PPAR)- α , PPAR- β oder der PPAR- α -RXR- α -Komplex scheinen mehrere Bindungsstellen an allen vier PGLYRP-Promotoren zu haben. Der GATA-Transkriptionsfaktor bindet möglicherweise an den PGLYRP3-, HNF-4 an den PGLYRP2- und PGLYRP4-, der Vitamin-D-Rezeptor an den PGLYRP4- und der Östrogenrezeptor an den PGLYRP2- und PGLYRP3-Promotor. Diese Ergebnisse zeigen, dass eine Vielzahl von Transkriptionsfaktoren lipophiler Liganden Einfluss auf die Expression der PGLYRP und somit auf das angeborene Immunsystem nehmen könnten.

Probiotika und intestinale Geneexpression - Beziehungen zwischen intestinaler Mikrobiota und Wirtsorganismus

Probiotics and intestinal gene expression - relation between intestinal microbiota and host
de Vrese, M.; Kiosz, J.; Marten, B.; Schrezenmeir, J.

Zur Aufklärung der molekularen Grundlagen der Wirkmechanismen von probiotischen Bakterien und speziell ihrer immunmodulierenden und anti-inflammatorischen Eigenschaften wurde der Einfluss der Monoassoziation keimfreier Ratten mit einem definierten probiotischen Bakterienstamm auf die intestinale Genexpression untersucht. Dazu erhielten keimfreie Ratten zwei Wochen lang täglich 3×10^{10} kbE/Tag *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG) oder keine probiotischen Bakterien. Die Auswertung mukosaler mRNA-Proben aus Duodenum, Jejunum, Ileum und Colon erfolgte mittels eines 10k Rattengenochips. Zusätzlich wurden mittels multipler PCR (TaqMan® Low Density Array) simultan 90 Gene des Entzündungsstoffwechsels untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse waren: A) Nur wenige mit Immunstimulation assoziierte Gene waren signifikant heraufreguliert, was die Vorstellung unterstützt, dass probiotische Mikroorganismen nicht so sehr eine Steigerung der Immunität „per se“ bewirken, sondern nur bei gleichzeitiger Stimulation durch entsprechende Antigene/Allergene. B) Die erfassten Gene der Zytokin-, Chemokin- und Histaminrezeptor-vermittelten Entzündungs-Signaltransduktionswege und - für Probiotika erstmalig beschrieben - des mit Entzündung assoziierten Leukotrien- und Prostanoid-Stoffwechsels waren herunterreguliert. C) Bei den mit LGG besiedelten Ratten war die Expression von FIAF reduziert und als Folge die Lipoproteinlipaseaktivität gesteigert, was die ebenfalls beobachtete Körpergewichts- und Körperfettzunahme der Tiere zumindest teilweise erklären könnte.

Isolierung, Identifizierung und Säure- und Gallensäurestabilität potenzieller Probiotika aus spontan fermentiertem Perlhirseteig

Isolation, identification and acid and bile acid stability of potential probiotics from spontaneously fermented pearl millet dough

Njeru, P.; Ghadimi, D.; Rösch, N.^a; de Vrese, M.; Heller, K.^a; Schrezenmeir, J.

^a Institut für Mikrobiologie, BfEL Kiel

Zur Isolierung, Identifizierung und Charakterisierung „neuer“ Probiotika in fermentierten pflanzlichen Lebensmitteln waren an insgesamt 11 Stellen in Kenia Proben von spontan fermentierter Perlhirse (Kimere) gesammelt worden. Die Stammindentifizierung und biochemische Charakterisierung erfolgte mittels API 50 CHL, PCR, Amplified rDNA Restriction Analysis (ARDRA), 16S rDNA Sequenzierung, Pulsfeld-Gelelektrophorese und konventionell an Hand des Kohlenhydratfermentationsmusters. In allen untersuchten Kimereproben (Gesamtkeimzahl $>10^8$ cfu/g) ließen sich Hefen, Streptococci, in einzelnen Proben auch anaerobe Bacilli, *Weissella confusa*, *Pseudomonas* und Clostridiensporen nachweisen. Hauptgruppe waren die Lactobacilli: in 45 (von 48 untersuchten) Isolaten war *L. fermentum*, in 5 Isolaten *L. plantarum* nachweisbar, daneben fanden sich *L. collinoides*, *L. buchneri*, *L. brevis*, *L. crispatus* und *L. delbrueckii*. Die isolierten Stämme unterschieden sich beträchtlich hinsichtlich ihrer Säure- und Gallensäurestabilität ($p < 0,05$). 13 Isolate waren resistent gegenüber 3% Ochsen-galle, 15 Isolate überlebten 3 h lang pH 2,0 (Endkonzentration $>10^5$). Als weitere Selektionskriterien für (potenziell) probiotische Eigenschaften wird der Einfluss der Isolate auf verschiedene Immunparameter (Th1:Th2-Verhältnis, Defensinausschüttung) untersucht werden.

Identifizierung potenziell probiotischer Milchsäurebakterien aus Milchprodukten und anderen Quellen anhand ihres Effektes auf die Defensinausschüttung in Zellkulturen

Identification of potentially probiotic lactic acid bacteria from milk products and other sources by means of their effects on defensin expression in cell cultures

Hassan, M.; Ghadimi, D.; Njeru, P.; de Vrese, M.; Heller, K.^a; Schrezenmeir, J.

^a Institut für Mikrobiologie, BfEL Kiel

In aus Milch- und Milchprodukten sowie aus Kimere (spontan fermentierter Perlhirse) isolierten Milchsäurebakterien sollen potenziell probiotische Stämme anhand ihres Einflusses auf die Defensinausschüttung in Enterocyten (Defensine = von Zellen sekretierte und in die Bakterienabwehr involvierte Pro-

teine) identifiziert werden. Weiterhin sollen von Milchsäurebakterien freigesetzte Faktoren ermittelt werden, die einen regulatorischen Einfluss auf die Defensinexpression haben. Dazu wird zunächst in Caco2-Zellkulturen der Einfluss der isolierten Milchsäurebakterien auf die Defensinexpression ermittelt. Nach subtraktiver DNA-Hybridisierung von Stämmen (jeweils 3) mit maximalem und minimalem Effekt werden nicht-hybridisierte DNA-Abschnitte (in denen sich effektive und ineffektive Stämme also deutlich unterscheiden) sequenziert und erneut auf ihren Einfluss auf die Defensinausschüttung getestet. Wirksame Sequenzen können zukünftig als Screeningkriterien bei der Suche nach immunmodulatorisch und antibakteriell wirksamen Probiotika mit Einfluss auf die Defensinausschüttung dienen. Außerdem sollen Transkriptionsfaktoren, die einerseits zur Beeinflussung der Defensinexpression und andererseits zur Ligandenbindung fähig sind, durch IN-SILICO-Analyse ermittelt und in vitro auf ihre Fähigkeit hin getestet werden, von probiotischen Milchsäurebakterien freigesetzte Substanzen zu binden. Der Einfluss gebundener bakterieller Metabolite auf die Defensinausschüttung soll als möglicher probiotischer Wirkmechanismus mittels Reporterassay, RT-PCR bzw. Cytokinbestimmung im Überstand untersucht werden.

Einfluss von Herkunft, Struktur und Fettsäuremuster von Phosphoglycerolipiden und Sphingolipiden auf den Lipidmetabolismus

Effect of source, structure and fatty acid pattern of phosphoglycerolipids and sphingolipids on lipid metabolism

Mohamed, A.; de Vrese, M.; Schrezenmeir, J.

Phospholipide sind wichtige strukturbildende und/oder regulatorisch wirkende funktionelle Lipide und ein Hauptbestandteil der Zell- ebenso wie der Milchfetttröpfchenmembran. Ihre funktionellen Eigenschaften richten sich nach ihrer Zugehörigkeit zu den Phosphoglycerolipiden (Phosphatidylcholin, -ethanolamin, -inositol) oder Sphingolipiden sowie dem Fettsäuremuster. Die native Milchfetttröpfchenmembran besteht zu >50% aus membranspezifischen Proteinen und aus Phospho- und Glykolipiden. Bei der Milchverarbeitung ändern sich durch Fraktionierung und thermische und mechanische Bearbeitung der Milch die Zusammensetzung, Struktur und Konzentration der Phospholipidfraktion in verschiedenen Milchprodukten. So sind in Butterfett die Phospholipide im Vergleich zu nativem Milchfett abgereichert, da bei der Butterherstellung ein Teil von ihnen in der Magermilch/Buttermilch und im Butterserum verbleibt, wobei die Fraktionierung bei verschiedenen Phospholipiden je nach Emulgatorstärke unterschiedlich stark ist. Es werden Phospholipide aus Molke, Buttermilch und Butterserum und aus der Milch verschiedener Tierspezies (Kuh-, Büffel-, Schafs-, Ziegen und Kamelmilch) isoliert, angereichert, mittels HPLC und ELSD-Detektion (ELSD =

Evaporated Laserlight Scattering Detector) in Hinblick auf Klassenzugehörigkeit und charakteristische Fettsäuremuster differenziert und identifiziert und in Tier- (Ratte, Schwein) und Humanstudien eingesetzt zur Untersuchung ihres Einflusses auf Körpergewicht, Fettmasse Körperumfang, BMI und Blutdruck sowie Insulinresistenz (HOMA), Triglyzeride, Gesamt-, HDL- und LDL-Cholesterol, C-reaktives Protein, lösliche Adhäsionsmoleküle und Cholesterolabsorption von Personen mit metabolischem Syndrom.

Anti-inflammatorischen Eigenschaften probiotischer Bakterien scheinen teilweise durch den Toll-like Rezeptor 9 (TLR9) vermittelt zu sein

Anti-inflammatory effects of probiotics and their DNA seem to be partly mediated by the Toll-like receptor 9 (TLR9) in enterocytes

Ghadimi, D.; de Vrese, M.; Heller, K.; Schrezenmeir, J.

Zur Untersuchung der Frage, ob die häufig nachgewiesenen anti-inflammatorischen Eigenschaften vieler Probiotika und ihrer genomischen DNA unter anderem durch den TLR9 vermittelt werden, waren eine Reihe von Zellkulturexperimenten mit polarisierten, konfluenten Dickdarmepithelzellen (HT-29) durchgeführt worden. Nach Stimulation mit TNF α und 1-48 stündiger Inkubation mit Kalbsthymus-DNA, DNA von probiotischen Bakterien (LGG, B. longum B1), speziellen DNA-Abschnitten oder in reinem Medium wurden die TLR9 Expression und verschiedene Cyto- und Chemokine untersucht. Als Methoden kamen u.a. real-time rtPCR, Western blotting, ELISA und EMSA-Techniken (electrophoretic mobility shift assay) zum Einsatz. Probiotika-, aber nicht Kalbsthymus-DNA erhöhte a) die TLR9-Expression und reduzierte b) die durch TNF α stimulierte Ausschüttung des pro-inflammatorischen Schlüsselcytokins IL-8 (-33%) sowie c) die Degradierung des Inhibitors von kappa B alpha (I κ B α), d) die p38 Phosphorylierung und dadurch e) die NF κ B-DNA Bindung. Durch TLR9 silencing wurden diese Effekte aufgehoben. Diese Ergebnisse zeigen, dass der TLR9 eine wesentliche Rolle für die anti-inflammatorischen Eigenschaften von Probiotika spielt.

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Bosy-Westphal, A.; Onur, S.; Geisler, C.; Wolf, A.; Korth, O.; Pfeuffer, M.; Schrezenmeir, J.; Krawczak, M.; Müller, M.J.: Common familial influences on clustering of metabolic syndrome traits with central obesity and insulin resistance: the Kiel obesity prevention study. *International Journal of Obesity*; 31. 2007, 784–790; <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ijo.0803481>

Bosy-Westphal, A.; Rubin, D.; Helwig, U.; Schrezenmeir, J.: Charakterisierung und metabolisches Risiko der postprandialen Triglyzeridantwort bei Männern. *Aktuelle Ernährungsmedizin*; 32. 2007, 13-20; <http://dx.doi.org/10.1055/s-2006-951940>

de Vrese, M.; Marteau, P.R.: Probiotics and prebiotics: Effects on diarrhea. *The Journal of Nutrition*; 137. 2007, 803S–811S; <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/137/3/803S.pdf>

de Vrese, M.; Schrezenmeir, J.: Preface: Effects of probiotics and prebiotics. *The Journal of Nutrition*; 137. 2007, 739S-740S; <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/137/3/739S.pdf>

Fisher, E.; Nitz, I.; Gieger, C.; Grallert, H.; Gohlke, H.; Lindner, I.; Dahm, S.; Boeing, H.; Burwinkel, B.; Rathmann, W.; Wichmann, H.-E.; Schrezenmeir, J.; Illig, T.; Döring, F.: Association of acyl-CoA-binding protein (ACBP) single nucleotide polymorphisms and type 2 diabetes in two German study populations. *Molecular Nutrition & Food Research*; 51. 2007, 178-184; <http://dx.doi.org/10.1002/mnfr.200600163>

Fisher, E.; Nitz, I.; Lindner, I.; Rubin, D.; Boeing, H.; Möhlig, M.; Hampe, J.; Schreiber, S.; Schrezenmeir, J.; Döring, F.: Candidate gene association study of type 2 diabetes in a nested case-control study of the EPIC-Potsdam cohort – Role of fat assimilation. *Molecular Nutrition & Food Research*; 51. 2007, 185-191; <http://dx.doi.org/10.1002/mnfr.200600162>

Fisher, E.; Weikert, C.; Klapper, M.; Lindner, I.; Möhlig, M.; Spranger, J.; Boeing, H.; Schrezenmeir, J.; Döring, F.: L-FABP T94A is associated with fasting triglycerides and LDL-cholesterol in women. *Molecular Genetics and Metabolism*; 91. 2007, 278-284; <http://dx.doi.org/10.1016/j.ymgme.2007.03.002>

Gerstner, G.; de Vrese, M.: Dietary and supplemental calcium and its role in weight loss: weighing the evidence. In: Henry, C.J.K. (ed.): *Novel food ingredients for weight control*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, UK & CRC Press, Boca Raton, Boston, New York, Washington DC, 2007, 237-258

Glüer, C.C.; Scholz-Ahrens, K.E.; Helfenstein, A.; Dellling, G.; Timm, W.; Açil, Y.; Barkmann, R.; Hassenpflug, J.; Stampa, B.; Bauss, F.; Schrezenmeir, J.: Ibandronate treatment reverses glucocorticoid-induced loss of bone mineral density and strength in minipigs. *Bone*; 40. 2007, 645-655; <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2006.10.019>

Großklaus, R.; Pfeuffer, M.; Schrezenmeir, J.: Spielt eine erhöhte Fruktoseaufnahme bei der Genese des Metabolischen Syndroms eine Rolle? *Aktuelle Ernährungsmedizin*; 32. 2007, 315-324; <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-971021>

Helwig, U.; Rubin, D.; Kiosz, J.; Bitter, W.; Schreiber, S.; Döring, F.; Fölsch, U.R.; Schrezenmeir, J.: The effects of retinol on postprandial parameters in men with different FABP2 promotor haplotypes. *Hormone and Metabolic Research*; 39. 2007, 237-243; <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-972578>

Helwig, U.; Rubin, D.; Kiosz, J.; Schreiber, S.; Fölsch, U.R.; Nothnagel, M.; Döring, F.; Schrezenmeir, J.: The minor allele of the PPAR α 2 Pro12Ala polymorphism is associated with lower postprandial TAG and insulin levels in non-obese healthy men. *British Journal of Nutrition*; 97. 2007, 847-854; <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114507665179>

Helwig, U.; Rubin, D.; Klapper, M.; Li, Y.; Nothnagel, M.; Fölsch, U.R.; Döring, F.; Schreiber, S.; Schrezenmeir, J.: The association of fatty acid-binding protein 2 A54T polymorphism with postprandial lipemia depends on promoter variability. *Metabolism*; 56. 2007, 723-731; <http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2006.11.014>

Lindner, I.; Helwig, U.; Rubin, D.; Fischer, A.; Marten, B.; Schreiber, S.; Döring, F.; Schrezenmeir, J.: Prostaglandin E synthase 2 (PTGES2) Arg298His polymorphism and parameters of the metabolic syndrome. *Molecular Nutrition & Food Research*; 51. 2007, 1447-1451; <http://dx.doi.org/10.1002/mnfr.200700144>

Nitz, I.; Fisher, E.; Grallert, H.; Li, Y.; Gieger, C.; Rubin, D.; Boeing, H.; Spranger, J.; Lindner, I.; Schreiber, S.; Rathmann, W.; Gohlke, H.; Döring, A.; Wichmann, H.-E.; Illig, T.; Döring, F.; Schrezenmeir, J.: Association of prostaglandin E synthase 2 (PTGES2) Arg298His polymorphism with type 2 diabetes in two German study populations. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*; 92. 2007, 3183-3188; <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2006-2550>

Nitz, I.; Fisher, E.; Weikert, C.; Burwinkel, B.; Li, Y.; Boeing, H.; Schreiber, S.; Schrezenmeir, J.; Döring, F.: Association analyses of GIP and GIPR polymorphisms with traits of the metabolic syndrome. *Molecular Nutrition & Food Research*; 51. 2007, 1046-1052; <http://dx.doi.org/10.1002/mnfr.200700048>

Pfeuffer, M.; Schrezenmeir, J.: Addition of milk prevents vascular protective effects of tea. *Letter to the editor. European Heart Journal*; 28. 2007, 1265-1266; <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehm092>

Pfeuffer, M.; Schrezenmeir, J.: Milk and the metabolic syndrome. *Obesity Reviews*; 8. 2007, 109-118; <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-789X>

Postler, J.; Bosy-Westphal, A.; Hitze, B.; Pfeuffer, M.; Müller, M.J.: Vergleich dreier kardiovaskulärer Risiko-scores (Framingham-score, PROCAM-score, SCORE-Deutschland) und des metabolischen Syndroms bei Erwachsenen der Kieler Adipositas-Präventionsstudie (KOPS). *Aktuelle Ernährungsmedizin*; 32. 2007, 307-314; <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-986242>

Pufe, T.; Claassen, H.; Scholz-Ahrens, K.E.; Varoga, D.; Drescher, W.; Franke, A.T.; Wruck, C.; Petersen, W.; Cellarius, C.; Schrezenmeir, J.; Glüer, C.C.: Influence of estradiol on vascular endothelial growth factor expression in bone: A study in Göttingen miniature pigs and human osteoblasts. *Calcified Tissue International*; 80. 2007, 184-191; <http://dx.doi.org/10.1007/s00223-006-0275-0>

Scholz-Ahrens, K.E.; Ade, P.; Marten, B.; Weber, P.; Timm, W.; Açı, Y.; Glüer, C.C.; Schrezenmeir, J.: Prebiotics, probiotics, and synbiotics affect mineral absorption, bone mineral content, and bone structure. *The Journal of Nutrition*; 137. 2007, 838S-846S; <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/137/3/838S.pdf>

Scholz-Ahrens, K.E.; Delling, G.; Stampa, B.; Helfenstein, A.; Hahne, H.-J.; Açı, Y.; Timm, W.; Barkmann, R.; Hassenpflug, J.; Schrezenmeir, J.; Glüer, C.C.: Glucocorticosteroid-induced osteoporosis in adult primiparous Göttingen miniature pigs: effects on bone mineral and mineral metabolism. *The American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*; 293. 2007, E385-E395; <http://dx.doi.org/10.1152/ajpendo.00627.2006>

Scholz-Ahrens, K.E.; Schrezenmeir, J.: Inulin and oligofructose and mineral metabolism: The evidence from animal trials. *The Journal of Nutrition*; 137. 2007, 2513S-2523S; <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/137/11/2513S.pdf>

Winkler, P.; Ghadimi, D.; Schrezenmeir, J.; Kraehenbuhl, J.-P.: Molecular and cellular basis of microflora-host interactions. *The Journal of Nutrition*; 137. 2007, 756S-772S; <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/137/3/756S.pdf>

Weitere Veröffentlichungen

de Vrese, M.: Haben Käse und Butter auch einen funktionellen Zusatznutzen (nötig)? *Deutsche Milchwirtschaft*; 58. 2007, 208-211

de Vrese, M.: Milch – das Multitalent. Prävention von Adipositas, Hyperlipidämie, Hypertonie und Osteoporose. *Phoenix*; 4. 2007, 6-8;

de Vrese, M.; Schrezenmeir, J.: Life-style-Mode - mit Effekten? Wissenschaftlicher Kenntnisstand von Probiotika. *Univadis* 16.12.2007

de Vrese, M.; Schrezenmeir, J.: Probiotika – nur ein Werbegag? *ForschungsReport*; 1. 2007, 4-7

Kraus-Stojanowic, I.; Schrezenmeir, J.: Personalisierte Ernährung – Maßgeschneiderte Ernährung oder Allerweltskost? *ForschungsReport*; 1. 2007, 33-35

Marten, B.; Scholz-Ahrens, K.E.; de Vrese, M.; Açı, Y.; Laue, C.; Schrezenmeir, J.: Die abendliche Intervention mit einer fermentierten Milch senkt den Knochen turnover bei gesunden postmenopausalen Frauen. *Proceedings of the German Nutrition Society*; 10. 2007, 14 und *DGE Info*; April 2007, 53

Pfeuffer, M.; Schrezenmeir, J.: Obst, Gemüse und Gewürze – Quelle natürlicher Wirkstoffe. *ForschungsReport*; 1. 2007, 15-17

Scholz-Ahrens, K.E.: So gesund ist Milch. *Freizeitwoche*; 22. 2007, 13
Schrezenmeir, J.: Gesundheitlicher Zusatznutzen. *ForschungsReport*; 1. 2007, 2;

Vorträge und Poster

de Vrese, M.; Schrezenmeir, J.: Entwicklung und technologische Optimierung hydrophober Mikrokapseln/-partikel zur Herstellung lagerbarer probiotischer Lebensmittel, speziell von Milchprodukten. Symposium bei der Uelzena eG; Uelzen, 12.01.2007

de Vrese, M.: Effects of Thermization on Yogurt Functionality in different Populations. IDF Symposium "Lactose & its Derivates"; Moskau, Russland, 14.-16.05.2007

de Vrese, M.: Pro- und Präbiotika. Vortragsveranstaltung „Funktionelle Lebensmittel – Was habe ich davon?“ der Senatsarbeitsgruppe „Funktionelle Lebensmittel“; Braunschweig, 16.06.2007

de Vrese, M.; Kiosz, J.; Marten, B.; Schrezenmeir, J.: Probiotika und Genexpression - Die Beziehung zwischen intestinaler Mikroflora und Wirtorganismus. Forschungskolloquium der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der CAU; Kiel, 25.06.2007

de Vrese, M.: Ernährungsphysiologischer (Zusatz)Nutzen von Milchprodukten. Österreichische Milchwirtschaftliche Tagung „Milchstrom oder Ökostrom“; Spittal, Österreich, 13.-14.07.2007

de Vrese, M.; Marten, B.; Kiosz, J.; Schrezenmeir, J.: Intestinale Genexpression axenischer Ratten mit einer definierten probiotischen Flora. *Milchkonferenz 2007 der Gesellschaft für Milchwissenschaft*, Wien, Österreich, 17.-18.09.2007,

de Vrese, M.: Health Claims (VO 1924/2006 EG) - Zulassungskriterien und Nährstoffprofile. Vortragsveranstaltung der IHK Schleswig-Holstein „Versprechen Sie Gesundheit? – Gesundheitsbezogene Werbung nach der Health-Claims Verordnung“; Elmshorn, 26.11.2007

Döpner, M.; Klapper, M.; Vock, C.; Nitz, I.; Helwig, U.; Schrezenmeir, J.; Döring, F.: Expression analysis of genes involved in fat assimilation in human monocytes. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.-09.03.2007; *Proceedings of the German Nutrition Society*; 10. 2007, 35

Fielitz, K.; Helwig, U.; Pfeuffer, M.; Winkler, P.; Laue, C.; Schwedhelm, E.; Böger, R.H.; Bell, D.; Schrezenmeir, J.: The effect of CLA on endothelial function and traits of the metabolic syndrome. 43rd EASD Annual Meeting of the European Association for the Study of Diabetes; Amsterdam, Niederlande, 18.-21.09.2007; *Diabetologia*; 50. 2007, S348

Ghadimi, D.: Immunologische Effekte von Probiotika und deren Komponenten. Forschungskolloquium der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der CAU; Kiel, 21.01.2007

Ghadimi, D.; de Vrese, M.; Heller, K.; Schrezenmeir, J.: Expression of Toll-like receptor 9 in enterocytes is upregulated in response to apical applied probiotic DNA and immunostimulatory DNA sequence (ISS-ODN). 1. International Symposium on Nutrition and Intestinal Health (NutIntest); Kaiserslautern, 27.02.2007.

Ghadimi, D.; Offick, B.; Fölster-Holst, R.; de Vrese, M.; Winkler, P.; Helwig, U.; Heller, K.; Schrezenmeir, J.: Probiotika und ihr Einfluss auf die Th1/Th2 Antwort. 6. Dreiländertagung von AKE, DGEM und GESKES; Innsbruck, Österreich, 31.05.-02.06.2007 und Milchkonferenz 2007 der Gesellschaft für Milchwissenschaft, Wien, Österreich, 17.-18.09.2007; Aktuelle Ernährungsmedizin. 32. 2007, P2_9

Ghadimi D.; de Vrese, M.; Heller, K.; Schrezenmeir, J.: TLR9 expression in enterocytes in response to probiotic DNA and oligodeoxynucleotide sequences. 13th International Congress of Mucosal Immunology; Tokyo, Japan, 09.-12.07.2007

Heuser, A.; Eisenhauer, A.; Scholz-Ahrens, K.E.; Schrezenmeir J.: Biological fractionation of Ca isotopes ($^{44}\text{Ca}/^{40}\text{Ca}$): A study in Göttingen minipigs. Goldschmidt-Conference; Köln, 19.-24.08.2007

Lindner, I.; Weidner, K.; Nitz, I.; Schrezenmeir, J.; Fisher, E.; Boeing, H.; Illig, T.; Döring, F.: Prostaglandin E Synthase2 Arg298His Polymorphism: Assoziationsstudien und funktionelle Analysen. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.-09.03.2007; Proceedings of the German Nutrition Society; 10. 2007, 17

Njeru, P.N.; Rösch, N.; Ghadimi, D.; de Vrese, M.; Schrezenmeir, J.; Heller K. J.: Isolation, Characterization and Identification of Potentially Probiotic Lactobacilli from Kimere; a Spontaneously Fermented Pearl Millet Dough from Mbeere, Kenya (East Africa). 6. Dreiländertagung von AKE, DGEM und GESKES; Innsbruck, Österreich, 31.05.-02.06.2007; Aktuelle Ernährungsmedizin; 32. 2007, P3_6

Offick, B.; Ghadimi, D.; de Vrese, M.; Helwig, U.; Fölster-Holst, R.; Schrezenmeir, J.: Effekt von genomischer DNA von *L. rhamnosus* GG und CpG-Motiven auf die Th1/Th2 Antwort. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.-09.03.2007; Proceedings of the German Nutrition Society; 10. 2007, 34

Offick, B.: Effekt von genomischer DNA von *L. rhamnosus* GG und CpG-Motiven auf die Th1/Th2-Antwort. SH Food Award; Kiel, 23.03.2007

Offick, B.: Der Effekt von Probiotika auf die Th1/Th2-Antwort. Yakult-Kolloquium „Probiotika in Praxis und Forschung“; Frankfurt am Main, 11.05.2007

Offick, B.: Probiotika und ihr Einfluss auf die Th1/Th2 Antwort. Kongress „Ernährung 2007“; Innsbruck, Österreich, 31.05.-02.06.2007

Pfeuffer, M.: Wirkung von konjugierter Linolsäure im Vergleich zu Distelöl auf endotheliale Funktion sowie Körpergewicht und verschiedene Entzündungsparameter bei übergewichtigen Männern. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.-09.03.2007;

Proceedings of the German Nutrition Society; 10. 2007 und Milchkonferenz 2007 der Gesellschaft für Milchwissenschaft, Wien, Österreich, 17.09.07

Pfeuffer, M.; Fielitz, K.; Helwig, U.; Winkler, P.; Laue, C.; Rubin, D.; Schwedhelm, E.; Böger, R.H.; Bell, D.; Schrezenmeir, J.: Wirkung von konjugierter Linolsäure im Vergleich zu Distelöl auf endotheliale Funktion sowie Körpergewicht und verschiedene Entzündungsparameter bei übergewichtigen Männern. 23. Jahrestagung der Deutschen Adipositas-Gesellschaft, München 18.-20.10.2007; Aktuelle Ernährungsmedizin; 32(05). 2007, P60

Pfeuffer, M.: Suggestions for the design of future studies on dairy trans fatty acids. NZO/EDA Expert Meeting on TFA & CLA; Amsterdam, Niederlande, 04.-05.04.2007

Pfeuffer, M.: Gewürze, Obst und Gemüse – Quelle natürlicher Wirkstoffe. Vortragsveranstaltung „Funktionelle Lebensmittel – Was habe ich davon?“ der Senatsarbeitsgruppe „Funktionelle Lebensmittel“; Braunschweig, 16.06.2007

Pufe, T.; Claassen, H.; Varoga, D.J.; Wruck, C.J.; Petersen, W.J.; Drescher, W.; Franke, A.T.; Mentlein, R.; Schrezenmeir, J.; Scholz-Ahrens, K.E.; Tillmann, B.N.; Glüer, C.C.: Estrogen and Ovariectomy (OVX) Effects the Expression of VEGF in Osteoblasts. The 53rd Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society; San Diego, USA, 11.-14.02.2007

Rubin, D.; Helwig, U.; Schrezenmeir, J.: FABP2 promoter polymorphism may exert its functional impact on glucose metabolism due to variability in GIP secretion. 43rd EASD Annual Meeting of the European Association for the Study of Diabetes; Amsterdam, Niederlande, 18.-21.09.2007; Diabetologia; 50. 2007, S136

Scholz-Ahrens, K.-E.: Podiumsdiskussion des Wirtschaftsrates, Neumünster, 21.02.2007

Scholz-Ahrens, K.-E.; Schrezenmeir, J.: Oligofruktose erhöht den Phosphorgehalt im Femur bei hoher Zufuhr im Langzeitversuch. 44. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung; Halle, 08.-09.03.2007; Proceedings of the German Nutrition Society; 10. 2007, 44

Scholz-Ahrens, K.-E.: Prebiotics and mineral metabolism - state of the art. International Utrecht Workshop „Dairy and Gut Health“, Utrecht, Niederlande, 21.-24.05.2007

Scholz-Ahrens, K.-E.: Die abendliche Intervention mit einer fermentierten Milch senkt den Knochen turnover bei gesunden postmenopausalen Frauen. Milchkonferenz 2007 der Gesellschaft für Milchwissenschaft, Wien, Österreich, 17.09.2007

Scholz-Ahrens, K.-E.: Gewichtsregulation aus dem Kühlregal: Mit Milch gegen Übergewicht? 9. Ernährungsfachtagung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V., Sektion Schleswig-Holstein; Kiel, 10.10.2007

Schrezenmeir, J.: The use of probiotics in healthy subjects. Workshop GUT Microbiota in Health and Disease; Amsterdam, Niederlande, 26.-

28.04.2007

Schrezenmeir, J.: Moderation und Vortrag „Probiotics and Metabolism“. Symposium „Probiotics in Progress“; Mainz, 12.06.2007

Schrezenmeir, J.: Maßgeschneiderte Ernährung statt Allerweltskost? Vortragsveranstaltung „Funktionelle Lebensmittel – Was habe ich davon?“ der Senatsarbeitsgruppe „Funktionelle Lebensmittel“; Braunschweig, 16.06.2007

Schrezenmeir, J.: Functional Food – Einflussmöglichkeiten der Tierernährung auf den Transfer erwünschter und unerwünschter Stoffe, Symposium „Funktionelle Lebensmittel“; Braunschweig, 16.06.2007

Schrezenmeir, J.: Einsatz von Probiotika bei intestinalen Infektionen. Danone Symposium der 103. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin“; Nürnberg, 15.09.2007

Schrezenmeir, J.: Vorsitz des Arbeitskreises „Ernährung“. Milchkonferenz 2007 der Gesellschaft für Milchwissenschaft, Wien, Österreich, 17.-18.09.2007

Schrezenmeir, J.: Vorsitz der Postersession „Obesity-related disorders“. 43rd EASD Annual Meeting of the European Association for the Study of Diabetes; Amsterdam, Niederlande, 19.09.-20.09.2007

Schrezenmeir, J.: Vorsitz der Session “On the effects of CLA in humans“. II International Congress on conjugated Linoleic Acid (CLA): From experimental models to human application; Villasimius, Italien, 22.09.2007

Schrezenmeir, J.: Vorsitz “Joint Action Team (JAT) on Probiotics of IDF Standing Committee on Microbiological Methods of Analyses“. IDF World Congress; Dublin, Irland, 30.09.-01.10.2007

Schrezenmeir, J.: CLA-Fett, das schlank macht. Ist es wirklich gesund? IV. Kaufmann-Tage 2007; Heidelberg, 29.-30.11.2007

Schrezenmeir, J.: Probiotika in Therapie und Praxis. Pressegespräch, Hamburg, 06.12.2007

Sun, G.; Zhang, Y; Wang, S.; Huang, J.; Zhang, L.; Sun, Z.; Huang, P.; Schrezenmeir, J.: Study on effects of polysaccharides extracted from the fruits of *Lycium barbarum* on reducing blood glucose and preventing diabetic nephropathy. 43rd EASD Annual Meeting of the European Association for the Study of Diabetes; Amsterdam, Niederlande, 18.-21.09.2007; Diabetologia; 50. 2007, S92

Lehrtätigkeit

Schrezenmeir, J.; Döring, F.
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Vorlesung Molekulare Ernährung
WS05/06

Schrezenmeir, J.; Pfeuffer, M.; Nitz, I.; Lindner, I.; Klapper, M.; Döring, F.
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Praktikum „Molekular- und zellbiologische Methoden“
WS05/06

Schrezenmeir, J.; Helwig, U.; Rubin, D.
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Ernährung und Verdauung (Vorklinik Medizin)
SS06

Pfeuffer, M.
Berufsfachschule für landwirtschaftlich-technische Assistenten/innen
Anatomie, Physiologie und Biochemie der Ernährung
Jahrgang 2005-2007

Roos, N.
Berufsfachschule für landwirtschaftlich-technische Assistenten/innen
Anatomie, Physiologie und Biochemie der Ernährung
Jahrgang 2004-2006

de Vrese, M.
Berufsfachschule für landwirtschaftlich-technische Assistenten/innen
Chemie/Chemie der Milch
Jahrgang 2005-2007

Gäste

MSc. physiol. Darab Ghadimi
Universität Teheran, Iran
Effekte von Probiotika auf Genexpressionsprofile von Immunzellen

MSc. agr. Mohamed Farghaly Yoness Hassan
Assiut University, Faculty of Agriculture
Assiut, Egypt

Dr. rer. nat. Ayman Hyder
Mansourah University Damietta,
Faculty of Science, Damietta, Egypt
Hypoxia Tolerance of Pancreatic Islet Cells of Different Species and Ages

MSc. biol. Marwa Mahmoud
Mansourah University Damietta,
Faculty of Science, Damietta, Egypt

MSc. agr. Ali Mohamed Abd Alrahem Mohamed
Assiut University, Faculty of Agriculture
Assiut, Egypt

MSc. fst. Patrisio Njiru Njeru
Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, Siakago, Kenia
Identifizierung potenzieller Probiotika in traditionellen fermentierten Lebensmitteln aus Kenia

Prof. Dr. Guiju Sun
Dep. of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health
Southeast University Nanjing, China
November – Dezember 2006

Doktorand(inn)en

Wibke Bitter
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Wirkung von Vitamin A auf den postprandialen Metabolismus bei Personen mit FABP2-Promotorvarianten.
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin, Dr. Helwig

Kerstin Fielitz
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Effekt von konjugierten Linolsäuren (CLA) auf das metabolische Syndrom
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Pfeuffer, Dr. Helwig

Michaela-Swantje Huger
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Postprandiale Ghrelinspiegel bei Personen mit genetischer Variabilität von Ghrelin
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin, Dr. Helwig

Julia Kiosz
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Expressionsprofile in Abhängigkeit von Genvariabilität und Ernährung
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Helwig

Eva-Maria Koch
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Einfluss der Art der Testmahlzeit auf postprandiale Triglyceridwerte nach Gabe von Lipaseinhibitoren bei der Ratte
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. N. Roos

Swantje Lehmann
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Anthropometrische Parameter und postprandiale Stoffwechselfparameter in einer Populations-basierten Kohorte (MICK)
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin, Dr. Helwig

Nina Lemke
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Postprandiale Adiponektinspiegel nach einer gemischten Mahlzeit
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin, Dr. Helwig

Timo Lilley
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Wirkung von Lipaseinhibitoren auf postprandiale Triglyceridwerte bei der Ratte
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. N. Roos

Nicole Lorenzen
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Carnitin-Palmitoyltransferase-2-Polymorphismen und deren Assoziation zu phänotypischen Parametern und postprandialen Triglyceriden in der MICK-Kohorte
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin, Dr. Helwig

Kay-Peter Marohn
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Effekt von Pflanzenextrakten auf postprandiale Triglyceridwerte bei der Ratte
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. N. Roos

Dennis Matusch
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Kurzkettenige vs. langkettige Fettsäuren – Einfluss auf postprandialen Stoffwechsel bei Personen mit FABP2-Promotorvarianz
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin, Dr. Helwig

Peter Möller
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Identifizierung antinutritiver Bioaktivität – Grundlagen von funktionellen Lebensmitteln für das Metabolische Syndrom
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. N. Roos

Pelle Jan Pelz
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Postprandiale Resistinspiegel nach einer gemischten Mahlzeit
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin, Dr. Helwig

Martin Sabandal
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Carnitin/Acylcarnitin-Translocase-Polymorphismen und deren Assoziation zu phänotypischen Parametern und postprandialen Triglyceriden in der MICK-Kohorte
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin, Dr. Helwig

Jan-Philipp Schiemann
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Funktionelles Milchprodukt zur Reduktion des Risikos des Metabolischen Syndroms
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. N. Roos

Wenqun Yan-Classen
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Einfluss von Calciummangel und Ovariektomie auf die Trabelstruktur des Wirbelknochens, sowie Einfluss von Calcium-Vitamin D-Mangel, Ovariektomie, Steroidbehandlung, Ibandronoltherapie und Fluoridthe-

rapie auf die biochemischen Marker beim Göttinger Minischwein – Ein Osteoporosemodell
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Scholz-Ahrens

Jasmin Seiberl
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Wirkung von CLA auf die LDL-induzierte Adhäsionsmolekülexpression und Zytotoxizität von Endothelzellen
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Pfeuffer

Diplomand(inn)en/Masterstudent(inn)en

Annegret Auinger
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Promotor- und ernährungsabhängige Expression von FABP2 im Duodenum
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin

Claudia Behn
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Einfluss von GW1929 auf die Genexpression in Caco-2 Zellen
Betreuer: Prof. Dr. Döring

Manuela Etzdorf
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Einfluss von konjugierten Linolsäuren (CLA) auf Entzündungsparameter und Endothelfunktion
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin, Dr. Pfeuffer

Katharina Lichtenfeld
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Einfluss von PPAR γ -Liganden auf die Fettsäureaufnahme in Caco-2-Zellen
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir

Nina Müller
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Einfluss von PPAR γ -Liganden auf die Glucoseaufnahme in 3T3-L1 Adipozyten
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin

Daniela Much
Einfluss von konjugierten Linolsäuren (CLA) auf PPAR γ -abhängige Hormone im Fettgewebe
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. Rubin

Birte Offick
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Effekt von Probiotika auf Zytokinprofile von peripheren mononukleären Blutzellen (PBMC)
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Dr. de Vrese

Alexandra Schneider-Muntau
Universität Kassel
Reportergenanalysen des mikrosomalen Transferproteins
Betreuer: Prof. Dr. Schrezenmeir, Prof. Dr. Döring, Dr. Rubin

Institut für Getreide-, Kartoffel- und Stärketechnologie

Institute for Cereal, Potato and Starch Technology

Leitung:

Dr. Meinolf G. Lindhauer, Dir. u. Prof.

Wissenschaftliches Personal:

Prof. Dr. Wolfgang Bergthaller, Dir. u. Prof.

Dr. Günter Brack, Wiss. Oberrat

Dr. Andreas Bruder*

Dr. Norbert U. Haase, Wiss. Oberrat

Dr. Klaus Münzing, Wiss. Direktor

Dipl. Biol. Angela Rode*

Dr. Simone Seling

* zeitlich befristet

Aufgaben

Die wissenschaftlichen Arbeiten des Institutes zielen auf die Versorgung der Bevölkerung mit qualitativ hochwertigen und gesundheitlich unbedenklichen Lebensmitteln aus Getreide, Pseudocerealien, Kartoffeln und Leguminosen. Dabei wird der Vielschichtigkeit der Qualitätsaspekte Rechnung getragen, die in ihrer Summe Ergebnis aus Rohstoffeigenschaften, Produktion, Ernte, Lagerung, Verarbeitung und Vermarktung sind. Der Unterstützung des politischen Bemühens, Einkommensalternativen für die Landwirtschaft aufzuzeigen und unter Berücksichtigung umweltrelevanter Gesichtspunkte, wertschöpfende Verwendungsmöglichkeiten für o.g. Rohstoffe oder für Nebenprodukte aus deren Verarbeitung zu erschließen, dienen die Arbeiten zur (neuartigen) chemisch-technischen Verwendung von Inhaltsstoffen (z.B. Stärke, Eiweiße) bzw. Neben- und Abfallprodukten.

Bei den wissenschaftlichen Arbeiten handelt es sich somit in hohem Maße um Fragestellungen der Rohstoff- und Endproduktqualität einschließlich Lebensmittelsicherheit, Verarbeitungstechnik, Sensorik bis zu solchen von ernährungsphysiologischer Relevanz, begleitet von adäquater Analytik und der Entwicklung von (Schnell-) Methoden. Bei der Durchführung

der Aufgaben arbeitet das Institut in vielfältiger Weise mit Forschungseinrichtungen des Ressorts sowie anderer Träger zusammen.

Zu den jährlich wiederkehrenden Routineaufgaben zählen die Bewertung der Qualität der deutschen Weizen- und Roggenernte im Rahmen der Besonderen Ernte- und Qualitätsermittlung (BEE) auf der Basis des Agrarstatistikgesetzes sowie in Amtshilfe für das Bundessortenamt die ebenfalls jährlich durchgeführte sogenannte Wertprüfung, in der die Verarbeitungseigenschaften von zur Zulassung angemeldeten Weizen-, Roggen-, Hafer- und Kartoffelstämmen festgestellt werden.

Ergänzt und erweitert werden die Arbeiten zur Herstellung von Lebensmitteln aus Getreide, Kartoffeln, etc. und zur Verwendung von Inhaltsstoffen als nachwachsende Rohstoffe durch mikrobiologische Verfahren. Ziele sind die Definition, Sicherung und Standardisierung von (mikrobiologischen) Qualitätskriterien, die Auswahl und Bearbeitung von Starterkulturen zur Herstellung fermentierter Lebensmittel auf Getreidebasis.

Tasks

The scientific interests of the institute aim at providing the population with high-quality and safe food based on cereals, pseudocereals, potatoes, and legumes, taking into consideration the multiplicity of quality aspects which are the final result of raw material characteristics, production, harvest, storage, processing and marketing. Supporting the interests of politics to outline alternative revenues for agriculture and with respect to ecology efforts are made to find (novel) chemical-technological applications for plant constituents (e.g. starch, proteins) and by-products of processing. To a high extent research work is raw material and end product quality, respectively, related including questions of food safety, processing technology, sensoric aspects and, finally, nutrition physiological significance. Relevant scientific ongoings are accompanied by adequate analytical procedures and by the development of (rapid) me-

thods. Pursuing its' interests the institute makes use of multifold cooperation opportunities with institutions within and from outside the governmental research community.

Special responsibilities of the institute are based on laws: That are the yearly evaluation of the bread cereal (wheat, rye) quality as well as, in support of the Federal Office for Plant Varieties, the so-called quality assessment of wheat, rye, oats and potato breeding lines in the framework of the official releasing of new varieties.

The institute's food and renewable-resources-based activities are completed and extended by microbiological procedures. They aim at the definition and standardization of microbiological quality standards for cereal and potato-based products and at the characterization of starter cultures for the production of fermented cereal food.

Projektberichte

Brotgetreidequalität 2007

Bread cereal quality 2007

Seling, S.; Münzing, K.; Unbehend, G.; Kersting, H.; Lindhauer, M.G.

Als gesetzliche Aufgabe auf der Basis des Agrarstatistikgesetzes werden im Rahmen der „Besonderen Ernte- und Qualitätsermittlung“ (BEE) von dem Institut alljährlich umfangreiche Untersuchungen zur Qualität der Brotgetreidearten Weizen und Roggen durchgeführt. Im Rahmen dieser Bundesstatistik werden, gemäß der vom statistischen Bundesamt und den statistischen Landesämtern erarbeiteten Durchführungsverordnung, von repräsentativ ausgewählten Feldern der Flächenertrag ermittelt, Ernteproben gezogen und in Detmold verarbeitungstechnologisch relevante Qualitätsparameter und Gehalte an unerwünschten Stoffen erfasst. Die BEE dient damit der Erfüllung EG-rechtlicher Anforderungen bezüglich der Angaben über die pflanzliche Erzeugung, fließt in nationale und europäische Versorgungsbilanzen ein, liefert zu einem erntenahen Zeitpunkt Angaben über Menge und Qualität der Brotgetreideernte und bietet Entscheidungshilfen z.B. bezüglich der Festsetzung von Rückstandshöchstmengen.

Nach dem vorläufigen Ergebnis der BEE vom 28.09.2007 wurden in diesem Jahr im Bundesgebiet insgesamt 20,742 Mio. t Winterweizen geerntet. Die diesjährige Erntemenge liegt damit 6,3% niedriger als 2006, bedingt durch eine Verkleinerung der Anbaufläche im Bundesgebiet auf nunmehr 2,97 Mio. ha und einem, im Mittel, niedrigeren Ertragsniveau von 69,4 dt/ha (Quelle: BMELV).

Die diesjährige Winterweizenernte weist im Durchschnitt einen Eiweißgehalt von 13,0% i.TS auf. Damit liegt die diesjährige Ernte zwar unterhalb der Vorjahres-Ernte (13,5% i.TS), aber dennoch geringfügig über dem durchschnittlichen Eiweißgehalt der letzten zehn Jahre von 12,9% i.TS. Der Sedimentationswert, ein indirektes Maß für die Eiweißqualität, liegt mit 47 ml geringfügig über dem Vorjahreswert von 46 ml und etwas deutlicher über dem Durchschnitt der letzten zehn Jahre von 44 ml. Das anhand von Eiweißgehalt, Sedimentationswert und Backqualitätsgruppe berechnete Backvolumen im RMT-Test liegt mit 696 ml/100g über dem Ergebnis des Vorjahres von 693 ml/100g sowie über dem Zehnjahresmittel von 678 ml/100g.

Damit liegt die diesjährige Erntequalität auf einem guten, durchschnittlich hohen Niveau und lässt insgesamt ein gutes Backverhalten erwarten.

Außer den Größen Eiweißgehalt und Sedimentationswert ist für die Einschätzung der Backqualität ein Hinweis auf die Stärkebeschaffenheit bzw. auf die Fallzahl – als Maß für die Aktivität der α -Amylase bedingt durch einsetzenden Auswuchs der Körner – notwendig. Zwar gab es in diesem Sommer immer wieder Regenperioden, allerdings ohne dramatische Auswirkungen auf die Fallzahl. So ist davon auszugehen, dass 86% der diesjährigen Weizenernte eine Fallzahl über dem für die Intervention (und auch im Handel meist) geforderten Mindestwert von 220 s aufweist. Im Vergleich zu den beiden Vorjahren ist die diesjährige Weizenernte bezüglich des Kriteriums Fallzahl unproblematischer zu sehen, wenngleich dieses Kriterium auch in diesem Jahr nicht ganz außer Acht gelassen werden darf.

Die auch in diesem Jahr von der BfEL zusätzlich untersuchten Weizenmuster, die von Mühlen und Händlern eingeschickt wurden, zeigen insgesamt gute Verarbeitungseigenschaften. So ist die Mehlausbeute der Type 550 zufriedenstellend, wobei allerdings die Stärkebeschädigung bei den Mehlen auf dem erhöhten Niveau der vorhergehenden Ernte liegt. Sie bewirkt bei den – im Vergleich zum Vorjahr – schwächeren Protein- und Klebermengen in diesem Jahr Mehl-Wasseraufnahmen, die je nach Weizensorte zu suboptimalen feuchten Teigoberflächen und Brötchen mit mangelhaftem Ausbund und teilweise unbefriedigendem RMT-Backvolumen führen kann. Um diese Nachteile abzuwenden, ist die Stärkebeschädigung bei der Vermahlung etwas zu begrenzen, ebenso wie die Wasserzugabe in der Backstube oder aber es sind etwas höhere Mengen an Ascorbinsäure einzusetzen. Unter diesen Umständen dürfte der heimische Brotweizen aus der Ernte 2007 problemlos zu verarbeiten sein und gute Backqualität erbringen.

Die diesjährige heimische Roggenernte beläuft sich auf 2,712 Mio. t. Zwar ist die Roggenanbaufläche um 25,1% gegenüber dem Vorjahr ausgedehnt worden, aber das Ertragsniveau beläuft sich in diesem Jahr nur auf durchschnittlich 40,2 dt/ha, so

dass die Roggenernte 2007 nur um 2,6% höher als die Ernte 2006 ausfällt (Quelle: BMELV).

Die Roggenproben aus der Ernte 2007 weisen im Vergleich zum Vorjahr ein geringeres Hektolitergewicht auf. Der Anteil von Mutterkorn liegt mit einem Median von 0,03 Gew.% auf einem unproblematischen Niveau. Allerdings liegt das 90ste Perzentil bei 0,3 Gew.% und verdeutlicht, dass der Befall mit Mutterkorn auch bei der diesjährigen Ernte nicht außer Acht gelassen werden darf. Der Ganzkornmineralstoffgehalt fällt etwas höher aus, was mit der etwas schwächeren Kornausbildung in Relation steht. Trotzdem sind die Mehlausbeuten der Type 997 als normal zu beurteilen. Das für Brotroggen wichtigste Kriterium ist die Stärkebeschaffenheit, die mit Fallzahlen sowie Amylogrammwerten beschrieben wird. Gegenüber dem letzten Erntejahr zeigt sich zwar eine Schwächung der Stärkebeschaffenheit in deutlich erniedrigten Werten. Dennoch ist davon auszugehen, dass die inländische Nachfrage von etwa 1 Mio. t Brotroggen mengenmäßig gut abgedeckt werden und den Verbrauchern ein gewohnt breites Angebot an Backwaren unter Mitverwendung unterschiedlicher Roggenmahlerzeugnisse angeboten werden kann.

Nach vorläufigen Ergebnissen ist auch die diesjährige deutsche Weizen- und Roggenernte hinsichtlich der Belastung mit Mykotoxinen, Pestizidrückständen und Schwermetallen als unbedenklich zu charakterisieren. Bei dem Fusarien-Toxin DON liegen zwar die durchschnittlichen Werte sowie der Median im Vergleich zum Vorjahr auf leicht höherem Niveau, aber selbst das 90ste Perzentil unterschreitet den EU-Grenzwert um die Hälfte, so dass auch 2007 kein Jahr mit besonderer Belastung an Fusarien-Toxinen darstellt.

Erkenntnisse zur neuartigen Oberflächenbearbeitung in der Mehlmüllerei

Findings on novel gradual debranning in the flour milling technology

K. Münzing

Die mechanische Oberflächenbearbeitung von Weizenkörnern vor der eigentlichen Mehlgewinnung kann zu hygienisch hochwertigeren Mehlen führen, da auf diese Weise Verunreinigungen und Schadstoffe an der Einzelkornoberfläche reduziert werden können. Da dabei neben der Entfernung der Epidermis die verbleibenden präexistierenden Strukturen des Pericarpis und der subepidermalen Zellschichten verändert werden, wird die Mehlgewinnung hiervon beeinflusst. Die Herausforderung des Verfahrens liegt darin, Weizenkörner so mechanisch zu bearbeiten, dass bei der nachfolgenden Mehlgewinnung möglichst wenige Beeinträchtigungen auftreten.

Um die Wirkung der mechanischen Oberflächenbearbeitung auf die Dekontamination von mikrobiellen Keimzahlen, als

auch auf die Qualität der Mehle zu erfassen, wurden in einer experimentellen Studie Weizenkörner mit unterschiedlicher Kornstruktur graduell nach unterschiedlichen Arbeitsprinzipien (Abrasion oder Friktion, trocken oder unterschiedlich genetzt) geschält oder geschliffen. Die Schäl- bzw. Schleifkleien und die behandelten Körner wurden vor der anschließenden Passagenvermahlung im Standardmahlversuch ebenso untersucht, wie die verschiedenen Mahlfractionen.

Es konnte gezeigt werden, dass die Reduktionen an Schimmelpilzen und Gesamtkeimzahlen sowie an Enterobacteriaceae durch eine mechanische Entfernung von Schälkleie mit einer Verringerung der Mahlfähigkeit des Weizens einhergehen. Die Netzung der Kornschalen vor der Behandlung führt zu etwas höheren Dekontaminationseffekten, wenn Weizen eine höhere Kornhärte aufweist, die Trockenbehandlung hingegen führt zu geringeren Verlusten in der Mahlfähigkeit. Während die Bearbeitung nach dem Abrasionsprinzip geringere Dekontaminationseffekte und Verluste der Mehlausbeute bewirkt, zeigen nach Friktionsprinzip behandelte Weizenkörner höhere Dekontaminationseffekte, aber auch höhere Mahlfähigkeitsverluste. Mit dieser Erkenntnislage wird ein gangbarer Weg zur Erhaltung der Mahlfähigkeit aufgezeigt, der noch Reduzierungen der Keimzahlen erlaubt. Danach kommt es bei härteren Weizentypen auf die Trennung der Epidermis (äußere Fruchtschale) durch Modifikation der Netzzeit und Bearbeitungsintensität an. Unter diesen Umständen sind noch effektive Dekontaminationen erreichbar, ohne die Mahlfähigkeit zu beeinträchtigen.

Neue Erkenntnisse zur mechanischen Stärkebeschädigung bei der Weizenvermahlung

Novel findings on mechanically induced starch damage by wheat flour milling

K. Münzing

Bei der Herstellung von Weizen-Mahlerzeugnissen werden die Stärkekörner in den Endospermzellen plastisch derart deformiert, dass sie ihre präexistente Form, ihre Struktur- und Funktionseigenschaften verändern. Damit ist Stärke ein Weizenmehl-Inhaltsstoff, der bei der Trockenvermahlung markt- oder bedarfsgerecht modifiziert werden kann. Mit dem Ziel, die vernetzten Wirkungsbeziehungen zwischen den Stoffgrößen, die durch die Arteigenheit des Getreides (Kornhärte, Dichte und Festigkeit) und die Mahltechnik (z.B. Riffelstellung der Mahlwalzen, Drallwirkung der Riffeln, Walzenumfangsgeschwindigkeit, Voreilung und Mahldruck der Walzen) definiert sind und den Zielgrößen, die den Modifizierungsgrad der Stärke und die technofunktionalen Eigenschaften der Mehle betreffen, zu identifizieren, strukturieren und quantifizieren, erfolgten experimentelle Studien.

Nach den Ergebnissen treten bereits in den ersten Schrotphasen des Mahlprozesses in Abhängigkeit von den Kornei-

genschaften schwache Stärkedeformationen auf. Durch den weiteren Verlauf der Passagenmahlung ergeben sich durch den Einfluss der mechanischen Prozessbedingungen weitere Stärkemodifizierungen. Durch eine gezielte Variation des Weizen-Mahldiagramms ergeben sich sowohl Endospermpartikel mit weitgehend intakter Stärke, als auch leicht bis stark deformierte Stärkekörner, sowie solche, deren übermolekularer Ordnungszustand partiell desintegriert ist. Dies steigert die Variabilität der Mehle und deren Eignung für unterschiedliche Backzwecke und erübrigt den Einsatz von speziellen Backmitteln.

Als Nachweis der mechanischen Deformation der Stärke in Weizenmehl wurden solche technofunktionellen Eigenschaften gemessen, die spezifisch auf die mechanische Modifikation der Stärke reagieren. Dies sind die amperometrische Bestimmung (SDmatic) (AACC 76-33), die enzymatische Bestimmung (AACC 76-31 / ICC 164), die thermoanalytische (DSC) Bestimmung der Stärkedesintegration und die Stärke-Wasseraufnahme im Sättigungszustand (WRC). Die mit diesen Methoden erzielten Ergebnisse zeigen, dass der Grad der Stärkebeschädigung in gewissem Ausmaß mahltechnisch beeinflusst werden kann. Er ist aber deutlich von den Rohstoffeigenschaften, insbesondere der Kornhärte, abhängig. Da nach Literaturangaben beschädigte Stärke in Weizenmehl 5 x mehr Wasser aufnimmt als intakte Stärke, reicht ein geringer Anteil aus, um die Wasseraufnahme bei Weizenmehlen deutlich zu steigern.

Bei der herkömmlichen Mehlherstellung mit Mahlweizen liegen je nach Sorte und Härte die Stärkebeschädigungen zwischen 4 und 6% (Nachweismethode: SDmatic- AACC 76-33). Durch die Walzen-Nachzerkleinerung von Weizenmehl der Type 550 konnte die Stärkebeschädigung sogar auf 7% angehoben werden, ohne dass sich nachteilige teigphysikalische Veränderungen im Farinogramm und im Extensogramm zeigten. Für Mühlen und Bäckereien kann die mechanische Stärkedeformation für die Verarbeitung von enzymschwachen Weizenpartien mit ausreichend hohen Proteingehalten und guter Kleberelastizität effizient sein, da auf diese Weise die Hefeaktivität, die Gasbildung im Teig, das Backvolumen und die Frischhaltung der Brotkrumen gefördert werden können.

Antioxidative Kapazität von Kartoffelsorten in rohem und gegartem Zustand

Antioxidant capacity of raw and prepared potato cultivars

Haase, N.U.

Kartoffeln werden in Deutschland zu den Grundnahrungsmitteln gezählt, während sie in zahlreichen anderen Ländern der Kategorie „Gemüse“ zugerechnet werden. Damit verbunden sind unterschiedliche Bewertungen dieses Lebensmittels. In Deutschland waren Kartoffeln über lange Zeit eine bedeutende Nährstoffquelle, doch ist in den letzten 40 Jahren der

Kartoffelkonsum drastisch zurückgegangen (1966/67: 109 kg/Person und Jahr; 2005/06: 63 kg/Person und Jahr). Berücksichtigt man zudem den Anteil an frisch verzehrten Kartoffeln (Speisekartoffeln) am Gesamtverbrauch, so rückt die Kartoffel allmählich in die Nähe diverser Gemüsearten. Konsequenterweise ergibt eine verstärkte Auseinandersetzung mit positiv belegten (oft sekundären) Inhaltsstoffen die Möglichkeit, ernährungsphysiologische Vorteile eines Kartoffelverzehr im Vergleich zu anderen Lebensmitteln herauszustreichen.

Dezidierte Beschreibungen einzelner Inhaltsstoffe weisen bei der Kartoffel auf eine sehr ausgeprägte Inhomogenität in den jeweiligen Merkmalsausprägungen hin. Zudem existieren zahlreiche Untersuchungen über Veränderungen der Zusammensetzung im Rahmen der Zubereitung. Eine Zusammenfassung verschiedener Inhaltsstoffe der Kartoffel (u.a. Ascorbinsäure, Polyphenole, Flavonoide und Carotinoide) zum Begriff der antioxidativen Kapazität ist bislang aber nur vereinzelt erfolgt.

Zur Klärung der Fragen nach Sortenunterschieden und nach Einflussnahme der Zubereitung wurden zwei Probenkollektive auf ihre jeweilige antioxidative Kapazität hin untersucht. Im ersten Datensatz wurden alte und neue Kartoffelsorten miteinander verglichen, im zweiten Datensatz hingegen die Aggregatzustände „roh“ und „gegart“ (Tabelle 1).

Tab. 1: Auflistung der untersuchten Kartoffelsorten

Tab. 1: List of analysed potato cultivars

| Unterscheidung | Datensatz 1 | Datensatz 2 |
|------------------------|---|---|
| Alt (1) vs. neu (2) | Bona, Industria, Flava, Hannibal, Siegfried, Helena, Merkur, Berlichinger, Oda, Agvila, Frühmölle, Carnea | Christa, Velox, Satina, Solist, Melina, Fasan, Karlana |
| roh (1) vs. gegart (2) | Adretta, Afra, Gala, Granola, Lolita, Marabel, Nicola, Renate | Adretta, Afra, Gala, Granola, Lolita, Marabel, Nicola, Renate |

Im Vergleich zwischen alten und neuen Sorten reichten die Werte von 0,16 bis 0,31 mmol TEq/100 g FM (FRAP-Test, wässriger Auszug; TE: Trolox-Äquivalente). Beide Datensätze unterschieden sich signifikant im FRAP-Test. Das Garen der Speisekartoffel führte generell zu zahlreichen Veränderungen sowohl hinsichtlich der Zustandsform als auch im Hinblick auf die Konzentration der Inhaltsstoffe. Die Werte für die antioxidative Kapazität lagen zwischen 0,21 und 0,49 mmol TE/100 g FM. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Werten der rohen und gegarten Kartoffel war aber nicht vorhanden. Zwar wird durch die Hitze ein erheblicher Anteil des Vitamin C zerstört, doch gibt es in diesem Zusammenhang Literaturhinweise, dass der Anteil des Vitamin C an der antioxidativen Kapazität nur gering sei (ca. 15%).

Die erhobenen Daten zur antioxidativen Kapazität der Kartoffel zeigen insgesamt ein Niveau, das mit demjenigen verschiedener Gemüsearten vergleichbar ist. Berücksichtigt man aber

die Portionsgröße in einer Mahlzeit, so schneiden Kartoffeln hinsichtlich ihrer antioxidativen Kapazität in einem Vergleich mit verschiedenen Gemüsearten recht gut ab.

Kohlenhydratanalytik

Analytic chemistry of carbohydrates

Bruder, A.

In den letzten Jahren ist der Begriff der komplexen Kohlenhydrate basierend auf dem analytischen Fortschritt und neuen ernährungsphysiologischen Erkenntnissen entscheidend weiterentwickelt worden. Kohlenhydrate und Ballaststoffe sind wesentliche Inhaltsbestandteile im Getreide und in Getreidebasierten Produkten und sie besitzen zahlreiche gesundheitsfördernde Eigenschaften.

Im Rahmen der gegenwärtigen Forschungsarbeiten sind die Stärke und die resistente Stärke in Dinkel (*Triticum spelta*), Einkorn (*Triticum monococcum*), Emmer (*Triticum dicoccum*) und Tef (*Eragrostis tef*) mit enzymatischen Methoden quantifiziert, sowie ernährungsrelevante Kohlenhydrate untersucht worden. Des Weiteren ist der Einfluss der Kultivierungsform bei konventionell und ökologisch erzeugten Weizen aus kontrollierten Feldversuchen auf die Zusammensetzung der Kohlenhydrate bearbeitet worden.

Der Focus der gegenwärtigen Forschungsarbeiten ist dabei auf die Etablierung von Profiling-Methoden zur Charakterisierung der Kohlenhydrate im Getreide ausgerichtet.

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Foot, R.J.; Haase, N.U.; Grob, K.; Gondé, P.: Acrylamide in fried and roasted potato products: a review on progress in mitigation. *Food Additives and Contaminants*; 24 (Suppl. 1). 2007, 37-46; <http://dx.doi.org/10.1080/02652030701439543>

Haase, N.U.: Kartoffeln und der glykämische Index. *Kartoffelbau*; 58. 2007, 38-41

Haase, N.U.: 29. Kartoffeltagung in Detmold. *Kartoffelbau*; 58. 2007, 294-297

Haase, N.U.; Weber, L.; Trautwein, F.; Steinberger, J.: Reduzierende Zucker in Verarbeitungskartoffeln – Wechselwirkungen zwischen Sorte, Anbauort und Jahr. *Kartoffelbau*; 58. 2007, 450-453

Haase, N.U.: Inhaltsstoff-Veränderungen während der Kartoffellagerung vor dem Hintergrund gesundheitsbezogener Aspekte. In: 119. VDLUFA-Kongress Göttingen, Kongressband. 2007

Marova, P.; Handreck, B.; Lindhauer, M.G.; Münzing, K.: Windsichtung prallgemahlener Mehle aus unterschiedlichen Weizensorten. *Getreidetechnologie*; 61. 2007 (4), 217-222

Münzing, K.; Lindhauer, M.G.: Die Qualität der deutschen Weizenernte 2007. Teil 2: Mahl- und Backqualität von Weizensorten und -partien in der Bundesrepublik Deutschland. *Mühle + Mischfutter*; 144 (20), 2007, 704-712

Münzing, K.; Lüders, M.: Untersuchungen zum Geschmacks- und Aromapotenzial von Rohgetreide – Teil 2: Standard-Methode zur Bestimmung der sensorischen Qualität. *Getreidetechnologie*; 61. 2007 (2), 85-89

Münzing, K.; Richter, S.; Reese, I.: Bestimmung der mechanischen Stärkebeschädigung in Weizenmehl und Weizenstärke nach ICC 172. *Mühle + Mischfutter*; 144. 2007 (11), 376-378

Münzing, K.; Wolf, K.; Rode, A.: Wirkung der Oberflächenbearbeitung von Weizen auf die Mehlausbeute. *Mühle + Mischfutter*; 144. 2007 (23), 798-799

Neumann H.; Unbehend, G.: Die Qualität der Weizenmählerzeugnisse der Ernte 2007. Merkblatt Nr. 166 der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold. 2007, 1-2

Neumann H.; Unbehend, G.: Die Qualität der Roggenmählerzeugnisse der Ernte 2007. Merkblatt Nr. 167 der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold. 2007, 1-2

Seling, S.; Unbehend, G.; Lindhauer, M.G.: Die Qualität der deutschen Roggenernte 2007. *Mühle + Mischfutter*; 144. 2007. 681-690

Seling, S.; Lindhauer, M.G.: Die Qualität der deutschen Weizenernte 2007. Teil 1: Quantitatives und qualitatives Ergebnis in Bund und Ländern. *Mühle + Mischfutter*; 144 (20), 2007, 692-704

Weitere Veröffentlichungen

Berghaller, W.: Synthesis of non-ionic and cationic hydrophobic starch ethers as compatibilizing agents for application in plastics reinforced with natural fibres. *Proceedings: Starch Update 2007; The 4th International Conference on Starch Technology*; 2007, 53-61

Botterbrodt, S.; Münzing, K.; Haase, J.: Temperatur und Feinheitsgrad – Einfluss auf die rheologischen Eigenschaften. *Mühle + Mischfutter*; 144. 2007 (23), 799-800

Haase, N.U.: Minimization Strategies: Acrylamide. In: Eisenbrand, G.; Engel, K.-H.; Grunow, W.; Hartwig, A.; Knorr, D.; Knudsen, I.; Schlatter, J.;

Schreier, P.; Steinberg, P.; Vieths, S. (eds): Thermal processing of food: potential health benefits and risks. Wiley VCH, Weinheim, 2007, 155-174

Kling, C.I.; Münzing, K.: Flächenkonkurrenz treibt Durumpreise nach oben. Sortenempfehlung Durumweizen für den Anbau 2007. Landwirtschaftliches Wochenblatt. Hessenbauer; 3. 2007, 22-25

Kling, C.I.; Münzing, K.: Durumweizen in Deutschland. Sortenempfehlung für den Anbau 2007. Landwirtschaftliches Wochenblatt; 174. 2007 (2), 18-19 und Schwäbischer Bauer; 59. 2007 (2), 18-19

Kling, C.I.; Münzing, K.: Durum weltweit knapp. Anbau in traditionellen Anbaugebieten Südeuropas rückläufig. Ernährungsdienst; 2007, 5

Kling, C.I.; Münzing, K.: Durumweizen derzeit sehr gefragt. Badische Bauern Zeitung; 2. 2007, 23-24

Kling, C.I.; Münzing, K.: Guter Hartweizen bei früher Ernte. Sortenempfehlung für den Anbau 2007. Landwirtschaftliches Wochenblatt. Bauern Zeitung; 48. 2007 (2), 21-22

Kling, C.I.; Münzing, K.: Landessortenversuche Durum 2006. Ertragsleistungen stark schwankend. Rheinische Bauernzeitung; 4. 2007, 20-22

Langenkämper, G.; Bruder, A.; Betsche, T.; Zörb, C.: Biochemische Charakterisierung von ökologisch und konventionell erzeugtem Weizen aus dem DOK-Versuch: Profiling Techniken und Analytik von Einzelverbindungen. Landbauforschung Völknerode; 314. 2007, 107-114

Lindhauer, M.G.: Wellness-Brote – Ein Mehr an Brot? ForschungsReport; 1. 2007, 30-32

Marova, Petya; Handreck, B.; Lindhauer, M.G.; Münzing, K.: Mechanische Modifizierung von Mehlen unterschiedlicher Weizensorten mit einer Sichtertermühle. Getreidetechnologie; 61 (5), 2007, 288-294

Münzing, K.: Dinkel – Zukunftschance und Wachstumsmarkt? Dinkelqualität aus aktueller Sicht. Mühle + Mischfutter; 144. 2007 (7), 224-225

Münzing, K.: Technische Potentiale der Minimierung von Mutterkornalkaloiden in Roggen. Getreidetechnologie; 61. 2007 (1), 58-59

Münzing, K.: Veränderte Getreidequalitäten infolge des Klimawandels. Mühle + Mischfutter 144. 2007 (13), 450

Münzing, K.: Weizen- und Roggenqualität 2007 – erste Erfahrungen aus Mühlen- und Handelsmustern. Getreidetechnologie; 61. 2007 (5), 274-276

Münzing, K.: Weizenqualität steigt bei Hitze. – DLG-Mitteilungen, Saatgut-Magazin; Sommer 2007, 26-28

Münzing, K.: Schriftbeiträge in: Konservierung und Lagerung von Druschfrüchten. KTBL-Datensammlung mit Internetangebot. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, 2007, 166 S.

Münzing, K.: Schriftbeiträge in: Umsetzung von Cross-Compliance bei Druschfrüchten. Risiken erkennen - bewerten - vermeiden. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, KTBL-Heft 63, 2007, 44 S.

Münzing, K.: Qualität und Verarbeitungswert von heimischem Öko-Dinkelweizen. – Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2007. Schwerpunkt Pflanze. – Landbauforschung Völknerode; Sonderheft 314, 2007, 79-97

Paulsen, H.M.; Seling, S.: Qualitätseigenschaften von Getreide in ökologischem Rein- und Mischfruchtbausystem mit Ölpflanzen. Landbauforschung Völknerode; Sonderheft 309; 2007, 68-80

Seling, S.: Anbau- und Verarbeitungseigenschaften 2002 bis 2005 neu zugelassener Hafersorten. Mühle + Mischfutter; 144. 2007, 17-20

Seling, S.; Unbehend, G.; Lindhauer, M.G.: Die Qualität der deutschen Roggenernte 2007. Mühle + Mischfutter; 144. 2007, 681-690

Seling, S.; Lindhauer, M.G.: Die Qualität der deutschen Weizenernte. Teil 1: Quantitatives und qualitatives Ergebnis in Bund und Ländern. Mühle + Mischfutter; 143. 2007, 692-704

Vorträge und Poster

Bergthaller, W.: Synthesis of Non-ionic and Cationic Hydrophobic Starch Ethers as Compatibilizing Agents for Application in Plastics Reinforced with Natural Fibres. The 4th International Conference on Starch Technology; Bangkok, Thailand, 06.-07.11.2007

Botterbrodt, S.; Münzing, K.; Haase, J.: Temperatur und Feinheitsgrad - Einfluss auf die rheologischen Eigenschaften. 58. Tagung für Müllerei-Technologie; Detmold, 11.-12.09.2007

Botterbrodt, S.; Münzing, K.: Einflussfaktoren auf die teigrheologischen Eigenschaften von Weizenmehlen. 32. Müllereifachtagung; Volkach, 25.-27.10.2007

Bruder, A.: Biochemische Charakterisierung von ökologisch und konventionell erzeugtem Weizen aus dem DOK-Versuch: Ergebnisse von enzymatischen, Stärkeanalysen, Ressortforschung für den ökologischen Landbau 2007; Detmold, 11.10.07

Haase, N.U.; Lindhauer, M.G.; Jansen, M.; Unbehend, G.: Antioxidative Kapazität von Broten in Abhängigkeit von Rezeptur und Backverfahren. 42. Vortragstagung der DGQ, Kiel, 19.-20.03.2007

Haase, N.U.: Antioxidative Kapazität von Kartoffeln in Abhängigkeit von Sorte und Garung. 42. Vortragstagung der DGQ, Kiel, 19.-20.03.2007

Haase, N.U.; Weber, L.; Trautwein, F.; Steinberger, J.: Reduzierende Zucker in Verarbeitungskartoffeln – Interaktionen zwischen Sorte, Anbauort

und Jahr. 29. Kartoffeltagung , Detmold, 23.-24.05.2007

Haase, N.U.: Inhaltsstoff-Veränderungen während der Kartoffellagerung vor dem Hintergrund gesundheitsbezogener Aspekte. 119. VDLUFA-Kongress, Göttingen, 19.-21.09.2007

Jansen, M.; Haase, N.U.; Unbehend, G.; Lindhauer, M.G.: Antioxidatives Potential von Broten in Abhängigkeit von Rezepturen und Backverfahren. 21. Detmolder Studientage für Lehrer an berufsbildenden Schulen der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Detmold, 12.02.2007

Kling, C.I.; Münzing, K.; Lüders, M.: Landessortenversuche 2007 Verarbeitungswert Sommerdurum-Weizen. Arbeitskreis Durumanbau; Frankfurt/Main, 15.11.2007

Lindhauer, M.G.: Ernährungsphysiologische Bedeutung von Getreide und Getreideerzeugnissen. Fortbildungsseminar zum Detmolder Backmanager der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Detmold, 15.01.2007

Lindhauer, M.G.: Grundlagen der Weizenbackfähigkeit. Fortbildungsseminar zum Detmolder Backmanager der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Detmold, 16.01.2007

Lindhauer, M.G.: Grundlagen der Roggenbackfähigkeit. Fortbildungsseminar zum Detmolder Backmanager der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Detmold, 16.01.2007

Lindhauer, M.G.: Einführung in die Sensorik und Prüfschemata. Fortbildungsseminar Detmolder Backmanager der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Detmold, 08.02.2007

Lindhauer, M.G.: Qualitätsvergleich ökologisch und konventionell hergestellter Lebensmittel. 21. Detmolder Studientage für Lehrer an berufsbildenden Schulen der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Detmold, 12.02.2007

Lindhauer, M.G.: Chancen und potentielle Risiken der Anwendung von Gentechnik in der Lebensmittelherstellung. Rotary-Club; Detmold, 13.02.2007

Lindhauer, M.G.; Seling, S.; Münzing, K.: Verarbeitungsqualität von Weizen für die Backwarenherstellung aus Sicht der Wissenschaft. 23. Getreidetagung der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Detmold, 14.03.2007

Lindhauer, M.G.: Concentration of undesired constituents in the dietary fibre rich fractions of grain and whole grain products (Is whole grain safe? Implications for the processing industry). Healthgrain; 2nd Annual Meeting, 4th Industrial Platform Workshop "Optimising Quality and Safety of Cereal Products"; Budapest, Ungarn, 07.06.2007

Lindhauer, M.G.: Getreideforschung morgen: Vom Verarbeitungs- zum Gesundheitswert. Festvortrag der Fachhochschule Lippe und Höxter anlässlich der Verleihung des Dr. Oetker-Preises; Lemgo, 13.06.2007

Lindhauer, M.G.: Wellnessbrot, Omega3-Brötchen und Co. Funktionelle Lebensmittel – Was habe ich davon? Veranstaltung der Forschungsanstalten des BMELV im Rahmen von „Stadt der Wissenschaft 2007“; Braunschweig, 16.06.2007

Lindhauer, M.G.; Münzing, K.: Unexpected alterations of German wheat baking quality – A first indication to global and regional changes in climate? 1st Latin American Conference – ICC 2007 International Conference on Cereals and Cereal Products – Quality and Safety; Rosario, Argentinien, 23.-26.09.2007

Lindhauer, M.G.: Die Qualität der deutschen Weizenernte 2007. Stärke-Fachausschuss der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Frankfurt/M., 16.10.2007

Lindhauer, M.G.: Anti-oxidative potential of breads in dependence on recipes and baking procedure. 4th Inter. Congress Flour-Bread '07. 6th Croatian Congress of Cereal Technologists; Opatija, Kroatien, 24.-27.10.2007

Lindhauer, M.G.; Seling, S.; Unbehend, G.: Beschreibung des Verarbeitungswertes neuer Weizen- und Roggensorten. 58. Tagung für Müllertechnologie, Detmold, 11.-12.09.2007

Matthäus, B.; Haase, N.U.; Unbehend, G.: What is the benefit of high-oleic oils during storage of foods being fried? 5th Euro Fed Lipid Congress, Göteborg, Schweden, 16.-19.09.2007

Münzing, K.: Herstellung und Beurteilung von Getreide- und Mahlerzeugnissen. Backmanager-Seminar; 15.01.2007

Münzing, K.: Supply of cereals and milling fractions. Healthgrain-Project, Module 3 "Technology and Processing"; Mailand, Italien, 18.01.2007

Münzing, K.: Moderne Verfahren zur Mehlherstellung. 21. Detmolder Studientage für Lehrer an berufsbildenden Schulen; Detmold, 12.-14.02.2007

Münzing, K.: „Sensorische Profilprüfung für Rohgetreide“. Getreideausschuss-Sitzung der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Detmold, 13.03.2007

Münzing, K.: Auswirkungen des Klimawandels auf die Verarbeitungseigenschaften von Brotgetreide. 23. Getreidetagung; Detmold, 14.-15.03.2007

Münzing, K.: Veränderte Getreidequalitäten infolge des Klimawandels. 12. Mitteldeutsche Müllerei-Fachtagung für Technologie Qualitätsbeurteilung und Wirtschaft; Halle, 16.-17.03.2007, Müllereiausschuss-Sitzung der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Würzburg, 17.04.2007 und Landwirtschaftliche Fachtagung; Worms, 30.05.2007

Münzing, K.: Technologien zur Vermeidung und Reduktion von Mykotoxinen in Lebensmitteln aus Getreide. Workshop Mykotoxine; Linz, Österreich, 25.04.2007

- Münzing, K.; Kling, C.I.; Lüders, M.: Durum - Landessortenversuche 2006, Anforderungen und Konsequenzen für den Landwirt. Gemeinschaftsveranstaltung „Durumtagung“; Bernburg, 06.06.2007
- Münzing, K.: Getreide: mit den Sinnen bewerten. Tag der offenen Tür; Detmold, 24.06.2007
- Münzing, K.: Weizen- und Roggenqualität 2007. Wissenschaftlich-technische Kommission für Lebensmittelrecht und Sicherheit; Bonn, 05.09.2007
- Münzing, K.; Wolf, K.; Rode, A.: Wirkung der Oberflächenbearbeitung von Weizen auf die Mehlausbeute. 58. Tagung für Mülerei-Technologie; Detmold, 11.-12.09.2007
- Münzing, K.: Weizen- und Roggenqualität 2007 - erste Erfahrungen aus Mühlen- und Handelsmustern. Erntegespräch; Detmold, 13.09.2007
- Münzing, K.: Qualität und Verarbeitungswert von Öko-Dinkel. Statusseminar. Das Neuste aus der Ressortforschung für den Ökologischen Landbau; Detmold, 11.10.2007
- Münzing, K.: DON-Dekontamination bei Durum und Teigwaren. Durum- und Teigwarenausschuss der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Würzburg, 23.10.2007
- Münzing, K.; Seling, S.; Unbehend, G.: Erntequalität Brotgetreide 2007 und die neuen Sorten. 32. Müllereifachtagung; Volkach, 25.-27.10.2007
- Münzing, K.: Neue Erkenntnisse zur Stärkebeschädigung und Bedeutung für die Mülerei. 32. Müllereifachtagung; Volkach, 25.-27.10.2007
- Münzing, K.: Sensorik relevante gesetzliche Bestimmungen und Handelsanforderungen für Rohgetreide. Sensorik-Seminar; Detmold, 26.11.2007
- Münzing, K.: Steuerungs- und Lenkungsmaßnahmen bei der Annahme, Aufbereitung, Gesunderhaltung (Schwarzbesatz, Mykotoxine, Stäube, Temperatur, Feuchte) unter Berücksichtigung rechtlicher und marktwirtschaftlicher Aspekte. Getreidemanager Fachlehrgang; Warberg, 12.12.2007
- Münzing, K.: Sensorische Prüfung bei Getreide. Tagesworkshop; Warberg, 12.12.2007
- Neumann, H.; Unbehend, G.; Lindhauer, M.G.: Erntequalität und Qualität ausgewählter Getreidemahlerzeugnisse. 58. Tagung für Bäckereitechnologie; Detmold, 06.-08.11.2007
- Seling, S.; Bergthaller, W.; Lindhauer, M.G.: Determination of "Besatz" - Results of an interlaboratory trial. ICC rye conference, Nuthetal, 12.-13.02.07
- Seling, S.: Die Bedeutung des Eiweißgehalts für die Verarbeitungsqualität von Winterweizen. Winter-Forum 2007 der Saaten-Union, Magdeburg, 15.-23.01.07
- Seling, S.: Sortenspektrum und Sorteneinstufung bei Brotgetreide. Detmolder Studententage für Berufsschullehrer. Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung e.V., Detmold, 12.02.07
- Seling, S.: Cultivation, processing and quality of spelt in Germany. Faculty of Food Science of the University in Olsztyn, Polen, 16.02.07
- Seling, S.; Lindhauer, M.G.; Unbehend, G.: Verarbeitungsqualitäten neu zugelassener Weizen- und Roggensorten 2007. Tagung für Mülerei-technologie der Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung, Detmold, 12.09.07
- Seling, S.: Die Qualität der Weizen-, Roggen- und Rapserte 2007. BEE-Sachverständigen-Sitzung, Erfurt, 25.09.07
- Seling, S.; Bergthaller, W.; Suerland, M.; Lindhauer, M.G.; Bramm, A.; Greef, J.M.: Influence of protein content and gluten composition on the starch and gluten separation of selected wheat cultivars. AACCC conference, San Antonio, USA, 08.10.07
- Unbehend, G.: Grundlagen und technologische Erkenntnisse von Vorstufen. AGF-Fortbildungsseminare Detmolder Backmanager und Getreide-technologie, Detmold, 16.01.2007 und 08.05.2007
- Unbehend, G.: Sauerteigherstellung und Sauerteigführungen in der Praxis. AGF-Fortbildungsseminare Detmolder Backmanager und Getreide-technologie, Detmold, 17.01.2007 und 09.05.2007
- Unbehend, G.: Der Backprozess. AGF-Fortbildungsseminare Detmolder Backmanager und Getreide-technologie, Detmold, 24.01.2007 und 09.05.2007
- Unbehend, G.; Konieczny-Janda, G.: Variety and Environment influence on the production of bio ethanol from rye. International ICC Conference on rye, Nuthetal, 11.-14.03.2007
- Unbehend, G.: Quality of German bread – the result of creativity and technology. Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgium, 29.06.2007
- Unbehend, G.; Neumann, H.: Backverhalten der Weizen- und Roggenmehle 2007 – Erste Ergebnisse und Erfahrungen. Erntegespräch 2007, Detmold, 13.09.2007
- Unbehend, G.; Neumann, H.; Lindhauer, M.G.: Erntequalität und Qualität ausgewählter Getreidemahlerzeugnisse der Ernte 2007. - 58. Tagung für Bäckereitechnologie, Detmold, 06.-08.11.2007
- Unbehend, G.: Baking quality of wheat and rye – First Results of the German Harvest 2007. Workshop Harvest Change 2007, Sonneveld B.V., Papendrecht, Niederlande, 11.10.2007
- Unbehend, G.; Matthäus, B.; Grothe, K.: Verwendung von Rapsöl mit verändertem Fettsäuremuster zur Herstellung von Berliner Pfannkuchen. 58. Tagung für Bäckereitechnologie, Detmold, 06.-08.11.2007

Lehrtätigkeit

- Bergthaller, W.
Fachhochschule Lippe und Höxter; Fachbereich Lebensmitteltechnologie:
„Stärketechnologie“
- Haase, N.U.
Fachhochschule Lippe und Höxter; Sachgebiet Süßwaren (FB 4): Unter-
richtsmodul „Knabberartikel auf Kartoffelbasis“
- Lindhauer, M.G.
Fachhochschule Lippe und Höxter; Fachbereich Lebensmitteltechnologie:
„Getreiderohstoffe“
- Münzing, K.
Bundeslehranstalt Burg Warberg e.V.; „Getreidelagerung, Qualitätssiche-
rung“
Fachhochschule Lippe und Höxter; Fachbereich Lebensmitteltechnologie:
„Technologie der Getreideverarbeitung, Nahrungsmittelherstellung und Roh-
stoffsensoren“
- Unbehend, G.
Fachhochschule Lippe und Höxter; Fachbereich Life Science Techno-
logies, Studienschwerpunkt Back- und Süßwarentechnologie: „Bäckerei-
technologie“

Gäste

Doktorand(inn)en

- Jens Dreisörner
Physicochemische Einflussfaktoren auf die Frischhaltung von Roggenbro-
ten
Universität Hannover;
Betreuer: Dr. M.G. Lindhauer, Institut für Getreide-, Stärke und Kartoffel-
technologie, BfEL, Detmold
Referent: Prof. Dr. W. Freund, Institut für Lebensmittelwissenschaft, Uni-
versität Hannover
Korreferent: Dr. M.G. Lindhauer, Institut für Getreide-, Stärke und Kartof-
feltechnologie, BfEL, Detmold
- Marion Kieneke
Bewertung der äußeren Beschaffenheit mittels bildanalytischer Methoden
Betreuer: Dr. M.G. Lindhauer, Institut für Getreide-, Stärke und Kartoffel-
technologie, BfEL, Detmold
Referentin: Frau Prof. Dr. E. Pawlzik, Fakultät Agrarwissenschaften, Uni-
versität Göttingen

Diplomand(inn)en

- Anja Viktoria Kutschera
Einsatz von Tef [*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter] in der Brotherstellung:
Technologische- und gesundheitsrelevante Aspekte
Referent: Dr. Meinolf G. Lindhauer, Institut für Getreide-, Kartoffel- und
Stärketechnologie, BfEL, Detmold
Korreferent: Prof. Dr. G. Ludewig, Fachhochschule Lippe und Höxter
- Johannes Schöner
Ein Beitrag zur Acrylamid-Reduktion in hefegelockerten Gebäcken durch
Verstärkung der Asparaginase-Aktivität
Diplomarbeit im Studiengang FB Life Science Technologies
Betreuer: Dr. N.U. Haase, Institut für Getreide-, Kartoffel- und Stärketech-
nologie, BfEL, Detmold
Referent: Dr. N.U. Haase, Institut für Getreide-, Kartoffel- und Stärketech-
nologie, BfEL, Detmold
Korreferent: Prof. Dr. J. Zapp, Fachhochschule Lippe und Höxter

Bachelorarbeiten

- Olga Harder: Anwendung von Sauerteigen bei Feinen Backwaren
Fachhochschule Lippe und Höxter, Fachbereich Life Science Techno-
logies im Studiengang Lebensmitteltechnologie, 2007
Referent: Prof. Dr. H.-G. Ludewig, Korreferent: G. Unbehend

Gremien

- | | |
|-----------------|---|
| Bergthaller, W. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Stärketechnologie |
| Bergthaller, W. | Arbeitsgemeinschaft Kartoffelforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Kartoffeltechnologie |
| Bergthaller, W. | Starch/Stärke: Editorial Board |
| Haase, N.U. | Arbeitsgemeinschaft Kartoffelforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Kartoffeltechnologie |
| Haase, N.U. | DIN: Arbeitsausschusses „Nitrat/Nitrit“ |
| Haase, N.U. | Europäische Gesellschaft der Kartoffelfor- schung (EAPR) |
| Haase, N.U. | Food Science and Technology (LWT): Gut- achtertätigkeit |
| Haase, N.U. | Journal of Agricultural and Food Chemistry (JAFC): Gutachtertätigkeit |
| Haase, N.U. | Potato Journal (formerly Journal of the Indian Potato Asscoation): Gutachtertätigkeit |
| Haase, N.U. | Starch/Stärke: Gutachtertätigkeit |
| Haase, N.U. | Potato Research: Processing Editor |

| | | | |
|-----------------|---|-----------------|--|
| Lindhauer, M.G. | Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching: Wissenschaftlicher Beirat | Lindhauer, M.G. | Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn: Wissenschaftlicher Ausschuss |
| Lindhauer, M.G. | Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching: Stiftungsrat | Lindhauer, M.G. | Kuratorium „Wissenschaftler Förderpreis Deutscher Großbäckereien“, Frankfurt/M. |
| Lindhauer, M.G. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung: Präsidium | Lindhauer, M.G. | Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN), Berlin: Normenausschuss Lebensmittel und Landwirtschaftliche Produkte (NAL) |
| Lindhauer, M.G. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Bäckerei-Technologie | Lindhauer, M.G. | Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig: Zusammenarbeit im Bereich der analytischen Metrologie bei Feuchtigkeitsgehalt und anderen Messgrößen von Getreide |
| Lindhauer, M.G. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Stärketechnologie | Lindhauer, M.G. | Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde (BLL), Bonn: Wissenschaftlicher Beirat Naturwissenschaften |
| Lindhauer, M.G. | Arbeitsgemeinschaft Kartoffelforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Kartoffeltechnologie | Lindhauer, M.G. | Senatsarbeitsgruppe „Funktionelle Lebensmittel“ |
| Lindhauer, M.G. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold: Ausschuss für Ausbildung | Lindhauer, M.G. | Zeitschrift „mais“ im Deutschen Maiskomitee e.V., Bonn: Redaktionsbeirat |
| Lindhauer, M.G. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Durum- und Teigwaren | Lindhauer, M.G. | Deutsche Gesellschaft für Pflanzenernährung, Gießen |
| Lindhauer, M.G. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Getreidenährmittel | Lindhauer, M.G. | Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e.V., Göttingen |
| Lindhauer, M.G. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Getreide | Lindhauer, M.G. | Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) (DGQ) e.V., Geisenheim |
| Lindhauer, M.G. | aid e.V., Bonn: Arbeitsgemeinschaft 4 „Warenkunde pflanzliche und tierische Produkte“ | Lindhauer, M.G. | Gewerbe- und Innovationszentrum Lippe Detmold (GILDE GmbH), Detmold; Beirat |
| Lindhauer, M.G. | Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V., Frankfurt/a.M.: Hauptausschuss Fachbereich Markt & Ernährung | Lindhauer, M.G. | European Association for Potato Research (EAPR), Zeist, The Netherlands |
| Lindhauer, M.G. | Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V., Frankfurt/a.M.: Wiss. Beirat des Testzentrums Lebensmittel | Lindhauer, M.G. | European Food Research and Technology (EFRT), Münster: Gutachter |
| Lindhauer, M.G. | Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V., Frankfurt/a.M.: Internationaler Qualitätswettbewerb für Brot, Feine Backwaren, Getreidenährmittel und Süßwaren; Prüfungsbevollmächtigter für Brot und Kleingebäck | Lindhauer, M.G. | Journal of Agricultural and Food Chemistry (JAFC), Garching: Gutachter |
| Lindhauer, M.G. | Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V., Frankfurt/a.M.: Fachausschuss für Brot, Feine Backwaren und Getreidenährmittel | Lindhauer, M.G. | AFS - Advances in Food Science: Editorial Board |
| Lindhauer, M.G. | Berliner Gesellschaft für Getreideforschung e.V., Berlin | Lindhauer, M.G. | Starch/Stärke: Advisory Board |
| Lindhauer, M.G. | Bundessortenamt: Widerspruchsausschuss Kartoffeln | Lindhauer, M.G. | American Association of Cereal Chemists International (AACCI), St. Paul, Minnesota/USA |
| Lindhauer, M.G. | Gesellschaft für Angewandte Botanik | Lindhauer, M.G. | Internationale Gesellschaft für Getreidewissenschaft und -Technologie (ICC), Wien/Österreich: Technischer Direktor und Nationaldelegierter |
| Lindhauer, M.G. | Deutsche Botanische Gesellschaft | Münzing, K. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Müller- und Teigwaren |
| Lindhauer, M.G. | Kuratorium der Eberhard-Paech-Preis-Stiftung, Berlin: Jury-Mitglied für den Eberhard-Paech-Preis | Münzing, K. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Getreidenährmittel |
| Lindhauer, M.G. | Arbeitsgemeinschaft Ressortforschung, Berlin | Münzing, K. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold; Fachausschuss Getreide |
| Lindhauer, M.G. | Kuratorium des Fraunhofer-Institutes für Angewandte Polymerforschung, Gollm | Münzing, K. | Arbeitsgruppe CEN/TC 338/WG 5 „Sampling“ innerhalb des Technical Committee CEN/TC 338 „Cereal and Cereal Products“ |
| Lindhauer, M.G. | Union der Deutschen Kartoffelwirtschaft e.V. (UNIKA): Wissenschaftlicher Beirat | Münzing, K. | Senatsarbeitsgruppe: Ökologischer-Landbau |
| Lindhauer, M.G. | Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten e.V. (VDLUFA), Darmstadt: Fachgruppe VIII Qualität pflanzlicher und tierischer Produkte | Münzing, K. | Bundessortenamt, Hannover: Sorteneinstufung Dinkel und Durum |

| | | | |
|-------------|--|------------------------------|--|
| Münzing, K. | Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig: Eichung von getreiderelevanten Messverfahren | Suerland, M. | DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin: Arbeitsausschuss „Getreide und Getreideerzeugnisse“, Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL) |
| Münzing, K. | Verband Deutscher Mühlen (VDM), Bonn: Wissenschaftlich-technische-Kommission | | |
| Münzing, K. | Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)-Arbeitsgruppe „Verfahrenstechnische Umsetzung der EU VO 178/2002“ | Suerland, M. Unbehend, G. | Arbeitsgruppe Backwaren § 64 LFGB Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh e.V.), Frankfurt/M.: Arbeitsgruppe „Lebensmittel auf Getreidebasis“ |
| Seling, S. | BEE-Sachverständigen-Ausschuss | Unbehend, G. | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold: Fachausschuss Bäckerei-Technologie |
| Seling, S. | Kommission „Backqualität“ des Bundessortenamtes | | |
| Seling, S. | DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin: Arbeitsausschuss „Getreide und Getreideerzeugnisse“, Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL) | Unbehend, G. | Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft e.V. (DLG), Frankfurt/M.: Prüf- und Vergabekommission Prüferpass Brot |

Institut für Biochemie von Getreide und Kartoffeln

Institute for Biochemistry of Cereals and Potatoes

Leitung:

Dr. Thomas Betsche, Dir. und Prof.

Wissenschaftliches Personal:

Dr. Georg Langenkämper

Dr. Hans-Josef Kersting, Wiss. Oberrat

Christine Schwake-Anduschus*

Dr. Mathias Seifert*

Dr. Christian Zörb*

* zeitlich befristet bzw. aus Drittmitteln finanziert

Aufgaben

Forschung zur Sicherheit, Qualität und Authentizität im Vergleich von ökologisch und konventionell produzierten Lebensmitteln waren ein Schwerpunkt; ein weiterer betraf den Transfer von Antibiotika aus der Schweinemast über Gülle in Getreide der Landwirtschaftlichen Praxis (Verbund-Forschungsprojekt Universität Paderborn, Fachhochschule Südwestfalen, Soest, und BfEL, Institut für Biochemie). Ein beachtliches öffentliches Interesse an diesen Forschungsarbeiten war festzustellen, was sich u. a. in zahlreichen Berichten oder Kommentaren in der nationalen und internationalen Presse, im Rundfunk und im Internet äußerte. Die Aufdeckung des Eintragspfades von Antibiotika in die Umwelt über Gülle in Boden und Pflanze bis hin in die Lebens- und Futtermittelkette hat zu einer zunehmend kritischen Sicht des Umgangs mit Antibiotika in verschiedenen Kreisen der Gesellschaft beigetragen.

Ein weiteres Verbund-Forschungsprojekt (Partner wie oben) zur Aufnahme von Antibiotika auch aus der Geflügelmast wurde in 2007 eingeleitet; der Aufgabenteil des Instituts - Modellexperimente mit Pflanzen in Hydrokultur - wurde im Dezember abgeschlossen.

Eine Daueraufgabe sind jährliche Untersuchungen im Rahmen der Besonderen Ernte- und Qualitätsermittlung nach Agrarstatistikgesetz zu Gehalten an Unerwünschten Stoffen, Mykotoxinen, Pflanzenbehandlungsmitteln, Umweltkontaminanten und

Schwermetallen in Weizen, Roggen und Raps aus deutschem Anbau. Diese analytischen Arbeiten lieferten auch in 2007 wieder viele wertvolle Ergebnisse zur Situation und Tendenzen bei diesen Unerwünschten Stoffen. Die Ressourcen des Instituts, finanzielle und personelle, wurden weitgehend zur Erfüllung dieser hoheitlichen Aufgabe eingesetzt.

Moderne Analysetechniken wie z. B. gekoppelte Massenspektrometrie (MS³) und zweidimensionale Gelelektrophorese mit computergestützter Bildauswertung werden im Interesse des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes für eine weitere Verbesserung der Effektivität und Zuverlässigkeit der Beratung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz genutzt. Diese Arbeiten mit Profilingtechniken dienen zum einen der Verbesserung der Sicherheit gentechnisch veränderter Pflanzen, indem mögliche unbeabsichtigte und unvorhersehbare Nebeneffekte von an sich spezifischen gentechnischen Modifikationen festgestellt werden können. Zum anderen werden vergleichende Untersuchungen an Weizen aus konventionellem und ökologischem Landbau durchgeführt mit den Zielen, (1) Erkenntnisse zu möglichen Unterschieden in der ernährungsphysiologischen Wertigkeit von Weizen aus beiden Anbausystemen zu gewinnen und (2) eine analytische Methode zur Prüfung der Authentizität von ökologischen Lebensmitteln, zunächst Getreide, auf der Grundlage von Profiling-Techniken zu entwickeln (Herkunftsnachweis). Die Ergebnisse mit Weizen aus Modell-Feldversuchen waren ermutigend. Die nächsten Schritte sind nun, die Belastbarkeit der „Profiling-Methode“ als Herkunftsnachweis an Weizen verschiedener Sorten und schließlich aus dem Handel zu erproben.

Tasks

Research on safety, quality, and authenticity of organically vs. conventionally produced foodstuffs was one focal point. The other was the transfer of antibiotics from pig husbandry, by way of slurry, into the soil and the plant as far as to the seed, i. e., into the food chain (Universität Paderborn, Fachhochschule Südwestfalen, Soest, and BfEL). The data coming from

this research has helped to spur a more critical view of the use of antibiotics in different groups of the society. A new joint research project on the uptake of antibiotics from poultry husbandry was tackled in 2007 (same partnership). The institute's share, model experiments with plants in hydroculture, was completed in December.

A permanent and mandatory task consists in annually analysing numerous cereal samples from all-over Germany for Undesired compounds such as mycotoxins, pesticides/environmental contaminants, and heavy metals in the framework of the monitoring study „Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung“ (Special Determination of Crop and Quality). This study, jointly organized by the German Federal Republic and the German Federal States, has once again delivered representative results of the situation of Undesired compounds in wheat, rye and rape seed. The bulk of the available human and financial resources was deployed for this work.

Modern analytical techniques such as coupled mass spectrometry (MS3) and two dimensional gel electrophoresis followed by image processing were employed to further improve the efficacy and soundness of our advisory work for the Federal Ministry for Nutrition, Agriculture and Consumer Protection. One goal of this on-going research is to further improve the safety of plants and of food derived thereof by searching for possible unexpected and unintended side effects of genetic modifications using profiling techniques. Another goal is to comparatively investigate wheat originating from conventional and organic agriculture with the objectives (i) to gain knowledge of possible differences in the nutritional value and, (ii) to develop an analytical method as a tool to prove the authenticity of organic wheat. As for the latter, the results with wheat from model-field trials are encouraging. The next step will be to probe the resolution of the profiling method with different wheat varieties and ultimately wheat from the marketplace.

Projektberichte

„Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung“: Vorkommen und Gehalte an Mykotoxinen, Pflanzenbehandlungsmitteln, Umweltkontaminanten und Schwermetallen in Getreide aus deutscher Produktion (Daueraufgabe nach Agrarstatistikgesetz) – Finanzierung BMELV

„Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung“ („Special Determination of Crop and Quality“): occurrence and concentrations of mycotoxins, pesti-

cides, environmental contaminants, and heavy metals in cereals produced in Germany (continual task according to the German law on agricultural statistics) – Funding BMELV

Masloff, S.: Mycotoxins in German Rye. ICC/IGV Rye Conference 2007; Nuthetal OT Bergholz-Rehbrücke, 11.-14.03.2007

Masloff, S.; Betsche, T.: Gesundheitlich nicht erwünschte Stoffe. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.): Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung (BEE) 2006, Reihe „Daten-Analysen“. 41-42

Profiling-Methoden in vergleichenden Untersuchungen der ernährungsphysiologischen Qualität von ökologisch und konventionell produzierten pflanzlichen Lebensmitteln - zunächst Weizen - und zur Entwicklung einer Methode zur biochemisch-analytischen Überprüfung der Authentizität (Herkunftsnachweis) – Finanzierung BLE

Profiling-methods in comparative investigations of the nutritional quality of organically vs. conventionally produced plant-derived food – wheat in the first instance – and for the development of a method to prove authenticity (proof of origin) – Funding BLE

Langenkämper, G.; Bruder, A.; Betsche, T.; Zörb, C.: Biochemische Charakterisierung von ökologisch und konventionell erzeugtem Weizen aus dem DOK-Versuch: Profiling Techniken und Analytik von Einzelverbindungen. Landbauforschung Völkenrode; Sonderheft 314. 2007, 107 - 114

Zörb, C.; Betsche, T.; Langenkämper, G.; Zapp, J.; Seifert, M.: Free sugars in spelt wholemeal and flour. J. Appl. Bot. Food Qual.; 81. 2007, 172-174

Anpassung und Erprobung von Profiling-Methoden zur Erfassung von unerwarteten, unbeabsichtigten Effekten gentechnischer Veränderungen in Pflanzen/Lebensmittel hinsichtlich der Lebensmittelsicherheit. – Finanzierung BMELV

Testing and adaptation of profiling-methods for the detection of unexpected, unintended effect of genetic modifications in plants/food with respect to food safety- Funding BMELV

Verbesserung und Validierung der Analytik für Typ A Trichothecene (T-2 Toxin und HT-2 Toxin) sowie Vorkommen dieser Mykotoxine in Lebensmitteln des deutschen Marktes (Verbund-Forschungsprojekt) – Finanzierung BLE und BMELV

Improving and validating the analytics of Type A trichothecenes (T-2 toxin and HAT-2 toxin) and occurrence of these mycotoxins in food from the German market place

Hocke, K.; Dietrich, R.; Curtui, V.; Langenkämper, G.; Lauber, U.; Majerus, P.; Trebstein, A.; Usleber, E.; Märtlbauer, E.: Entwicklung und Validierung von Enzymimmuntests zum Nachweis von T-2 und HT-2 Toxin. 29. Mykotoxin-Workshop 2007; Fellbach, 14.-16.05.2007 (Zusammenfassung)

Langenkämper, G.; Hofmann, A.; Masloff, S.; Zörb, C.: Sensitive and rapid detection of *Alternaria* fungi in wheat using polymerase chain reaction. Botanikertagung Hamburg 2007; Hamburg, 3.-7.09.2007 und Symposium Fungi - Toxins - Food; Karlsruhe, 15.-16.10.2007 (Poster)

Untersuchungen zum Transfer von Antibiotika aus der Nutztierhaltung über Gülle in den Boden und die Pflanze/Lebensmittel (Verbund-Forschungsprojekte) – Finanzierung MUNLV und BMELV

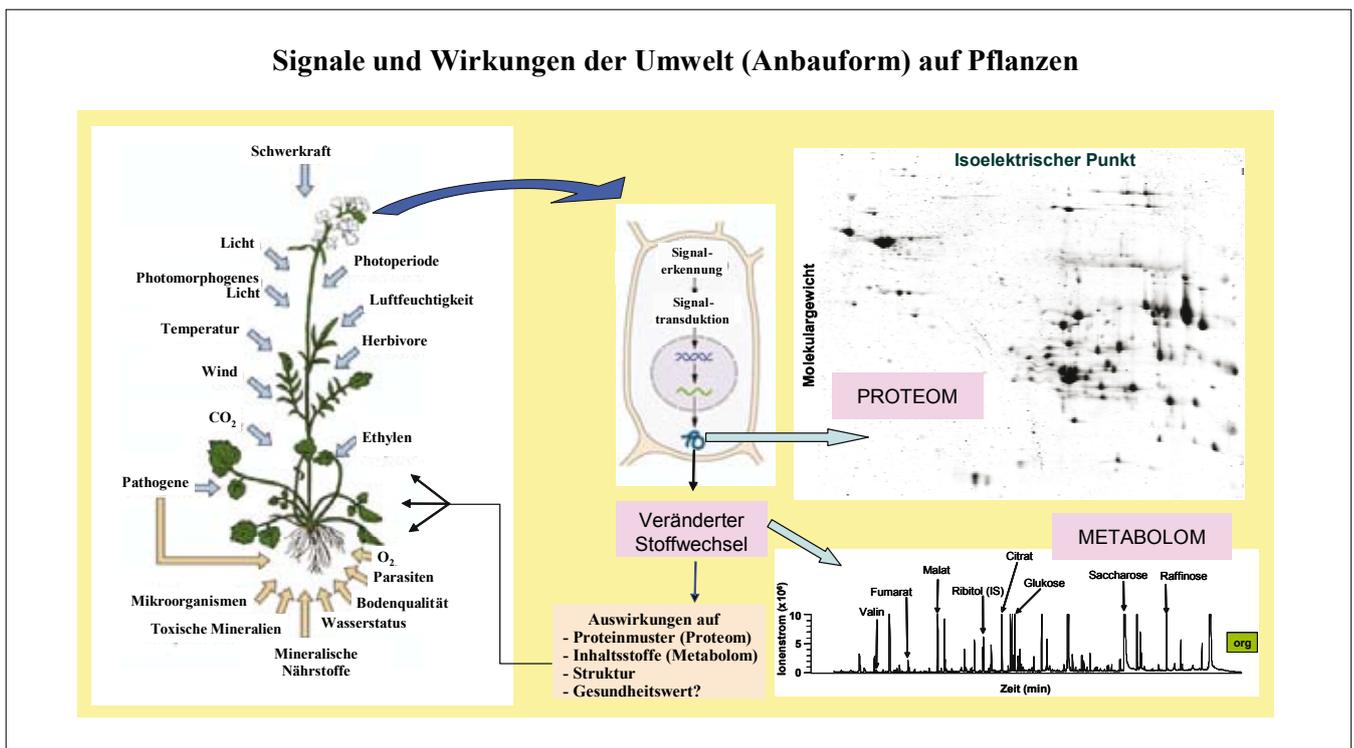
Investigations on the transfer of antibiotics from animal husbandry via liquid manure into the soil and the plant/food – Funding MUNLV and BMELV

Grote, M.; Schwake-Anduschus, C.; Michel, R.; Stevens, H.; Heyser, W.; Langenkämper, G.; Betsche T.; Freitag, M.: Incorporation of veterinary antibiotics into crops from manured soil. Landbauforschung Völkenrode – FAL Agricultural Research; 57. 2007, 25-32

Grote, M.; Schwake-Anduschus, C.; Michel, R.; Langenkämper, G.; Betsche, T.; Hayen, H.; Heyser, W.; Freitag, M.: Aufnahme und Transport von Tierarzneistoffen in Nutzpflanzen. In: Tierarzneimittel in der Umwelt, Münchener Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie, Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Umwelt, München; 58. 2007, 161-173

Abb. 1: Nutzpflanzen im ökologischen und konventionellen Landbau befinden sich in einer unterschiedlichen Umgebung. Parameter, die sich zwischen ökologischem und konventionellem Anbau mehr oder weniger unterscheiden sind fett gedruckt. Pflanzen (Beispiel *Arabidopsis thaliana*) reagieren auf Umweltsignale auf zellulärer Ebene und als gesamter Organismus. Erkennung und Transduktion unterschiedlicher starker Signale resultieren (in der Regel) in veränderter Genexpression der Zellen, was Auswirkungen auf die Proteinzusammensetzung (Proteom), die Inhaltsstoffzusammensetzung (Metabolom) und die Morphologie und so auch den Gesundheitswert der gesamten pflanzlichen Produkte (Lebensmittel) haben kann. Rechts oben: Auftrennung der Proteine („Proteom“) von ökologisch produziertem Weizen mit 2-D-Gelelektrophorese. Rechts unten: Auftrennung der Inhaltsstoffe („Metabolom“) mit Gaschromatographie-Massenspektrometrie.

Quellen: Pflanzenskizze verändert nach Buchanan, Grissom, Jones. Biochemistry & Molecular Biology of Plants (ASSP 2000)
 Zörb, C.; Langenkämper, G.; Betsche, T.; Niehaus, K.; Barsch, A.: J. Agric. Food. Chem. 54. 2006, 8301-8306
 Langenkämper, G.; Bruder, A.; Betsche, T.; Zörb, C.: Landbauforschung Völkenrode; Sonderheft 310. 2007, 107-113
 Langenkämper et al. unveröffentlicht



Nachweis und Quantifizierung von *Alternaria* Pilzen in Weizen mit PCR – Finanzierung BMELV

Detection and quantification of the occurrence of Alternaria fungi in wheat using PCR – Funding BMELV

Langenkämper, G.; Hofmann, A.; Masloff, S.; Zörb, C.: Sensitive and rapid detection of *Alternaria* fungi in wheat using polymerase chain reaction. Botanikertagung Hamburg 2007; Hamburg, 3.-7.09.2007 (Zusammenfassung)

Masloff, S.; Langenkämper, G.; Betsche, T.: DON-Gehalte im deutschen Weizen und Roggen. 29. Mykotoxin-Workshop 2007; Fellbach, 14.-16.05.2007 (Zusammenfassung)

Veröffentlichungen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Azeke, M.A.; Fretzdorff, B.; Buening-Pfaue, H.; Betsche, T.: Nutritional value of African yambean (*Sphenostylis stenocarpa* L): improvement by solid substrate fermentation using the tempeh fungus *Rhizopus oligosporus*. Journal of the Science of Food and Agriculture; 87. 2007, 297-304; <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.2721>

Azeke, M.A.; Fretzdorff, B.; Buening-Pfaue, H.; Betsche, T.: Comparative effect of boiling and solid substrate fermentation using the tempeh fungus (*Rhizopus oligosporus*) on the flatulence potential of African yambean (*Sphenostylis stenocarpa* L) seeds. Food Chemistry; 103. 2007, 1420-1425; <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.10.058>

Grote, M.; Schwake-Anduschus, C.; Michel, R.; Stevens, H.; Heyser, W.; Langenkämper, G.; Betsche, T.; Freitag, M.: Incorporation of veterinary antibiotics into crops from manured soil. *Landbauforschung Völknerode - FAL Agricultural Research*; 57. 2007, 25-32;

Grote, M.; Schwake-Anduschus, C.; Michel, R.; Langenkämper, G.; Betsche, T.; Hayen, H.; Heyser, W.; Freitag, M.: Aufnahme und Transport von Tierarzneistoffen in Nutzpflanzen. In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Tierarzneimittel in der Umwelt – 58. Fachtagung. Münchener Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie; Oldenbourg Industrieverlag München, 58. 2007, 161-173

Kersting, H.J.; Zwingelberg, H.: Electromagnetic radiation for identifying and measuring the ingredients of food. In: Popper, L.; Schäfer, W.; Freund, W. (eds.): Future of flour. A compendium of flour improvement. AgriMedia; 2007, 161-168

Langenkämper, G.; Bruder, A.; Betsche, T.; Zörb, C.: Biochemische Cha-

rakterisierung von ökologisch und konventionell erzeugtem Weizen aus dem DOK-Versuch: Profiling Techniken und Analytik von Einzelverbindungen. In: Rahmann, G. (Hrsg.): Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2007. Schwerpunkt: Pflanze. *Landbauforschung Völknerode; Sonderheft 314*. 2007, 107-114;

Zörb, C.; Betsche, T.; Langenkämper, G.; Zapp, J.; Seifert, M.: Free sugars in spelt wholemeal and flour. Journal of Applied Botany and Food Quality; 81. 2007, 172-174

Weitere Publikationen

Masloff, S.; Betsche, T.: Gesundheitlich nicht erwünschte Stoffe. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.): *Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung (BEE). Reihe Daten-Analysen*; 2006, 41-42;

Vorträge und Poster

Betsche, T.: Mykotoxine im deutschen Getreide - Ergebnisse der besonderen Ernteterminung. Europäischer Roggenkongress „Rye Europe 2007“; Berlin/Dahlewitz, 13.-14.06.2007

Betsche, T.: Klimawandel und CO₂-Anstieg: Veränderungen im Pflanzenstoffwechsel bei erhöhter CO₂-Konzentration. 58. Tagung für Getreidechemie; Detmold, 20.-21.06.2007

Betsche, T.: Antibiotika aus der Schweinemast in Gülle, Boden und Getreide. Ausschuss für Getreidechemie, Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.; Ulm, 15.11.2007

Hocke, K.; Dietrich, R.; Curtui, V.; Langenkämper, G.; Lauber, U.; Majerus, P.; Trebstein, A.; Usleber, E.; Märtlbauer, E.: Entwicklung und Validierung von Enzymimmuntests zum Nachweis von T-2 und HT-2 Toxin. 29. Mykotoxin-Workshop 2007; Fellbach, 14.-16.05.2007

Kersting, H.J.: Mykotoxingehalte in Weizen und Roggen der Ernte 2007. BEE-Sachverständigen-Sitzung; Erfurt, 25.09.2007

Kersting, H.J.: Konzepte zur Möglichkeit der Optimierung und Effizienzsteigerung bei rückstandsanalytischen Untersuchungen von Getreideproben im Rahmen der BEE. BEE-Sachverständigen-Sitzung; Erfurt, 25.09.2007

Langenkämper, G.: Ist der Einsatz von Gentechnik bei Lebensmitteln gefährlich? Vortrag mit anschließender Diskussion beim CDU-Kreisverband Dortmund, Ortsunion Brechten, 20.04.2007

Langenkämper, G.; Betsche, T.; Zörb, C.; Niehaus, K.: Charakterisierung von Weizen aus unterschiedlichen Anbauformen mit Profiling-Methoden. 58. Tagung für Getreidechemie; Detmold, 20.-21.06.2007

Langenkämper, G.: Biochemische Charakterisierung von ökologisch und konventionell erzeugtem Weizen aus dem DOK-Versuch (Profiling Techniken und Analytik von Einzelverbindungen – methodische Konzepte). Statusseminar Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2007, Schwerpunkt: Pflanze; Detmold, 11.10.2007

Langenkämper, G.; Hofmann, A.; Masloff, S.; Zörb, C.: Sensitive and rapid detection of *Alternaria* fungi in wheat using polymerase chain reaction. Botanikertagung Hamburg 2007; Hamburg, 3.-7.09.2007 und Symposium Fungi Toxins Food; Karlsruhe, 15.-16.10.2007

Masloff, S.: Mycotoxins in German Rye. ICC/IGV Rye Conference 2007; Nuthetal OT Bergholz-Rehbrücke, 11.-14.03.2007

Masloff, S.; Langenkämper, G.; Betsche, T.: DON-Gehalte im deutschen Weizen und Roggen. 29. Mykotoxin-Workshop 2007; Fellbach, 14.-16.05.2007

Masloff, S.; Betsche, T.: Schnellmethoden zur Mykotoxinbestimmung. 23. Getreide-Tagung; Detmold, 14.-15.03.2007

Seifert, M.; Zapp, J.; Birkle, J.; Pohlmeier, C.; Betsche, T.: Metals and other nutrients in spelt and breakfast cereals. Recent Advances in Cultivation and Utilization of Spelt in Poland and Germany, Polish-German Scientific Seminar; Olsztyn, Polen, 16.02.2007

Zörb, C.; Betsche, T.; Langenkämper, G.; Högy, P.; Fangmeier, A.: Klimawandel und CO₂-Anstieg – Veränderung des Weizenkorn-Proteoms? 58. Tagung für Getreidechemie; Detmold, 20.-21.06.2007

Zörb, C.; Betsche, T.; Niehaus, K.; Barsch, A.; Langenkämper G.: Protein and metabolite profiles of wheat grains from organic and conventional agriculture. Botanikertagung Hamburg 2007; Hamburg, 3.-7.09.2007 (Poster)

Zörb, C.: Biochemische Charakterisierung von ökologisch und konventionell erzeugtem Weizen aus dem DOK-Versuch (Ergebnisse von Profiling Analysen). Statusseminar: Das Neuste aus der Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2007, Schwerpunkt: Pflanze; Detmold, 11.10.2007

Gäste

Diplomandin

Susann Böttcher
Friedrich-Schiller-Universität, Jena
Bioverfügbarkeit essentieller Mineralelemente in Pseudocerealien
Oktober 2006 – April 2007
Betreuer: Dr. Mathias Seifert, Prof. Dr. Hans Bergmann

Gremien

| | |
|---------------------------------------|---|
| Betsche, T. | Arbeitsgemeinschaft Carry over unerwünschter Stoffe |
| Betsche, T., Seifert, M. | Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (DGQ) |
| Betsche, T., Kersting, H.J. | Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung - Ausschuss |
| Eich, E., Kersting, H.J. | Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Analytik von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln“ |
| Kersting, H.J. | Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL) |
| Kersting, H.J., Seifert, M. | Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten e. V. (VDLUFA), Darmstadt |
| Langenkämper, G. | Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), Berlin, Arbeitsausschuss Gentechnisch modifizierte Lebensmittel |
| Langenkämper, G. | Senatsarbeitsgruppe Ökologischer Landbau |
| Langenkämper, G. | Arbeitsgruppe „Produktauthentizität und Herkunftsnachweis“ |
| Schwake-Anduschus, C. | § 64 LFBG, AG Mykotoxinanalytik |
| Schwake-Anduschus, C., Betsche, T. | Senatsarbeitsgruppe Mykotoxine |
| Seifert, M. | § 64 LFBG, AG Ballaststoffe |
| Seifert, M. | Arbeitskreis der Nährwertbeauftragten, Tabellenwerk Souci-Fachmann-Kraut |
| Seifert, M. | Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), Arbeitsausschuss Schwermetalle in Lebensmitteln |
| Seifert, M. | Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), AG Fragen der Ernährung |

Institut für Lipidforschung

Institute for Lipid Research

Kommissarische Leitung:

Dr. rer. nat. Nikolaus Weber, Dir. und Prof., bis 31.03.07

Dr. rer. nat. Hans-Jochen Fiebig, Wiss. Direktor, ab 01.04.07

Wissenschaftliches Personal:

Dr. rer. nat. Ludger Brühl

Dr. rer. nat. Eberhard Fehling, Wiss. Rat

Dr. rer. nat. Bertrand Matthäus, Wiss. Rat z. A.

Dr. rer. nat. Klaus Vosmann, Wiss. Rat

Dr. rer. nat. Berthold Wiege, Wiss. Rat

Aufgaben

Das Institut für Lipidforschung führt anwendungsorientierte naturwissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Ölsaaten sowie der natürlichen Fette und Öle – ausgenommen Milchfette – durch. Die Schwerpunkte der wissenschaftlichen und gutachterlichen Tätigkeiten liegen in den nachfolgenden Bereichen:

Analytik / Chemie und Technologie / Lebens- und Futtermittel:
Entwicklung neuer und Verbesserung bestehender Analysemethoden für Fette, Fettsäuren und andere Lipide, Fettbegleitstoffe, Raffinationsartefakte und Kontaminanten der Fettgewinnung und -verarbeitung unter dem Gesichtspunkt der Qualitätssicherung; Ausarbeitung problemorientierter Analysemethoden und Messverfahren; Beurteilung von Fehlverhalten (Vermischungen und Verfälschungen; Subventionserschleichung); neue Technologien zur Fettgewinnung und -verarbeitung im Hinblick auf Verbraucher- und Umweltschutz; proteinhaltige Ölkuchen und -schrote als Futtermittel für die Tierernährung.

Biotechnologie und Enzymkatalyse / Ernährung:

Einsatz geeigneter Enzyme pflanzlicher, tierischer und mikrobieller Herkunft als Biokatalysatoren zur Herstellung fetthaltiger Nahrungsmittel für diätetische und medizinische Zwecke, für technische Anwendungen in der Fettverarbeitung (Hydrolyse, Ver- und Umesterungen von Fetten) unter dem Gesichtspunkt der Umweltschonung; Bewertung ernährungsrelevanter Eigenschaften von Fetten und Ölen aus konventionellen und gentechnisch modifizierten Ölsaaten, natürlichen Fettbegleitstoffen,

Novel Foods und Functional Foods im Hinblick auf gesundheitlichen Nutzen oder gesundheitliche Unbedenklichkeit.

Nachwachsende Rohstoffe:

Entwicklung neuer, vor allem katalytischer und enzymkatalytischer Verfahren für die umweltfreundliche Herstellung von Oleochemikalien und Veredelung von Gebrauchsgegenständen unter Verwendung von Fetten und Ölen, bevorzugt heimischen Pflanzenölen, im Hinblick auf eine alternative Flächennutzung in der Landwirtschaft und die Gewinnung von Produkten mit hoher Wertschöpfung; Bewertung von Fettstoffen für den Einsatz im Energie-, Kraftstoff- und Schmierstoffsektor.

Gutachten und Gremienarbeit:

Ausarbeitung von Gutachten und Stellungnahmen zu Gesetzesvorhaben und Verordnungsentwürfen der Bundesregierung; Mitarbeit in und Leitung von nationalen und internationalen Gremien (GA Fett, DIN, ISO, CEN, Codex Alimentarius Komitee für Fette und Öle); Fortentwicklung der „Deutschen Einheitsmethoden für die Untersuchung von Fetten, Fettprodukten, Tensiden und verwandten Stoffen“.

Tasks

The Institute for Lipid Research is involved in applied science in the field of oilseeds, natural fats and oils – except milk fats. The main emphasis is put on both scientific work and expert reports in the following areas:

Analysis / Chemistry and Technology / Food and Feed:

Development of new procedures and improvement of existing methods for the analysis of fats and oils, fatty acids and other lipids, minor constituents of oils, artefacts of refining and contaminants of oil production and oil processing from the point of view of quality protection; development of problem-oriented analytical methods; assessment of offences against food law (blending and adulteration; fraudulent acquisition of subsidies); novel technologies for the production and processing of fats and oils with regard to the protection of consumers and environment; protein-containing oilseed cakes and meals as animal feeds.

Biotechnology and Enzyme Catalysis / Nutrition: Use of suitable enzymes of plant, animal or microbial origin as biocatalysts for the production of fatty foods for dietetic and medical purposes, for technical applications in fat and oil processing (by hydrolysis, esterification and transesterification) in view of environmental protection; evaluation of nutritionally relevant properties of fats and oils from conventional and genetically modified oilseeds, natural minor constituents of oils as well as Novel and Functional Foods in view of health benefit or safety.

Renewable Resources:

Development of novel processes, particularly catalytic or enzymatic ones, for the environmentally friendly production of oleochemicals and the finishing of commodities using fats and oils, preferentially indigenous plant oils, in view of the alternative use of arable land and the preparation of value-added products; evaluation of fats and oils for their use as fuel or lubricants.

Expert's reports and committee work:

Preparation of expert's opinions and positions on draft legislations and draft regulations of the federal government; collaboration in and management of national and international committees (GA Fett, DIN, ISO, CEN, Codex Committee on Fats and Oils); progressing of the „German Standard Methods for the Analysis of Fats, Fatty Products, Surfactants, and Related Products“.

Projektberichte

Normung und Standardisierung von Analysemethoden für Ölsaaten, Fette, Öle und Ölschrote; Bereitstellung evaluierter Analyseverfahren für die Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB und die Lebensmittelüberwachung *Standardization of methods of analysis for oilseeds, fats and oils, and oilseed meals. Provision of evaluated methods of analysis for the official analytical methods according to § 64 of the German food act* Fiebig, H.-J.

Für die Untersuchung von Ölsaaten und Ölschroten sowie von tierischen und pflanzlichen Fetten und Ölen werden im nationalen und internationalen Rahmen Analysemethoden entwickelt, standardisiert und evaluiert. Diese Methoden dienen der Untersuchung der genannten Produkte auf ihre Zusammensetzung, wertgebende Inhaltsstoffe (essenzielle Fettsäuren, Sterine, Vitamine) und Kontaminanten (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Mineralöle) beim weltweiten Han-

del (einschließlich Transport) und im Rahmen des direkten Verbraucherschutzes vor Ort (Lebensmittelüberwachung). International standardisierte Analyseverfahren (ISO und CEN) bilden die Grundlage von Codex Alimentarius-Standards und finden als DIN EN-Methoden Eingang in die Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB. Die nationale Vereinheitlichung von Analysemethoden auf dem Fettgebiet erfolgt in Deutschland im Gemeinschaftsausschuss von DIN (Deutsches Institut für Normung) und DGF (Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft) für die Analytik von Fetten, Ölen, Fettprodukten, verwandten Stoffen und Rohstoffen (GA Fett), der vom Institut geleitet wird. Hierzu gehört auch die Herausgabe der DGF-Einheitsmethoden (Deutsche Einheitsmethoden zur Untersuchung von Fetten, Fettprodukten, Tensiden und verwandten Stoffen). Zusammen mit dem Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL) im DIN ist das Institut maßgeblich an der internationalen Normung (ISO - International Organisation for Standardisation) und europäischen Normung (CEN - Comité Européen de Normalisation) beteiligt. Vor allem die Mitarbeit in den Technischen Komitees ISO/TC 34/SC 2 (Oleaginous seeds and fruits and oilseed meals), ISO/TC 34/SC 11 (Animal and vegetable fats and oils) und CEN/TC 307 (Oilseeds, animal and vegetable fats and oils and their by-products – Methods of sampling and analysis) ist hier anzuführen. Das Komitee ISO/TC 34/SC11 – Animal and vegetable fats and oils wird seit 2002 geleitet. Im Berichtsjahr sind die nachfolgend aufgeführten internationalen und europäischen Standards, an deren Entwicklung mitgearbeitet wurde, erschienen:

ISO 663:2007: *Animal and vegetable fats and oils – Determination of insoluble impurities content*

ISO 3960:2007: *Animal and vegetable fats and oils – Determination of peroxide value – Iodometric (visual) endpoint determination*

ISO 6883:2007: *Animal and vegetable fats and oils – Determination of conventional mass per volume (litre weight in air)*

ISO 15301:2001 Cor 1:2007: *Animal and vegetable fats and oils – Determination of sediment in crude fats and oils – Centrifuge method*

ISO 15302:2007: *Animal and vegetable fats and oils – Determination of benzo[a]pyrene – Reverse-phase high performance liquid chromatography method*

ISO 17059:2007: *Oilseeds – Extraction of oil and preparation of methyl esters of triglyceride fatty acids for analysis by gas chromatography (Rapid method)*

DIN EN ISO 6885:2007: *Tierische und pflanzliche Fette und Öle – Bestimmung der Anisidinzahl*

DIN EN 17932:2007: *Tierische und pflanzliche Fette und Öle – Bestimmung des Bleichindex zur Beurteilung der Schädigung (DOBI)*

DIN EN 18395:2007: *Tierische und pflanzliche Fette und Öle – Bestimmung von Monoacylglycerinen, Diacylglycerinen, Triacylglycerinen und Glycerin durch Hochleistungs-Größenausschluss-Chromatographie (HPSEC)*

Leitung von und Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien im Bereich der Ölsaaten, Fette und Öle zur Festlegung von Grenzwerten, Qualitätsklassen, Verordnungen, Kontrollverfahren

Management of and participation in national and international committees working in the area of oilseeds, fats and oils and the specifying of limits, quality grades, regulations and methods of analysis
Fiebig, H.-J.

Die wissenschaftliche Beratung der Fachreferate des BMELV und anderer staatlicher Einrichtungen bei legislativen und administrativen Aufgaben ist eine ständige Aufgabe des Institutes und wurde fortgesetzt. Hierzu gehört u. a. die Erarbeitung von Entscheidungshilfen auf den Gebieten Lebensmittelrecht und Lebensmittelchemie unter Berücksichtigung internationaler Vorgaben sowie die Unterstützung bei Anfragen von Verbänden und Verbrauchern an das BMELV. Beispielhaft zu nennen ist die Mitarbeit im Codex Alimentarius Komitee für Fette und Öle sowie in der chemischen Sachverständigengruppe für Olivenöle bei der Europäischen Kommission in Brüssel. Diese Expertengruppe unterstützt den zuständigen Verwaltungsausschuss bei der Weiterentwicklung der Verordnung (EWG) 2568/91 über die Merkmale von Olivenölen und Oliventresterölen und Verfahren zu ihrer Bestimmung sowie der Weiterentwicklung der Verordnung (EG) Nr. 1019/2002 mit Vermarktungsvorschriften für Olivenöl. Auch in diesem Berichtsjahr wurden im Auftrag des BMELV sensorische und chemische Untersuchungen von nativen Olivenölen gem. Verordnung (EWG) Nr. 2568/91 für die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) durchgeführt.

Chlorophyllabbauprodukte zum Nachweis einer Wärmebehandlung nativer Rapsspeiseöle

Chlorophyll degradation products for the detection of a heat treatment of virgin edible rapeseed oils

Matthäus, B.; Brühl, L.; Reinhold, D.^a

^a Bergische Universität Wuppertal, Lebensmittelchemie

Native Rapsspeiseöle werden bei den Verbrauchern immer beliebter, da dieses Produkt durch ein einfaches Verfahren hergestellt wird - Extraktion der Rohware mit Hilfe einer Schneckenpresse und Reinigung des Öles durch Filtration oder Sedimentation - und sich durch einen angenehm saartigen und nussigen Geruch und Geschmack auszeichnet. Manchmal wird als weiterer Verarbeitungsschritt die Behandlung des Öles mit heißem Wasserdampf durchgeführt, um das Aroma der Öle zu verbessern. Dadurch sollen unangenehme Aromakomponenten entfernt werden. Um so behandelte, so genannte nicht raffinierte Öle von nativen Rapsspeiseölen zu unterscheiden, werden analytische Parameter wie der Gehalt an *trans*-Fettsäuren,

oligomeren Triglyceriden oder Steradienen verwendet, deren Bestimmung aber zeitaufwendig ist und deren Ergebnisse nicht immer eindeutig interpretiert werden können. Daher ist die Suche nach weiteren Parametern interessant.

Das Ziel der Untersuchung war die Anwendung der DGF-Methode C-VI 15 (06) – Pyropheophytin *a* - Bestimmung thermischer Abbauprodukte des Chlorophyll *a* – auf den Nachweis einer Wärmebehandlung von nativen Rapsspeiseölen. Es handelt sich dabei um eine HPLC-Methode für die Bestimmung der Abbauprodukte Pheophytin *a*, Pheophytin *a'* und Pyropheophytin *a* aus Chlorophyll *a*. Pheophytin *a* ist mit etwa 75% das Hauptabbauprodukt von Chlorophyll *a* in frischem nativem Rapsspeiseöl, während Pheophytin *a'* und Pyropheophytin *a* etwa 15% bzw. 10% ausmachen. Während der Lagerung von nativem Rapsspeiseöl nimmt der Gehalt an Pheophytin *a* und *a'* ab (8% bzw. 2% pro Jahr). Der Gehalt an Pyropheophytin *a* steigt um etwa 10% pro Jahr.

Natives Rapsspeiseöl wurde bei Temperaturen zwischen 80 °C und 120 °C über einen Zeitraum von 30 Minuten bis 2 Stunden mit heißem Wasserdampf behandelt. Dabei zeigte sich eine deutliche Abnahme des Anteils an Pheophytin *a* sowie eine Zunahme von Pyropheophytin *a* bereits bei einer Temperatur von 100 °C und einer Anwendungsdauer von 30 Minuten. Während eine Dämpfungstemperatur von 80 °C noch nicht eindeutig nachweisbar ist, gibt die Untersuchung der Chlorophyllabbauprodukte bei höheren Temperaturen bereits Hinweise auf eine Wärmebehandlung und die Verwendung von 120 °C lässt sich eindeutig nachweisen.

Bildung von 3-Mono-chlorpropan-1,2-diol in pflanzlichen Ölen

Development of 3-mono-chloropropane-1,2-diol in vegetable oils

Matthäus, B.; Weißhaar, R.^a

^a Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart

Zum ersten Mal wurde 2006 über das Vorkommen der Fettsäureester von 3-Monochlorpropan-1,2-diol in pflanzlichen Ölen berichtet. Diese Ergebnisse konnten vom Institut für Lipidforschung bestätigt werden (Jahresbericht 2006). Um die Frage zu klären, welche Schritte der Raffination zur Bildung von gebundenem 3-MCPD beitragen, wurden in Zusammenarbeit mit dem CVUA Stuttgart Pflanzenöle aus den verschiedenen Stufen der Raffination hinsichtlich des Gehaltes an freiem und gebundenem 3-MCPD untersucht. Die dafür erforderlichen Öle stammten aus der Industrie (Rapsöl und Sonnenblumenöl) bzw. natives Rapsöl wurde im Versuchsmaßstab den verschiedenen Raffinationsschritten unterzogen.

Im Rahmen dieser Untersuchungen zeigte sich, dass die Bil-

dung von gebundenem 3-MCPD nur während der Desodorierung geschieht. Die anderen Schritte der Refinerie trugen nicht zur Bildung von 3-MCPD-Estern bei. Auch eine Bleichung der Öle mit verschiedenen sauren Bleicherden hatte keinen Einfluss auf die Bildung von gebundenem 3-MCPD, wenn eine anschließende Desodorierung nicht durchgeführt wurde. Für die Bildung von 3-MCPD-Estern sind die erhöhten Temperaturen der Desodorierung notwendig.

Einfluss von hochölsäurereichem Rapsöl auf die Lagerstabilität von Kartoffelchips und Berliner Pfannkuchen

Influence of high-oleic rapeseed oil on the storage stability of potato crisps and Berliner doughnuts
Matthäus, B.; Haase, N. U.; Unbehend, G.

Untersuchungen des Institutes hatten gezeigt, dass die Verwendung von Rapsöl mit einer veränderten Fettsäurezusammensetzung (mehr Ölsäure und weniger α -Linolensäure) zu frittierten Produkten führte, die hinsichtlich ihrer sensorischen Beurteilung mit Produkten, die in herkömmlichen Frittiermedien frittiert wurden, vergleichbar waren. Auch die Hitzestabilität des high-oleic, low-linolenic (HOLL) Rapsöles war vergleichbar mit Palmolein, high-oleic Sonnenblumenöl und einem teilhydrierten Frittiermedium. Dies ist insbesondere im Hinblick auf den Einsatz von *trans*-fettsäurefreien Frittiermedien, die auch niedrige Gehalte an gesättigten Fettsäuren aufweisen, wichtig.

Aus ernährungsphysiologischer Sicht ist die Verwendung von Rapsöl zum Frittieren zu empfehlen, da dieses eine günstige Fettsäurezusammensetzung aufweist. Untersuchungen haben aber gezeigt, dass bei Einsatz von Rapsöl zum Frittieren zwar sensorisch einwandfreie Produkte hergestellt werden können, die Lagerstabilität der frittierten Produkte aber nur gering ist. Daraus ergab sich die Frage, ob durch den Einsatz von HOLL-Rapsöl die Lagerstabilität frittierter Produkte verbessert werden kann.

In einem Lagerversuch wurde die Qualität von in HOLL-Rapsöl frittierten Kartoffelchips und Berlinern mit entsprechenden Produkten verglichen, die in high-oleic Sonnenblumenöl, Palmolein oder teilhydrierten Fetten frittiert worden sind. Die Kartoffelchips wurden bei 175 °C frittiert und anschließend in PE-Beuteln mit und ohne Begasung mit Stickstoff bei Raumtemperatur gelagert. Die Lagerung der Berliner erfolgte in PE-Beuteln bei -18 °C nach Frittieren bei 170 °C bzw. 180 °C. Zur Beurteilung der Qualität wurden die Produkte im Abstand von einem Monat sensorisch, aber auch hinsichtlich verschiedener Oxidationsparameter wie Peroxidzahl oder Anisidinzahl beurteilt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Lagerstabilität von in HOLL-

Rapsöl frittierten Kartoffelchips mit der Lagerstabilität von in herkömmlichen Frittiermedien frittierten Lebensmitteln vergleichbar ist. Während unter Luft gelagerte Kartoffelchips über einen Zeitraum von 16 Wochen eine sehr gute bis befriedigende sensorische Qualität aufweisen, lässt sich die Lagerstabilität der Produkte durch Begasen mit Stickstoff nochmals verbessern. Die chemischen Parameter bestätigen dieses Ergebnis.

Die sensorische Beurteilung der Berliner, frittiert in HOLL-Rapsöl war vergleichbar mit der Beurteilung von Berlinern, frittiert in teilhydrierten Fetten, aber schlechter als Berliner, frittiert in Palmolein. Nach einer Lagerung über drei Monate zeigten alle Produkte einen Fremdgeruch oder -geschmack, der nur bei Produkten, die bei 170 °C in Palmolein frittiert wurden, nicht auftrat. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Verwendung von HOLL-Rapsöl zum Frittieren von Kartoffelchips vergleichbare Ergebnisse während der Lagerung ergibt, während die Verwendung für die Herstellung von Berlinern nur eingeschränkt empfohlen werden kann, wenn diese gelagert werden müssen.

Matthäus, B.: Use of palm oil for frying in comparison with other high-stability oils; *European Journal of Lipid Science and Technology*; 109.2007, 400–409 <http://dx.doi.org/10.1002/ejlt.200600294>

Untersuchungen zur Zusammensetzung von Samenölen wilder und angebauter Pflanzen aus der Türkei

Investigation of the composition of seed oils from wild and domestic plants from Turkey

Matthäus, B.; Özcan, M. ^a

^a Selcuk Universität, Konya, Türkei

Im Rahmen eines von der DFG und Tubitak geförderten Forschungsaufenthaltes wurden Samen verschiedener Species der Gattung *Citrus* und *Prunus* hinsichtlich des Fettgehaltes sowie der Fettsäure-, Sterin- und Tocopherolzusammensetzung untersucht. Da die Samen in großen Mengen bei der Fruchtsaftgewinnung anfallen, könnte ihre weitere Nutzung interessant sein.

Der Fettgehalt in den untersuchten Spezies von *Citrus* liegt zwischen 32% und 59% und ist damit unter ökonomischen Gesichtspunkten durchaus für die Ölgewinnung interessant. Die Gattung *Prunus* zeigt eine deutlich geringere Schwankungsbreite mit Gehalten zwischen 46% und 55%. In den Samen beider Gattungen sind Öl- und Linolsäure die Hauptfettsäuren, wobei der Anteil an Ölsäure in der Gattung *Prunus* deutlich höher liegt (44%–79%). Während die Gattung *Prunus* nur einen niedrigen Anteil an gesättigten Fettsäuren aufweist (< 9%), liegt der Gehalt an Palmitin- und Stearinsäure in Samen der Gattung *Citrus* zwischen 5,4% und 34,2%. Samen der Gattung

Prunus zeigen einen Tocopherolgehalt zwischen 6,3 mg/100 g und 44,0 mg/100 g. Dahingegen ist der Gehalt in Samen der Gattung *Citrus* mit Gehalten zwischen 0,8 mg/100 g und 21 mg/100 g deutlich niedriger. α - und γ -Tocopherol sind die beiden vorherrschenden Vitamin-E-aktiven Verbindungen in beiden Gattungen. Die Gehalte an Phytosterolen liegen in der Gattung *Citrus* zwischen 1310 mg/kg und 3989 mg/kg, wobei β -Sitosterin mit 71% – 80% den Hauptanteil ausmacht.

Die Daten werden in der, auf der Homepage des Max Rubner-Instituts verfügbaren Datenbank „Seed Oil Fatty Acids“ (SOFA) zugänglich gemacht.

Entwicklung eines bitteren Geschmacks in Leinölen aus sortenreinen Saaten

Development of a bitter taste in cold pressed linseed oils from single variety crops

Brühl, L.; Matthäus, B.; Scheipers, A.^a; Hofmann, T.^b

^a Universität Münster

^b Universität München

Frisch gepresstes Leinöl zeichnet sich durch einen angenehm nussigen, leicht röstig-würzigen Geschmack aus und weist keinerlei Bitterkeit auf. Schon nach kürzester Zeit (etwa einem Tag) nimmt es aber einen leicht bitteren Geschmack an, der im Laufe der nächsten Wochen immer stärker wird, bis er schließlich alle anderen Geschmacksempfindungen überdeckt und so das Produkt praktisch ungenießbar macht. Durch das Pressen von verschiedenen frischen sortenreinen Saaten (z. B.: Barbara, Eole, Eurodor, Ingot, Juliete, Lirina, Livia, Mikael, Niagara, Recital, Scorpion, Serenade, Sunrise und Taurus) aus einem Anbauversuch wurde versucht, sortenabhängige Unterschiede bei der Entwicklung eines bitteren Geschmacks in den so gewonnenen kaltgepressten Ölen festzustellen. Die Bestimmung der Intensität des bitteren Geschmacks konnte mit Hilfe der sensorischen Geschmacks-Verdünnungsanalyse erreicht werden.

Der Haupt-Bitterstoff aus kaltgepresstem Leinöl, Cycloleptin E (CLE), wurde isoliert und mit chemischen und physikalischen Methoden identifiziert. Es handelt sich um ein zyklisches Octapeptid aus Phenylalanin (Phe), Prolin (Pro), Leucin (Leu), Isoleucin (Ile), sulfoxidiertes Methionin (MeSO), Valin (Val). Zur weiteren Untersuchung wurde eine Schnellmethode entwickelt, um den Gehalt an Bitterstoff im Leinöl einfach und schnell zu bestimmen. Bei den Sorten zeigten sich Unterschiede in der Intensität der Bitterkeit nach 150 Tagen Lagerung bei Raumtemperatur. Die niedrigste Intensität der Bitterkeit (noch erkennbar in der Verdünnung 1:10) entwickelte sich im Öl aus Samen der Sorten Mikael und Baladin, während die höchste Intensität bei der Sorte Eurodor (Verdünnungsstufe 1:14) erreicht wurde. Dennoch weisen auch die

Öle der Sorten Mikael und Baladin nach 150 Tagen Lagerung bei Raumtemperatur einen sehr starken Bittergeschmack auf. Dieser Anstieg der Bitterkeit geht teilweise einher mit dem Anstieg des Gehaltes an CLE. In einigen Ölen erreicht der Gehalt an CLE nach etwa 100 Tagen allerdings einen Höchstwert, obwohl die sensorisch bestimmte Bitterkeit im weiteren Verlauf des Lagerversuches weiter anstieg. Dies deutet auf die Bildung weiterer Bitterstoffe bei einigen Sorten hin.

Brühl, L.; Matthäus, B.; Fehling, E.; Wiege, B.; Lehmann, B.; Luftmann, H.; Bergander, K.; Quiroga, K.; Scheipers, A.; Frank, O.; Hofmann, T.: Identification of bitter off-taste compounds in the stored cold pressed linseed oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 55. 2007, 7864-7868
<http://dx.doi.org/10.1021/jf071136k>

Kurzkettige und oxidierte Fettsäuren als Indikatoren für den Fettverderb beim Frittieren

Short chain and oxy fatty acids as marker for deterioration of frying fats

Brühl, L.; Matthäus, B.

Die gaschromatographische Untersuchung der Fettsäuremethylester zur Bestimmung der Zusammensetzung der Fettsäuren in Ölen und Fetten ist eine der häufigsten analytischen Anwendungen in fettochemisch arbeitenden Laboratorien. Durch die Bestimmung der kurzkettigen Fettsäuren C7:0 und C8:0 sowie der epoxidierten Fettsäuren aus Öl-, Linol- und α -Linolensäure lassen sich mit dieser einfachen Methode zusätzlich Aussagen über den Grad der Zersetzung von Frittierfetten erhalten. Die Qualität von gebrauchten Frittierfetten wird normalerweise über die Bestimmung der polaren Anteile und des Gehaltes an polymerisierten Triglyceriden charakterisiert. So ist nach der Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Fettwissenschaft ein Frittierfett als verdorben anzusehen, wenn die polaren Anteile 24 g/100 g oder die polymerisierten Triglyceride einen Anteil von 12 g/100 g überschreiten.

Nach Untersuchung erhitzter Öle und Fette sowie von unterschiedlichen Frittierölen und -fetten (Sonnenblumenöl, Rapsöl und Palmöl) aus der Lebensmittelherstellung mit unterschiedlichem Frittiergut (Kartoffeln, Fisch, Fleisch, Huhn) konnte gezeigt werden, dass ein Anteil der Summe der kurzkettigen Fettsäuren (C7:0 und C8:0) von 0,14 g/100 g mit einem Gehalt an polaren Anteilen von 24 g/100 g korreliert ($R^2 = 0,892$). Bei einem Gehalt von 0,13 g/100 g ist im Mittel ein Gehalt von 12 g/100 g polymerisierten Triglyceriden erreicht. Die Werte sind nicht als weiterer Grenzwert zu verstehen, sondern können einen Hinweis auf Verdachtsproben bei einem Screening geben.

Neben den kurzkettigen Fettsäuren entstehen durch Oxidation auch einfach epoxydierte Fettsäuren aus den ungesättigten Fettsäuren Öl-, Linol- und α -Linolensäure mit Epoxygruppen

in *cis*- bzw. *trans*-Konfiguration. Der Gehalt der Summe dieser Epoxy-Fettsäuren liegt mit etwa 0,89 g/100 g deutlich höher als die kurzkettigen Fettsäuren in Ölen, die einen Anteil von 25 g/100 g polaren Anteilen aufweisen, wobei das Bestimmtheitsmaß für die Korrelation von polaren Anteilen zur Summe der Epoxy-Fettsäuren mit $R^2 = 0,82$ etwas niedriger ausfällt.

Untersuchung von Bitter- und Scharfstoffen in Olivenöl

Analysis of bitter and pungent compounds in olive oils

Brühl, L.; Fiebig, H.-J.; Vosmann, K.

Kaltgepresstes Olivenöl, nativ extra, wird vielfach als ein gesundes Pflanzenöl im Rahmen einer mediterranen Ernährung empfohlen. Neben dem hohen Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren wie der Ölsäure mit bis zu 70% sind hierbei auch phenolische Bestandteile von Bedeutung. Sie sind zudem auch für den bitteren und scharfen Geschmack der Öle verantwortlich. Durch Untersuchung der phenolischen Bestandteile nach einer Anreicherung über Festphasenkartuschen mit Hilfe der Hochdruckflüssigkeitschromatographie und Dioden-Array-Detektion konnte das Muster der unterschiedlichen phenolischen Bestandteile bestimmt werden. Daneben werden die Öle sensorisch in Zusammenarbeit mit dem Olivenöl-Panel der Deutschen Gesellschaft für Fettwissenschaft bewertet. Aus den Untersuchungen ergeben sich erste Hinweise, dass die Bitterkeit eines Öles zwar auch von der Summe aller phenolischen Substanzen, aber auch insbesondere vom Gehalt an Decarboxymethyloluropein-Aglycon (aldehydische Form) abhängt, während die Schärfe besser mit dem Gehalt an Decarboxymethyligstrosid-Aglycon (dialdehydische Form) korreliert.

Zur Identifizierung der einzelnen phenolischen Verbindungen wurde eine GC/MS-Methode angewendet, bei der die Polyphenole nach Anreicherung über Festphasenkartuschen und anschließender Derivatisierung mit BSTFA und TMSI charakterisiert werden. In den so erhaltenen Chromatogrammen können die Oleuropein- und Ligstrosid-Aglykone ebenso wie die entsprechenden Decarboxymethylverbindungen identifiziert werden. Auch die entsprechenden, durch Umlagerung gebildeten aldehydischen und dialdehydischen Strukturen dieser Aglykone können erkannt werden. Darüber hinaus lassen sich auch, neben einer Reihe weiterer unbekannter Peaks, noch die bekannten Verbindungen Tyrosol, Hydroxytyrosol, Tyrosolacetat, Hydroxytyrosolacetat, Elenolsäure, Pinoresinol, Acetoxypinoresinol, Syringaresinol sowie Oleylglycerin eindeutig identifizieren.

Umweltfreundliche Herstellung schwefelhaltiger Polyester durch Lipase-katalysierte Reaktionen

Environmentally friendly preparation of sulphur-containing polyesters by lipase-catalyzed reactions

Fehling, E.; Vosmann, K.; Bergander, K.^a; Weber, N.

^a Westfälische Wilhelms-Universität, Münster. Institut für Organische Chemie

Polyester werden in sehr vielen technischen Bereichen angewendet. Schwefelhaltige Polyester wurden bisher vergleichsweise wenig untersucht und kommerzialisiert. Unter dem Gesichtspunkt von biologischer Abbaubarkeit sind schwefelhaltige Polyester aber eine sehr interessante Substanzklasse, die z. B. als antioxidative Additive für Polymere und Schmiermittel Verwendung finden könnten oder aufgrund ihres hohen Brechungsindex in optischen Applikationen eingesetzt werden könnten.

Um chemische umweltbelastende Verfahren zu ersetzen, wurde ein enzymatisches Verfahren entwickelt, bei dem mit immobilisierten Lipasen und ohne Lösungsmittel bei moderaten Temperaturen (60-80 °C) im Vakuum gearbeitet wird. Als Edukte wurden in den vergangenen Berichtsjahren v. a. Alkandithiole, Alkandiole, Thiadicarbonsäuren und Dicarbonsäuren eingesetzt.

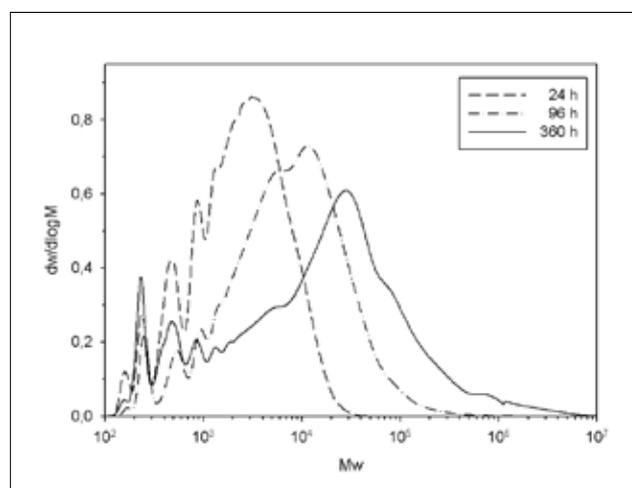


Abb. 1: GPC-Analyse der Molmassenverteilungen von schwefelhaltigen Polyestern, gebildet durch Veresterung von 1-Monothioglycerin mit 1,12-Dodecandisäure mittels immobilisierter Lipase (Novozym 435[®]) nach Reaktionszeiten von 24 h, 96 h und 360 h (GPC: Gelpermeationschromatographie, M_w : Gewichtsmittel der Molmassen, $dw/d\log M$: relativer Anteil des Polymers mit einer bestimmten Molmasse)

Fig. 1: GPC/SEC-analysis of molecular mass distribution of sulphur-containing polyesters after esterification of 1-monothioglycerol with 1,12-dodecanedioic acid by immobilized lipase (Novozym 435[®]) and reaction times of 24 h, 96 h and 360 h (GPC/SEC: gel permeation chromatography/size exclusion chromatography, M_w : weight average molecular mass, $dw/d\log M$: relative amount of weight fraction)

Im Berichtszeitraum wurden Ver- und Umesterungen von 1-Monothioglycerin und 1,12-Dodecandisäure bzw. deren Diethylester durchgeführt. Als Lipase wurde die immobilisierte Lipase von *Candida antarctica* (Novozym 435[®]) eingesetzt. Die Veresterung von 1,12-Dodecandisäure mit 1-Monothioglycerin ergab nach Reaktionszeiten von bis zu 360 h mittlere Molmassen (M_w) von ca. 65.000 g/mol, während die Umesterung von 1,12-Dodecandiethylester mit 1-Monothioglycerin deutlich langsamer verlief und mittlere Molmassen von etwa 5.000 g/mol ergab. Durch Anreicherung der Polymerfraktionen mittels Fällung in *i*-Hexan bei -20 °C konnten die mittleren Molmassen deutlich erhöht werden (ca. 160.000 g/mol). Die Analyse der Zwischen- und Endprodukte mittels GC, GC/MS und NMR ist Gegenstand der laufenden Untersuchungen.

Optimierung der lipasekatalysierten Synthese von Diglyceriden aus Sonnenblumenöl-Fettsäuren und Glycerin

Optimization of the lipase catalyzed synthesis of diglycerides from fatty acids of sunflower oil and glycerol

Kleve, A.^a; Wiege, B.; Hillebrand, W.^a

^a Fachhochschule Münster

Diglyceride können als Nahrungsergänzungsmittel und Diätetika, als Emulgatoren für Lebensmittel sowie als Bestandteile von pharmazeutischen, kosmetischen und technischen Produkten Verwendung finden. Mit Diglyceriden angereicherte Pflanzenöle sind in Japan und den USA seit einigen Jahren im Handel. Mit der Entscheidung 2006/720/EG vom 23.10.2006 wurde Diacylglycerinöl pflanzlichen Ursprungs als neuartiges Lebensmittel gemäß der Verordnung (EG) Nr. 258/97 auch in Europa zugelassen.

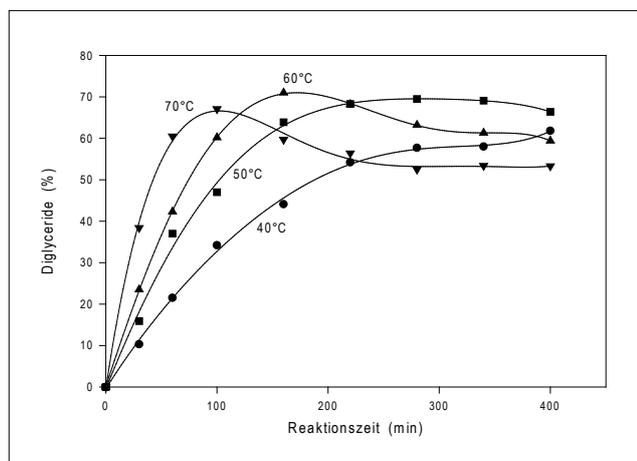


Abb. 2: Abhängigkeit der Diglyceridkonzentration von der Reaktionszeit
 $p = 7-12$ mbar; $T = 40$ bis 70 °C; Enzymkonz.: 5,00% (Novozym 435[®])

Fig. 2: Dependence of diglyceride concentration from the time of reaction
 $p = 7-12$ mbar; $T = 40$ to 70 °C; enzyme concentration: 5.00% (Novozyme 435[®])

Zur Herstellung von Diglyceriden eignen sich neben chemischen Methoden vor allem biochemische, lipasekatalysierte Verfahren. Es existieren drei prinzipiell unterschiedliche Methoden zur lipasekatalysierten Gewinnung von Diglyceriden:

- Die partielle Hydrolyse von Triglyceriden aus Fetten und Ölen
- Die Reveresterung von aus Pflanzenölen gewonnenen freien Fettsäuren mit Glycerin
- Die Umesterung von Triglyceriden mit Glycerin

Nach umfangreichen Literaturstudien und eigenen Vorversuchen wurde die Reveresterung von freien Fettsäuren mit Glycerin als die am besten geeignete Methode ermittelt, um Diglyceride zu synthetisieren. Bei dieser Methode ist die Reaktionskinetik am schnellsten und darüber hinaus wird ein höherer Gehalt an Diglyceriden und ein wesentlich geringerer Gehalt an Triglyceriden im Endprodukt erzielt. Da Lipasen relativ teure Biokatalysatoren sind, ist für eine ökonomische Produktion von Diglyceriden die Optimierung aller technologisch relevanten Prozessparameter von besonderer Bedeutung. An dem System Sonnenblumenöl-Fettsäuren/Glycerin/Novozym 435[®] wurden deshalb folgende Prozessparameter optimiert:

- Die Reaktionstemperatur im Bereich von 40 °C bis 70 °C
- Das molare Verhältnis freie Fettsäuren/Glycerin im Bereich 3:1 bis 1:1
- Die Enzymmasse bezogen auf die Gesamtmasse der Edukte im Bereich von 0,5% bis 7,0%

Das Vakuum, das der Abtrennung des gebildeten Reaktionswassers dient und eine Gleichgewichtsverschiebung zugunsten der Produkte bewirkt, wurde im Bereich von 7 mbar bis 12 mbar konstant gehalten. Eine weitere Reduzierung des Druckes ist nicht sinnvoll, da ansonsten Glycerin mit abdestilliert würde.

Der Abb. 2 kann man entnehmen, dass eine Reaktionstemperatur von 60 °C optimal für die Diglyceridsynthese ist. Bei höheren Temperaturen kann bereits eine thermisch/chemische Denaturierung des Novozym 435[®] eintreten, insbesondere bei längeren Reaktionszeiten, wenn das Enzym recycelt wird. Abb. 3 zeigt eindeutig, dass das optimale molare Verhältnis von freien Fettsäuren zu Glycerin bei 2:1 liegt. Die maximale Diglyceridkonzentration durchläuft bei einem Molenbruch an freien Fettsäuren von 0,67 ein deutliches Maximum. Das Produkt aus der Reaktionszeit, bei der die maximale Diglyceridkonzentration erreicht wird, und der Enzymkonzentration wird mit abnehmender Enzymkonzentration geringer (Abb. 4). Das bedeutet, dass aus technologischer Sicht geringere Enzymkonzentrationen im Bereich von 0,5% bis 1% günstiger sind.

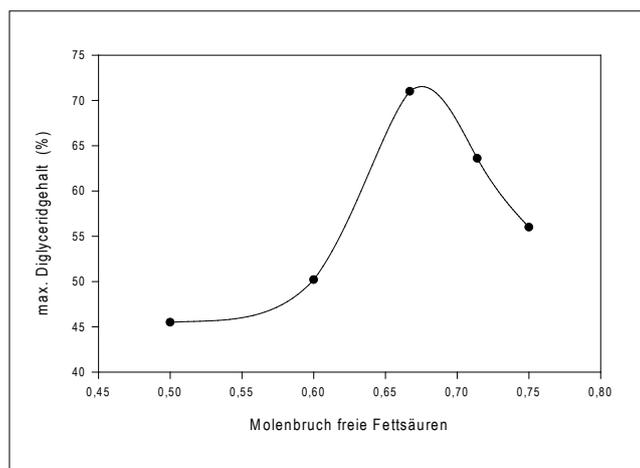


Abb. 3: Abhängigkeit des maximalen Diglyceridgehaltes vom Molenbruch der Edukte
 $T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$; $p = 7\text{-}12\text{ mbar}$; Enzymkonz.: 3,00% (Novozym 435[®])

Fig. 3: Dependence of the maximum diglyceride content from molar fraction of the educts
 $T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$; $p = 7\text{-}12\text{ mbar}$; enzyme concentration: 3.00% (Novozyme 435[®])

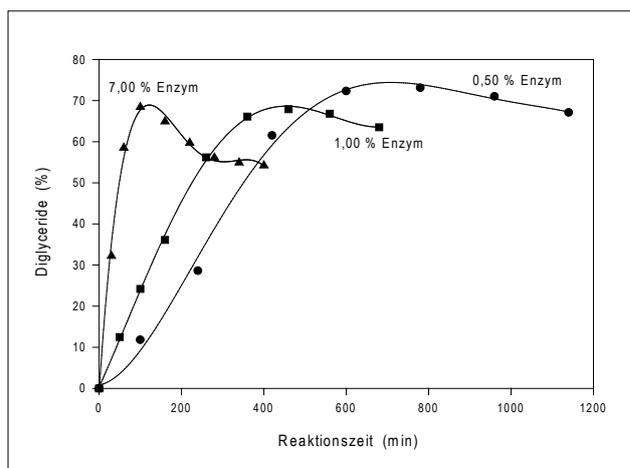


Abb. 4: Abhängigkeit der Diglyceridkonzentration von der Reaktionszeit
 $T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$; $p = 7\text{-}12\text{ mbar}$; Enzymkonz.: 0,50 bis 7,00% (Novozym 435[®])

Fig. 4: Dependence of diglyceride concentration from the time of reaction
 $T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$; $p = 7\text{-}12\text{ mbar}$; enzyme concentration: 0.50 to 7.00% (Novozyme 435[®])

Optimierung der lipasekatalysierten Synthese von 1,3-Diglyceriden

Optimization of lipase catalyzed synthesis of 1,3-diglycerides

Schneider, J. ^a; Wiege, B.; Hillebrand, W. ^a

^a Fachhochschule Münster

Die diätetische Zufuhr von 1,3-Diglyceriden hat einen positiven Einfluss auf das Körpergewicht und die mit Übergewicht und Herz-Kreislauf-Erkrankungen assoziierten Stoffwechselparameter. Da chemische Verfahren zur Gewinnung von 1,3-Diglyceriden wegen der geringen Ausbeute und Reinheit der Produkte wenig geeignet sind, wurde die enzymatische Synthese unter Verwendung einer regioselektiven Lipase detaillierter untersucht.

Als Edukte zur lipasekatalysierten Synthese von 1,3-Diglyceriden wurden durch enzymatische Hydrolyse gewonnene Rapsöl-Fettsäuren sowie kommerziell verfügbare Sonnenblumenöl- und Kokosöl-Fettsäuren eingesetzt. Diese Fettsäuren wurden dann unter der katalytischen Wirkung einer immobilisierten, regiospezifischen Lipase aus *Rhizomucor miehei* (Lipozym RM IM[®]) in 1,3-Diglyceride überführt. Im Rahmen kinetischer Studien erfolgte die Optimierung technologischer bedeutender Prozessparameter wie Druck, Temperatur, Enzymkonzentration und molares Verhältnis der Edukte.

Bei der Synthese von 1,3-Diglyceriden aus Sonnenblumenöl-Fettsäuren wird die maximale Diglycerid-Konzentration von

ca. 66% für die angegebenen Prozessparameter nach einer Reaktionszeit von ca. 600 Minuten erreicht (Abb. 5). Da die o. g. Entscheidung für Diacylglycerinöle ein Gesamtdiglyceridgehalt von 80% fordert, ist eine Anreicherung der Diglyceride in der Reaktionslösung durch Vakuumdestillation notwendig. Durch eine Kurzweg-Vakuumdestillation ist es möglich, die relativ niedrig siedenden freien Fettsäuren und Monoglyceride

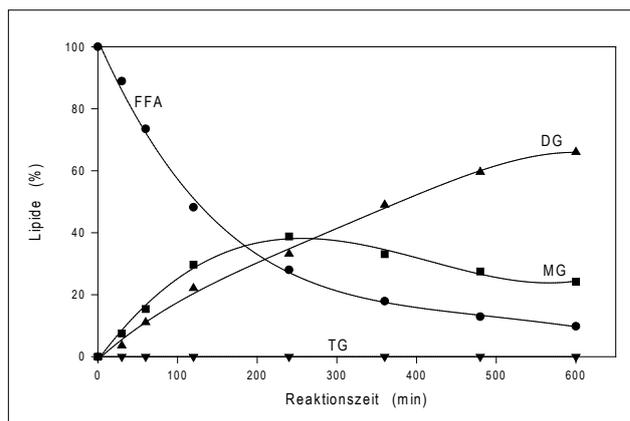


Abb. 5: Kinetik der Veresterung von destillierten Fettsäuren aus Sonnenblumenöl. Zusammensetzung des Reaktionsgemisches: 8,36 g Fettsäuren, 1,38 g Glycerin, 0,487 g Lipozym RM IM[®]; molares Verhältnis freie Fettsäuren / Glycerin = 2,00; $T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$; $p = 7\text{ mbar}$ (Abkürzungen: FFA, freie Fettsäuren; MG, Monoglyceride; DG, Diglyceride; TG, Triglyceride)

Fig. 5: Kinetic of the esterification of distilled fatty acids from sunflower oil. Composition of the reaction mixture: 8.36 g fatty acids, 1.38 g glycerol, 0.487 g Lipozyme RM IM; molar ratio of free fatty acids / glycerol = 2.00; $T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$; $p = 7\text{ mbar}$ (Abbr.: FFA, free fatty acids; MG, monoglycerides; DG, diglycerides; TG, triglycerides)

von den höher siedenden Di- und Triglyceriden abzutrennen. Dadurch sollte es gelingen, den Gesamdiglycerid-Gehalt auf über 80% zu steigern und den Gehalt an Monoglyceriden auf unter 5% zu reduzieren und damit die in der EU-Verordnung 258/97 geforderten Spezifikationen zu erfüllen. Umfangreiche Versuche zur Kurzweg-Vakuumdestillation von 1,3-Diglyceriden aus Sonnenblumenöl-Fettsäuren belegen, dass ein Gesamdiglycerid-Gehalt von > 80% problemlos erreicht werden kann (Tab. 1). Eine Reduzierung des Monoglycerid-Gehaltes auf < 5% ist jedoch schwieriger. Durch eine Verringerung des Destillationsdruckes sollte allerdings auch dies erreicht werden können.

Tab. 1: Zusammensetzung des Destillationsrückstandes einer Kurzweg-Vakuumdestillation
 T = 160 °C, p = 0,2 mbar
 (Abkürzungen: FFA, freie Fettsäuren; MG, Monoglyceride; DG, Diglyceride; TG, Triglyceride)

Tab. 1: Composition of the distillation residue of a short path vacuum distillation
 T = 160 °C, p = 0.2 mbar
 (Abbr.: FFA, free fatty acids; MG, monoglycerides; DG, diglycerid; TG, triglycerides)

| Destillationszeit (min) | FFA (%) | MG (%) | DG (%) | TG (%) |
|-------------------------|---------|--------|--------|--------|
| 0 | 11,2 | 22,9 | 65,9 | 0,0 |
| 30 | 6,8 | 20,5 | 70,7 | 2,0 |
| 90 | 0,5 | 16,6 | 80,5 | 2,4 |
| 150 | 0,6 | 11,3 | 85,3 | 2,8 |

Lipase-katalysierte Herstellung von lipophilen phenolischen Antioxidantien für Lebensmittel

Lipase-catalyzed preparation of lipophilic phenolic antioxidants for food

Weber, N.; Wiege, B., Vosmann, K.

Phenolische Antioxidantien wie zum Beispiel Benzoessäure, Phenylelessigsäure- und Zimtsäure- Derivate und ihre Ester und andere Minorbestandteile von Pflanzen erfreuen sich steigender Beliebtheit wegen ihrer potentiell gesundheitsfördernden antioxidativen Eigenschaften. Eine Verbesserung der biologischen und technologischen Eigenschaften dieser Substanzen durch eine erhöhte Fettlöslichkeit (Lipophilie) ist für den Functional Food- und Lebensmittelsektor von Interesse. Die Herstellung solcher lipophilen und antioxidativ wirksamen Phenolsäureester oder ähnlicher Verbindungen mit inverser chemischer Struktur unter umweltfreundlichen Bedingungen ist wünschenswert. Im Berichtsjahr wurden enzymkatalytische Veresterungs- und Umesterungsverfahren entwickelt und optimiert, die bei moderaten Temperaturen arbeiten und keine Lösungs- oder Trockenmittel benötigen. Leicht flüchtige Reaktionsprodukte (Wasser und kurzkettige Alkohole) werden im Vakuum entfernt. Immobilisierte Lipase B aus *Candida antarctica* (No-

vozym 435®) zeigte eine hohe Umesterungsaktivität, während immobilisierte Lipase aus *Rhizomucor miehei* (Lipozyme RM IM®) nur geringe Veresterungs- und Umesterungsaktivitäten zeigte.

Als Substrate wurden verschiedene kurzkettige Benzoessäureester wie etwa p-Methoxybenzoessäure-, p-Hydroxybenzoessäure-, Dihydroxybenzoessäure- und Vanillinsäuremethylester eingesetzt, die mit mittel- oder langkettigen Alkoholen in Gegenwart von Novozym 435® umgeestert wurden. Bei der Verwendung von Methylestern anstatt der freien Säuren wurde eine drastische Erhöhung der Enzymaktivität beobachtet. Analoge Verbindungen mit inverser chemischer Struktur (Benzylester von Fettsäuren) wurden durch Veresterung von Fettsäuren mit Benzylalkohol-Derivaten in höherer Ausbeute gewonnen als durch entsprechende Umesterung mit Fettsäuremethylestern. Bei einer Temperatur von 80 °C und einem Vakuum von 80 kPa wurden oft Umsätze von über 90 mol% erreicht. Das enzymatische Verfahren soll für die Synthese weiterer lipophiler phenolischer Antioxidantien wie etwa langkettiger Ester der Phenylelessigsäure oder Benzoessäure eingesetzt werden. Die chemische Struktur der lipophilen Benzoessäureester wurde durch Gaschromatographie/Massenspektrometrie und FTIR bestätigt.

Publikationen

Wissenschaftliche Originalarbeiten

Brühl, L.; Matthäus, B.; Fehling, E.; Wiege, B.; Lehmann, B.; Luftmann, H.; Bergander, K.; Quiroga, K.; Scheipers, A.; Frank, O.; Hofmann, T.: Identification of bitter off-taste compounds in the stored cold pressed linseed oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 55. 2007, 7864-7868; <http://dx.doi.org/10.1021/jf071136k>

Doan Lan Phuong; Pham Quoc Long; Matthäus, B.: Chemical and biological studies of seed of Vietnamese Citrus plant. *Journal of Science and Technology of Vietnam*; 5.2007

Fehling, E.; Klein, E.; Weber, N.; Demes, C.; Vosmann, K.: Chemo-enzymatic preparation of copolymeric polythioesters containing branched-chain thioether groups. *Applied Microbiology and Biotechnology*; 74.2007, 357-365; <http://dx.doi.org/10.1007/s00253-006-0677-y>

Matthäus, B.: Use of palm oil for frying in comparison with other high-stability oils; *European Journal of Lipid Science and Technology*; 109.2007, 400-409; <http://dx.doi.org/10.1002/ejlt.200600294>

Matthäus, B.: Qualitätsparameter von Ölsaaten aus ökologischen Rein- und Mischfruchtanbausystemen. In: Paulsen, H.M.; Schochow, M. (eds): *Anbau von Mischkulturen mit Ölpflanzen zur Verbesserung der Flächen-*

produktivität im ökologischen Landbau - Nährstoffaufnahme, Unkrautunterdrückung, Schaderregerbefall und Produktqualitäten. Landbauforschung Völknerode; Sonderheft 309. 2007, 60-67

Mezouari, S.; Eichner, K.; Kochhar, S.P.; Brühl, L.; Schwarz, K.: Effect of the full refining process on rice bran oil composition and its heat stability. *European Journal of Lipid Science and Technology*; 108. 2006, 193-199; <http://dx.doi.org/10.1002/ejlt.200500301>

Tangkam, K.; Weber, N.; Wiege, B.: Diglyceride durch lipasekatalysierte Veresterung von freien Fettsäuren aus Raffinationsrückständen von Fetten und Ölen mit Glycerin. *Deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2005 061 098 A1* (28.06.2007)

Weitere Veröffentlichungen

Brühl, L.; Matthäus, B.; Fehling, E.; Wiege, B.; Quiroga, K.; Hofmann, T.; Luftmann, H.; Bergander, K.: Warum schmeckt Leinöl oft bitter? *Lebensmittelchemie*; 61. 2007, 159

Fiebig, H.-J.: Deutsche Einheitsmethoden zur Untersuchung von Fetten, Fettprodukten, Tensiden und verwandten Stoffen. 11. und 12. Aktualisierungslieferung zur 2. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart; 2006

Gertz, Chr.; Matthäus, B.: Optimal Frittieren - Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Fettwissenschaft. DGF, Frankfurt/Main; 2007, 1-24; http://www.dgfett.de/material/frittierempfehlungen_dgf.pdf

Matthäus, B.; Salomon, J.: Influence of spices on the quality of rapeseed oil during storage. In: Li Peiwu; Hu Qiong; Liu Kedde; Peng Jian (eds): *Proceedings of the 12. International Rapeseed Congress*. Science Press USA Inc.; Vol. V. 2007, 181-184

Matthäus, B.; Brühl, L.; Attenberger, A.; Fleischmann, R.; Remmele, E.: Storage of rapeseed - An important aspect for the production of high quality native rapeseed oil. In: Li Peiwu; Hu Qiong; Liu Kedde; Peng Jian (eds): *Proceedings of the 12. International Rapeseed Congress*. Science Press USA Inc.; Vol. V. 2007, 178-180

Matthäus, B.: High oleic low linolenic rapeseed oil as alternative to common used frying oils. In: Li Peiwu; Hu Qiong; Liu Kedde; Peng Jian (eds): *Proceedings of the 12. International Rapeseed Congress*. Science Press USA Inc.; Vol. V. 2007, 165-167

Matthäus, B.: Grillen, Braten, Frittieren - Kurze Garzeit, niedrige Temperaturen. *PHOENIX*; 2007 (2), 15-16

Matthäus, B.; Weber, N.: Fette der besonderen Art. *ForschungsReport* 2007, 12-14; <http://www.bmelv-forschung.de/fileadmin/sites/FR-Texte/2007/FR-071-12-fette.pdf>

Matthäus, B.: Oil Technology. In: Gupta, S.K.; Kader, J.-C.; Delseny, M.

(eds): *Advances in Botanical Research - Rapeseed Breeding*. Elsevier; 2007, 484-527

Vorträge und Poster

Brühl, L.: Grundlagen der sensorischen Beurteilung von Speiseölen. Kaltgepresste Speiseöle – Olivenöl, Rapsöl und noch viel mehr. DGF-Seminar Hagen, 28.-30.01.2007

Brühl, L.: Leinöl – Nur bitter? Kaltgepresste Speiseöle – Olivenöl, Rapsöl und noch viel mehr. DGF-Seminar Hagen, 28.-30.01.2007

Brühl, L.: Begleitende Analytik zur Sensorik. Kaltgepresste Speiseöle – Olivenöl, Rapsöl und noch viel mehr. DGF-Seminar Hagen, 28.-30.01.2007

Brühl, L.: Grundlagen der sensorischen Beurteilung von Speiseölen. Oils and Fats, Internationale Messe für Hersteller im Bereich Öle und Fette; München, 20.11.2007

Brühl, L.; Matthäus, B.: Short Chain and Oxy Fatty Acids as Marker for Deterioration of Fats and Oils During Heating. 5. Euro Fed Lipid Congress Göteborg, Schweden, 16.-19.09.2007

Brühl, L.; Matthäus, B.; Amonet, F.: A Medal in Honour of Excellent Flavour for Native Rapeseed Oils - The DGF Rapeseed Medal - Enhancing the Sensorial Quality of Native Rapeseed Oils. 98th AOCs Annual Meeting & Expo, Quebec City, Canada, 13.-16.05.2007

Cabeza, S.; Lacayo, J. M.; Castillo, X.; Pacheco, S.; Matthäus, B.; Floripe Fajardo, A.; Müller, U.: Extracción y Análisis específico del Aceite de Burio (Apeiba Tibourbou Aubl.) - I. Congreso Científico; Leon, 05.-08.11.2007

Fiebig, H.-J.: Die besondere Situation von Olivenöl – Gewinnung, sensorische Beurteilung und rechtliche Rahmenbedingungen. DGF-Workshop Kaltgepresste Speiseöle – Olivenöl, Rapsöl und noch viel mehr; Hagen, 28.-30.01.2007

Fiebig, H.-J.: Qualitätskriterien für kaltgepresste Speiseöle – Ein Vorschlag von BfEL, DGF, CMA und UFOP. DGF-Workshop Kaltgepresste Speiseöle – Olivenöl, Rapsöl und noch viel mehr; Hagen, 28.-30.01.2007

Fiebig, H.-J.: The structure and the activities of the ISO Subcommittee on Fats and Oils ISO/TC 34/SC. 11. XX Congresso SISSG; Roma 07.-08.06.2007

Fiebig, H.-J.: Internationale Normung im GA Fett - Was ist ein ISO-Standard, wie entsteht er und warum ist er so wichtig. IV. Kaufmann-Tage 2007; Heidelberg, 29.-30.11.2007

Matthäus, B.: Welches Speiseöl ist besser? – Kaltgepresst oder raffiniert? DGF-Workshop Kaltgepresste Speiseöle – Olivenöl, Rapsöl und noch viel mehr; Hagen, 28.-30.01.2007

- Matthäus, B.: Hochölsäurereiche Öle – Eine Alternative für herkömmliche Frittiermedien? DGF-Workshop Kaltgepresste Speiseöle – Olivenöl, Rapsöl und noch viel mehr; Hagen, 28.-30.01.2007
- Matthäus, B.: Traubenkernöl – Was ist dran an diesem Öl? DGF-Workshop Kaltgepresste Speiseöle – Olivenöl, Rapsöl und noch viel mehr; Hagen, 28.-30.01.2007
- Matthäus, B.: Arganöl, das Gold aus Marokko – Ist wirklich alles Gold, was glänzt? DGF-Workshop Kaltgepresste Speiseöle – Olivenöl, Rapsöl und noch viel mehr; Hagen, 28.-30.01.2007
- Matthäus, B.: Die Rapsölmedaille für kaltgepresste Rapsöle der DGF und neue Erkenntnisse bei der Qualität von kaltgepresstem Rapsspeiseöl. Ölmüllertage 2007; Kirchheim, 27.-28.02.2007
- Matthäus, B.: Scientific Research Work of the Institute for Lipid Research. Oil Crops Research Institute; Wuhan, China, 22.03.2007
- Matthäus, B.; Brühl, L.; Attenberger, A.; Fleischmann, R.; Remmele, E.: Storage of rapeseed – An important aspect for the production of high quality native rapeseed oil. 12. International Rapeseed Congress; Wuhan, China, 26.-30.03.2007
- Matthäus, B.; Salomon, J.: Influence of spices on the quality of rapeseed oil during storage. 12. International Rapeseed Congress; Wuhan, China, 26.-30.03.2007
- Matthäus, B.: High Oleic low linolenic rapeseed oil as alternative to common used frying oils. 12. International Rapeseed Congress; Wuhan, China, 26.-30.03.2007
- Matthäus, B.: Welches Fett ist gesund? - Ölwechsel fällig! Trenthorst, 20.04.2007
- Matthäus, B.; Brühl, L.; Reinhold, D.: Detection of a Heat-Treatment of Native Canola Oil or its Raw Materials by Determination of Chlorophyll Degradation Products. 98th AOCS Annual Meeting & Expo; Quebec City, Canada, 13.-16.05.2007
- Matthäus, B.; Vosmann, K.: Formation of Bound and Free 3-Mono-Chloropropane-1,2-Diol in Edible Oils During Frying. 98th AOCS Annual Meeting & Expo; Quebec City, Canada, 13.-16.05.2007
- Matthäus, B.: Performance Trails in Various Applications: Snack Frying. 98th AOCS Annual Meeting & Expo; Quebec City, Canada, 13.-16.05.2007
- Matthäus, B.: Wie verändern sich Fette und Öle während der Erhitzung oder Lagerung? GDCH Ortsgruppe Fachhochschule Lippe und Höxter; Lemgo, 24.05.2007
- Matthäus, B.: Fette der besonderen Art. - Funktionelle Lebensmittel - Was habe ich davon? Braunschweig, 16.06.2007
- Matthäus, B.; Haase, N.U.; Unbehend, G.: What is the benefit of high-oleic oils during storage of foods being fried? 5th Euro Fed Lipid Congress Gothenburg, 16.-19.09.2007
- Matthäus, B.; Brühl, L.; Reinhold, D.: Detection of a heat-treatment of native edible rapeseed oil by chlorophyll degradation products? 5th Euro Fed Lipid Congress Gothenburg, 16.-19.09.2007
- Matthäus, B.: Grundlagen für die Vermarktung qualitativ hochwertiger Rapsspeiseöle. Verkostungsseminar; Ibbenbüren, 10.10.2007
- Matthäus, B.: Quality assessment of native rapeseed oil. International Symposium & Training Course on Production and Value-added Processing Techniques; Wuhan, China, 14.-21.10.2007
- Matthäus, B.: Rapeseed oil. International Symposium & Training Course on Production and Value-added Processing Techniques; Wuhan, China, 14.-21.10.2007
- Matthäus, B.: Production and use of rapeseed oil. International Symposium & Training Course on Production and Value-added Processing Techniques; Wuhan, China, 14.-21.10.2007
- Matthäus, B.; Brühl, L.: Optimization of the storage conditions – Basis for the successful exploitation of high-quality oils. Tasting workshop; Izegam, Belgien, 25.10.2007
- Matthäus, B.: Herstellung und Zusammensetzung von Fetten und Ölen. Workshop - Frittieren, Backen, Braten; Dresden, 05.-06.11.2007
- Matthäus, B.: Lebensmittelrechtliche und -hygienische Aspekte von Fetten und Ölen. Workshop - Frittieren, Backen, Braten; Dresden, 05.-06.11.2007
- Matthäus, B.: Bildung von toxikologisch relevanten Produkten beim Erhitzen von Fetten und Ölen. Workshop - Frittieren, Backen, Braten; Dresden, 05.-06.11.2007
- Matthäus, B.: *trans*-Fettsäuren in der Ernährung und Möglichkeiten der Vermeidung durch alternative Frittiermedien. Workshop - Frittieren, Backen, Braten; Dresden, 05.-06.11.2007
- Matthäus, B.: Bedeutung des Saatmanagements für die Herstellung qualitativ hochwertiger Rapsspeiseöle. Workshop - Verkostung von nativen Rapsspeiseölen, Messe fats + oils; München, 20.11.2007
- Matthäus, B.; Brühl, L.: Die DGF-Rapsölmedaille – Ein geeignetes Mittel zur Qualitätsverbesserung nativer Rapsspeiseöle? IV. Kaufmann-Tage 2007; Heidelberg, 29.-30.11.2007
- Unbehend, G.; Matthäus, B.; Grothe, K.: Verwendung von Rapsöl mit verändertem Fettsäuremuster zur Herstellung von Berliner Pfannkuchen. 58. Tagung für Bäckerei-Technologie; Detmold 06.-08.11.2007

Gäste

Gastwissenschaftler

Prof. Dr. Mehmet Musa Özcan
Selcuk University, Konya, Türkei

Investigation of the composition of seed oils from wild and domestic plants from Turkey
01.08. - 15.09.2007

Diplomand(inn)en

Anne Scheipers
Westfälische Wilhelms-Universität, Münster
Bitterstoffe in Leinöl
01.01. - 28.02.2007

Dirk Wöhrmann
Westfälische Wilhelms-Universität, Münster
Untersuchung wichtiger Verbindungen in kaltgepressten Speiseölen aus gerösteten Ölsaaten
01.01. - 28.02.2007

Jörn Schneider
Fachhochschule Münster
Optimierung der lipasekatalysierten Synthese von Diglyceriden
25.05. - 24.09.2007

Alice Kleve
Fachhochschule Münster
Optimierung der enzymatischen Synthese von Diglyceriden in einem kontinuierlichen Durchflussreaktor
22.09.-31.12.2007

Ehrungen und Auszeichnungen

Ernennung von Dr. B. Matthäus zum Professor h. c. durch Quality & Safety Inspection and Test Center for Oilseed Products, Wuhan, Ministry of Agriculture P. R. China

Öffentlichkeitsarbeit

Verleihung der DGF-Rapsölmedaille auf der Grünen Woche am 20.01.2007 in Berlin

Gremien

| | |
|--|---|
| Brühl, L. | Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft, Fachgruppe Produktsicherheit, Leiter |
| Brühl, L. | Gemeinschaftsausschuss von DIN und DGF für die Analytik von Fetten, Ölen, Fettprodukten, verwandten Stoffen und Rohstoffen (GA Fett) |
| Brühl, L., Matthäus, B. | Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft, DGF-Rapsöl-Panel, Leiter |
| Brühl, L., Matthäus, B. | Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft (DGF), Fachgruppe kaltgepresster Speiseöle, Vorsitz |
| Brühl, L., Fiebig, H.-J., Matthäus, B. | Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft (DGF), Beirat |
| Fiebig, H.-J. | Codex Alimentarius, Codex Committee on fats and oils |
| Fiebig, H.-J. | Deutsche Arzneibuch-Kommission, AG Fette und Wachse beim Ausschuss Pharmazeutische Technologie |
| Fiebig, H.-J. | Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft (DGF), DGF-Olivenöl-Panel, Leiter |
| Fiebig, H.-J. | Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft (DGF), Fachgruppe Analytik und Qualitätssicherung, Vorsitz |
| Fiebig, H.-J., Matthäus, B. | Deutsche Lebensmittelbuch-Kommission, Fachausschuss für Speisefette und Speiseöle |
| Fiebig, H.-J. | Europäische Kommission, Expertengremium für Olivenöle |
| Fiebig, H.-J. | Gemeinschaftsausschuss von DIN und DGF für die Analytik von Fetten, Ölen, Fettprodukten, verwandten Stoffen und Rohstoffen (GA Fett), Vorsitz |
| Fiebig, H.-J. | Internationaler Olivenrat (IOC), AG Analysemethoden für Olivenöle |
| Fiebig, H.-J. | La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse, Editorial Board |
| Fiebig, H.-J. | Technical Committee ISO/TC 34 Food products - Subcommittee 11 - Animal and vegetable fats and oils, Vorsitz |
| Fiebig, H.-J. | Technical Committee ISO/TC 34 Food products - Subcommittee 2 - Oleaginous seeds and fruits |
| Fiebig, H.-J. | Technical Committee CEN/TC 307 Oilseeds and vegetable fats and oils: Methods of analysis and sampling |
| Matthäus, B. | Fachkommission Tierernährung der Union für Oel- und Proteinpflanzen, Berlin |
| Matthäus, B. | Fachkommission Humanernährung der Union für Oel- und Proteinpflanzen, Berlin |
| Matthäus, B. | DIN FAM-UA 632.2 Prüfung von Rapsöl als Kraftstoff für pflanzenöлтаugliche Motoren, Berlin |
| Matthäus, B. | Beirat Bundesverband Dezentraler Ölmühlen e. V. |
| Matthäus, B., Weber, N. | Senatsarbeitsgruppe Funktionelle Lebensmittel |

Lehrgänge

| | |
|-------------------|---|
| 28.01.-30.01.2007 | DGF-Workshop - Olivenöl, Rapsöl und noch viel mehr, Hagen |
| 12.03.-13.03.2007 | Fortbildungsseminar „Sensorische Bewertung von nativen Olivenölen“ für Panelmitglieder, Münster |
| 10.10.2007 | Verkostungsseminar, Ibbenbüren |
| 25.10.2007 | Tasting workshop, Izegam, Belgien |
| 5.11.-6.11.2007 | Workshop Frittieren, Backen, Braten , Dresden |
| 12.11.-13.11.2007 | Fortbildungsseminar „Sensorische Bewertung von nativen Olivenölen“ für Panelmitglieder, Münster |
| 20.11.2007 | Workshop „Verkostung von nativen Rapspeiseölen“, München |

