



Deutsche Gesellschaft  
für Ernährung e.V.



# Proceedings of the German Nutrition Society

Abstractband zum  
57. Wissenschaftlichen Kongress

Volume 26 (2020)



Deutsche Gesellschaft  
für Ernährung e.V.

# Proceedings of the German Nutrition Society

Abstractband zum  
57. Wissenschaftlichen Kongress

Volume 26 (2020)

# THEMENÜBERSICHT | Inhaltsverzeichnis

## VORTRÄGE

### MITTWOCH, 11. MÄRZ 2020

#### Vortragsreihe V 1 bis V 4

Epidemiologie I	V 1-1 bis V 1-6	Mi. 15.00 – 16.30 Uhr	4 – 7
Public Health Nutrition I	V 2-1 bis V 2-6	Mi. 15.00 – 16.30 Uhr	8 – 10
Physiologie und Biochemie der Ernährung I	V 3-1 bis V 3-6	Mi. 15.00 – 16.30 Uhr	11 – 13
Ernährungsverhaltensforschung I	V 4-1 bis V 4-6	Mi. 15.00 – 16.30 Uhr	14 – 16

### DONNERSTAG, 12. MÄRZ 2020

#### Vortragsreihe V 5 bis V 8

Gemeinschaftsverpflegung/ Lebensmittelwissenschaft	V 5-1 bis V 5-6	Do. 11.30 – 13.00 Uhr	17 – 19
Ernährungsbildung	V 6-1 bis V 6-6	Do. 11.30 – 13.00 Uhr	20 – 22
Ernährungsmedizin	V 7-1 bis V 7-6	Do. 11.30 – 13.00 Uhr	23 – 26
Ernährungsberatung	V 8-1 bis V 8-5	Do. 11.30 – 13.00 Uhr	27 – 29

### FREITAG, 13. MÄRZ 2020

#### Vortragsreihe V 9 bis V 12

Epidemiologie II	V 9-1 bis V 9-6	Fr. 11.00 – 12.30 Uhr	30 – 33
Public Health Nutrition II	V 10-1 bis V 10-6	Fr. 11.00 – 12.30 Uhr	34 – 36
Physiologie und Biochemie der Ernährung II	V 11-1 bis V 11-6	Fr. 11.00 – 12.30 Uhr	37 – 39
Ernährungsverhaltensforschung II	V 12-1 bis V 12-6	Fr. 11.00 – 12.30 Uhr	40 – 42

**POSTERPRÄSENTATIONEN****MITTWOCH, 11. MÄRZ 2020****Posterpräsentationen P 1 bis P 4**

Physiologie und Biochemie der Ernährung I	P 1-1 bis P 1-10	Mi. 17.00 – 18.30 Uhr	43 – 47
Ernährungsbildung/ Ernährungsverhaltensforschung	P 2-1 bis P 2-9	Mi. 17.00 – 18.30 Uhr	48 – 52
Ernährungsmedizin I	P 3-1 bis P 3-11	Mi. 17.00 – 18.30 Uhr	53 – 58
Lebensmittelwissenschaft I	P 4-1 bis P 4-11	Mi. 17.00 – 18.30 Uhr	59 – 64

**DONNERSTAG, 12. MÄRZ 2020****Posterpräsentationen P 5 bis P 8**

Physiologie und Biochemie der Ernährung II	P 5-1 bis P 5-10	Do. 08.30 – 10.00 Uhr	65 – 69
Public Health Nutrition I	P 6-1 bis P 6-9	Do. 08.30 – 10.00 Uhr	70 – 74
Ernährungsberatung	P 7-1 bis P 7-10	Do. 08.30 – 10.00 Uhr	75 – 80
Gemeinschaftsverpflegung	P 8-1 bis P 8-12	Do. 08.30 – 10.00 Uhr	81 – 86

**Posterpräsentationen P 9 bis P 12**

Physiologie und Biochemie der Ernährung III	P 9-1 bis P 9-10	Do. 14.00 – 15.30 Uhr	87 – 91
Public Health Nutrition II	P 10-1 bis P 10-9	Do. 14.00 – 15.30 Uhr	92 – 96
Epidemiologie/Ernährungsmedizin II	P 11-1 bis P 11-11	Do. 14.00 – 15.30 Uhr	97 – 102
Lebensmittelwissenschaft II	P 12-1 bis P 12-10	Do. 14.00 – 15.30 Uhr	103 – 107

**AUTORENREGISTER**

108 – 110

**IMPRESSUM**

111

# VORTRAGSREIHE 1 | Epidemiologie I: Ernährung und chronische Erkrankungen oder Diabetes mellitus und andere chronische Erkrankungen

## V 1-1

### Arrhythmic gut microbiota members as diagnostic risk factors for Type-2 Diabetes

Sandra Reitmeier<sup>1</sup>, Silke Kieβling<sup>1,4</sup>, Thomas Clavel<sup>2</sup>, Anette Peters<sup>3</sup>, Dirk Haller<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> ZIEL – Institute for Food and Health, Technische Universität, Freising

<sup>2</sup> Functional Microbiome Research Group, Institute of Medical Microbiology, RWTH University Hospital, Aachen

<sup>3</sup> Research Unit of Molecular Epidemiology, Institute of Epidemiology, Helmholtz Zentrum München – German Research Center for Environmental Health, Neuherberg

<sup>4</sup> Chair of Nutrition and Immunology, Technische Universität München, Freising-Weihenstephan

**Objective:** The gut microbiome is linked to metabolic health including type-2 diabetes (T2D). Identification of specific species involved in T2D is largely missing. We examined which changes in microbiome composition mediate onset and progression of T2D.

**Methods:** Bacteria were profiled by 16S rRNA amplicon sequencing of stool from KORA, a regional and prospective cohort (for 2013, N = 1,976; for 2018, N = 699). Individuals were stratified by their body mass index and impaired glucose tolerance (HbA<sub>1c</sub>, fasting glucose, OGTT) into unaffected (N = 1,340), obese (N = 558), prediabetic (N = 353), and T2D (N = 283).

**Results:** Permutational multivariate analysis identified 46 significant variables (including metabolic markers) explaining 9% variation in gut microbiomes. The variable "sampling time" was further analysed. A multi-harmonic cosine regression model detected 24-h rhythmicity in bacterial relative abundance on family level (31%) and fluctuation in alpha-diversity. Out of 86 rhythmic OTUs, 13 are arrhythmic in T2D and, thus, diurnal oscillations were disrupted for alpha-diversity and phyla composition. A random forest model was implemented differentiating between T2D and non-T2D with an AUC of 0.80 (5-fold CV AUC = 0.77, test set AUC = 0.77). The model selected 14 OTUs, all except one belonging to the 13 arrhythmic OTUs including relatives to *Bifidobacterium longum*, *Clostridium bartletti*, *Eubacterium rectale*, *Escherichia coli*, and several *Faecalibacterium prausnitzii*. On the prospective data, newly incident T2D defined by HbA<sub>1c</sub> (N = 20) can be predicted using this model with an AUC of 0.78. Changes in amino acid, xenobiotic, carbohydrate, and vitamin metabolism appeared associated.

**Conclusion:** Sampling time is important and pertinent towards microbial composition. Arrhythmic bacteria classify and predict T2D, highlighting the biological relevance of day-time for species abundance, driven by the circadian rhythm of the host.

## V 1-2

### Polyunsaturated fatty acids and incidence of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies

Manuela Neuenschwander<sup>1</sup>, Janett Barbaresko<sup>1</sup>, Lukas Schwingshackl<sup>2</sup>, Sabrina Schlesinger<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute for Biometrics and Epidemiology, German Diabetes Center, Leibniz Center for Diabetes Research at Heinrich Heine University Düsseldorf, Düsseldorf

<sup>2</sup> Institute for Evidence in Medicine, Faculty of Medicine and Medical Center, University of Freiburg, Freiburg

**Objective:** The aim of this systematic review and meta-analysis was to investigate the association between polyunsaturated fatty acid (PUFA) intake and incidence of type 2 diabetes (T2D).

**Methods:** We systematically searched PubMed and Web of Science to identify prospective observational studies investigating the association between PUFA intake and T2D incidence in adults. We conducted linear and

non-linear dose-response meta-analyses using random effects models.

**Results:** We identified 16 studies on the association between total PUFA, omega-3 fatty acid (n3-FA, including alpha-linolenic acid (ALA) and marine n3-FA) and omega-6 fatty acid (n6-FA) intake with T2D incidence. In total, we observed no or only weak associations in linear dose-response meta-analyses. However, regarding n3-FA, there was indication for increased T2D incidence, especially for marine n3-FA [summary relative risk (SRR) per 250 mg/d: 1.07 (95% CI: 1.02–1.13), n = 14], with geographic differences [per 250 mg/d: SRRAsia (95% CI): 0.92 (0.84–1.00), n = 3; SRREurope (95% CI): 1.02 (0.98–1.05), n = 4; SRRUSA (95% CI): 1.14 (1.07–1.22), n = 6]. In non-linear dose-response meta-analyses, there was indication for decreased T2D incidence for lower PUFA intakes up to 5 g/d, after which the curve rises (pnon-linearity = 0.023). This might be driven by intake of plant-based ALA, showing stronger decreases in T2D incidence for intakes up to 560 mg/d, with weaker associations thereafter (pnon-linearity = 0.012). In contrast, for marine n3-FAs, overall T2D incidence steeply increased up to intakes of 270 mg/d, with a more moderate

rise in the curve thereafter (pnon-linearity = < 0.001), and the same geographic differences as in linear dose-response meta-analyses were observed. We found no associations for n6-FA intake with T2D incidence.

**Conclusion:** These findings indicate that associations between PUFA intake and incidence of T2D are not linear. Differences between geographic locations warrant further investigation.

### V 1-3

#### Association between type 2 diabetes mellitus and dietary patterns in the KORA FF4 study

Giulia Pestoni<sup>1,2</sup>, Taylor Breuninger<sup>2,3</sup>, Nina Wawro<sup>2,3</sup>, Sabine Rohrmann<sup>1</sup>, Jakob Linseisen (on behalf of the KORA study group)<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Division of Chronic Disease Epidemiology, Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute, University of Zurich, Zurich, Switzerland

<sup>2</sup> Independent Research Group Clinical Epidemiology, Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health, Neuherberg, Germany

<sup>3</sup> Chair of Epidemiology, UNIKA-T Augsburg, Ludwig-Maximilians-Universität München, Augsburg, Germany

**Objective:** Diet is one of the most important risk factors for the development of type 2 diabetes mellitus (T2DM). The aims were to identify dietary patterns in the population under study and to investigate the association between prediabetes, undetected diabetes and prevalent diabetes, and dietary patterns.

**Methods:** These analyses were conducted using data from the cross-sectional population-based KORA FF4 study (n = 1,305). The availability of oral glucose tolerance tests and physician-confirmed diagnoses allowed for the categorization of T2DM into normal glucose tolerance, prediabetes, undetected diabetes and prevalent diabetes. Habitual food intake was computed using information from 24-h food lists and a food frequency questionnaire, and dietary patterns were identified through principal component analysis followed by clustering. The association between dietary patterns and T2DM was investigated using multinomial logistic regression models.

**Results:** A prudent pattern, characterized by high consumption of vegetables, fruits, whole grains and dairy products, and a western pattern, characterized by high consumption of red and processed meat, alcoholic beverages, refined grains and sugar-sweetened beverages, were identified. Compared to participants consuming a prudent pattern, participants consuming a western pattern had significantly higher odds of having prediabetes (OR: 1.92; 95% CI: 1.35–2.73), undetected diabetes (OR: 10.12; 95% CI: 4.19–24.43) or prevalent diabetes (OR: 3.51; 95% CI: 1.85–6.67).

**Conclusion:** To our knowledge, this study is one of the few investigating the association of prediabetes and undetected diabetes with dietary patterns, using a reference group that exclusively included participants with verified normal glucose tolerance. This may partly explain the strong associations. Our results underline the importance of nutrition in the prevention of T2DM and may help to develop more targeted dietary recommendations for public health interventions.

#### V 1-4

### Schützt Vitamin D vor Depressionen? Ergebnisse einer Mendelschen Randomisierung

Lars Libuda<sup>1</sup>, Björn-Hergen Laabs<sup>2</sup>, Judith Bühlmeier<sup>1</sup>, Jochen Antel<sup>1</sup>, Anke Hinney<sup>1</sup>, Johannes Hebebrand<sup>1</sup>, Inke König<sup>2</sup>, Triinu Peters<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Universität Duisburg-Essen, Universitätsklinikum Essen, Essen  
<sup>2</sup> Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Universität zu Lübeck, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Lübeck

**Hintergrund:** Während Beobachtungsstudien eine Assoziation zwischen dem 25(OH)-Vitamin D-Status und Depressivität zeigen, wurden bislang nur wenige Interventionsstudien zu präventiven Effekten einer Vitamin D-Supplementation durchgeführt. Erschwert werden solche Studien durch die Notwendigkeit hoher Teilnehmerzahlen sowie langer Interventionszeiträume. Ziel war daher durch Nutzung genetischer Daten einen möglichen kausalen Zusammenhang zwischen dem 25(OH)-Vitamin D-Status und dem Depressionsrisiko mittels Mendelscher Randomisierung (MR) zu analysieren.

**Methoden:** Grundlage der MR-Analyse waren Metaanalysen genomweiter Assoziationsstudien (GWAS). Als instrumentelle Variabel wurden 6 im SUNLIGHT Konsortium identifizierte genomweit signifikante Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) mit einer minor Allel Frequenz > 5% selektiert. Als Outcome-Variablen wurden majore Depression und depressive Symptome auf Grundlage der Daten aktueller GWAS des Psychiatric Genomics Consortium (PGC) definiert.

**Ergebnisse:** Durch die MR-Analyse konnte kein signifikanter Einfluss des 25(OH)-Vitamin D-Status auf majore Depression oder depressive Symptomen nachgewiesen werden. Der MR Gesamteffektschätzer war weder für majore Depression (inverse variance weighted (IVW)):  $b = -0,065$ ,  $SE = 0,082$ ,  $p = 0,426$ ) noch für depressive Symptome (IVW:  $b = 0,025$ ,  $SE = 0,038$ ,  $p = 0,52$ ) signifikant. Auch in Sensitivitätsanalysen wurde kein Zusammenhang beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse der MR-Analyse bestätigen nicht, dass ein niedriger Vitamin D-Status zu einem erhöhten Risiko für depressive Störungen führt. Widersprüchliche Ergebnisse aus Beobachtungsstudien könnten andeuten, dass ein niedriger 25(OH)-Vitamin D-Status möglicherweise nicht Ursache, sondern Folge einer Depression ist.

#### V 1-5

### Dietary factors and neurodegenerative disorders: an umbrella review of meta-analyses of prospective studies

Janett Barbaresko<sup>1,2</sup>, Arno Lellmann<sup>2,3</sup>, Annemarie Schmidt<sup>3</sup>, Andreas Lehmann<sup>3</sup>, Anna Maria Amini<sup>3</sup>, Sarah Egert<sup>3,4</sup>, Sabrina Schlesinger<sup>1</sup>, Ute Nöthlings<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> German Diabetes Center, Leibniz Center for Diabetes Research, Heinrich Heine University Düsseldorf, Düsseldorf  
<sup>2</sup> Department of Nutrition and Food Sciences, Nutritional Epidemiology, University of Bonn, Bonn  
<sup>3</sup> German Nutrition Society, Bonn  
<sup>4</sup> Institute of Nutritional Medicine, University of Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** To conduct an umbrella review of existing systematic reviews with meta-analyses to summarize and evaluate the current evidence of prospective associations between any dietary factors and the incidence of neurodegenerative disorders.

**Methods:** PubMed, Embase and Cochrane database were searched up to November 2018. Meta-analyses of prospective studies investigating the association between dietary factors (dietary patterns, foods and beverages, nutrients, and phytochemicals) and neurodegenerative disorders (cognitive decline, cognitive impairment, Alzheimer's disease, all-cause dementia, and Parkinson's disease) were eligible. We evaluated

the risk of bias of identified meta-analyses and the quality of evidence for all associations.

**Results:** In total, we identified 20 publications including 103 summary risk ratios (SRR). Quality of evidence was moderate for inverse associations between higher adherence to the Mediterranean diet (SRR: 0.63, 95% CI: 0.48, 0.82, N = 4 primary studies) and higher fish intake (SRR: 0.72, 95% CI: 0.59, 0.88, N = 6) and Alzheimer's disease, as well as for tea consumption and all-cause dementia (SRR: 0.74, 95% CI: 0.63, 0.87, N = 2) and Parkinson's disease (SRR per 2 cups/day: 0.69, 95% CI: 0.54, 0.88, N = 5). No association was rated as high quality of evidence. All meta-analyses were rated as being at high risk of bias.

**Conclusion:** This umbrella review provided a comprehensive overview of the available evidence on dietary factors and neurodegenerative disorders. The results support the idea that the Mediterranean diet, fish and tea may be inversely associated with neurodegenerative disorders. However, risk of bias in all identified meta-analyses was high and most associations were graded as low to very low quality of evidence and further research may likely change the overall summary estimates. Thus, more well-conducted research, investigating also other dietary factors in association to neurodegenerative diseases, is warranted.

## V 1-6

**Adherence to cancer prevention recommendations and risk of in situ breast cancer: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohort**

Nena Karavasiloglou<sup>1, 2, 3</sup>, Anika Hüsing<sup>3</sup>, Rudolf Kaaks<sup>3</sup>, Sabine Rohrmann<sup>1, 2</sup>, Tilman Kühn on behalf of the EPIC Investigators<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Division of Chronic Disease Epidemiology, Institute for Epidemiology, Biostatistics and Prevention, University of Zurich, Zurich, Switzerland

<sup>2</sup> Cancer Registry Zurich and Zug, University Hospital Zurich, Zurich, Switzerland

<sup>3</sup> Division of Cancer Epidemiology, German Cancer Research Center (DKFZ), Heidelberg, Germany

**Objective:** Even though in situ breast cancer (BCIS) accounts for a large proportion of the breast cancers diagnosed, few studies have investigated potential risk factors for BCIS. They suggest that some established risk factors for invasive breast cancer have a similar impact on BCIS risk. However, since large population-based studies were lacking, we investigated the association between lifestyle and BCIS risk within the EPIC cohort.

**Methods:** Lifestyle was operationalized by a score reflecting the adherence to the World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research (WCRF/AICR) cancer prevention recommendations. The recommendations used in our analyses were the ones focusing on healthy body weight, physical activity, consumption of plant-based foods, energy-dense foods, red and processed meat, sugary drinks and alcohol, as well as the recommendation on breastfeeding. Cox proportional hazards regression was used to assess the association between the lifestyle score and BCIS risk.

**Results:** Greater adherence to the WCRF/AICR cancer prevention recommendations was not associated with BCIS risk overall (HR = 0.98, 95% CI: 0.93–1.03; per one unit of increase). An inverse association between the lifestyle score and BCIS risk was observed in study centers, where women were recruited mainly via mammographic screening and attended additional screening throughout follow-up (HR = 0.85, 95% CI: 0.73–0.99), but not in the rest (HR = 0.99, 95% CI: 0.94–1.05).

**Conclusion:** While an overall association between lifestyle and BCIS risk was not observed, our results indicate that lifestyle is associated with BCIS risk among women primarily recruited via screening programs and with regular screening participation. This suggests that a true inverse association between lifestyle habits and BCIS risk in the overall cohort might have been masked by lack of information on mammographic screening attendance.

## VORTRAGSREIHE 2 | Public Health Nutrition I: Gesundheitsförderung in verschiedenen Settings

### V 2-1

#### Inanspruchnahme von gesundheitsfördernden Interventionen zum Gewichtsmanagement bei Menschen mit schweren psychischen Erkrankungen

Johanna Breilmann, Markus Kösters

Universität Ulm, Ulm

**Hintergrund:** Menschen mit schweren psychischen Erkrankungen sind aufgrund ihrer Erkrankung, der daraus resultierenden medikamentösen Behandlung und bestehender Alltagsschwierigkeiten besonders vulnerabel hinsichtlich einer übermäßigen Gewichtszunahme. Aus diesem Grund wurde in der S3-Leitlinie „Psychosoziale Therapien bei schweren psychischen Erkrankungen“ eine Empfehlung für gesundheitsfördernde Interventionen zum Gewichtsmanagement mit dem Empfehlungsgrad A aufgenommen. Die vorliegende Auswertung zeigt die derzeitige Inanspruchnahme dieser Interventionen.

**Methoden:** Für die Analyse wurden Querschnittsdaten der IMPPETUS-Studie („Implementierung der Patientenleitlinie Psychosoziale Therapien für Patienten mit schweren psychi-

schen Erkrankungen“) deskriptiv ausgewertet. Einschlusskriterien waren: Patienten mit schweren psychischen Erkrankungen, 18–65 Jahre, Erkrankungsdauer  $\geq 2$  Jahre.

**Ergebnisse:** Es wurden die Daten von 201 Patienten ausgewertet ( $M = 43 \pm 13$  Jahre; 6% Frauen). Es haben ca. 22% der Befragten eine gesundheitsfördernde Intervention zum Gewichtsmanagement erhalten. Die Patienten, die diese Intervention erhalten haben, erlebten diese in 66% der Fälle als hilfreich bzw. äußerst hilfreich; 77% der Befragten schätzten diese Interventionen als wichtig bzw. äußerst wichtig ein.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass bisher nur etwa 22% der Patienten eine gesundheitsfördernde Intervention zum Gewichtsmanagement erhalten haben. Das deutet darauf hin, dass es bisher keine flächendeckende Implementation geeigneter Interventionen in der psychiatrischen Routineversorgung gibt. Drei Viertel der Befragten halten die Intervention für wichtig. Trotz guter Evidenz für diese Interventionen berichten 34% der Patienten, dass die Interventionen mäßig bis gar nicht hilfreich waren, so dass möglicherweise ein Verbesserungspotenzial für die angebotenen Maßnahmen besteht.

### V 2-2

#### Einstellungen und Wahrnehmungen von Ärzten bezüglich Ernährung im Arzt-Patienten-Gespräch

Jana Steindl<sup>1</sup>, Silke Lichtenstein<sup>1</sup>, Eleonore A. Heil<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dr. Rainer Wild-Stiftung, Heidelberg

<sup>2</sup> Arbeitsgruppe Ernährungsökologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** In ihrer zentralen Rolle als Ansprechpartner für krankheitsbezogene und gesundheitliche Belange stellen Ärzte Schlüsselpersonen dar, die wesentlich zur Sensibilisierung und Motivation ernährungsbezogener Aspekte bei Patienten beitragen. Da zwischen persönlicher Haltung von Ärzten und diesen positiven Effekten Zusammenhänge erkennbar sind, untersucht diese Arbeit, welche Haltung Ärzte zur Ernährung einnehmen.

**Methoden:** Im Erhebungszeitraum April/Mai 2019 wurden in Heidelberg zehn Experteninterviews (EI) mit Ärztinnen und Ärzten diverser Fachgebiete sowie eine Fokusgruppendifkussion (FGD) mit fünf Studierenden der Humanmedizin durchgeführt. Die Audiodateien der EI wurden anhand von Transkriptionsregeln nach Kruse transkribiert und mittels einer strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring analysiert. Die Auswertung der FGD erfolgte mithilfe einer Zusammenfassung der zentralen Diskussionsaspekte. Im Anschluss erfolgte eine Triangulation der Daten nach Flick.

**Ergebnisse:** Der Umgang mit und die Einstellung zu Ernährung im Arzt-Patienten-Gespräch ist unter den Teilnehmenden äußerst gegensätzlich. Teils benannten die Befragten Ernährung als einen wichtigen Bestandteil im Arzt-Patienten-Gespräch, der sich aus diversen Gründen jedoch nicht immer berücksichtigen lässt. Andere wiederum lehnen Ernährung im Behandlungskontext ab. Erfahrungen mit Ernährung in Aus- und Fortbildung fehlen oder unterscheiden sich erheblich. Bei über zwei Drittel der Befragten ist bzw. war Ernährung kein Bestandteil des Studiums.

**Schlussfolgerung:** Die EI und FGD liefern einen detaillierten Eindruck über die Einstellung zu Ernährung im Arzt-Patienten-Gespräch aus der Perspektive von (angehenden) Ärzten. Die Ergebnisse können Grundlage für weiterführende Untersuchungen zur Entstehung sowie zu Möglichkeiten einer positiven Einflussnahme auf Einstellungen zu Ernährung bei Ärzten sein.

## V 2-3

**Personalisierte genbasierte Ernährung – Umfrage zu Kenntnissen, Meinungen und Erwartungen Erwachsener in der deutschen Bevölkerung**

Sandra Bayer<sup>1</sup>, Theresa Drabsch<sup>1</sup>, Hans Hauner<sup>1,2</sup>, Christina Holzapfel<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungsmedizin, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München  
<sup>2</sup> ZIEL – Institute for Food and Health, Technische Universität München, Freising

**Hintergrund:** Es existieren vielfältige Meinungen zur personalisierten genbasierten Ernährung. Bislang ist noch ungeklärt, welche Kenntnisse, Meinungen und Erwartungen die Allgemeinbevölkerung zur personalisierten genbasierten Ernährung hat.

**Methoden:** Mittels standardisierter Verfahren wurden repräsentativ Haushalte und Personen in Deutschland ausgewählt. Es wurden Telefoninterviews mit 1003 Erwachsenen durchgeführt. Eine Aufstockung der Stichprobe um 354 Personen mit einem Body-Mass-Index (BMI)  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> wurde vorgenommen. Neben Fragen zur personalisierten genbasierten Ernährung wurden auch Fragen zur Ernährungspolitik gestellt. Zudem wurden soziodemografische und anthropometrische Daten erfasst.

**Ergebnisse:** Gewichtete Daten von 1357 Personen (51 % Frauen, Alter:  $51 \pm 19$  Jahre, 16 % mit BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) wurden ausgewertet. Insgesamt gaben 42 % bzw. 19 % der Befragten an, die Begriffe „personalisierte Ernährungsempfehlung“ und „genbasierte Ernährungsempfehlung“ zu kennen. Etwa 55 % der Befragten hatten bereits versucht, ihr Gewicht zu reduzieren. Davon hatten 4 % als Maßnahme zur Gewichtsreduktion eine genbasierte Diät gewählt. Die Hälfte der Befragten (55 %) hält eine genbasierte Ernährungsempfehlung für ein wirksames Konzept. Eine genbasierte Ernährungsempfehlung in Anspruch zu nehmen, könnte sich ein Drittel (34 %) der Befragten vorstellen. Dieser Anteil lag bei Personen mit BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> deutlich höher (43%). Etwa 90 % der Befragten gaben an, dass jeder Mensch selbst für eine gesunde Ernährung verantwortlich ist.

**Schlussfolgerung:** Die Mehrheit der Befragten gab an, personalisierte bzw. genbasierte Ernährungsempfehlung nicht zu kennen. Kommerziell angebotene Direct-to-Consumer-Tests können somit vermutlich nicht richtig eingeschätzt werden. Es bedarf einer besseren Aufklärung zur Unterstützung einer informationsbasierten Entscheidungsfindung hinsichtlich genbasierter Ernährungsempfehlungen.

**Finanzierung:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, 01EA1709)

## V 2-4

**Choice architecture interventions promoting sustained healthier food choice and consumption by students in a secondary school setting: a systematic review of intervention studies**

Eva A. Schulte<sup>1</sup>, Linda D. Kleis<sup>1</sup>, Christine Brombach<sup>2</sup>, Gertrud Winkler<sup>3</sup>, Anette E. Buyken<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Universität Paderborn, Paderborn, Deutschland  
<sup>2</sup> ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Winterthur, Schweiz  
<sup>3</sup> Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Sigmaringen, Deutschland

The present systematic review examined whether choice architecture interventions (CAI) are an effective strategy in promoting sustained favourable food choices in healthy adolescents in a secondary school setting. A systematic search in PubMed, Web of Science, ScienceLibrary and googleScholar yielded ten quantitative CAI-studies meeting the inclusion criteria (secondary school, no incentives or limitations).

Only two studies investigated long-term outcomes over at least one academic school year, both being pre- and post-controlled trials implementing multiple CAI simultaneously. Both studies

aimed at increasing the choice of vegetarian/vegan main courses, whole grain products, salads, fruit and/or water and at decreasing choice of sweet products as measured by sales records.

In the British study, changes in food environment were implemented for six weeks following a 29-week pre-assessment and baseline state was reinstated thereafter. During the intervention period sales of designated food items significantly increased by 3 % and stayed up by 2,2% in comparison to baseline for the three weeks post period. In contrast to this, CA-changes remained in place in the German study for over a year with sales being observed in comparison to baseline right after introduction of changes, 5 months and 1 year. Sales in fruits were up to 7,2% before decreasing to 2,3% after one year, still being significantly higher than baseline. However, results for other food items investigated in this study were more varied.

The results of this review suggest that CAI might provide a viable public health strategy to increase sustained favourable food choices in adolescents in a school setting. However, with only two quantitative long-term studies further research into the long-term outcomes of CAI are needed. Moreover, factors that potentially influence the CAI-effects over an academic school year such as exam periods, seasons or student awareness should be included in the research.

## V 2-5

**Inanspruchnahme der Mittagsverpflegung und Alternativen Leipziger Schulkinder – Ein möglicher Ansatz für die Adipositasprävention?**

Peggy Ober<sup>1</sup>, Nancy Stein<sup>1</sup>, Ulrike Spielau<sup>1,2</sup>, Sarah Abel<sup>1</sup>, Tanja Poulain<sup>2</sup>, Mandy Vogel<sup>2</sup>, Wieland Kiess<sup>2</sup>, Katrin Korycki<sup>1,2</sup>, Tobias Lipek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> IFB AdipositasErkrankungen, Universitätsmedizin Leipzig, Leipzig

<sup>2</sup> Department für Frauen- und Kindermedizin und Pädiatrisches Forschungszentrum (CPL), Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig

**Hintergrund:** Die Ursachen von kindlichem Übergewicht sind sehr komplex. Einflussfaktoren wie elterliches Übergewicht und ein niedriger sozioökonomischer Status sind mit der Entstehung von kindlichem Übergewicht assoziiert und schwer mit Präventionsmaßnahmen zu erreichen. Zur Lebensumwelt von Kindern zählen neben dem Elternhaus auch die Lebensumwelt in (z. B. Schulverpflegung) und um Schulen. Ziel der Studie ist die Identifizierung von möglichen Ansatzpunkten für Präventionsmaßnahmen im schulischen Umfeld.

**Methoden:** Die Leipziger Schülernährungsstudie untersucht die direkte Schulumgebung und das elternunabhängige Ein-

kaufverhalten von Schülerinnen und Schülern (SuS) in gegebenen Lebensumwelten einzelner Leipziger Stadtgebiete. Dafür wurden drei Areale in Leipzig ausgewählt und untersucht, welche sich im sozioökonomischen Status und der Adipositasprävalenz unterscheiden. In die Studie wurden SuS der 4. Klasse und der Klassen 6/7/8 eingeschlossen.

**Ergebnisse:** 34 Schulen wurden rekrutiert und 1 215 SuS im durchschnittlichen Alter von 11,3 untersucht. 12,3% der SuS sind übergewichtig bzw. adipös. 67,4% (n = 809) der SuS nehmen an der Schulspeisung teil und 27,2% (n = 331) bringen sich etwas von zu Hause mit. 16,6% (n = 202) der SuS verzehren gar kein Mittagessen in der Schule. Kinder, die nicht zur Mittagsverpflegung angemeldet sind, sind signifikant häufiger übergewichtig bzw. adipös im Vergleich zu Kindern, welche meist an der Schulspeisung teilnehmen (19,5% vs. 9,1%; OR:2,4; 95% KI: 1,5–3,7; p ≤ 0,001). Die Gründe für die Nichtteilnahme an der Schulspeisung sind vielfältig. Am häufigsten wird der Geschmack des Essens kritisiert.

**Diskussion:** Die Erfassung der Lebensumwelt und des Ernährungsverhaltens von Kindern in der Schulumgebung ergibt mögliche Ansatzpunkte für Interventionsstudien im Bereich Adipositasprävention. Eine Anpassung oder Verbesserung der Mittagsverpflegung sowie das Setzen von Anreizen zur Teilnahme könnten mögliche Präventionsstrategien sein.

## V 2-6

**Wasserkonsum während des Schultages und kognitive Leistung CogniDROP-Studie**

Alina Drozdowska<sup>1</sup>, Michael Falkenstein<sup>2</sup>, Gernot Jendrusch<sup>3</sup>, Petra Platen<sup>3</sup>, Thomas Lücke<sup>1</sup>, Mathilde Kersting<sup>1</sup>, Kathrin Jansen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Ruhr-Universität Bochum, St. Josef-Hospital, Bochum

<sup>2</sup> Institut für Arbeiten Lernen Altern, Bochum

<sup>3</sup> Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung, Ruhr-Universität Bochum, Bochum

**Hintergrund:** Für die Kognition im Schulalltag ist eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr von besonderer Bedeutung. Ein erheblicher Anteil von Kindern beginnt jedoch den Schultag ohne getrunken zu haben. Im Rahmen der Interventionsstudie CogniDROP wurde untersucht, ob die Bereitstellung von Wasser kurzfristig positive Effekte auf das Trinkverhalten und die Kognition hat. Potenzielle Einflussvariablen, wie das Bewegungsverhalten wurden erfasst.

**Methoden:** 249 Kindern der Klassen 5 und 6 wurde Wasser zum Trinken zu Beginn des Schultages und in den Unterrichtspausen bereitgestellt. Der Wasserkonsum wurde

mittels Trinkprotokoll erfasst und in 6 Gruppen kategorisiert (1: ≤ 0,5 l, 2: ≤ 0,75 l, 3: ≤ 1 l, 4: ≤ 1,25 l, 5: ≤ 1,5 l, 6: > 1,5 l). Die Urinfarbe wurde mittels Acht-Punkte-Urinfarbskala vor der Mittagspause von den Kindern dokumentiert. Anschließend erfolgte die PC-gestützte Erfassung der Kognitionsparameter Selektive Aufmerksamkeit (Switch Task), Arbeitsgedächtnis (2-back Task), Visuell-räumliches Gedächtnis (Corsi Block) und Inhibitorische Kontrolle (Flanker Task). Die körperliche Aktivität der letzten 24 Stunden wurde mit einem elektronischen Schrittzähler (GT3X ActiGraph) dokumentiert.

**Ergebnisse:** Ein positiver nicht linearer Zusammenhang wurde zwischen der Trinkmenge und der Kognition beobachtet. Trinkmengen bis zu 1 l führten beim Corsi Block (max. Sequenzlänge, p = 0,035; korrekte Reaktion, p = 0,017), 2-back Task (verpasste Stimuli, p = 0,007) und Switch Task (Geschwindigkeit, p = 0,022; Wechselkosten, p = 0,033) zu einer Leistungssteigerung. Die Wassertrinkmenge korrelierte negativ mit der Urinfarbe (r = -0,29, p < 0,001) und positiv mit der Schrittzahl am Interventionstag (r = 0,22, p < 0,001).

**Schlussfolgerung:** Die Trinkwassermenge hat in dieser Studie eine positive Auswirkung auf die Kognition von Schulkindern. Auch das Bewegungsverhalten scheint unter Alltagsbedingungen eine bedeutende Rolle zu spielen.

**Förderung:** Uniscientia Stiftung, Vaduz

## VORTRAGSREIHE 3 | Physiologie und Biochemie der Ernährung I: Animal and in vitro models

### V 3-1

#### Cholecalciferol hemmt die Amyloid- $\beta$ -induzierte Paralyse in einem Alzheimer-Modell des Nematoden *Caenorhabditis elegans* durch Hemmung des Steroid-Signalweges

Uwe Wenzel, Anne Leiteritz, Tommy Schmiedl,  
Stefan Baumanns

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Morbus Alzheimer ist eine neurodegenerative Erkrankung, die mit der Akkumulation toxischer Amyloid- $\beta$  (A $\beta$ )-Aggregate einhergeht. Erhöhte Cholesterol-Plasmaspiegel scheinen die Pathogenese zu begünstigen.

**Methoden:** In der vorliegenden Studie wurde der humane A $\beta$ -exprimierende *C. elegans* Stamm CL2006 verwendet, der A $\beta$  unter Kontrolle eines muskelzellspezifischen Promotors exprimiert und als Folge paralytisiert. Untersucht wurde, inwiefern das Cholesterol-Homolog Cholecalciferol, Vitamin D<sub>3</sub>, die durch A $\beta$ -induzierte Paralyse beeinflusst. RNA-Interferenz (RNAi) diente dazu, die Bedeutung einzelner Mitglieder des Steroid-

Signalwegs für die Effekte zu ermitteln. Um die nukleäre Lokalisation des Foxo-Transkriptionsfaktors DAF-16 zu bestimmen, wurde ein transgener DAF-16::GFP-Stamm verwendet.

**Ergebnisse:** Cholecalciferol in einer Konzentration von 1  $\mu$ M reduzierte die A $\beta$ -induzierte Paralyse signifikant, was durch Erhöhung der Cholesterolkonzentration im Medium revertiert werden konnte. RNAi gegenüber den Mitgliedern des Steroid-Signalweges *nhr-8*, *daf-36*, *daf-9* oder *daf-12* führten ebenfalls zu einer reduzierten Paralyse ohne dass Cholecalciferol unter RNAi noch zusätzliche Effekte erzielen konnte. Die hemmende Wirkung von Cholecalciferol auf die A $\beta$ -induzierte Paralyse erfolgte in Abhängigkeit des funktionellen DAF-16 und dessen nukleärer Lokalisation.

**Schlussfolgerung:** Cholecalciferol konkurriert mit Cholesterol um die Bindungspartner des Steroid-Signalweges ohne diese zu aktivieren. Als Folge davon kommt es zu einer nukleären Akkumulation des Transkriptionsfaktors DAF-16, die essenziell ist für die durch Cholecalciferol verursachte Hemmung der A $\beta$ -Toxizität.

### V 3-2

#### Reduzierte hepatische Entzündung im mPGES1-defizienten Mausmodell mit NASH

Janin Henkel-Oberländer<sup>1</sup>, Charles Dominic Coleman<sup>1</sup>,  
Korinna Jöhrens<sup>2</sup>, Thomas S. Weiss<sup>3</sup>, Gerhard P. Püschel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Potsdam, Potsdam

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg

**Hintergrund:** Die Prävalenz von Fettleibigkeit und Adipositas steigt weltweit an. Die nicht-alkoholische Fettlebererkrankung (NAFLD) korreliert mit dem Body Mass Index und ist inzwischen die häufigste Ursache von Leberfunktionsstörungen. Ein Teil der Patienten entwickelt die schwere Verlaufsform der Steatohepatitis (NASH), die von einer hepatischen Entzündung und Zelluntergang begleitet ist und zu irreversibler Leberzirrhose und terminalem Organversagen führen kann. Neben Zytokinen spielt Prostaglandin E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) eine entscheidende Rolle bei den entzündlichen Prozessen.

**Methoden:** In humanen NASH-Proben wurde die Expression der PGE<sub>2</sub>-synthetisierenden Enzyme quantifiziert. Wildtyp- und mPGES1-defiziente Mäuse wurden mit einer NASH-induzierenden Diät (NASH-Diät) gefüttert und die Lebern der Tiere analysiert.

**Ergebnisse:** Die Expression der PGE<sub>2</sub>-Synthaseenzyme Cyclooxygenase 2 und mikrosomale PGE-Synthase 1 (mPGES1) war in Lebern von NASH-Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollen verstärkt und korrelierte mit dem Schweregrad der NASH. Beide Enzyme wurden außerdem in Mäusen, die mit einer NASH-Diät gefüttert wurden, induziert und verursachten einen Anstieg der hepatischen PGE<sub>2</sub>-Konzentration, der in mPGES1-defizienten Mäusen vollständig aufgehoben war. PGE<sub>2</sub> kann die Bildung des pro-inflammatorischen Cytokins TNF- $\alpha$  in Makrophagen hemmen. Die Lebern von NASH-Diät-gefütterten Mäusen waren mit Makrophagen infiltriert und wiesen eine erhöhte Gewebekonzentration von TNF- $\alpha$  auf. Durch die verminderte PGE<sub>2</sub>-Bildung in mPGES1-defizienten Mäusen war die Synthese von TNF- $\alpha$  in den Lebern und in isolierten primären Makrophagen erhöht. Dies führte nicht nur zu einem Anstieg der hepatischen TNF- $\alpha$ -Konzentration, sondern sekundär auch zu einer gesteigerten IL-1 $\beta$ -Produktion und verstärkter Apoptose in Hepatozyten.

**Schlussfolgerung:** Eine Abschwächung der PGE<sub>2</sub>-Bildung bei mPGES1-Defizienz verstärkte die TNF- $\alpha$ -vermittelte Entzündungsreaktion und den Hepatozyten-Untergang bei Diät-induzierter NASH.

## V 3-3

 **$\alpha$ -Carboxymethylbutyl hydroxychroman is the end product of  $\alpha$ -tocomonoenol metabolism in HepG2 cells**

Alexander Montoya Arroyo, Tanja Wagner, Jan Frank

Universität Hohenheim, Stuttgart

**Objective:**  $\alpha$ -Tocomonoenol ( $\alpha$ T1) is a novel vitamin E derivative with a cis-double bond at carbon 11' of the sidechain and has been found in vegetable oils. Whether or not  $\alpha$ T1 is taken up into liver cells and metabolised, however, is not known. Here, we aimed to study the uptake and metabolism of  $\alpha$ T1 and to compare it to  $\alpha$ -tocopherol ( $\alpha$ T) and  $\alpha$ -tocotrienol ( $\alpha$ T3) using HepG2 cells.

**Methods:** HepG2 cells were incubated with 50  $\mu$ mol/L  $\alpha$ T1,  $\alpha$ T or  $\alpha$ T3 for 48 or 72 h. Culture media and cell pellets were collected for quantification of the short-chain metabolites  $\alpha$ -carboxyethyl hydroxychroman ( $\alpha$ -CEHC) and  $\alpha$ -carboxymethylbutyl hydroxychroman ( $\alpha$ -CMBHC) after extraction with hexane:dichloromethane (1:1) and quantification by HPLC with coulometric electrochemical detection.

**Results:** Even though  $\alpha$ -CEHC is the end product of vitamin E metabolism, it was neither detected in the cell pellets, nor the culture media after 48 or 72-h incubation with  $\alpha$ T1,  $\alpha$ T or  $\alpha$ T3. The  $\alpha$ -CEHC-precursor  $\alpha$ -CMBHC was not present in any of the cell pellets. In culture media,  $\alpha$ -CMBHC concentrations were highest after incubation with  $\alpha$ T3 and increased with time. Cells incubated with  $\alpha$ T1 secreted  $\alpha$ -CMBHC into media after 72 h, but not 24 h.

**Conclusion:** The hepatic metabolism of  $\alpha$ T1 appears to end with the secretion of  $\alpha$ -CMBHC from hepatocytes and proceeds at a degree that is higher than that of the metabolism of  $\alpha$ T, but lower than that of  $\alpha$ T3. These data suggest that the known impact of the general presence of double-bonds in the sidechain of vitamin E congeners may indeed be a function of the number of double-bonds present.

## V 3-4

**Effects of different plant extracts on prevention of loss of dopaminergic neurons in the nematode *Caenorhabditis elegans***Christina Saier, Sabrina Baier, Karoline Koch,  
Maximilian Groß, Wim Wätjen

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

**Objective:** Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative disorder characterised by progressive degeneration of dopaminergic neurons and accumulation of  $\alpha$ -synuclein in so called Lewi Bodies in the substantia nigra in the brain. Only little is known about the mechanisms of development of PD, but oxidative stress seems to be involved. Since distinct plant derived extracts show prominent antioxidative effects in the model organism *C. elegans*, we screened potent plant extracts on their ability on promoting preventive effects against PD.

**Methods:** Loss of fluorescence was measured in nematodes with GFP tagged to their dopaminergic neurons: neurodegeneration was induced by 6-hydroxydopamine (6-OHDA) and 1-Methyl-4-phenylpyridinium (MPP+). Accumulation of  $\alpha$ -synuclein was measured by using transgenic nematodes expressing  $\alpha$ -synuclein tagged to YFP in muscle cells. After preincubation of nematodes with plant extracts we exposed them to MPP+ and analysed their motility.

**Results:** Degeneration of dopaminergic neurons induced by 6-OHDA resulted in a 40% reduction of fluorescence signal in the nematodes. Preincubation of *C. elegans* with olive leaf extract showed significant protection of the dopaminergic neurons against 6-OHDA, enhancing their fluorescence signal about 12% compared to nematodes treated with 6-OHDA. Accumulation of  $\alpha$ -synuclein was slightly decreased by treating the nematodes with olive leaf extract. Incubation with MPP+ resulted in a decrease of motility of the nematodes.

**Conclusion:** We screened different plant derived extracts on their ability to prevent neurodegeneration. Since plant extracts are able to promote protective effects on PD further studies on their mechanism of action are needed.

## V 3-5

**Scutellaria baicalensis extract protects against A $\beta$  toxicity and prolongs life span in *Caenorhabditis elegans*: Involvement of SKN-1 (Nrf-2 orthologue)**

Sabrina Baier, Karoline Koch, Christina Saier, Wim Wätjen

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

**Objective:** *Scutellaria baicalensis* extract (SBE) is used in Traditional Chinese Medicine (TCM) and is also available as food supplement to protect against senescence and aging phenomena. Baicalein, a main component of SBE, has been intensively investigated, but limited information about effects of SBE in vivo is available. We analyzed antioxidant properties of SBE as well as effects on A $\beta$  induced toxicity and life span in the model organism *Caenorhabditis elegans*.

**Methods:** The antioxidative effects were measured using a cell free test system (DPPH assay) and the DCF assay for in vivo determinations. A $\beta$  Plaques were stained with Thioflavin S and analyzed under the fluorescence microscope. Touched-provoked movement was used for the paralysis assay and life span analysis. To determine the modulation of molecular pathways by the extract, transgenic strains as well as RNAi was used.

**Results:** SBE possess antioxidative properties in vitro and strongly reduces formation of reactive oxygen species in vivo. The A $\beta$  plaques were minimized and the A $\beta$ -mediated paralysis of the *C. elegans* strain CL4176 was delayed when incubated with SBE. Additionally the mean life span of the nematodes increased by 6 % and 18% (1 and 10 mg/ml SBE). SBE resulted in an increased nuclear localization of the transcription factors SKN-1 (Nrf2 orthologue) and DAF-16 (FoxO orthologue). Using loss of function mutants we showed that antioxidative effects as well as life span prolongation by SBE were abolished in *skn-1* but not *daf-16* mutants. Additionally protection against A $\beta$  induced toxicity was mediated, at least in parts, via SKN-1.

**Conclusion:** It has been postulated that SBE used in TCM exerts anti-aging effects, but supporting in vivo studies are lacking. According to our experimental results in *C. elegans*, we suggest that SBE has a potential for prevention of aging processes via modulation of SKN-1 (Nrf2 orthologue).

## V 3-6

**Gallic acid in red wine contributes to its effects on mechanisms regulating gastric acid secretion via activation of bitter taste sensing receptors**

Sonja Sterneder, Kathrin Ingrid Liszt, Celina Dugulin, Verena Stoeger

Department of Physiological Chemistry, Faculty of Chemistry, University of Vienna, Vienna, Austria

**Objective:** Red wine is rich in phenolic compounds, which chiefly contribute to its characteristic taste. One of its major phenolic constituents for which a bitter taste has been reported is gallic acid (GA). Since previous studies of our group have demonstrated bitter-tasting constituents to regulate mechanisms of gastric acid secretion (GAS) via activation of bitter taste sensing receptors (T2Rs), we hypothesized a contributing role of GA to the red wine-stimulated effect on outcome measures of GAS reported recently. Specifically, the impact of GA on the proton secretory activity (PS) was studied in human gastric cells in culture (HGT-1 cells).

**Methods:** PS was analysed in treated (T) and non-treated control (C) HGT-1 cells by means of a pH-sensitive fluorescent dye (SNARF-AM®), and expressed as intracellular proton index (IPX T/C). Cells were treated with either GA [0.1–1,000  $\mu$ M],

the red wines Zweigelt (Zw) [0.18  $\mu$ M GA] or Blaufraenkisch (Blfrk) [1.16  $\mu$ M GA], or these red wines spiked with GA up to a concentration of 10  $\mu$ M. Involvement of T2Rs in treated cells was identified by (i) the impact of T2R modulators (homeroiodictyol, 6-methoxyflavanone, 4-(2,2,3-trimethylcyclopentyl) butanoic acid (TMBP) and Pentagalloylglucose) on the IPX, (ii) qRT-PCR analysis identifying T2R gene regulation and (iii) a homozygous CRISPR-Cas9 T2R43 knockout approach.

**Results:** Among the GA concentrations applied, 10  $\mu$ M GA stimulated PS in HGT-1 cells most effectively, and increased PS secretion induced by Blfrk and Zw. In co-incubation experiments using GA and the bitter-masking compound homeroiodictyol (HED; 0.1  $\mu$ M), the effect of GA [10  $\mu$ M] on PS was reduced by  $42.7 \pm 14.5\%$ . Here, involvement of T2R43 was identified by means of HGT-1 T2R43 ko cells. Moreover, T2R gene expression analysis and results from co-incubation experiments using GA and T2R modulators indicated involvement of T2R4 and T2R39.

**Conclusion:** The bitter-tasting GA in red wine stimulates PS via T2R4 and T2R39.

## VORTRAGSREIHE 4 | Ernährungsverhaltensforschung I: Explizite und implizite Faktoren des Ernährungsverhaltens

### V 4-1

#### Cross-cultural differences in orthorexic eating behaviors: Associations with personality traits

Jana Strahler<sup>1</sup>, Chadia Haddad<sup>2</sup>, Pascale Salameh<sup>3,4</sup>,  
Hala Sacre<sup>3</sup>, Sahar Obeid<sup>2,3,5</sup>, Souheil Hallit<sup>3,5</sup>

<sup>1</sup> Justus Liebig University Giessen, Giessen, Germany

<sup>2</sup> Psychiatric Hospital of the Cross, Jal Eddib, Lebanon

<sup>3</sup> Institut National de Santé Publique, Épidémiologie Clinique et Toxicologie, Beirut, Lebanon

<sup>4</sup> Lebanese University, Hadath, Lebanon

<sup>5</sup> Holy Spirit University of Kaslik (USEK), Jounieh, Lebanon

**Objective:** Sociocultural factors and personality traits play key roles in determining dietary behaviors. Orthorexia nervosa (ON), the pathological obsession with healthy eating, is getting more and more scientific attention. However, mechanisms and risk factors are hardly understood. Main objectives of this study were to compare the prevalence of orthorexic eating attitudes among Germany and Lebanon, and to examine the relationship with primary facets of personality and maladaptive personality traits.

**Methods:** The German sample comprised 391 adults (n = 314, 80.3% women, mean age 27 years) and the Lebanese sample comprised 519 adults (n = 283, 56.0% women,

mean age 36 years). Next to sociodemographic and anamnestic data, participants filled in the Dusseldorf Orthorexia Scale (DOS), the Teruel Orthorexia Scale (TOS), the Big Five Inventory, and the Personality Inventory for DSM-5.

**Results:** Beside generally higher levels of orthorexic attitudes among females, higher levels of ON were found in Lebanon. Here, 8.4% of the sample presented a high risk of ON, while this was true for 4.9% of the German sample. Some associations between DOS/TOS scores and personality traits appeared but coefficients were generally low. Hierarchical multiple regression showed that the negative association between ON and the traits agreeableness and negative affectivity was clearly evident in the Lebanese sample but less so in the German sample. Age, body mass index, marital status, and subjective social status were not relevant factors.

**Conclusion:** Comparison by country indicated higher prevalence of pathological healthful eating and orthorexia nervosa in Lebanon as compared to Germany. Personality traits, but not sociodemographic and anamnestic variables, partly contributed to this difference. The present results suggest the important role of sociocultural factors in the development of eating pathologies and proposes specific personality traits as important risk factors.

### V 4-2

#### Gesundheitliche Warnhinweise auf Süßigkeiten: Wie wirken sie auf neuronaler Ebene?

Clara Mehlhose, Antje Risius

Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

Aufgrund der weltweiten Übergewichtsproblematik wird die Einführung von Warnhinweisen auf „ungesunden“ Lebensmitteln diskutiert, denn insbesondere negative Informationen beeinflussen die Wahrnehmung von Lebensmitteln stark. Gleichzeitig aktivieren Lebensmittelhinweise schmackhafter und hochkalorischer Produkte Bereiche des Gehirns, die für Geschmack und Belohnung zuständig sind. Die Untersuchung dieser unbewusst ablaufenden Prozesse ist daher von besonderer Bedeutung und soll mithilfe eines bildgebenden Verfahrens durchgeführt werden. Ziel des Beitrages ist es zu untersuchen, wie visuelle Lebensmittelwarnhinweise von Verbrauchern wahrgenommen werden und ob sich Unterschiede hinsichtlich ihrer (neuronalen) Aktivität zeigen.

Es wurde ein Experiment mithilfe der funktionellen Nahinfrarotspektroskopie (fNIRS) sowie eine Befragung (n = 103) durchgeführt. Kern der Untersuchung war es zu ermitteln, ob Warnhinweise in Kombination mit einzelnen Schockbildern

(z. B. einem kariesbefallenen Gebiss) oder „STOP-Symbol“ einen Effekt in der neuronalen Aktivität des präfrontalen Kortex (PFK) haben.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl die „STOP-Symbole“ als auch die Warnhinweise mit Schockbildern zu einer signifikant stärkeren neuronalen Aktivität des PFK führen im Vergleich zu Bildern ohne Warnhinweise. Sie unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der aktivierten Bereiche. Interessanterweise konnten darüber hinaus Gruppenunterschiede (z. B. selektive Auswertung nach Geschlecht oder körperlicher Konstitution) festgestellt werden.

Insgesamt scheinen Warnhinweise eine Wirkung auf die Wahrnehmung von Snackartikeln zu haben. Die einzelne Wirkung scheint sich innerhalb von Gruppen zu unterscheiden. Es kann lohnend sein, diese zielgruppenspezifischen Unterschiede in weiterer Forschung zu analysieren, um Schlussfolgerungen für gesundheitspolitische Empfehlungen zu ziehen.

## V 4-3

**Does the body shape of a health expert influence clients' willingness to adopt their advice?**

Rebekka Böhm, Ulrich Orth

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

**Objective:** The present study investigates if, why, and when the body shape (BS) of a health expert influences clients' willingness to adopt (WTA) their advice directly and indirectly via perceived warmth and competence. Slim bodies are rated as healthier than non-slim bodies (Yarar, Machiels, & Orth, 2019), thus slim BS of a health expert should have positive effects on perceived competence and WTA the advice. Given the tendency to associate roundness with warmth (Okamura & Ura, 2019) a non-slim BS should have positive effects on perceived warmth, but negative effects on perceived competence.

**Methods:** Three online studies were run on Unipark to collect data. Participants (Study 1: N = 120; 2: N = 60; 3: N = 112) were randomly assigned to one of two conditions (slim versus

non-slim BS). Upon seeing the stimulus, participants completed a survey including measures of BS (manipulation check), warmth, competence, their WTA advice and some personal attributes (e.g. age, sex, BMI). Analyses tested a conditional process model using Hayes' (2018) PROCESS macro for SPSS.

**Results:** Results implied significant indirect effects of a counsellor's BS on clients' WTA their advice. Perceived competence mediated BS effects, especially with males who showed greater WTA with slimmer BS. This effect was mediated positively by perceived competence, and negatively by perceived warmth. Females exhibited higher WTA when perceived warmth was higher. Direct effects of BS on WTA were non-significant.

**Conclusion:** These findings support the notion that the BS of a health expert influences clients' WTA via perceived warmth and competence. The pathway through perceived competence seems to be more pivotal for men. Altogether, our findings highlight the importance of nonverbal characteristics of experts in consulting clients, and show the potentials for more effective health education, advertising, and seminars.

## V 4-4

**Liegt es auf der Hand? Objektive und subjektive Evaluierung des Handmaßes zur Mengenschätzung**

Katrin Ziesemer, Laura M. König, Karoline Villinger, Deborah M. Wahl, Harald T. Schupp, Britta Renner

Universität Konstanz, Konstanz

**Hintergrund:** Für einen Großteil der Bevölkerung kann die genaue Abschätzung der Lebensmittelmenge in Gramm herausfordernd sein. Die eigene Hand als Mengenmaß bietet eine Alternative, deren Genauigkeit für die Mengenschätzung noch wenig untersucht ist. Ziele der Studie sind, sowohl 1) objektiv die Genauigkeit der Mengenschätzung in Gramm und mithilfe des Handmaßes als auch 2) die wahrgenommene Anwendbarkeit beider Maße für die Mengenschätzung durch Laien zu vergleichen.

**Methoden:** Insgesamt nahmen 74 Erwachsene im Alter von  $M = 23,41$  ( $SD = 5,45$ ) an der Studie teil. Die Mengenschätzung in Gramm und mithilfe des Handmaßes erfolgte anhand 39 Lebensmittelattrappen, deren Auswahl typische Speisen verschiedener Lebensmittelgruppen widerspiegelt. Die Mengenschätzungen der Teilnehmenden wurden jeweils mit den objektiven Referenzwerten verglichen. Die Anwendbarkeit und Alltagstauglichkeit beider Maße für die Abschätzung der Lebensmittelmenge wurden mittels Fragebogen erhoben.

**Ergebnisse:** Die Mengenschätzung mittels Handmaß wich bei 25 von insgesamt 39 Lebensmitteln signifikant vom Referenzwert ab. Im Vergleich wich die Mengenschätzung in Gramm bei 31 Lebensmitteln signifikant vom Referenzwert ab. Die mittleren Effektstärken verdeutlichen, dass die Schätzung mittels Handmaß (mittleres Cohen's  $d = 0,41$ ,  $\min = 0,03$ ,  $\max = 1,19$ ) insgesamt genauer war als in Gramm (mittleres Cohen's  $d = 0,58$ ,  $\min = 0,02$ ,  $\max = 2,18$ ). Zur Abschätzung der Lebensmittelmenge wurde das Handmaß von den Teilnehmenden nach der Mengenschätzung als leichter, genauer und für im Alltag geeigneter eingeschätzt ( $t(73) \leq -13,35$ ,  $p < ,001$ ,  $d_s \geq 0,31$ ) als die Angabe in Gramm.

**Schlussfolgerung:** Das Handmaß wird nicht nur subjektiv in der Anwendbarkeit besser bewertet als die Abschätzung der Lebensmittelmenge in Gramm, sondern es scheint auch objektiv für eine genaue Mengenschätzung geeignet zu sein. Daher könnte das Handmaß für Erhebungen der Verzehrmenge in Betracht gezogen werden.

**V 4-5****Nahrungsaufnahme und Essverhalten während einer realen Snacksituation – ein Experiment mit einer versteckten Kamera bei Kindern und Jugendlichen mit Adipositas (OBE) vor und nach Gewichtsverlust im Vergleich zu Kontrollen mit Normalgewicht (NW)**

Isabelle Mack<sup>1</sup>, Björn Horing<sup>2</sup>, Helene Sauer<sup>1</sup>, Katrin Giel<sup>1</sup>, Florian Junne<sup>1</sup>, Stephan Zipfel<sup>1</sup>, Paul Enck<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Innere Medizin VI, Psychosomatik, Uniklinikum Tübingen, Tübingen

<sup>2</sup> Abteilung für Systemische Neurowissenschaften, Uniklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg

**Hintergrund:** Nahrungsaufnahme und Essverhalten wurde bei OBE im Vergleich zu NW in einer realen Snacksituation untersucht.

**Methoden:** Untersucht wurden 60 OBE vor (T1) und nach Gewichtsverlust (T2), sowie 27 NW einmal als Kontrollgruppe (Alter: 9–17 Jahre). Die Snacksituation fand nach psychophysiologischen Messungen statt. Die Kinder wurden eingeladen sich zu entspannen und 20 Minuten lang einen Film zu sehen

und ad libitum Lebensmittel mit unterschiedlicher Energiedichte von einem Teller zu essen bevor sie den Raum verließen. Zwischen dem Schreibtisch des Versuchsleiters und dem sitzenden Kind befand sich eine Trennwand. Die Nahrungsaufnahme wurde mit einer Präzisionswaage, das Essverhalten mit einer versteckten Kamera analysiert.

**Ergebnisse:** Die Nahrungsmenge und die Energieaufnahme stiegen von T1 ( $144 \pm 106$  g,  $260 \pm 211$  kcal) nach T2 ( $187 \pm 91$  g,  $369 \pm 202$  kcal) bei OBE an (jeweils  $p < ,001$ ), unterschieden sich aber nicht von NW ( $155 \pm 83$  g,  $255 \pm 175$  kcal) zu T1. Die Latenzzeit der Nahrungsaufnahme verringerte sich von T1 ( $1:11 \pm 2:57$  min) nach T2 ( $0:26 \pm 01:00$  min,  $p < ,001$ ), war aber länger als bei NW ( $0:07 \pm 00:08$ ,  $p < ,001$ ). NW berührten die Nahrung öfter als OBE, aber die Handbewegungsfrequenz von Nahrung zum Mund war ähnlich.

**Schlussfolgerung:** Die Energieaufnahme war bei NW ähnlich wie bei OBE, aber das Essverhalten war unterschiedlich. Die erhöhte Energieaufnahme bei OBE verglichen mit T2 kann ein kompensatorisches Verhalten sein, um dem Gewichtsverlust entgegenzuwirken.

**V 4-6****Online-gestütztes Testverfahrens (Impliziter Assoziationstest) zur Erfassung von Lebensmittelpräferenzen bei Kindern**

Reinhard Mann, Timo Luoma

Deutsches Institut für Kinder- und Jugendgesundheit, Lindlar

Dargestellt wird die Entwicklung eines Online-gestützten Testverfahrens (Impliziter Assoziationstest) zur Erfassung von Lebensmittelpräferenzen und -einstellungen in einer Version für Kinder (LM-IAT-K) sowie seine Validierung in einer Versuchsanordnung mit insgesamt 131 Kindern im Alter von 8 bis 14 Jahren (Durchschnittsalter 11 Jahre).

In der Messung von Einstellungen zu Lebensmitteln und Lebensmittelvorlieben gibt es ein grundlegendes Dilemma: Bei direkten Messverfahren (Fragebogenmethoden) wird das Ergebnis häufig durch kognitive Prozesse beeinflusst, etwa die erwartete Erwünschtheit eines Verhaltens. Bei indirekten Messverfahren ist schwer zu klären, in welchem Kontext das Messverfahren zum Befragungsgegenstand steht, d. h. wie valide das Verfahren ist.

Insbesondere bei der Erforschung kindlichen Verhaltens und kindlicher Einstellungen sind Sprach- und Ausdrucksfähigkeit sowie die zeitliche Dimension limitierende Faktoren. Die ob-

jektive Messung von z. B. Einstellungsveränderungen durch Präventionsmaßnahmen bei Kindern wird dadurch oft erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht.

In der dargestellten Studie wurde das Verfahren des Impliziten Assoziationstest (IAT) in einer Lebensmittel-Identifikations-Version für Kinder entwickelt. Dabei ermöglichen ein bildergesteuertes Vorgehen mit erklärenden Videosequenzen eine Testteilnahme am häuslichen PC (mit Online-Zugang) ohne Versuchsleiter.

In der Studie wurde das entwickelte Verfahren in Hinblick auf seine Durchführungsmöglichkeiten getestet und durch andere Testverfahren (Lebensmittel-Identifikations-Fragebogen, Multiple Foodtest (MFT)) mit dem tatsächlichem Ernährungsverhalten korreliert.

Es konnte gezeigt werden, dass die entwickelte IAT-Version einen individuellen Beitrag zur Vorhersage des Ernährungsverhaltens leistet und bei der Verwendung von Bildercollagen von Lebensmitteln ebenfalls zur Vorhersage von Ernährungsverhalten geeignet ist.

## VORTRAGSREIHE 5 | Gemeinschaftsverpflegung/Lebensmittelwissenschaft

### V 5-1

#### Der NAHGAST Menü-Rechner: Ein Zwischenstand zur Nachhaltigkeitsbewertung von Speisen online

Melanie Speck<sup>1</sup>, Katrin Bienge<sup>1</sup>, Tobias Engelmann<sup>2</sup>,  
Silke Friedrich<sup>2</sup>, Petra Teitscheid<sup>2</sup>, Nina Langen<sup>3</sup>,  
Sebastian Schuster<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal

<sup>2</sup> Fachhochschule Münster, Münster

<sup>3</sup> TU Berlin, Berlin

**Hintergrund:** Die systematische Nachhaltigkeitsbewertung von Speisen in der Außer-Haus-Verpflegung hat sich in den letzten Jahren mehr und mehr etabliert. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Projektes NAHGAST I (2015–2018) der Menü-Rechner für die Bewertung von Rezepturen in den Dimensionen Umwelt, Soziales und Gesundheit entwickelt. Dieser stellt heute ein wissenschaftlich fundiertes und kostenloses Instrument dar, welches Akteur\*innen der Branche nutzen.

**Methoden:** Um ein möglichst niederschwelliges Bewertungsinstrument zu erzeugen, welches Praktiker\*innen ermächtigt Nachhaltigkeitsbewertungen eigenständig umzusetzen, wurde auf Basis des Nutritional Footprints (Lukas et al. [2015] und Speck et al. [2017]) der Menü-Rechner entwickelt. Die Bewer-

tungen sind numerisch codiert, dadurch können Indikatoren miteinander verrechnet werden. Auf Indikatorebene findet die Bewertung auf einer dreistufigen Skala statt: empfehlenswert = 3, eingeschränkt empfehlenswert = 2, nicht empfehlenswert = 1.

#### Formel (1): Gesamtergebnis einer Speise im Menü-Rechner

$$\text{Speise-ProGesamt} = (I_{\text{Ökol}1} + \dots + I_{\text{Ökol}n} + I_{S1} + I_{S2} + I_{G1} + \dots + I_{Gn} + I_{\text{Ökon}1} + \dots + I_{\text{Ökon}n}) / (n_{\text{Ökol}} + n_{S+n_H} + n_{\text{Ökon}})$$

**Ergebnisse:** Das Instrument ist seit Mai 2018 online verfügbar und bislang wurden 1395 Gerichte eingegeben, 1087 Komponenten erstellt und 292 Zutaten verwendet. Auf Basis der Auswertungsergebnisse wurden viele Rezepturen (> 50) entweder optimiert, z. B. indem ressourcenintensive Zutaten reduziert wurden, oder vollkommen neu aufgesetzt.

**Schlussfolgerung:** In den letzten 17 Monaten wurde das Instrument umfassend genutzt, um Gerichte der Außer-Haus-Verpflegung zu optimieren. Im laufenden Projekt NAHGAST II werden weitere Herausforderungen, z. B. die Erweiterung der Zutatenliste, Login-Profile und die ausstehende ökonomischen Bewertung, adressiert.

### V 5-2

#### Wie gesund ist die Schulverpflegung in Leipziger Schulen? – Eine Qualitätsanalyse des Speisenangebots

Ulrike Spielau<sup>1,2</sup>, Nancy Stein<sup>1</sup>, Peggy Ober<sup>1</sup>, Katrin Korycki<sup>1</sup>,  
Wieland Kiess<sup>2</sup>, Antje Körner<sup>1,2</sup>, Tobias Lipek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Integriertes Forschungs- und Behandlungszentrum (IFB) AdipositasErkrankungen, Universität Leipzig, Leipzig

<sup>2</sup> Department für Frauen- und Kindermedizin und Pädiatrisches Forschungszentrum (CPL), Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig

**Hintergrund:** Die Schulverpflegung ist zentraler Bestandteil der Lebensmittelumwelt von Kindern und Jugendlichen. Das Ziel der Analyse war die Schulverpflegung nach DGE-Qualitätsstandard systematisch zu erfassen und zu untersuchen, ob eine gesundheitsförderliche Auswahl möglich ist.

**Methoden:** In die Analyse wurden 4-Wochen-Speisepläne von 10 Schul-Caterern der Stadt Leipzig eingeschlossen. Die Bewertung der Speiseplan-Qualität wurde anhand von 11 Kriterien des „DGE-Qualitätsstandards für die Schulverpflegung“ durchgeführt. Dabei wurde 1) das Gesamtangebot

und 2) eine gesundheitsförderliche Menüauswahl in 20 Verpflegungstagen analysiert.

**Ergebnisse:** Die Analyse des Gesamtangebotes ergab, dass die meisten Lebensmittelgruppen häufiger (z. B. Obst (12,9 ± 5,8), Vollkornprodukte (5,6 ± 3,9) und Fleisch (18,4 ± 1,9)) bzw. entsprechend den Empfehlungen (z. B. Getreide (20,0 ± 0,0), Gemüse (19,9 ± 0,6)) angeboten wurden, während fettreicher Fisch nur selten (0,6 ± 0,8) angeboten wurde. Die Analyse der gesundheitsförderlichen Menüauswahl zeigte, dass Getreide (19,9 ± 0,3), Fleisch (6,2 ± 1,6) und Fisch (4,2 ± 0,6) entsprechend den Empfehlungen, Vollkornprodukte (3,5 ± 2,0), Gemüse (18,7 ± 1,6), Obst (9,9 ± 7,6) und fettreicher Fisch (0,4 ± 0,7) hingegen zu selten ausgewählt werden konnten.

Sechs von zehn Schul-Caterern erreichten 60% der DGE-Qualitätskriterien für die Schulverpflegung.

**Schlussfolgerung:** Das Gesamtangebot vieler Schul-Caterer ermöglicht grundlegend eine den Empfehlungen entsprechende Mittagsverpflegung. Die Menüauswahl belegte jedoch, dass ein Parallelangebot von selten angebotenen Lebensmittelgruppen eine gesundheitsförderliche Auswahl den Empfehlungen entsprechend erschwert.

## V 5-3

**Schulverpflegung Leipziger Schüler\*innen – Analyse der Mittagsversorgung anhand individueller Bestelldaten**

Nancy Stein<sup>1</sup>, Ulrike Spielau<sup>1,2</sup>, Peggy Ober<sup>1</sup>, Katrin Korycki<sup>1</sup>, Wieland Kiess<sup>2</sup>, Antje Körner<sup>1,2</sup>, Tobias Lipek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Integriertes Forschungs- und Behandlungszentrum (IFB) Adipositas-Erkrankungen, Universität Leipzig

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Department für Frauen- und Kindermedizin und Pädiatrisches Forschungszentrum (CPL), Leipzig

**Hintergrund:** Die Qualität der Schulverpflegung wurde bisher auf Bundes- und Länderebene vorrangig nach dem allgemeinen Speiseangebot beurteilt. Im Rahmen der Leipziger Schülernährungsstudie wurden darüber hinaus individuelle Bestelldaten untersucht. Ziel war es, den lebensmittelbasierten Versorgungsstand der Schüler\*innen für die Mittagsmahlzeit abzubilden und mögliche Einflussfaktoren auf deren Wahl und Qualität zu identifizieren.

**Methoden:** Es wurden 1215 Schüler\*innen (Klasse 4/6/7/8) an 34 Schulen (05/2018–05/2019) untersucht. Fünf Speiseanbieter stellten Bestelldaten zur Verfügung. Von diesen wurden, orientiert an dem „DGE-Qualitätsstandard für die Schul-

verpflegung“, je 10 Verpflegungstage (VT) ausgewertet und für 205 Schüler\*innen der lebensmittelbasierte Versorgungsstand für die Mittagsmahlzeit ermittelt.

**Ergebnisse:** Besondere Defizite in der Mittagsversorgung zeigten sich bei Vollkornprodukten und Fisch, welche im Vergleich zu empfohlenen 2-mal nur 0,3(± 0,6)- bzw. 0,7(± 0,8)-mal in 10 VT verzehrt wurden. 74,1% der Schüler\*innen verzehrten gar keine Vollkornprodukte und 52,7% keine Fischmahlzeit. 99% der Schüler\*innen aßen nicht, wie empfohlen, täglich Gemüse zum Mittag. Durchschnittlich wurden nur 5,7 (± 1,7) und 1,0 (± 1,2) Portionen Gemüse und Obst in zwei Wochen zum Mittag verzehrt. Im Mittel wurde jeden 2. Tag (5,0 ± 1,9) eine Fleisch-/Wurstmahlzeit verzehrt. Zudem deutete sich an, dass Schüler\*innen, in deren Schulspeisung weniger häufig Fleisch angeboten wurde, dieses auch seltener verzehrten und dafür häufiger vegetarische Gerichte wählten.

**Schlussfolgerung:** Diese ersten Daten identifizieren ein Defizit gesundheitsförderlicher Nahrungskomponenten und unterstreichen den notwendigen Handlungsbedarf für die Mittagsverpflegung in Schulen. Eine optimierte Mittagsversorgung könnte im Sinne der Verhältnisprävention einen Beitrag zur Gesundheitsförderung von Schüler\*innen leisten.

## V 5-4

**Effect of lumisterol on the vitamin D metabolism in a mouse model**

Julia Kotwan<sup>1,2</sup>, Anja C. Baur<sup>1,2</sup>, Julia Kühn<sup>1,2</sup>, Gabriele I. Stangl<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

<sup>2</sup> Kompetenzcluster für Ernährung und kardiovaskuläre Gesundheit (nutriCARD), Halle-Jena-Leipzig

**Objective:** UVB light-exposed *Saccharomyces cerevisiae* (Baker's yeast) and exposed cultivated mushrooms have been considered to be an alternative source of vitamin D and a viable option to improve vitamin D status in the population. Lumisterol is the major by-product of vitamin D synthesis through UV-B irradiation. Currently, data on the absorption and effects of dietary lumisterol on vitamin D metabolism are not available. This study aimed to investigate the effect of lumisterol on the vitamin D uptake and metabolism.

**Methods:** Therefore, 36 male C57Bl/6 mice were randomly allotted to 3 groups (n = 12), and were fed a diet containing 50 µg/kg deuterated vitamin D<sub>3</sub> and either 0 mg, 0.05 mg or 2 mg lumisterol per kg diet. After 4 weeks of intervention, plasma and tissue samples were analyzed for

their concentrations of lumisterol and deuterated vitamin D<sub>3</sub> metabolites by LC-MS/MS.

**Results:** Data show that mice which received 2 mg/kg lumisterol with their diet had detectable concentrations of lumisterol in the plasma (40.9 ± 10.1 nmol/L). Mice that received 0 or 0.05 mg/kg lumisterol had plasma concentrations of lumisterol below the LOQ (LOQ = 7.6 nmol/L). Mice receiving 2 mg/kg lumisterol with their diet had significantly lower plasma concentrations of deuterated 25-hydroxyvitamin D<sub>3</sub> (26.8 ± 4.25 nmol/L) than mice receiving 0 mg/kg (52.7 ± 4.99 nmol/L) or 0.05 mg/kg lumisterol (48.1 ± 5.62 nmol/L) (P < 0.05). However dietary lumisterol did not alter the plasma concentration of deuterated vitamin D<sub>3</sub> compared to control.

**Conclusion:** Data show that orally administered lumisterol can be absorbed and may reduce the formation of 25-hydroxyvitamin D in mice. This raises questions concerning the safety of UVB light-exposed foods and food ingredients.

## V 5-5

**Untersuchungen zum Einfluss von Resveratrol, Dihydroresveratrol und Lunularin versus kalorischer Restriktion auf Körperzusammensetzung, Leptin- und Insulinspiegel sowie Metabolom bei Mäusen**

Ilka Günther<sup>1</sup>, Gerald Rimbach<sup>1</sup>, Sebastian Soukup<sup>2</sup>,  
Carina Mack<sup>2</sup>, Kathrin Pallauf<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

<sup>2</sup> Max Rubner-Institut, Karlsruhe

**Hintergrund:** Für verschiedene Tierspezies wurde gezeigt, dass Kalorienrestriktion (CR) Gesundheits- und Lebensspanne möglicherweise positiv beeinflusst. Interessanterweise zeigte sich in einigen Studien an Modellorganismen für Resveratrol (RSV) ebenfalls eine Verlängerung der Lebensspanne auf einer Hochfett-diät (HFD). RSV wird daher als sogenanntes CR-Mimetikum diskutiert. Jedoch gibt es gleichermaßen Studien, die keine RSV-vermittelten gesundheitsfördernden Wirkungen postulieren. Als mögliche Einflussgrößen auf die widersprüchliche Studienlage untersuchten wir die Wirkung von RSV und seiner Darmmetaboliten Dihydroresveratrol (DHR) und Lunularin (LUN) versus CR in einer Fütterungsstudie bei Mäusen. DHR und LUN werden aufgrund interindividueller Unterschiede durch das Darmmikrobiom unterschiedlich stark gebildet.

**Methoden:** C57BL/6-Mäusen (n = 10/Gruppe) wurde 8 Wochen eine mit RSV, DHR oder LUN angereicherte HFD ad libitum (AL) verfüttert (28 mg/kg KG\*Tag). Als Kontrollen dienten eine AL-HFD-Gruppe und eine CR-Gruppe (60 % der Energieaufnahme der Kontrolle). Körperzusammensetzung, Insulinsensitivität, Blutparameter, Gentranskription sowie Metabolom („untargeted metabolomics“) der Mäuse wurden analysiert. Zusätzlich wurde in vitro die Fähigkeit der (Dihydro)stilbene studiert, kohlenhydratspaltende Enzyme zu inhibieren.

**Ergebnisse:** Im Gegensatz zu DHR oder LUN, führte RSV-Fütterung zu leichten CR-mimetischen Wirkungen (verbesserte Körperzusammensetzung, Leptin- und Insulinspiegel und leichte Veränderungen des Metaboloms im Vergleich zur Kontrolle). Übereinstimmend zeigte RSV eine stärkere Inhibition der  $\alpha$ -Glukosidase (IC<sub>50</sub> 17,6  $\mu$ M) als DHR (96,3  $\mu$ M) und LUN (60,5  $\mu$ M).

**Schlussfolgerung:** In der Maus wirken DHR und LUN nicht als CR-Mimetikum. RSV hat hier, wenn in hohen Dosen über die Nahrung aufgenommen, einen moderat positiven Einfluss auf Körperzusammensetzung, Hormonstatus und Metabolom. Diese Wirkung könnte mit einer Inhibition der  $\alpha$ -Glukosidase zusammenhängen.

## V 5-6

**Glyphosat-Biomonitoring und Korrelationsanalysen mit dem Lebensmittelverzehr in der KarMeN-Studie**

Sebastian Soukup, Benedikt Merz, Bernhard Watzl,  
Pablo Steinberg, Sabine Kulling

Max Rubner-Institut, Karlsruhe

**Hintergrund:** Glyphosat ist ein Breitbandherbizid und das meistverwendete Pflanzenschutzmittel weltweit. Aktuell wird in der EU über die Toxizität und den zukünftigen Einsatz von Glyphosat kontrovers diskutiert. Für eine valide Risikobewertung sind Kenntnisse zur Höhe der Glyphosat-Belastung der Bevölkerung essenziell. Solche Biomonitoring-Daten liegen zurzeit nur in begrenzter Menge vor. Deshalb wurden Proben aus der Querschnittsstudie KarMeN auf Glyphosat untersucht.

**Methoden:** Glyphosat und dessen Metabolit AMPA wurden in den 24 h-Sammelurinen von 301 gesunden Probanden der KarMeN-Studie mittels einer validierten LC-MS-Methode quantifiziert. Um die Ausschöpfung des ADI-Wertes (Acceptable Daily Intake) für Glyphosat abzuschätzen, wurde auf Basis der Urinkonzentrationen die oral aufgenommene Menge an Glyphosat und AMPA kalkuliert. Zusätzlich wurden die renal ausgeschiedenen Glyphosat- und AMPA-Mengen mit den Ernährungserhebungsdaten (24 h-Recall) korreliert.

**Ergebnisse:** In ca.  $\frac{2}{3}$  Urinproben der Probanden konnte weder Glyphosat noch AMPA detektiert werden. Nur die Urine von 25 Probanden wiesen quantifizierbare Mengen an Glyphosat und/oder AMPA auf. In weiteren 76 Probanden wurden Spuren von Glyphosat und/oder AMPA gemessen. Die berechneten Aufnahmemengen von Glyphosat und AMPA lagen weit unterhalb des ADI-Wertes der EU. In der untersuchten Studienpopulation wurde eine schwache, aber signifikante positive Korrelation zwischen der Verzehrmenge von Hülsenfrüchten und der renal ausgeschiedenen Menge an Glyphosat detektiert. Auch zwischen der Verzehrmenge von Pilzen und der Höhe der AMPA-Exkretion wurde eine schwach-positive Assoziation festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Zieht man die aktuelle Risikobewertung der EU heran, ist in der KarMeN-Population von keinem gesundheitlichen Risiko durch Glyphosat auszugehen. Die gefundenen positiven Korrelationen zu einzelnen Lebensmitteln stehen in guter Übereinstimmung mit den nationalen Berichten zu Pflanzenschutzmittelrückständen.

## VORTRAGSREIHE 6 | Aktuelle Forschung in der Ernährungsbildung

### V 6-1

#### „Gesundes mögen lernen“ – Ernährungserziehung in der Kita

Katja Kröller

Hochschule Anhalt, Deutschland

**Hintergrund:** Unser individuelles Ernährungsverhalten etabliert sich bereits in der frühen Kindheit und ist für die Vorhersage einer gesunden Ernährung bis ins Erwachsenenalter von Bedeutung. Während der familiäre Einfluss in dieser Phase bereits vielfach belegt werden konnte, ist die Einflussnahme in Betreuungseinrichtungen noch weitgehend unklar – und das obwohl Kinder mehr und mehr Mahlzeiten in Kita und Schule zu sich nehmen.

**Methoden:** Zur Analyse früher Ernährungserziehung in der Kita wurden die Auswirkungen klassischer Erziehungsstrategien in der Essenssituation untersucht. Dazu wurde 570 Kindergartenkindern über einen Zeitraum von 4 Wochen ein eher unbeliebtes Gemüse (Kohlrabi) während der Snack-Pause angeboten. Nach einer zufälligen Gruppenzuordnung reagierten die Erzieher entweder mit Lob oder Vorbild auf das jeweilige Angebot.

**Ergebnisse:** Die individuelle Vorliebe für Kohlrabi nahm sowohl in der Lob- als auch der Vorbildgruppe stärker zu als in der Kontrollgruppe ( $F(4,578) = 2,20$ ;  $p < ,05$ ;  $\eta^2 = ,02$ ). Zwischen den beiden Interventionsgruppen ließ sich lediglich ein minimaler Vorsprung der Lob-Gruppe im Zeitraum nach der Intervention nachweisen ( $F(1,260) = 3,88$ ;  $p < ,05$ ;  $\eta^2 = ,02$ ). Bei der Kontrolle verschiedener soziodemografischer und ernährungsbezogener Einflussmöglichkeiten zeigten sich Unterschiede hinsichtlich der kindlichen Neophobie.

**Schlussfolgerung:** Die Nutzung klassischer Erziehungsstrategien führt auch in der nicht-häuslichen Essenssituation zu einer kurz- und mittelfristigen Steigerung der kindlichen Gemüsepräferenz. Entsprechende Zusammenhänge sollten vermehrt in die Ausbildung kindlicher Betreuungspersonen integriert und gemeinsame Mahlzeiten in der Kita zur Regel gemacht werden, um gerade in der frühen Kindheitsphase eine umfassende und somit ganzheitliche Ernährungserziehung zu ermöglichen und spätere ernährungsbezogene Erkrankungen zu vermeiden.

### V 6-2

#### Evaluation der Ich kann kochen!-Initiative: Inanspruchnahme des Fortbildungsangebotes

Renán A. Oliva Guzmán, Ines Schröder, Birte Dohnke, Petra Lührmann

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Schwäbisch Gmünd

**Hintergrund:** Ich kann kochen! ist eine bundesweite Initiative, die im Rahmen des Präventionsgesetzes von der Sarah Wiener Stiftung und der BARMER durchgeführt wird und auf die praktische Ernährungsbildung von Kindern abzielt. Sie folgt einem Multiplikator\*innen-Ansatz und bildet pädagogische Fachkräfte in eintägigen Fortbildungen zu sogenannten Genussbotschafter\*innen aus. Aus Sicht von Prävention und Gesundheitsförderung ist dabei von Interesse, wer dieses Fortbildungsangebot in Anspruch nimmt.

**Methoden:** 1 298 Fortbildungsteilnehmer\*innen wurden mit einem standardisierten Fragebogen schriftlich zu beruflicher Qualifikation, ernährungsbezogenen Kompetenzen (Ernährungswissen, Fähigkeiten/Fertigkeiten, motivationale Aspekte) und wahrgenommenen Umsetzungsbarrieren bei der Nahrungszubereitung befragt.

**Ergebnisse:** An der Fortbildung nahmen überwiegend Frauen teil (93,8%). Das mittlere Alter lag bei 40,7 ( $\pm 12,9$ ) Jahren. Nahezu die Hälfte war in einem Kindergarten bzw. einer Kindertagesstätte tätig (44,1%) und ein Fünftel gab die Grundschule als Tätigkeitsbereich an (20,6%). Jede\*r zweite Teilnehmer\*in brachte Erfahrungen in der Nahrungszubereitung mit Kindern mit. Die Teilnehmer\*innen verfügten im Mittel über eine hohe intrinsische Motivation für die Nahrungszubereitung mit Kindern und ein leicht überdurchschnittliches praxisorientiertes Ernährungswissen. Als wahrgenommene Barrieren für die Nahrungszubereitung mit Kindern standen vor allem zeitliche, finanzielle sowie personelle Aspekte im Vordergrund.

**Schlussfolgerung:** Die Initiative wird überwiegend von pädagogischen Fachkräften aus dem Kita-Bereich in Anspruch genommen. Die Gruppe der Fortbildungsteilnehmer\*innen war hoch motiviert Nahrung mit Kindern zuzubereiten, allerdings heterogen was vorhandene Qualifikationen im Bereich Ernährung und praktischer Ernährungsbildung angeht.

### V 6-3

#### Evaluation der Ich kann kochen!-Initiative: Intrinsische Motivation für die Nahrungszubereitung mit Kindern

Ines Schroeder, Renán A. Oliva Guzmán, Petra Lührmann, Birte Dohnke

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd,  
Schwäbisch Gmünd

**Hintergrund:** Im Rahmen der bundesweiten Ich kann kochen!-Initiative, die auf praktische Ernährungsbildung von Kindern abzielt und einem Multiplikator\*innen-Ansatz folgt, soll die genussvolle Nahrungszubereitung (NZ) bei Kindern gestärkt werden. Aus dem Rubikon Modell (Heckhausen & Gollwitzer 1987) lässt sich ableiten, dass die intrinsische Motivation von Multiplikator\*innen für die NZ mit Kindern ein relevanter Faktor für eine stabile und persistente Umsetzung der Initiative sein kann. Für die intrinsische Motivation sind nach der Selbstdeterminationstheorie von Deci und Ryan (2008) die psychischen Grundbedürfnisse entscheidend (Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit). Untersucht wird der Zusammenhang zwischen psychischen Grundbedürfnissen, Kompetenzindikatoren und Rahmenbedingungen bezüglich der Motivation zur NZ mit Kindern.

**Methoden:** Fragebogenbefragung von 1298 Multiplikator\*innen. Erfassung der psychischen Grundbedürfnisse (im Erleben), Kompetenzindikatoren (Ernährungswissen und Food- und Cooking-Skills) und Rahmenbedingungen (Förderung der psychischen Grundbedürfnisse in der Fortbildung, Vorhandensein einer Küche, usw.).

**Ergebnisse:** Die Motivation der Multiplikator\*innen für die NZ mit Kindern war im Durchschnitt hoch. Diejenigen mit hoher Motivation erlebten sich kompetenter und autonomer in der Fortbildung und hatten häufiger eine Zusatzausbildung, Vorerfahrung, größeres praxisbezogenes Ernährungswissen und ausgeprägtere Food- und Cooking-Skills. Sie nahmen eine stärkere Förderung ihrer Kompetenz, Autonomie und Eingebundenheit in der Fortbildung wahr und hatten häufiger eine Küche in ihrer Einrichtung. Sie waren überzeugt, dass das Gelernte im Arbeitsalltag umsetzbar ist und sie mit Kindern Nahrung zubereiten können.

**Schlussfolgerung:** Die Motivation der Multiplikator\*innen für die NZ mit Kindern ist hoch. Diese hängt nicht nur mit psychischen Grundbedürfnissen sondern auch mit Kompetenzindikatoren und Rahmenbedingungen (Verhältnissen) zusammen.

### V 6-4

#### Ist Fleisch gesund? Öffentlich-mediale Blicke auf Ernährung im Wandel

Verena Fingerling, Jasmin Godemann

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Entlang sich verändernder Rahmenbedingungen und wachsendem Wissensfortschritt unterliegt das, was als un-/gesund angesehen wird, stetigen gesellschaftlichen Wandlungsprozessen. Fleisch wurde in unserer Geschichte ein wichtiger Status zugeschrieben und seine Rolle als gesundes Lebensmittel betont, während hoher Konsum heute als Gesundheitsrisiko gilt. Öffentliche Medien als Ort gesellschaftlicher Diskurse fungieren als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Einordnungen und Bewertungen von Fleisch als un-/gesund und damit gut/schlecht zu essen speisen kollektive Wissensbestände und spiegeln wider, welche Bezüge wann als il-/legitim gelten. Eine Rekonstruktion dessen ermöglicht eine Reflexion wissenschaftlicher Ernährungskommunikation.

**Methoden:** Mit einem diskursanalytischen Blick werden am Beispiel Fleisch öffentliche Ernährungsdiskurse über einen langen Zeitraum (1947–2019) kartografiert. Grundlage sind Artikel aus dem Leitmedium „Der Spiegel“, die „Fleisch Essen“ thematisieren.

**Ergebnisse:** Fleisch hat sich in der öffentlichen Diskussion der letzten 70 Jahre von einem zur ausgewogenen Ernährung nötigen, kraftspendenden Produkt zu einem problembehafteten und zuweilen überflüssigen Genussmittel gewandelt – ähnlich wie Tabak/Alkohol verbunden mit beängstigenden Volkskrankheiten. Diese Deutung führt wiederum zu Protest und vehementem Verteidigen eines Kulturgutes.

**Schlussfolgerung:** Medien sind (teils ungewollter) Akteur der Ernährungsbildung. Trotzdem sind öffentliche Diskurse über Fleisch bislang wenig erforscht. Sozialwissenschaftliche Ansätze bieten für die Ernährungskommunikationsforschung die Chance, (krisen-)übergreifende Perspektiven auf Ernährung strukturell aufzubereiten. So lässt sich erschließen, auf welchen Ebenen, in welchen Kontexten und mittels welcher sozialen Prozesse Fleischdiskurse produziert und reproduziert werden. Der Vortrag stellt divergierende Positionen zur Verknüpfung von Fleisch und Gesundheit gegenüber.

**V 6-5****Kochfertigkeiten, Gesundheit und Nachhaltiges Verhalten: Ein WIN-WIN-WIN-Effekt?**

Antje Risius, Amelie Grabmeier, Achim Spiller

Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

Das Ernährungsverhalten wird eng mit Kochfertigkeiten in Verbindung gebracht. Auch wenn Kochaktivität mit einem höheren Interesse am Kauf nachhaltiger Lebensmittel verbunden ist, bleibt der direkte Zusammenhang zwischen Kochkompetenz und Präferenz, Wissen und Nutzung nachhaltig produzierter Lebensmittel schwach erforscht. Das Ziel der aktuellen Studie war es einerseits eine Skala zu entwickeln, um die Bewertung der Kochfähigkeiten durch Nachhaltigkeitsaspekte zu ergänzen. Zweitens sollte der Zusammenhang von Kochkompetenz, Wissen und Häufigkeit mit unterschiedlichen Einstellungen zur Nachhaltigkeit, einschließlich saisonaler und lokaler Produktion, besser verstanden werden, um Zielgrup-

pen und potenzielle Bezugspunkte für das Verständnis von (un-)nachhaltigem Ernährungsverhalten zu erforschen. Die in der vorliegenden Studie verwendeten Daten basieren auf einer Online-Umfrage, die 2017 in Deutschland durchgeführt wurde (n = 595). Die Skalen wurden validiert und erwiesen sich als sehr nützlich in Bezug auf Beides: die Einstellung der Verbraucher, ihr Wissen und ihre Kochfähigkeiten sowie ihr Nachhaltigkeitswissen und ihre Einstellungen.

Die Bewertung verschiedener Verbraucherzielgruppen in Bezug auf das Nachhaltigkeitsverhalten und Kochfertigkeiten ergab vier verschiedene Gruppen: Unbeteiligte, leidenschaftliche Köche, Abenteurer und Küchenflüchtlinge. Diese Gruppen zeigten signifikante Unterschiede in Bezug auf die Nutzung von „nachhaltigen Lebensmitteln“ und Kochfertigkeiten. Die Ergebnisse zeigen, dass es ein Potenzial gibt, Gesundheits- und Sozial- und Umweltprobleme zu bekämpfen, indem gleichzeitig die Kochfertigkeiten der Verbraucher zielgruppengerecht adressiert werden.

**V 6-6****Erklärvideos und Digital Storytelling in der Ernährungsbildung an Hochschulen: Überblick und Erfahrungen**

Silke Bartsch<sup>1</sup>, Christine Brombach<sup>2</sup>, Heike Müller<sup>1</sup>, Gertrud Winkler<sup>3</sup>

<sup>1</sup> TU Berlin, FG Fachdidaktik Arbeitslehre, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup> ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil, Schweiz

<sup>3</sup> Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Sigmaringen, Deutschland

**Hintergrund:** Erklärvideos (EV) heute ersetzen vielfach direkte Lehre und Lehrfilme, um komplexe Informationen zu präsentieren. Digital Stories (DS) und EV lassen sich aktiv-produzierend zur Auseinandersetzung mit Inhalten in Lernsituationen einsetzen. Ziel war es, das Potenzial zum subjektorientierten Lernen auf der Grundlage von EV und DS im Hochschuldidaktischen Umfeld zu explorieren und mit dem Stand der Forschung in der Domäne Ernährungs- und Verbraucherbildung zu verknüpfen.

**Methoden:** Exploration des Potenzials auf der Grundlage der Literatur, Erfahrungsberichte mit DS in vier Hochschulsettings: Karlsruhe (D), Sigmaringen (D), Wädenswil (CH), Wien (A) der Hochschullehre.

**Ergebnisse:** Videos können mit vergleichsweise geringem Aufwand von Studierenden produziert werden. In Verbindung mit kooperativen Lernformen kann die Auseinandersetzung mit Fachinhalten gefördert werden. Für die Ernährungs- und Verbraucherbildung ist die Anbindung an den Alltag zentral. Das didaktische Prinzip der Subjektorientierung ist für die Förderung des Kompetenzaufbaus daher besonders bedeutsam und lässt sich mit DS und EV umsetzen. Für das Erstellen von EV müssen Fachinhalte durchdrungen werden; im Mittelpunkt des DS stehen persönlich bedeutsame Erfahrungen. Es zeigte sich, dass sowohl DS als auch EV Potenziale zur Förderung des Kompetenzaufbaus bieten, weil Alltagsbeobachtungen mit Fachinhalten verknüpft und reflektiert werden müssen.

**Schlussfolgerung:** Das Selbstproduzieren von Videos ist eine vielversprechende fachdidaktische Methode in der Hochschullehre zur Förderung der studentischen Interaktion mit Studieninhalten und hat insbesondere in Verbindung mit DS ein hohes Potenzial für den Aufbau von Kompetenzen in der Ernährungs- und Verbraucherbildung.

## VORTRAGSREIHE 7 | Aktuelles aus der Ernährungsmedizin

### V 7-1

#### Diets high in animal or plant protein affect oxidative stress in individuals with type 2 diabetes

Olga Ramich (Pivovarova), Mariya Markova, Stephanie Sucher, Silke Hornemann, Natalia Rudovich, Jens Raila, Daniele Sunaga-Franze, Sascha Sauer, Sascha Rohn, Daniela Weber, Andreas F. H. Pfeiffer, Tilman Grune

Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIFE), Nuthetal

**Objective:** High-protein diet is a promising strategy for diabetes treatment supporting body weight control, improving glycaemic status, cardiovascular risk factors and reducing liver fat. Here, we investigated effects of diets high in animal (AP) or plant (PP) protein on oxidative stress and antioxidant status in individuals with type 2 diabetes (T2DM).

**Methods:** 37 obese individuals (age  $64.3 \pm 1.0$  years) with T2DM were randomized to an isocaloric diet (30 energy(E)% protein, 30 E% fat and 40 E% carbohydrates) rich in AP or PP for 6 weeks. Markers of oxidative and nitrosative stress and antioxidant status in serum and nitrate/nitrite levels in urine were assessed. Gene expression in subcutaneous adipose tissue (SAT) was analyzed by RNA-Seq and real-time PCR.

**Results:** Both AP and PP diets similarly reduced levels of malondialdehyde (PAP = 0.003, PPP =  $1.6 \times 10^{-4}$ ) and protein carbonyls (PAP =  $1.2 \times 10^{-4}$ , PPP =  $3.0 \times 10^{-5}$ ) over 6 weeks. Nitrotyrosine (NT) increased upon both AP and PP diets (PAP = 0.005, PPP = 0.004). SAT expression of genes involved in nitric oxide (NO) and oxidative stress metabolism and urine NO metabolite (nitrate/nitrite) levels were not changed upon both diets. Plasma levels of carotenoids increased upon PP diet, whereas retinol, alpha- and gamma-tocopherol slightly decreased upon both diets.

**Conclusion:** AP and PP diets similarly improve oxidative stress but increase nitrosative stress markers in individuals with T2DM. Mechanisms of the NT regulation upon high-protein diets need further investigation.

### V 7-2

#### Impact of rapeseed protein on the postprandial metabolic response

Christin Volk, Corinna Brandsch, Ulf Schlegelmilch, Gabriele I. Stangl

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

**Objective:** Rapeseed meal is a protein-rich by-product of the rapeseed oil production. The impact of rapeseed protein for human health is largely unknown. The current study compared the effect of rapeseed protein with soy protein or no additional protein on postprandial concentrations of glucose, insulin, triglycerides, urea and amino acids in response to a test meal.

**Methods:** Therefore, a randomized, controlled, three-treatment crossover trial with 24 healthy adults was conducted. The participants received a test meal based on pasta and tomato sauce which was supplemented with either 25 g rapeseed protein, 25 g soy protein or no additional protein. Venous blood samples were collected at baseline and 11 times postprandial.

**Results:** Twenty subjects have completed all three interventions. In comparison to the intervention without added protein, the postprandial glucose incremental area-under-the-curve (iAUC) showed slightly lower values when rapeseed protein was added to the test meal ( $P = 0.06$ ). The most marked differences in glucose concentration between these two treatments was found 30 and 45 minutes postprandial ( $P < 0.05$ ). In comparison to soy protein, rapeseed protein had no effect on the iAUC of insulin. Soy protein showed significantly higher insulin levels ( $p < 0.05$ ). Furthermore, both rapeseed and soy protein led to higher postprandial triglyceride iAUC values. After the ingestion of the test meals with additional protein the iAUC of urea showed higher values. Postprandial concentrations of amino acids in the plasma reflected the specific pattern of amino acids in the dietary proteins.

**Conclusion:** Both rapeseed and soy protein modified the postprandial metabolic response in comparison to a meal without additional protein. Rapeseed protein had beneficial effects on the postprandial response of glucose and insulin.

## V 7-3

**Fortifying a meal with oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) does not improve glycemic response, but may beneficially affect appetite sensations in adults with impaired glucose tolerance – a double-blind, randomized, controlled crossover study**

Lisa Dicks<sup>1,3</sup>, Linda Jakobs<sup>1</sup>, Miriam Sari<sup>1</sup>, Reinhard Hambitzer<sup>1</sup>, Norbert Ludwig<sup>1</sup>, Marie-Christine Simon<sup>2</sup>, Peter Stehle<sup>3</sup>, Birgit Stoffel-Wagner<sup>4</sup>, Hans-Peter Helfrich<sup>5</sup>, Jenny Ahlborn<sup>6</sup>, Martin Rühl<sup>6</sup>, Bolette Hartmann<sup>7</sup>, Jens J. Holst<sup>7</sup>, Sabine Ellinger<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Nutrition, Food and Hospitality Sciences, Hochschule Niederrhein, University of Applied Sciences, Mönchengladbach, Germany

<sup>2</sup> Department of Nutrition and Food Sciences, Microbiota and Nutrition, University of Bonn, Bonn, Germany

<sup>3</sup> Department of Nutrition and Food Sciences, Nutritional Physiology, University of Bonn, Bonn, Germany

<sup>4</sup> Institute of Clinical Chemistry and Clinical Pharmacology, University Hospital Bonn, Bonn, Germany

<sup>5</sup> Institute of Numerical Simulation, University of Bonn, Bonn, Germany

<sup>6</sup> Institute of Food Chemistry and Food Biotechnology, University of Giessen, Giessen, Germany

<sup>7</sup> NNF Center for Basic Metabolic Research, and Department of Biomedical Sciences, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark

**Objective:** Impaired glucose tolerance (IGT) is associated with obesity and an increased risk for cardiometabolic diseases. Cereals rich in  $\beta$ -(1,3;1,4)-glucans (e.g. oat) can improve postprandial glucose and lipid metabolism as well as appetite sensations.

This is probably mediated by the  $\beta$ -glucans' increase of the chyme's viscosity, which delays/reduces gastric emptying, digestion, and absorption. We hypothesize that mushrooms rich in  $\beta$ -(1,3;1,6)-glucans may induce similar effects.

**Methods:** In a randomized, controlled, double-blind crossover study, 22 adults with IGT (BMI  $34.1 \pm 6.3$  kg/m<sup>2</sup>, mean  $\pm$  SD) ingested a meal (potato soup, smoothie) either enriched with 20 g powder of dried oyster mushrooms containing 8.1 g  $\beta$ -glucans (enriched meal, EN) or without supplementation (control, CON). Blood was collected before and 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 and 240 min after the meal to analyze glucose (primary outcome), insulin, triglycerides (TG) and non-esterified free fatty acids (NEFA). Moreover, hunger, satiety, fullness and desire to eat were assessed by visual analog scales. Statistics: repeated-measures ANOVA or Friedman test followed by Wilcoxon test with Bonferroni correction (concentrations, appetite ratings); t-test or Wilcoxon test (area under the curves; AUCs).

**Results:** Glucose, insulin and TG concentrations as well as AUCs were not different between EN and CON; NEFA-AUC was 15% lower after EN compared with CON ( $p = 0.026$ ). Appetite ratings were not different between both treatments. However, after EN, the AUC for hunger was about 30% lower ( $p = 0.033$ ) and those of fullness about 30% higher ( $p = 0.019$ ) than after CON.

**Conclusion:** Fortifying a meal with dried oyster mushrooms does not affect postprandial glycemic response. This is probably due to the cross-links of  $\beta$ -glucans with chitin chains in the fungi cell wall which may limit the  $\beta$ -glucans' effect on viscosity. However, the reduction in hunger and the increase in fullness may be beneficial for adults with IGT.

## V 7-4

**Kardiovaskuläre Risikofaktoren und Nährstoffstatus – Unterschiede zwischen Mischköstlern, Flexitariern, Vegetariern und Veganern – Ergebnisse aus der NuEva-Studie**

Christine Dawczynski<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Nachwuchsgruppe Nutritional Concepts, Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> Kompetenzcluster für Ernährung und kardiovaskuläre Gesundheit (nutriCARD), Halle-Jena-Leipzig

**Hintergrund:** Die Vielfalt der Ernährungsgewohnheiten eröffnet neue Möglichkeiten diese in der Prävention und Therapie ernährungsmitbedingter Erkrankungen einzusetzen. Andererseits kann der Verzicht auf bestimmte Lebensmittel mit einem Nährstoffmangel einhergehen.

**Methoden:** Im Rahmen der Studie (Paralldesign, Dauer: 12 Monate, Follow-up:  $\geq 12$  Monate) wurden jeweils mind. 4 x 55 gesunde Personen mit unterschiedlichen Ernährungsgewohnheiten (Western Diet, Flexitarier, Vegetarier, Veganer) rekrutiert. In der Run-in-Phase wurden die Ernährungsgewohnheiten durch Protokolle und Fragebögen dokumentiert. In der Screening-Periode wurden die erhobenen Daten durch Nährstoffanalysen in humanen Proben (Plasma, Serum, 24 h-Urin) komplettiert.

**Ergebnisse:** Die Blutlipide (Gesamtcholesterin, HDL-C, LDL-C, LDL/HDL-Ratio, Triglyceride) unterscheiden sich signifikant zwischen den Gruppen, wobei die Werte in Abhängigkeit des Konsums tierischer Produkte jeweils signifikant ansteigen (Mischköstler > Flexitarier > Vegetarier > Veganer;  $p < 0,05$ ). Für Blutdruck, Body Mass Index, Taillenumfang sowie das Diabetes-Risiko zeigen sich ähnliche Unterschiede. Der Vitamin B<sub>12</sub>-Status ist in der pflanzenbasierten Ernährung niedriger

als bei Mischköstlern. Veganer weisen die niedrigsten Konzentrationen an Vitamin A und E auf. Zudem liegt die Aufnahme an Calcium und langkettigen n-3 Fettsäuren (n-3 LC-PUFA) insbesondere bei Veganern unterhalb der Empfehlungen.

**Schlussfolgerung:** Eine pflanzenbasierte Ernährung hat einen günstigen Einfluss auf kardiovaskuläre Risikofaktoren und das Diabetes-Risiko. Andererseits ist die Versorgung mit Mineralstoffen, Spurenelementen und n-3 LC-PUFA nicht bedarfsgerecht. Inwieweit die Nährstoffdefizite durch eine optimale Lebensmittelauswahl ausgeglichen werden können, wird in der Interventionsphase der NuEva-Studie evaluiert.

### V 7-5

#### Effekte einer Lebensstilintervention auf das Ernährungs- und Bewegungsverhalten in der Schwangerschaft – Ergebnisse der bayernweiten „Gesund leben in der Schwangerschaft“ (GeliS)-Studie

Julia Günther<sup>1</sup>, Julia Hoffmann<sup>1</sup>, Julia Kunath<sup>1</sup>, Kathrin Rauh<sup>1,2</sup>, Lynne Stecher<sup>1</sup>, Kristina Geyer<sup>1</sup>, Monika Spies<sup>1</sup>, Dorothy Meyer<sup>1</sup>, Eva Rosenfeld<sup>2</sup>, Luzia Kick<sup>2</sup>, Hans Hauner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Technische Universität München, München

<sup>2</sup> Kompetenzzentrum für Ernährung, Freising

**Hintergrund:** Eine übermäßige Gewichtszunahme während der Schwangerschaft ist mit gesundheitlichen Risiken für Mutter und Kind assoziiert. Ein gesunder Lebensstil kann die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft maßgeblich beeinflussen. Mit einer Modifikation des Ernährungs- und Bewegungsverhaltens zielt die Interventionsstudie „Gesund leben in der Schwangerschaft (GeliS)“ darauf ab, einer exzessiven Gewichtszunahme entgegenwirken. Sekundäranalysen untersuchen Effekte der Intervention auf das Ernährungs- und Bewegungsverhalten.

**Methoden:** Parallel zur Routinevorsorge erhielten Frauen der Interventionsgruppe drei Beratungsgespräche über Ernährung, Bewegung und eine adäquate Gewichtszunahme in der Schwangerschaft sowie ein weiteres Gespräch nach Entbindung. Die Lebensstilberatung wurde von geschulten Hebammen, medizinischen Fachangestellten und Gynäkologen durchgeführt. Frauen der Kontrollgruppe nahmen an der üblichen Schwangerenvorsorge teil. Das Ernährungs- und Bewegungsverhalten wurde in beiden Gruppen zu zwei Zeitpunkten in der Schwangerschaft mittels validierter Fragebögen erhoben (DEGS-FFQ, PPAQ).

**Ergebnisse:** Insgesamt stellten über 1900 von 2286 rekrutierten Studienteilnehmerinnen Ernährungs-/Bewegungsdaten zur Verfügung. Die Beratungsgespräche wirkten sich positiv auf das Ernährungs- und Bewegungsverhalten der Frauen aus: Die Intervention führte zu einer signifikanten Verringerung des Softdrinkkonsums und einer Erhöhung des Fisch- und Gemüseverzehrs ( $p = 0,023$ ,  $p = 0,002$ ) im Vergleich zur Kontrollgruppe, wobei sich die Gesamtenergiezufuhr nicht maßgeblich unterschied ( $p = 0,724$ ). Die Beratungen hatten einen positiven Einfluss auf das Bewegungsverhalten in der Interventionsgruppe, in der mehr Frauen (63,6 %) verglichen mit der Kontrollgruppe (49,2 %) die Bewegungsempfehlungen erreichten ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die GeliS-Lebensstilberatungen, die parallel zur Routinevorsorge stattfanden, hatten einen positiven Einfluss auf das Ernährungs- und Bewegungsverhalten.

**V 7-6****Identifizierung individueller Nahrungsmittelenverträglichkeiten bei ADHS mittels oligoantigener Diät**

Christina Clement, Hans-Willi Clement, Christian Fleischhaker, Anna Dölp, Elena Yorgidis, Lisa Beiner, Katja Schneider-Momm, Eberhard Schulz

Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik im Kindes- und Jugendalter, Universitätsklinik Freiburg, Freiburg

Der Einfluss der Nahrung auf das Verhalten von Kindern mit ADHS wird bereits im frühen 20. Jahrhundert beschrieben. Eine Metaanalyse von Sonuga-Barke et al. (2013) vergleicht nicht-pharmakologische Interventionen bei ADHS bezüglich ihrer Wirksamkeit.

Dabei wurden die Möglichkeiten der Ernährungsintervention, einschließlich restriktiver Eliminationsdiäten kritisch diskutiert. Ergebnisse aus der niederländischen Arbeitsgruppe von Buitelaar stechen hier durch besonders hohe Effektstärken hervor. Die Ernährungsumstellung aufgrund individueller Nahrungsmittelenverträglichkeiten führte bei mehr als  $\frac{2}{3}$  der Patienten zur signifikanten Verbesserung von ADHS. Die vorliegende Studie prüft die Machbarkeit der Ernährungsintervention im ambulanten Setting unter teilweise verblindeten Bedingungen.

Vierundzwanzig Kinder mit ADHS-Diagnose (18 m/6 f; Alter 7–14) gemäß ICD-10 wurden vor und nach vierwöchiger oligoantigener Diät getestet. Die ADHS-Symptomatik wurde über den ADHD-Rating-Scale-Elternbericht (ARS) und über die tägliche Beurteilung durch Conners Kurzfragebögen (CK) von Eltern und Lehrer bewertet. Die ARS Video-Befragungen wurden pseudonymisiert und verblindet bzw. unverblindet ausgewertet.

Der ARS verbesserte sich unter Diät insgesamt auf etwa 44% des Ausgangswerts (von  $31,51 \pm 9,83$  auf  $17,73 \pm 5,40$  ( $n = 16$ ,  $MW \pm SD$ )) und auch in den Subskalen (Hyperaktivität und Unaufmerksamkeit/Impulsivität) signifikant.

Die Effekte der unverträglichen Nahrungskomponenten wurden mittels CK erfasst. Der CK zeigte einen Zusammenhang zwischen Nahrungsauswahl und ADHS nach, aber nicht vor der oligoantigenen Diät. Von 24 Patienten beendeten 22 die Diät.

Oligoantigene Diät ist ein valides Instrument zur Identifizierung individueller Nahrungsmittelenverträglichkeiten bei ADHS. Bei Einhaltung individueller Ernährungsempfehlungen können bei  $\frac{2}{3}$  der Kinder mit ADHS die Symptome nachhaltig verbessert werden.

## VORTRAGSREIHE 8 | Ernährungsberatung: Aktuelles aus Theorie und Praxis

### V 8-1

#### Gestationsdiabetes in normalgewichtigen Frauen – Status quo der Forschung und praktische Tipps einer betroffenen Ernährungswissenschaftlerin

Claudia Miersch

Bergen

**Hintergrund:** Gestationsdiabetes (GDM) ist die häufigste Komplikation in der Schwangerschaft (in Deutschland etwa 6%), wobei Übergewicht und eine genetische Veranlagung als Hauptrisikofaktoren gelten. Jedoch gibt es auch viele Frauen mit GDM (45%), die einen normalen BMI aufweisen. In der Forschung und in der Ernährungsberatung wurde dies bisher wenig beachtet, obwohl Studien andeuten, dass es zu Unterschieden im Pathomechanismus und in der Ausprägung des GDM zwischen übergewichtigen und schlanken Frauen kommt.

**Methoden:** Nach Diagnose des GDM bekam ich eine Gruppentherapie mit Einweisung in die Blutzuckerkontrolle und Ernährungsberatung. Durch die konventionelle Intervention trat keine ausreichende Besserung der Blutzuckerwerte ein. Da-

her führte ich nach eigener Recherche eine Optimierung der Mahlzeitenstruktur, der Mahlzeitenzusammensetzung und eine weitere Reduzierung der Kohlenhydratmenge (90–120 g/Tag, < 40% [entgegen den Empfehlungen der GDM-Leitlinie]) durch.

**Ergebnisse:** Durch die selbst erarbeitete Intervention konnte ich die Zielvorgaben in der Blutzuckerkontrolle ohne Insulintherapie erreichen. Trotz der sehr kohlenhydratarmen Ernährung kam es zu keiner Ketose während der Schwangerschaft. Das Wachstum des Kindes verlief zeitgerecht und ich bekam ein normalgewichtiges Baby zum Termin ohne Geburtskomplikationen. Überraschenderweise, konnte ich nur 6 kg in der gesamten Schwangerschaft zunehmen, wobei das Gewicht bereits vor Diagnose des GDM stagnierte. Ergebnisse aus anderen Studien deuten an, dass es auch anderen schlanken Frauen mit GDM so ergangen ist wie mir.

**Schlussfolgerung:** Durch eine umfangreichere und individualisierte Ernährungsberatung könnte die Behandlung von Frauen mit GDM verbessert werden, wodurch der Anteil an Insulinbehandlungen und das Risiko für einen späteren Diabetes reduziert werden.

### V 8-2

#### Explorative Analyse und inhaltliche Einordnung von 3 Blogs zu „Ernährung und Essen“

Simone Frei, Carl Oliva, Christine Brombach

Fernfachhochschule Schweiz (FFHS), Regensdorf, Schweiz

**Hintergrund:** Die Internetnutzer werden mit Informationen überflutet – auch mit vielen Falschinformationen. Jeder wird zum Experten und kann seine Ansichten im Internet verbreiten. Für Informationen zum Thema Essen und Ernährung sind die User besonders empfänglich. Diese Überlegungen führen zur Fragestellung und den Untersuchungen dieser Arbeit. Dazu werden zwei Food-Blogs und ein Instagram-Account analysiert und der Inhalt gemäss der Forschungsfrage eingeordnet. Die Forschungsfrage lautet: Welche Rolle spielen Social Influencer im Zusammenhang mit Informationen, Einstellungen und Werten zum Essen?

**Methoden:** Die Basis bildet die Literaturrecherche und eine Inhaltsanalyse, weiter werden drei Experteninterviews sowie eine kurze Umfrage unter den Nutzer\*innen hinzugezogen. Für die Inhaltsanalyse der Food-Blogs und dem Instagram-Account definiert die Autorin einen eigenen Kriterienkatalog und analysiert anschliessend dreihundert Einträge unter den festgelegten Kriterien.

**Ergebnisse:** In der Inhaltsanalyse wird klar, dass die Food-Blogs vor allem Rezepte und Kochtipps enthalten. Die untersuchten ernährungsrelevanten Inhalte sind meistens korrekt, aber die vermittelten Informationen sehr rigide. In der Literaturrecherche zeigt sich, dass die heutige Ernährungskommunikation sehr wissenschaftlich ist und damit die Zielgruppe verfehlt. Der Erfolg der Bloggerinnen beruht auf einer direkten und emotionalen Kommunikation, damit erhöht sich die Glaubwürdigkeit. Die Ergebnisse der Experteninterviews stützen diese Erkenntnisse. Die Bloggerinnen sind bemüht, dass Interaktionen entstehen. Sie fordern die Community zum Kommentieren und Mitmachen auf. Der Mensch will dazugehören und Teil einer Gemeinschaft sein, was die sozialen Medien bieten können.

**Schlussfolgerung:** Die erarbeiteten Resultate zeigen, dass in der Ernährungskommunikation neue Wege gegangen werden müssen. Ernährungsberater\*innen sollten ermutigt werden, eigene Inhalte im Internet zu verbreiten.

## V 8-3

**Was der Körper erzählt. Bedeutung und Chancen einer körperorientierten Ernährungsberatung für die Gesundheit**

Stephanie Hoy

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Innerhalb der Gesundheitsförderung und Ernährungsberatung wird der Körper bislang weniger als Ressource zur Verhaltensänderung angesehen. Im Gegenteil: er erfährt negative Zuschreibungen, wird als Auslöser einer Erkrankung thematisiert oder als etwas, das als veränderungswürdig gilt. Die Perspektive des Embodiment betont die Wechselwirkung zwischen Körper und Psyche und sieht den Menschen als Leibsubjekt eingebettet in seiner Lebenswelt. Eine embodimentbasierte Beratungsmethodik erkennt den Körper als Träger ungenutzter Wissensbestände an und macht diese für Veränderungsprozesse zugänglich.

**Methoden:** Aus kultur- und sozialwissenschaftlicher Sicht werden drei Dimensionen körperorientierter Beratungsarbeit identifiziert: der Klientenkörper, der Körper der Beratungsper-

son und der zwischenleibliche Raum. Leitfadengestützte Interviews mit Klienten und Beratungspersonen sowie interpretative Videoanalysen helfen somatische Marker sowie verkörperte Glaubenssätze und Lernerfahrungen zu identifizieren.

**Ergebnisse:** Verkörperte, individuelle Essbiografien beinhalten u. a. Ess- und Trinkgewohnheiten, Vorlieben seit Kindertagen, individuelle Abneigungen, frühkindliche Prägungen und (über)lebensnotwendige Bewältigungsmuster. Der zwischenleibliche Raum ist elementarer Bestandteil für gelingende Beziehungsgestaltung und Basis für Empathie und soziales Verstehen.

**Schlussfolgerung:** Die Berater-Klienten-Beziehung ist zukünftig so zu gestalten, dass sie gleichzeitig kognitiv-emotionaler Erkenntnisraum und zwischenleiblicher Erfahrungsraum ist. Ziel von Aus- und Weiterbildung muss sein, die Wahrnehmungsfähigkeiten von Beratungspersonen für eigen- und zwischenleibliche Phänomene zu schulen sowie Unsicherheitstoleranz und Begegnungsfreude zu fördern. Durch Nichtbeachtung körperlicher Aspekte gehen wichtige Quellen von Erkenntnis und Ansatzpunkte für konkrete und effiziente Veränderungsarbeit verloren.

## V 8-4

**Ermittlung des Verkaufspotenzials von mit Beta-Glukan angereichertem Brot zur Intervention bei Hypercholesterinämie und Diabetes mellitus**

Nicole Stark, Daniela Wewerka-Kreimel, Jutta M. Kutrovázt

Fachhochschule St. Pölten GmbH, Pölten, Österreich

Herz-Kreislauf-Erkrankungen stellen mit 39,8% die häufigste Todesursache in Österreich dar. Die Entstehung hängt von vielen Risikofaktoren (u. a. Übergewicht, Hypercholesterinämie, Diabetes) ab, Ernährung kann direkt auf diese einwirken. Functional Foods sind Lebensmittel, die mit natürlichen Zutaten angereichert werden, um eine gesteigerte gesundheitsförderliche Wirkung zu erreichen. Sie stellen eine nicht invasive Methode zur Prävention und Behandlung vor allem wohlstandsbedingter Erkrankungen dar. Brot als Grundnahrungsmittel verfügt über ein hohes Anreicherungs-potenzial. Hinsichtlich der hohen Prävalenz der genannten Erkrankungen, erscheint v. a. die Verarbeitung von Hafer oder Gerste interessant, da diese Getreidesorten, durch ihren hohen Gehalt an Beta-Glukan, nachweislich sowohl Cholesterin- als auch Blutzuckerspiegel senken können.

Das Ziel der Bachelorarbeit war herauszufinden, welche Faktoren das Interesse an funktionellen Lebensmitteln beeinflussen und welche Zielgruppe für ein Beta-Glukan-Brot in Frage käme.

Die Datenerhebung (Querschnittstudie) wurde mithilfe eines Fragebogens im April 2019 (n = 127) durchgeführt.

Die statistische Auswertung ergab keine Zusammenhänge zwischen dem Alter ( $p = 0,465$ ), dem Bildungsstand ( $p = 0,081$ ) oder der Wichtigkeit gesundheitlicher Aspekte ( $p = 0,131$ ) und dem Interesse an funktionellem Beta-Glukan-Brot. Es konnten jedoch geschlechtliche Unterschiede bei der Brotauswahl festgestellt werden ( $p = 0,002$ ). Frauen zeigten ein größeres Interesse an funktionellem Brot. Aufgrund der kleinen Stichprobengröße gelten diese Ergebnisse jedoch als nicht repräsentativ und die Schlussfolgerungen können nicht verallgemeinert werden.

Der Konsum von mit Beta-Glukan angereichertem Brot könnte in Zukunft dennoch einen wichtigen Beitrag zur Prävention und Behandlung von Zivilisationskrankheiten leisten. Erfolgsversprechende Brotrezepturen liegen bereits vor. Möglichkeiten zur Steigerung des Interesses und der Akzeptanz müssen noch weiter untersucht werden.

**V 8-5****Anwendung des Energiedichte-Konzepts als Ernährungsstrategie bei Kindern mit Adipositas. Verständnis und theoretische Anwendung des Konzepts bei Grundschulkindern.**

Isabelle Mack, Nadine Reiband, Sabrina Eichhorn, Carolin Etges, Norbert Schöffeler, Florian Junne, Katrin Giel, Stephan Zipfel, Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen Cluster 7

Uniklinikum Tübingen, Tübingen

Die Energiedichte von Lebensmitteln und die Größe der Portionen haben einen großen Einfluss auf die Energieaufnahme und somit auf die Gewichtsregulation. Die Ernährungsbildung setzt i. d. R. die Ernährungspyramide ein. Das Energiedichte-Konzept hat sich im Erwachsenenbereich bereits bewährt. Es ist jedoch nicht klar wie gut Kinder das Energiedichte-Konzept verstehen und anwenden können.

Wir entwickelten ein Lernspiel für Kinder im Alter zwischen 8–11 Jahren, welches Wissen über Ernährung, Bewegung und psychosoziale Faktoren (u. a. Umgang mit Stress) vermittelt und zu moderater Bewegung durch eine Bewegungssteuerung motiviert.

In einer randomisierten, kontrollierten Studie an einer Grundschule, mit den Endpunkten Wissenszuwachs und Akzeptanz, wurde das Spiel evaluiert. Es ist das erste Spiel, das auch das Energiedichte-Konzept ausführlich lehrt. Nach einer Einführung in die Thematik, analysieren die Kinder verschiedene Lebensmittel aus den unterschiedlichen Lebensmittelgruppen bzgl. ihres Wasser-, Ballaststoff-, und Makronährstoffgehalts. Im nächsten Schritt müssen die Kinder das erlernte Wissen in zwei unterschiedlichen Aufgabenstellungen anwenden. Eine dieser Aufgaben erfasst wie gut das Gelernte unter Zeitdruck angewendet wird, indem verschiedene Lebensmittelpaare präsentiert werden und dabei das Lebensmittel mit der niedrigeren Energiedichte selektiert werden soll.

83 Schulkinder (Alter:  $9,7 \pm 0,5$  Jahre, BMI-SDS:  $0,1 \pm 1,2$ ) spielten das Spiel. Unter Zeitdruck waren die Kinder in der Lage, sowohl bei bekannten als auch bei unbekanntem Lebensmittelpaaren, das Lebensmittel mit der niedrigeren Energiedichte zu selektieren (Erfolgsrate:  $70,2 \pm 14,3\%$  vs.  $72,3 \pm 14,9\%$ ,  $p = ,232$ ). Die Entscheidungszeit verlängerte sich jedoch signifikant bei Lebensmittelpaaren die nicht bekannt waren ( $1489 \pm 456$  ms vs.  $1537 \pm 347$  ms,  $p < ,001$ ).

Ältere Grundschulkindern können das Energiedichte-Konzept in der Theorie anwenden und es ist potenziell für die Ernährungstherapie im Kinderbereich geeignet.

## VORTRAGSREIHE 9 | Epidemiologie II: Ernährung und Körperzusammensetzung

### V 9-1

#### Changes in chronotype and BMI-SDS during adolescence in the DONALD study

Nicole Jankovic<sup>1</sup>, Sarah Schmitting<sup>2</sup>, Anette E. Buyken<sup>3</sup>, Ute Nöthlings<sup>1</sup>, Ute Alexy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

<sup>2</sup> Ruhr-Universität Bochum, Bochum

<sup>3</sup> Universität Paderborn, Paderborn

**Objective:** The chronobiological clock turns from an early to a late chronotype during adolescence with a peak in lateness at the age of 20 years. Of what is currently known, a late chronotype is related to adverse health behaviors, increasing in turn the risk for the development of overweight. Therefore, we studied whether the natural development of lateness during puberty is aligned with an increase in excess Body Mass Index (BMI).

**Methods:** We used data from the Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed (DONALD) open cohort study collected between 2014 and 2019, from 213 adolescents aged 10–17 years at baseline, with at least two measures of chronotype and anthropometric measures of height and weight. Multivariable linear mixed effects regression models were used to model the association between changes

in chronotype and BMI standard deviation scores (SDS) over time (N = 573 measurements). Baseline chronotype and age, time, sex, number of persons in the household and age at take-off, as a marker for puberty onset, were considered as potential confounding factors. Chronotype was assessed by the Munich Chronotype Questionnaire and defined as midpoint of sleep on free days corrected for sleep debt on work days (MSFsc).

**Results:** During a median time of two years between the first and last measurement, chronotype progressed towards eveningness with half an hour, whereas BMI-SDS remained stable (median change (q1, q3): 0.01 (-0.25, 0.29). We could confirm, that at baseline, a later chronotype was associated with a greater BMI-SDS score ( $\beta = 0.49$  units,  $p = 0.002$ ). However, neither baseline chronotype ( $p = 0.73$ ), nor change in chronotype over time ( $p = 0.28$ ) were prospectively associated with changes in BMI-SDS.

**Conclusion:** Later chronotypes have greater BMI-SDS in comparison to earlier chronotypes, at the start of adolescence. However, the change towards a later chronotype during adolescence was not associated with an increase in BMI-SDS over time.

**Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) – AL 1794/1-2**

### V 9-2

#### Zeit- und Alterstrends in der Aufnahme von freiem Zucker aus Lebensmittelgruppen von Kindern und Jugendlichen zwischen 1985 und 2016

Alena M. Schadow<sup>1</sup>, Ines Perrar<sup>1</sup>, Sarah Schmitting<sup>2</sup>, Anette E. Buyken<sup>3</sup>, Ute Alexy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> DONALD Studie Dortmund, Ernährungsepidemiologie, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn und Dortmund

<sup>2</sup> Abteilung für Allgemeinmedizin, Medizinische Fakultät, Ruhr-Universität Bochum, Bochum

<sup>3</sup> Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit, Fakultät für Naturwissenschaften, Universität Paderborn, Paderborn

**Hintergrund:** Trendanalysen deuten darauf hin, dass die Zufuhr an freiem Zucker (FZ) bei Kindern und Jugendlichen seit 2005 zurückgegangen ist, aber weiterhin über den empfohlenen 10%E liegt. Alterstrends lassen vermuten, dass mit steigendem Alter eine Verschiebung der Zuckerzufuhr aus Lebensmitteln, die vor allem natürlichen Zucker enthalten, hin zu Lebensmitteln mit zugesetztem Zucker stattfindet.

**Methoden:** Es wurden 10761 3-Tage-Wiegeprotokolle von 1312 ( $\sigma = 660$ ,  $\varphi = 652$ ) Probanden der DONALD-Studie im Alter von 3–18 Jahren von 1985–2016 mittels gemischten polynominalen Regressionsmodellen auf Alters- und Zeittrends in der FZ-Zufuhr (in %E) aus Lebensmittelgruppen (Zucker und Süßwaren, Säfte, zuckergesüßte Getränke (Sugar sweetened Beverages [SSB])) untersucht.

**Ergebnisse:** Die FZ-Zufuhr aus Zucker und Süßwaren nahm nur bei den Mädchen signifikant von 1985–2016 ab (linearer Trend  $p < 0,0001$ ). Der FZ-Konsum aus Säften nahm bis 2000 zu und ist seit 2005 rückläufig (linearer, quadratischer Trend  $p < 0,0001$ ). Die FZ-Zufuhr aus SSB sank unregelmäßig von 1985–2016 ( $\varphi$ : linearer, quadratischer, kubischer Trend  $p < 0,001$ ;  $\sigma$ : linearer, quadratischer, kubischer Trend  $p < 0,0211$ ). Die FZ-Zufuhr aus Zucker und Süßwaren war in der Pubertät am höchsten ( $\varphi$ : linearer, quadratischer, kubischer Trend  $p < 0,01$ ;  $\sigma$ : linearer, quadratischer Trend  $p < 0,0001$ ). Während jüngere Kinder mehr FZ aus Säften konsumierten (linearer, quadratischer, kubischer Trend  $p < 0,001$ ), nahmen ältere mehr FZ aus SSB auf ( $\varphi$ : kubischer Trend  $p = 0,02$ ;  $\sigma$ : linearer Trend  $p < 0,0001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Zeittrends weisen auf einen Rückgang im FZ-Konsum insbesondere aus Säften und SSB hin. Dieser sollte durch verpflichtende Public-Health-Maßnahmen weiter gefördert werden. Die Alterstrends deuten darauf hin, dass insbesondere Jugendliche eine vulnerable Gruppe bezüglich der SSB-Aufnahme sind. Daher sollten bei der Um-

setzung der Maßnahmen verschiedene Zielgruppen berücksichtigt werden.

**Dieses Forschungsprojekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Förderkennzeichen: 281HS024)**

### V 9-3

#### Makro- und Mikronutrientenstatus bei veganer Ernährungsweise in Deutschland

Cornelia Weikert, Iris Trefflich, Juliane Menzel, Alfonso Lampen, Klaus Abraham

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Hintergrund:** Das Interesse an einer veganen Ernährungsweise stieg in den letzten Jahren in Deutschland stetig an. Einerseits werden positive Effekte, z. B. auf den Fettstoffwechsel, beschrieben, andererseits Mängel an ausgewählten Mikronährstoffen und damit verbundene gesundheitliche Risiken diskutiert. Jedoch liegen für Veganer keine aktuellen Daten zum Makro- und Mikronutrientenstatus vor.

**Methoden:** In eine Querschnittsstudie wurden 36 Veganer und 36 Mischköstler (jeweils 18 Männer und Frauen zwischen 30–60 Jahren) eingeschlossen. Die Makro- und Mikronutrientenaufnahme wurde mittels 3 Tage-Wiegeprotokollen erhoben. Im Blut und Urin wurden Basislaborparameter sowie der Status wichtiger Vitamine und Spurenelemente bestimmt.

**Ergebnisse:** Nahezu alle Veganer sowie ein Drittel der Mischköstler hatten innerhalb der letzten 4 Wochen Supplemente eingenommen, ein hoher Anteil an additiver Versorgung lag vor allem mit Vitamin B<sub>12</sub>- und D-Supplementen vor. Bei gleicher Energieaufnahme nahmen Veganer nahezu die doppelte Menge an Ballaststoffen im Vergleich zu den Mischköstlern zu sich. Über die Nahrung nahmen Veganer deutlich weniger Vitamin B<sub>12</sub>, D und Jod als Mischköstler auf. Im Blut wurden bei den Veganern geringere Vitamin B<sub>2</sub>-, jedoch höhere Folat-Spiegel beobachtet. Hingegen unterschieden sich Veganer und Mischköstler im Vitamin B<sub>12</sub>-, D- und Eisenstatus nicht wesentlich. Hervorzuheben ist die geringe Jodausscheidung beider Gruppen, die bei den Veganern jedoch signifikant geringer als bei den Mischköstlern war.

**Schlussfolgerung:** In den hier untersuchten Probanden war die Vitamin B<sub>12</sub>- und D-Versorgung zwischen den Veganern und Mischköstlern vergleichbar, obwohl die natürliche Aufnahme dieser Vitamine deutlich niedriger in der veganen Gruppe war. Hier könnte möglicherweise die höhere Einnahme an Supplementen einen vorteilhaften Effekt haben. Basierend auf den vorliegenden Ergebnissen ist jedoch auf die Jodversorgung der Bevölkerung und insbesondere der Veganer zu achten.

## V 9-4

**Veränderungen von Körpergewicht und Ernährungszusammensetzung unter intermittierender Kalorienrestriktion: Ergebnisse aus einer randomisierten kontrollierten Studie**

Sarah Pannen, Mirja Grafetstätter, Solomon Sowah, Ruth Schübel, Tilman Kühn

Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg

**Hintergrund:** Intermittierende Kalorienrestriktion (IKR) ist eine populäre Alternative zur kontinuierlichen Kalorienrestriktion (KKR). Bisher wurde kaum untersucht, wie sich eine IKR über einen längeren Zeitraum auf Ernährungszusammensetzung und Körpergewicht auswirkt. Daher analysierten wir die Energie-, Nährstoff- und Lebensmittelzufuhr sowie den Gewichtsverlauf unter IKR im Vergleich zu KKR.

**Methoden:** In der HELENA-Studie wurden die metabolischen Effekte von IKR (5 Nicht-Fasten[NF]-Tage mit 100% und 2 Fasten[F]-Tage mit 25% des Energiebedarfs pro Woche, n = 49) vs. KKR (täglich 80% des Energiebedarfs, n = 49) unter übergewichtigen oder adipösen Nichtraucher (Alter 35–65 Jahre) untersucht. Die Nahrungszufuhr wurde per 7-Tage Er-

nährungsprotokollen zur Baseline sowie nach 2, 12 und 50 Wochen erfasst, das Gewicht zusätzlich in Woche 104. Interventionseffekte wurden per gemischtem linearem Modell überprüft.

**Ergebnisse:** Nach 12 Wochen betrug die durchschnittlich berichtete Energieaufnahme an NF und F Tagen unter IKR im Vergleich zur Baseline 92,2 % bzw. 40,4 % und im Vergleich zum errechneten Energiebedarf 65,3 % bzw. 26,9 %. Es gab zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede zwischen der IKR- und der KKR-Gruppe in Bezug auf die durchschnittliche Energieaufnahme pro Woche und die Makronährstoffzusammensetzung in Energie % aus Fett und Kohlenhydraten. Der Verzehr von Protein nahm während der Intervention (Wochen 2 und 12) in der IKR-Gruppe im Vergleich zur KKR-Gruppe signifikant zu. Auf Ebene der Lebensmittelgruppen zeigten sich zwischen den Interventionsgruppen keine Unterschiede. Die Gewichtsveränderung 2 Jahre nach Studienstart unterschied sich ebenfalls nicht signifikant (IKR  $-4,3 \pm 1,0\%$ , KKR  $-5,0 \pm 1,1\%$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse deuten auf eine spontane Verringerung der Energiezufuhr an NF Tagen hin. Abgesehen von einer höheren Protein-Aufnahme während IKR, waren die Zusammensetzung der Ernährung und der Gewichtsverlust in beiden Interventionsgruppen vergleichbar.

## V 9-5

**Differences in bone mineral density between vegetarians and non-vegetarians mainly attributable to body fatness**

Nena Karavasiloglou<sup>1</sup>, Eliska Selinger<sup>2</sup>, Jan Gojda<sup>2</sup>, Sabine Rohrmann<sup>1</sup>, Tilman Kühn<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Division of Chronic Disease Epidemiology, Institute for Epidemiology, Biostatistics and Prevention, University of Zurich, Zurich, Switzerland

<sup>2</sup> Centre for Research on Diabetes, Metabolism and Nutrition of Third Faculty of Medicine, Charles University in Prague, Prague, Czech Republic

<sup>3</sup> Division of Cancer Epidemiology, German Cancer Research Center (DKFZ), Heidelberg, Germany

**Objective:** People following plant-based diets have lower bone mineral density (BMD) and higher fracture risk, possibly due to differential nutrient intake. Body mass index (BMI), which is usually lower among vegetarians, is positively associated with BMD. However, most previous studies did not consider body fatness indicators as potential confounders in their analyses. In our study, we aimed to investigate whether BMD measurements differed between vegetarians and non-vegetarians in the adult general population when accounting for important determinants of BMD.

**Methods:** Using data from the National Health and Nutrition Examination Survey (cycles 2007–2008, 2009–2010), we evaluated the differences in BMD between adult vegetarians and non-vegetarians in three body sites (femoral neck, total femoral and total lumbar spine). Linear regression models were used to determine the association between BMD and diet. Models were adjusted for important confounders (including age, sex, race/ethnicity, smoking status, alcohol consumption, serum vitamin D and calcium levels, waist circumference, and BMI).

**Results:** In models adjusted only for age, sex, race/ethnicity, menopausal status and education level, BMD values were significantly lower among vegetarians compared to non-vegetarians ( $p < 0.001$ ). These differences attenuated when we included lifestyle factors in the model and became statistically non-significant upon adjusting for BMI and waist circumference for femoral neck (0.77 vs. 0.79 g/cm<sup>2</sup>, among vegetarians vs. non-vegetarians) and total femoral BMD (0.88 vs. 0.90 g/cm<sup>2</sup>). A small statistically significant difference remained in the fully adjusted model for total lumbar spine BMD (1.01 vs. 1.04 g/cm<sup>2</sup>).

**Conclusion:** Our findings suggest that lower BMD among adult vegetarians could be mainly explained by non-dietary factors (especially body fatness) and that only small diet-induced differences may exist in total lumbar spine BMD between adult vegetarians and non-vegetarians.

## V 9-6

**Associations between habitual diet and microbial sub-communities in an observational study**

Taylor Breuninger<sup>1,2</sup>, Nina Wawro<sup>1,2</sup>, Sandra Reitmeier<sup>3,4</sup>, Dirk Haller<sup>3,4</sup>, Jakob Linseisen (on behalf of the KORA study group)<sup>1,2,4</sup>

- <sup>1</sup> Independent Research Unit Clinical Epidemiology, Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health (GmbH), Neuherberg
- <sup>2</sup> Chair of Epidemiology, Ludwig-Maximilians-Universität München am UNIKA-T, Augsburg
- <sup>3</sup> Chair of Nutrition and Immunology, Technische Universität München, Freising
- <sup>4</sup> ZIEL – Institute for Food & Health, Technische Universität München, Freising

**Objective:** It has recently been established that the gut microbiome is associated with a wide range of human diseases, and is now believed to play a large role in impacting human health. It has long been accepted that nutrition is a major modifiable factor influencing human health, and nowadays it is also recognized as an important factor in the modulation of gut microbiome composition. However, this field of research is still young. As a result, the goal of this analysis is to explore the relationship between habitual dietary intake and the composition of the gut microbiome in the KORA FF4 study by applying a new statistical approach.

**Methods:** Microbiome composition was determined using 16s rRNA sequencing of one stool sample per participant of the population-based KORA FF4 study. Latent Dirichlet Allocation was used to identify 20 microbial sub-communities within the data set that can be used to describe each individual's microbiome composition. Habitual dietary intake was calculated from a combination of repeated 24-hour food lists and a food frequency questionnaire. A final sample of 1391 participants with complete microbiome, dietary, and covariate data, and who did not take antibiotics in the past 2 months, was used for the final analysis. Associations between habitual food group intake and microbial sub-communities were evaluated using multivariate-adjusted Dirichlet regression models.

**Results:** Nine of 20 microbial sub-communities were significantly associated with the habitual intake of foods or nutrients including vegetables, fruits, whole grains, nuts and seeds, sugar-sweetened beverages, coffee, meat, and fiber.

**Conclusion:** The associations between certain microbial sub-communities and diet not only expands upon current knowledge of diet-microbiome relationships, but also indicates the potential for these microbial groups to be modulated by dietary intervention. However, the associations observed in this analysis need to be replicated in further studies.

## VORTRAGSREIHE 10 | Public Health Nutrition II: Nationale und internationale Public Health Nutrition Herausforderungen

### V 10-1

#### Die EAT-Lancet Commission „Planetary Health Diet“ – Pro und Contra aus PHN-Perspektive

Anja Kroke

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Die 2019 erschienene Publikation „Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems“ hat viel Aufsehen erregt. Ausgangspunkt der von der Kommission angestellten Überlegungen war zum einen das heutige auf Kosten der Zukunft gehende ressourcenintensive Wirtschaften. Zum anderen wurde das Jahr 2050 mit einer Weltbevölkerung von 10 Milliarden und deren Ernährungsbedürfnisse in den Blick genommen und auf Basis aktueller Daten aus dem Gesundheits- und Umweltbereich ein Set an Ernährungsempfehlungen abgeleitet, das eine gesunde und den Planeten erhaltende Ernährungsweise ermöglichen soll. Bis heute hat sich eine rege Diskussion über diesen Bericht entfacht. Ziel dieses Beitrags soll es daher sein, Pro- und Contra-Argumente zusammenzutragen, zu diskutieren und aus einer Public-Health-Nutrition (PHN)-Perspektive einzuordnen.

**Methoden:** Literaturrecherche nach den EAT-Lancet-Bericht kommentierenden Beiträgen in Fachjournals und der Fachpresse.

**Ergebnisse:** Bis dato wurden Beiträge u. a. zur Sinnhaftigkeit eines solchen Ansatzes, zur wissenschaftlichen Einschätzung der gewählten methodischen Vorgehensweise und zur evidenzgerechten Solidität der gemachten Empfehlungen sowie zur Realisierbarkeit der sich aus den von der Kommission abgeleiteten Empfehlungen ergebenden notwendigen Veränderungen.

**Schlussfolgerung:** Die Sichtung der bisher verfügbaren Kommentierungen verweisen zum einen darauf, dass mit dem Bericht zwar einerseits ein hochaktuelles und hochbrisantes Thema aufgegriffen wurde und hier erstmals ein holistischer Lösungsansatz entworfen wurde. Andererseits sind methodische Kritiken und Zweifel an der wissenschaftlichen Solidität der abgeleiteten Empfehlungen ernst zu nehmen und einer Prüfung zu unterziehen. Aus PHN-Perspektive sind vor allem der umfassende Ansatz, die globale Perspektive und die enge Verknüpfung von humaner und planetarer Gesundheit ein Konzept, das intensiv weiterverfolgt werden sollte.

### V 10-2

#### Women’s age and eating time determine impact of nutrition education on dietary diversity scores of women and children in Uganda and Kenya

M. Gracia Glas<sup>1</sup>, Bárbara Fróes<sup>1</sup>, Anna Röhlig<sup>1</sup>, Samwel Mbugua<sup>2</sup>, Julius Twinamasiko<sup>3</sup>, Sahrah Fischer<sup>4</sup>, Lydia Waswa<sup>2</sup>, Irmgard Jordan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Germany

<sup>2</sup> Egerton University, Egerton, Kenya

<sup>3</sup> Makerere University, Kampala, Uganda

<sup>4</sup> Universität Hohenheim, Stuttgart, Germany

Poor dietary diversity leads to malnutrition, especially for vulnerable individuals. The objective of this study was to assess the impact of nutrition education (NE) and agriculture extension on time-use and dietary diversity of women and children in Kapchorwa District, Uganda, and Teso South Sub-County, Kenya.

In June 2016 and 2017 cross-sectional agriculture-nutrition surveys were conducted, targeting 830 farm households with children aged below five years. Women Dietary Diversity (WDDS) and Child Dietary Diversity Scores (CDDS) were calculated based on data from 24-h dietary recalls. Time use was assessed based on 24-h physical activity recalls. NE was linked with agriculture extension (AGNE). Groups with no intervention were observed for comparison.

The results showed a gendered division of labour, and beyond the time spent on farming, women were more engaged in child care and domestic activities than men. The control group had a significant decrease in  $\Delta$ WDDS in the year of the intervention which was a drought year.

In Uganda children of the NE group showed a significant increase in CDDS (M diff = 0.31 point). Differences in  $\Delta$ eating time of mothers was statistically significant related to CDDS ( $p = 0.045$ ). The moderation analysis of Kenya confirmed that participation in the intervention resulted in a slight increase in women’s dietary diversity scores. In Kenya, the changes on scores were significantly higher in the AGNE (M diff = 0.580 points,  $p = 0.013$ ) and NE groups (M diff = 0.613 points,  $p = 0.007$ ) when compared to the control group. The eating time of mothers in Kenya was positively associated with CDDS after the intervention in all three groups. This indicates that the more time mothers spent on eating/feeding their children, infants’ diets became more diverse. The intervention itself did not influence the time use for care.

Attention is needed on gender-time-use in interventions to enhance impact of nutrition education and agriculture interventions.

## V 10-3

**Perception and attitudes towards vegetable consumption in a rural area in Kenya and Uganda**

Jill Ferry<sup>1</sup>, Annet Itaru<sup>2</sup>, Lydiah M. Waswa<sup>2</sup>, Daisy Alum<sup>3</sup>, Margaret Kabahenda<sup>3</sup>, Irmgard Jordan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Germany

<sup>2</sup> Egerton University, Egerton, Kenya

<sup>3</sup> Makerere University, Kampala, Uganda

An adequate consumption of vegetables contributes to a lower risk for non-communicable diseases. Vegetables are not only characterized by a high micronutrient content but also an important source of bioactive plant components with health benefits. This study focused on the perception and attitude towards vegetables. This was done to better understand the willingness to consume vegetables among low-income farm households.

In February and July 2019, 48 Focus group discussions were held in Kapchorwa District, Uganda, and Teso South Sub-county, Kenya. Women, male and youth farmers were invited to discuss separately about legumes, vegetable and fruit availability in the respective upcoming 5 months. Further

topics were food preparation techniques, taste, perception and attitudes towards the discussed foods.

The food lists were shortest among the youth groups, and about the same length among women and men. Most groups responded they rather purchase fruits instead of vegetables as vegetables are grown on their farm or found in the forest. Only 2–3 green leafy vegetable (GLV) species were regularly consumed and considered eligible to be served to guests. Mixing of GLV to change taste and drying to cover shortages was rarely done. Drying of vegetables is only done once shortage begins.

The discussions confirmed that vegetables are beneficial for health but still they are the “sauce” only, which provides the taste to the meal. Efforts to get access to vegetables are limited. Gaps in the provision of vegetables are usually not closed by purchases on the market although affordable GLV can be found there. The value of mixed dish compositions, e.g. enhancing bioavailability of plant based iron by consuming vitamin C rich fruits next to vegetables, is not known.

Trials which tested new recipes raised interest in vegetables. Agriculture extension and nutrition counselling need to join efforts to improve the attitude towards vegetables to raise consumption levels sustainably.

## V 10-4

**Dietary Diversity and nutritional status among schoolchildren in rural Tanzania – results from a cross-sectional study in Chamwino District, Tanzania**

Celina Erfle<sup>1</sup>, Sandra D. Habicht<sup>1</sup>, Johannes Hebebrand<sup>2</sup>, Lars Libuda<sup>2</sup>, Christine Ludwig<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Nutrition in Prevention and Therapy, Institute for Nutritional Sciences, Justus-Liebig University Giessen, Giessen

<sup>2</sup> Department of Child and Adolescent Psychiatry, University Hospital Essen, University of Duisburg-Essen, Essen

**Objective:** Studies have shown that dietary diversity correlates with nutritional status among women and young children. However, there is limited data on food variety among school aged children its association with nutritional status. Therefore, this study aimed to assess dietary diversity among schoolchildren in rural Tanzania and to examine a possible association with nutritional status.

**Methods:** This cross-sectional study included 234 children between 9–12 years, selected from six different rural schools in three wards in Chamwino District, Tanzania. Food intake was assessed using two 24-h dietary recalls. The ten food group score developed by FAO was applied to calculate the dietary diversity score (DDS). Nutritional status was assessed

by calculating BMI-SDS from body height and weight measurements. Univariate linear and log regression were conducted to examine an association between DDS and nutritional status. Multivariate regression was applied to identify potential confounders.

**Results:** Overall dietary diversity was low (median DDS: 4.5 (IQR: 3.5–5.0)). Twenty-six percent of children achieved minimum dietary diversity (MDD), i.e. consumed at least five different food groups per day. Mean BMI-SDS was  $-1.3 \pm 0.84$ . According to the WHO growth references (2007), 79% of all children had a normal nutritional status; 18% were classified as moderately thin, and 3% as severely thin. Overall, 21% were stunted. First analysis showed no association between BMI and DDS.

**Conclusion:** Dietary diversity in this sample of schoolchildren in Tanzania was insufficient considering that less than 1/3 of children achieved MDD. Missing associations with nutritional status might rely on the low variance among study population. Although not representative, observed high rates of malnutrition and low dietary diversity are alarming and call for further research on nutritional aspects among schoolchildren in Tanzania.

**Funded by Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG): HE 1446/21-1, LI 2711/2-1**

### V 10-5

#### Automatisierte Berechnung der quantitativen Zusammensetzung von Lebensmitteln im LEH

Kristin Bohn<sup>1</sup>, Michael Amberg<sup>1</sup>, Frank Forner<sup>2</sup>, Toni Meier<sup>2</sup>, Patrick Mäder<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Technische Universität Ilmenau, Ilmenau

<sup>2</sup> Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

**Hintergrund:** Lebensmittelhersteller sind verpflichtet, Konsumenten über ihre Produkte zu informieren. Sowohl die „Big Seven“ als auch die Zutatenliste müssen auf verpackten Lebensmitteln abgebildet sein. Selten sind die quantitativen Anteile der Zutaten ersichtlich, so dass eine Abschätzung weiterer Nährstoffe wie Vitamine oder Mineralstoffe nicht möglich ist. Um die Rezeptur von Lebensmitteln zu berechnen, gab es in der Vergangenheit Versuche mittels Linearer Programmierung (Schakel et al. 1997). Die Analyse gestaltete sich aber zeitaufwändig, da ein automatisches Mappen der Zutaten bisher nicht möglich war.

**Methoden:** Wir stellen einen Ansatz vor, der automatisiert, mittels Linearer Optimierung die Zusammensetzung von Le-

bensmitteln abschätzt. Wir evaluieren ihn an einem Datensatz mit ca. 1500 Produkten aus unterschiedlichen Lebensmittelgruppen und berechnen auch einen Gesundheitsindex (nutri-RECIPE-Score, Forner et al. 2019 subm.). Folgende Prozesse wurden hierbei automatisiert: Separieren der Zutaten der Zutatenliste, Zuordnen der Zutaten zum Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) und Berechnung der wahrscheinlichsten Rezeptur.

**Ergebnisse:** Wir zeigen Vor- und Nachteile des Ansatzes und diskutieren dessen Qualität in Bezug auf die Lebensmittelgruppen. Wir bewerten, welche maximale Varianz der berechneten Rezeptur zu erwarten ist und wie sich diese auf die Gesundheitsbewertung auswirkt.

**Schlussfolgerung:** Um die Fehleranfälligkeit des Verfahrens zu verringern ist beim Zuordnen der Zutaten zum BLS insbesondere der Verarbeitungsgrad der Zutaten zu beachten. Trotz Automatisierung ist eine Kontrolle bestimmter Daten erforderlich. Zusammenfassend bietet der vorgestellte Ansatz eine effektive Möglichkeit automatisiert Rezepturen mit Abweichungen innerhalb der tolerierten Deklarationsrichtlinien quantitativ abzuschätzen und somit große Datenmengen zu verarbeiten.

### V 10-6

#### Mikronährstoffdosierungen in Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) im Vergleich zu den Höchstmengenvorschlägen des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR)

Maximilian von Lippe-Falkenflucht<sup>1</sup>, Stephanie Mosler<sup>1</sup>, Petra Lührmann<sup>1</sup>, Anja Carlssohn<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Schwäbisch Gmünd

<sup>2</sup> Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Hamburg

**Hintergrund:** In Deutschland nehmen 31,0% der Frauen und 24,0% der Männer regelmäßig NEM ein (Max Rubner-Institut, 2008). Eine Überdosierung mit Mikronährstoffen kann mit Gesundheitsrisiken verbunden sein (Domke, 2004a & 2004b). Das BfR hat im Jahr 2018 Höchstmengenvorschläge (HMV) für Vitamine und Mineralstoffe in NEM veröffentlicht (Weißborn, 2018). Aktuell ist nicht bekannt, ob NEM, die im deutschen Einzelhandel angeboten werden, diese HMV einhalten. Ziel war es, die Häufigkeit der Überschreitung von HMV bei zufällig ausgewählten NEM zu ermitteln.

**Methoden:** Im Querschnittsdesign wurden die Mikronährstoffmengen und Dosierungsempfehlungen von 106 freiverkäuflichen NEM aus dem stationären Einzelhandel (Reformhaus, Drogerie, Supermarkt) erfasst und die Mikronährstoffmengen pro Tag, Nährstoff und Produkt berechnet. Diese wurden mit den HMV des BfR verglichen. Überschreitungen der HMV wurden als absolute und relative Differenzen angegeben.

**Ergebnisse:** Überschreitungen der HMV für Vitamine und Mineralstoffe wiesen 51,8% bzw. 16,0% aller untersuchten NEM bei mindestens einem bzw. bei mindestens zwei Mikronährstoffen auf. Je nach Mikronährstoff lag die relative Abweichung zwischen 20% (Kalium) und 700% (Vitamin B<sub>12</sub>) des HMV. Besonders häufig waren Überschreitungen bei den Multivitamin- und Multimineralpräparaten (8 von 10 Präparaten) zu beobachten.

**Schlussfolgerung:** Verbraucher\*innen sollten auf die möglichen Risiken, die aus der Einnahme von NEM resultieren können, hingewiesen werden. Verbindliche Höchstmengen sowie EU-weit einheitliche Richtlinien für Mikronährstoff-Höchstmengen in NEM wären möglicherweise sinnvoll.

## VORTRAGSREIHE 11 | Physiologie und Biochemie der Ernährung II: Human trials

### V 11-1

#### Co-ingestion of glucose and fructose has synergistic effects on lipoprotein risk factors for cardiovascular disease in healthy young adults

Bettina Hieronimus<sup>1</sup>, Marinelle Nunez<sup>1</sup>, Vivien Lee<sup>1</sup>, Peter Havel<sup>1,2</sup>, Kimber Stanhope<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Molecular Biosciences, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, USA

<sup>2</sup> Department of Nutrition, University of California, Davis, USA

Sugar consumption is at a global all-time high. In previous studies, we and others have demonstrated that, compared with glucose (Gluc), consumption of fructose (Fruc) increases risk factors for cardiovascular disease, diabetes and metabolic syndrome. However, humans almost exclusively consume Fruc in combination with Gluc. Our aim was to study effects of Gluc, Fruc and their combination – high fructose corn syrup (HFCS) – and identify effects on metabolic risk factors.

We performed a parallel-armed, double blinded intervention study wherein the subjects consumed beverages sweetened with 25% of their energy requirement (Ereq) as Gluc, Fruc or HFCS, or 17.5% Ereq as Fruc or HFCS, or Aspartame (ASP)

for two weeks along with their usual diet. Inpatient procedures, which included fasting and postprandial blood draws, were conducted over a 48-h period at baseline and at the end of intervention while subjects consumed standardized meals containing 30% Ereq as fat, 15% protein, 55% carbohydrate.

As expected, the increases for 24-h triglyceride area under the curve (AUC), 24-h uric acid AUC, and postprandial apoCIII were highest in both Fruc groups (all  $P < 0.05$  versus ASP), then in both HFCS groups (all  $P < 0.05$  25% Ereq HFCS versus ASP), and lower in the Gluc group (apoCIII  $P < 0.05$  versus ASP). Unexpectedly, the increases in LDL- and non-HDL-cholesterol (C) and ApoB were highest in the HFCS groups (all  $P < 0.05$  25% HFCS versus ASP and Gluc). Further oxidized LDL was only increased in the HFCS group (all  $P < 0.0012$ ). Re-analyzing the outcomes based on the amounts of Fruc and Gluc contained in the assigned beverages revealed significant interactions between Fruc and Gluc on fasting and postprandial concentrations of LDL-C, non-HDL-C and ApoB and oxLDL (all  $P < 0.01$ ). We are currently analyzing hepatic fat accumulation.

While sole consumption of Fruc leads to increases in risk factors, those increases appear to be exacerbated for several risk factors when Fruc is co-ingested with Gluc.

### V 11-2

#### Food as an alternative vs. nutrition supplements – Comparison effects of carbohydrates and protein administered by shake and foods after endurance and resistance exercise

Eduard Isenmann<sup>1</sup>, Daniel Bizjak<sup>3</sup>, Vera Hundsdörfer<sup>1</sup>, Sarah Pagano<sup>1</sup>, Michael Janning<sup>1</sup>, Lukas Schmandra<sup>1</sup>, Werner Simon<sup>2</sup>, Patrick Diel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> German Sport University Cologne, Cologne

<sup>2</sup> Rheinische Fachhochschule Cologne, Cologne

<sup>3</sup> Institute of Sports Medicine, University Ulm, Ulm

Ingestion of proteins and carbohydrates after exercise is believed to result in an enhancement of regeneration and physical performance after training. Mostly these nutrients are ingested by athletes via shakes. In this study the pro-regenerative effects of protein and carbohydrate either given by shake or by a meal were compared. Subjects performed either a 10km run or performed a high intensity resistance training. After exercise subjects ingested nothing (control), a whey protein/glucose shake (shake) or an combination of white bread and sour milk cheese (food). All subjects were exposed to these nutritive interventions after exercise in a randomized crossover design. As read outs serum glucose, serum insulin, serum creatine kinase (CK) and myoglobin, hematologic

parameters, cortisol and the serum levels of the inflammation markers interleukine 6 (IL-6) and 10 (IL-10) and macrophage migration inhibitory factor (MIF) were determined. Leg strength as a functional marker for skeletal muscle regeneration was measured. Administration of shake and food resulted in an anti-inflammatory activity. Endurance and resistance training increased muscle damage (CK and Myoglobin) was significantly antagonized by administration of glucose-protein combinations. Here as well administration by shake but also by food was effective. Also the significant reduction of leg strength 24 h after endurance or resistance exercise was significantly antagonized by administration of glucose-protein combinations. Also here shake and food are effective. Our data indicate that uptake of protein and carbohydrate by shake but also by food reduces exercise induced skeletal muscle damage and has pro-regenerative effects. Therefore we conclude that a combined uptake of protein and carbohydrates also ingested by suitable foods reduce skeletal muscle damage after endurance and resistance exercise and therefore is an effective alternative to the consumption of supplements.

## V 11-3

**Verbesserung der Bioverfügbarkeit von Curcumin – Nur zwei von sieben Strategien sind in gesunden Erwachsenen erfolgreich**

Sandra Flory<sup>1</sup>, Nadine Sus<sup>1</sup>, Kathrin Haas<sup>1</sup>, Sina Jehle<sup>1</sup>, Sascha Venturelli<sup>1</sup>, Reinhard Wähler<sup>2</sup>, Jan Frank<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Hohenheim, Stuttgart

<sup>2</sup> TISSO Naturprodukte GmbH, Wenden

**Hintergrund:** Es wurden verschiedene Mechanismen zur Erhöhung der von Natur aus geringen Bioverfügbarkeit von Curcumin entwickelt, ihr Erfolg aber bislang nicht direkt miteinander in Humanstudien verglichen. Als möglicher Mechanismus für eine höhere Aufnahme gilt u. a. die Hemmung des Effluxtransporters P-Glykoprotein (P-gp) in Darmzellen.

**Methoden:** In einer randomisierten, doppelblinden Cross-over-Studie mit 12 gesunden Probanden (6 Frauen, 6 Männer) wurden Curcumin-Plasmakonzentrationen 0, 1, 2, 4, 6, 8 und 24 Stunden nach Aufnahme von 207 mg Curcumin in Form einer von sieben Formulierungen (Polysorbat 80-Mizellen,  $\gamma$ -Cyclodextrin-Komplexe, Liposomen, Phytosomen, Curcumin-Mikronisate sowie Formulierungen mit Adjuvantien

oder ätherischen Ölen der Gelbwurz) im Vergleich zu nativem Curcumin (Kontrolle) mittels HPLC gemessen.

Zur Bestimmung der P-gp-Aktivität wurden LS180-Zellen 1 h mit den Formulierungen (normalisiert auf 30 und 60  $\mu$ mol/L Curcumin) und Rhodamin 123 (R123), einem P-gp-Substrat, co-inkubiert und intrazelluläres R123 als Maß für die Transporteraktivität gemessen.

**Ergebnisse:** Nur zwei der Formulierungen, Mizellen (57-fach) und  $\gamma$ -Cyclodextrin-Komplexe (30-fach), erhöhten die AUC<sub>24</sub> h von Curcumin signifikant, Liposomen (8-fach) und Mikronisat (7-fach) erhöhten sie lediglich numerisch und beide Formulierungen mit Adjuvantien gar nicht. Die P-gp-Aktivität wurde durch alle Formulierungen, auch natives Curcumin, gehemmt.

**Schlussfolgerung:** Eine Erhöhung der Bioverfügbarkeit von Curcumin wird am erfolgreichsten durch die Steigerung der Wasserlöslichkeit (Polysorbat 80-Mizellen und  $\gamma$ -Cyclodextrin-Komplexe) erreicht. Curcumin selbst hemmt P-gp. Die Bioverfügbarkeits-Unterschiede zwischen den Formulierungen scheinen nicht auf die Hemmung von P-gp zurückzuführen zu sein.

## V 11-4

**High-dose iron and zinc intake does not affect  $\beta$ -carotene or lipid bioavailability in healthy males**

Johanita Kruger, Nadine Sus, Jan Frank

Institute of Nutritional Sciences, University of Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** In vitro studies found that high doses of iron and zinc inhibit the micellization and cellular uptake of  $\beta$ -carotene. The proposed mechanism is that divalent minerals precipitate bile salts and thereby decrease lipid, and therefore  $\beta$ -carotene, micellization and absorption. We therefore performed a human trial to study if this in vitro inhibitory effect translates into reduced absorption of  $\beta$ -carotene in vivo.

**Methods:** The three study arms of the double-blind, cross-over study with standardized meals were separated by 1-wk washout periods. After a 12 h fast, 12 healthy adult men ingested 15 mg supplemental  $\beta$ -carotene with a placebo or high doses of iron (25 mg, FeSO<sub>4</sub>) or zinc (30 mg, ZnSO<sub>4</sub>). Blood was collected before  $\beta$ -carotene intake and then every hour for 10 hours.  $\beta$ -Carotene concentrations in plasma and the triglyceride-rich fraction and plasma lipids were measured and areas under the curve (AUC) calculated. The micellization of  $\beta$ -carotene from the meals was determined in vitro.

**Results:** No measurable amount of  $\beta$ -carotene was absorbed from the supplement and as such, no effect of the high dose iron or zinc was observed. This was due to the standardized meals containing dairy fats, which resulted in very low in vitro  $\beta$ -carotene micellization (< 1%) compared to micellization from plant-based lipids (8%). The high doses of iron and zinc resulted in small, albeit insignificant, reductions of 3 and 6%, and 4 and 10 % in plasma triglycerides AUC and C<sub>max</sub>, respectively.

**Conclusion:** High doses of iron and zinc, at double the European population reference intake (PRI), do not affect  $\beta$ -carotene or lipid bioavailability in healthy males. Compared to the static in vitro model, bile is constantly released in vivo during intestinal digestion, which probably mitigates the inhibitory effect of the high-dose iron and zinc on lipid and  $\beta$ -carotene micellization.

## V 11-5

**Modulation of Oxylipin Formation in Human Neutrophils by Food Polyphenols**

Nicole Hartung<sup>1</sup>, Jana Fischer<sup>2</sup>, Ulrike Garscha<sup>2</sup>,  
Nils Helge Schebb<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Wuppertal, Wuppertal

<sup>2</sup> Universität Jena, Jena

**Objective:** Beneficial health effects have been reported for many food polyphenols and are mainly attributed to their anti-oxidative and anti-inflammatory properties. The later may result from the modulation of the arachidonic acid (ARA) cascade which is comprised of three main enzymatic pathways, Cyclooxygenases (COX), Lipoxygenases (LOX) and Cytochrome P450 Monooxygenases (CYP).

The 5-LOX pathway is of interest due to its important role in the innate immune response, where e.g. 5-LOX-expressing neutrophils release large amounts of chemotactic leukotrienes. However, due to pronounced cross-talk between all pathways, the detailed investigation of the effects of polyphenols on the 5-LOX pathway was accompanied by an analysis of the total oxylipin profile.

**Methods:** A small library of polyphenols was tested, and potencies were determined for the modulation of the 5-LOX pathway in cell-free assays and in Ca<sup>2+</sup>-ionophore challenged human neutrophils.

The overall modulation of the ARA cascade in the neutrophils was investigated by a comprehensive targeted LC-MS/MS method, covering all branches of the ARA cascade.

**Results:** Resveratrol, its imine analogue (IRA) as well as its dimer  $\epsilon$ -viniferin clearly inhibited the 5-LOX pathway in both systems in the low  $\mu$ M-range, however, genistein affected 5-LOX product formation solely in the neutrophils.

Investigation of the total oxylipin profile revealed distinct individual effects for each of the test compounds. As genistein slightly inhibited oxylipin formation in all pathways, resveratrol strongly inhibited e.g. the COX-1/2 pathway while higher levels of certain COX-products were found in incubations with  $\epsilon$ -viniferin and IRA, most likely due to substrate shunts.

**Conclusion:** Food polyphenols interfere with the ARA cascade on multiple levels and a comprehensive analysis of the oxylipin profile is needed to fully understand the extent of their effects on human health.

## V 11-6

**Effects of fermented vegetable consumption on gut microbiome diversity: A pilot study in healthy volunteers**

Sina S. Ullrich, Nadine Binder, Karin B. Michels

Faculty of Medicine and Medical Center, Institute for Prevention and Cancer Epidemiology, University of Freiburg, Freiburg

**Objective:** Sauerkraut is a traditional fermented food and regularly consumed by millions of Germans each year. The effects of fermented food on the gut microbiome are of great interest, yet evidence regarding its potential to increase gut microbial diversity, a measure seemingly associated with health stability, is lacking. Therefore, we conducted a pilot study to assess the feasibility of studying effects of regular consumption of fermented food on the gut microbiome.

**Methods:** Six healthy male volunteers (age:  $25.5 \pm 2.9$  yrs, BMI:  $24.3 \pm 1.2$  kg/m<sup>2</sup>) participated in a randomized crossover trial, with two 2-week intervention phases each of which was preceded by a 2-week washout phase. Participants consumed 150 g/d of either sauerkraut (intervention 1) or a variety of six different fermented vegetables (intervention 2). We used 16S rRNA sequencing to assess effects of each dietary regime on the composition, diversity and dynamics of the gut microbiome, as well as the composition and diversity of the fermented vegetable microbiome.

**Results:** Lactobacillus was the dominant genus in all fermented vegetables; still, the alpha diversity, richness and evenness of the microbiota differed substantially. In the gut microbiome, there appeared to be an increase in alpha diversity (Shannon index) after both, consumption of sauerkraut (pre intervention:  $3.31 \pm 0.74$ , post intervention:  $3.58 \pm 0.68$ ) and the selection of fermented vegetables (pre:  $3.60 \pm 0.93$ , post:  $3.84 \pm 0.81$ ). However, the results did not reach statistical significance, due to the high inter- and intra-individual variability as evaluated by beta diversity of the gut microbial communities.

**Conclusion:** A long-term intervention study with fermented vegetables and sauerkraut seems feasible. Consumption of fermented vegetables appears to increase the diversity of the gut microbiome, even after a relatively short period of time. However, further studies with a larger sample size are warranted to verify our observations.

## VORTRAGSREIHE 12 | Ernährungsverhaltensforschung II: Nachhaltiges Ernährungsverhalten: Einflüsse und Veränderungsmöglichkeiten

### V 12-1

#### Lost with Information II: Hilft mehrschichtige Information bei der Reduktion des Fleischkonsums?

Antje Risius, Nicola Born

Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

Der Fleischverzehr übersteigt flächendeckend die empfohlene Menge, was zu unterschiedlichen gesellschaftlichen Herausforderungen führt und sowohl die individuelle Gesundheit als auch Tier- und Umweltschutzbelange beeinträchtigt. Ziel dieses Forschungsprojektes war es zu untersuchen, ob eine Informationsstrategie mit unterschiedlichen inhaltlichen Schwerpunkten (Tierethik, Ernährungssicherung, Gesundheit, Wirtschaft und Umwelt) eine Veränderung hinsichtlich des Fleischkonsums bewirken kann und wie stark die Veränderungsbereitschaft ist.

In diesem Beitrag sollen Ergebnisse einer quantitativen Folgestudie präsentiert werden, die auf den Erkenntnissen qualitativer Vorarbeit aufbauen. Als theoretischer Rahmen für den empirischen Forschungsansatz diente das transtheoretische Modell. Es wurde eine Informationsgrafik mit unterschied-

lichen Konsequenzen des Fleischkonsums erstellt, die im Rahmen einer Online-Befragung mit einer Stichprobe von 1 064 Probanden in Deutschland getestet wurde. Die Befragten wurden zufällig einer „Behandlungsgruppe“ (n = 540), in der die Grafik gezeigt wurde, und einer „Kontrollgruppe“ (n = 524), in der keine Information vermittelt wurde, zugeordnet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die „simple“- Infografik Effekte in der Bereitschaft der Reduktion des Fleischkonsums bewirkte. Es gab in der Behandlungsgruppe eine signifikant höhere Bereitschaft den Fleischkonsum zu reduzieren. Somit verdeutlichen die Ergebnisse, dass Informationen das Problembewusstsein steigern und die Verhaltensänderung hin zu einer Reduktion des Fleischkonsums vorbereiten. Dabei spielen soziodemografische Faktoren (insb. die Anzahl von Kindern im Haushalt) und die habituelle Bewertung des Fleischkonsums (gemessen anhand der „Meat-Attachment“-Skala) insgesamt eine große Rolle.

Für das bessere Verständnis der Konsequenzen des erhöhten Fleischkonsums hin zu einer veränderten Handlung, scheint es sinnvoll die Motive und Lebensumstände der Verbraucher zu integrieren und adäquat zu adressieren.

### V 12-2

#### Effizienz als Handlungslogik individueller und gesellschaftlicher Verantwortung für Gesundheit. Eine Analyse unternehmerischer Ernährungskommunikation

Tina Bartelmeß, Jasmin Godemann

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Die Bedeutung des Gesundheitsbegriffs wandelt sich vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit. Die Analyse von Ernährungskommunikation ermöglicht, semantischen Wandel aufzuzeigen und zugrunde liegende handlungsleitende Konzepte zu rekonstruieren. Dadurch lässt sich Ernährungshandeln besser verstehen und unterschiedliche Ansätze zur Förderung individueller und gesellschaftlicher Verantwortung für Gesundheit ableiten.

**Methoden:** Mittels komparativer Analyse zweier Korpora, die aus textuellen Daten der Unternehmenswebsite und Ernährungsservice-Website eines Lebensmittelkonzerns bestehen, wird der Bezugsrahmen des Gesundheitsbegriffs in zwei Kommunikationskontexten analysiert und die jeweils zugrunde liegende Handlungslogik rekonstruiert. Es werden korpuslinguistische und qualitativ-interpretative Verfahren angewandt und die Ergebnisse vor dem Hintergrund der Konventionentheorie interpretiert.

**Ergebnisse:** Gesundheit wird auf der Ernährungsservice-Website als Zielzustand adressiert, der durch individuelle Verantwortung für eine nährstoffreiche Lebensmittelauswahl erreicht werden soll. Auf der Unternehmenswebsite wird Gesundheit zu einer Angelegenheit gesellschaftlicher Verantwortung und bezieht sich auch auf soziale, ökologische und ökonomische Bedingungen der Lebensmittelproduktion. In beiden Kommunikationskontexten wird das Verständnis von Gesundheit durch eine industrielle, Effizienz fokussierende Logik dominiert.

**Schlussfolgerung:** Wie Gesundheit in Bezug auf Ernährung zu verstehen ist und worauf sie sich bezieht, variiert zwischen individuellem und gesellschaftlichem Verantwortungsbereich. Wie mit gesundheitsbezogenen Anliegen der Ernährung umzugehen ist, wird in beiden Bereichen mit derselben Handlungslogik kommuniziert. Während dies für die gesellschaftliche Verantwortung des Konzerns passend erscheint, wird die Adäquanz der Kommunikation dieser Logik für die individuelle Verantwortung beim Lebensmittelkonsum kritisch diskutiert.

**V 12-3****Einfluss von Bildern und Prozessinformationen auf die sensorische Wahrnehmung von Rinderhackfleisch**

Marlene Ohlau, Achim Spiller, Antje Risius

Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

Innerhalb der Akzeptanz nachhaltiger Produkte ist die geschmackliche Qualität von besonderer Wichtigkeit für eine erfolgreiche Vermarktung und Verankerung nachhaltiger Wertschöpfungsketten. Dennoch ist die geschmackliche Qualität aus der Sicht des Verbrauchers subjektiv und kann daher von Mensch zu Mensch, entlang einer Gesellschaft oder einer Kultur unterschiedlich sein. Extrinsische Faktoren wie Prozessinformationen und Bildwahrnehmung können als Instrumente des Sensorikmarketings von Fleisch eine Möglichkeit darstellen, die Beurteilung von Qualität zu unterstützen.

Ziel der vorliegenden Studie ist es, den Einfluss von Prozessinformationen und Bildern auf die sensorische Wahrnehmung von Rinderhackfleisch bei Verbrauchern zu testen.

Im Februar/März 2020 wird innerhalb einer Sensorikstudie mit N= 320 ungeschulten Verbrauchern die sensorische Beurteilung von Rindfleisch bewertet.

Drei Experimentgruppen und eine Kontrollgruppe sind vorgesehen (n = 80). Innerhalb der Experimentgruppen unterscheidet sich die Haltungsform von Rindern mit entsprechenden Prozessinformationen (konventionelle, ökologische und extensive Haltung, Prozessinformation+Bio-Siegel, Bild von Rindern in ökologischer Haltung, Bild aus konventioneller, aber realer Haltung, Bild aus „märchenhafter“ extensiver Haltung). Text- und Bildmaterial werden auf einem Flyer dargestellt. Die Konsumenten werden im Einzelhandel rekrutiert. Jeder Probe wird ein Home-Use-Test beigefügt. Die Konsumenten beurteilen die Proben sensorisch nach den Attributen Aussehen, Geruch, Saftigkeit und Geschmack. Zusätzlich soll mit Hilfe einer 9-Punkte-Skala (missfällt mir außerordentlich – gefällt mir außerordentlich) die Akzeptanz dieser Attribute angegeben werden. Im Anschluss an die Bewertung der spezifischen Attribute wird nach der Gesamtbeliebtheit des Produktes gefragt. Der Fragebogen enthält außerdem Fragen zur Soziodemografie, Fleischkonsum und Ernährungsverhalten.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen können bis dato nicht beschrieben werden. Der DGE Kongress 2020 böte eine schöne erste Plattform diese ersten Ergebnisse und Schlussfolgerungen zu diskutieren.

**V 12-4****Ist bunt immer gesund? Zusammenhänge zwischen der Farbvielfalt und der Gesundheit von Haupt- und Zwischenmahlzeiten**

Laura M. König, Julia E. Koller, Deborah R. Wahl, Karoline Villinger, Katrin Ziesemer, Harald T. Schupp, Britta Renner

Universität Konstanz, Konstanz

**Hintergrund:** Richtlinien für eine gesunde Ernährung bestehen oft aus komplexen Regeln, deren Umsetzung einem Großteil der Bevölkerung nicht gelingt. Alternativ schlagen aktuelle Studien die Farbvielfalt von Speisen als einen einfach zu interpretierenden Hinweisreiz für die Auswahl gesunder Speisen vor. Da sich bisherige Studien jedoch auf Mittagmahlzeiten konzentrierten, überprüft die vorliegende Studie, ob der Zusammenhang zwischen Farbvielfalt und der Gesundheit von Speisen auf alle Haupt- und Zwischenmahlzeiten generalisiert werden kann.

**Methoden:** Mittels einer Smartphone-App zeichneten 110 Teilnehmende über einen Zeitraum von acht Tagen 2 818 Haupt- und Zwischenmahlzeiten auf. Dazu bestimmten sie den Mahlzeitentyp ((1) Frühstück, (2) Mittagessen, (3) Kaffee und Kuchen, (4) Abendessen, (5) Snack), machten sie ein Foto ihrer Mahlzeit, beschrieben die Mahlzeit kurz und schätzten

die wahrgenommene Farbvielfalt ein. Die verzehrten Lebensmittel wurden basierend auf Foto und Beschreibung in sieben Lebensmittelgruppen (Gemüse, Obst, Getreideprodukte und Kartoffeln, Milch und Milchprodukte, proteinhaltige Lebensmittel, frittierte Speisen, Süßwaren) eingeteilt.

**Ergebnisse:** Für alle Mahlzeitentypen war Farbvielfalt positiv mit dem Gemüsekonsum assoziiert ( $b_s \geq 0,001$ ,  $t_s \geq 3,27$ ,  $p_s < ,001$ , quasi- $R^2_s \geq ,06$ ). Gleichzeitig bestand ein negativer Zusammenhang zwischen der Farbvielfalt und dem Konsum von Süßwaren zum Frühstück, Abendessen sowie als Snack ( $b_s \leq -0,001$ ,  $t_s \leq -2,96$ ,  $p_s \leq ,006$ , quasi- $R^2_s \geq ,01$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Strategie, bunte Mahlzeiten zu essen, hat unabhängig vom Mahlzeitentyp das Potenzial, eine gesunde Ernährung zu fördern.

### V 12-5

#### Modellprojekt Rettungskühlschrank-Untersuchung zur Verbraucher-Sensibilität für Lebensmittelverschwendung

Jana Dreyer<sup>1</sup>, Lisa Christofzik<sup>1</sup>, Silke Lichtenstein<sup>1</sup>,  
Eleonore A. Heil<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dr. Rainer Wild-Stiftung, Heidelberg

<sup>2</sup> Arbeitsgruppe Ernährungsökologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) hat Anfang 2019 die Nationale Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung verabschiedet, laut derer die Halbierung des Food Waste angestrebt werden soll. Es ist bekannt, dass in der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln (LM) bei verbrauchernahen Stufen und bei Verbrauchern große Mengen vermeidbarer LM-Verluste entstehen. Daher setzte das Projekt dort an. Über den sogenannten Rettungskühlschrank wurden LM mit ablaufendem Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) in einer Supermarktfiliale an Kunden verschenkt. Untersucht wurden die Sensibilität für LM-Verschwendung und die Akzeptanz für das Projekt bei Kunden am Verkaufsort.

**Methoden:** Gewählt wurde ein Mixed-Methods-Ansatz im explorativen sequentiellen Design. Geführt wurden 8 leitfadengestützte Kunden-Interviews (explorative Phase), um Meinungen zum Projekt, zur LM-Verschwendung sowie zum MHD abzubilden. Aus den Daten wurde ein Fragebogen entwickelt, mit dem mittels Tablets quantitativ untersucht wurde, inwieweit die qualitativ erhobenen Meinungen in einer weiteren Stichprobe von Kunden (n = 88) geteilt wurden. Zudem wurden Beobachtungen protokolliert und analysiert. Final wurden alle Ergebnisse trianguliert.

**Ergebnisse:** Alle Interviewpartner befürworteten das Projekt und auch 80% der Teilnehmer der quantitativen Erhebung bewerten das Projekt mit gut oder sehr gut. In den Interviews zeigten sich die Befragten für LM-Verschwendung und für die Gültigkeit des MHD sensibilisiert. In der quantitativen Erhebung teilten die Befragten diese Meinungen. Darüber hinaus stellten mehr als 60% der Befragten fest, dass sich das Projekt positiv auf die LM-Verschwendung auswirken könne.

**Schlussfolgerung:** Das Projekt zeigte sich insgesamt erfolgreich, da Kunden und Handel für die Thematik sensibilisiert wurden.

### V 12-6

#### Fleischwissen in Kochbuchliteratur als Indikator gesellschaftlichen Wandels

Corinna Schirmer

Deutsches Kochbuchmuseum, Dortmund

**Hintergrund:** Seit der ausgehenden Industrialisierung hat sich der Fleischkonsum in Deutschland grundlegend verändert und nahezu verdreifacht. Mit der Industrialisierung einhergehende Prozesse stehen dabei in Wechselwirkung mit dem Ernährungsverhalten der Menschen. Kochbücher bieten als Objekte des Alltagsgebrauchs und Wissensspeicher ihrer Zeit einen Einblick in tradiertes Ernährungswissen auf.

**Methoden:** Kochbuchliteratur, insb. Allgemeine Kochbücher, von 1845 bis 1990 wird texthermeneutisch analysiert und diachron verglichen. Der Fokus liegt dabei auf der Darstellung von Fleisch und dem damit einhergehenden Fleischwissen der jw. Zeit. Hierbei werden v. a. diverse Ausgaben des Werks „Zuverlässige und selbstgeprüfte Rezepte (Sic!) der gewöhnlichen und feineren Küche“ (Erstausgabe: Bielefeld, 1845.) – später v. a. unter: „Praktisches Kochbuch für die gewöhnliche und feinere Küche“ bekannt – der Kochbuchautorin Henriette Davidis sowie das ebenfalls oftmals aufgelegte „Dr. Oetker’s Schulkochbuch“ (Erstausgabe: Bielefeld: 1911.) in den Blick genommen.

**Ergebnisse:** Kochbuchliteratur ist einem steten Wandel unterworfen – Strukturen, Adressat\*innen, Rezepte, Anleitungen und vieles mehr verändern sich, v. a. im betrachteten Zeitschnitt. In der Kochbuchliteratur tradiertes Wissen über die Ökonomie des Haushalts weicht gezielten Handlungsanweisungen zum Herstellen von Speisen. Mit der Veränderung von Kochwissen gehen auch Modifikationen von Fleischwissen einher: Subsistenzwirtschaft weicht den Folgen der Industrialisierung, Fleisch erfährt divergente Wertzuschreibungen, das Produkt „Fleisch“ wird nicht nur different besondert sondern auch verwertet: Zubereitungs-, Anrichtungs- und Konsumformen von Fleisch verändern sich.

**Schlussfolgerung:** Fleischwissen in Kochbuchliteratur dient als Indikator gesellschaftlichen Wandels. Die Darstellung von Fleisch zeigt dabei kulturhistorische Antworten in Bezug auf Ernährungsverhalten mit seinen reziproken und vielfältigen Einflüssen auf.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 1 | Physiologie und Biochemie der Ernährung I: Vitamins and trace elements

### P 1-1

#### Age- and sex-dependent changes of trace elements and functional biomarkers in mice

Kristina Lossow<sup>1,2,3,4</sup>, Maria Schwarz<sup>1,3</sup>, Johannes Kopp<sup>2,3</sup>, Tanja Schwerdtle<sup>2,3</sup>, Anna Kipp<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> Universität Potsdam, Potsdam

<sup>3</sup> TraceAge – DFG Research Unit on Interactions of essential trace elements in healthy and diseased elderly, Potsdam-Berlin-Jena

<sup>4</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Nuthetal

Aging is a progressive physiological process with alterations in immune response and antioxidant capacity. Especially the essential trace elements (TE) Se, Cu, Zn, and Fe act as cofactors or prosthetic groups of antioxidant or protective enzymes, such as glutathione peroxidases, thioredoxin reductases, catalase, metallothionein or Cu/Zn superoxide dismutases. Accordingly, disturbed TE homeostasis contributes to the aging process and various diseases. Vice versa, aging might have an impact on the trace element status of the organism itself.

Therefore, young and aged mice were analyzed concerning age- and sex-dependent differences by feeding diets with

defined TE amounts. To this end, we measured the TE profiles of six TE (Se, Cu, Zn, Fe, Mn, I) in serum and liver along with other tissues and further functional biomarkers of the TE status.

Consumption of a TE supplemented chow diet resulted in an age-related increase of Cu and I concentrations in serum. Male mice further showed higher Zn levels in serum, whereas in liver Fe and Cu concentrations were affected by sex. Considering all analyzed tissues, including heart, muscle, brain, lung or parts of the intestine, there was no consistent pattern of TE distributions related to age and sex. Comparably, activity of Nfr2 target genes as well as selenoproteins like NAD(P)H:quinone oxidoreductase and thioredoxin reductase, respectively, were affected differently depending on the organs. Whereas in a coherent manner, an increase in cytokines and apoptotic markers was recognized.

Murine age-dependent changes in the TE serum profile were additionally recognized in humans and *C. elegans* worms, indicating comparable age-specific TE profiles across different species. Future intervention studies in mice will focus on the possibility to modulate the TE status and this way reduce the risk to develop age-related diseases.

### P 1-2

#### Interactions of copper and selenium metabolism in vitro

Maria Schwarz<sup>1,2</sup>, Kristina Lossow<sup>1,2</sup>, Julian Hackler<sup>2,3</sup>, Lutz Schomburg<sup>2,3</sup>, Anna P. Kipp<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Department of Molecular Nutritional Physiology, Institute of Nutritional Sciences, Friedrich Schiller University of Jena, Jena

<sup>2</sup> TraceAge – DFG Research Unit on Interactions of essential trace elements in healthy and diseased elderly, Potsdam-Berlin-Jena

<sup>3</sup> Institute for Experimental Endocrinology, Charité – Medical University, Berlin

Selenium (Se) and copper (Cu) are essential trace elements for humans with major roles in redox homeostasis by modulating enzyme activities and signaling pathways. Se is important for the expression of various selenoproteins, e.g. glutathione peroxidases (GPX) and thioredoxin reductases (TXNRD) which are both responsible for protection against hydroperoxides. Cu itself is a redox-active element, but it is also important for superoxide dismutase 1 (SOD1) activity. While both elements are well investigated on their own, interactions have yet to be studied in detail.

We aimed to address the question how Se and Cu interfere with each other to modulate cellular pathways. To this end, we analysed the expression of Cu-dependent proteins, various selenoproteins, and also the cellular content of both elements. HepG2 cells were treated with 50 nM sodium selenite, 200 nM selenomethionine and with or without 100 µM copper sulfate for 72 h. After 48 h of incubation, Bathocuproine disulfonate (BCS) or Tetrathiomolybdate (TTM) were added to half of the cells to chelate Cu.

Cellular Se content was not affected or slightly increased by combined Cu treatment. Nevertheless, Cu was able to diminish activity and expression of various selenoproteins. Moreover, parts of the selenoprotein synthesis machinery were reduced upon Cu treatment. The chelators were able to diminish cellular Cu content, but could not reverse all Cu induced effects. Besides, also Se was able to reduce mRNA level of metallothionein 2 (MT2a), which is important for cellular Cu homeostasis.

We were able to show that Cu interferes with Se metabolism independent of the selenocompound supplied. Furthermore, Se also modulated Cu homeostasis. Thus, Cu/Se ratios might be important to be considered more in the future.

### P 1-3

#### The chalcone cardamonin activates Nrf2 in HepG2 human hepatoma cells independent of the cellular selenium status

Sarah Tauber, Katharina Sieckmann, Lars-Oliver Klotz, Holger Steinbrenner

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

Many secondary plant metabolites as well as the micronutrient selenium (Se) are thought to be beneficial for human health, such as for prevention of oxidative stress-related disorders. In this regard, the chalcone cardamonin has recently been identified as inducer of Nrf2-regulated antioxidant enzymes, two of them being selenoenzymes.

We investigated a potential interplay between the cellular selenium (Se) status and the Nrf2 signaling pathway, using

HepG2 cells cultured under Se-deficient (0  $\mu$ M), Se-adequate (0,1  $\mu$ M) and Se-supranutritional (1  $\mu$ M) conditions. Expression of selected Nrf2 target genes was measured by qRT-PCR and immunoblotting. Cellular Nrf2 localization was detected by immunoblotting after cytoplasmic/nuclear fractionation. Sulforaphane (SFN), a well-known plant-derived Nrf2-activator, and diethyl maleate (DEM), a thiol-modulating chemical, served as controls.

Treatment with the three substances resulted in rapid induction of Nrf2 and its enrichment in the nucleus, independent of the cellular Se status. All three compounds caused an up-regulation of Nrf2 target genes, although with differences regarding extent and time course of their induction. The most pronounced induction of the selected Nrf2 target genes, with up to 20 fold increase in gene expression, was observed for HMOX1/HO-1. The Se status did not significantly affect gene or protein expression of the Nrf2 target genes.

### P 1-4

#### N-acetylcysteine as chelating agent for the essential trace elements copper and zinc?

Theresa Wolfram<sup>1</sup>, Michaela Reuß<sup>1</sup>, Mario Ost<sup>2</sup>, Susanne Klaus<sup>2</sup>, Anna Kipp<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Nuthetal

N-acetylcysteine (NAC) is a precursor of glutathione, that is involved in regulating the intracellular redox balance. Moreover, NAC itself is discussed to act as cellular antioxidant. Thus, expression of the nuclear factor erythroid-derived 2-like 2 (Nrf2) target genes thioredoxin reductase 1 (TXNRD1) and NAD(P)H quinone oxidoreductase 1 (NQO1) could be regulated in response to NAC. Furthermore, NAC has chelating activity towards heavy metals. Based on this, the chelating effects of NAC on the cellular amount of the essential trace elements copper (Cu) and zinc (Zn) were examined together with Nrf2 activation.

HepG2 cells were exposed to 1 mM NAC for 6 h. Additionally, the cells were treated with 50  $\mu$ M Cu or Zn or both in combination. A potential cytotoxic effect was excluded by MTT assay and the cellular content of trace elements was analysed by Total Reflection X-ray Fluorescence Spectroscopy (TXRF). We could show that NAC treatment reduced the intracellular concentration of Zn and Cu. The Cu content decreased by NAC independently of co-stimulation with trace elements, whereas the Zn content decreased when NAC and Zn were supplied in parallel. To confirm those results in an in vivo model, mice chronically received NAC for 20 weeks via the drinking water (1 g NAC/100 ml). In the liver, Cu levels were slightly decreased while Zn was unaffected by NAC. In parallel, hepatic NQO1 activity was upregulated in the NAC group while total TXNRD activity was unaffected by chronic NAC treatment.

The results suggest that NAC can have a chelating effect, which would potentially protect cells from high concentrations of free, redox-active metal ions but can also impair the cellular trace element homeostasis.

**P 1-5****In-vitro-Untersuchungen zur Rolle von Selen in der Krebsentstehung**

Kathrin Stamms<sup>1</sup>, Felix Meyer<sup>1</sup>, Leonie Plachetka<sup>1</sup>,  
Dörte Hölzer<sup>2</sup>, Anna P. Kipp<sup>1</sup>, René Thierbach<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> BioNTech, Mainz

**Hintergrund:** Das essenzielle Spurenelement Selen nimmt verschiedentlich Einfluss auf die Krebsentstehung. Ob dieser Einfluss krankheitsfördernd oder protektiv ist, hängt vermutlich von der Art der Selenverbindung, ihrer zugeführten Konzentration (zu wenig, adäquat oder zu viel) und vom Zeitpunkt der Versorgung ab. Die Aufklärung der genannten Zusammenhänge ist komplex. Daher soll geprüft werden, ob ein In-vitro-Testsystem geeignet ist, diese darzustellen.

**Methoden:** Um geeignete Behandlungskonzentrationen für den BALB/c-Zelltransformationstest (BALB-CTA) zu ermitteln, werden BALB/c-3T3-A31-1-1-Mausfibroblasten mit Natrium-

selenit ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ) oder Selenomethionin (SeMet) in unterschiedlichen Konzentrationen behandelt und Viabilität, Selenoproteinexpressionen sowie die Gesamt-GPx-Enzymaktivität bestimmt. Im nachfolgenden BALB-CTA werden die Zellen mit Tumorinitiator, Tumorpromotor und der zu testenden Selenverbindung behandelt und nach insgesamt 42 Tagen die gebildeten malignen Zellherde (Typ-III-Foci) gezählt.

**Ergebnisse:** Nur für SeMet konnte eine verminderte Zellviabilität bei einer Konzentration von 5  $\mu\text{M}$  festgestellt werden. Die Expression mehrerer Selenoproteine kann nachgewiesen werden. Diese lässt sich teilweise durch die Behandlung mit den Selenverbindungen steigern. Ein BALB-CTA mit 2  $\mu\text{M}$  Natriumselenit zeigt eine deutliche Steigerung der Typ-III-Foci.

**Schlussfolgerung:** Die aus der Literatur bekannte, hierarchische Expressionssteigerung der Selenoproteine lässt sich auch im vorhandenen Modell zeigen. Die Behandlung mit einer vergleichsweise hohen Natriumselenitkonzentration zeigt die erwartete Steigerung der Koloniezahl. Damit ist der BALB-CTA ein geeignetes System, um den Einfluss von Selen in der Krebsentstehung zu untersuchen.

**P 1-6****Interactions of selenium and copper in a mouse feeding study**

Katja Schirl<sup>1,2</sup>, Maria Schwarz<sup>1,2</sup>, Kristina Lossow<sup>1,2</sup>,  
Johannes Kopp<sup>2,3</sup>, Tanja Schwerdtle<sup>2,3</sup>, Anna Kipp<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Department of Molecular Nutritional Physiology, Institute of Nutritional Sciences, Friedrich Schiller University Jena, Jena

<sup>2</sup> TraceAge – DFG Research Unit on Interactions of essential trace elements in healthy and diseased elderly, Potsdam-Berlin-Jena

<sup>3</sup> Department of Food Chemistry, Institute of Nutritional Science, University of Potsdam, Nuthetal

Copper (Cu) and selenium (Se) are essential trace elements that are required for mammalian health. Cu is incorporated into a variety of metalloenzymes and therefore plays a fundamental role in many body functions, including the protection against oxidative stress via superoxide dismutase 1 (Cu/Zn-SOD). Selenoproteins, e.g. glutathione peroxidases (GPx) and thioredoxin reductases (TXNRD), also play a major role in cellular oxidative damage protection. Previous in vitro experiments have shown that copper is able to decrease activity and expression of various selenoproteins. So far, in vivo interactions of both elements have not been studied in detail.

We aimed to investigate the effects of modulated dietary Cu and Se contents in a mouse feeding study. After weaning mice were supplied for 8 weeks with adequate or suboptimal amounts of Se and Cu. Cu and Se levels, Cu-dependent proteins, and selenoproteins in serum, liver, and colon samples were analysed by ICP-MS/MS, western blotting or enzyme activity measurements, respectively.

Adequate Se status increased Se levels as well as the activity and expression of selenoproteins in serum, liver, and colon. Cu homeostasis was maintained in response to changes in the dietary intake of the trace element. Cu was able to diminish TXNRD activity in the liver when administered in addition to Se as shown before in HepG2 cells. The expression of hepatic metallothionein, a copper binding protein, was elevated in the group with suboptimal Cu and Se supply.

We were able to show that Se and Cu interfere with each other in regulating the expression or activity of Cu-dependent proteins and selenoproteins. Those data indicate that both need to be considered in parallel.

### P 1-7

#### Bindung von Selenit und divalenten Kationen an das Selenbindeprotein-1 (SELENBP-1)

Thilo Philipp, Andreas Will, Lars-Oliver Klotz,  
Holger Steinbrenner

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Spurenelemente dienen als Kofaktoren für eine Vielzahl von Proteinen. Das Selenbindeprotein-1 (SELENBP-1) wurde als ein Protein in der Leber von Mäusen identifiziert, das im Überschuss zugesetztes Selenit binden kann. Das Protein ist bisher nur unvollständig charakterisiert; Studien deuten aber auf eine Beteiligung des SELENBP-1 an so unterschiedlichen zellulären Prozessen wie z. B. Zelldifferenzierung, Regulation der Redoxhomöostase, Selenotoxizität und Metabolismus von Schwefelverbindungen hin. Dabei ist die beobachtete inverse Korrelation der Expression von SELENBP-1 im Tumorgewebe mit dem progressiven Verlauf von Krebserkrankungen von besonderem Interesse. Die Bindung von Selen und divalenten Kationen an das Protein unter physiologischen Bedingungen sowie der Mechanismus und die mögliche Relevanz dieser Bindung für die Funktion von SELENBP-1 werden kontrovers diskutiert.

**Methoden:** Das humane SELENBP-1 sowie dessen Orthologe aus den Modellorganismen *Mus musculus* und *C. elegans* wurden in *E. coli* Bakterien überexprimiert und mittels Affinitätschromatografie isoliert. Die rekombinanten Proteine wurden mittels Thermal Shift Assay und Zirkulardichroismus-Spektroskopie hinsichtlich der Bindung von Selenit und divalenten Ionen getestet.

**Ergebnisse:** Das humane SELENBP-1 und dessen Orthologe konnten erstmals in *E. coli* als rekombinante Proteine überexprimiert und isoliert werden. Die Inkubation mit Zink- und Cobaltchlorid sowie mit Natriumselenit resultierte in einer erhöhten Thermostabilität des humanen SELENBP-1. Die Analyse der Proteine mittels Zirkulardichroismus-Spektroskopie belegte eine deutliche Homologie in den Sekundärstrukturen der untersuchten SELENBP-1-Orthologen.

**Schlussfolgerung:** Humanes SELENBP-1 bindet neben Selenit auch Zink- und Cobaltionen. Der Mechanismus dieser Bindung an spezifische Aminosäurereste des Proteins und die potenzielle Bedeutung für die Funktion des Proteins sollen weiter untersucht werden.

### P 1-8

#### Einfluss von Selenverbindungen auf die Insulinproduktion von pankreatischen INS-1 Zellen

Marlies Pfeiffer, Albina Schmunk, Lars-Oliver Klotz,  
Holger Steinbrenner

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Typ-2 Diabetes mellitus (T2DM) ist durch Insulin-Resistenz und Dysregulation der Insulinproduktion und -sekretion charakterisiert. Einige Mikronährstoffe, wie beispielsweise Selen, zeigen *in vivo* und *in vitro* Insulin-mimetische Eigenschaften. Andererseits wird Selen als ein möglicher Risikofaktor für T2DM diskutiert. In Tiermodellen resultierte die Gabe von Selen supplementen in Hyperinsulinämie sowie Störungen des Energiemetabolismus.

**Methoden:** Glucose-sensitive INS-1 Insulinom-Zellen aus der Ratte wurden mit den Selenverbindungen Natriumselenit, Natriumselenat oder Selenomethionin (SeMet) inkubiert. Nicht-toxische Konzentrationen der Selenverbindungen wurden mittels eines MTT-Zytotoxizitätstests bestimmt. Mittels real-time RT-PCR wurde der Einfluss der Selenverbindungen auf Gene, die mit der Betazellendifferenzierung sowie mit Insulinproduktion und -sekretion in Verbindung stehen, analysiert.

**Ergebnisse:** Natriumselenit war deutlich zytotoxischer als die anderen beiden Selenverbindungen und führte bereits ab einer Konzentration von 300 nM zu einer Verringerung der Vitalität der INS-1 Zellen. Daher wurden die Zellen für die weiteren Experimente mit 30 nM und 100 nM Natriumselenit, Natriumselenat oder SeMet behandelt. Die relativen mRNA-Gehalte der Insulingene *Ins1* und *Ins2* wurden durch alle drei Selenverbindungen gesteigert. Die anorganischen Selenverbindungen führten ebenfalls zu einer erhöhten Genexpression des für die Glucose-induzierte Insulinsekretion essenziellen Enzyms Glucokinase.

**Schlussfolgerung:** Physiologische Konzentrationen von drei in der Nahrung bzw. in Nahrungssupplementen enthaltenen Selenverbindungen resultierten in einer erhöhten Genexpression von Insulin in INS-1 Betazellen. Ein potenzieller Einfluss dieser Selenverbindungen auf die Sekretion von Insulin soll in weiteren Experimenten untersucht werden.

## P 1-9

## ABCG5/G8 is involved in the export of vitamin D

Mikis Kiourtzidis<sup>1</sup>, Julia Kühn<sup>1,2</sup>, Corinna Brandsch<sup>1</sup>,  
Gabriele I. Stangl<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle  
<sup>2</sup> Kompetenzcluster für Ernährung und kardiovaskuläre  
Gesundheit (nutriCARD), Halle-Jena-Leipzig

**Objective:** Adenosine triphosphate-binding cassette transporters (ABC) G5 and G8 proteins form a functionally active heterodimer, which is strongly expressed in the intestine and canalicular hepatocyte membrane (Graf et al. 2002, 2003). As ABCG5/G8 plays an important role in mediating the reverse sterol transport, we hypothesized that it can also modify the vitamin D status.

**Methods:** For that purpose, vitamin D status of 7-week-old ABCG5/G8 double knockout (KO) mice (n = 6) were compared with that of corresponding wildtype (WT) mice (n = 6). Both groups of mice received deuterated vitamin D<sub>3</sub> (vitamin D<sub>3</sub>-d<sub>3</sub>) in amounts of 25 µg/kg with their diet. After 6 weeks, serum and liver were collected and analyzed for deuterated vitamin D metabolites via LC-MS/MS.

**Results:** ABCG5/G8 KO mice were characterized by higher concentrations of deuterated 25-hydroxy-vitamin D<sub>3</sub> (25OHD<sub>3</sub>-d<sub>3</sub>) in serum (KO group: 52.4 ± 8.3 nmol/L, WT group: 36.4 ± 7.3 nmol/L; P < 0.05), and a trend towards higher serum concentrations of vitamin D<sub>3</sub>-d<sub>3</sub> (KO group: 5.7 ± 0.7 nmol/L, WT group: 4.0 ± 1.8 nmol/L; P = 0.119). Liver concentrations of vitamin D<sub>3</sub>-d<sub>3</sub> were also higher in the ABCG5/G8 KO mice than in the WT mice (KO group: 52.9 ± 15.6 pmol/g, WT group: 30.6 ± 19.7 pmol/g; P = 0.05). Both groups of mice did not differ in the hepatic concentrations of 25OHD<sub>3</sub>-d<sub>3</sub> (KO group: 7.1 ± 0.7 pmol/g, WT group: 7.2 ± 2.4 pmol/g).

**Conclusion:** Our data indicate that ABCG5/G8, which has been described as a reverse cholesterol transporter, is also involved in the intestinal and hepatobiliary excretion of vitamin D.

## References:

Graf GA et al. *The Journal of clinical investigation* 2002; 110: 659–669.  
Graf GA et al. *The Journal of biological chemistry* 2003; 278: 48275–48282.

## P 1-10

## Entwicklung der Rachitis und Rachitisprophylaxe bei Säuglingen in Deutschland – Eine Betrachtung der Entwicklung von der Weimarer Republik bis heute

Nicole Iwersen, Gabriele Börries, Shoma Berkemeyer

Fachbereich Ökotrophologie, Fakultät Agrarwissenschaften  
und Landschaftsarchitektur (AuL), Hochschule Osnabrück,  
Osnabrück

**Hintergrund:** Ein Vitamin D-Mangel kann bei Säuglingen und Kindern zu Rachitis führen. Da für Säuglinge empfohlen wird, sie nicht der unmittelbaren Sonnenexposition auszusetzen, gehören sie zur Risikogruppe für einen Vitamin D-Mangel. Aufgrund dessen sind im Zeitverlauf Maßnahmen ergriffen worden, die zur Verhütung der Rachitis bei Säuglingen beitragen sollen. Daher ist das Ziel dieser Arbeit die Entwicklung der Rachitis und Rachitisprophylaxe bei Säuglingen in Deutschland zu untersuchen. Betrachtet wird die Entwicklung der Zeitspanne von der Weimarer Republik bis heute.

**Methoden:** Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit basieren auf Recherchen in der PubMed Datenbank, Google Scholar sowie Online-Katalogen der Universität und Hochschule Osnabrück. Die Einschlusskriterien betreffen Sprache, Dokumententyp, Publikationszeitraum sowie Verfügbarkeit mit einem Ergebnis von 962 Publikationen. Nach den Ausschlusskriterien

von dem Themengebiet Vitamin D-Mangel-Rachitis bei Säuglingen bleiben 51 Publikationen für diese Analyse.

**Ergebnisse:** Nach dem ersten Prophylaktikum, dem Lebertran, ist die Forschung mit der Entdeckung der antirachitischen Wirkung des Sonnenlichtes weiter fortgeschritten. Neben der Bestrahlung durch die künstliche Höhensonne, untersuchen auch immer mehr Forscher die Bestrahlung von Lebensmitteln mit Ergosterin. Auch die Stoßprophylaxe, d. h. eine einmalige Gabe des Vitamins, wird in Erwägung gezogen. In dem Zusammenhang gerät auch die Toxizität des Vitamins immer mehr in den Fokus. Daher wird in den darauffolgenden Jahren die Vergabe von Vitamin D in Präparaten bevorzugt. Insgesamt zeigen die Ergebnisse ein breites Spektrum an möglichen Prophylaktika im Zeitverlauf.

**Schlussfolgerung:** Die Studien zeigen, dass die prophylaktische Maßnahme der Gabe einer Vitamin D-Tablette, zu einem deutlichen Rückgang der Rachitis bei Säuglingen seit der Weimarer Republik beigetragen hat.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 2 | Ernährungsbildung und -verhaltensforschung aktuell

### P 2-1

#### Hintergründe der Lebensmittelverschwendung bei Jugendlichen

Cécile Braun, Nadine Simon, Juliane Yildiz

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Karlsruhe

**Hintergrund:** In Deutschland landen nach wie vor zu viele noch essbare Lebensmittel im Müll. Ein Großteil davon wird in Privathaushalten weggeworfen. Laut einer Hochrechnung im Rahmen der Nationalen Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung fallen in Privathaushalten mindestens 75 kg pro Kopf und Jahr an, wobei ca. 33 kg theoretisch vermeidbar gewesen wären. Eine repräsentative Umfrage im Auftrag des BMEL zeigt Unterschiede nach Alter der Befragten: jüngere Personen (14–29 Jahre) werfen häufiger Lebensmittel weg, da sie ihnen nicht schmecken und sie haben seltener ein schlechtes Gewissen als ältere. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, über welches (schulische) Wissen und welche Einstellungen Jugendliche zum Thema Lebensmittelverschwendung verfügen und wie das Wegwerfen noch genießbarer Lebensmittel durch geeignete Bildungsmaßnahmen verringert werden kann.

**Methoden:** Um die subjektiven Sichtweisen von Jugendlichen umfassend zu ermitteln, werden qualitative Einzelinterviews geführt. Da ein Bezug zur schulischen Ernährungsbildung hergestellt werden soll, werden Jugendliche interviewt, die das Wahlpflichtfach „Alltagskultur, Ernährung, Soziales“ belegen. Die Rekrutierung findet an ausgewählten Realschulen in Baden-Württemberg statt. Die Interviews werden inhaltsanalytisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Mittels der Interviews werden äußere Einflüsse und persönliche Einstellungen sowie subjektives Wissen der Jugendlichen zum Thema Lebensmittelverschwendung und relevanter Themenbereiche exploriert. Zum Zeitpunkt der Einreichung können noch keine Ergebnisse formuliert werden.

**Schlussfolgerung:** Um Veränderungen im Ernährungs- bzw. Konsumverhalten im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung voranzutreiben sind u. a. entsprechende Bildungsmaßnahmen gefordert. Die Ergebnisse der Interviews können konkrete Anhaltspunkte für Lehr-Lern-Arrangements liefern, um Jugendliche für einen nachhaltigeren Umgang mit Lebensmitteln zu sensibilisieren.

### P 2-2

#### Verständnis und Umsetzung gesunder Ernährung bei Grundschulkindern

Sissy Birk, Petra Bürkle, Juliane Yildiz

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Karlsruhe

**Hintergrund:** Die Ergebnisse der KiGGS-Studie Welle 2 belegen, dass nach wie vor ca. 15 % der Kinder und Jugendlichen in Deutschland übergewichtig sind. Grund hierfür ist neben mangelnder Bewegung ein unzureichendes Ernährungsverhalten. Schulische Ernährungsbildung sollte daher bereits in der Grundschule erfolgen und Kinder befähigen, mehr gesundheitsförderliche Essentscheidungen zu treffen. Vor dem Hintergrund konstruktivistischer Lerntheorien scheint die Untersuchung subjektiver Wissenstheorien für die Entwicklung geeigneter Bildungsmaßnahmen besonders relevant. Im Rahmen der Ernährungssozialisation durch u. a. Familie, Kitas oder Medien haben Kinder bereits Wissen und subjektive Überzeugungen zum Thema „gesunde Ernährung“ erlangt, die für sie im Alltag handlungsleitend sind. Ziel dieser Arbeit ist es daher zu untersuchen, über welches Verständnis Grundschulkindern hierzu verfügen und wie für sie die Umsetzung einer gesundheitsförderlichen Ernährung aussieht.

**Methoden:** Für die Erhebung subjektiven Wissens eignet sich qualitative Sozialforschung besonders. Um das Thema „gesunde Ernährung“ aus Sicht von Kindern bestmöglich zu untersuchen, werden Gruppendiskussionen durchgeführt. Die Grundschulkindern haben so die Möglichkeit im Austausch miteinander und mit der durchführenden Moderatorin ihre eigenen Meinungen und Vorstellungen zu explizieren. Die Gruppendiskussionen finden an einer ausgewählten Grundschule in Baden-Württemberg statt.

**Ergebnisse:** Die Erhebung subjektiver Sichtweisen liefert Erkenntnisse, die zur Erklärung des in Verzehrstudien und Befragungen ermittelten Ernährungsverhaltens von Kindern beitragen können. Zudem liefern die Gruppendiskussionen detaillierte Einblicke in die alltägliche Lebenswelt der Kinder.

**Schlussfolgerung:** Die Erhebung subjektiver Wissenstheorien, kann konkrete Anhaltspunkte für Lehr-Lern-Arrangements liefern, die auch bestehende Ernährungsbildungsansätze für die Grundschule (wie z. B. den Ernährungsführerschein) ergänzen können.

**P 2-3****Bildung für Nachhaltige Entwicklung im Rahmen schulischer Ernährungsbildung**

Tatjana Schoch, Petra Bürkle, Juliane Yildiz

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Karlsruhe

**Hintergrund:** Die Erreichung nachhaltiger Entwicklungsziele setzt eine entsprechende Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in allen Bereichen voraus. BNE erfordert von Lehrkräften, dass sie Ursachen und Problemen nicht-nachhaltiger Entwicklung kennen und wissen, wie nachhaltiges Handeln im Alltag umzusetzen ist. Ernährung stellt ein zentrales Handlungsfeld bei der Transformation nicht-nachhaltiger Konsummuster dar.

Im Bildungsplan für Baden-Württemberg ist BNE bspw. als fächerübergreifende Leitperspektive verankert. In der Grundschule findet Ernährungsbildung im Rahmen des Sachunterrichts statt. Unklar ist allerdings, ob das Thema „nachhaltige Ernährung“ von Lehrkräften bereits im Unterricht umgesetzt wird.

**Methoden:** Mittels qualitativer Interviewforschung werden in Form von Fallstudien Lehrkräfte befragt. Da ein Bezug zur Ernährungsbildung in Grundschulen hergestellt werden soll, werden hierzu Lehrkräfte mit dem Fach Sachunterricht interviewt. Die Interviews werden inhaltsanalytisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Mittels der Interviews werden Vorwissen und Problembewusstsein der Lehrkräfte zum Thema nachhaltige Entwicklung, BNE und nachhaltige Ernährung erhoben. Außerdem liefert die Befragung Einblicke in den Schulalltag und zeigt somit konkrete Ansatzpunkte bzw. Barrieren für BNE im Bereich der Ernährungsbildung auf.

**Schlussfolgerung:** Um eine Implementierung der BNE in Schulen voranzutreiben sind Lehrkräfte gefordert, ihren Unterricht entsprechend zu verändern. Die Ergebnisse der Interviews liefern Erkenntnisse darüber, was Lehrkräfte im Bereich der Ernährungsbildung bereits umsetzen und wie eine Bildung für nachhaltige Entwicklung hier noch gezielt gefördert werden kann. Mithilfe der Ergebnisse können zudem konkrete Umsetzungsempfehlungen für Lehr-Lern-Arrangements entwickelt werden.

**P 2-4****Durch Gamification gesellschaftliche Teilhabe fördern – Chancen für eine lerngruppenbezogene Ernährungsbildung**

Ulrike Johannsen, Katrin Luetjen

Europa-Universität Flensburg, Flensburg

**Hintergrund:** Innerhalb des Vermittlungsprozesses der Ernährungs-, Gesundheits- und Verbraucherbildung gibt es zunehmend Bedarfe, Spiel- und Lernangeboten miteinander zu verknüpfen: wir sprechen von Gamification oder Game Based Learning von Unterricht. Hintergrund ist der Wunsch der Lehrenden, Möglichkeiten zu entwickeln, um Lernende stärker zu aktivieren, das soziale Lernen zu fördern, den Austausch untereinander sowie die Kreativität zu unterstützen und die Lernmotivation zu begünstigen.

Der Vortrag geht den Fragen nach: Welche Chancen liefert ein spielpädagogischer Ansatz in Bezug auf den Lernprozess von schwer erreichbaren Lerngruppen (gering Literalisierte, Menschen mit einem niedrigen sozioökonomischen Status oder mit Migrationshintergrund) und wie sehen gelungene Praxisbeispiele aus, um Lernende gezielter anzusprechen? Welche Rückmeldungen geben Lehrende, die den spielpädagogischen Ansatz nutzen? Denn eigentlich spielen wir alle – fast immer!

**Methoden:** Ziel der vorliegenden Evaluation (Mixed-Methods-Ansatz) ist es, das Potenzial des spielpädagogischen Ansatzes (Praxisbeispiel: Spielbox „Aufgetischt!“ Spielend Deutsch lernen mit dem Thema Essen und Trinken) für Menschen mit Migrationshintergrund abzubilden. Ausgewertet wurden 313 Online-Fragebogen, 20 Telefoninterviews und 5 Beobachtungen innerhalb von Maßnahmen der Gesundheitsförderung.

**Ergebnisse:** Das Praxisbeispiel Spielbox „Aufgetischt!“ hat durch seinen spielpädagogischen Vermittlungsansatz Auswirkungen auf den Lernprozess wie Schriftspracherwerb sowie Hör- und Leseverständnis. Auch werden Gesundheitsthemen, Lernmotivation und Freude innerhalb der sozialen Interaktion gefördert.

**Schlussfolgerung:** Der methodisch-didaktische Ansatz des Spielens fördert implizite Effekte und hat das Potenzial, ein interkulturelles Verständnis bei Lernenden zu unterstützen. Durch den starken Alltags- und Anwendungsbezug profitieren neben den schwer erreichbaren Lerngruppen auch die Lehrenden selbst.

**P 2-5****Essmotive von Jugendlichen und Erwachsenen im Vergleich**

Carolin Nössler, Teresa Montemitro, Janina Schmidt,  
Petra Lührmann

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Schwäbisch  
Gmünd

**Hintergrund:** Das Essverhalten von Jugendlichen unterscheidet sich von anderen Altersgruppen (Bartsch, 2008). Es stellt sich die Frage, welche Essmotive für Jugendliche relevant sind und ob sich diese von denen der Erwachsenen unterscheiden.

**Methoden:** Mittels standardisiertem Fragebogen wurden 197 Jugendliche (55,3% weiblich,  $15,2 \pm 1,1$  Jahre) und 234 Erwachsene (84,2% weiblich,  $23,1 \pm 2,6$  Jahre) zu 15 Essmotiven befragt. Diese wurden je mittels 3 Items nach Renner et al. 2012 auf einer 7-stufigen Likertskala (trifft nie zu – trifft zu) abgefragt und wie folgt eingeleitet „Ich esse, was ich esse, ...“. Der Geschlechtervergleich innerhalb der Gruppen erfolgte mittels t-Test für unabhängige Stichproben, der Vergleich der Altersgruppen mittels ANCOVA (Kovariate Geschlecht).

**Ergebnisse:** Bei Jugendlichen und Erwachsenen sind Appetit ( $6,0 \pm 1,1/5,9 \pm 0,8$ ) und Hunger ( $4,9 \pm 1,1/5,2 \pm 0,9$ ) die stärksten Essmotive. Der Geschlechtervergleich zeigt in beiden Altersgruppen, dass bei Frauen die Motive Affektregulation ( $3,1 \pm 1,8/2,0 \pm 1,3$  bzw.  $2,3 \pm 1,2/1,5 \pm 0,7$ ) und Gewichtskontrolle ( $3,3 \pm 1,7/2,7 \pm 1,4$  bzw.  $3,5 \pm 1,4/2,8 \pm 1,2$ ) signifikant stärker ausgeprägt sind. Bei Jugendlichen ist zudem das Motiv Hunger bei den Jungen ( $4,8 \pm 1,1/5,1 \pm 1,0$ ) und bei Erwachsenen das Motiv Gemeinschaft ( $4,4 \pm 1,3/3,3 \pm 1,6$ ) und Präsentation ( $3,0 \pm 1,1/2,6 \pm 1,3$ ) bei den Frauen signifikant stärker. Der Vergleich der Altersgruppen zeigt, dass die Motive Gesundheit ( $4,3 \pm 1,4/4,7 \pm 1,2$ ), Gemeinschaft ( $3,8 \pm 1,4/4,2 \pm 1,4$ ), Hunger ( $4,9 \pm 1,1/5,2 \pm 0,9$ ) und Einfachheit ( $3,9 \pm 1,5/4,2 \pm 1,4$ ) bei Erwachsenen signifikant stärker ausgeprägt sind; bei Jugendlichen haben die Motive Tradition ( $4,4 \pm 1,4/4,1 \pm 1,2$ ), soziale Normen ( $3,4 \pm 1,4/2,2 \pm 1,2$ ), Präsentation ( $3,3 \pm 1,4/3,0 \pm 1,1$ ) und Affektregulation ( $2,6 \pm 1,7/2,2 \pm 1,2$ ) signifikant größere Relevanz.

**Schlussfolgerung:** Bei der Entwicklung von ernährungsbezogenen Maßnahmen ist es wichtig, die jeweils relevanten Essmotive für die Zielgruppe und den Kontext zu berücksichtigen.

**P 2-6****KiESEL – Kinder-Ernährungsstudie zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs: Fokus Beikost**

Nicole Nowak, Tobias Höpfner, Friederike Diouf,  
Oliver Lindtner

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Hintergrund:** KiESEL ist eine bundesweite Querschnittsstudie zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs bei Kindern im Rahmen von KIGGS Welle 2. Ziel ist es eine aktuelle Datengrundlage für die Risikobewertung zu schaffen. Beikost ist der erste Kontakt von Säuglingen mit Lebensmitteln und stellt den Übergang zur Familienkost dar. Zur Einführung von Beikost und Auswahl von Lebensmitteln gibt es nationale Empfehlungen. Ein Aspekt von KiESEL liegt auf der Erhebung von aktuellen Informationen zur Beikost.

**Methoden:** Zwischen 2014 und 2017 nahmen bundesweit 1 104 Kinder im Alter von sechs Monaten bis einschließlich fünf Jahren an KiESEL teil. Die Eltern füllten unter anderem zum Thema Beikost einen Interviewer-gestützten Fragebogen aus. Die deskriptive Auswertung des Fragebogens erfolgte als absolute und anteilige Darstellung der gewichteten sowie, nach Geschlecht und Alter, stratifizierten Ergebnisse.

**Ergebnisse:** 98,5% aller Befragten gaben an, dass ihr Kind Beikost erhalten hat. 20,5% der Befragten sagten aus, bereits im 4. Lebensmonat mit der Einführung der Beikost begonnen zu haben, wobei der Anteil an Jungen höher lag als bei Mädchen. 68% der Befragten begannen die Einführung der Beikost im empfohlenen Zeitfenster 5.–7. Lebensmonat. Der Gemüse-Kartoffel-(Fleisch)-Brei wurde überwiegend von 59,7% der Befragten selbst zubereitet bzw. von 36,9% verzehrsfertig gekauft. Der Getreide-Brei mit Milch oder Obst wurde überwiegend von 69,9% zubereitet/angerührt bzw. von 20,2% verzehrsfertig gekauft. Die übrigen Befragten gaben an, diese Breie nicht verwendet zu haben. Die Familienkost wurde bei 78,9% der Kinder bis zum Ende des ersten Lebensjahres eingeführt.

**Schlussfolgerung:** KiESEL generiert Informationen über das Ernährungsverhalten von Säuglingen und die Umsetzung der nationalen Empfehlungen zur Beikosteinführung. Die Ergebnisse liefern aktuelle Daten, die in Expositionsschätzungen von Risikobewertungen einfließen und der Politikberatung dienen.

## P 2-7

**Fast-Food-Konsum bei Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse aus EsKiMo II im Vergleich zu EsKiMo I**

Ramona Moosburger<sup>1</sup>, Clarissa Lage Barbosa<sup>1</sup>, Marjolein Haftenberger<sup>1</sup>, Franziska Lehmann<sup>1</sup>, Anna-Kristin Brettschneider<sup>1</sup>, Anja Kroke<sup>2</sup>, Gert B. M. Mensink<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Robert Koch-Institut (RKI), Berlin

<sup>2</sup> Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Fast Food wird aufgrund seines hohen Energiegehaltes bei einer gleichzeitig geringen Nährstoffdichte in Bezug auf die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas als kritisch angesehen. Anhand von Daten aus der „Ernährungsstudie als KiGGS-Modul“ (EsKiMo II), die zwischen Juni 2015 und September 2017 durchgeführt wurde, wird der Fast-Food-Konsum der 12- bis 17-Jährigen quantifiziert und mit den Ergebnisse aus EsKiMo I (2006) verglichen.

**Methoden:** In EsKiMo II wurde der Lebensmittelverzehr von 1 353 Jugendlichen, die zuvor an der zweiten Welle der „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ teilgenommen haben, anhand von Dietary History Interviews über vier Wochen ermittelt. Der Energieanteil aus Fast Food wurde mit dem BLS 3.02 berechnet. Jugendliche mit einem Energieanteil aus Fast Food von mindestens 10 % werden als Hochkonsument\*innen definiert. Unterschiede im

Anteil der Hochkonsument\*innen hinsichtlich soziodemografischer Merkmale und Lebensstilfaktoren wurden durch Chi-Quadrat-Tests geprüft.

**Ergebnisse:** Wie in EsKiMo I gaben auch in EsKiMo II mehr als 95 % der Jugendlichen an, mindestens einmal in den letzten vier Wochen Fast Food verzehrt zu haben. Pizza und gefülltes Fladenbrot sind weiterhin die am meisten verzehrten Fast-Food-Produkte. Der mittlere Energieanteil, den die Jugendlichen täglich durch Fast Food aufnehmen, hat sich gegenüber EsKiMo I bei den Mädchen von 5,5 % auf 6,5 % erhöht und ist bei den Jungen konstant bei etwa 7,8 % geblieben. Der Anteil der Hochkonsument\*innen ist von 21 % auf 23 % gestiegen. Der Anteil der Hochkonsument\*innen unterscheidet sich in EsKiMo II statistisch signifikant nach Geschlecht ( $p < 0,05$ ), Altersgruppe ( $p < 0,05$ ), sozioökonomischem Status ( $p < 0,01$ ), Gemeindegröße ( $p < 0,05$ ), Schultyp ( $p < 0,05$ ) und Medienkonsum ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** In den letzten zehn Jahren hat sich der Fast-Food-Konsum der Jugendlichen kaum verändert und sollte aus ernährungsphysiologischer Sicht reduziert werden.

**EsKiMo II wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Projektträger: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 2814HS004**

## P 2-8

**Gründe für und gegen die Nutzung von Ernährungsapps aus Nutzer\*innenperspektive: Ein systematisches Review**

Laura M. König<sup>1</sup>, Christiane Attig<sup>2</sup>, Thomas Franke<sup>3</sup>, Britta Renner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Konstanz, Konstanz

<sup>2</sup> Technische Universität Chemnitz, Chemnitz

<sup>3</sup> Universität zu Lübeck, Lübeck

**Hintergrund:** Obwohl mobile Apps das Potenzial haben, eine gesunde Ernährung zu fördern, nutzt nur ein kleiner Teil der Bevölkerung verfügbare Angebote. Das vorliegende Review systematisiert die Literatur, in der Gründe für bzw. gegen die Nutzung von Ernährungsapps untersucht wurden, um Empfehlungen für die Entwicklung von Ernährungsapps abzuleiten.

**Methoden:** Sechs Datenbanken wurden durchsucht. Es wurden qualitative und quantitative empirische Studien eingeschlossen, in denen die Teilnehmenden mindestens 13 Jahre alt waren. Teilnehmende waren sowohl aktuelle als auch ehemalige und Nicht-Nutzer\*innen.

**Ergebnisse:** Von insgesamt 2 654 identifizierten Publikationen wurden 28 in die qualitative Synthese eingeschlossen. Insgesamt wurden 324 Gründe extrahiert und in 17 Kategorien eingeteilt: Funktionen der App, Benutzerfreundlichkeit der App sowie der Ernährungserfassung, technische Probleme, Datenschutzbedenken, Genauigkeit der Daten, finanzielle Aspekte, Ziele der Nutzer\*innen, Erreichung des Ziels, Aufgabe des Ziels, Lebensumstände, mangelndes Wissen über Ernährungsapps, mangelnde Motivation, Nutzung als Gewohnheit, negative Konsequenzen der Nutzung, positive Konsequenzen der Nutzung, sowie soziale Einflüsse. Die Publikationen unterschieden sich in der Anzahl genannter Kategorien (1–13). Die Anzahl der Publikationen, in denen eine Kategorie identifiziert wurde, variierte ebenfalls (1–19). Besonders häufig wurden Benutzerfreundlichkeit der App (19), positive Konsequenzen der Nutzung und Ziele der Nutzer\*innen (je 16) erwähnt.

**Schlussfolgerung:** Die Vielzahl von Gründen, die für bzw. gegen die Nutzung von Ernährungsapps sprechen, sowie deren Diversität deuten darauf hin, dass es kein universelles Konzept für eine erfolgreiche Ernährungsapp gibt. Ernährungsapps sollten spezifisch auf die Bedürfnisse von Nutzer\*innen zugeschnitten werden, um ihre Verbreitung zu steigern und eine anhaltende Nutzung zu unterstützen.

## P 2-9

**Gründe und Motive für eine vegane Ernährungsweise – Ein Forschungsüberblick**

Vanessa Vohland, Eleonore A. Heil

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Der Veganismus scheint in der Gesellschaft immer mehr an Bedeutung zu gewinnen. Bei einer veganen Ernährungsweise wird auf alle tierischen Produkte verzichtet. In dieser Arbeit wurde eruiert, welche Gründe und Motive für eine vegane Ernährungsweise berichtet werden und wie häufig diese von den Personen angegeben werden.

**Methoden:** Es wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Web of Science und LIVIVO durchgeführt. Einschlusskriterien sind Studien mit deutscher oder englischer Sprache sowie eine definierte vegane Ernährungsweise. Ausschlusskriterien sind eine vegetarische Ernährungsweise. Aus den Daten wurden die Kategorien Ethik, Gesundheit, Ökologie, Religion, Ökonomie und andere Motive gebildet. Die Häufigkeiten der Nennungen wurden erfasst. Die Kategorien wurden durch Motive ergänzt und erklärt, die in der qualitativen Analyse herausgearbeitet wurden.

**Ergebnisse:** Es wurden 14 Studien anhand des Titels und des Abstracts aus dem Zeitraum 2000 bis 2017 extrahiert. Die ethischen Motive wurden mit 92,5%, 82%, 66% und 56% am häufigsten für eine vegane Ernährung angegeben. In den qualitativen Studien nannten die Personen unter anderem Tierrechte, Tierleid, Massentierhaltung und ungerechte Verteilung von Lebensmitteln. Gesundheitliche Motive wurden zu 47%, 43%, 18% und 15% angegeben. In den qualitativen Studien ging es um Wohlbefinden, heilende Erwartungen und ein geringeres Risiko für Erkrankungen. Ökologische, religiöse, ökonomische und andere Motive spielten eine untergeordnete Rolle.

**Schlussfolgerung:** Die häufigsten Gründe für eine vegane Ernährungsweise sind ethische und gesundheitliche Motive. Im Laufe der Zeit können sich die Gründe jedoch verändern. Außerdem können die Kategorien nicht immer klar voneinander getrennt werden, da sie sich oftmals gegenseitig bedingen und ineinander übergehen. In den Studien wurde häufig von einer schrittweisen Ernährungsumstellung von vegetarisch auf eine vegane Ernährungsweise berichtet.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 3 | Aktuelles aus der Ernährungsmedizin I

### P 3-1

#### Nicht jede krankhafte Adipositas ist eine Operationsindikation

Eva Gawron, Ursula Sponer, Olaf Adam

Ludwig-Maximilians-Universität München, München

**Hintergrund:** Wegen mangelnder Erfolgsaussichten der konservativen Adipositas therapie werden oft bariatrische Interventionen favorisiert. Wir berichten die Ergebnisse bis zu 18 Jahren nach einem Gewichtsreduktionskurs.

**Methoden:** Der Kurs bestand aus 10 Einheiten von 90 Min./Woche. Die Teilnehmer (TN) erhielten Informationen zu Ernährungsverhalten, Hunger und Sättigung, Stress und Stressverarbeitung sowie Sport und Bewegung und konnten freiwillig im Anschluss eine monatliche Nachbetreuung über 6 Monate besuchen. Einwirkungen auf die TN nach Abschluss der Nachbetreuung erfolgten nicht. 2000 bis 2018 haben 564 TN (109 m/455 w) den Kurs vollständig absolviert. 2019 wurde mittels eines standardisierten Fragebogens eine Befragung der TN durchgeführt.

**Ergebnisse:** Das Körpergewicht nahm im Kurs von  $104,4 \pm 17,7$  kg auf  $97,9 \pm 17,1$  kg (MW  $\pm$  SD) ab. Der Anteil der TN mit Hypertriglyceridämie verminderte sich von 19,8 auf 7,0%, mit Hypercholesterolämie von 44,3 auf 15,8%, mit Diabetes mellitus von 44,4 auf 30,0%, mit Hyperurikämie von 19,9 auf 6,7%. Das Serumcholesterol verminderte sich bei 56,5% der TN um mehr als 10%. Folgekrankheiten verbesserten die Compliance der TN, ausgewiesen durch eine größere Abnahme des Körpergewichts, des BMI und des Taillenumfangs (TU). Die Änderung von TU und Körperfett waren signifikant korreliert ( $p = 0,01$ ), ein Hinweis auf Abnahme des intraabdominalen Fetts. Nach einem Jahr war die durchschnittliche Gewichtsabnahme der TN  $12,0 + 9,0$  kg und verminderte sich bis zum 5. Jahr auf  $6,3 + 6,9$  kg. Nach 10 Jahren hatten 25%, nach 18 Jahren 5,9 % weiter abgenommen, die durchschnittliche Gewichtsreduktion war  $7,58 + 13,3$  kg nach 18 Jahren.

#### Schlussfolgerung:

- Eine einmalige Schulung von 10 Wochen ist durchschnittlich etwa 3 Jahre wirksam und sollte wiederholt werden. Eine bisher nicht näher definierte Subgruppe profitiert langfristig.
- Folgekrankheiten der Adipositas steigern die Compliance der TN und werden in hohem Prozentsatz gebessert.

### P 3-2

#### Personalisierte Ernährung & eHealth Ansätze in der Adipositas therapie: Design und Methodik der Lebensstilinterventionsstudie (LION-Studie)

Vincent Winkler<sup>1</sup>, Anna Reik<sup>1</sup>, Meike Wiechert<sup>1</sup>, Judith Bodensteiner<sup>1</sup>, Hans Hauner<sup>1,2</sup>, Christina Holzapfel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Ernährungsmedizin, Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, München

<sup>2</sup> ZIEL – Institute for Food and Health, Technische Universität München, Freising

**Hintergrund:** Um der hohen Adipositasprävalenz entgegenzuwirken, sind effektive Behandlungsmethoden unerlässlich. Konkrete Vorhersagen hinsichtlich des Erfolgs einer langfristigen Gewichtserhaltung nach Gewichtsreduktion zu treffen, ist schwierig. Denn trotz standardisierter Methoden für ein Gewichtsmanagement nehmen Personen unterschiedlich viel an Gewicht ab bzw. wieder zu. Vor diesem Hintergrund ist es von Interesse, Faktoren zu identifizieren, die prädiktiv für den Erfolg einer Gewichtsreduktion/-erhaltung sein können.

**Fragestellung:** In der Lebensstilinterventionsstudie (LION-Studie, ClinicalTrials.gov: NCT04023942) wird die Wirksamkeit von zwei Kostformen (Low Carb, Low Fat) sowie zwei digitalen Tools (App, Newsletter) hinsichtlich der Gewichtserhaltung nach Gewichtsabnahme verglichen (primärer End-

punkt). Außerdem werden u. a. genetische, epigenetische, metabolische, psychologische und soziale Parameter als Prädiktoren für die Gewichtsreduktion/-erhaltung untersucht (sekundäre Endpunkte).

**Methoden:** Zu Beginn findet eine detaillierte Phänotypisierung (z. B. Anthropometrie, Ruheenergieverbrauch, Mahlzeitentests, Fragebögen, Blutparameter) von Personen mit einem Body Mass Index zwischen 30,0 und 39,9 kg/m<sup>2</sup> statt. Nach einer 8-wöchigen Gewichtsreduktion mithilfe einer Formulardiät werden 252 Personen in einen der vier Interventionsarme (Low Carb – App, Low Carb – Newsletter, Low Fat – App, Low Fat – Newsletter) zur 12-monatigen Gewichtserhaltung randomisiert. Die Studie wird nach einem Follow-up (12 Monate) abgeschlossen. Während der gesamten Studie finden mehrere persönliche Termine vor Ort zur Datenerhebung und Probensammlung statt.

**Ergebnisse:** Seit Mitte Juli 2019 werden Personen in die Studie eingeschlossen. Erste Zwischenergebnisse werden auf dem Kongress vorgestellt.

**Schlussfolgerung:** Erkenntnisse dieser Studie sollen zur Ableitung einer personalisierten Adipositas therapie dienen.

**Finanzierung: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, 01EA1709)**

**P 3-3****Erste Forschungsergebnisse zum Bahá'í Fasten (zeitbegrenztes intermittierendes Trockenfasten)**

Daniela Liebscher<sup>1</sup>, Nico Steckhan<sup>1,2</sup>, Julia Schwarz<sup>3</sup>, Christel Rademacher<sup>3</sup>, Christian Kessler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

<sup>2</sup> Hasso Plattner Institut, Potsdam

<sup>3</sup> Hochschule Niederrhein, Mönchengladbach

**Hintergrund:** Mitglieder der Bahá'í Gemeinde weltweit führen jährlich ein 19-tägiges intermittierendes Trockenfasten von ca. 12 Stunden täglich durch. Zielsetzung der Studie war es, erstmals die Auswirkungen des ausgeprägten Verzichts auf Flüssigkeitszufuhr auf Stoffwechsel und Leistung der Nieren zu prüfen.

**Methoden:** Über elektronische Fragebögen konnten 146 Probanden zu Wohlbefinden, Selbstwirksamkeit und Achtsamkeit sowie fastenassoziierte Beschwerden und Ernährungsweise befragt werden. Bei einer Teilgruppe wurden ausführliche Blut- und Urinuntersuchungen sowie Bioimpedanzanalyse vorgenommen, ebenso Stoffwechselfmessungen inklusive Mikrodialyse sowie chronobiologische Messungen. Nacherhebungen erfolgten 3 Wochen und 3 Monate nach Fastenende.

**Ergebnisse:** Der BMI sank deutlich zum Ende des Fastens hin ( $n = 34$ ,  $p < 0,001$ ). Ebenso reduzierte sich die in der BIA gemessene Körperfettmasse ( $n = 32$ ,  $p < 0,001$ ), trotz eines niedrigeren Grundumsatzes im Fasten ( $n = 32$ ,  $p < 0,001$ ). Die Reduktion von Körperfett konnte auch durch eine in der Mikrodialyse festgestellte erhöhte Lipolyse verifiziert werden. Die Körperzellmasse veränderte sich nicht, das Gesamtkörperwasser stieg deutlich an ( $n = 32$ ,  $p = 0,047$ ). Nierenwerte wie Kreatinin und Cystatin C blieben unverändert. Serumosmolarität und Urinosmolarität im 24-Stunden-Urin sanken, besonders zu Anfang des Fastens ( $n = 32$ ,  $p = 0,001$ ). Chronobiologisch zeigten sich ausgeprägte Änderungen. Parameter der Achsen „Achtsamkeit“ und „Wohlbefinden“ veränderten sich positiv. Im Ernährungsverhalten konnte eine Tendenz zu optimierter Lebensmittelauswahl und entsprechender Nährstoffzufuhr festgestellt werden.

Die meisten Änderungen waren 3 Monate nach dem Fasten nicht mehr detektierbar

**Schlussfolgerung:** Intermittierendes Trockenfasten, nach der Art wie es Mitglieder der Bahá'í Religion praktizieren, scheint gesundheitlich unbedenklich zu sein und eventuell positive Auswirkungen zu haben.

**P 3-4****Einfluss eines regelmäßigen Verzehrs von rohen und gerösteten Gersten- und Haferflocken auf die Blutlipide**

Sarah Reiners<sup>1</sup>, Sandra Hebestreit<sup>1,2</sup>, Michael Kiehntopf<sup>3</sup>, Wiebke Schlörmann<sup>2,4</sup>, Michael Gle<sup>2,4</sup>, Stefan Lorkowski<sup>2,5</sup>, Christine Dawczynski<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Nachwuchsgruppe Nutritional Concepts, Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> Kompetenzcluster für Ernährung und kardiovaskuläre Gesundheit (nutriCARD), Halle-Jena-Leipzig

<sup>3</sup> Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik, Universitätsklinikum Jena, Jena

<sup>4</sup> Lehrstuhl für Ernährungstoxikologie, Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>5</sup> Lehrstuhl für Biochemie und Physiologie der Ernährung, Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Ein regelmäßiger Verzehr des löslichen Ballaststoffes  $\beta$ -Glucan geht mit einer Senkung der Gesamt- und LDL-Cholesterin (LDL-C)-Konzentrationen einher. Gerste und Hafer sind natürliche  $\beta$ -Glucan-Quellen. Um die sensorische Qualität von Gersten- und Haferflocken zu verbessern, wur-

den die Flocken unter verschiedenen Bedingungen geröstet. Im Rahmen dieser Studie wurde untersucht, ob die physiologischen Wirkungen durch den Röstprozess verändert werden.

**Methoden:** Die randomisierte Interventionsstudie im fünfjährigen Crossover-Design wurde von Mai 2018 bis Mai 2019 durchgeführt. Insgesamt wurden 32 gesunde Probanden mit moderat erhöhten LDL-C-Konz. ( $> 2,5$  mmol/l) eingeschlossen. In den Interventionsperioden wurden täglich 80 g Flocken (geröstete bzw. rohe Hafer- oder Gerstenflocken) bzw. vier Scheiben Toastbrot über jeweils drei Wochen verzehrt. Vor und nach jeder Intervention erfolgten Blutabnahmen und Studienuntersuchungen. Die Interventionsphasen wurden durch dreiwöchige Auswaschphasen getrennt.

**Ergebnisse:** Durch die Intervention mit den Getreideflocken sanken die Gesamtcholesterin-, LDL-C- und HDL-C-Konzentrationen signifikant ( $P < 0,01$ ). Gleichzeitig konnte eine signifikante Senkung der LDL-C/HDL-C-Ratios ( $P < 0,05$ ) beobachtet werden. Nach der Intervention mit Weißbrot stiegen Gesamtcholesterin und HDL-C signifikant ( $P < 0,05$ ), jedoch nicht das LDL-C ( $P = 0,146$ ) oder die LDL-C/HDL-C-Ratio ( $P = 0,642$ ). Die Triglyceridkonzentrationen blieben in allen Gruppen unverändert. Der Einfluss von Gerste- und Haferflocken in roher bzw. gerösteter Form unterschied sich nicht zwischen den Gruppen.

**Schlussfolgerung:** Die Studie zeigt, dass der Röstprozess keinen Einfluss auf die physiologisch günstigen Wirkungen von Gersten- und Haferflocken hat, sodass auch der Verzehr von gerösteten Varianten zur Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen beiträgt.

### P 3-5

#### Ermittlung des Energieumsatzes von Intensivpatienten: Berechnungsverfahren vs. Messungen mittels Indirekter Kalorimetrie

Ellen Dresen<sup>1</sup>, Carsten Weißbrich<sup>2</sup>, Rolf Fimmers<sup>3</sup>, Christian Putensen<sup>2</sup>, Peter Stehle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Abteilung Ernährungsphysiologie, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn

<sup>3</sup> Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Unabdingbare Voraussetzung für die Planung einer zielgerichteten individuellen Ernährungstherapie ist eine vertrauenswürdige Ermittlung des täglichen Energieumsatzes. Die in der klinischen Praxis routinemäßig angewandten Berechnungsverfahren (i. d. R. Harris&Benedict) erfordern zwingend die Angabe der Körperlänge (KL) und des aktuellen Körpergewichts (KG); letzteres wird bei Bettlägerigen aufgrund fehlender Wiegemöglichkeiten häufig durch das medizinische Personal geschätzt oder „standardisiert“. Ziel war es, die Vertrauenswürdigkeit dieser Verfahren durch Vergleich mit Ergebnissen der Indirekten Kalorimetrie zu bewerten.

**Methoden:** Im Rahmen einer Interventionsstudie wurde bei 36 Intensivpatienten (11 Frauen;  $65 \pm 16$  Jahre;  $KL 1,8 \pm 0,1m$ ) der Energieumsatz innerhalb des Beobachtungszeitraumes ( $22 \pm 7d$ ) wiederholt (110 Messungen) auf jeweils 3 Arten ermittelt: (a) Harris&Benedict unter Verwendung des vom Personal geschätzten KG; (b) Harris&Benedict unter Verwendung eines „standardisierten“ KG ( $25 kg/m^2$  [vorgegebener BMI] x gemessene  $KL^2$ ); (c) Messung mittels Indirekter Kalorimetrie. Die nach Methoden (a) und (b) ermittelten Energieumsätze wurden jeweils mit den Ergebnissen der Methode (c) statistisch mittels Korrelationsanalyse verglichen.

**Ergebnisse:** Die berechneten bzw. gemessenen täglichen Energieumsätze (MW  $\pm$  SD) lagen bei  $1739 \pm 462$  kcal (a),  $1550 \pm 196$  kcal (b) und  $2421 \pm 730$  kcal (c). Zwischen (a) und (c) wurde eine Korrelation von  $r = 0,76$  und zwischen (b) und (c) von  $r = 0,392$  festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Zwischen den nach Harris&Benedict berechneten und mittels Kalorimetrie gemessenen Energieumsätzen besteht nur eine unzureichende Korrelation, unabhängig von der Art der Ermittlung des KG. Konsequenterweise ist festzuhalten, dass zur vertrauenswürdigen Feststellung von Energiezielen für die Planung der individuellen Ernährungstherapie schwerkranker Patienten die Methode der Indirekten Kalorimetrie in den Stationsalltag integriert werden sollte.

### P 3-6

#### Vitamin K malabsorption is present in dialysis patients

Nadine Kaesler<sup>1</sup>, Felix Schreiebing<sup>1</sup>, Timo Speer<sup>2</sup>, Leon Schurgers<sup>3</sup>, Jürgen Floege<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

<sup>2</sup> Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

<sup>3</sup> Maastricht University, Maastricht, Niederlande

**Objective:** Chronic kidney disease (CKD) patients commonly exhibit functional vitamin K deficiency as evidenced by low grades of activation of vitamin K dependent proteins, such as matrix gla protein (MGP) and PIVKA-II. Activated MGP is a potent calcification inhibitor. Calcifications in turn are a major cause of cardiovascular complications in CKD patients.

To investigate the causes of functional vitamin K deficiency, we asked whether there is a disturbed intestinal absorption.

**Methods:** 10 hemodialysis patients and 10 healthy controls ingested one vitamin K pill, containing three major forms of vitamin K: K1, MK4 and MK7. Blood was collected at 0, 1, 3, and 6 h and lipoproteins were isolated by ultracentrifugation. Vitamin K was extracted from each fraction and quantified by rp HPLC coupled with UV detection. In addition, lipoproteins isolated from healthy and dialysis patients were spiked with vitamin K1, MK4 or MK7, in vitro.

**Results:** Dialysis patients and healthy controls did not differ in age, body weight, BMI, triglycerides or HDL. LDL cholesterol was increased in dialysis patients. Serum of dialysis patients contained significantly increased PIVKA-II levels as compared to healthy controls. Menaquinone 4 incorporation into uremic

HDL particles was significantly increased after 3 h compared to healthy controls. However, the more potent vitamin K2 isoform, menaquinone 7, was hardly incorporated into uremic HDL and remained new baseline values at 3 and 6 h after ingestion. In vitro spiking of isolated lipoproteins reflected the in vivo situation with an almost absent MK7 incorporation into HDL from uremic patients.

**Conclusion:** Altered incorporation of vitamin K into lipoproteins might contribute to the functional vitamin K deficiency in dialysis patients. This data supports the rationale of our randomized VitaVasK study, supplementing vitamin K1 in dialysis patients (ClinicalTrials.gov NCT01742273).

### P 3-7

#### Vitamin D-Status bei geriatrischen Patienten – Zusammenhang mit Körperstatus und kognitiver Funktion

Hannah Marie Werner<sup>1</sup>, Alexander Rösler<sup>2</sup>, Nina Riedel<sup>1</sup>, Sibylle Adam<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Hamburg

<sup>2</sup> Klinik für Geriatrie, Bethesda Krankenhaus Bergedorf, Hamburg

**Hintergrund:** Neben den Veränderungen der kognitiven sowie körperlichen Funktionen erhöht sich bei älteren Menschen auch das Risiko für einen Vitamin D-Mangel. Eine negative Korrelation zwischen Vitamin D-Status und BMI/Kognition wurde bereits in mehreren Studien für Erwachsene gezeigt. Ziel dieser Studie ist die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Vitamin D-Status und Körperstatus sowie Vitamin D-Status und kognitiver Funktion bei geriatrischen Patienten.

**Methoden:** In dieser retrospektiven Querschnittsstudie wurden Daten von allen Patienten (n = 592, ≥ 65 Jahre), welche im Zeitraum vom 01.01.2019–12.07.2019 in einer geriatrischen Klinik in Hamburg stationär behandelt wurden und für die mindestens ein Vitamin D-Wert und ein Parameter des Körperstatus (Body-Mass-Index (BMI) und/oder Handkraft (HK))

oder der kognitiven Funktion (Mini Mental State Examination (MMSE)) vorlag, analysiert. Die Parameter wurden bei Patienten mit Vitamin D-Mangel und normalem Vitamin D-Status mithilfe des t-Tests für unabhängige Stichproben untersucht (signifikant p < 0,05).

**Ergebnisse:** Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 82,3 ± 6,9 Jahre, der mittlere BMI 26,7 ± 6,5 kg/m<sup>2</sup>, die mittlere HK 39,7 ± 17,1 kPa und der Mittelwert der MMSE 22,4 ± 6,4. 73% der Patienten hatten einen Vitamin D-Mangel (< 30 µg/l).

Bei den ≥ 80-Jährigen war der BMI bei Patienten mit Vitamin D-Mangel signifikant höher als bei Patienten mit normalem Vitamin D-Status (p = 0,04). Für den Zusammenhang zwischen Vitamin D und BMI bei Frauen wurde eine Tendenz (p = 0,064) festgestellt. Es wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen Vitamin D und kognitiver Funktion festgestellt (p = 0,506).

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass bei ≥ 80-jährigen Patienten mit höherem BMI häufiger ein Vitamin D-Mangel auftritt. Ein entsprechend engmaschigeres Screening sollte erwogen werden. Weitere Untersuchungen unter Berücksichtigung der Vitaminsupplementation sind notwendig.

### P 3-8

#### Einfluss einer Lebensstilintervention in der Schwangerschaft auf die postpartale Gewichtsentwicklung von Mutter und Kind – 12-Monats-Follow-up der „Gesund leben in der Schwangerschaft“ (GeliS)-Studie

Julia Hoffmann<sup>1</sup>, Julia Günther<sup>1</sup>, Lynne Stecher<sup>1</sup>, Monika Spies<sup>1</sup>, Dorothy Meyer<sup>1</sup>, Julia Kunath<sup>1</sup>, Roxana Raab<sup>1</sup>, Kristina Geyer<sup>1</sup>, Kathrin Rauh<sup>1,2</sup>, Hans Hauner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Technische Universität München, München

<sup>2</sup> Kompetenzzentrum für Ernährung, Freising

**Hintergrund:** Die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft trägt zur gesundheitlichen Entwicklung von Mutter

und Kind bei. Die „Gesund leben in der Schwangerschaft“ (GeliS)-Studie zielte darauf ab, durch eine Lebensstilintervention einer übermäßigen Gewichtszunahme vorzubeugen. Um den Einfluss auf die gesundheitliche Entwicklung in der postpartalen Periode zu evaluieren, werden die Mutter-Kind-Paare über 5 Jahre nachbeobachtet. Ergebnisse zur Gewichtsentwicklung bis zum 12. Monat postpartum liegen bereits vor.

**Methoden:** Frauen der Interventionsgruppe erhielten 3 Lebensstilberatungen während der Schwangerschaft und 1 nach der Geburt, die parallel zu den Routinevorsorgeuntersuchungen von geschulten Beratern durchgeführt wurden. Frauen der Kontrollgruppe durchliefen die übliche Schwangerenvorsorge. In beiden Gruppen wurden in einem 12-Monats-Follow-up Daten zur mütterlichen Gewichtsentwicklung

sowie zum Stillverhalten anhand von Fragebögen erhoben. Die kindliche Gewichtsentwicklung wurde mittels Daten des Kinderuntersuchungshefts (U1–U6) untersucht.

**Ergebnisse:** Daten wurden von über 1 700 Mutter-Kind-Paaren ausgewertet (Drop-out-Rate: 10,8 %). Im Trend war der postpartale Gewichtsbehalt von Frauen der Interventionsgruppe ( $-0,2 \pm 4,8$  kg) geringer als in der Kontrolle ( $0,6 \pm 5,2$  kg), allerdings war der Unterschied nicht statistisch signifikant ( $p = 0,123$ ). Über 38 % aller Frauen wiesen einen Gewichtsbehalt  $> 5$  kg auf und haben demnach ein erhöhtes Risiko für späteres Übergewicht. Trotz minimaler positiver Effekte der Intervention auf die Anzahl an Frauen, die ihre Kinder ausschließlich stillten, zeigte die Intervention keinen maßgeblichen Einfluss auf die Anthropometrie der Kinder.

**Schlussfolgerung:** Die GeliS-Intervention zeigte keinen erheblichen Einfluss auf die gesundheitliche Entwicklung von Mutter und Kind innerhalb der ersten 12 Monate postpartum. Die Nachbeobachtungen bis zum 5. Jahr nach Geburt sind wertvoll, um langfristige gesundheitliche Entwicklungen zu erforschen.

### P 3-9

#### Anforderungen an die Ernährung von Kindern mit Angeborenem Herzfehler (AHF)

Sabrina Oswald<sup>1</sup>, Jannos Siaplaouras<sup>2</sup>, Sigrid Hahn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule Fulda, Fulda

<sup>2</sup> Kinderkardiologie Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Kinder mit AHF sind aufgrund der Erkrankung und der eingesetzten Medikamente häufig von Mangelernährung und Nährstoffdefiziten betroffen. Ernährungsempfehlungen speziell für Kinder mit AHF stehen bislang nicht zur Verfügung. Der Bedarf an Informationen für Eltern betroffener Kinder zeigt sich in der Anfrage des Bundesverbandes Herzkranker Kinder e.V. zur Erstellung einer Broschüre mit Ernährungsempfehlungen für Kinder mit AHF. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es die spezifischen Anforderungen an die Ernährung von Kindern mit AHF zu erfassen.

**Methoden:** Basis für die Ermittlung der Anforderungen an die Ernährung bei AHF ist ein Expertengespräch mit einem Kinderkardiologen und einer Leiterin einer Selbsthilfegruppe für Eltern von Kindern mit AHF. Im Anschluss daran wurde eine umfassende Literaturrecherche in PubMed durchgeführt. Die ausgewählte Literatur wurde anschließend analysiert.

**Ergebnisse:** Das Expertengespräch und die Literaturrecherche zeigen einen besonderen Informationsbedarf in Bezug auf: allgemeine Informationen zur Säuglings- und Kinderernährung, eine zahnfreundliche Ernährung zur Karies- und Endokarditis-Prophylaxe, Vorbeugung bzw. Behandlung von Mangelernährung, Ernährung bei Chylothorax sowie die Ernährung bei Osteopenie und Eisenmangel. Diese Problemfelder erfordern unterschiedliche ernährungstherapeutische Interventionen, wie eine Anpassung der Fettmenge und -auswahl bis hin zur parenteralen Ernährung bei Chylothorax oder die Wichtigkeit der ausreichenden Nährstoffzufuhr (insbesondere Vitamin D, K und Calcium) zur Behandlung bzw. Vorbeugung einer Osteopenie.

**Schlussfolgerung:** Die Ernährung von Kindern mit AHF sollte auf den allgemeinen Empfehlungen zur Säuglings- und Kinderernährung aufbauen. Zusätzlich müssen veränderte Bedarfe in Abhängigkeit der individuellen Situation der Kinder berücksichtigt werden. Die Informationsbroschüre soll dabei die häufigen Probleme erläutern und die Betroffenen dafür sensibilisieren.

**P 3-10****Untersuchungen zur Funktion eines C. elegans-Orthologen des Selenbindeproteins 1**

Weiyi Gong<sup>1</sup>, Karl Köhnlein<sup>1</sup>, Nadine Urban<sup>1</sup>, David Guerrero-Gómez<sup>2</sup>, Holger Steinbrenner<sup>1</sup>, Pavel Urbanek<sup>1</sup>, Philipp Koch<sup>3</sup>, Christoph Kaether<sup>3</sup>, Martin Srayko<sup>4</sup>, Antonio Miranda-Vizueté<sup>2</sup>, Lars-Oliver Klotz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Nutrigenomics, Institute of Nutritional Sciences, Friedrich Schiller University Jena, Jena, Germany

<sup>2</sup> Instituto de Biomedicina de Sevilla, Hospital Universitario Virgen del Rocío/CSIC/Universidad de Sevilla, Sevilla, Spain

<sup>3</sup> Leibniz Institute on Ageing – Fritz-Lipmann-Institute, Jena, Germany

<sup>4</sup> Faculty of Science, University of Alberta, Edmonton, Canada

**Hintergrund:** Das Selenbindeprotein-1 (SELENBP-1) zählt zu den selenhaltigen Proteinen ohne Selenocystein in *H. sapiens*. Obgleich seine biologische Bedeutung noch nicht vollständig aufgeklärt wurde, scheint es eine bedeutsame Rolle bei der Krebsentstehung, bei Redoxprozessen und der zellulären Differenzierung zu spielen. Das SELENBP-1 wurde zudem als Methanthioloxidase identifiziert und ist an der Metabolisierung des bakteriellen Methioninabbauprodukts Methanthiol beteiligt. Ein hier als SBPL (SELENBP-like) bezeichnetes *C. elegans*-Protein weist eine hohe Sequenzhomologie (mit 37% Sequenzidentität) zum SELENBP-1 auf.

**Methoden:** Mittels RNA-Interferenz erfolgte eine Depletion von SBPL. Diese Würmer wurden sodann hinsichtlich Änderungen in Lebensspanne und Transkriptom (über RNA-Sequenzierung) untersucht. Darüber hinaus wurden über Mikroinjektion *C. elegans*-Stämme erzeugt, welche mithilfe von transkriptionellen und translationalen GFP-Konstrukten und per Fluoreszenzmikroskopie Aufschluss über die Lokalisation von SBPL in *C. elegans* geben sollten.

**Ergebnisse:** Mithilfe von RNAi erzeugte SBPL-arme Würmer weisen eine um etwa 10 % längere durchschnittliche und maximale Lebensspanne auf. Außerdem zeigen sie eine erhöhte Resistenz gegenüber oxidativem Stress. Transkriptomanalysen weisen darauf hin, dass zahlreiche metabolische, insbesondere mit dem Umsatz schwefelhaltiger Verbindungen einhergehende, Prozesse unter diesen Bedingungen moduliert sind. Analyse der transgenen SBPL-GFP-Stämme ergab, dass SBPL ausschließlich in zwei Neuronenpaaren (AFD und BAG) exprimiert wird, die für die Wahrnehmung von Hitze bzw. CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> verantwortlich sind.

**Schlussfolgerung:** SBPL wird in AFD- und BAG-Neuronenpaaren exprimiert und ist an der Regulation von metabolischen, insbesondere an der Schwefelhomöostase beteiligten, Prozessen beteiligt. Es weist Charakteristiken eines „Pro-Aging“-Faktors auf, indem sein Fehlen Lebensspanne und Stressresistenz erhöht.

**P 3-11****Diet-induced obesity impairs natural killer cell functionality in a postmenopausal breast cancer mouse model**

Julia Spielmann, Laura Mattheis, Juliane-Susanne Jung, Henrik Rausse, Kielstein Heike

Institut für Anatomie und Zellbiologie, Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

**Objective:** Obesity is a widespread disease having a strong impact on onset, prognosis, progression, and treatment of various cancer types, including postmenopausal breast cancer. Although the underlying mechanisms are poorly understood, it is known that essential functions of natural killer (NK) cells such as targeting tumor cells are disturbed in obese individuals. Thus, the aim of the present study is the investigation of NK cell functionality of obese mice in a postmenopausal breast cancer model.

**Methods:** Female mice (BALB/c) received either a standard chow or a high fat diet for up to 13 weeks. Thereafter, mice were ovariectomized and syngeneic 4T1-Luc2 mouse

mammary tumor cells were injected into the fat pad of the mammary gland. Tumor progression was weekly visualized by bioluminescence life imaging. After 3 weeks, blood, tissues and tumors were collected and analyzed. Different techniques such as flow cytometry, luminex multiplex assays, real-time RT-PCR and immunohistochemically stainings aimed to analyze numbers, activity and physiological properties of NK cells.

**Results:** Body weight, visceral fat amount and blood adipokine levels were significantly increased in diet-induced obese BALB/c mice. As expected tumor burden was increased in the obese animals as compared to their lean littermates. Interestingly, the expression of NK cell receptors, essential for NK cell functionality, and expression of NK cell ligands was altered in the obese mice with breast cancer.

**Conclusion:** In summary, the postmenopausal breast cancer model helps to understand basic molecular mechanisms regulating NK cell functionality in obese individuals and the association of the elevated breast cancer risk in obesity.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 4 | Lebensmittelwissenschaft I: Lebensmittel – Inhaltsstoffe und Verarbeitung

### P 4-1

#### **Drosophila melanogaster as a model organism in nutritional lithium research**

Katharina Jans, Tobias Jöckel, Ignacio Ipharraguerre,  
Kai Lüersen, Gerald Rimbach

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

**Objective:** The alkali metal lithium is a natural constituent of the human diet. Although high therapeutic doses of lithium are proved as the gold standard in the treatment of bipolar disease (BD), the knowledge about the biological function of substantially lower concentrated dietary lithium is limited. Here, we used *Drosophila melanogaster*, an increasingly recognized model in food and nutrition research, to study the impact of nutritional lithium.

**Methods:** Three different *D. melanogaster* wild-type strains w<sup>1118</sup>, Oregon-R-C and Canton-S were raised on a standard fly medium. Freshly eclosed synchronized flies were separated by sex and transferred to a holidic lithium-free medium

supplemented with increasing concentrations of lithium (0–100 mM) as LiCl. After one week, treated flies were frozen, heads and trunks were separated and weighted. Concentrations of selected elements (Na, Mg, P, K, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn, Co, Se, Li) were measured by ICP-MS with at least 100 flies per sex and strain in four independent trials. To study the effect of dietary lithium on the body content of other elements, a multifactorial variance analysis was implemented with respect to dietary ion-interactions and displacement.

**Results:** Increasing dietary lithium supplementations were positively correlated with the lithium level in all strains. Remarkably, the overall sodium concentration also increased in the flies with rising dietary lithium reminiscent of hypernatremia reported in human BD patient under lithium treatment.

**Conclusion:** Our data indicate that *D. melanogaster* may be an appropriate model to study the role of lithium in response to its dietary supply. Thus, this approach may lay the foundation to elucidate molecular functions of nutritional lithium.

### P 4-2

#### **Coffee, tea, beer, wine and soft drinks are poor in lithium and unlike mineral water, do not significantly contribute to lithium supply in humans**

Ulrike Seidel<sup>1</sup>, Niklas Hommen<sup>2</sup>, Marc Birringer<sup>2</sup>,  
Gerald Rimbach<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Human Nutrition and Food Science, University of Kiel, Kiel

<sup>2</sup> Department of Nutritional, Food and Consumer Sciences, Fulda University of Applied Sciences, Fulda

**Objective:** Lithium is an important trace element in human nutrition although its exact molecular function as a potential essential trace element has yet not been fully elucidated. However, lithium concentrations in drinking water was negatively associated with overall mortality in the Japanese population (Zarse et al. 2011; Eur. J. Nutr. (50): 387–389). Furthermore, it has been previously shown that several mineral waters are a rich and highly bioavailable source of lithium for human consumption (Seidel et al. 2019; Mol. Nutr. Food Res. (63): e1900039). Nevertheless, little is known to what extend other beverages contribute to the dietary lithium supply in Germany.

**Methods:** To this end we systematically analysed the lithium content of beverages (n = 164) highly consumed by the German population including tea, coffee, beer, wine and soft drinks by inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS).

**Results:** In comparison to the mean lithium concentration in mineral waters (108 µg/L) used as a reference value, the lithium concentration in coffee (0.13 ± 0.02 µg/L), tea (2.78 ± 0.65 µg/L), beer (8.47 ± 0.77 µg/L), wine (14.72 ± 3.64 µg/L) and soft drinks (10.15 ± 2.95 µg/L) was manifold lower.

**Conclusion:** Coffee, tea, beer, wine and soft drinks comprise approximately 60% of the total per capita beverage consumption in Germany. Unlike mineral water, coffee, tea, beer, wine and soft drinks are rather lithium poor food items and thus do not substantially contribute to the lithium supply in humans. Other beverages such as milk and fruit juice will be analysed in the future. Thus, the present and future data will contribute to the establishment of a lithium food data base.

### P 4-3

#### Determination of vitamin B<sub>12</sub> in biofortified bread using LC-MS/MS

Lu Gao, Alexander Maxones, Marc Birringer

Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Fulda, Fulda

**Objective:** Biofortification of vitamin B<sub>12</sub> through microbial production can be a potential tool to improve the deficiency among specific diet group (e.g. vegans). The analysis, however, is often challenged due to its complex structure(s) and extremely low concentration. Current methods such as microbiological assays and ELISAs appear to be nonspecific, less sensitive and matrix dependent. Therefore, a more sensitive quantification method is needed, for its application in biofortified plant-based food. The current work is primarily focused on the determination of vitamin B<sub>12</sub> in various matrices and further establishment of a process for biofortified bread.

**Methods:** A UHPLC with MS/MS detection was used and the precision was evaluated for linearity and recovery.

Biofortification of vitamin B<sub>12</sub> was done with a bacterial suspension of *Propionibacterium freudenreichii*. All corrinoids were converted to cyanocobalamin (CNCbl) by cyanylation. For the quantification of total vitamin B<sub>12</sub> in the matrix, protein-bound vitamin B<sub>12</sub> was released by enzymatic digestion, after purification and extraction on an immuno-affinity column, cyanocobalamin was detected as total Vitamin B<sub>12</sub>.

**Results:** The current LC-MS method demonstrated excellent linearity with a regression coefficient R<sup>2</sup> > 0.999 in the range of 1.875–240 µg/L with a limit of detection of 1.875 µg/L. A good recovery rate was shown in two levels (75 and 375 µg/L) between 94% and 108 %, respectively (RSD = 5.1%; 6.5 % (n = 3)). 0.019 µg/g CNCbl was detected in the baked bread and no significant decrease of microbial produced cyanocobalamin was detected during the baking process.

**Conclusion:** The LC-MS method and biofortification process developed in this study would provide the possibility of further biofortification of vitamin B<sub>12</sub> in other plant-based food.

### P 4-4

#### Nüchtern betrachtet: Alkohol in Lebensmitteln

Alicia Görig<sup>1,2</sup>, Walter Martz<sup>1</sup>, Gertrud Morlock<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut für Rechtswissenschaften, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

<sup>2</sup> Lehrstuhl für Lebensmittelwissenschaften, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

Alkohol ist seit vielen Jahren ein fester Bestandteil unserer Gesellschaft und kommt dank vielseitiger Eigenschaften zum Einsatz, z. B. als technisches Hilfsmittel zum Extrahieren von Duftstoffen, Lösungsmittel von Aromen, zur Desinfektion von Produktionsanlagen oder als Getränk. Ein zu hoher Konsum an Alkoholika kann schwerwiegende Folgen mit sich bringen. Jedoch gibt es auch Personengruppen, bei denen bereits geringe Mengen Alkohol zu verwaltungsrechtlichen Konsequenzen führen können. Diese Problematik findet sich im Aufgabenfeld der Rechtsmedizin wieder, wo Personen aufgrund einer Straftat, Abstinenz als Teil der Sanktionen, nachweisen müssen. Dies betrifft beispielsweise auffällig gewordene Autofahrer. Diese sollten sich bewusst sein, dass nicht nur die Aufnahme alkoholischer Getränke einen Verstoß gegen Abstinenzauflagen darstellt.

Im Rahmen einer Abstinenzkontrolle werden Urin und ggfs. Haare der Betroffenen auf Ethylglucuronid untersucht. Mittels Headspace-Gaschromatografie und Flammenionisationsdetektion wurden verschiedene Lebensmittel auf ihren Gehalt an Alkohol analysiert. Die Ergebnisse wurden mit der bestehenden Literatur verglichen.

Die meisten analysierten Proben der festen Lebensmittel enthielten mehr Alkohol als 0,1 Gew.-%. Die Hälfte der flüssigen Lebensmittel hatte weniger Alkohol als 0,1 Vol.-%. Ein Kefir aus eigener Herstellung hatte einen überraschend hohen Gehalt an Ethanol mit 6,12 g/L. Alle gemessenen Gehalte an Ethanol haben, in Bezug auf eine übliche verzehrte Menge, keine negativen Auswirkungen auf den gesunden Organismus. Schlussendlich müssten weitere Untersuchungen durchgeführt werden, um die Frage zu klären, in welcher Menge welches Lebensmittel, in Bezug auf die Überschreitung kritischer Werte von Parametern wie Ethylglucuronid in Urin und Haaren, durch den ungewollten Konsum von Alkohol, aufgenommen werden müsste.

**P 4-5****Optimierung der sensorischen Eigenschaften von alkoholfreien Bieren durch gezielten Einsatz der Kalthopfung**

Benjamin Ahlborn, Jörg Meier

Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Hintergrund:** Bisherige Untersuchungen zeigten, dass sich alkoholfreie Biere in ihren sensorischen Eigenschaften deutlich von alkoholhaltigen Bieren der gleichen Brauerei unterscheiden und auch in Verbrauchertests signifikant schlechter bewertet wurden. Da für die Herstellung von Craft-Bieren häufig aromaintensive Hopfensorten im Rahmen der Kalthopfung zum Einsatz kommen, sollte untersucht werden, in welcher Weise dieser Verfahrensschritt das sensorische Profil von alkoholfreien Bieren beeinflusst.

**Methoden:** In Screenings wurde ein überregional verfügbares, kaltgehopftes alkoholfreies Craft-Bier (AfCB) selektiert, das sich von anderen alkoholfreien Bieren in Aroma und Geschmack absetzte. Dieses wurde zusammen mit drei handelsüblichen Pilsener Bieren und drei Craft-Bieren mit deskriptiven

Kurzzeitverfahren (Flash Profiling und Check-All-That-Apply) von einem sensorischen Panel (9 Prüfpersonen, 3 Whd., Labor gem. ISO 8589) untersucht. Die Daten wurden multivariat statistisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Beide Prüfverfahren zeigten eine vergleichbare Produktdifferenzierung. Während die Pilsener Biere, aufgrund sehr ähnlicher Deskriptoren, meist als einheitliche Produktgruppe abgebildet wurden, verteilten sich die Craft-Biere stets mit individuellen Produktpositionen im gesamten zweidimensionalen Raum. Besonders auffällig war die direkte Nähe des AfCB zu seinem alkoholhaltigen Pendant. Beide Varianten wurde durch fruchtig-zitrusartige sowie blumige Aromen charakterisiert und mit großer Ähnlichkeit zueinander beschrieben.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass der Zusatz von aromaintensiven Hopfensorten im Rahmen der Kalthopfung das sensorische Profil des alkoholfreien Bieres an das von alkoholhaltigen Bieren annähert. Die sonst oftmals bei alkoholfreien Bieren reduzierten Gärungsaromen und die Prominenz getreideartiger Noten kann durch aromaintensive Hopfensorten wirkungsvoll modifiziert und damit die Akzeptanz alkoholfreier Biere gesteigert werden.

**P 4-6****Nährstoffgehalte im Ziegenfleisch von jungen Tieren – Weitere neue Untersuchungsergebnisse vom INTERREG-Projekt Food Heroes**

Jörg Hampshire, Barbara Freytag-Leyer, Rohtraud Pichner, Claudia Huth

Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Insbesondere junge Tiere von Milchziegen werden aufgrund der schlechten Futtermittelverwertung nach kurzer Lebenszeit geschlachtet. Beim letzten DGE-Kongress wurde berichtet, dass aus Jungziegenfleisch sensorisch wohlschmeckende Hackfleischprodukte mit niedrigem Fettgehalt entwickelt wurden (DGE, 2019). Im Folgenden wird über weitere Nährstoffgehalte von Ziegenfleisch berichtet.

**Methoden:** Fleischproben vom Rücken und Bauch von jungen und älteren Ziegen (Alter 6–9 Monate, männlich und 6–7 Jahre, weiblich) wurden auf Trockenmasse, Protein, Fett, Fettsäuremuster, BEFFE, Ca, P, Mg, Fe, Zn, Se mit Standardmethoden untersucht. Mittelwerte und Standardabweichungen wurden mit SPSS berechnet und Signifikanztests durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die Gehaltsangaben beziehen sich jeweils auf 100 g Fleisch. Bauchfleisch der jungen Ziegen wies einen höheren Fettgehalt (5,18 g) im Vergleich zum Rückenfleisch (3,42 g) auf. Dementsprechend war auch der Gehalt an gesättigten Fettsäuren im Bauchfleisch höher (Bauchfleisch 3,23 g, Rückenfleisch 2,15 g). Bei den älteren Tieren wurden signifikant höhere Gehalte an Fett (9,60 g) und gesättigten Fettsäuren (4,97 g) im Bauchfleisch festgestellt. Der Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (0,20–0,27 g) und Transfettsäuren (< 0,1 g–0,3 g) war bei beiden Altersgruppen gering. Im Rückenfleisch von älteren Tieren wurden deutlich höhere Eisengehalte im Vergleich zu den Jungtieren ermittelt (Ältere 2,40 mg, Junge 1,15 mg). Das Rückenfleisch der Jungtiere wies einen relativ hohen Gehalt an Zink (3,3 mg) und Phosphor (182,5 mg) auf.

**Schlussfolgerung:** Fleisch von nicht gemästeten Jungziegen besitzt einen niedrigen Fettgehalt sowie hohen Gehalte an Zink und Phosphor. Der Anteil an gesättigten Fettsäuren und Monoenfettsäuren am Gesamtfett ist hoch, der Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren und Transfettsäuren gering. Die Nährstoffprofile der Fleischteile von Jungtieren unterscheiden sich von den Profilen älterer Ziegen.

#### P 4-7 Ernährungsphysiologische Evaluierung von Fleisch- und Käseersatzprodukten durch eine Marktanalyse

Marcel Pointke, Elke Pawelzik

Abteilung Qualität pflanzlicher Erzeugnisse, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

**Hintergrund:** Nach Aussage verschiedener Fachorganisationen in unterschiedlichen Ländern sollte der Großteil der täglichen Ernährung aus pflanzlichen Lebensmitteln bestehen. Um die wachsende Weltbevölkerung in Zukunft nachhaltig und mit ausreichenden Nährstoffen zu versorgen, gewinnen alternative Proteinquellen auf pflanzlicher Basis erheblich an Bedeutung. Eine Reduktion des Verzehrs von tierischen Produkten hat positive Auswirkungen auf die individuelle Gesundheit sowie globale, ökologische Effekte.

**Methoden:** Um einen aktuellen Stand der angebotenen Ersatzprodukte darzustellen und diese ernährungsphysiologisch zu bewerten, wurde eine Marktanalyse in über 70 Online-Shops durchgeführt. Durch Clusterbildung von Käse-

(n = 65) und Fleischersatzprodukten (n = 220) konnte ein Vergleich mit den entsprechenden tierischen Produkten sowie dem Bundeslebensmittelschlüssel erfolgen.

**Ergebnisse:** Die Ersatzprodukte enthalten deutlich mehr Zutaten und meistens mehr Zusatzstoffe als die tierischen Vergleichsprodukte. Käseersatzprodukte beinhalten durchschnittlich 10,44 im Vergleich zu 4,57 Zutaten in den Originalprodukten sowie das Sechsfache an Zusatzstoffen. Bei den Makronährstoffen gibt es signifikante Unterschiede beim Protein- und Kohlenhydratgehalt der veganen Käsescheiben. Die Fettgehalte sowie die Gehalte gesättigter Fettsäuren sind in pflanzlichen Wurstwaren signifikant niedriger im Vergleich zu den tierischen Produkten.

**Schlussfolgerung:** Die Entwicklung und Vermarktung innovativer Fleisch- und Käseersatzprodukte fördert ein stetiges Wachstum des Marktes. Somit kann nur eine Momentaufnahme erfasst werden. Um genauere Aussagen über den Nährwert der Ersatzprodukte treffen zu können, werden in weiterführenden Untersuchungen Mineralstoff- und Vitaminanalysen durchgeführt. Eine Reduktion der Salzzufuhr ist jedoch opportun, um die Empfehlungen der Fachorganisationen einzuhalten.

#### P 4-8 Entwicklung massenspektrometrischer Methoden zum Nachweis von Molkenproteinen und Etablierung von Biomarkern als Qualitätsparameter bei Molkenproteinangereichertem Schnittkäse

Tobias von Oesen<sup>1</sup>, Mascha Treblin<sup>2</sup>, Ingrid Clawin-Rädecker<sup>1</sup>, Dierk Martin<sup>1</sup>, Sascha Rohn<sup>2</sup>, Jan Fritsche<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Max Rubner-Institut, Kiel

<sup>2</sup> Universität Hamburg, Hamburg

**Hintergrund:** Zur Effizienzsteigerung in der Käseherstellung wird angestrebt, den Molkenproteinanteil (MPA) in Käse z. B. durch intensivere thermische Behandlung eines definierten Anteils der Käseemilch zu erhöhen und die Molkenproteine auf diesem Wege innovativ für den Verbraucher zugänglich zu machen. Im Sinne des Verbraucherschutzes ergibt sich daraus eine erforderliche Kennzeichnung dieser Produkte, insbesondere zur Differenzierung von traditionellen Herstellungsverfahren. Eine validierte Analysenmethode, die es ermöglicht den MPA zu quantifizieren, ist derzeit jedoch nicht verfügbar und soll daher im Rahmen des BMEL/BLE-geförderten Projekts „Molkkäse“ entwickelt werden.

**Methoden:** Basierend auf Proteomics-Strategien werden innovative Analysenmethoden entwickelt, die es ermöglichen, den MPA anhand spezifischer Peptidmarker (Biomarker) zu quantifizieren. Die Milchproteine und Polypeptide aus der Käsematrix werden enzymatisch verdaut und die erhaltenen Peptidprofile nach flüssigchromatografischer Auftrennung mittels nano-HPLC massenspektrometrisch detektiert und analysiert. Zur Bewertung der ernährungsphysiologischen und sensorischen Qualität Molkenproteinangereicherter Käse werden ebenfalls die im Verlauf der Käsereifung freigesetzten Peptidprofile analysiert.

**Ergebnisse:** Anhand der aus  $\beta$ -Lactoglobulin gebildeten Peptide konnten erste Unterschiede zwischen einem Standardkäse und einem Käse mit einem Anteil von 30% hocherhitzter Milch identifiziert werden.

**Schlussfolgerung:** Es muss evaluiert werden, ob sich die identifizierten Peptide auch in Käse mit anderen Anteilen an hocherhitzter Milch als geeignete Biomarker erweisen.

**P 4-9****Entwicklung dünn-schichtchromatografischer Verfahren zum Nachweis von Molkenproteinen und Etablierung von Biomarkern als Qualitätsparameter bei Molkenprotein-angereichertem Schnittkäse**

Mascha Treblin<sup>1</sup>, Tobias von Oesen<sup>2</sup>, Ingrid Clawin-Rädecker<sup>2</sup>, Dierk Martin<sup>2</sup>, Jan Fritsche<sup>2</sup>, Sascha Rohn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Hamburg, Hamburg

<sup>2</sup> Max Rubner-Institut, Kiel

**Hintergrund:** Bei der Herstellung von Schnittkäse wird traditionell der Großteil der Molkenproteine zusammen mit der Molke abgetrennt. Im Sinne eines ressourcenschonenderen Verfahrens wird eine Erhöhung des Molkenproteinanteils (MPA) angestrebt. Zurzeit gibt es noch keine ausreichenden Analysemethoden, die eine entsprechende Kennzeichnung der Produkte für den Verbraucher oder den Einsatz von Biomarkern als Qualitätsparameter ermöglichen, sodass dies im Rahmen des BMEL/BLE-geförderten Projektes „Molkkäse“ angestrebt wird.

**Methoden:** Zunächst wurde ein Extraktionsverfahren der Molkenproteine aus dem Käse entwickelt. Anschließend erfolgt sowohl der Bottom-up- als auch der Top-down-Ansatz

zur Quantifizierung des MPA und zur Bestimmung von Peptid- und Proteinmarkern. Für den proteolytischen Abbau werden dabei verschiedene Enzyme eingesetzt. Die Identifizierung der Peptide erfolgt mittels HPTLC-ESI-MS und Farbagenzien wie Fluorescamin oder der Anwendung Immunostaining.

**Ergebnisse:** Eine Aceton-Entfettung mit anschließender Extraktion mit Natriumchlorid-Lösung und darauffolgender Dialyse erwies sich als am besten für einen reproduzierbaren und quantitativen Erhalt der Proteine geeignet. Darüber hinaus ist eine Isolierung von Peptiden und Proteinen mithilfe von C18-Pipettenspitzen ohne weitere Aufarbeitungsschritte möglich. Von sieben getesteten Enzymen zeigen vor allem Asp-N, Lys-C und Trypsin die vielversprechendsten Peptidbandenmuster. Des Weiteren ist ein Immunostaining zur Detektion von intakten Molkenproteinen bereits gelungen.

**Schlussfolgerung:** Die Extraktionsmethode soll weiterhin optimiert werden. Darüber hinaus soll eine Identifizierung der Peptide über HPTLC-ESI-MS erfolgen, um geeignete Peptide als Biomarker bestimmen zu können.

**P 4-10****Massenspektrometrische Bestimmung des Konjugationsmusters von Estrogenen im Plasma gesunder Frauen: Neuer Ansatzpunkt für epidemiologische Studien zu estrogenabhängigen Krankheiten**

Lisa Markert<sup>1</sup>, Carolin Kleider<sup>1</sup>, Achim Bub<sup>2</sup>, Sabine Kulling<sup>2</sup>, Leane Lehmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg

<sup>2</sup> Max Rubner-Institut, Karlsruhe

17 $\beta$ -Estradiol (E2) spielt eine wesentliche Rolle bei der Entstehung estrogenabhängiger Krankheiten. Die biologische Wirkung von E2 und seiner (oxidativen) Metaboliten wird durch Sulfonierung und Glucuronidierung verändert. Trotzdem werden Estrogen-Konjugate in Humanstudien, die Einflüsse von Lebensmittelinhaltsstoffen auf das Risiko solcher Krankheiten zum Gegenstand haben, – wenn überhaupt – oft nur als Summe nach Hydrolyse erfasst. In dieser Studie sollte daher das Konjugationsmuster von Estrogenen im Plasma gesunder prä- und postmenopausaler (MP) Frauen untersucht werden.

Hierzu wurden in 112 gut charakterisierten Plasmaproben der Karlsruhe Metabolomics and Nutrition Study des Max-Rubner-Instituts E2 und Estron (E1) und deren methoxylierte (MeO-) Metabolite nach GC-Trennung sowie die entsprechenden Sul-

fate (-S) und Glucuronide (-G) nach UHPLC-Trennung massenspektrometrisch unter Verwendung stabilisotopenmarkierter Standards erfasst.

Erwartungsgemäß war E1-S in allen Plasmaproben quantifizierbar. Im Plasma von präMP Frauen waren jedoch auch E1-G (91%), E2-3-S (79%) und 2-MeO-E1-G (29%) nachweisbar. Im Plasma von postMP dagegen nur noch E1-G (17%).

Die Sulfonierung von E1 überwog mit 82% gegenüber der Glucuronidierung (12%) deutlich und E1 lag in signifikant höherem Maße sulfoniert vor als E2 (22%, Wilcoxon). Insgesamt lag E1 mind. zu 80% konjugiert vor, während der Anteil oxidativer Metabolite und deren Glucuronide max. 13% des gesamten E1 ausmachten.

Mit einem Median von 158 fmol/ml E2-3-S konnte die Differenz von freiem und konjugiertem E2 aus publizierten Studien zu etwa zwei Dritteln erklärt werden. Daher ist nicht auszuschließen, dass auch E2-17-S oder E2-3-G, deren Nachweisgrenzen höher als die verbleibende Differenz lagen, eine Rolle spielen.

Im Folgenden soll nun differenziert untersucht werden, welche ernährungsbezogenen Variablen Einfluss auf Gehalte, Anteile und Verhältnisse der im Plasma prä- und postMP Frauen vorkommenden Estrogene und Metabolite haben.

#### P 4-11

### Das Projekt ConviFood – Wie gut oder schlecht sind industriell hergestellte Fertiggerichte wirklich?

Claudia Müller, Ramona Rüegg, Marie-Louise Cezanne,  
Karen Muir, Beatrice Baumer

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften,  
Wädenswil, Schweiz

**Hintergrund:** Industriell hergestellte Fertiggerichte gewinnen zunehmend an Bedeutung. In den Medien werden sie oft negativ dargestellt. Sie sollen ungesünder sein, umweltbelastender und geschmacklich schlechter abschneiden als selbst zubereitete Mahlzeiten. Ob dies tatsächlich stimmt, wurde im Projekt ConviFood untersucht.

**Methoden:** Drei ausgewählte Fertiggerichte (Thai Curry, Nudeln mit Tomatensauce, Bratwurst mit Kartoffelbrei und Karotten) wurden in verschiedenen Varianten zubereitet (V1: Industrieprodukt, V2: Haushalt, V3: Gemeinschaftsgastronomie). Um ein sensorisches Profil zu erstellen, wurde eine Konsensprofilierung (DIN EN ISO 13299) durchgeführt. Die umweltbelastende Wirkung wurde mittels Ökobilanzierung ermittelt. Des Weiteren fand eine Analyse des Nährstoffgehalts statt.

**Ergebnisse:** Sensorische Unterschiede zwischen den Varianten konnten v. a. hinsichtlich der Bissfestigkeit von Gemüse festgestellt werden. Im Vergleich zu den Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung war der Anteil an Fett bezogen auf den Energiegehalt bei allen Gerichten tendenziell zu hoch, der Anteil an Proteinen hingegen zu gering, dies unabhängig von der Zubereitungsvariante. Chemische Analysen ergaben, dass die Zubereitung der Gerichte in einer Haushaltsküche bezogen auf die Erhaltung der untersuchten Leitsubstanzen Folsäure und Kalium schonender ist. Pro Portion sind das Treibhauspotenzial sowie die Gesamtumweltwirkungen von V2 am höchsten, bezogen auf 100 g sind keine Unterschiede zwischen den Varianten zu erkennen.

**Schlussfolgerung:** Nicht die Zubereitungsvariante ist in erster Linie dafür ausschlaggebend ob ein Menü ernährungsphysiologisch als ausgewogen und ökologisch als nachhaltig beurteilt werden kann, sondern die Zusammensetzung des Gerichts und die Zutatenauswahl an sich. Dies bietet für alle untersuchten Varianten Optimierungspotenzial und demnach kann die pauschal negative Beurteilung von Fertiggerichten in diesem Projekt nicht bestätigt werden.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 5 | Physiologie und Biochemie der Ernährung II: Vitamins and phytochemicals

### P 5-1

#### Beeinflussung der VLDL-induzierten Lipidakkumulation in humanen THP-1 Makrophagen durch $\alpha$ -Tocopherol und seinen langkettigen Metaboliten $\alpha$ -13'-COOH

Stefan Kluge<sup>1,2</sup>, Lisa Börmel<sup>1,2</sup>, Martin Schubert<sup>1,2</sup>, Sijia Liao<sup>1,2</sup>, Lisa Schmölz<sup>1,2</sup>, Maria Wallert<sup>1,2</sup>, Marc Birringer<sup>3,4</sup>, Stefan Lorkowski<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> Competence Center for Nutrition and Cardiovascular Health (nutriCARD), Halle-Jena-Leipzig

<sup>3</sup> Fachhochschule Fulda, Fulda

<sup>4</sup> Regionales Innovationszentrum Gesundheit und Lebensqualität Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Der langkettige Vitamin E-Metabolit  $\alpha$ -13'-Carboxychromanol ( $\alpha$ -13'-COOH) wird im menschlichen Körper durch den enzymatischen Abbau von  $\alpha$ -Tocopherol ( $\alpha$ -TOH) in der Leber gebildet. Angiopoietin-like 4 (ANGPTL4) ist ein endogener Inhibitor der Lipoproteinlipase (LPL), des zentralen Enzyms der zellulären Triglyceridaufnahme, und damit ein wichtiger Regulator der zellulären Lipidhomöostase. In Vorversuchen konnte aufgezeigt werden, dass  $\alpha$ -13'-COOH die mRNA-Expression von ANGPTL4 erhöht. Basierend auf diesen Ergebnissen sollte eine detaillierte Charakterisierung

des regulatorischen Einflusses von  $\alpha$ -13'-COOH auf die zelluläre Lipidhomöostase erfolgen.

**Methoden und Ergebnisse:** Mittels quantitativer Echtzeit-PCR konnte nachgewiesen werden, dass  $\alpha$ -13'-COOH die mRNA-Expression von ANGPTL4 in THP-1-Makrophagen zeit- und dosisabhängig erhöhte, während die mRNA-Expression von LPL unbeeinflusst blieb. Weiterhin ließ sich in den Kulturüberständen der mit  $\alpha$ -13'-COOH behandelten Makrophagen mittels Western-Blot-Analysen mehr aktives ANGPTL4-Protein sowie eine reduzierte Proteinexpression von LPL nachweisen. Basierend auf diesen Erkenntnissen erfolgte die Untersuchung der enzymatischen Aktivität von LPL mit einem selbst entwickelten Assay. Hierbei zeigte sich eine Verringerung der LPL-Aktivität durch  $\alpha$ -13'-COOH. Als zusätzlicher Beleg wurde die VLDL-vermittelte Neutrallipidakkumulation durchflusszytometrisch mittels Nilrotfärbung untersucht. Passend zu den Resultaten der LPL-Aktivitätsmessung bewirkte  $\alpha$ -13'-COOH im Vergleich zur Kontrolle eine Reduktion der zellulären Neutrallipidakkumulation nach Inkubation mit VLDL. Das als Vergleichsbehandlung verwendete  $\alpha$ -TOH zeigt in allen beschriebenen Versuchen entweder keine oder deutlich schwächere Effekte als  $\alpha$ -13'-COOH.

**Schlussfolgerung:** Der langkettige Metabolit  $\alpha$ -13'-COOH ist in der Lage die zelluläre Lipidhomöostase durch die Regulation von ANGPTL4 zu beeinflussen.

### P 5-2

#### Der langkettige Vitamin E-Metabolit $\alpha$ -13'-COOH vermindert die inflammatorische Antwort von Makrophagen durch MAP-Kinase- und NF- $\kappa$ B-vermittelte adaptive Stressantworten

Martin Schubert<sup>1,2</sup>, Sijia Liao<sup>1,2</sup>, Stefan Kluge<sup>1,2</sup>, Lisa Börmel<sup>1,2</sup>, Lisa Schmölz<sup>1,2</sup>, Maria Wallert<sup>1,2</sup>, Stefan Lorkowski<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> Competence Center for Nutrition and Cardiovascular Health (nutriCARD), Halle-Jena-Leipzig

**Hintergrund:** Inflammatorische Prozesse sind an der Initiation, dem Fortschreiten und den Komplikationen zahlreicher Erkrankungen beteiligt. In früheren Arbeiten zeigten wir, dass die natürlich vorkommenden, langkettigen Metaboliten von Vitamin E (LCM) die inflammatorische Antwort von Makrophagen unterdrücken. Diese Metaboliten werden im menschlichen Körper gebildet und die aktuelle Datenlage lässt vermuten, dass die LCM eine neue Klasse regulatorischer Signalmoleküle darstellen, deren Wirkmechanismen unverstanden sind. Ziel ist die Aufklärung der zugrunde liegenden Wirkmechanismen.

**Methoden:** Als Modellsystem diente die murine Makrophagenzelllinie RAW264.7. Die Verminderung der Inflammations-

antwort der Zellen auf LPS durch vorherige Gabe des LCM  $\alpha$ -13'-COOH wurde mittels RT-qPCR und Durchflusszytometrie untersucht. Weiterhin wurde die Reaktion der Zellen auf  $\alpha$ -13'-COOH mittels Genexpressionsanalysen (RT-qPCR) und Signalwegsuntersuchungen (Western-Blot) charakterisiert, um zentrale Mediatoren einer LPS-Toleranz zu identifizieren.

**Ergebnisse:** Der Metabolit  $\alpha$ -13'-COOH bewirkt eine LPS-Toleranz, die durch eine verringerte Gen- und Proteinexpression von Zytokinen wie TNF- $\alpha$ , iNOS und IL-6 nach LPS-Gabe gegenüber LPS allein gekennzeichnet ist. Interessanterweise ist ein deutlicher Effekt bei einer 24-stündigen Vorinkubation mit  $\alpha$ -13'-COOH zu beobachten, der sich bei kurzer Vorinkubation (1 h) größtenteils verliert. Die Zellen benötigen offenbar Zeit für eine  $\alpha$ -13'-COOH-induzierte adaptive Stressantwort, die durch eine Induktion von negativen Regulatoren der MAP-Kinase- und NF- $\kappa$ B-Signalwege gekennzeichnet ist. Eine durch  $\alpha$ -13'-COOH innerhalb von 30 min verstärkte MAP-Kinase-Phosphorylierung könnte die adaptive Antwort induzieren. Die durch  $\alpha$ -13'-COOH adaptierten Zellen reagieren letztlich weniger empfindlich auf LPS.

**Schlussfolgerung:** Der Metabolit  $\alpha$ -13'-COOH initiiert eine komplexe zelluläre Antwort, die zu einer verminderten inflammatorischen Reaktion auf LPS (LPS-Toleranz) führt.

## P 5-3

**Modulation der Phospholipidzusammensetzung muriner RAW264.7-Makrophagen durch den langkettigen Vitamin E-Metaboliten  $\alpha$ -13'-COOH**

Sijia Liao<sup>1,2</sup>, Martin Schubert<sup>1,2</sup>, Lisa Börmel<sup>1,2</sup>,  
André Gollowitzer<sup>3</sup>, Maria Wallert<sup>1,2</sup>, Andreas Koeberle<sup>3,4</sup>,  
Stefan Lorkowski<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, Deutschland
- <sup>2</sup> Kompetenzcluster für Ernährung und kardiovaskuläre Gesundheit (nutriCARD), Halle-Jena-Leipzig, Deutschland
- <sup>3</sup> Institut für Pharmazie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, Deutschland
- <sup>4</sup> Institut für Pharmazie, Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

Der langkettige Vitamin E-Metabolit (LCM)  $\alpha$ -13'-Carboxychromal ( $\alpha$ -13'-COOH) ist möglicherweise eine bioaktive Form von  $\alpha$ -Tocopherol in vivo. Unsere bisherigen Arbeiten haben zahlreiche regulatorische Effekte von  $\alpha$ -13'-COOH auf die zelluläre Lipidhomöostase aufgezeigt. Als Komponente der Zellmembran und Baustein vieler Signalmoleküle haben Phospholipide eine wichtige Bedeutung für zahlreiche zelluläre Prozesse. Das Enzym Stearoyl-CoA-Desaturase 1 (SCD-1) ist das Schrittmacherenzym der Synthese einfach ungesättigter Fettsäuren (MUFA) aus gesättigten Fettsäuren (SFA). Außer-

dem beeinflusst SCD-1 die Zellproliferation und Apoptose sowie adaptive Stressreaktionen von Zellen, wie z. B. ER-Stress und Autophagie. Es ist bisher nicht bekannt, welchen Einfluss  $\alpha$ -13'-COOH auf den zellulären Phospholipidstoffwechsel hat.

Über einen UPLC-MS/MS-basierten Lipidomics-Ansatz konnten wir zeigen, dass  $\alpha$ -13'-COOH die Komposition der Phospholipide in der murinen Makrophagen-Zelllinie RAW264.7 moduliert: Der Anteil an Phospholipiden mit SFA wurde durch Inkubation der Zellen mit  $\alpha$ -13'-COOH erhöht, während der Anteil von Phospholipiden mit MUFA vermindert wurde. Da SCD-1 die Umwandlung von SFA zu MUFA katalysiert, wurde die Proteinexpression von SCD-1 mittels Western-Blot untersucht; diese Analysen zeigten, dass die SCD-1-Proteinmenge signifikant durch  $\alpha$ -13'-COOH reduziert wird. Darüber hinaus konnte ein Zusammenhang zwischen SCD-1 und adaptiven Stressreaktionen identifiziert werden:  $\alpha$ -13'-COOH zeigte zwar keinen signifikanten Effekt auf den Autophagie-Marker LC3B; allerdings wird Sqstm1, ein Adapterprotein des Autophagosoms und ein Aktivator des Nrf2-Pathways, durch  $\alpha$ -13'-COOH stark induziert.

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Metabolit  $\alpha$ -13'-COOH die zelluläre Lipidhomöostase und adaptive Stressreaktionen modulieren kann. Weitere Untersuchungen sind jedoch nötig, um die physiologische Bedeutung von  $\alpha$ -13'-COOH in diesem Kontext besser zu verstehen.

## P 5-4

**Caenorhabditis elegans as an alternative assay system to detect active vitamin B<sub>12</sub>: Investigation of various microalgae**

Anna Brennenstuhl, Karoline Koch, Christina Saier,  
Gabriele Stangl, Wim Wätjen

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

**Objective:** Cobalamines are an important group of complex chemical substances but only distinct compounds could be used as vitamin B<sub>12</sub>. The analysis of active vitamin B<sub>12</sub> in food is important e.g. for vegans, but contains many pitfalls. We tried to establish *C. elegans* as an alternative assay system to detect vitamin B<sub>12</sub>.

**Methods:** The nematodes were cultured in B<sub>12</sub> deficient conditions for five generations to cause a B<sub>12</sub> deficiency. Vitamin B<sub>12</sub> deficient nematodes use B<sub>12</sub> independent enzymes to degrade propionate e.g. the Acyl-CoA dehydrogenase (ACDH) which is induced. To measure the B<sub>12</sub> status of the nematodes, a transgenic strain (ACDH::GFP) was used. GFP-fluorescence was an indicator of B<sub>12</sub> deficiency. To evaluate the experimental set-

ting, different conditions were tested: pseudovitamin B<sub>12</sub>, antivitamin B<sub>12</sub>, as well as distinct microalgae.

**Results:** Vitamin B<sub>12</sub> deficiency caused developmental defects in the nematode and activation of the ACDH::GFP reporter strain as reported earlier. *C. elegans* was able to use pseudo- and antivitamin B<sub>12</sub> as active B<sub>12</sub>. The expression of ACDH was reduced by 72% (pseudovitamin) and 87% (antivitamin) in comparison to B<sub>12</sub> deficient animals. The microalgae showed no signs of active vitamin B<sub>12</sub>. The specificity of the test system was determined by incubation of different influencing factors. Except of propionic acid (20 mM) only valin (75 mM) shows a slight (but not significant) interference with the experimental system.

**Conclusion:** *C. elegans* is a promising model organism for detection of active vitamin B<sub>12</sub> in food. However, there are factors which interfere with the test system. To establish the system, other parameters like GST-expression should be analyzed in parallel.

**P 5-5****Differential effects of silibinin A on mitochondrial function in neuronal PC12 and HepG2 liver cells (1)**

Carsten Esselun<sup>1</sup>, Bastian Bruns<sup>2</sup>, Stephanie Hagl<sup>2</sup>,  
Rekha Grewal<sup>1</sup>, Gunter P. Eckert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Justus Liebig University Giessen, Giessen

<sup>2</sup> Goethe University Frankfurt, Frankfurt am Main

**Objective:** The Mediterranean plant *Silybum marianum* L., commonly known as milk thistle, is used to treat liver disorders. The flavonolignan silibinin represents a natural antioxidant and main bioactive ingredient of silymarin (silybin). Mitochondrial dysfunction, associated with generation of reactive oxygen/nitrogen species (ROS/RNS), is involved in development of chronic liver and age-related neurodegenerative diseases.

**Methods:** Silibinin A (SILA) was used to evaluate effects on mitochondrial parameters including mitochondrial membrane potential (MMP) and adenosine triphosphate (ATP) production with and without sodium nitroprusside (SNP)-induced nitrosative stress, oxidative phosphorylation and citrate synthase activity (CS) in HepG2 and PC12 cells.

**Results:** HepG2 cells show significantly higher CS and oxidative phosphorylation, but lower MMP and ATP levels compared to PC12 cells. Both cell lines were affected by SILA at different concentrations. Low concentrations [25–50 µM] significantly increased the activity of complex CI&II and CIV, MMP and ATP levels in HepG2-cells, but not in PC12 cells. High concentrations [100–150 µM] protected from nitrosative stress in both cell lines. SILA did not affect CS.

**Conclusion:** Although SILA did not provide a general improvement of the mitochondrial function in PC12 cells, our findings show protection against SNP-induced nitrosative stress at mitochondrial level supporting its potential neuroprotective properties.

**References:**

1. Esselun C., Bruns B., Hagl S., Grewal R., Eckert GP, *Differential effects of Silibinin A on mitochondrial function in neuronal PC12 and Hep-G2 liver cells, Oxidative med. cell. longev. 2019, In Press.*

**P 5-6****Environmentally hazardous substances and their effects on lifespan and mitochondrial parameters c. elegans – impact of polyphenols and metabolites**

Fabian Schmitt, Benjamin Dilberger, Gunter P. Eckert

Justus Liebig University Giessen, Giessen

**Objective:** Environmentally hazardous substances like pesticides and industrial auxiliaries are gaining increasing interest in agricultural and nutritional research. This study aims to investigate the impact of polyphenols (PP) and their metabolites on toxicological effects of those compounds in an invertebrate in vivo model.

**Methods:** Wild-type nematodes (*Caenorhabditis elegans* N2) were treated with either pesticides like Paraquat (PQ) and Glyphosat (Glyph) or industrial auxiliaries like perfluorooctanic acid (PFOA). After incubation with environmentally hazardous substances nematodes were incubated with a pre-fermented PP-mixture (Rechtsregulat®, RR) or protocatechuic acid (PCA). The lifespans of the nematodes were recorded. Heat-stress resistance (37 °C), activity of mitochondrial respiration chain complexes, and membrane potential ( $\Delta\Psi_m$ ) were determined in isolated mitochondria of nematodes. The energetic metabolites Adenosine triphosphate (ATP), lactate, and pyruvate were analyzed in lysates.

**Results:** Treatment with PQ, Glyph and PFOA leads to a dose depended decreased heat-stress resistance, which was significantly improved by RR and PCA. PQ leads to significantly lowered  $\Delta\Psi_m$  but not ATP levels. After PQ treatment, PCA tends to increase  $\Delta\Psi_m$  and significantly elevated ATP levels. Additionally, the mitochondrial respiration chain were significantly affected by PQ.

**Conclusion:** Vitality and mitochondrial parameters of nematodes are affected by environmentally hazardous substances. Phenolic metabolites like PCA seem to have the potential to recover vitality and mitochondrial function of *C. elegans* after damage caused by pesticides and industrial auxiliaries.

## P 5-7

**Chemopräventive Effekte in vitro fermentierter Hafer- und Gerstenproben**

Milena Mayr, Fabienne Keller, Silvana Zetzmann, Stefan Lorkowski, Christine Dawczynski, Wiebke Schlörmann, Michael Gleis

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Der regelmäßige Verzehr von  $\beta$ -glucanreichem Getreide wie Gerste und Hafer ist mit einer protektiven Wirkung gegenüber koronaren Herzerkrankungen und Diabetes assoziiert. Außerdem wird eine positive Wirkung auf die Darmgesundheit vermutet. Ziel eigener Untersuchungen war daher die Analyse des chemopräventiven Potenzials mehrerer Gersten- und Haferproben nach einer In-vitro-Fermentation.

**Methoden:** Gersten- und Haferproben (Gerstenflocken feinkernig: GFF/GFK; Haferflocken feinkernig: HFF/HFK; Gerstenkerne: GK; Haferkerne: HK) sowie eine Leerkontrolle (LK) wurden in vitro verdaut und fermentiert. Gehalte an Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), kurzkettigen Fettsäuren (short-chain fatty acids, SCFA) sowie pH-Werte der gewonnenen Fermentationsüberstände (FÜ) wurden ermittelt. LT97-Kolonadenomzellen wurden mit

unterschiedlichen Konzentrationen (2,5%, 5%) der FÜ inkubiert und deren Einfluss auf das Wachstum nach 24 h, 48 h und 72 h (DAPI-Färbung), auf die Caspase-3-Aktivität nach 24 h und 48 h (photometrischer Enzym-Assay) und auf die relative Genexpression von SOD2 nach 6 h und p21 nach 24 h (qPCR) untersucht.

**Ergebnisse:** Die FÜ wiesen geringere  $\text{NH}_3$ -Konzentrationen (15,1 mM) als die LK auf (18,2 mM). Die Gesamt-SCFA-Gehalte dieser FÜ (97,7 mM) waren im Vergleich zur LK (38,7 mM) deutlich erhöht. Damit einhergehend wiesen die FÜ von Hafer- und Gerstenproben deutlich niedrigere pH-Werte (im Mittel: pH 4,8) im Vergleich zur LK (pH: 6,2) auf. Das Wachstum der LT97-Zellen wurde durch die FÜ zeit- und dosisabhängig inhibiert. Sowohl die Caspase-3-Aktivität (4,5-fach) als auch die mRNA-Expression der SOD2 (2,3-fach) und von p21 (2,4-fach) waren im Vergleich zur LK erhöht.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass Fermentationsprodukte von Hafer und Gerste chemopräventives Potenzial entfalten. Sie inhibieren, teils durch apoptotische Prozesse, das Wachstum von LT97-Zellen und induzieren die Expression von Genen der antioxidativen Abwehr und der Zellzykluskontrolle.

## P 5-8

**An aqueous rosemary extract modulates stress resistance and accumulation of reactive oxygen species in the model organism *Caenorhabditis elegans***

Stephanie Storbeck, Christina Saier, Sabrina Baier, Wim Wätjen

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

**Objective:** *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary) is traditionally used for medical properties, as food flavouring or as an antioxidant preservative in food industry. It contains a variety of phytochemicals like carnosol or rosemary acid which are suggested to mediate the physiological effects of the plant. We investigated antioxidative and anti-aging-effects of an aqueous rosemary extract in the model organism *C. elegans*.

**Methods:** We analyzed the effects of rosemary extract on lifespan and oxidative stress resistance (touch-provoked movement), thermal stress resistance (SYTOX green assay), accumulation of reactive oxygen species (DCF) and furthermore molecular signaling pathways involved. The following concentrations of rosemary extract were used: 0.01, 0.1 and 1 mg/ml.

**Results:** A significant reduction in the accumulation of reactive oxygen species (25%) was detected in the rosemary extract-incubated nematodes (DCF-Assay).

Oxidative stress resistance was also enhanced by the extract, leading to an increased resistance against the redox-cycler paraquat (33%). However, the rosemary extract had no influence on the thermal stress resistance and also the lifespan of the nematodes was not modulated. The rosemary extract increased the nuclear location of the forkhead box O (FoxO)-orthologue transcription factor DAF-16 by 32% suggesting an involvement of this transcription factor in the physiological effects of the extract. Other transcription factors seem to be involved since in DAF-16 deficient nematodes, the rosemary extract also decreases ROS accumulation.

**Conclusion:** We demonstrate that an aqueous rosemary extract shows antioxidative effects in *C. elegans* and increases resistance against oxidative stress. The effects of the extract are mediated, at least in parts, by the FoxO orthologue DAF-16.

**P 5-9****Effect of Spirulina supplementation on body growth and faecal E. Coli number in pigs fed either a control or a Western diet.**

Rosamaria Lugara, Verena Lentsch, Katrin Giller

ETH Zürich, Zürich, Schweiz

**Objective:** A Western diet rich in lipids and sugars is a major cause for the development of obesity and metabolic disorders. *Arthrospira platensis* (Spirulina, Sp) is a microalga rich in bioactive compounds, which might mediate metabolic health effects.

**Methods:** In the first of two runs, ten sows (Landrace×Large White, aged 5 months, initial body weight (BW) 112 kg), were assigned to two groups (n = 5) with one group receiving a lipid- and sugar-rich diet (WES) and the other a standard pig feed (CTR). Sows had ad libitum access to feed and water. After 2 months of pre-feeding, Sp supplementation (20 g/day) was started for part of both groups, thus resulting in four experimental groups, CTR (n = 2), CTR+Sp (n = 3), WES (n = 3), WES+Sp (n = 2). The BW and feed intake were recorded

biweekly and weekly, respectively. After 3 months of experimental feeding, faeces were collected for analysis of colony forming units (CFU) of *Escherichia coli*. Data were evaluated with ANOVA followed by Tukey's HSD test and using a Linear Mixed Model (IBM SPSS v.26).

**Results:** Preliminary results indicate that CTR sows were significantly heavier than WES sows ( $p < 0.05$ ), while in both +Sp groups a trend towards a lower BW compared to their respective unsupplemented group was observed ( $p = 0.079$ ). The Sp supplementation decreased feed intake in CTR, whereas in WES, Sp supplementation increased feed intake throughout the whole period ( $p < 0.001$ ). In both diet groups, +Sp tended to lower the number of *E. coli* CFU compared to their unsupplemented counterparts ( $p = 0.074$ ).

**Conclusion:** The preliminary results indicate that Sp supplementation might reverse the direct effects of a Western diet on animal growth and improve gut health status. Increasing the number of pigs and investigating epigenetic, transcriptomic and metabolomic traits will extend our findings.

**P 5-10****Dietary fiber suppresses colonic tumorigenesis in a colon cancer mouse model**Anika Sander<sup>1</sup>, Fabian Schumacher<sup>2,3</sup>, Stephanie Kuhls<sup>1</sup>, Sabine Schmidt<sup>1</sup>, Michael Blaut<sup>1</sup>, Sören Ocvirk<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Intestinal Microbiology Research Group, Department of Molecular Toxicology, German Institute of Human Nutrition Potsdam-Rehbruecke, Nuthetal, Germany

<sup>2</sup> Department of Nutritional Toxicology, Institute of Nutritional Science, University of Potsdam, Nuthetal, Germany

<sup>3</sup> Department of Molecular Biology, University of Duisburg-Essen, Essen, Germany

<sup>4</sup> Division of Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, Department of Medicine, University of Pittsburgh, Pittsburgh, USA

**Objective:** Sporadic colorectal cancer (CRC) is predominantly driven by environmental factors, particularly diet. Previous data supported the hypothesis that diet affected CRC risk through its effects on the colonic microbiota to produce tumorsuppressive (e.g., short-chain fatty acids) or -promoting (e.g., secondary bile acids) metabolites. Here, we investigate whether the supplementation with resistant starch type II (RSTII) limits tumor formation in the colon.

**Methods:** Conventional wild-type mice (n = 16) received a semi-synthetic diet with/without RSTII (10.5 % of dietary carbohydrates) and were treated with AOM/DSS to induce colonic tumorigenesis. Histological scoring of tumors and inflammation in colon was performed and CRC-associated mucosal markers (e.g., proliferation, Wnt signaling) investigated. Analysis of fecal microbiota composition by 16S rRNA gene sequencing was complemented with quantification of fecal short-chain fatty acids, bile acids and functional microbial genes.

**Results:** AOM/DSS-treated mice receiving RSTII had significantly less tumors in colon compared to AOM/DSS-treated mice on control diet ( $6 \pm 1$  SEM vs.  $10 \pm 1$  SEM,  $p = 0.028$ ), correlating with lower rates of Ki-67+ cells in colonic crypts. RSTII supplementation led to higher levels of short-chain fatty acids in feces, in particular tumorsuppressive butyrate, and higher numbers of bacteria involved in butyrate production. Compared to control mice, RSTII-treated mice showed an altered fecal bile acid pool, a higher diversity and distinct compositional shifts of the fecal microbiota.

**Conclusion:** Supplementation with RSTII reduces tumor formation in the colon of AOM/DSS-treated mice. This is maybe explained by an altered gut microbial co-metabolism due to high-fiber intake that promotes the production of tumorsuppressive butyrate.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 6 | Public Health Nutrition I: Implementierung von Ernährungsempfehlungen

### P 6-1

#### Sind die quantitativen Angaben zum Verzehr von Hähnchenfleisch der EAT-Lancet Kommission unter tierethischen Aspekten in Deutschland realisierbar?

Antonia Bätzold, Anja Kroke, Wolfram Trautmann

Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Die Planetary Health Diet der EAT-Lancet Kommission gibt konkrete Ernährungsempfehlungen und Grenzen für die verschiedenen Lebensmittelkategorien. Der Fokus beruht dabei auf einer Förderung der humanen und dem Erhalt der planetaren Gesundheit. Die Empfehlungen zum Verzehr von Geflügelfleisch sind dabei quantitativ höher angesetzt als für rotes Fleisch. Folglich eröffnet sich die Fragestellung bezüglich der Realisierbarkeit des daraus resultierenden Fleischbedarfs unter ökologischen sowie ethischen Aspekten der tiergerechteren Haltung in der Hähnchenfleischerzeugung.

**Methoden:** Literaturrecherche zu Tierethik, Tierschutz und tiergerechterer Nutztierhaltung am Beispiel der Hähnchenmast in Deutschland, unter Bedingungen der ökologischen Landwirtschaft (EU-Bio und deutsche Anbauverbände) sowie

ausgewählter Tierschutzlabel. Hochrechnung des Fleischbedarfs nach Vorgaben der Referenzdiät und darauf aufbauende exemplarische Berechnungen zum Ressourcenbedarf (Tiere, Ställe, Nutzfläche, Getreide, Wasser).

**Ergebnisse:** Der aus der konkreten durchschnittlichen Verzehrempfehlung der Planetary Health Diet resultierende jährliche Hähnchenfleischbedarf von 10,6 kg/Person geht mit einer Senkung der gegenwärtigen, durchschnittlichen nationalen Verzehrmenge einher. Für die Erzeugung der Fleischmengen unter Konditionen der Tierschutzlabel bedarf es 16250 Ställe (entsprechend 1300 bis 5420 Betriebe). Der ermittelte Stallbedarf unter Maßgaben der biologischen Landwirtschaft liegt im Bereich von 23500 bis 37500 Hühnerställen.

**Schlussfolgerung:** Den angefertigten Berechnungen zu Folge erscheint es grundsätzlich möglich, die Geflügelfleischmengen unter den ökologischen sowie den tiergerechteren Haltungsbedingungen der Anbauverbände und Tierschutzlabel in Deutschland zu erzeugen. Dazu bedarf es jedoch einer Neuausrichtung der derzeitigen Nutztierhaltungspraxis hin zu einer Fokussierung auf Umwelt- und Tierwohl sowie einer Umorientierung der Agrar- und Subventionspolitik.

### P 6-2

#### Zuckerreduktion in Frühstückscerealien

Marie-Louise Cezanne<sup>1</sup>, Annette Bongartz<sup>1</sup>, Steffi Schlüchter<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil, Schweiz

<sup>2</sup> Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, Bern, Schweiz

**Hintergrund:** Zuckerreduktion bei Lebensmitteln ist in den Medien omnipräsent. Verarbeitete Lebensmittel enthalten häufig zu viel davon, sind aber bei den Konsumenten beliebt, weil sie gut schmecken.

In einem Forschungsprojekt wurden verschiedene Möglichkeiten zur Reduktion von zugesetztem Zucker in Frühstückscerealien (FSC) untersucht. Die Konsumenten sollen die Produkte „gleich süß“ wahrnehmen, verglichen mit solchen ohne Zuckerreduktion. U. a. sollten folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

- Wie resp. mittels welcher Massnahmen kann der Gehalt an zugesetztem Zucker in relevantem Umfang gesenkt werden?
- Wie hoch darf die Zuckerreduktion maximal und pro Anpassungsschritt sein, ohne dass Konsumenten dies wahrnehmen?

**Methoden:** In drei Kategorien von Frühstückszerealien (Knuspermüsli, Flakes und Puffs) und jeweils drei Sorten wurden mit unterschiedlichen Strategien zuckerreduzierte Varianten hergestellt und in Konsumententests sensorischen Prüfungen unterzogen. So wurden z. B. der Einsatz von Aroma oder die Erzeugung eines sensorischen Kontrasts als Ansätze zur Reduktion des zugesetzten Zuckers gewählt. Nicht in Betracht gezogen wurde der Einsatz von Zuckeraustauschstoffen resp. anderen süß schmeckenden Substanzen.

**Ergebnisse:** Es konnte gezeigt werden, dass in Abhängigkeit von Produktkategorie und Sorte generell verschiedene Ansätze zur Zuckerreduktion möglich sind. Auch die maximal mögliche Zuckerreduktion pro Anpassungsschritt variiert abhängig von Kategorie, Sorte und gewähltem Ansatz.

**Schlussfolgerung:** Eine substantielle Reduktion von zugesetztem Zucker ohne Veränderung der sensorischen Eigenschaften stellt eine unglaublich herausfordernde Aufgabe dar – egal in welchem Lebensmittel. Ohne sensorische Einbußen sind nur relativ kleine Reduktionsschritte möglich.

Empfohlen wird folglich, verschiedene Ansätze umzusetzen, mit denen kleine bis mittlere Reduktionsschritte durchgeführt werden können, ohne die Akzeptanz bei den Konsumenten zu beeinträchtigen.

**P 6-3****Konzept zur Anreicherung von Lebensmitteln mit Vitamin D**

Birgit Niemann, Christine Sommerfeld, Anke Ehlers

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Hintergrund:** Die Anreicherung von Lebensmitteln (LM) mit Vitamin D ist seit 2006 in der EU erlaubt. Mit dem Ziel, eine sichere Aufnahme von Vitamin D durch angereicherte LM zu gewährleisten, hat das BfR einen Vorschlag für ein Vitamin D-Anreicherungskonzept erarbeitet.

**Methoden:** Die Vitamin D-Versorgung der deutschen Bevölkerung wurde anhand von 25-OH-Vitamin D-Serumwerten (KIGGS- und DEEGS-Studie des RKI) eingeschätzt. Als sichere tägliche Aufnahmemenge (UL) wurde der UL der EFSA von 50 µg pro Tag für Kinder (1–10 Jahre) herangezogen. LM-Gruppen, die regelmäßig von einem Großteil der Population verzehrt werden, wurden als geeignete Träger-LM für Vitamin D ausgewählt. Zur Ermittlung geeigneter Höchstmengen für Vitamin D in den ausgewählten LM-Gruppen wurde die Aufnahmeverteilung von Vitamin D in verschiedenen Anreicherungszenarien unter Nutzung der Verzehrdaten der NVS II

und der EsKiMo-Studie berechnet. Dabei wurde eine mittlere tägliche Aufnahmemenge um 10 µg Vitamin D pro Tag aus angereicherten LM angestrebt.

**Ergebnisse:** Es werden die LM-Gruppen Brot, Brötchen und Frühstückszerealien mit max. 5,0 µg, Milchprodukte mit max. 1,5 µg sowie Streichfette und Speiseöle mit max. 7,5 µg pro 100 g LM als geeignet für den Zusatz von Vitamin D vorgeschlagen.

Unter den vorgeschlagenen Anreicherungsbedingungen wird weder bei Erwachsenen noch bei Kindern im 95. Verzehrperzentil die Aufnahme von 50 µg Vitamin D pro Tag überschritten. Auch unter Berücksichtigung weiterer Vitamin D angereicherter LM, die auf dem deutschen LM-Markt über die Novel Food-Verordnung zwischenzeitlich zulässig sind, bleibt das Risiko für Kinder, mehr als 50 µg Vitamin D pro Tag aufzunehmen, gering.

**Schlussfolgerung:** Das hier vorgeschlagene Anreicherungskonzept ist geeignet, eine ernährungsphysiologisch relevante Vitamin D-Aufnahme in der deutschen Bevölkerung zu generieren, während das Risiko, dass Kinder (< 10 Jahre) die als sicher geltende Aufnahmemenge von 50 µg pro Tag überschreiten, gering bleibt.

**P 6-4****Mittagessen im Glas: Analyse und Optimierung aktueller Rezepturen**

Pauline Alms, Jörg Meier

Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Hintergrund:** Das Mittagsangebot am Arbeitsplatz entspricht nicht immer den persönlichen Vorlieben oder dem Bedarf. Das Mitbringen selbst vorbereiteter Mahlzeiten (sog. Meal-Prep) bietet eine Lösung dafür. Im Rahmen des Projektes sollte daher ein bedarfsgerechter 14-Tages-Plan für Mittagessenszeiten zum Mitnehmen entwickelt werden, bei dem die Gerichte modulartig zusammengestellt sind.

**Methoden:** Ausgehend von einer Analyse aktueller Rezepturen auf dem Buchmarkt, sollten die kalkulierten Nährwerte (Software DGExpert) mit den D-A-CH-Referenzwerten und DGE-Empfehlungen für 25- bis 51-Jährige mit überwiegend sitzender Tätigkeit (PAL 1,4) verglichen und die Rezepturen bei Bedarf durch Variation von Zutaten und/oder Mengen optimiert werden.

**Ergebnisse:** Die Vorgaben für Energie und energieliefernde Hauptnährstoffe wurden von keinem der analysierten Ursprungsrezepte erfüllt. Die Energiemenge war Ø um 37% zu niedrig. Die Proteinmenge war Ø um 50% zu niedrig, die Kohlenhydratmenge Ø um 37% zu niedrig und die Fettmenge bei jeweils 50% der Gerichte zu hoch bzw. zu niedrig. Ferner waren die Rezepturen mengenmäßig oftmals nicht für eine Mittagsmahlzeit ausreichend. Bei der Optimierung wurden eiweißreiche Zutaten wie Hülsenfrüchte oder Milchprodukte unter zusätzlicher Berücksichtigung des Fettgehalts hinzugefügt. Für eine Erhöhung des Kohlenhydratgehalts eigneten sich die Zugabe und Mengensteigerung von Getreideprodukten, wie z. B. Dinkel, Vollkornnudeln und Reis.

**Schlussfolgerung:** Das optimierte Konzept des modulartigen „Meal-Preps“ ermöglicht eine abwechslungsreiche und bedarfsgerechte Nahrungsaufnahme am Arbeitsplatz. Hierbei lässt sich auf geschmackliche Präferenzen, spezielle Ernährungsformen, diätetische Zwecke, Allergien und Unverträglichkeiten Rücksicht nehmen.

**P 6-5****State-of-the-Art der Nutzer-App Kommunikation innerhalb mobiler Applikationen zur Entwicklung gesunder Ernährungsgewohnheiten**

Birgit Kaiser, Kurt Gedrich, Tamara Stelzl

Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Das Risiko für eine Vielzahl von Erkrankungen kann durch eine gesunde Ernährungsweise reduziert werden. Ernährungsbezogene Apps bieten verschiedene Funktionen zum kontinuierlichen Monitoring des persönlichen Ernährungsverhaltens und unterstützen die Entwicklung gesunder Ernährungsgewohnheiten. Ziel dieser Arbeit ist es 1) State-of-the-Art-Funktionen von Ernährungs-Apps zu identifizieren sowie 2) Kosten und Nutzen für Anwender zu analysieren.

**Methoden:** Es fand eine Top-10-Analyse von Ernährungs-Apps im Google Play Store in Bezug auf Inhalte und Funktionen statt. Eingeschlossen wurden Apps zum Schlagwort „Ernährung“ mit einer Downloadzahl  $\geq 5$  Mio., Nutzerbewertung  $\geq 4$ , unentgeltlicher Download (Standardversion). Apps für spezifische Zielgruppen (z. B. Schwangere) wurden ausgeschlossen. Zusätzlich erfolgte eine unsystematische Literaturrecherche.

**Ergebnisse:** Die Schlagwortsuche im Play Store ergab 250 Treffer für Ernährungs-Apps. Zur Erfassung des Ernährungsverhaltens werden am häufigsten die manuelle Schlagwortsuche (70%) und Barcode-Scanning (60%) eingesetzt. Oftmals verwendete Ausgabefunktionen generieren den Kalorienstatus (70%) und Nährwertinformationen (50%). Zusätzliche Funktionen können Erinnerungsbenachrichtigungen (70%) oder Synchronisierungsoptionen mit Smart Devices (40%) umfassen. Hinsichtlich der Kosten und Nutzen für den Anwender, stehen sich primär der Aufwand für die Dateneingabe (auch Freigabe persönlicher Daten) und die Präzision von Empfehlungen für den einzelnen Anwender gegenüber.

**Schlussfolgerung:** Ernährungs-Apps bieten eine Vielzahl an Funktionen, um das individuelle Ernährungsverhalten zu erfassen und Veränderungen im Zeitverlauf abzubilden. Zusätzliche Funktionen, wie „Just-in-Time“-Messages, helfen, die aktive Nutzung zu fördern. Um Apps langfristig zu nutzen, müssen die Kosten für die Anwender reduziert oder der Nutzen erhöht werden (z. B. durch erleichterte Dateneingabe bzw. verbesserte Personalisierung von Rezeptempfehlungen).

**P 6-6****Personalisierte Ernährung – Die Bedeutung wissenschaftlicher Qualitätsstandards im eNutrition Bereich**

Tamara Stelzl, Kurt Gedrich, Birgit Kaiser

Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Der Trend zur Personalisierung von Ernährungsempfehlungen steht im Fokus digitaler Anwendungen im Ernährungsbereich (eNutrition). Vielen Ernährungs-Apps fehlt es bislang jedoch an Validierung, ihre Inhalte sind oft intransparent und ihre Nutzung eventuell sogar mit gesundheitlichen Risiken assoziiert. Vor dem Hintergrund, dass allgemeingültige Qualitätsstandards für Ernährungs-Apps gegenwärtig fehlen, wurden wissenschaftliche Gütekriterien als fundiertes Qualitätssicherungsinstrument für personalisierte Ernährungsanwendungen entwickelt.

**Methoden:** Auf Grundlage einer umfassenden Marktanalyse wurden relevante Geschäftsmodelle im Bereich Personalisierte Ernährung in Europa identifiziert. Ergänzend wurde mittels unsystematischer Literaturrecherche die Bedeutung des Begriffs „wissenschaftliche Qualität“ im Zusammenhang mit eNutrition beleuchtet, Qualitätskriterien und -standards zur Prüfung von Ernährungs-Apps identifiziert und wissenschaftliche Qualitätskriterien als valide Evaluierungsgrundlage entwickelt.

**Ergebnisse:** Eine Portfolioanalyse von 50 Ernährungs-Apps offenbarte eine starke Diversität des Produktangebots. Einzelne Geschäftsmodelle zeigten starke Unterschiede hinsichtlich der eingesetzten Instrumente (u. a. DNA-, Blut-, Mikrobiom-Analysen, Kalorien-Tracker, Ernährungскоaching). In Orientierung am gegenwärtigen Marktangebot wurde ein Qualitätsbewertungssystem entwickelt, das auf individuelle Leistungskomponenten gegenwärtiger Ernährungs-Apps zugeschnitten ist.

**Schlussfolgerung:** Das Angebot an Ernährungs-Apps ist groß und unübersichtlich. Mehrheitlich basieren gegenwärtige App-Bewertungen auf den subjektiven Einschätzungen ihrer Nutzer. Eine Zertifizierung von Ernährungs-Apps anhand wissenschaftlich fundierter Qualitätsstandards könnte zukünftig dabei helfen, ein einheitliches und anerkanntes Qualitätsniveau von Ernährungs-Apps zu garantieren, ihren gesundheitlichen Nutzen zu steigern und eventuelle Risiken zu minimieren.

**P 6-7****Potenzial eines Community-basierten Lebensstilprogramms zur Prävention von Diabetes mellitus Typ 2 im gesundheitsökonomischen Kontext**

Ragna-Marie Kranz, Heike Englert

Fachhochschule Münster, Münster

**Hintergrund:** Der globale Anstieg von lebensstilabhängigen Erkrankungen, wie Diabetes mellitus Typ 2 (DMT2), führt zu enormen Belastungen für das Gesundheitssystem. Dabei erweist sich insbesondere der DMT2 häufig durch regelmäßige Untersuchungen und Medikationen als sehr kostenintensiv. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwiefern ein Lebensstilprogramm (LSP), durch die Senkung der Nüchtern-glucose und des HbA<sub>1c</sub>-Wertes, das DM2T-Risikoprofil verbessern und dem Übergang des Prädiabetes in einen DMT2 entgegenwirken sowie sukzessive Kosteneinsparungen erzielen kann.

**Methoden:** Das LSP umfasst eine 24-monatige, prospektive und kontrollierte Interventionsstudie mit Personen  $\geq$  18 Jahren. Datenerhebungen wurden zur Baseline (t0) sowie nach 10 Wochen (t1) und 6, 12, 18 und 24 Monaten (t2–t5) festgelegt. Dabei werden u. a. Laborparameter (z. B. Nüchtern-glucose und HbA<sub>1c</sub>) sowie gesundheitsökonomische Parameter (z. B. Behandlungen und Medikationen) erfasst. In der Interventionsgruppe (N = 112) wurden individuelle Coachings, ein 10-wöchiges intensives LSP und monatliche Folgetreffen durchgeführt. Die Kontrollgruppe (N = 87) erhielt ein „Treatment as usual“.

**Ergebnisse:** In der Interventionsgruppe zeigte sich eine kontinuierliche Verringerung der Nüchtern-glucose ( $p < 0,05$ ), bisher jedoch keine signifikante HbA<sub>1c</sub>-Reduktion, innerhalb der ersten 3 Messzeitpunkte (t0–t2). In der Kontrollgruppe wurde eine geringere Senkung der Nüchtern-glucose ( $p < 0,01$ ) sowie ein leichter Anstieg des HbA<sub>1c</sub>-Wertes ( $p < 0,01$ ) beobachtet (t0–t2).

**Schlussfolgerung:** Das LSP konnte bisher zu einer Verbesserung des DMT2-Risikoprofils führen (t0–t2) und kann sich präventiv auf die Manifestation und den Übergang eines Prädiabetes in einen DMT2 auswirken. Daraus können Kosteneinsparungen abgeleitet werden. Die Auswertung weiterer Messzeitpunkte kann die langfristigen Auswirkungen des LSPs auf die Verbesserung von DMT2-assoziierten Parametern und damit verbundenen gesundheitsökonomischen Parametern aufzeigen.

**P 6-8****Effekte von Lebensstilinterventionen zur Gewichtsreduktion bei weiblichen Brustkrebs-Überlebenden**

Katharina Weller<sup>1</sup>, Hendrik Siebert<sup>2</sup>, Kathrin Kohlenberg-Müller<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Fulda, Fulda

<sup>2</sup> Fachbereich Pflege und Gesundheit, Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Die Zielgruppe weibliche Brustkrebs-Überlebende nimmt weltweit an Bedeutung zu. Vor allem Übergewicht, von dem rund 50% der Zielgruppe betroffen ist, stellt ein gesundheitliches Problem dar. Damit einher geht ein erhöhtes Mortalitäts- und Morbiditätsrisiko. Aufgrund bisher fehlender Präventionsempfehlungen für diese vulnerable Bevölkerungsgruppe besteht ein Forschungsbedarf zu möglichen Effekten von Lebensstilinterventionen auf verschiedene betroffenenrelevante Endpunkte. In den Fokus rücken dabei Interventionen zur Gewichtsreduktion durch eine Steigerung der körperlichen Aktivität oder Umstellung der Ernährung bei übergewichtigen oder adipösen Frauen.

**Methoden:** Es wurde eine an die systematische Literaturrecherche angelehnte Literatursuche in den vier Datenbanken Cochrane Library, MEDLINE, EMBASE und CINAHL durchgeführt. Zusätzlich wurde das Studienregister der Weltgesund-

heitsorganisation nach den identifizierten sowie weiteren aktuell laufenden Interventionsstudien durchsucht.

**Ergebnisse:** Ausgewählt wurden sechs randomisierte kontrollierte Interventionsstudien. Darüber hinaus konnten zwei Sekundäranalysen dieser Studien identifiziert werden. Die Studienpopulation wies Gewichtsverluste von 1,3% bis 6,4% des Ausgangsgewichts auf. Auch mögliche positive Effekte auf die Endpunkte Körperzusammensetzung, Fatigue, Lebensqualität, körperliche Aktivität, körperliche Fitness und Ernährung der Zielpopulation konnten gezeigt werden. Es wurden keine negativen Effekte identifiziert.

**Schlussfolgerung:** Interventionsstudien zur Gewichtsreduktion durch kombinierte Maßnahmen scheinen positive Effekte auf verschiedene betroffenenrelevante Outcomes bei weiblichen Brustkrebs-Überlebenden aufzuweisen. Nötig sind für die Ableitung evidenzgestützter Empfehlungen zur Gewichtsreduktion allerdings weitere randomisierte kontrollierte Interventionsstudien mit größeren Studienpopulationen, längeren Beobachtungszeiträumen und einheitlichen Erhebungsmethoden.

**P 6-9****Welchen Beitrag liefern Gynäkolog\*innen zur Vermittlung von Informationen zu Ernährung und Lebensstil von Brustkrebs-Langzeitüberlebenden? Eine qualitative Studie.**

Eva Braunreuter, Ute Hager, Kathrin Kohlenberg-Müller

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Der Ernährungsstatus von Brustkrebs-Langzeitüberlebenden (BCS) gilt als verbesserungswürdig und es besteht Bedarf an Interventionen zu Ernährungs- und Lebensstil. Es sollte daher untersucht werden, welche Rolle den Gynäkolog\*innen bei der Informationsvermittlung zur Ernährung bei BCS zukommen könnte.

**Methoden:** Leitfadengestützte Experteninterviews wurden mit vier Gynäkolog\*innen aus dem ländlichen und städtischen Raum persönlich oder telefonisch geführt. Diese wurden transkribiert und anhand der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet.

**Ergebnisse:** Zu den Stärken der Gynäkolog\*innen zählt, dass sie ein enges Verhältnis zu den BCS haben. Der häufige Kontakt und die Betreuung über einen langen Zeitraum wäre zur regelmäßigen Sensibilisierung der BCS zu Ernährungs- und Lebensstil gut geeignet. Herausforderungen sind, dass Fragen der Zuständigkeit für die Informationsvermittlung ungeklärt sind. Die befragten Gynäkolog\*innen informieren in unterschiedlichem Maße zu Ernährungs- und Lebensstil, jedoch selten spezifisch für BCS, sondern häufig auf allgemeiner Ebene. Die Bereitschaft zur Beteiligung ist bei den befragten Gynäkolog\*innen vorhanden, das Verständnis für die Bedeutung der Ernährung bei BCS jedoch nur gering. Es herrscht keine eindeutige Klarheit über die Weiterleitung an die ambulante Ernährungsberatung.

**Schlussfolgerung:** Es besteht ein hohes Potenzial, Gynäkolog\*innen zur Sensibilisierung von BCS für eine Änderung von Ernährungs- und Lebensstil zu nutzen, allerdings müssen hierzu konkrete Handlungsempfehlungen entwickelt werden. Durch Fortbildungen zu Cancer Prevention Recommendations sollte zunächst ein entsprechendes Bewusstsein geschaffen werden. Vor allem der Zugang zu Informationen und das Verweisen auf die ambulante Ernährungsberatung sollte im Vordergrund stehen. Passgenaue Medien für BCS müssen weiterentwickelt werden, die die Ärzte zur Weiterleitung an die BCS nutzen können.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 7 | Ernährungsberatung: Aktuelles aus Theorie und Praxis

### P 7-1

#### Prozessgeleitete Ernährungsberatung und -therapie – Wie sieht die ambulante Praxis aus?

Maren Peuker<sup>1</sup>, Talitha Wiegand<sup>1</sup>, Nadja Noll<sup>1</sup>,  
Karen Amerschläger<sup>2</sup>, Kathrin Kohlenberg-Müller<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Modellprojekt für die diätetische Versorgung im Raum Fulda, Hochschule Fulda, Fulda

<sup>2</sup> Praxis für Ernährung, Bad Salzschlirf

**Hintergrund:** Für die Qualitätsentwicklung in der Diätetik ist prozessgeleitetes Handeln ein wichtiger Ansatzpunkt. Diese Möglichkeit bietet das Prozessmodell Dietetic Care Process (DCP).

Ziel der qualitativen Studie war es, Prozesse der ambulanten Ernährungsberatung und -therapie zu erfassen und zu analysieren, inwiefern Prozessschritte des DCP bereits umgesetzt werden.

**Methoden:** Auf Basis einer strukturierten Literaturrecherche wurden fünf leitfadengestützte Interviews mit ambulanten Ernährungsfachkräften durchgeführt. Die Audiodateien wurden transkribiert, nach der Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet und analysiert.

**Ergebnisse:** In der ambulanten Praxis zeigt sich folgende Umsetzung des DCP:

Diätetisches Assessment

- überwiegend systematische Anamnese
- Berücksichtigung nicht aller Bereiche
- eingeschränkte Standardisierung
- erschwelter Zugang zu medizinischen Klient\*innendaten

Diätetische Diagnosestellung

- v. a. basierend auf medizinischer Diagnose im Erstgespräch
- keine Formulierung von PASR-Statements

Planung diätetischer Intervention

- partizipativ mit Klient\*innen im Erstgespräch
- individuelle Planung von Frequenz und Häufigkeit des Kontaktes
- Einsatz verschiedener Materialien
- teilweise Planung der Monitoring- und Outcome-Parameter
- Abhängigkeit von externen Faktoren

Implementierung der diätetischen Intervention

- entsprechend der Planung
- Monitoring erfolgt teilweise
- Diätetische Outcome Evaluation
- Resümee mit Klient\*innen
- Erfolgskontrolle durch Beschwerde- und Symptomprotokolle
- erschwelter Zugang zu Blutparametern
- teilweise Erstellung eines Abschlussberichts

**Schlussfolgerung:** In der ambulanten Ernährungsberatung und -therapie werden alle Prozessschritte realisiert, jedoch unterschiedlich gewichtet. Die ersten drei Schritte erfolgen aufgrund begrenzt finanzierter Beratungseinheiten und der Erwartungshaltung der Klient\*innen komprimiert im Erstgespräch. Strukturelle Rahmenbedingungen erschweren die Umsetzung aller Prozessschritte.

### P 7-2

#### Ernährungsberatung und -therapie im stationären Setting – Strukturen für das prozessgeleitete Handeln

Maren Peuker<sup>1</sup>, Talitha Wiegand<sup>1</sup>, Nadja Noll<sup>1</sup>,  
Roland Radziwill<sup>2</sup>, Kathrin Kohlenberg-Müller<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Modellprojekt für die diätetische Versorgung im Raum Fulda, Hochschule Fulda, Fulda

<sup>2</sup> Klinikum Fulda gAG, Fulda

**Hintergrund:** Prozessgeleitetes Handeln in der Diätetik gewinnt aufgrund der Qualitätssicherung und Professionalisierung von Ernährungsfachkräften an Bedeutung. Die Implementierung eines Prozessmodells erfordert eine detaillierte Planung, welche die Strukturen der betreffenden Einrichtung berücksichtigt.

Ziel der qualitativen Studie war die Erfassung und Analyse der Strukturen von Ernährungsberatung und -therapie in einer Klinik. Daraus wurden fördernde und hemmende Faktoren für eine Prozessimplementierung abgeleitet.

**Methoden:** Basierend auf einer strukturierten Literaturrecherche wurden fünf leitfadengestützte Expertinneninterviews mit Diätassistentinnen einer Klinik durchgeführt. Die Audiodateien wurden transkribiert, in Anlehnung an die Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet und analysiert.

**Ergebnisse:** Die Analyse zeigt Strukturen, die fördernd und hemmend für eine Prozessimplementierung sein können:

Fördernde Faktoren:

- flexible Zeitplanung für Patient\*innengespräche
- feste Verantwortlichkeiten für Indikationen
- standardisierte Informationsmaterialien

- digitale Patient\*innensoftware
- intra- und interprofessioneller Austausch
- regelmäßige Teilnahme an Fortbildungen

Hemmende Faktoren:

- Vielfalt von Tätigkeiten
- Zugang der Patient\*innen zur Ernährungsberatung und -therapie
- begrenzte Verweildauer der Patient\*innen
- Vernetzung mit dem ambulanten Setting
- Wissensdefizite zum prozessgeleiteten Handeln

**Schlussfolgerung:** Die vorhandenen Strukturen stellen vielfältige Herausforderungen für eine Prozessimplementierung dar. Aufgrund der begrenzten Verweildauer der Patientinnen sollte der Schwerpunkt auf das „Diätetische Assessment“, die „Diätetische Diagnosestellung“ und die „Planung der diätetischen Intervention“ gelegt werden. Durch eine Überleitung in die ambulante Ernährungsberatung und -therapie kann die Realisierung aller Prozessschritte gewährleistet werden. Darin besteht eine Chance zur Verbesserung der Versorgungsqualität in der Diätetik.

### P 7-3

#### Nudging in der Schulverpflegung – Der Effekt von Nudging-Maßnahmen auf den Gemüseverzehr von Schulkindern

Roger Stieger<sup>1</sup>, Christine Brombach<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fernfachhochschule Schweiz (FFHS), Brig, Schweiz

<sup>2</sup> ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil, Schweiz

**Hintergrund:** Kinder, Jugendliche und Erwachsene in der Schweiz ernähren sich bezüglich Gemüse und Früchte unausgewogen. Diese Studie untersucht den Gemüseverzehr von Schulkindern in der Schulverpflegung einer Tagesschule in Zürich. Ziel ist herauszufinden, wie der Gemüseverzehr von Kindern erhöht werden kann. Dazu werden Nudging-Massnahmen durchgeführt, mithilfe derer man das Wahl- und Essverhalten der Schulkinder lenken möchte.

Die Forschungsfrage lautet: „Welche Auswirkungen haben Nudging-Massnahmen in der Mittagsverpflegung auf den Gemüseverzehr der Schulkinder?“

**Methoden:** In einer explorativen Fallstudie werden mittels drei Beobachtungsphasen das Wahl- und Essverhalten der Schulkinder aufgezeichnet. Die erste Beobachtung besteht aus der Ermittlung des Ist-Zustands ohne Veränderung des Settings. In zwei Beobachtungsphasen werden anschliessend Nudging-Massnahmen durchgeführt:

- a) Rohkoststeller werden auf alle Esstische verteilt.
- b) Warmes Gemüse wird prominent an erster Stelle auf dem Speisenbuffet positioniert.

Die Differenz der gesamten Verzehrmenge von Rohkost und warmem Gemüse zwischen der ersten Beobachtung und den Folgebeobachtungen soll den Positionseffekt durch die Nudging-Massnahmen erklären.

**Ergebnisse:** Der Gemüseverzehr pro Schulkind erhöht sich anfänglich um 26,1 Gramm pro Tag und nimmt darauf folgend wieder ab. Nach der letzten Beobachtung liegt der Gemüseverzehr immer noch leicht höher als zu Beginn der Aufzeichnungen. Gesamthaft verzehrt ein Schulkind während der zweiten und dritten Beobachtung im Vergleich zur ersten Beobachtung durchschnittlich 14,4 Gramm mehr Gemüse.

**Schlussfolgerung:** Die Fallstudie weist Tendenzen zu einem höheren Gemüseverzehr bei Schulkindern auf. Nudging in der Schulverpflegung kann als mögliches Mittel angesehen werden, den Schulkindern zu einer gesünderen Essensauswahl zu verhelfen.

**P 7-4****Wie schmeckt süß? – Eine explorative Fallstudie zur Veränderbarkeit der Geschmacksschwelle süß bei Kindern im Schulsetting**Daniela Keller<sup>1</sup>, Christine Brombach<sup>2</sup><sup>1</sup> Fernfachhochschule Schweiz (FFHS), Regensdorf, Schweiz<sup>2</sup> ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil, Schweiz

Übergewicht und Adipositas stellen bei Kinder ein globales, zunehmendes Problem dar. Gestützt wird diese Entwicklung durch die angeborene Süßpräferenz von Kindern. Während die Datengrundlage zur Geschmackspräferenz süß bei Kindern vorhanden ist, ist die Geschmacksschwelle (GS) süß wenig erforscht. Es stellt sich die Frage, ob über die Veränderung der GS süß die Süßpräferenz und auf diesem Weg auch die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas beeinflusst werden kann. Ziel dieser Studie war zu untersuchen, ob sich die GS süß bei Kindern verändern lässt und ob sich dies im Schulsetting machbar ist.

In der explorativen Fallstudie (n = 40) wurde bei Kindern (10–14 Jahre) in einem Pretest die GS süß festgestellt und nach

Intervention mittels Posttest überprüft. Der Geschmacksschwellentest wurde gemäß ISO-Norm 3972 mit 9 Konzentrationen von 0.34–12 g Saccharose/Liter durchgeführt. Die Konzentrationen wurden von 1–9 aufsteigend gereicht, das Rückkosten war nicht erlaubt. Als Intervention diente eine 14-tägige Sensibilisierungsphase, während der die Kinder an den Wochentagen ein hierzu entwickeltes Apfelgetränk zur Verkostung erhielten. Die Zuckerkonzentration des Apfelgetränks wurde täglich um 10% des Vorwertes reduziert. Persönliche Angaben wie Gewicht, Größe, Herkunft, etc. wurden nicht erhoben.

Bei statistisch nicht signifikanten Ergebnissen zeigt sich ein klarer Trend zur Senkung der GS süß. Die Umsetzung im Schulalltag hat sich als positiv herausgestellt. Organisatorisch wie methodisch hat sich gezeigt, dass die Anordnung im Schulsetting durchführbar ist.

Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass eine Veränderung der GS süß tendenziell möglich ist. Interventionen mit Elementen zur Ernährungsbildung sind im Schulsetting umsetzbar und könnten Teil weiterer Forschung sein. Weiterführende Studien sind erforderlich, welche die Komplexität der Veränderung der GS süß im Hinblick auf den Einfluss durch Interventionsumfelder oder -dauer berücksichtigen.

**P 7-5****Ernährungstherapie der Adipositas durch die Kombination von Low Fat und Low Carb Diät (KFZ-Diät)**

Ursula Sponer, Eva Gawron, Olaf Adam

Ludwig-Maximilians-Universität München, München

**Hintergrund:** Durch die Kombination von Low Fat und Low Carb Mahlzeiten (KFZ-Diät), unter Berücksichtigung der Insulinwirkung, wurde eine vollwertige Kost mit biologisch hochwertigem Eiweiß zur Gewichtsreduktion angeboten.

**Methoden:** Die 619 Teilnehmer (TN, 119 m/500 w) nahmen morgens und mittags eine Low Fat und abends eine Low Carb Mahlzeit zu sich. Zwischen Mittags- und Abendmahlzeit war eine kalorienarme Pause von 4 Stunden und nach der Abendmahlzeit von > 6 Stunden. Die Schulung bestand aus 10 wöchentlichen Einheiten von 90 Minuten Dauer, mit Informationen über Ernährungsverhalten, Hunger und Sättigung, Stress und Stressverarbeitung, sowie Sport und Bewegung. Anschließend konnten die TN an einer monatlichen Nachbetreuung 6 Monate lang teilnehmen.

**Ergebnisse:** Die Verteilung der Makronährstoffe war, über einen Tag gerechnet: Fett 32%, Kohlenhydrate 52% und Eiweiß 16%, was annähernd den Empfehlungen der DGE entspricht. Der Eiweißanteil war durch die gewählte Kombination

der Mahlzeiten zu 50% pflanzlichen und zu 50% tierischen Ursprungs.

Von den 619 TN brachen 55 den Kurs vorzeitig wegen kostunabhängiger Gründe ab. Schwierigkeiten mit der Kostumstellung wurden nicht angegeben. Das Körpergewicht war zu Beginn 104,4 + 17,7 kg (Range 71,8–183,5 kg), nach der 10. Woche 97,9 + 17,1 kg (64,6–176,2 kg). Nach einem Jahr war die durchschnittliche Gewichtsabnahme 11,9% (12,0 + 9,0 kg) des initialen Körpergewichts. Die Muskelmasse war bei 18% der TN am Kursende gleich oder höher als bei Kursbeginn, bei 74% um 0,1–2 kg niedriger. Im Durchschnitt gingen pro kg Körperfett 0,26 kg Muskelmasse verloren.

**Schlussfolgerung:**

Die Kombination von zwei Low Fat und einer Low Carb Mahlzeit bietet langfristig eine vollwertige, abwechslungsreiche und wirksame Kost zur Gewichtsreduktion.

Die Gewichtsabnahme ist zufriedenstellend und die Abbrecherrate gering.

Die biologisch hochwertige Eiweißzufuhr und ausreichende körperliche Aktivität halten den Muskelschwund gering.

**P 7-6****Umsetzung von Ernährungsempfehlungen für Breast Cancer Survivors in energie- und nährstoffbedarfsdeckende Rezepte – Entwicklung und Erprobung eines alltagstauglichen und sozialverträglichen Speiseplans für eine Woche**

Leonie Meier, Larissa Wansch, Sandra Müller, Galina Gebhard, Liz Stellmacher, Rina Stahl, Ellen Schwarz, Kathrin Kohlenberg-Müller

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Jährlich erkranken über 69000 Frauen an Brustkrebs; die relative 10-Jahres-Überlebensrate liegt bei 82%. Eine gute Versorgung der Breast Cancer Survivors (BCS) gewinnt daher zunehmend an Bedeutung. Ziel der vorliegenden Studie war es, aufzuzeigen, wie Recommendations zur Ernährung für BCS in energie- und nährstoffbedarfsdeckende, alltagstaugliche und sozialverträgliche Rezepte übersetzt werden können.

**Methoden:** Ausgehend von den Cancer Prevention Recommendations des World Cancer Research Fund International (WCRF) und den 10 Regeln der DGE wurden Kriterien für einen Wochenspeiseplan für Frauen ab 51 Jahren mit einem PAL-Wert von 1,4 erstellt. Darauf aufbauend wurden alltags-

taugliche (kurze, einfache Zubereitung), familiengerechte und sozialverträgliche Rezepte entwickelt, mit PRODI@6.8 Expert berechnet, unter Haushaltsbedingungen erprobt, bewertet und optimiert.

**Ergebnisse:** Die WCRF-Recommendations und die 10 Regeln der DGE decken sich inhaltlich, sodass die Mengenangaben der DGE zu den Lebensmittelgruppen für den Wochenspeiseplan zugrunde gelegt werden konnten. Mit den 21 pflanzenbetonten Rezepten werden im Mittel 609 g Gemüse, 162 g Obst, 37 g Nüsse täglich berücksichtigt und mit 260 g Fleisch und Wurst pro Woche ergänzt. Die Rezepte sind nährstoffoptimiert (Proteine 79 g/d, Fette 58 g/d, Ballaststoffe 39 g/d, Zucker 37 g/d, Folat 422 µg/d, Ca 964 mg/d, NaCl 4,6 g/d) bei einer Energiezufuhr von 1718 kcal/d. Sie zeichnen sich durch einfache und schnelle Zubereitung ( $\bar{x}$  28 Min.) aus, die Kosten betragen ca. 40 €/Woche. Konzeption und Gestaltung des Rezeptheftes erfolgten in leichter Sprache; tatsächliche Portionsgrößen wurden abgebildet.

**Schlussfolgerung:** Mit der Umsetzung der Recommendations in ein inhaltlich stimmiges und anschauliches Rezeptheft werden zielgerichtete Informationsmaterialien für BCS online zur Verfügung gestellt. Offen ist, wie gut die Verbreitung gelingt und wie die Rezepte von der Zielgruppe BCS angenommen werden.

**P 7-7****Kaufmotivation und -gründe für pflanzliche Milchalternativen**

Simon Zimmermann, Christine Brombach

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil, Schweiz

Kuhmilchverzehr (KMV) spielt eine wichtige Rolle in der menschlichen Ernährung. Der tägliche Verbrauch von Kuhmilch sinkt in den westlichen Industrienationen stetig, ein gegenteiliger Trend ist bei Pflanzenmilchalternativen zu beobachten. In dieser Umfrage wird untersucht, warum die Teilnehmer\*innen pflanzliche Milchalternativen (PMA) konsumieren und welche Anforderungen sie an PMA stellen.

Dazu wurde eine Online-Umfrage im Frühjahr 2019 bei Studierenden einer Hochschule in der Schweiz durchgeführt.

Von 589 Teilnehmer\*innen (TN) konsumieren 139 täglich Milch, 111 TN konsumieren nie Kuhmilch. 65% der Milchtrinkenden TN wären bereit, einen Teil des KMV durch PMA zu ersetzen, davon haben 86% weder Lactoseintoleranz noch Kuhproteinallergie. Gründe für PMA-Konsum werden mit Nachhaltig-

keit oder Tierschutz begründet. PMA konkurrieren mit gutem und vertrautem Geschmack von Milch. Auch wird mögliche bessere Ökobilanz pflanzlicher Milchalternativen von den TN in Frage gestellt. KMV wird als wichtig für die Landschaftspflege erachtet. Die Studie zeigt, dass Mandel- und Sojamilch die am häufigsten konsumierten PMA sind. Die Teilnehmer stellen unterschiedliche Anforderungen an PMA: 403 TN erwarten einen guten Geschmack, angenehmes Mundgefühl, regionale Rohstoffe oder einen niedrigen Zucker- und Fettgehalt der PMA. Im Durchschnitt sind die Teilnehmer bereit, CHF 2.69/l für PMA zu bezahlen. 85% der Befragten sehen PMA als ein wachsendes Produktsegment.

Die TN sind überdurchschnittlich junge und gebildete TN im Vergleich zu anderen Studien. Dennoch sind die hier Befragten bereit, einen Teil ihres KMV durch PMA zu ersetzen und mehr dafür zu bezahlen als Kuhmilch. Neue Produkte sollten sich durch besseren Geschmack und Mundgefühl auszeichnen. Die Verwendung von regionalen Rohstoffen für PMA muss ebenso berücksichtigt werden wie die Nährstoffzusammensetzung.

## P 7-8

**Wertschätzung von Lebensmitteln: eine Bestandsaufnahme bei Studierenden einer Schweizer Hochschule**Christine Brombach<sup>1</sup>, Martina Holzmann<sup>1</sup>, Karin Bergmann<sup>2</sup><sup>1</sup> ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil, Schweiz<sup>2</sup> Food Relations, Puchheim, Deutschland

**Hintergrund:** Für den Begriff der Wertschätzung von Lebensmitteln (LM) existiert bisher wenig definitorische Klarheit. Das betrifft sowohl den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung als auch den Gebrauch des Begriffs im öffentlichen Diskurs oder in der Ernährungsberatung. Vor allem in der lebensmittelpolitischen Debatte wird Wertschätzung vielfach mit Nachhaltigkeitsthemen in Verbindung gebracht.

**Methoden:** In dieser explorativen Studie sollte das Thema bei Studierenden einer Schweizer Fachhochschule untersucht werden. Dazu wurde ein Online-Fragebogen mit insgesamt 16 Fragen entwickelt und an Studierende im Oktober 2019 verschickt. An der Umfrage nahmen fast 1 000 Studierende teil.

**Ergebnisse:** Der Anteil von 72% weiblichen und 28% männlichen TN ist vergleichbar mit anderen Studien zu Lebens-

mitteln. Insgesamt gaben 14% TN an, sich vegetarisch zu ernähren, 5% vegan, 27% flexitarisch und 35% achten auf nichts Besonderes. 80% der TN haben ein Studium ohne Ernährungsbezug. Als wertgebend für LM steht an erster Stelle der Geschmackswert, gefolgt von Gesundheit, Frische und Regionalität. Beim Einkauf steht an erster Stelle Regionalität, gefolgt von Saisonalität und Preis. Rund 40% der TN kochen selbst, insgesamt achten 64% der TN, LM-Reste vollständig weiterzuverwerten.

**Schlussfolgerung:** In dieser explorativen, nicht repräsentativen Studie zeigte sich, dass der Geschmackswert besonders wichtig ist und noch vor Gesundheit als wertgebend eingeschätzt wird. Auch beim Kochen bildet der Geschmack das Hauptkriterium und wird noch vor Gesundheit genannt. Regionalität ist wichtiger als biologische Produktion von Lebensmitteln und insgesamt spielt auch der Preis der Lebensmittel bei Studierenden eine grosse Rolle.

Für Ernährungsberatung scheint es sinnvoll zu sein, die Vielschichtigkeit von Wertschätzung von Lebensmitteln in den Fokus zu nehmen. Diese explorative Studie kann dazu Einblicke geben, eine mögliche Übertragbarkeit für andere Zielgruppen ist zu prüfen.

## P 7-9

**Einfluss des religiösen Fastens auf Ernährungsmuster**Julia Schwarz<sup>1</sup>, Daniela Liebscher<sup>2</sup>, Christel Rademacher<sup>1</sup><sup>1</sup> Hochschule Niederrhein, Mönchengladbach<sup>2</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

**Hintergrund:** Fastenzeiten können Veränderungen im Ernährungsverhalten mit sich bringen. Die Studie hat im Rahmen des jährlichen 19-tägigen intermittierenden Trockenfastens der Bahá'í-Gemeinde untersucht, ob und in welcher Ausprägung sich ernährungsbezogene Parameter verändern. Die Untersuchung dieser Gruppe an Fastenden stellt eine Besonderheit dar, weil außer Nahrungskarenz von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang auch ein völliger Verzicht auf Getränke vollzogen wird.

**Methoden:** Bei 135 gesunden Proband\*innen wurde eine allgemeine Ernährungsanamnese durchgeführt. Die Verzehrshäufigkeit von verschiedenen Lebensmittelgruppen wurde mittels FFQ erfasst. Die Einschätzung der Fastenden zur Qualität ihrer Ernährung sowie zur Essgeschwindigkeit wurde ebenso erfragt. Die Daten wurden eine Woche vor dem Fasten, Ende der 1. und 2. Fastenwoche, 3 Wochen sowie 3 Monate nach dem Fasten erhoben.

**Ergebnisse:** In der Ernährungsweise (omni, veg, etc) konnte keine statistisch signifikante Änderung festgestellt werden. Das Essverhalten wird von Fastenden jedoch vor allem zu Beginn der Fastenzeit als deutlich „gesünder“ beurteilt ( $n = 135$ ,  $p < 0,001$ ). Die Verzehrshäufigkeit von Wurst, Käse, Süßwaren und Fast Food geht in der Fastenzeit deutlich zurück ( $p < 0,001$ ), ebenso die Essgeschwindigkeit ( $p < 0,001$ ). Bei Obst und Gemüse, Vollkornprodukten, Fleisch und Erfrischungsgetränken war kein signifikanter fasteninduzierter Effekt erkennbar, wobei die Häufigkeit des Konsums von Erfrischungsgetränken beim zweiten Follow-up deutlich steigt ( $p = 0,005$ ). Alkohol wird im Kollektiv nicht getrunken. Bereits 3 Wochen nach dem Fasten konnte eine Rückkehr zu den Ernährungsmustern der Baseline-Erhebung festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Vor allem der Verzehr von nährstoffarmen Lebensmitteln mit hoher Energiedichte verändert sich in der Fastenzeit deutlich. Es sind ein Bewusstsein für „gesundheitsförderliche“ Ernährung und eine Tendenz zu passender Lebensmittelauswahl während der Fastenzeit abzuleiten.

**P 7-10****Online-Interventionen zur Gewichtsreduktion im Rahmen der Adipositas therapie – eine systematische Literaturrecherche**

Annegret Flothow, Sibylle Adam, Siobhan Meehan

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg), Hamburg

**Hintergrund:** Die Prävalenz von Adipositas ist in den letzten Jahrzehnten in den Industrieländern kontinuierlich angestiegen. In Deutschland leiden mehr als 20% der erwachsenen Bevölkerung unter pathologisch vermehrtem Körperfett. Adipositas gilt als einer der zentralen Risikofaktoren für die häufigsten nicht-übertragbaren Krankheiten, wie kardiovaskuläre Erkrankungen oder Typ-2-Diabetes. Im Rahmen der Therapie werden in den letzten Jahren auch vermehrt Online-basierte Programme angeboten, die die Inhalte über das Internet oder über das Smartphone per Apps vermitteln. Im Vergleich zu Präsenzprogrammen bieten Online-Interventionen eine hohe Reichweite, zeitliche Flexibilität und Kosteneffektivität. Es stellen sich die Fragen, inwieweit Online-Interventionen bei adipösen Erwachsenen einen positiven Effekt auf die Gewichtsreduktion haben und welche Möglichkeiten der Integration in bestehende Therapiekonzepte sich ergeben.

**Methoden:** Dazu ist eine systematische Literaturrecherche in der Datenbank PubMed durchgeführt worden. Es konnten 278 randomisierte kontrollierte Studien ermittelt werden, die seit 2009 publiziert worden sind. Nach der Entfernung von Duplikaten wurde ein Titel-, Abstract- und Volltextscreening durchgeführt und die Studien hinsichtlich vorab definierter Ausschlusskriterien auf insgesamt zehn Studien reduziert.

**Ergebnisse:** Sechs von zehn Studien zeigen signifikante Effekte im Hinblick auf die Gewichtsreduktion durch Online-Interventionen. In einigen Studien erweist sich die Kombination von persönlicher Ernährungsberatung und Online-Interventionen einer ausschließlichen Ernährungsberatung ohne Online-Interventionen überlegen.

**Schlussfolgerung:** Der Interventionszeitraum war in allen Studien maximal sechs Monate. Weitere Studien sollten prüfen, ob die Online-Interventionen auch langfristig wirksam sind und welche Form der Online-Intervention für welche Zielgruppe (Adipositas-Grad I–III) sich als besonders wirksam erweist.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 8 | Gemeinschaftsverpflegung

### P 8-1

#### Partizipation von Kindern an der Kitaverpflegung

Barbara Pfindel, Stephanie Hagspühl

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Die Partizipation von Kindern im Sinne eines Mitentscheidens und Mithandelns an Prozessen und Aktivitäten der Kita soll zentraler Bestandteil frühkindlicher Bildung, Betreuung und Erziehung sein. Die Beteiligung von Kindern an Haushalts- und Verpflegungsaktivitäten kann u. a. zur Stärkung psychosozialer Faktoren sowie zur Präferenz gesundheitsförderlicher Ernährungsgewohnheiten beitragen. Begrenzte Personalressourcen in Kitas können jedoch die Teilhabe von Kindern erschweren. Vor dem Hintergrund dieses Spannungsfelds wird untersucht, inwieweit Kinder in Verpflegungsaktivitäten von Kitas einbezogen werden.

**Methoden:** Im Rahmen einer Querschnittsstudie wurde im Juni 2019 aus einer Zufallsstichprobe der hessischen Kitas eine Befragung durchgeführt. Der standardisierte Fragebogen wurde von N = 96 Kitas beantwortet und beinhaltete Fragen zur hauswirtschaftlichen Situation der Kitas und Partizipation der Kinder.

**Ergebnisse:** Die Kinder werden in 54–100% der Kitas in unterschiedliche Aktivitäten der Verpflegung einbezogen. Bei der Speiseplanung partizipieren die Kinder in 77%, beim Einkauf in 87% und bei der Speisenzubereitung in 96% der Kitas. In 87% der Kitas nehmen sich die Kinder ihre Portion selbst. Beim Abwasch wirken hingegen lediglich in 54% der Kitas die Kinder mit. Als Gründe gegen die Partizipation werden u. a. die Zuständigkeit von Hauswirtschaftspersonal, die fehlende Eignung der Tätigkeit für die Kinder sowie Zeit- und Personalmangel angegeben.

**Schlussfolgerung:** Kinder werden in hessischen Kitas bereits häufig in Haushalts- und Verpflegungsaktivitäten einbezogen. Die Partizipation sollte jedoch in Anbetracht des Potenzials für die Gesundheit der Kinder gesteigert werden. Zur Umsetzung einer Steigerung partizipatorischer Aktivitäten sollte geprüft werden, wie diese für Kitas realisierbar sind. Dazu ist weiterer Forschungsbedarf angezeigt.

### P 8-2

#### Das Verpflegungsangebot der veganen „Mokita“ in Frankfurt: Eine Analyse der Mittagsverpflegung im Hinblick auf die Nährstoffzusammensetzung

Vanessa Vohland, Johannes Reichmann, Eleonore A. Heil

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Eine vegane Ernährung für Kinder wird von der DGE nicht empfohlen, da bei Kindern auf Risikonährstoffe hingewiesen wird, die bei einer veganen Ernährung zum Mangel führen können. Trotzdem bietet eine Kindertagesstätte (Kita) in Frankfurt eine vegane Verpflegung an. Gegenstand dieser Untersuchung ist eine Analyse der Nährstoffzusammensetzung in der Mittagsverpflegung.

**Methoden:** Es wurden an 20 Tagen, im Zeitraum vom 13.05.2019 bis 13.06.2019, die Zutaten der Gerichte für die Mittagsverpflegung standardisiert durch Wiegen erfasst und die Zubereitungsart dokumentiert. Die Verpflegung wurde mit der Software OptiDiet auf ihre Nährstoffzusammensetzung analysiert. Bei der Auswertung wurde sich an dem DGE-Qualitätsstandard für Kitas und den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr orientiert.

**Ergebnisse:** Das Verhältnis der Makronährstoffe liegt bei Kohlenhydraten und Eiweiß etwas unter der Referenz und bei Fett knapp darüber. Die in einer veganen Ernährung potenziell kritischen Nährstoffe Calcium und Jod liegen knapp unter den Referenzwerten. Eisen, Zink und Vitamin B<sub>2</sub> liegen darüber. Vitamin E, Vitamin C, Folsäure, Magnesium sowie Ballaststoffe übersteigen die Referenzmengen um ein Vielfaches. Vitamin B<sub>12</sub> und Vitamin D sind nur marginal bis gar nicht vorhanden.

**Schlussfolgerung:** Die Nährstoffversorgung der veganen Mittagsverpflegung in der Kita entspricht für die Makronährstoffe und einige Mikronährstoffe den Empfehlungen der DGE. Hinsichtlich der kritischen Nährstoffe Calcium, Jod, Vitamin B<sub>12</sub> und Vitamin D könnte der Speiseplan durch entsprechende Lebensmittel optimiert werden. Es kann allerdings keine Aussage über den tatsächlichen Verzehr oder den Versorgungszustand der Kinder getroffen werden. Es ist ebenso von Bedeutung, was die Kinder außerhalb der Kita essen, da die Kitaverpflegung nur einen Teil der täglichen Nahrungsversorgung der Kinder darstellt.

**P 8-3****Das Verpflegungsangebot der veganen „Mokita“ in Frankfurt: Ein Vergleich der Mittagsverpflegung in Bezug auf die Qualitätsstandards der DGE für Kitas**

Vanessa Vohland, Johannes Reichmann, Eleonore A. Heil

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Die Mittagsverpflegung der deutschen Kindertagesstätten (Kitas) erreicht bei vielen Produktgruppen, vor allem Obst, Gemüse, Fleisch und Fisch, nicht die Empfehlungen des DGE-Qualitätsstandards für die Kitaverpflegung. Insgesamt ist der Verzehr von Obst und Gemüse bei Kindern zu gering. In einer Pilotstudie wurde eruiert, inwieweit die vegane Mittagsverpflegung in der Mokita in Frankfurt dem DGE-Qualitätsstandards für die Kitaverpflegung entspricht.

**Methoden:** Das Verpflegungsangebot (Speisepläne, Rezepturen und Beobachtungen) wurde über einen Zeitraum von 20 Tagen, vom 13.05.2019 bis 13.06.2019, dokumentiert. Es wurde eine vergleichende Analyse mit der Checkliste Kitaverpflegung durchgeführt. Nach Annäherung an eine vegane Verpflegung durch Verwendung der „Checkliste für ein veganes Mittagsangebot in der Betriebsverpflegung“ von

Volkhardt und den „Kriterien für eine ovo-lacto-vegetarische Menülinie“ der DGE wurde eine weitere vergleichende Analyse durchgeführt.

**Ergebnisse:** Bei insgesamt 46 Kriterien der Checkliste Kitaverpflegung wurden 29 als zutreffend identifiziert (63%). Im „Qualitätsbereich Lebensmittel: Mittagsverpflegung“ wurden die Kriterien für Gemüse, Salat und Obst bis auf die Saftkomponente erfüllt. Nicht erfüllt wurden unter anderem die Kriterien Fleisch, Fisch, Milch und Milchprodukte, Getreide, Rapsöl als Standardöl und frische Kräuter. Nach Anpassung der Checkliste an eine vegane Verpflegung wurden 37 Kriterien als zutreffend identifiziert (80%), da die tierischen Produkte unter anderem durch proteinreiche Lebensmittel ersetzt wurden.

**Schlussfolgerung:** In der Mokita Frankfurt liegt ein vielseitiges veganes Verpflegungsangebot vor, bei dem täglich Gemüse und Obst angeboten werden. Da bei omnivor ernährten Kindern häufig eine Unterversorgung mit Obst und Gemüse vorliegt, kann die vegane Mittagsverpflegung in der Gesamtversorgung des Kindes einen positiven Beitrag leisten. Die Kita strebt eine Optimierung der Mittagsverpflegung an.

**P 8-4****Vegane Verpflegung in Kindertageseinrichtungen – Analyse und Optimierung eines Speiseplans**

Tim Ritzheim, Anja Kroke, Wolfram Trautmann

Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Mittlerweile offerieren auch Kitas ein veganes Speisenangebot, da zunehmend auch Kinder vegan ernährt werden. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Versorgung und für die bedarfsgerechte Umsetzung einer rein pflanzlichen Ernährung auch im Kindesalter werden wissenschaftlich fundierte Ernährungsempfehlungen für den Privathaushalt, aber auch für die Gemeinschaftsverpflegung, für diejenigen benötigt, die sich für eine vegane Ernährungsweise entscheiden. Ziel dieser Untersuchung war es, den Speiseplan einer veganen Kita-Verpflegung im Hinblick auf die Nährstoffversorgung im Vergleich zu den physiologischen Anforderungen zu analysieren und ggf. Optimierungsvorschläge abzuleiten.

**Methoden:** Basierend auf einer Checkliste für ein veganes Mittagsangebot in der Betriebsverpflegung wurde eine Checkliste für die Verpflegung in Kitas erarbeitet, womit der vegane Speiseplan einer Kita quantitativ analysiert, Verbesserungsvorschläge abgeleitet und ein optimierter Speiseplan

erstellt wurde, welcher abschließend einer Nährwertanalyse unterzogen wurde.

**Ergebnisse:** Der Speiseplan enthielt zu selten Vollkornprodukte, Parboiled- oder Naturreis, Nuss- oder Samenmuse und Obst. Jodiertes Speisesalz, angereicherte Pflanzendrinks, Meeressalgen und Rapsöl (als Standard) wurden nicht verwendet. Nach Anpassung der Rezepte konnten alle Kriterien der entwickelten Checkliste erfüllt werden. Die Nährwertanalyse des optimierten Speiseplans konnte zeigen, dass für fast alle Nährstoffe bis auf Calcium, Protein und Kohlenhydrate die Referenzwerte erreicht bzw. überschritten wurden. Für Vitamin B<sub>12</sub> und Vitamin D konnten die Referenzwerte erwartungsgemäß nicht erreicht werden.

**Schlussfolgerung:** Auch eine vegane Kitaverpflegung hat das Potenzial, den Energie- und Nährstoffbedarf von Kindern weitestgehend zu decken. Die Planung und Zubereitung von Speisen müssen hierfür jedoch einigen Richtlinien bzw. Kriterien entsprechen. Die entwickelte Speiseplancheckliste sollte in der Praxis weiter untersucht und noch genauer evaluiert werden, um dann ein Instrument zur Verfügung zu haben, das die bedarfsgerechte Bereitstellung eines rein pflanzlichen Kitaverpflegungsangebots unterstützt.

### P 8-5

#### Einfache und anwenderfreundliche Nachhaltigkeitskennzeichnung für Speisen in der Gemeinschaftsgastronomie: Eating for Future

Larissa von Berg<sup>1</sup>, Heike Müller<sup>2</sup>, Gertrud Winkler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Sigmaringen

<sup>2</sup> Vinzenz Service GmbH, Sigmaringen

**Hintergrund:** Die Gemeinschaftsgastronomie (GG) verpflegt in Deutschland täglich etwa 16,5 Millionen Essensgäste, beeinflusst deren Ernährungsverhalten und spielt eine wichtige, mehrdimensionale Rolle für zukunftsfähige, nachhaltige Ernährungssysteme. Nachhaltigkeits-Kennzeichnung (NK) für die GG ist häufig komplex und aufwändig. Ziel war die Entwicklung einer NK für Speisen, die von Verantwortlichen in GG-Einrichtungen eigenverantwortlich und ohne großen Aufwand anhand weniger Kriterien durchführbar ist.

**Methoden:** Auf Basis aktueller Daten zum Beitrag der Ernährung zur Umweltbelastung wurden Kriterien festgelegt, ein Kennzeichnungssystem entwickelt und Anleitungen zum selbstständigen Einsatz in Küchen erstellt. Prinzipielle An-

wendbarkeit und Material wurden in zwei Küchen von mehreren Köchen getestet, die Verständlichkeit der Kennzeichnung für Gäste in Studierendengruppen diskutiert.

**Ergebnisse:** Die Kriterien der NK wurden beschränkt auf lediglich zwei dauerhafte, relevante und nach außen wirkende Key-Points (Bilharz 2009), die zudem in der GG einfach und eindeutig erfassbar sind: Anteil tierischer Produkte in den drei Stufen mit Fleisch, vegetarisch, vegan und ungefährer Bioanteil nach mindestens EU-Standard in den vier %-Stufen 0, 1 bis 25, 26 bis 50, über 50. Die 12 Varianten der Eating-for-Future-NK in Ampelfarben von rot/rot bis grün/grün wurden in Gruppendiskussionen als plakativ und einprägsam beschrieben. Die schnelle, eigenständige Anwendung in den Küchen war möglich, allerdings sollte das Arbeitsmaterial noch verständlicher gestaltet werden.

**Schlussfolgerung:** Die auf nur zwei relevante Key-Points mit wenigen Ausprägungen beschränkte NK ist schnell und unaufwändig GG-intern umzusetzen und für Essensgäste verständlich. Nach einer erfolgreichen Designanmeldung soll sie Einrichtungen der GG kostenfrei und gegen Selbstverpflichtung zur Verfügung stehen.

### P 8-6

#### Entwicklung und Einsatz einer Checkliste als Tool für die Identifizierung von Betrieben der Gemeinschaftsverpflegung für eine parallele Nudging Interventionsstudie in Deutschland und Italien

Carolina Diana Rossi, Ulrike Pfannes, Sibylle Adam

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg), Hamburg

**Hintergrund:** In einer gemeinsamen Studie mit einer italienischen Forschergruppe sollte simultan untersucht werden, welche Erfolge gleiche Nudging Maßnahmen in Hochschulkantinen in verschiedenen Ländern erzielen können. Um valide Ergebnisse zu bekommen, war die primäre Aufgabe zwei Hochschulkantinen – in Deutschland und Italien – zu finden. Um die Auswahl zu treffen, wurde eine Checkliste zur Identifizierung und Erfassung signifikanter Merkmale von Betrieben der GV entwickelt und eingesetzt.

**Methoden:** Es wurde eine elektronische Checkliste entwickelt und im Rahmen der Zusammenarbeit mit Italien erstmalig eingesetzt und getestet. Abgefragte Themen der Checkliste waren: Allgemeine Informationen, Standort, Angebot, Konkurrenz, Menu und weitere Merkmale. Ein Fokus wurde auf die Merkmale gesetzt, die für wichtige Nudging-Interventionstypen eine Rolle spielen: Kennzeichnung, Verfügbarkeit und Platzierung.

**Ergebnisse:** Es wurden länderübergreifende und länderspezifische Sachverhalte der GV identifiziert. Länderübergreifend sind allgemeine Informationen, Standort und Konkurrenz der Kantinen. Länderspezifisch sind das Angebot und das Menu sowie Informationen bezüglich der Qualitätsstandards für die GV. Unterschiedlichen Kulturen, Essensgewohnheiten sowie strukturelle Rahmenbedingungen der Länder stellen eine Hürde für eine vergleichbare Erfassung dar. Die Recherche der Strukturen der GV in Italien sowie die enge Zusammenarbeit mit dem anderen Team ermöglichten eine Anpassung der Checkliste an Italien und somit eine präzise Erfassung der Merkmale. Dementsprechend konnten zwei ähnliche Kantinen für die Interventionsstudie gefunden werden.

**Schlussfolgerung:** Die entwickelte Checkliste ermöglichte es, zwei ähnliche Kantinen in zwei Ländern zu finden und könnte somit zukünftig in angepasster Form auch für länderübergreifende Projekte eingesetzt werden. Es ist jedoch zu beachten, dass länder- und kulturspezifische Aspekte berücksichtigt und beim Einsatz angepasst werden müssen.

**P 8-7****Hürden und Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Nudging-Maßnahmen in Gemeinschaftsgastronomie-Betrieben**

Ulrike Pfannes, Sibylle Adam, Carolina Diana Rossi

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg), Hamburg

**Hintergrund:** Nudging-Maßnahmen werden zunehmend in Gemeinschaftsverpflegungsbetrieben umgesetzt. Das Potenzial dieser Maßnahmen zur Unterstützung der Gäste für eine gesundheitsförderliche und nachhaltige Entscheidung wird erkannt. Gleichzeitig treten bei der Umsetzung und Verstetigung Probleme auf.

**Methoden:** In vier Projekten (2017–2019) mit Praxispartnern konnten mittels teilnehmender Beobachtung und Gesprächen sowohl Hürden als auch Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Nudging-Maßnahmen ermittelt werden.

**Ergebnisse:** Personell stellen v. a. nicht informierte Mitarbeiter\*innen sowie nicht ausreichende Unterstützung durch die Leitung ein Problem dar. Strukturell wurde hauptsächlich genannt: fragliche Umsatzentwicklung, Warenwirtschafts- bzw.

Kassensystem, das die gesundheitsförderlichen Angebote und Verkäufe nicht systematisch ausweist.

Darüber hinaus wurde eine ungenügende Bereitschaft zur Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Prävention festgestellt, zudem kaum Verantwortung für eine gesundheitsförderliche Ausrichtung der Verpflegung übernommen. Häufig wird an alten und bewährten gastronomischen Konzepten festgehalten.

Eine erfolgreiche Umsetzung war stets gekennzeichnet durch eine systematische Vorgehensweise, Schulungsmaßnahmen und eine klare Zielformulierung. Weiterhin ist ein wichtiger Erfolgsfaktor die Positionierung der Leitung zur Gesundheitsförderung als bedeutsames Unternehmensziel.

**Schlussfolgerung:** Wenngleich Nudging-Maßnahmen z. T. relativ einfach und unaufwändig umzusetzen sind, gibt es in der Praxis Hürden zu bewältigen: Die Entwicklung betriebsspezifischer Maßnahmen ist nötig. Als zentraler Erfolgsparameter ist eine überzeugte Leitung zu nennen, damit eine Verstetigung von Nudging-Maßnahmen im Team gelingt. Damit kann durch Betriebe ein Beitrag zur Prävention geleistet werden. In weiteren Projekten werden insbesondere die Hürden weiter analysiert und Maßnahmen für die Unterstützung der Betriebe entwickelt.

**P 8-8****Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung des neuen „Leistungskatalogs Verpflegungsangebot an den Einrichtungen des Deutschen Spitzensports“: eine Mixed-Methods-Erhebung**

Carolina Diana Rossi, Sibylle Adam, Anja Carlsohn

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg), Hamburg

**Hintergrund:** Die ernährungsbezogenen Bedarfe und Bedürfnisse von Leistungssportler\*innen verschiedener Sportarten sind sehr heterogen, was für die gemeinschaftsgastronomische Versorgung eine Herausforderung darstellt. Die AG Ernährungsberatung an den Olympiastützpunkten (OSP) veröffentlichte 2018 einen aktualisierten „Leistungskatalog Verpflegung an Einrichtungen des Deutschen Spitzensports“ (Leistungskatalog).

Ziel der Arbeit war es zu untersuchen, welche Faktoren die erfolgreiche Umsetzung des Leistungskatalogs und damit eine sportgerechte Verpflegung der Athlet\*innen unterstützen.

**Methoden:** Erfolgs- und potenzielle Hinderungsfaktoren wurden im Mixed-Methods-Design analysiert. Zunächst wurden vier leitfadengestützte Interviews mit OSP-Ernährungs-

berater\*innen durchgeführt. Diese wurden transkribiert und nach Mayring inhaltlich analysiert. Aus den Ergebnissen wurde ein Fragebogen entwickelt, welcher an die Ernährungsberater\*innen (N = 12) der OSPs geschickt und anschließend quantitativ ausgewertet wurde.

**Ergebnisse:** Die OSP-Ernährungsberater\*innen (N = 9, 75% Rücklauf) erachten eine deutschlandweit obligatorische Umsetzung des Leistungskatalogs für notwendig und förderlich. Hierbei ist eine gute Zusammenarbeit mit den jeweiligen Küchenleiter\*innen zielführend. Unzureichende Kooperation und teilweise fehlende Wahrnehmung des leistungs- und gesundheitsförderlichen Potenzials einer sportgerechten Ernährung seitens anderer Akteure im Sport werden als mögliche Hinderungsfaktoren für eine erfolgreiche Umsetzung genannt.

**Schlussfolgerung:** Die Umsetzung des Leistungskataloges scheint notwendig, um den ernährungsbezogenen Bedarfen und Bedürfnissen der Athlet\*innen gerecht zu werden.

Eine interdisziplinäre Vernetzung und der regelmäßige fachliche Austausch zwischen den verschiedenen Akteuren an Einrichtungen des Deutschen Spitzensports wird als notwendig erachtet, um eine zielführende Ernährungsbetreuung und Verpflegung der Athlet\*innen gewährleisten zu können.

**P 8-9****Einfluss der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards für die Betriebsverpflegung auf den Verkauf von Gemüsekomponenten**

Melanie Schneider<sup>1</sup>, Isabel Müller<sup>1</sup>, Carolin Nössler<sup>1</sup>,  
Anja Carlsohn<sup>2</sup>, Petra Lührmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd,  
Schwäbisch Gmünd

<sup>2</sup> Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
(HAW Hamburg), Hamburg

**Hintergrund:** Im Zuge der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards [1] wurde in einer Mensa ab Herbst (Kalenderwoche = KW 46) 2014 für zwei Jahre ein optimiertes Menü, bestehend aus einer Hauptkomponente (HK) und Beilagen (inkl. Gemüsekomponente = GK), angeboten und bevorzugt präsentiert. Ziel war die Ermittlung des Verkaufs von GK vor (t0), während (t1) und nach Ende (t2) der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards.

**Methoden:** Die Verkaufsdaten wurden nach Wintersemester (WiSe) 2013/14 (t0), WiSe 2014/15, 2015/16 (t1) sowie WiSe 2016/17, 2017/18 (t2) bzw. nach Sommersemester (SoSe) 2014 (t0), SoSe 2016 (t1) sowie SoSe 2017 (t2) ausgewertet.

Hinsichtlich der WiSe wurden je 20 Öffnungstage, Kalenderwoche (KW) 47–50, untersucht. Bezüglich der SoSe waren es je 37 Öffnungstage, KW 19–26 (KW 18–25 in SoSe 2016). Es wurde eine ANOVA durchgeführt und ggf. post-hoc der Scheffé-Test.

**Ergebnisse:** Im WiSe wurden zu t0, t1 und t2 im Mittel  $132 \pm 50$  bzw.  $142 \pm 55$  bzw.  $121 \pm 39$  GK pro Tag verkauft ( $p = \text{n.s.}$ ). Pro Hauptkomponente und Tag wurden zu t0, t1 und t2 im Mittel  $0,54 \pm 0,08$  bzw.  $0,57 \pm 0,12$  bzw.  $0,46 \pm 0,08$  GK verkauft ( $p < 0,001$ ). Im Scheffé-Test unterschieden sich t0 und t2 ( $p < 0,05$ ) sowie t1 und t2 ( $p < 0,001$ ).

Im SoSe wurden zu t0, t1 und t2 im Mittel  $112 \pm 58$  bzw.  $108 \pm 57$  bzw.  $110 \pm 50$  GK verkauft ( $p = \text{n.s.}$ ). Pro Hauptkomponente und Tag wurden zu t0, t1 und t2  $0,57 \pm 0,15$  bzw.  $0,55 \pm 0,16$  bzw.  $0,60 \pm 0,19$  GK verkauft ( $p = \text{n.s.}$ ).

**Schlussfolgerung:** Obwohl nach Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards der Gemüsegehalt optimierter Menüs stieg (überwiegend in HK [2]), veränderte sich der GK-Verkauf kaum.

**Literatur:**

[1] DGE (Hrsg.)(2013): *DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung*

[2] Schneider et al. (2017): *Optimierung von Menüs auf Lebensmittelebene. In: Proc. Germ. Nutr. Soc. 23, S. 89*

**P 8-10****Einfluss der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards für die Betriebsverpflegung auf den Verkauf von Obst**

Melanie Schneider<sup>1</sup>, Isabel Müller<sup>1</sup>, Carolin Nössler<sup>1</sup>,  
Anja Carlsohn<sup>2</sup>, Petra Lührmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd,  
Schwäbisch Gmünd

<sup>2</sup> Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
(HAW Hamburg), Hamburg

**Hintergrund:** Im Zuge der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards [1] wurde in einer Mensa ab Herbst (Kalenderwoche = KW 46) 2014 für zwei Jahre ein optimiertes Menü, mit mindestens zweimal pro Woche Obst als Dessertvorschlag, angeboten und bevorzugt präsentiert. Ziel war die Ermittlung des Verkaufs von Obst vor (t0), während (t1) und nach Ende (t2) der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards.

**Methoden:** Die Verkaufsdaten der Mensa wurden nach Wintersemester (WiSe) 2013/14 (t0), WiSe 2014/15, 2015/16 (t1) sowie WiSe 2016/17, 2017/18 (t2) bzw. nach Sommersemester (SoSe) 2014 (t0), SoSe 2015, 2016 (t1) sowie SoSe 2017 (t2) ausgewertet. Hinsichtlich der WiSe wurden je 20 Öffnungstage, KW 47–50, untersucht. Bezüglich der SoSe waren es je 37 Öffnungstage, (KW) 19–26 (KW 18–25 in SoSe 2016).

Es wurde eine ANOVA durchgeführt und ggf. post-hoc der Scheffé-Test.

**Ergebnisse:** Im WiSe wurden zu t0, t1 und t2 im Mittel  $17 \pm 12$  bzw.  $26 \pm 11$  bzw.  $23 \pm 10$  Obstportionen pro Tag verkauft ( $p < 0,05$ ). Im Scheffé-Test unterschieden sich t0 und t1 ( $p < 0,05$ ). Pro Hauptkomponente und Tag wurden zu t0, t1 und t2 im Mittel  $0,07 \pm 0,03$  bzw.  $0,11 \pm 0,05$  bzw.  $0,09 \pm 0,04$  Obstportionen verkauft ( $p < 0,05$ ). Der Scheffé-Test zeigte einen Unterschied zwischen t0 und t1 ( $p < 0,05$ ). Im SoSe wurden zu t0, t1 und t2 im Mittel  $20 \pm 11$  bzw.  $26 \pm 15$  bzw.  $31 \pm 16$  Obstportionen pro Tag verkauft ( $p < 0,01$ ). Post-hoc unterschieden sich t0 und t2 ( $p < 0,01$ ). Pro Hauptkomponente und Tag wurden zu t0, t1 und t2  $0,12 \pm 0,07$  bzw.  $0,13 \pm 0,05$  bzw.  $0,16 \pm 0,05$  Obstportionen verkauft ( $p < 0,05$ ). Ebenfalls post-hoc unterschieden sich t0 und t2 ( $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards ging mit einer leichten Erhöhung des Verkaufs von Obst einher, die teilweise noch nach Beendigung der Umsetzung bestand.

**Literatur:**

[1] DGE (Hrsg.)(2013): *DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung*

**P 8-11****Entwicklung multimedialer Materialien für die Hygiene-schulung und Unterweisung in Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung für Senioren**

Marco Ebert, Alexander Riemer, Jessica Theelke, Jörg Meier

Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Hintergrund:** Personen in Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung für Senioren benötigen vielfältige Fachkenntnisse, um sichere Speisekomponenten und Menüs von einwandfreier hygienischer Beschaffenheit herzustellen. Um den hohen Kosten- und Zeitaufwand kollektiver Präsenzschulungen zu reduzieren, sollten im Rahmen des Projektes multimediale Lernmaterialien entwickelt werden.

**Methoden:** Basierend auf dem Kapitel 4 „Rahmenbedingungen für die Verpflegung“ des „DGE-Qualitätsstandards für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“ sollten Schulungsmodulare entwickelt werden. Inhalte sollten durch kombinierte Video- und Audioelemente vermittelt werden, deren Abfolge von den Lernenden individuell gesteuert werden kann.

**Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 9 Schulungsmodulare (z. B. Rechtliches, Hygienemanagement, lebensmittelspezifische Vorschriften, Kennzeichnung, lebensweltbezogene Vorschriften, QM) erstellt und von DGE-Fachkräften evaluiert. Die Länge der gesamten Schulung beträgt ca. 4 Stunden 38 Minuten.

In den Modulen werden Medien gezeigt, die einen Überblick über die Materie geben, Bilder zur Veranschaulichung enthalten und Fachbegriffe visualisieren. In Audio-Dateien werden die Inhalte der Folien erklärt und viele praktische Anwendungsbeispiele gegeben.

Am Ende jedes Moduls findet eine Erfolgskontrolle statt. Bei Fehlantworten können relevante Schulungsinhalte durch Verlinkung direkt angesteuert und wiederholt werden.

**Schlussfolgerung:** Mit den entwickelten Schulungsmaterialien stehen den Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung von Senioren nunmehr multimediale Möglichkeiten zur Verfügung, das Personal in Fragen der Lebensmittelhygiene gezielt zu unterweisen. Das Lerntempo und die Wiederholung von Inhalten können von den Lernenden individuell gesteuert werden.

**P 8-12****Mehrgenerationenhäuser als Ort für gesundheitsfördernde Maßnahmen**

Catharina Grütz, Eleonore A. Heil

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Jedes sechste Kind und jede\*r fünfte Jugendliche ist von Stresssymptomen betroffen. Die Prävalenz für Übergewicht bei 3- bis 17-Jährigen liegt bei 15,9% und für Adipositas bei 5,9%. Um diesen Entwicklungen entgegenzuwirken, ist die Integration von Entspannungseinheiten und einer fundierten Ernährungsbildung in den Schul- und Betreuungsalltag wichtig. Aufgrund ihrer kommunalen Vernetzung ist das Setting „Mehrgenerationenhäuser“ für Präventionsinterventionen gut geeignet. Im Rahmen des Pilotprojektes „Gemeinsam Gesund“ wurden Multiplikator\*innen trainiert, um in der Nachmittagsbetreuung Interventionen zur Ernährungsbildung und Stressreduktion durchzuführen.

**Methoden:** Im Prozess wurde die Maßnahme evaluiert. Die Datenerhebung setzte sich aus teilnehmenden Beobachtungen, zwei Fokusgruppensitzungen und einem Selbstausfüllerfragebogen zusammen. Die Datenauswertung erfolgte nach einer strukturierenden Inhaltsanalyse mittels einem induktiv-deduktiven Codierungsschema. Quantitative Daten wurden deskriptiv statistisch ausgewertet. Nach einer Datenintegration wurden die Ergebnisse interpretiert und diskutiert.

**Ergebnisse:** Die Vermittlung der Fortbildungsinhalte hatte einen partizipativen Charakter. Dies wirkte sich positiv auf die Motivation und Teilnahme der Multiplikator\*innen aus. Seit der Projektphase wurden regelmäßige Bewegungs- und Entspannungseinheiten in den Betreuungsalltag integriert, die von Kindern aktiv eingefordert wurden. Zudem wurden Ernährungsthemen häufiger thematisiert und eine Koch-AG eingeführt. Die Gruppendynamik im Team hat sich verbessert. Die Maßnahmen wurden von der Schulleitung unterstützt.

**Schlussfolgerung:** Im Projekt „Gemeinsam Gesund“ trug die Partizipation der Institution und der Fachkräfte maßgeblich zu einer erfolgreichen Umsetzung bei. Eine individualisierte Gestaltung und nachhaltige Implementierung können gesundheitsförderlicher Strukturen für Kinder und Jugendliche einer Kommune sichern.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 9 | Physiologie und Biochemie der Ernährung III: Metabolism and inflammation

### P 9-1

#### Validation of measurement methods to visualize brown adipose tissue with an infrared camera

Kiril Dimov, Inga Richter, Sascha Skorupka, Marc Birringer

Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Fulda, Fulda

**Objective:** PET/CT is a widely employed, but rather expensive method to identify brown adipose tissue (BAT) that requires the insertion of radiopharmaceuticals. Its invasive nature is the cause of the adoption of infrared thermography as a potential alternative. This study focused on the implementation and evaluation of a standardized protocol for brown adipose tissue activation, as well as the visualisation of the aforementioned tissue.

**Methods:** All 12 test subjects underwent bioelectrical impedance analysis prior to the onset of the study. The first experimental day included a cold stimulus. On the second day, a carbohydrate-rich drink was given. 3 saliva samples were collected from every person during the experiment in order to assess the current cortisol level via an ELISA test. Infrared photographs were taken every five minutes in the course of

the ongoing research day. A FLIR Tools program was used to modify the acquired data in order to enable a consecutive statistical evaluation.

**Results:** The results of the study show that the overall BAT temperature of the participants rose within 10 minutes after the cold stimulus exposure; however, no temperature response was recorded after the carbohydrate drink. The temperature differences between baseline values and after cold stimulus proved to be significant. There was no significant difference in cortisol levels between the time points after cold and diet induced stimuli.

**Conclusion:** Taken together, the findings of this research paper demonstrate the feasibility of applying infrared thermography for the visualization of the brown adipose tissue in lean, healthy test subjects. The hypothesis that the cortisol levels will be higher after the exposure to the corresponding stimulus was not proven right because there might be diverse underlying mechanisms responsible for the divergent responses to the stimuli. Elevated cortisol level may not always be the accountable for an increase in the BAT temperature.

### P 9-2

#### Knockout of major urinary proteins does not impair metabolic phenotype of young mice

Sarah Greve<sup>1</sup>, Gisela Anna Kuhn<sup>2</sup>, Katrin Giller<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Agrarwissenschaften, ETH Zürich, Zürich, Schweiz

<sup>2</sup> Institut für Biomechanik, ETH Zürich, Zürich, Schweiz

**Objective:** Dietary restriction (DR) lowers body weight (BW), blood glucose and lipid levels. Major urinary protein (MUP) is excreted via urine and involved in chemical communication. Its synthesis is inhibited by DR via an unknown mechanism. A MUP knockout (KO) model is used to investigate the potential role of MUP in the regulation of metabolism and a concomitant alteration of the metabolic phenotype similar to DR.

**Methods:** Homozygous male and female MUP-KO C57BL/6 mice and their wild type littermates (WT) (aged  $88.9 \pm 5.85$  days (mean  $\pm$  SD),  $n = 6$  per gender per genotype) were single-housed in metabolic cages (TSE Systems, Bad Homburg Germany). Following adaption to the cages, individual respiratory parameters, activity and food and water intake were

monitored during 48 hours. Subsequently, mice were sacrificed by cardiac heart puncture. Liver, heart, spleen and visceral adipose tissue weight was recorded. Intake, activity and organ weight data were compared by ANOVA followed by a Tukey's HSD test in R (version 3.6.1). Preliminary analysis of the metabolic data in males (KO:  $n = 3$ ; WT:  $n = 4$ ) was conducted by ANCOVA, using BW as covariate.

**Results:** The BW, heart weight, activity and food and water intake differed between genders but not between genotypes. Preliminary indirect calorimetry data of a subset of males indicates similar energy expenditure, respiratory exchange ratio, oxygen consumption and carbon dioxide release in MUP-KO and WT mice.

**Conclusion:** Our preliminary data indicate that in young mice, the MUP-KO does not lead to differences in metabolic phenotype compared to WT littermates. Potential differences on the epigenetic or transcriptomic level are currently under investigation. Similar to the development of metabolic diseases in humans with accumulation of detrimental effects over time, we expect a metabolic effect of the MUP-KO similar to DR when mice have reached an older age.

## P 9-3

**S-Glutathionylierung als Regulator der FOXO1-Aktivität unter oxidativem Stress**

Janin Dingfelder, Sarah Tauber, Dimitrios Tsitsipatis,  
Lars-Oliver Klotz

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

Glutathion (GSH) findet sich in der Zelle in millimolaren Konzentrationen und trägt entscheidend zur antioxidativen Abwehr bei, indem es Schäden durch reaktive Sauerstoff- bzw. Stickstoffspezies verhindert. GSH kann auch intermolekulare Disulfide mit Cysteingruppen von Proteinen bilden. Diese als S-Glutathionylierung bezeichnete reversible posttranslationale Proteinmodifikation schützt vor irreversibler oxidativer Proteinschädigung und trägt zur Redoxregulation von Proteinen bei. Das Ausmaß der S-Glutathionylierung von Proteinen ist außerdem ein Anhaltspunkt zum Abschätzen von (anti-)oxidativen Aktivitäten in der Zelle.

Humane Hek293-, HepG2- und HeLa-Zellen wurden mit dem Thiolgruppen oxidierenden Agens Diamid behandelt. Mittels

Western Blot wurde die S-Glutathionylierung von Proteinen unter oxidativen Bedingungen sowie die Reversion der Modifikation nach Entfernen von Diamid ermittelt. Zudem wurde durch eine Überexpression von Glutaredoxin-1 (Grx-1) untersucht, inwieweit dies die Deglutathionylierung beschleunigen kann. Der Einfluss der S-Glutathionylierung auf die Regulation von Proteinen wurde am Beispiel von FOXO1 über dessen DNA-Bindungsaktivität mittels Electrophoretic mobility shift assay untersucht. Hierfür wurde eine Überexpression von FOXO1 bzw. einer cysteindefizienten Mutante sowie Grx-1 induziert.

Insgesamt konnte nach Diamid-Behandlung eine reversible S-Glutathionylierung von Proteinen nachgewiesen werden. Die Überexpression von Grx-1 beschleunigte die Deglutathionylierung. Durch Diamid-Behandlung wurde auch die Bindung von FOXO1 an DNA in Abhängigkeit von den Cysteinresten des FOXO1-Proteins inhibiert. Auch dieser Effekt war reversibel und konnte durch Grx1-Überexpression verstärkt werden. Eine glutathionspezifische Grx-1-Mutante hatte dieselbe Wirkung, was auf eine Bedeutung der Glutathionylierung in der Regulation der FOXO1-DNA-Bindung hindeutet.

## P 9-4

**Site-specific protein oxidation as regulatory mechanism in glucose-stimulated insulin secretion**

Michal Rackiewicz<sup>1</sup>, Tina Machate<sup>1</sup>, Katja Witzel<sup>2</sup>,  
Andrea Henze<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Junior Research Group ProAID, Institute of Nutritional Science, University of Potsdam, Nuthetal

<sup>2</sup> Leibniz Institute of Vegetable and Ornamental Crops (IGZ),  
Großbeeren

**Objective:** Reactive oxygen species (ROS) are known modulators of DNA, RNA and protein molecules, that are often associated with disease states like alcoholic liver disease and various forms of cancer. However, the role of ROS as important signalling molecules is increasingly recognized, though the exact mechanisms by which ROS are sensed and exert their downstream signalling effects are yet to be demonstrated. In this context, the reversible oxidation of endogenous proteins may represent a probable and rational mechanisms for mediating ROS signalling in a cellular context. Therefore, we focused on changes in the cysteine (Cys) redox proteome during glucose stimulated insulin secretion (GSIS) as a physiological process highly associated with ROS production.

**Methods:** We applied high-resolution mass spectrometry to investigate time-dependent changes of the reversible Cys redox proteome of the murine pancreatic insulinoma cell line INS-1E upon glucose stimulation on a global scale. Therefore,

we established a workflow, which allows targeted enrichment of reversibly oxidized cysteine-peptides. Additionally, we quantified intracellular ROS production by DCF-assay.

**Results:** We were able to demonstrate that stimulation of INS-1E cells with 20 mM glucose resulted in a time-dependent increase of intracellular ROS concentration. Additionally, our newly established workflow allowed for identification of > 118,000 Cys-containing peptides corresponding to > 9,300 reversible oxidation sites on > 2,900 proteins. Hereof, 93 distinct Cys sites were significantly regulated (log<sub>2</sub> ratio > 2, p-value < 0.05). Metabolic pathway analysis shows ROS-mediated redox regulation (p-value < 0.05) of – among other – cytoskeleton organization, glycolysis, RNA processing and translation.

**Conclusion:** We show that GSIS associated ROS-mediated signalling seems to exert its regulatory effects on cellular pathways in a site-specific fashion through regulation of Cys redox state on key proteins.

**P 9-5****Verminderter oxidativer Stress und erhöhte FGF21-Bildung in Lebern von Ratten mit Ausdauertraining bei Diät-induzierter NASH**

Katja Buchheim-Dieckow<sup>1</sup>, Janin Henkel-Oberländer<sup>1</sup>, José P. Castro<sup>2</sup>, Thomas Laeger<sup>3</sup>, Korinna Jöhrens<sup>4</sup>, Gerhard P. Püschel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Potsdam, Potsdam, Deutschland

<sup>2</sup> Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, USA

<sup>3</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIFE), Nuthetal, Deutschland

<sup>4</sup> Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland

**Hintergrund:** Die nicht-alkoholische Fettleber-Erkrankung (NAFLD) und Steatohepatitis (NASH) werden als hepatische Manifestation des Metabolischen Syndroms angesehen, für die bisher keine wirksame pharmakologische Behandlung existiert. Während eine diätetische Intervention mit mehr als 10% Gewichtsverlust zwar effektiv ist, jedoch oft an der geringen Compliance der Patienten scheitert, wird eine erhöhte körperliche Aktivität als Alternative angesehen, die NAFLD auch ohne Gewichtsreduktion verbessern kann. Die zugrunde liegenden Mechanismen sind bisher unklar und können nicht im Menschen untersucht werden.

**Methoden:** Wistar-Ratten wurden für 7 Wochen mit einer Standard- oder NASH-induzierenden Hochfettdiät mit Cholesterin und Fructose im Trinkwasser gefüttert. Beide Diätgruppen wurden in eine sitzende und eine laufende Trainingsgruppe unterteilt.

**Ergebnisse:** Die Tiere, die die Hochfettdiät erhielten, nahmen stärker an Gewicht zu als die Standarddiät-gefütterten Tiere, waren Glucose-intolerant und entwickelten eine Leberpathologie mit Steatose, Entzündung und Fibrose ähnlich der humanen NASH im Metabolischen Syndrom. Während das Ausdauertraining weder das Körpergewicht reduzierte noch den NASH-Aktivitätsscore verbesserte, verminderte es jedoch die Diät-bedingte Cholesterin-Überladung der Hepatozyten und den resultierenden oxidativen Stress. Außerdem verbesserte das Ausdauertraining die Diät-induzierte Glucose-Intoleranz, möglicherweise durch die trainingsbedingte Bildung des Hepatokins FGF21, das die Fettsäureverwertung im Muskel steigerte.

**Schlussfolgerung:** Ein 7-wöchiges Ausdauertraining konnte die Diät-induzierte Leberverfettung und -entzündung in Ratten nicht verbessern, verminderte jedoch die hepatische Cholesterin-Akkumulation und die oxidative Schädigung der Hepatozyten sowie die Hochfettdiät-bedingte Glucose-Intoleranz.

**P 9-6****Untersuchung der Alkoholdehydrogenase (ADH) Aktivität in Blut und Lebergewebe: LPS als Regulator**

Katharina Burger, Finn Jung, Anika Nier, Annette Brandt, Ina Bergheim

Universität Wien, Wien, Österreich

**Hintergrund:** Studien weisen darauf hin, dass akuter sowie chronischer Alkoholkonsum die Darmfunktion beeinträchtigen kann. Dadurch gelangt bakterielles Endotoxin in die Pfortader, welches über die Aktivierung von TLR-4 abhängigen Signalwegen zur Entstehung alkoholbedingter Lebererkrankungen (ALD) beiträgt. Neue Studien zeigen, dass die Aktivität der Alkoholdehydrogenase (ADH) in der Leber bei Vorliegen einer nicht alkoholabhängigen Lebererkrankung vermindert ist. Ob die ADH-Aktivität auch bei ALD verändert ist und ob Endotoxin dafür ursächlich eine Rolle spielt, ist nicht abschließend geklärt. Ziel war es daher zu untersuchen, ob die ADH-Aktivität auch im Modell der ALD verändert ist und ob Endotoxin dabei eine Rolle spielt.

**Methoden:** Weibliche C57BL/6J Mäuse bekamen für 35 Tage eine mit Ethanol (3,3%) oder Maltodextrin angereicherte

Lieber DeCarli Flüssigdiät. Proteinkonzentrationen der ADH sowie Endotoxin-Spiegel in Lebergewebe und Blut wurden gemessen. AML12 Hepatozyten wurden mit dem Überstand von LPS-stimulierten J774A.1 Zellen (50 ng/ml) inkubiert und anschließend die ADH-Aktivität gemessen.

**Ergebnisse:** Ethanol gefütterte Tiere entwickelten eine Steatose mit beginnender Entzündung. Die ADH-Aktivität im Lebergewebe der alkoholgefütterten Mäuse war im Vergleich zu Kontrolltieren signifikant erhöht, wobei sich weder die Konzentrationen von ADH1 noch von ADH4 zwischen den Kontrolltieren und den Ethanol gefütterten Tieren unterschieden. Die ADH-Aktivität sowie LPS-Spiegel im Plasma waren bei alkoholgefütterten Tieren höher als bei Kontrolltieren. In den AML-12 Zellen, die mit dem Überstand von LPS-stimulierten J774A.1 Zellen inkubiert wurden, war die ADH-Aktivität signifikant höher als in den AML-12 Zellen, die mit dem Überstand von unstimulierten Zellen inkubiert wurden.

**Schlussfolgerung:** Die bisherigen Ergebnisse weisen darauf hin, dass LPS die ADH-Aktivität nach chronischer Alkoholaufnahme erhöht und dass LPS in vitro ein Regulator der ADH-Aktivität ist.

## P 9-7

**Einfluss der Prostaglandin E2 (PGE2)-Synthese auf die LPS-vermittelte Aktivierung von primären Makrophagen der Maus**

Madita Vahrenbrink, Dominic Coleman, Gerhard Püschel,  
Janin Henkel-Oberländer

Universität Potsdam, Potsdam

**Hintergrund:** Die Steatohepatitis, eine progressive Form der Nicht-Alkoholischen Fettlebererkrankung, zeichnet sich durch eine chronische Entzündung aus. Die Entzündungsvermittelte Aktivierung von Makrophagen resultiert in der Sekretion pro-inflammatorischer Mediatoren sowie der Induktion der PGE2-synthetisierenden Enzyme Cyclooxygenase (COX) 2 und mikrosomale Prostaglandin E2-Synthase 1 (mPGES1). PGE2 kann die Entzündungsantwort in Makrophagen modulieren, indem es die Expression des pro-inflammatorischen Zytokins Tumornekrosefaktor  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) hemmt.

**Methoden:** Residente Makrophagen der Leber, Kupfferzellen (KC), und peritoneale Makrophagen (PM), stellvertretend für infiltrierende Monozyten-differenzierte Makrophagen,

wurden aus Wildtyp-Mäusen und Mäusen mit einer globalen mPGES1-Defizienz isoliert, mit dem nicht-selektiven COX-Inhibitor Indomethacin behandelt und mit Lipopolysaccharid (LPS) stimuliert.

**Ergebnisse:** Die LPS-abhängige PGE2-Synthese in mPGES1-defizienten Mäusen wurde in KC um 20% und in PM um 76% reduziert. Indomethacin hemmte die LPS-induzierte PGE2-Produktion in beiden Zelltypen vollständig. Weder eine partielle noch eine vollständige Hemmung der PGE2-Synthese in KC beeinflusste die LPS-induzierte TNF- $\alpha$ -Expression. In PM wurde in beiden Fällen die LPS-vermittelte TNF- $\alpha$ -Expression gesteigert. Dosiswirkungskurven zeigten, dass die LPS-induzierte TNF- $\alpha$ -Expression durch zugesetztes exogenes PGE2 in KC und PM gehemmt wurde, wobei PM bei einer 100-fach geringeren Konzentration auf PGE2 reagierten als KC.

**Schlussfolgerung:** Eine autokrine Rückkopplungshemmung der TNF- $\alpha$ -Expression durch endogen produziertes PGE2 war demnach in PM nachweisbar, nicht aber in KC, und stellt eine potenziell anti-inflammatorische Funktion von PGE2 dar. So kann PGE2 über beide Makrophagenpopulationen den Entzündungsverlauf vermutlich unterschiedlich beeinflussen.

## P 9-8

**Einfluss des Naturstoffs Garcinoic Acid auf die Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms in murinen Makrophagen**

Lisa Börmel<sup>1,2</sup>, Maria Wallert<sup>1,2</sup>, Sijia Liao<sup>1,2</sup>, Stefan Kluge<sup>1,2</sup>,  
Martin Schubert<sup>1,2</sup>, Lisa Schmölz<sup>1,2</sup>, Marc Birringer<sup>3,4</sup>,  
Stefan Lorkowski<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> Kompetenzcluster für Ernährung und kardiovaskuläre Gesundheit (nutriCARD), Halle-Jena-Leipzig

<sup>3</sup> Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Fulda, Fulda

<sup>4</sup> Regionales Innovationszentrum Gesundheit und Lebensqualität Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Die Garcinoic Acid (GA) ist ein sekundärer Pflanzenstoff aus den Samen der *Garcinia kola*. Kürzlich durchgeführte Studien haben ergeben, dass die GA die durch LPS induzierte Entzündungsreaktion in Makrophagen hemmt. Ein wichtiger Modulator der zellulären Entzündungsreaktion ist der Multiproteinkomplex NLRP3. Dieser Komplex besteht aus mehreren essenziellen Komponenten (NLRP3, ASC und Pro-Caspase-1) und wird in einer zweistufigen Stimulation mittels LPS (RNA-Ebene, Priming) und ATP (Proteinebene, Activation) aktiviert. Ziel unserer Untersuchungen ist die Charakterisierung des Einflusses der GA auf das NLRP3-Inflammasom in murinen Makrophagen.

**Methoden und Ergebnisse:** Zunächst wurde die Makrophagenzelllinie J774A.1 als Untersuchungsmodell etabliert. Diese Makrophagen verfügen im Gegensatz zu der Makrophagenzelllinie RAW264.7 über den ASC-Komplex und eignen sich somit für Untersuchungen zur Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms (Priming und Activation). RAW264.7-Makrophagen (kein ASC) ermöglichen es ausschließlich den Einfluss der GA auf das Priming, nicht aber auf die nachfolgende Aktivierung zu untersuchen. Unsere bisherigen Ergebnisse zeigen eine Modulation der RNA-Expression einzelner Komponenten des NLRP3-Inflammasoms, genauer NLRP3, ASC, Pro-Caspase-1 sowie Interleukin-1 $\beta$ , nach Stimulation mit LPS und ATP durch die GA. Weiterhin inhibiert die GA die Proteinexpression relevanter Schlüsselkomponenten des Inflammasomkomplexes, so z. B. das aktivierte Fragment der Pro-Caspase-1 (p20).

**Schlussfolgerung:** Unsere Studie liefert erstmals Belege für eine Modulation der Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms durch den Naturstoff GA.

**P 9-9****Untersuchung der Wirkung von Iso- $\alpha$ -Säuren und Xanthohumol auf Entzündungsprozesse im Menschen**

Finn Jung<sup>1</sup>, Birgit Weißenböck<sup>1</sup>, Claus Hellerbrand<sup>2</sup>, Ina Bergheim<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>2</sup> Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland

**Hintergrund:** Ergebnisse tierexperimenteller und In-vitro-Studien weisen darauf hin, dass die in Hopfen und hopfenhaltigen Getränken wie Bier enthaltenen Bitterstoffe Xanthohumol und Iso- $\alpha$ -Säuren antiinflammatorische Eigenschaften aufweisen. Ob jedoch ähnliche Effekte auch beim Menschen auftreten, wenn diese Bitterstoffe in physiologisch relevanten Mengen aufgenommen werden, ist bisher nicht geklärt. Ziel der vorliegenden Placebo-kontrollierten, randomisierten Crossover-Pilotstudie war es den Einfluss von Bitterstoffen auf mononukleäre Zellen des peripheren Blutes (PBMC's) zu untersuchen.

**Methoden:** Bisher wurden 6 gesunde männliche Probanden (18–30 Jahre alt) in die Studie eingeschlossen, die in randomisierter Folge für 5 Tage ein Studiengetränk, welches ent-

weder mit Xanthohumol (0,25 mg), Iso- $\alpha$ -Säuren (30 mg) oder einem Placebo angereichert wurde, erhielten. Am ersten sowie letzten Studientag wurden vor und 1 Stunde nach dem Verzehr eines standardisierten Frühstücks Blutproben genommen. Zwischen den Interventionen lag eine je 1-wöchige Auswaschphase. Aus den Blutproben wurden PBMC's isoliert, welche mit Lipopolysacchariden (50 ng/ml) für 24 h stimuliert wurden.

**Ergebnisse:** Weder Parameter des Lipidmetabolismus noch die Nüchtern-glucose- sowie Harnsäurespiegel veränderten sich im Rahmen der Intervention. Ähnlich verhält es sich auch für Parameter der Leberschädigung. Jedoch weisen unsere bisherigen Ergebnisse darauf hin, dass PBMC's von Studienteilnehmern, die Xanthohumol und Iso- $\alpha$ -Säuren bekamen, mit einer verminderten Produktion von Interleukin-6 und TNF- $\alpha$  auf die Stimulierung mit LPS reagieren. Aufgrund der geringen Probandenzahl konnten allerdings keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Insgesamt weisen die bisherigen Ergebnisse der Studie darauf hin, dass die kurzzeitige Aufnahme physiologischer Mengen an Bitterstoffen des Hopfens zu einer Veränderung der Immunantwort von Blutzellen führen könnte.

**P 9-10****Kurzkettige Fettsäuren (SCFAs) zur Prävention übermäßiger Lipidakkumulation in der Leber**

Michael Sachenbacher, Ngoc Anh Hoang, Friederike Richter, Lars-Oliver Klotz, Holger Steinbrenner

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Die nicht-alkoholische Fettlebererkrankung (NAFLD), eine der häufigsten metabolischen Erkrankungen in westlichen Gesellschaften, ist durch exzessive Lipidakkumulation in den Hepatozyten gekennzeichnet und mit metabolischen Störungen wie Adipositas, Insulinresistenz und Typ-2 Diabetes mellitus assoziiert. Strategien zur Prävention der hepatischen Lipidakkumulation können an In-vivo- und an In-vitro-Modellen getestet werden. Humane HepG2-Hepatomzellen, die nach Behandlung mit Palmitat oder Oleat Triacylglyceride (TAGs) in Lipidtröpfchen akkumulieren, stellen dabei ein oft genutztes In-vitro-Modell dar.

**Methoden:** Es wurde ein In-vitro-Modell zur Lipidakkumulation in humanen HepG2-Zellen etabliert. Die durch Palmitat bzw. Oleat induzierte Lipidakkumulation wurde mittels Oil-Red-O-Färbung quantifiziert. Danach wurde der Einfluss von zwei kurzkettigen Fettsäuren (SCFAs), Butyrat und Propionat, auf die Lipidakkumulation durch Behandlung der HepG2-

Zellen mit Oleat in Kombination mit den SCFAs untersucht. Nicht-toxische Konzentrationen der Fettsäuren wurden mittels MTT-Zytotoxizitätsassay ermittelt.

**Ergebnisse:** Eine Konzentration von 1 mM Oleat war nicht-zytotoxisch und führte nach 24 h-Inkubation zu einer 2,5-fachen Erhöhung der Lipidakkumulation in den HepG2-Zellen. Eine Prä-Inkubation mit 1 mM Butyrat verringerte die durch 1 mM Oleat induzierte Lipidakkumulation um 9,4%, und ähnlich resultierte eine Prä-Inkubation mit 1 mM Propionat in einer Verringerung um 11,2%.

**Schlussfolgerung:** Zwei aus dem Stoffwechsel von Darmbakterien stammende SCFAs, Butyrat und Propionat, vermindern die durch Oleat induzierte Lipidakkumulation in HepG2-Zellen. In weiteren Experimenten soll untersucht werden, ob diese SCFAs auch die Insulinsensitivität der HepG2-Zellen verbessern können.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 10 | Public Health Nutrition II: Public Health Nutrition zwischen Monitoring und Evaluation

### P 10-1

#### Internationaler Vergleich von Verzehrerhebungen hinsichtlich methodischer Vorgehensweisen

Verena Häring, Lieselotte Lieding, Kathrin Kohlenberg-Müller

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Zur Bewältigung ernährungsmitbedingter Erkrankungen sind national repräsentative Ernährungserhebungen von hoher politischer Relevanz. Um Ergebnisse interpretieren und international vergleichen zu können, bedarf es der Ermittlung der methodischen Vorgehensweisen in diesen Studien. Ziel war eine Bestandsaufnahme von Methoden in weltweit verfügbaren Verzehrsstudien, welche verglichen und kritisch beleuchtet wurden, um Empfehlungen für die Gewinnung hochwertiger Ernährungsdaten abzuleiten.

**Methoden:** Es erfolgte eine systematische Literaturrecherche in PubMed, Embase und Web of Science im Zeitraum von 1999 bis 2019. Zudem wurde eine ausführliche Handsuche auf Google Scholar, Internetseiten von Ministerien, der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit sowie der Global Health Data Exchange Website durchgeführt.

**Ergebnisse:** Verzehrsstudien aus 35 Ländern auf sieben Kontinenten konnten einbezogen werden. Die Durchführung der Studien erfolgte in unterschiedlichen zeitlichen Abständen, wobei nur vier Länder kontinuierlich erhoben. Die Rücklaufquoten lagen zwischen 23% und 97% und die häufigste Ernährungserhebungsmethode war der 24 h-Recall, teilweise in Kombination mit einem Food Frequency Questionnaire. In sieben Ländern kam das Softwarepaket GloboDiet zum Einsatz und die Feldarbeit erfolgte meist durch Interviewer\*innen mit ernährungs- oder gesundheitswissenschaftlichem Hintergrund.

**Schlussfolgerung:** Im Zuge des aktuellen Forschungsstandes wird eine Kombination aus mehreren 24 h-Recalls und einem Verzehrhäufigkeitsfragebogen als effektivste Ernährungserhebungsmethode angesehen. Um hohe Rücklaufquoten zu erhalten, sollte die Belastung der Befragten möglichst gering gehalten werden. Eine Möglichkeit der Standardisierung und Kostensenkung bietet der Einsatz moderner Technologien. Insgesamt muss bei der Planung von Verzehrerhebungen Augenmerk auf die länderspezifischen Möglichkeiten gelegt und auf eine transparente Berichterstattung geachtet werden.

### P 10-2

#### Zwischen Teenageralter und jungem Erwachsenenalter: Gibt es Unterschiede im persönlichen Ernährungsmuster? Ergebnisse der KiGGS-Kohorte.

Almut Richter, Anja Schienkiewitz, Gert B. M. Mensink

Robert Koch-Institut (RKI), Berlin

Über Ernährungsmuster (EM) kann das Verzehrverhalten in einer Bevölkerung zusammengefasst dargestellt werden. In der KiGGS-Basiserhebung (2003–2006) wurden bei 12–17-jährigen Jungen drei EM identifiziert (westlich, traditionell, gesund). Bei den gleichaltrigen Mädchen bildeten das westliche und das traditionelle Muster ein gemeinsames EM [1]. Diese Jugendlichen wurden in KiGGS Welle 2 (2014–2017) erneut mittels Food Frequency Questionnaire zu ihrer Ernährung befragt. Ziel der Analyse war es zu ermitteln, inwiefern sich die EM der Jugendlichen im jungen Erwachsenenalter verändert haben.

Die EM wurden für die KiGGS-Basiserhebung mittels Hauptkomponentenanalyse bestimmt. Die so ermittelten Faktorladungen der einzelnen Lebensmittelitems (28 Lebensmittelgruppen) wurden identisch auf die Daten aus KiGGS Welle

2 angewendet. Der standardisierte Scorewert, der die Übereinstimmung mit dem jeweiligen EM für jeden Teilnehmer zu beiden Messzeitpunkten angibt, wurde in Quartile eingeteilt. Für 1 125 Jungen und 1 506 Mädchen lagen Verzehrsdaten aus beiden Erhebungswellen vor.

Je nach EM weisen zwischen 37 und 42% derer, die als Teenager einen Scorewert im obersten Quartil des jeweiligen EM haben, entsprechend hohe Werte auch im jungen Erwachsenenalter auf. 29% der Jungen mit westlichem und 27% mit traditionellem EM wechseln im jungen Erwachsenenalter zu einem gesunden EM. Auch 30% der Mädchen ändern ihr westlich/traditionelles EM hin zu einem gesunden EM.

Etwa 4 von 10 Jugendlichen behalten über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren ihr jeweils ermitteltes EM bei. Etwa 3 von 10 wechseln jeweils zu einem gesunden EM. In weiteren Analysen sollen mögliche Determinanten der Veränderung von EM beim Übergang ins junge Erwachsenenalter untersucht werden.

#### Literatur:

[1] Richter et al. *BMC Nutrition* (2017) 3:4

**P 10-3****CoCu – Ein Kurzfragebogen zur Ernährung und Esskultur von Kindern und Jugendlichen**

Ulrike Spielau<sup>1,2</sup>, Tanja Poulain<sup>2,3</sup>, Mandy Vogel<sup>2,3</sup>, Antje Körner<sup>1,2,3</sup>, Wieland Kiess<sup>2,3</sup>

- <sup>1</sup> Integriertes Forschungs- und Behandlungszentrum (IFB) Adipositas-Erkrankungen, Universität Leipzig, Leipzig  
<sup>2</sup> Department für Frauen- und Kindermedizin und Pädiatrisches Forschungszentrum (CPL), Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig  
<sup>3</sup> LIFE – Leipziger Forschungszentrum für Zivilisationserkrankungen, Leipzig

**Hintergrund:** Das Ziel des Projektes war die Entwicklung und Validierung eines Kurzfragebogens („CoCu – Composition and Culture of Eating“) zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs und der Esskultur von Kindern und Jugendlichen. Weiterhin sollte der Lebensmittelverzehr von Kindern und dessen Zusammenhang mit Alter, Geschlecht und sozioökonomischem Status untersucht werden.

**Methoden:** Im ersten Teil des entwickelten Fragebogens wird der Lebensmittelverzehr anhand von 14 Fragen zur Häufigkeit des Verzehrs einzelner Lebensmittelgruppen pro Tag oder pro Woche erfragt. Die Auswahl der Lebensmittelgruppen erfolg-

te auf Grundlage eines validierten Food Frequency Questionnaires (FFQ). Der zweite Teil beinhaltet fünf Fragen zur Esskultur (z. B. Mahlzeitenanzahl, Anzahl gemeinsamer Mahlzeiten in der Familie). In der LIFE Child-Studie wurden 1 604 Fragebögen als Fremd- (2–9 Jahre, n = 863) und Selbstausfüller-Version (10–19 Jahre, n = 212) beantwortet und ausgewertet.

In einer Subgruppe von Kindern mit zwei Studienvisiten in jährlichem Abstand (Fremdausfüller n = 212, Selbstausfüller n = 188) wurde die Retest-Reliabilität analysiert. Die Validität des CoCu wurde in einer weiteren Subgruppe der Selbstausfüller (n = 105) mittels Vergleich zum FFQ bestimmt.

**Ergebnisse:** Die Analysen ergaben, dass der Lebensmittelverzehr und die Esskultur signifikant variieren in Abhängigkeit vom Alter, Geschlecht und sozioökonomischen Status. Die Ergebnisse zeigten außerdem positive Zusammenhänge zwischen den Antworten bei zwei aufeinanderfolgenden Studienvisiten bzw. zwischen Antworten auf Fragen des FFQ und CoCu.

**Schlussfolgerung:** Der entwickelte Kurzfragebogen stellt ein zeitsparendes und leicht verständliches Tool zur Ernährungserfassung bei Kindern und Jugendlichen im klinischen Alltag und in der Wissenschaft dar.

**P 10-4****Ernährungsempfehlungen für Schichtarbeitende – eine systematische Literaturanalyse**

Maxine Löhnert, Anja Kroke, Claudia Eberle

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Schichtarbeit (SA), insbesondere mit Nacharbeit, beeinflusst das Ernährungsverhalten in vielfältiger Weise und stellt einen Risikofaktor für nicht übertragbare chronische Erkrankungen dar. Die zunehmende Häufigkeit von SA und die Prävalenz gesundheitlicher Beeinträchtigungen begründen die Notwendigkeit, präventive Handlungsempfehlungen abgeben zu können. Daher wurde der Frage nachgegangen, ob für in SA Beschäftigte spezifische Ernährungsempfehlungen gegeben werden können, und wenn ja, welche.

**Methoden:** Systematische Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed, EMBASE, Cochrane Library & CINAHL mit anschließender Bewertung der Studienqualität. Die Ergebnisse der identifizierten Studien zum Ernährungsverhalten von in SA Beschäftigten wurden mit Ernährungsempfehlungen verglichen, Unterschiede zu Tagarbeitenden betrachtet und Angaben zu gesundheitsförderlicher oder präventiver Ernährung bei SA berücksichtigt.

**Ergebnisse:** Eingeschlossen wurden 29 Studien, in denen verschiedene Ernährungsparameter (Gesamtenergie, Makro- & Mikronährstoffe, Lebensmittelgruppen, zeitliche Aspekte der Nahrungsaufnahme) untersucht wurden. Die Studienqualität wurde bei 4 als gut, bei 23 als angemessen und bei 2 als gering eingestuft. Überwiegend inkonsistente Ergebnisse verweisen auf einen möglichen Zusammenhang zwischen SA und gesteigertem Süßwarenverzehr sowie auf eine zeitliche Verschiebung der Hauptenergieaufnahme. Ebenso wird ein höheres gesundheitliches Risiko bei unausgewogener Zufuhr an Natrium und Eisen bei Schichtarbeitenden vermutet.

**Schlussfolgerung:** Aus den Studien lassen sich nur wenige Hinweise für mögliche Empfehlungen ableiten. Dazu gehören die Berücksichtigung eines geringen Süßwarenverzehrs, einer angemessenen Zufuhr an Eisen und Natrium sowie verschiedene zeitliche Aspekte der Nahrungsaufnahme. Es besteht starker Forschungsbedarf zur Beziehung zwischen SA und Ernährung sowie den Wirkmechanismen zwischen SA und erhöhten Risiken für nicht übertragbare Erkrankungen.

**P 10-5****Effektivität von ernährungsbezogenen Interventionen im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung – Eine systematische Literaturübersicht**

Stefanie Stichling, Claudia Eberle, Anja Kroke

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** In Anbetracht des globalen Anstiegs ernährungsassoziierter Erkrankungen rücken effektive Gesundheitsförderungsmaßnahmen in den Fokus der Public Health Nutrition Forschung. Der Arbeitsplatz ist diesbezüglich ein vielversprechendes Setting. Ziel der Arbeit war die Bewertung der aktuellen Evidenz zur Effektivität von ernährungsbezogenen Interventionen im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung (BGF) hinsichtlich der Verbesserung des Ernährungswissens und -verhaltens, BMIs, Körpergewichts und Körperfettanteils.

**Methoden:** Systematische Literaturrecherche in den Datenbanken MEDLINE (PubMed), Web of Science Core Collection, EMBASE, Cochrane Library und CINAHL am 27.05.2019. Nach systematischen Reviews (SR) und Meta-Analysen (MA) eingeschlossen, die mittels AMSTAR 2 einer Qualitätsbewertung unterzogen wurden.

**Ergebnisse:** Die Suchstrategie identifizierte 26 SRs und MAs basierend auf 327 Einzelstudien. Die meisten Übersichtsarbeiten weisen eine hohe oder moderate Qualität auf. Es wurden signifikante positive Effekte bei allen Outcomes festgestellt. Effektive Interventionscharakteristika sind u. a. maßgeschneiderte Interventionen, hohe Intensität, Partizipation, 6–12 Monate Dauer, Verhältnisprävention (z. B. Point-of-Purchase Materialien, Änderung der Verpflegungsrichtlinien, finanzielle Anreize), Multikomponenteninterventionen, Kombination von Verhaltens- (wie Ernährungsbildung) und Verhältnisprävention, Motivationssteigerung und internetbasierte Programme.

**Schlussfolgerung:** Die Literaturanalyse bekräftigt, dass ernährungsbezogene Maßnahmen im Kontext der BGF einen Lösungsansatz für das Problem der ansteigenden ernährungsassozierten Erkrankungen darstellen, da positive Effekte bezüglich ernährungsbezogener Outcomes mit geeigneten Interventionen erzielt werden können. Es sind weitere Studien erforderlich, um insbesondere die Kosten-Nutzen-Relation, soziodemografische Merkmale stärker zu berücksichtigen und die Langfristigkeit der Effekte zu untersuchen.

**P 10-6****Knowledge about the importance of iodine and use of iodised salt among young adults in Germany and Greece**

Katharina Heimberg<sup>1</sup>, Georgios Marakis<sup>2</sup>, Anke Ehlers<sup>1</sup>, Annett Martin<sup>1</sup>, Cornelia Weikert<sup>1</sup>, Britta Nagl<sup>1</sup>, Karen Ildico Hirsch-Ernst<sup>1</sup>, Antonis Katsioulis<sup>3</sup>, Lamprini Kontopoulou<sup>3</sup>, Anke Weißenborn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> German Federal Institute for Risk Assessment, Berlin, Germany

<sup>2</sup> Hellenic Food Authority, Athens, Greece

<sup>3</sup> University of Thessaly, Larisa, Greece

**Background:** Iodine is an essential trace element which is important for metabolism, growth and mental development. Following the introduction of voluntary iodine fortification of salt for domestic use and in processed foods manufacturing, iodine status in Germany and Greece has improved significantly. However, recent data indicate that insufficient iodine intake is a re-emerging public health problem, possibly due to the fact that salt iodisation is not mandatory in either country. There are hardly any data on the knowledge in consumer populations about the importance of iodine and on the use of iodised salt.

**Objective:** The aim of this study was to assess the use of iodised salt among young adults and evaluate their knowledge regarding the role of iodine and salt in nutrition and health.

**Methods:** Cross-sectional surveys were conducted among non-nutrition/non-medical students in Germany (Berlin) (Jan–Apr 2019) and Greece (Larisa and Thessaloniki) (Oct 2018–Feb 2019) to assess the use of iodised salt and the knowledge on iodine for nutrition and health using the same questionnaire. Statistical analysis was performed with SPSS and R Studio.

**Results:** Among the 359 participants in Germany (35.1% females, median age: 22 y) and among the 403 participants in Greece (50.6% females, median age: 21 y), 40.9% and 36.2%, respectively, reported that the salt they used at home was iodised. Users and non-users of iodised salt did not differ by age, sex and BMI, or by their dietary behaviour (i.e. reading nutrition labels) or general interest in nutrition in both cohorts. Those who had better knowledge about iodine and salt and those who had previously attended nutrition classes were more likely to report iodised salt use in both countries.

**Conclusion:** The results of this study suggest that better education about the importance of iodine for nutrition and health would be desirable to improve knowledge and use of iodised salt among young adults.

**P 10-7****Bedeutung von Calcium als Nährstoff – Vergleich Vietnam – Deutschland**

Hao-Tho Nguyen, Christel Rademacher

Hochschule Niederrhein, Mönchengladbach

**Hintergrund:** Lactoseintoleranz erreicht in asiatischen Ländern nahezu 100% (Lomer et al. 2008, S. 95). Der Konsum von Milch und Milchprodukten ist relativ gering. Es liegt die Vermutung nahe, dass das Risiko für Defizite in der Calciumversorgung hoch ist.

Ziel der Literaturliteraturarbeit ist es, die Ernährungssituation bezüglich Calcium zu erfassen und zusammenzustellen, welche Empfehlungen für eine ausreichende Versorgung gegeben werden.

**Methoden:** Zur Untersuchung wird eine Literaturliteraturarbeit durchgeführt. Verschiedene Literaturquellen und Studien auch aus dem asiatischen Sprachraum werden herangezogen.

**Ergebnisse:** Einschlägige Berichte und Literatur des Landes Vietnam geben Aufschluss über die Calciumzufuhr sowie das Ausmaß von Defiziten und welche Faktoren wie stark betroffen sind. Eine Hochrechnung schätzt für die Gesamtbevölkerung in Deutschland eine Prävalenz für Osteoporose von rund 7,8% (Hardji et al. 2013). In Vietnam schätzten Studien die Prävalenz von Osteoporose in der Gesamtbevölkerung auf 4,7% (IOF 2013, S. 119f). Vorliegende offizielle Nährstoffbezogene und Lebensmittelbezogene Ernährungsempfehlungen aus Vietnam und die zugrunde liegenden Begründungen werden dargestellt. U. a. empfiehlt das Nationale Institut für Ernährung in Vietnam eine niedrigere Aufnahme von Calcium pro Tag für gesunde Erwachsene als die DGE mit den D-A-CH-Referenzwerten (DGE 2018, VDD 2007 a). Nahrungsergänzung wird nicht empfohlen. Lebensmittelbezogene Empfehlungen für Vietnam sind stark auf Meeresfrüchte ausgerichtet (VDD 2007 b).

**Schlussfolgerung:** Anders als in Vietnam gilt Calcium in Deutschland als kritischer Nährstoff. Jedoch können beide Bevölkerungen ihren traditionellen Ernährungsweisen treu bleiben und mit den in ihrem Land verfügbaren Lebensmitteln der empfohlenen Calciumzufuhr gerecht werden.

**P 10-8****Dietary intake linked to nutritional and micronutrient status among urban and rural schoolchildren – implications for nutrition strategies in Kenya**

Esther C. Evang<sup>1</sup>, Tsige-Yohannes Habte<sup>1</sup>, Willis O. Owino<sup>2</sup>, Michael B. Krawinkel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Justus Liebig University Giessen, Giessen, Germany

<sup>2</sup> Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, Nairobi, Kenya

**Objective:** Poor dietary intake and diversity are drivers of general micronutrient malnutrition in urban and rural Kenya. Children from food insecure settings are particularly affected. The study aims to assess and compare dietary intake linked with nutritional and micronutrient status among urban and rural schoolchildren in Kenya.

**Methods:** After screening out children with haemoglobin > 12.15 g/dl and undernutrition, the cross-sectional study was conducted among primary schoolchildren aged 7–9. Semi-quantitative data on dietary intake was collected. Furthermore, height and weight were measured and venous blood samples were assessed to determine ferritin, soluble transferrin receptor (sTfR), zinc and retinol binding protein (RBP).

**Results:** A total of 36 urban and 35 rural children participated. Overall, the dietary intake was below recommended dietary allowance, except for zinc in the rural setting. The median adequacy ratio for energy intake did not differ significantly between groups; yet were significantly higher in rural children for vitamin C ( $p = 0.045$ ), iron ( $p = 0.003$ ), and zinc ( $p = 0.003$ ). Intake of vitamin A and B<sub>12</sub> were particularly low. Yet, the prevalence of moderate underweight, wasting, and stunting were lower in urban compared to rural children, with significant differences in median z-scores for underweight ( $p < 0.001$ ) and wasting ( $p < 0.001$ ). Significant higher values for serum ferritin ( $p = 0.012$ ) and zinc ( $p < 0.001$ ) were found in urban children. Levels of sTfR and RBP did not differ significantly between the groups.

**Conclusion:** Among the slightly anaemic children, the low intake of nutrients is of greater concern than nutrient bioavailability in the urban setting and vice versa in the rural setting.

Different dietary approaches are required to improve the nutrition of urban and rural schoolchildren.

**P 10-9****Pflanzenmilch als nachhaltige Alternative zu Kuhmilch in nationalen Ernährungsrichtlinien**

Anna-Lena Klapp, Lea Klepka

ProVeg e.V., Berlin

**Hintergrund:** Staatliche Ernährungsrichtlinien sollen Bürger\*innen über die Umsetzung einer gesunden Ernährung informieren. Die FAO sieht sie zudem als ein wirksames Instrument zur Förderung von Nachhaltigkeit im Ernährungsbereich. Obwohl 75% der erwachsenen Weltbevölkerung lactoseintolerant sind, empfehlen viele Richtlinien den täglichen Verzehr von Kuhmilch. Darunter befinden sich Länder, in denen der Konsum tierischer Produkte ohnehin zu hoch ist. Angesichts der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des hohen Land- und Wasserverbrauchs durch die Produktion von Kuhmilch sollten auch nachhaltige Alternativen in die Richtlinien aufgenommen werden. Eine solche Alternative kann Pflanzenmilch darstellen.

**Methoden:** Um den Ist-Zustand zu bewerten, wurde untersucht, welche Länder Pflanzenmilch in ihre Richtlinien aufgenommen haben. Dafür wurden Richtlinien aus 92 Ländern in 25 verschiedenen Sprachen ausgewertet, die auf der FAO-Website verfügbar sind. Zusätzlich wurde die russische Richtlinie evaluiert. Es wurden nur Richtlinien untersucht, die für die gesamte Bevölkerung gelten, keine bestimmten Zielgruppen.

**Ergebnisse:** Von 92 Ländern erwähnen bereits 23 Länder Pflanzenmilch als Alternative zur Kuhmilch in ihren Richtlinien. Die übrigen Länder erwähnen sie nicht, während ein Land (Paraguay) Pflanzenmilch als Alternative zu Kuhmilch ablehnt. Am häufigsten wird sie als Alternative für Menschen mit Lactoseintoleranz und Kuhmilchallergie sowie für Menschen, die sich vegan ernähren, empfohlen. Alle 23 Länder erwähnen (angereicherte) Sojamilch. Weiterhin werden Hafer-, Nuss- und Reismilch erwähnt.

**Schlussfolgerung:** Da Milch für viele Menschen zum Alltag gehört, kann die Verwendung von Pflanzenmilch dazu beitragen, eine gesunde, ausgewogene Ernährung umzusetzen und gleichzeitig die lebensmittelbedingten Umweltbelastungen zu reduzieren, ohne die Essgewohnheiten komplett ändern zu müssen. Es wird als sinnvoll erachtet, sie in nationalen Ernährungsrichtlinien als Alternative zu Kuhmilch aufzuführen.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 11 | Epidemiologie: Nutrienten, Ernährungs- und Lebensstilfaktoren / Aktuelles aus der Ernährungsmedizin II

### P 11-1

#### Stillen und Säuglingsernährung in Deutschland im 20-Jahres-Vergleich – die SuSe-Studien I und II

Nele Hockamp<sup>1</sup>, Philipp Hülk<sup>1</sup>, Constanze Burak<sup>1</sup>, Anja Burmann<sup>2</sup>, Sven Meister<sup>2</sup>, Thomas Lücke<sup>1</sup>, Mathilde Kersting<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Ruhr-Universität Bochum, Bochum

<sup>2</sup> Fraunhofer-Institut für Software und Systemtechnik ISST, Dortmund

**Hintergrund:** Die SuSe-Studien sind ein zentraler Bestandteil des Stillmonitoring in Deutschland. In einem Abstand von 20 Jahren wurden bundesweit Daten zum Stillmanagement in Geburtskliniken sowie zum Stillen und zur Säuglingsernährung dort rekrutierter Mutter-Kind-Paare erhoben. Das weitgehend einheitliche Studiendesign und die Beibehaltung der zentralen Fragestellungen ermöglichen einen Vergleich der Befunde beider Studien.

**Methoden:** Die SuSe-Studien stellen eine Kombination aus Querschnitterhebungen in Geburtskliniken und prospektiven Follow-up-Befragungen (2 Wochen, 2, 4, 6, 12 Monate nach der Geburt) von Mutter-Kind-Paaren dar. Während in SuSe I Kliniken zufällig ausgewählt wurden und das Erhebungsverfahren postalisch-telefonisch erfolgte, wurden in SuSe II alle Kliniken eingeladen und Online-Fragebögen eingesetzt.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zu SuSe I nahmen an SuSe II weniger Geburtskliniken ( $n = 177$  (51,3 %) vs.  $n = 109$  (15,8 %)) und auch weniger Mutter-Kind-Paare ( $n = 1717$  (54,3 %) vs.  $n = 966$  (35,2 %)) teil. Bei der Umsetzung der Empfehlungen der Nationalen Stillkommission zur Stillförderung in Krankenhäusern schnitten die Kliniken in SuSe II besser ab als vor 20 Jahren, wobei weiterhin Verbesserungsbedarf besteht. Der Anteil der Mütter, die bereits bei der Klinikentlassung Säuglingsmilch zufütterten war höher als vor 20 Jahren; die Stillquoten für ausschließliches und volles Stillen in den ersten vier Monaten lagen in SuSe II auf einem höheren Niveau als in SuSe I. Mehr Mütter stillten noch im 2. Lebenshalbjahr neben der Beikost weiter und weniger Mütter gaben das Stillen frühzeitig ganz auf.

**Schlussfolgerung:** Die Stillförderung in Geburtskliniken und das Stillverhalten der Mütter haben sich den Empfehlungen in den letzten 20 Jahren weiter angenähert. Im Rahmen der Stillförderung leisten die SuSe-Studien einen wesentlichen Beitrag zur Forschung und Evaluation.

**Förderung:** Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

### P 11-2

#### Zeitliche Trends im nicht-alkoholischen Getränkekonsum bei Erwachsenen, Ergebnisse der bundesweiten Untersuchungssurveys 1990–02, 1997–99 und 2008–11

Anja Schienkiewitz, Marjolein Haftenberger, Gert B. M. Mensink

Robert Koch-Institut (RKI), Berlin

**Hintergrund:** Während in Deutschland zeitliche Trends zum Alkoholkonsum aus der amtlichen Statistik und einigen Surveys vorliegen, gibt es nur wenige Informationen zum nicht-alkoholischen Getränkekonsum. Ziel der vorliegenden Auswertung ist, Trends im nicht-alkoholischen Getränkekonsum in Deutschland lebender Erwachsener über einen Zeitraum von knapp 20 Jahren zu beschreiben.

**Methoden:** In den nationalen Untersuchungssurveys (Ost-West-Survey 1990–1992,  $n = 7466$ ; Bundesgesundheitsurvey 1997–1999,  $n = 5825$ ; DEGS1 2008–11,  $n = 5375$ ) liegen für 25- bis 69-jährige Frauen und Männer Selbstangaben zur Häufigkeit konsumierter Getränke (Fruchtsaft, Erfrischungsgetränke, Wasser, Tee, Kaffee) vor. Eine Konsumhäufigkeit von fast täglich und mehr wird als „häufig“ kategorisiert.

Prävalenzen (%; 95%-KI) werden unter Berücksichtigung der geclusterten Stichprobe und einer Gewichtung, die Abweichungen der Stichprobe von der Bevölkerungsstruktur korrigiert, berechnet.

**Ergebnisse:** Zwischen 1990–1992 und 2008–11 stieg der Anteil der Erwachsenen, die angaben, häufig Fruchtsäfte, Erfrischungsgetränke, Wasser und Tee zu konsumieren, von respektive 21,9% auf 27,2%, 10,0% auf 18,7%, 59,1% auf 87,6% und 32,2% auf 39,2%. Der häufige Kaffee Konsum sank zwischen 1990–1992 und 1997–1999 von 80,6% auf 74,9% und stieg bis 2008–11 auf 81,2% an. Der häufige Konsum von Fruchtsaft stieg bei Männern mit mittlerer und hoher Bildung, während ein ähnlicher Trend nur bei Frauen mit niedriger Bildung zu beobachten war. Der häufige Konsum von Erfrischungsgetränken hat bei Männern insgesamt und in allen Alters- und Bildungsgruppen zugenommen, bei Frauen nur in der Altersgruppe 25 bis 34 Jahre und unter denjenigen mit geringer Bildung.

**Schlussfolgerung:** Zwischen 1990 und 2011 hat sich das Konsumverhalten im Hinblick auf nicht-alkoholische Getränke verändert. Ein Monitoring dieses Getränkekonsums ist sinnvoll, um Veränderungen im Konsumverhalten beurteilen zu können.

### P 11-3

#### Alkoholkonsum bei Teilnehmer\*innen der NAKO Gesundheitsstudie

Nina Wawro<sup>1,2</sup>, Halina Greiser<sup>3</sup>, Jakob Linseisen (im Namen der NAKO Studiengruppe)<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Helmholtz Zentrum München, Neuherberg
- <sup>2</sup> Lehrstuhl für Epidemiologie, UNIKA-T Augsburg, Ludwig-Maximilians-Universität München, Augsburg
- <sup>3</sup> Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg

**Hintergrund:** Alkohol ist ein bekannter Risikofaktor für eine Reihe von chronischen Krankheiten, wie z. B. für Leberkrankheiten, bestimmte Krebserkrankungen und Bluthochdruck, weist Suchtpotenzial auf und hat somit weitreichende gesundheitliche und gesellschaftliche Folgen.

**Methoden:** Im Rahmen der NAKO Gesundheitsstudie (NAKO) wurden Angaben zum Alkoholkonsum im Studienzentrum mittels Touchscreen-Fragebogens erhoben. Von 95 648 Teilnehmer\*innen (94% aller Datensätze) im Alter von 20–70 Jahren lagen vollständige Angaben vor und konnten ausgewertet werden. Im Rahmen der laufenden Qualitätssicherung wurden Fragen zu den Trinkgewohnheiten ausgewertet, der AUDIT-C-Score berechnet und der Konsum alkoholischer Getränke sowie der damit aufgenommenen Alkoholmenge (in g/Tag) nach Alter und Geschlecht beschrieben.

**Ergebnisse:** Unter den Frauen gaben 9,3% an, nie zu trinken, bei den Männern lag dieser Anteil bei 7,6%. Rund 48% aller Männer konsumieren zweimal oder mehrmals pro Woche Alkohol, bei Frauen lag der Anteil bei etwa 34%. Der Audit-C-Score für Frauen lag im Mittel bei 2,77 (SD = 1,79; Median = 3), während die männlichen Teilnehmer mit 3,99 (SD = 2,22; Median = 4) mehr als einen Punkt darüber lagen. 40% der Männer und 32% der Frauen wiesen einen Wert von  $\geq 5$  bzw.  $\geq 4$  auf und lagen somit im Bereich des „riskanten Trinkverhaltens“. Aus den Angaben zum Konsum verschiedener alkoholischer Getränke (Häufigkeit und Menge) wurde die Alkoholzufuhr berechnet, die für Männer im Mittel 17,3 g/Tag (SD = 22,8) und für Frauen 8,6 g/Tag (SD = 15,1) betrug.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse des AUDIT-C-Scores sind weitgehend vergleichbar mit den Ergebnissen in anderen deutschen Studien. Die geschätzten Mengen des über alkoholische Getränke aufgenommenen Alkohols liegen bei den im Alkoholatlas 2017 für Deutschland veröffentlichten Zahlen von durchschnittlich 16 g Alkohol/Tag bei 18- bis 59-jährigen Männern und 9 g/Tag bei gleichaltrigen Frauen.

### P 11-4

#### Zucker – mehr als nur leere Kalorien? Ergebnisse einer globalen Mediationsanalyse

Alexander Lang<sup>1,2</sup>, Oliver Kuß<sup>1,2</sup>, Tim Filla<sup>1</sup>, Sabrina Schlesinger<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Statistik in der Medizin, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf
- <sup>2</sup> Institut für Biometrie und Epidemiologie, Deutsches Diabetes Zentrum, Leibniz-Zentrum für Diabetes-Forschung an der Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Düsseldorf

**Hintergrund:** Ein erhöhter Zuckerkonsum steht mit einer Gewichtszunahme in Verbindung, was wiederum ein Risikofaktor für die Entstehung von Typ 2-Diabetes darstellt. Ziel dieser Studie war es, anhand von ökologischen Daten zu untersuchen, ob ein möglicher Zusammenhang zwischen dem Zuckerkonsum und der Entstehung von Typ 2-Diabetes ausschließlich durch ein erhöhtes Körpergewicht erklärbar ist oder auch andere Mechanismen eine Rolle spielen.

**Methoden:** Im Rahmen dieser Studie wurden folgende Daten aus 192 Ländern im Zeitverlauf von fünf Jahren erhoben: Pro-Kopf-Zuckerkonsum (2007), Body-Mass-Index (BMI) (2012),

Diabetesprävalenz (2017) und die potenziellen Störgrößen Alter, Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt, Gesamtenergie sowie Anteil der Landbevölkerung (2007). Zur Ermittlung des Mediationseffekts des BMIs für die Assoziation zwischen dem Zuckerkonsum und der Diabetesprävalenz wurden der direkte und indirekte Effekt mittels Mediationsanalyse berechnet.

**Ergebnisse:** Ein Anstieg des Pro-Kopf-Zuckerkonsums um 100 kcal/Tag war mit einer 1,2% höheren Diabetesprävalenz assoziiert [adjustierter  $\beta$ -Schätzer (95% KI): 0,012 (0,007, 0,017)]. Dabei entsprach nach Adjustierung der direkte Effekt 0,005 (95% KI: 0,000, 0,011) und der indirekte Effekt (Mediationseffekt durch den BMI) 0,007 (95% KI: 0,003, 0,010). Dementsprechend erklärte der BMI 56% (95% KI: (24%, 88%)) dieser Assoziation.

**Schlussfolgerung:** In dieser ökologischen Studie war ein erhöhter Zuckerkonsum mit einer höheren Diabetesprävalenz assoziiert. Dieser Zusammenhang konnte zu einem großen Anteil über den BMI erklärt werden. Jedoch scheinen auch andere Mechanismen eine Rolle zu spielen, welche die Beziehung zwischen dem Zuckerkonsum und der Entstehung von Typ 2-Diabetes erklären. Studien basierend auf Individualdaten sind nötig, um die Ergebnisse zu überprüfen.

**P 11-5****Assoziationen zwischen veganer und vegetarischer Ernährung mit inflammatorischen Biomarkern – Systematischer Review und Metaanalyse**

Juliane Menzel<sup>1</sup>, Afraa Jabakhanji<sup>1</sup>, Ronald Biemann<sup>2,3</sup>, Klaus Abraham<sup>1</sup>, Cornelia Weikert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bundesinstitut für Risikobewertung (RKI), Berlin

<sup>2</sup> Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg

<sup>3</sup> Universität Leipzig, Leipzig

**Hintergrund:** Als eine mögliche Erklärung für das verringerte Risiko für bestimmte chronische Erkrankungen von Veganern und Vegetariern wird vermutet, dass diese Ernährungsweisen im Vergleich zur Mischkost ein geringeres inflammatorisches Potenzial besitzen. Dieser systematische Review/Metaanalyse hatte daher zum Ziel, die Assoziationen von Veganismus und Vegetarismus mit inflammatorischen Biomarkern im Vergleich zu Omnivoren zu untersuchen.

**Methoden:** Die Literaturrecherche wurde in PubMed und EMBASE bis März 2019 durchgeführt. Es wurde die Mittelwertdifferenz folgender Biomarker zwischen veganer bzw. vegetarischer Ernährung im Vergleich zu Omnivoren untersucht: C-reaktives Protein (CRP), Interleukin-6 (IL-6), Inter-

leukin-18 (IL-18), Interleukin-1-Rezeptorantagonist (IL-1 RA), Tumornekrosefaktor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), E-Selektin, interzelluläres Adhäsionsmolekül-1 (ICAM-1), monocyte chemoattractant Protein-1 (MCP-1), Adiponectin, Omentin-1 und Resistin. Von den ursprünglich identifizierten 790 Publikationen erfüllten 19 Studien die Einschlusskriterien. Mit Berücksichtigung der neuen Daten aus der „Risks and Benefits of a Vegan Diet“-Studie (n = 72) des BfR umfasst der systematische Review insgesamt 20 Studien.

**Ergebnisse:** Die vegane Ernährung war mit niedrigeren CRP-Werten im Vergleich zu Omnivoren assoziiert [Effektgröße -0,53 mg/l, 95 % CI: -0,78 bis -0,27, p < 0,0001], bei vegetarischer Ernährungsweise war dieser Zusammenhang weniger stark [Effektgröße -0,32 mg/l, 95 % CI: -0,53 bis -0,10, p = 0,004]. Bei eingeschränkter Nierenfunktion war die Differenz zwischen Vegetariern und Omnivoren mit -3,91 mg/l (95% CI: -5,22 bis -2,60; p < 0,00001) stärker ausgeprägt. Für alle anderen Biomarker wurden keine wesentlichen Assoziationen beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Dieser systematische Review/Metaanalyse zeigt, dass sowohl die vegane als auch die vegetarische Ernährungsweise mit niedrigeren CRP-Konzentrationen assoziiert sind. Viele Biomarker sind bisher nur unzureichend untersucht.

**P 11-6****Bestehen Zusammenhänge zwischen einer veganen oder vegetarischen Ernährung und der Komposition der Darmflora? Ergebnisse einer neuen Querschnittstudie und eines systematischen Reviews**

Iris Trefflich, Afraa Jabakhanji, Juliane Menzel, Klaus Abraham, Cornelia Weikert

Bundesinstitut für Risikobewertung (RKI), Berlin

**Hintergrund:** Das Interesse an einer vegetarischen und auch veganen Ernährungsweise steigt seit einigen Jahren in Deutschland stetig an. Möglicherweise beeinflusst die Ernährungsweise die Zusammensetzung der Darmflora, die sogenannte Mikrobiota, der zunehmend eine Rolle für den Gesundheitsstatus zugeschrieben wird. Bislang wurden die Zusammenhänge zwischen einer veganen oder vegetarischen Ernährung auf die Zusammensetzung der Mikrobiota noch nicht systematisch untersucht.

**Methoden:** Eine Literaturrecherche wurde in PubMed und Embase durchgeführt. Es wurden Studien ausgewählt, welche die Zusammensetzung der Darmflora von Veganern bzw. Vegetariern mit der von Mischköstlern verglichen hatten. Die Studienteilnehmer sollten gesund und älter als 18 Jahre sein.

Zusätzlich wurden Daten unserer eigenen Querschnittstudie mit 36 Veganern und 36 Mischköstlern in die Auswertung des Reviews einbezogen.

**Ergebnisse:** Von 16 aufgenommenen Studien, untersuchten sechs den Zusammenhang zwischen Mikrobiota in Veganern als auch in Vegetariern, sechs Studien in Veganern und vier Studien in Vegetariern jeweils im Vergleich mit Mischköstlern. Unter 5 verschiedenen Stämmen, 28 Familien, 96 Gattungen und 117 Arten waren in allen Ernährungsformen Bacteroides, Bifidobacterium und Prevotella die meist vertretenden Gattungen, gefolgt von den Arten Prevotella copri, Faecalibacterium prausnitzii und Escherichia coli. Es konnte kein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Mikrobiota und einer veganen oder vegetarischen Ernährung identifiziert werden. Darüber hinaus lieferten einige Studien gegensätzliche Ergebnisse.

**Schlussfolgerung:** Die hohe Individualität der Mikrobiota und verschiedene Analysemethoden könnten Grund für diese Ergebnisse sein. Um vergleichbare Ergebnisse auf dem Gebiet der Mikrobiota zu erhalten, sind standardisierte Methoden mit hohem taxonomischem und funktionellem Anspruch nötig.

### P 11-7

#### Dietary fat and incidence of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies

Manuela Neuenschwander<sup>1</sup>, Janett Barbaresko<sup>1</sup>, Lukas Schwingshackl<sup>2</sup>, Sabrina Schlesinger<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute for Biometrics and Epidemiology, German Diabetes Center, Leibniz Center for Diabetes Research at Heinrich Heine University Düsseldorf, Düsseldorf

<sup>2</sup> Germany Institute for Evidence in Medicine, Faculty of Medicine and Medical Center – University of Freiburg, Freiburg

**Objective:** Current guidelines for type 2 diabetes (T2D) prevention include recommendations for increased vegetable fat and lower saturated fatty acid (SFA) intake. However, the evidence on dietary fat and SFAs is inconclusive. Thus, the aim of this systematic review and meta-analysis was to assess the associations between dietary fat and SFA intake with T2D incidence.

**Methods:** We systematically searched PubMed and Web of Science for prospective observational studies investigating the association between total fat, animal fat, vegetable fat and SFA intake and T2D incidence in adults. We conducted linear

and non-linear dose-response meta-analyses using random effects models.

**Results:** We identified 14 studies investigating the association between intake of dietary fats and SFAs with T2D incidence. Total fat intake was not associated with T2D incidence [summary relative risk (SRR) per 10 g/d: 1.00 (95% CI: 0.96–1.05), n = 8] with no indication for non-linearity (p<sub>non-linearity</sub> = 0.128). Regarding animal fat, incidence of T2D was slightly increased [per 10 g/d: SRR (95% CI): 1.03 (1.00–1.06), n = 5], with no indication for non-linearity (p<sub>non-linearity</sub> = 0.539). For vegetable fat, we observed reduced, though imprecisely estimated, T2D incidence in linear dose-response meta-analysis [per 10 g/d: SRR (95% CI): 0.93 (0.82–1.05), n = 5]. Stronger associations were observed in non-linear dose-response meta-analysis, showing the strongest risk reduction for intakes around 13 g/d and reaching a plateau thereafter (p<sub>non-linearity</sub> = 0.012). The SRR per 5 g/d SFA intake was 0.98 (95% CI: 0.95–1.01) (n = 10). We found indication for slightly increased T2D incidence for intakes up to 8 g/d, after which the curve declined (p<sub>non-linearity</sub> = 0.026).

**Conclusion:** No or small associations were observed for fat intake and incidence of T2D. Our results support the recommendation for increased vegetable fat intake, however, a harmful association between SFAs and T2D incidence was not confirmed.

### P 11-8

#### Longitudinal age-related changes in physical activity in community-dwelling older subjects

Alexandra Jungert, Gerrit Eichner, Monika Neuhäuser-Berthold

Justus Liebig University Giessen, Giessen

**Objective:** Physical activity is assumed to decline with increasing age what predisposes older individuals to a higher risk for sarcopenia. However, longitudinal data are lacking and evidence is insufficient to quantify the extent of age-related changes in physical activity in community-dwelling subjects. The purpose of the present study was to investigate changes in physical activity in elderly women and men in the course of advanced aging.

**Methods:** This investigation is based on data of 278 females and 123 males, who met definite inclusion criteria and had at least three follow-ups between 1994 and 2014. The mean follow-up period was 12 years. Physical activity was assessed by questionnaire considering sports activities, sleep duration, household chore, gardening and work activities. The energy expenditures of activities were calculated via multipliers for resting metabolic rate measured using an open-circuit indirect

calorimeter. The physical activity index (PAI) represented the ratio of total energy expenditure to resting metabolic rate. A linear mixed model was used to analyse age-related changes in PAI including fixed effects for linear and quadratic age, for sex and for their interactions as well as subject and linear age as random effects.

**Results:** At baseline, median age and PAI were 66 years and 1.7, respectively. In linear mixed model, the linear (parameter estimate [simultaneous 95% CI] = -0.045 [-0.059, -0.030]) and quadratic (-0.015 [-0.030, -0.001]) fixed effect of age on PAI were significant. Although male sex was associated with a lower PAI (-0.034 [-0.067, -0.001]), the age-related changes were not significantly modified by sex. Overall, a decrease in PAI from 1.7 to 1.6 between the ages of 60 and 90 years was observed.

**Conclusion:** The results indicate a non-linear age-related decline in PAI in both sexes. However, the clinical relevance of this slight decline has to be scrutinised as a PAI of 1.6 still suggests an active lifestyle.

**P 11-9****Kognitive Fähigkeiten, Bewegungsverhalten und knochengesundes Ernährungsmuster – eine Sekundärana- lyse der CogniDROP Studie**

Beatrice Hanusch<sup>1</sup>, Alina Drozdowska<sup>1</sup>, Michael Falkenstein<sup>2</sup>, Thomas Lücke<sup>1</sup>, Mathilde Kersting<sup>1</sup>, Kathrin Jansen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin der Ruhr-Universität Bochum, Bochum

<sup>2</sup> Institut für Arbeit Lernen Altern (ALA), Bochum

**Hintergrund:** Der Grundstein einer guten Knochengesundheit wird in der Kindheit gelegt, in Abhängigkeit von Lebensstilfaktoren, wie z. B. dem Ernährungs- und Bewegungsverhalten. Dabei nimmt der Knochen auch Einfluss auf extra-skeletale Organe, zum Teil vermittelt über Osteocalcin. Dieses scheint auch die kognitive Entwicklung und Leistungsfähigkeit zu beeinflussen. Als sekundäre Fragestellung innerhalb der Cogni-DROP Studie wurde betrachtet, ob ein knochengesundes Ernährungsmuster und vermehrte Bewegung bei Schulkindern einen Effekt auf die kognitiven Fähigkeiten haben.

**Methoden:** 74 Kinder der 5. und 6. Klasse (Alter  $11,3 \pm 0,7$  Jahre) einer Gelsenkirchener Gesamtschule wurden untersucht. Hiervon besuchte die Hälfte Sportklassen (SK), mit 5

bzw. 6 statt 3 Stunden Schulsport pro Woche (Nicht-Sportklassen: NSK). Die Eltern der Probanden füllten einen Verzehrshäufigkeitenfragebogen aus, aus welchem ein Score für knochengesundes Ernährungsverhalten gebildet wurde, mit Bevorzugung von Lebensmitteln, die im Zusammenhang mit einer höheren Knochenmasse stehen. Die Kognitionstestung erfolgte mithilfe computergestützter Aufgaben für 4 Parameter: Arbeitsgedächtnis (2 back Task), kognitive Flexibilität (Switch Task), visuell-räumliches Gedächtnis (Corsi Block Tapping Task) und inhibitorische Kontrolle (Flanker Task).

**Ergebnisse:** 6. Klässler in SK benötigten signifikant weniger Zeit in der Zahlensequenz des Switch Tasks als 6. Klässler in NSK (SK: 45 s; NSK 50 s;  $p = 0,04$ ). Die Rate der falschen Reaktionen im 2 back Task verminderte sich bei allen Probanden mit steigendem Score ( $p = 0,02$ ), ebenso wie die Rate der Reaktionen in No-go-Versuchen (falsche Alarme) des Flankers bei NSK ( $p = 0,03$ ).

**Schlussfolgerung:** Vermehrte Bewegung und ein knochen- gesünderes Ernährungsmuster gehen mit einem besseren Arbeitsgedächtnis einher, während die inhibitorische Kontrolle in Gruppen mit weniger Bewegung von einer verbesserten Ernährung profitieren könnte.

**Gefördert durch Uniscientia Stiftung, Vaduz.**

**P 11-10****Hormone zu Beginn der Schwangerschaft als potenzieller Risikofaktor für niedriges Geburtsgewicht: Ergebnisse der Finnischen Mutterschafts-Kohorte (FMC)**

Nina Decker<sup>1</sup>, Helja-Marja Surcel<sup>2</sup>, Renée Turzanski Fortner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg, Deutschland

<sup>2</sup> Universität Oulu, Oulu, Finnland

**Hintergrund:** Ein niedriges Geburtsgewicht ( $< 2\,500$  g) kann kurz- und langfristige Auswirkungen auf die Gesundheit und die Entwicklung des Neugeborenen haben. Daher ist es wichtig, potenzielle Risikofaktoren zu identifizieren, um frühzeitig medizinische und Ernährungsinterventionen einzuleiten und den Schwangerschaftsverlauf positiv zu beeinflussen.

**Methoden:** Die Finnische Mutterschafts-Kohorte (FMC) ist eine bundesweite Initiative, in der 98 % aller Schwangerschaften seit 1983 registriert und über 2 Millionen Serumproben gesammelt worden sind. Für unsere Studie wurden insgesamt 5771 Schwangere, einschließlich 69 Frauen, die Säuglinge mit niedrigem Geburtsgewicht geboren haben, ausgewählt. Blutproben wurden bei Routineuntersuchungen zum Ende des ersten oder zu Beginn des zweiten Trimesters gewonnen

und auf Serum Estron (E1), Estradiol (E2), Progesteron, Testosteron, IGF-I und hCG untersucht. Zur Berechnung der Odds Ratios und der 95% Konfidenzintervalle wurde die logistische Regressionsanalyse verwendet.

**Ergebnisse:** Zwischen den Hormonkonzentrationen und insulinbehandeltem Diabetes konnten wir keine Korrelation feststellen, allerdings waren schwerer Bluthochdruck und Rauchen in der Schwangerschaft signifikant mit niedrigem Geburtsgewicht assoziiert. Niedriges Geburtsgewicht zeigte starke Assoziationen mit Estron (4. vs. 1. Quartil OR: 0,23 [0,08–0,65];  $p_{\text{Trend}} = 0,003$ ), Estradiol (4. vs. 1. Quartil: OR 0,15 [0,06–0,40];  $p_{\text{Trend}} < 0,001$ ) und hCG (OR: 0,66 [0,50–0,87];  $p_{\text{Trend}} < 0,003$ ). Wir konnten keine signifikanten Beziehungen zwischen Progesteron, Testosteron, IGF-I und niedrigem Geburtsgewicht finden.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse deuten auf eine inverse Assoziation zwischen Serum Estron, Estradiol und hCG in der frühen Schwangerschaft und dem Risiko von niedrigem Geburtsgewicht hin.

### P 11-11

#### Essmenge und Ernährungsinterventionen bei Pflegeheimbewohnern in Deutschland – Ergebnisse der nutritionDay-Initiative 2018

Dorothee Volkert<sup>1</sup>, Jasmin Weber<sup>1</sup>, Eva Kiesswetter<sup>1</sup>, Isabella Sulz<sup>2</sup>, Michael Hiesmayr<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

<sup>2</sup> Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Hintergrund:** Ernährungsprobleme sind bei Pflegeheimbewohnern weit verbreitet und mit einem ungünstigen klinischen Verlauf verbunden. Über Essmenge und Ernährungsinterventionen bei deutschen Pflegeheimbewohnern ist bisher wenig bekannt.

**Methoden:** Der nutritionDay ist ein jährlich stattfindender Aktionstag, an dem Pflegeheime teilnehmen können ([www.nutritionDay.org](http://www.nutritionDay.org)). Der nutritionDay 2018 wurde im Rahmen eines Projektes für den DGE-Ernährungsbericht 2020 intensiv beworben. Die Essmenge (EM) der teilnehmenden über 65-jährigen Bewohner beim Mittagessen wurde mit Tellerdiagrammen in Viertelportionen geschätzt. Mit standardisierten Fragebögen wurde der Einsatz von angereicherter Kost (AK) und Trinknahrung (TN) erhoben. Die Häufigkeit dieser Interventionen wird insgesamt und in Abhängigkeit von der EM deskriptiv dargestellt.

**Ergebnisse:** 1551 Bewohner (Median 87 Jahre alt, 75% weiblich) aus 31 Pflegeheimen nahmen teil. 37% waren immobil, 38% hatten schwere kognitive Einschränkungen. Das Mittagessen wurde von 62,7% der Bewohner zu drei Vierteln oder vollständig ( $\frac{3}{4}$ -alles) gegessen, 23,8% verzehrten die Hälfte ( $\frac{1}{2}$ ), 8,3% ein Viertel ( $\frac{1}{4}$ ) und 1,7% nichts. 1,7% wurden künstlich ernährt und von 1,8% gibt es hierzu keine Information. 21% der Bewohner erhielten AK; 15,0% derjenigen, die  $\frac{3}{4}$ -alles, 30,4% derjenigen, die  $\frac{1}{2}$ , 41,1% derjenigen, die  $\frac{1}{4}$  und 15,4% derjenigen, die nichts gegessen haben. 11% erhielten TN, 7,5% derjenigen, die  $\frac{3}{4}$ -alles, 15,2% derjenigen, die  $\frac{1}{2}$ , 27,1% derjenigen, die  $\frac{1}{4}$  und 15,4% derjenigen, die nichts gegessen haben.

**Schlussfolgerung:** Etwa ein Drittel der Bewohner hat am nutritionDay 2018 nur die Hälfte oder weniger des Mittagessens verzehrt. Je geringer die Essmenge, desto häufiger erhielten die Bewohner AK bzw. TN. Häufig erhielten Bewohner mit geringer Essmenge jedoch auch keine der beiden Interventionen. Der geringere Einsatz der Maßnahmen bei Bewohnern, die nichts gegessen haben, könnte auf Palliativsituationen zurückzuführen sein.

## POSTERPRÄSENTATIONEN 12 | Lebensmittelwissenschaft II: Biologisch aktive Lebensmittelinhaltsstoffe und toxikologische Aspekte

### P 12-1

#### Mikroalgen als chancenreiches Novel Food

Fabian Sandgruber<sup>1,2</sup>, Anna-Lena Höger<sup>2,3</sup>, Carola Griehl<sup>2,3</sup>,  
Alexandra Schutkowski<sup>2,4</sup>, Anna-Anja Baur<sup>2,4</sup>, Gabriele  
Stangl<sup>2,4</sup>, Stefan Lorkowski<sup>2,5</sup>, Christine Dawczynski<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Nachwuchsgruppe Nutritional Concepts, Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena
- <sup>2</sup> Kompetenzcluster für Ernährung und kardiovaskuläre Gesundheit (nutriCARD), Halle-Jena-Leipzig
- <sup>3</sup> Kompetenzzentrum Algenbiotechnologie, Hochschule Anhalt, Köthen, Köthen
- <sup>4</sup> Arbeitsgruppe Humanernährung Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle
- <sup>5</sup> Lehrstuhl für Biochemie und Physiologie der Ernährung, Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Mikroalgen stellen eine wertvolle, doch bislang unzureichend genutzte Quelle für Ballaststoffe, Protein, Vitamine, Omega-3-Fettsäuren, Mineralstoffe und Spurenelemente dar. Von schätzungsweise 200 000 bis 500 000 Mikroalgen weltweit sind in der Europäischen Union aktuell nur sieben Mikroalgen zum Verzehr zugelassen. Im Forschungsprojekt NovAL soll die Nährstoffzusammensetzung teils unbekannter Mikroalgen analysiert und deren Bioverfügbarkeit im Rahmen einer Humanstudie getestet werden, um dadurch den Zulassungsprozess als Novel Food voranzutreiben.

**Methoden:** Insgesamt 31 gefriergetrocknete Mikroalgen wurden hinsichtlich ihres Gesamt- sowie Reinprotein-, Gesamtballaststoff- und Fettgehalts untersucht. Zusätzlich wurden ausgewählte Vitamine, Mineralstoffe sowie die Fettsäurenverteilung und das Aminosäurenprofil bestimmt. Für die Analysen wurden sowohl Mikroalgen ausgewählt, die zum Teil bereits in der Humanernährung eingesetzt werden, als auch bislang kaum bekannte Vertreter.

**Ergebnisse:** Innerhalb der analysierten Mikroalgen kristallisierten sich die Spezies Chlorella und Nannochloropsis als vielversprechende Nährstofflieferanten heraus. Mit einem Vitamin D-Gehalt von über 400 µg/100 g, einem günstigen Aminosäurenverhältnis und einem Gehalt von ca. 60 mg Lutein/100 g stellen die Chlorella sp. unter den handelsüblichen Mikroalgen eine wertvolle Nährstoffquelle dar. Unter den bisher eher unbekannteren Mikroalgen liefern Nannochloropsis sp. essenzielle Aminosäuren, Omega-3 Fettsäuren (EPA: 31 % der Fettsäurenmethylester) und Ballaststoffe (20–23 g/100 g).

**Schlussfolgerung:** Die Analysen der Nährstoffgehalte zeigen, dass Chlorella sp. und Nannochloropsis sp. chancenreiche Mikroalgen für die Humanernährung darstellen. Um die Bioverfügbarkeit der Nährstoffe aus den beiden Vertretern für den Menschen zu bewerten, soll im Frühjahr 2020 eine 14-tägige Interventionsstudie (Paralleldesign) mit 60 Probanden durchgeführt werden.

### P 12-2

#### Fomitopsis betulina-Myzel als Quelle für biofunktionale Stoffe

Miriam Sari, Sarah Hüsgen, Janine Löw

Hochschule Niederrhein, Mönchengladbach

**Hintergrund:** Der Konsolenpilz *Fomitopsis betulina* (Birkenpoling) wird traditionell seit Jahrtausenden in Mittel- und Osteuropa für Teeaufgüsse verwendet. In wenigen Studien wurden bisher die gesundheitsfördernden Eigenschaften, wie krebshemmende, antibakterielle und immunmodulierende Wirkungen gezeigt. Besondere Beachtung unter den bioaktiv wirksamen Substanzen finden Pilz-β-Glucane, die maßgeblich für die positiven Wirkungen verantwortlich sein sollen. *F. betulina* besitzt hohe β-Glucangehalte im Fruchtkörper und stellt demnach eine vielversprechende Quelle für die Gewinnung dieser dar. Da die Kultivierung von Pilz-Fruchtkörpern kaum reproduzierbar und zeitintensiv ist, bietet sich die Kultivierung von Pilzmyzel an, um Biomasse zu generieren und Inhaltsstoffe optimal zu erforschen. Im Fokus stand die Ent-

wicklung einer Methode zur biotechnologischen Kultivierung und die Ermittlung der optimalen Parameter zur Steigerung des β-Glucangehaltes.

**Methoden:** *F. betulina*-Myzel wurde in verschiedenen Experimenten kultiviert, um optimale Parameter bzgl. Stamm, Zusammensetzung der Nährlösung, Rotationsbewegung, Inkubationszeit und Lichteinfluss zu ermitteln. Nach abgeschlossener Inkubation wurde das gewonnene Pilzmyzel aufbereitet und der β-Glucan-Gehalt mithilfe eines Enzym-Analyse-Kits ermittelt.

**Ergebnisse:** Als optimale Parameter konnten eine Kultivierungszeit von 21 Tagen bei 130 rpm und 25 °C ermittelt werden. Als C-Quellen haben sich Glucose und Maltose bewährt. Des Weiteren zeigte sich, dass der β-Glucangehalt bei Bestrahlung mit definierten Lichtquellen, besonders bei blauem Licht, von 16,713 ± 2,126 % auf 26,680 ± 4,01 % gesteigert werden konnte.

**Schlussfolgerung:** Durch die Optimierung der Kultivierung und Analyse von *F. betulina*-Myzel konnten erste Erkennt-

nisse generiert werden. Großes Potenzial – auch für weitere Speise- und Heilpilze – besteht bei der weiteren Erforschung spezifischen Lichteinflusses auf die Bildung von Biomasse und  $\beta$ -Glucanen.

### P 12-3 Antioxidative effects of a *Humulus lupulus* extract in *Caenorhabditis elegans*

Nadine Glaser, Sabrina Baier, Christina Saier, Wim Wätjen

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

**Objective:** Hop bitter acids are components of the common hop (*Humulus lupulus*). These compounds are reported to have a wide range of medical effects, e.g. antibiotic, anticarcinogenic and antioxidative properties. We used the model organism *C. elegans* to evaluate the antioxidative properties of a *Humulus lupulus* extract abundant with  $\alpha$ -bitter acids.

**Methods:** Radical scavenging activity of the hop extract was analyzed via TEAC and DPPH assay. Antioxidant effects (DCF assay) and resistance against thermal (SYTOX assay) and oxidative stress (paraquat stress assay) were examined in vivo. Molecular pathways were analyzed using a strain which is defective in the FOXO-homologue *daf-16*.

**Results:** The hop extract was shown to exhibit prominent antioxidative properties in vitro. Furthermore, a reduction of ROS accumulation (27 %) was shown in vivo. We analyzed the intracellular location of the FoxO homologous transcription factor DAF-16 using a transgenic strain expressing a DAF-16::GFP fusion protein. A preincubation with the hop extract (100  $\mu$ g/ml) resulted in an approximately 10-fold increased translocation into the nucleus. The relevance of this pathway in the molecular effects of the hop extract was shown using a DCF assay with a *daf-16* loss-of-function strain. In this strain the antioxidative effects of the hop extract were abolished. Results point to the before mentioned effects being mostly mediated via the insulin/IGF-like pathway. The hop extract increased survival under paraquat-generated oxidative stress. However, the hop extract had no protective effect on thermal stress resistance.

**Conclusion:** A *Humulus lupulus* extract rich in  $\alpha$ -bitter acids reduced oxidative stress in the model organism *C. elegans*. The effects are mediated, at least in parts, via the insulin/IGF-like pathway.

### P 12-4 Der Einfluss von UV-B-Strahlung in Kombination mit blauem und rotem Licht auf die Biosynthese von Flavonoidglycosiden in unterschiedlichen Pflanzenarten

Caspar F. Weßler<sup>1</sup>, Martin Weiland<sup>1</sup>, Melanie Wiesner-Reinhold<sup>1</sup>, Monika Schreiner<sup>1</sup>, Sven Einfeldt<sup>2</sup>, Susanne Neugart<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V., Großbeeren

<sup>2</sup> Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik, Berlin

<sup>3</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

UV-B-Strahlung in geringen, aber ökologisch relevanten Dosen reguliert den Sekundärstoffwechsel der Pflanze. Jüngste Entwicklungen ermöglichen den Einsatz von UV-B-Leuchtdioden (LEDs) als neuartige Lichtquelle. Diese Studie untersucht den Einfluss der UV-B-Strahlung in Kombination mit blauem und rotem Licht auf die Biosynthese von Flavonoidglycosiden in grünem und rotem Pak Choi oder Mangold unter Gewächshausbedingungen.

Erste Ergebnisse zeigen eine höhere Anzahl und Konzentration von Flavonoidglycosiden in Pak Choi (O-glycoside) im Vergleich zu Mangold (C-glycoside). Die Flavonoidglycoside in Pak Choi lassen sich durch zusätzliche UV-B-Strahlung im Gewächshaus größtenteils erhöhen wohingegen die Flavonoidglycoside von Mangold oft unverändert bleiben. Die Verwendung von roten und blauen LEDs beeinflusst das Ergebnis nicht. Auch die Fähigkeit zur Ausbildung roter Farbstoffe wie Anthocyane (Pak Choi) oder Betalaine (Mangold) hat keinen Einfluss auf das Ergebnis. Es ist jedoch zu erwähnen, dass die Globalstrahlung im Gewächshaus wesentlich die Konzentration der Flavonoidglycoside von Pak Choi und Mangold verändert.

Licht ist einer der wichtigsten Faktoren bei der Biosynthese von Flavonoidglycosiden wobei UV-B-Strahlung den größten Einfluss auf deren Biosynthese nimmt. Sortenspezifische Unterschiede und die potenzielle Wechselwirkung von UV-B-Strahlung und Globalstrahlung sind zu beachten.

**P 12-5****Einfluss thermischer Behandlung auf Carotinoidgehalte und -profile in Karotten**

Amy Schmiedeskamp<sup>1,2,3</sup>, Isabella Zübner<sup>3</sup>,  
Monika Schreiner<sup>1,2</sup>, Susanne Baldermann<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ)  
e.V., Großbeeren

<sup>2</sup> NutriAct-Kompetenzcluster Ernährungsforschung Berlin-  
Potsdam, Nuthetal

<sup>3</sup> Universität Potsdam, Potsdam

**Hintergrund:** Neue Zubereitungsarten bieten durch den Verzicht bzw. die Verringerung der Fettzugabe eine gesündere Alternative zum herkömmlichen Frittieren [1], jedoch existieren bis dato kaum Untersuchungen zum Einfluss auf die Stabilität von sekundären Pflanzenstoffen. Um diese Lücke zu schließen, wurde der Einfluss des Heißluftfrittierens, Frittierens und Dörrens auf den Gehalt und die Stabilität von Carotinoiden in Karottenscheiben untersucht.

**Methoden:** Im Handel erworbene Karotten (*Daucus carota*) wurden in Scheiben geschnitten und für unterschiedliche Zeiträume frittiert, heißluftfrittiert und gedörrt. Nach Gefrier-trocknung und Extraktion wurden die Proben mittels UHPLC-MS auf ihre Carotinoidgehalte und -profile und mittels TEAC-Assay photometrisch auf ihre antioxidativen Eigenschaften untersucht.

**Ergebnisse:** Gegenüber der Kontrolle gab es signifikante Verringerungen im Gehalt von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Carotin sowie Gesamtcarotinoid nach dem Dörren (bis zu 23 %), dem Heißluftfrittieren für 18 Minuten (bis zu 34 %) sowie dem Frittieren für 10 Minuten (bis zu 45 %). Nach 32-minütigem Heißluftfrittieren gab es eine Zunahme an extrahierbarem  $\beta$ -Carotin (+11 %), Lutein (+15,6 %) und Gesamtcarotinoid (+15 %). Eine erhebliche Isomerisierung der Carotinoide wurde ausschließlich in frittierten Karottenscheiben nachgewiesen. Zusätzlich hatte die Zubereitungsart einen Einfluss auf die antioxidativen Eigenschaften.

**Schlussfolgerung:** Das Heißluftfrittieren führte zu einer Erhöhung extrahierbarer Carotinoide in Karotten, während nach Dörren und Frittieren hohe Verluste detektiert wurden. Beim Frittieren entstandene cis-Isomere haben zudem eine veränderte Bioverfügbarkeit gegenüber den All-trans-Isomeren [2]. Somit ist das Heißluftfrittieren für eine längere Zeit eine schonendere Alternative zum herkömmlichen Frittieren.

**Literatur:**

[1] Santos CSP et al. 2017. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 119(6).

[2] During A et al. 2002. *J. Lipid Res.* 43(7):1086-1095.

**P 12-6****Nachweis von Isothiocyanat-Proteinaddukten in Gemüse-angereicherten Broten**

Mareike Krell, Sascha Rohn

Universität Hamburg, Hamburg

**Hintergrund:** Bei Be- und Verarbeitungsprozessen von Lebensmitteln kann es bei zusammengesetzten Produkten zu Reaktionen zwischen den unterschiedlichen Inhaltsstoffen kommen. Bei der Verwendung von Gemüsesorten der Pflanzenfamilie Brassicaceae als Zutat spielen beispielsweise Reaktionen der Abbauprodukte von Glucosinolaten, wie den Isothiocyanaten (ITC), mit anderen Lebensmittelbestandteilen eine Rolle. ITC werden gesundheitsfördernde Eigenschaften zugeschrieben, sind aber gleichfalls sehr reaktiv und können im Lebensmittel, z. B. mit Proteinen, reagieren. Diese Reaktionen sind bisher noch unzureichend verstanden.

**Methoden:** In ersten Modellversuchen wurde geprüft, ob die Proteine eines Brotes bei Zugabe einer Modellsubstanz (Benzyl-ITC) und anschließendem Backprozess Proteinaddukte bilden. Dazu wurde ein Weizenteigrohling mit Benzyl-ITC

versetzt und gebacken. Nach Extraktion der Proteine wurden diese einem enzymatischen Verdau unterzogen und mittels LC-ESI-MS/MS ITC-modifizierte Aminosäuren bestimmt.

Es wird des Weiteren Brot mit eingebackenen glucosinolat-haltigem Gemüse untersucht. Hier wurde Brokkoli als Gemüse-zutat in Stücken von circa 1 x 1 cm eingesetzt.

**Ergebnisse:** Im Brot, das mit BITC versetzt wurde, konnten ITC-Aminosäureaddukte mittels LC-ESI-MS/MS nachgewiesen werden. Bei der Untersuchung wurde der Umkreis um die Applikationsstelle der Modellsubstanz in unterschiedliche Bereiche eingeteilt, um eine Aussage über die Immigration des BITC in die Lebensmittelmatrix treffen zu können. Es zeigte sich, dass auch in einem Umkreis von etwa 3 cm um die Applikationsstelle noch ITC-Proteinaddukte gebildet werden.

**Schlussfolgerung:** Nach Optimierung der Vorgehensweisen konnten erste Untersuchungen zeigen, dass Abbauprodukte von Glucosinolaten in der Lage sind, Reaktionen in der Lebensmittelmatrix einzugehen, dabei auch weiter in die Matrix migrieren und als modifizierte Aminosäuren mittels LC-ESI-MS/MS bestimmt werden können.

**P 12-7****A herbal tea extract induces hepatic xenobiotic metabolizing enzymes – a 6 weeks feeding study in mice**

Svenja Wuepper<sup>1</sup>, Hinako Okamoto<sup>2</sup>, Yoshiyuki Ishida<sup>2</sup>, Keiji Terao<sup>2</sup>, Gerald Rimbach<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Human Nutrition and Food Science, Kiel University, Kiel, Germany

<sup>2</sup> CycloChem Bio Co., Ltd., 7-4-5 Minatojima-minamimachi, Chou-ku, Kobe, Japan

**Objective:** Herbal extracts are popular constituents of dietary supplements. Kuding tea (KT) is a traditional Chinese beverage, rich in ursolic acid (UA), chlorogenic acid (CGA), kudinoids and polyphenols which may exhibit various health benefits. However, little is known about the safety of KT extract (KTE) when consumed chronically at high concentrations as a dietary supplement. Therefore, in this study we investigated safety aspects of KTE.

**Methods:** Male C57BL/6 mice were fed a high fat high-fructose Western type diet (control) supplemented with either

$\gamma$ -cyclodextrin ( $\gamma$ CD), 7.12% KTE (comprising 0.15% UA) encapsulated into 12.88%  $\gamma$ CD (KTE- $\gamma$ CD), or 0.15% UA over a 6 weeks experimental period.

**Results:** Dietary treatments did not affect food intake, body weight and body composition. However, KTE- $\gamma$ CD, but not  $\gamma$ CD and UA, increased liver weight and hepatic fat accumulation which was accompanied by increased hepatic PPAR $\gamma$  and CD36 mRNA levels. KTE- $\gamma$ CD versus control mice exhibited elevated plasma cholesterol and CYP7A1 mRNA and protein levels. KTE- $\gamma$ CD manifold induced the mRNA and protein expression of hepatic CYP3A and GSTA1 which are centrally involved in the detoxification of drugs and xenobiotics. Furthermore, we observed a moderate induction of hepatic CYP3A (5-fold change) and GSTA1 (1.7-fold change) gene expression in UA fed mice. In vitro data in HepG2 cells indicate a dose-dependent increase in hepatic cytotoxicity in response to KTE treatment.

**Conclusion:** Overall, present data may contribute to the safety assessment of KTE and suggest that KTE encapsulated into  $\gamma$ CD affects liver fat storage and hepatic phase I and phase II response in mice.

**P 12-8****Zytotoxische Effekte von Zinkoxid-Nanopartikeln auf humane Darmzellen**

Patricia Owesny<sup>1</sup>, Nils Hirschfeld<sup>1</sup>, Anna Mittag<sup>1</sup>, Jochen Kuckelkorn<sup>2</sup>, Michael Gleis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> Umweltbundesamt Bad Elster, Bad Elster

**Hintergrund:** Die Verwendung von Nanopartikeln (NP), so auch von Zinkoxid-NP (ZnO-NP), steigt im Lebensmittelsektor zunehmend an. Dies führt zwangsläufig zur direkten und indirekten Exposition des Menschen. Aufgrund der speziellen physiko-chemischen Eigenschaften der NP ist eine Risikoabschätzung nach oraler Aufnahme und daraus resultierender Wirkung im menschlichen Körper dringend angeraten. Daher war es das Ziel, das zytotoxische Potenzial von ZnO-NP an humanen Darmzellen zu untersuchen.

**Methoden:** Als Darmmodell dienten Caco-2-Karzinom- und LT97-Adenom-Zellen. Diese wurden für bis zu 70 Stunden mit ZnO-NP verschiedener Größen (< 50 nm, < 100 nm) und Konzentrationen (1–100  $\mu$ g/ml) inkubiert. Der MTT-Assay wurde verwendet, um die Veränderung der metabolischen Aktivität zu untersuchen und der DAPI-Assay ermöglichte die Bestimmung der relativen Zellzahl. Mittels Real-Time Cell Analyzer (RTCA) wurde die Echtzeit-Zellimpedanz als Maß für die Zellinteraktion mit den NP bestimmt.

**Ergebnisse:** Die Inkubation der Caco-2- und LT97-Zellen mit ZnO-NP führte zu einer konzentrations- und zeitabhängigen signifikanten Senkung der metabolischen Aktivität im Vergleich zur Mediumkontrolle. Nach 24-stündiger Inkubation konnten zytotoxische Effekte bei den Caco-2-Zellen ab 50  $\mu$ g/ml und bei den LT97-Zellen bereits ab 25  $\mu$ g/ml beobachtet werden. Der DAPI-Assay wies bei beiden Zelllinien eine konzentrations- und zeitabhängige signifikante Reduktion der relativen Zellzahl nach. Die Ergebnisse des RTCA zeigten ebenfalls bei beiden Zelllinien eine konzentrations- und zeitabhängige Senkung des Zellindex.

**Schlussfolgerung:** Die untersuchten ZnO-NP wirken bei Caco-2- und LT97-Zellen zytotoxisch. Sie beeinflussen die metabolische Aktivität, die Zellzahl und den Zellindex negativ. Die Stärke des Effekts ist dabei abhängig von der NP-Größe und der Inkubationszeit sowie der Zelllinie. LT97-Zellen reagieren sensibler gegenüber ZnO-NP als Caco-2-Zellen.

**P 12-9****Untersuchung des genotoxischen Potenzials von Zinkoxid-Nanopartikeln in humanen Darmzellen**

Anna Mittag<sup>1</sup>, Nils Hirschfeld<sup>1</sup>, Martin Westermann<sup>1</sup>,  
Christian Höra<sup>2</sup>, Alexander Kämpfe<sup>2</sup>, Jochen Kuckelkorn<sup>2</sup>,  
Michael Gle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>2</sup> Umweltbundesamt Bad Elster, Bad Elster

**Hintergrund:** Zink ist ein essenzielles Spurenelement, das im menschlichen Körper als Bestandteil von über 300 Enzymen fungiert. Zinkoxid (ZnO) ist die am häufigsten vorkommende Zinkverbindung und deren Nanopartikel (NP) gehören zu den meist verwendeten NP. Sie werden u. a. als Bestandteil von Lebensmittelverpackungen oder als -zusatzstoff eingesetzt, obwohl die Risikoabschätzungen zu Freisetzung und Verbleib der ZnO-NP in der Umwelt und dem Organismus weder vollständig noch eindeutig sind. Daher war es das Ziel, die Aufnahme und potenziell genotoxische Effekte von ZnO-NP mittels zwei humaner Darmzelllinien zu untersuchen.

**Methoden:** Caco-2-Karzinom- und LT97-Adenomzellen wurden mit zwei unterschiedlich großen ZnO-NP (< 50 nm und

< 100 nm; 1–100 µg/ml) für bis zu 24 h behandelt. Die zelluläre Aufnahme der NP wurde durch Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) und Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma beurteilt. Neben der Prüfung der Genotoxizität der ZnO-NP mittels Mikrokerntest wurden unter Verwendung des alkalischen Comet-Assays gezielt DNA-Strangbrüche untersucht. Zusätzlich wurde das mutagene Potenzial der NP mithilfe des AMES-Tests ermittelt.

**Ergebnisse:** LT97-Zellen nahmen im Vergleich zu Caco-2-Zellen signifikant mehr Zink auf. Die Inkubation beider Zelllinien mit ZnO-NP erhöhte die Anzahl an Mikrokernen nicht. Demgegenüber waren beim Comet-Assay nach 1 h Inkubation mit zunehmender NP-Konzentration vermehrte DNA-Schäden, vor allem bei Caco-2-Zellen, erkennbar. Es gab bei den untersuchten Salmonella typhimurium-Stämmen (TA98 und TA100) keine Veränderungen der Koloniezahl zwischen den unbehandelten und behandelten Proben weder mit noch ohne S9-Zusatz.

**Schlussfolgerung:** Die Aufnahme der ZnO-NP sowie induzierte DNA-Strangbrüche variieren zwischen verschiedenen Zelllinien. Hinweise auf ein mutagenes Potenzial der ZnO-NP in Konzentrationen bis 100 µg/ml gibt es bisher nicht.

**P 12-10****Untersuchungen zu toxischen Effekten von polydispersen Kupferoxid-Nanopartikeln in Darmzellen**

Jevin Büttner, Thomas Schneider, Michael Gle

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Aufgrund der vielfältigen Verwendung von Nanopartikeln (NP) in verbrauchernahen Produkten ist die Exposition des Menschen stark gestiegen. Damit einhergehend hat sich auch die Wahrscheinlichkeit der oralen Aufnahme von Kupferoxid (CuO)-NP erhöht, was zu negativen Effekten im Gastrointestinaltrakt führen kann. Zur besseren Einschätzung möglicher Risiken wurde die Wirkung von polydispersen CuO-NP in vitro an humanen Darmzellen (Caco-2) untersucht.

**Methoden:** Der Effekt von CuO-NP auf die Integrität der Darmbarriere wurde an differenzierten Caco-2-Zellen im Transwell-System anhand des transepithelialen elektrischen Widerstandes (TEER) gemessen. Der Einfluss von CuO-NP auf die Vitalität (NRU-Assay), Zellzahl (DAPI-Assay) und oxidativen Stress (OS) (DCFH-DA-Assay) wurde an undifferenzierten Caco-2-Zellen untersucht. Als Ionenkontrolle diente CuSO<sub>4</sub>.

**Ergebnisse:** Die Barriereintegrität der Caco-2-Zellen nahm infolge der Inkubation mit 44,64 µg/cm<sup>2</sup> CuO-NP signifikant ab. Der TEER-Wert wurde innerhalb von 24 h um 39 % und nach 72 h um 84 % gemindert. Das molare Äquivalent (m. Ä.) CuSO<sub>4</sub> senkte den TEER-Wert bereits nach 24 h um 99%. Während 44,64 µg/cm<sup>2</sup> CuO-NP die Zellvitalität signifikant um 67% minderten, führten bereits 4,46 µg/cm<sup>2</sup> m. Ä. CuSO<sub>4</sub> zu vergleichbaren Effekten. Über den Verlauf von 3 h bewirkten schon 4,46 µg/cm<sup>2</sup> CuO-NP einen deutlichen Anstieg des relativen OS auf bis zu 397%. 44,64 µg/cm<sup>2</sup> CuO-NP steigerten den OS bis auf 456%. Demgegenüber führten erst hohe Dosen CuSO<sub>4</sub> (44,64 µg/cm<sup>2</sup> m. Ä.) zu signifikant erhöhtem OS (367%).

**Schlussfolgerung:** CuO-NP führen bei gleicher Molarität zu einer geringeren Senkung der Barriereintegrität von Caco-2-Zellen und wirken weniger zytotoxisch als CuSO<sub>4</sub>. Die stärkere Generierung von OS durch CuO-NP im Vergleich zu CuSO<sub>4</sub> könnte ein Hinweis auf spezifisch durch die partikuläre Form hervorgerufene Eigenschaften von CuO sein.

# AUTORENREGISTER

V = Vortrag, P = Poster

## A

Ahlborn, Benjamin	P 4-5	61
Alms, Pauline	P 6-4	71
Arroyo, Alexander Montoya	V 3-3	12

## B

Baier, Sabrina	V 3-5	13
Barbaresko, Janett	V 1-5	6
Bartelmeß, Tina	V 12-2	40
Bartsch, Silke	V 6-6	22
Bätzold, Antonia	P 6-1	70
Bayer, Sandra	V 2-3	9
Birk, Sissy	P 2-2	48
Böhm, Rebekka	V 4-3	15
Bohn, Kristin	V 10-5	36
Börmel, Lisa	P 9-8	90
Braun, Cécile	P 2-1	48
Braunreuter, Eva	P 6-9	74
Breilmann, Johanna	V 2-1	8
Brennenstuhl, Anna	P 5-4	66
Breuninger, Taylor	V 9-6	33
Brombach, Christine	P 7-8	79
Buchheim-Dieckow, Katja	P 9-5	89
Burger, Katharina	P 9-6	89
Büttner, Jevin	P 12-10	107

## C

Cezanne, Marie-Louise	P 6-2	70
Clement, Christina	V 7-6	26

## D

Dawczynski, Christine	V 7-4	24
Decker, Nina	P 11-10	101
Dicks, Lisa	V 7-3	24
Dimov, Kiril	P 9-1	87
Dingfelder, Janin	P 9-3	88
Dresen, Ellen	P 3-5	55
Dreyer, Jana	V 12-5	42
Drozdowska, Alina	V 2-6	10

## E

Ebert, Marco	P 8-11	86
Erfle, Celina	V 10-4	35
Esselun, Carsten	P 5-5	67
Evang, Esther C.	P 10-8	95

## F

Ferry, Jill	V 10-3	35
Fingerling, Verena	V 6-4	21
Flory, Sandra	V 11-3	38
Flothow, Annegret	P 7-10	80
Frei, Simone	V 8-2	27

## G

Gao, Lu	P 4-3	60
---------	-------	----

Gawron, Eva	P 3-1	53
Glas, M. Gracia	V 10-2	34
Glaser, Nadine	P 12-3	104
Gong, Weiye	P 3-10	58
Görig, Alicia	P 4-4	60
Greve, Sarah	P 9-2	87
Grütz, Catharina	P 8-12	86
Günther, Ilka	V 5-5	19
Günther, Julia	V 7-5	25
Guzmán, Renán A. Oliva	V 6-2	20

## H

Hampshire, Jörg	P 4-6	61
Hanusch, Beatrice	P 11-9	101
Häring, Verena	P 10-1	92
Hartung, Nicole	V 11-5	39
Heimberg, Katharina	P 10-6	94
Henkel-Oberländer, Janin	V 3-2	11
Hieronimus, Bettina	V 11-1	37
Hockamp, Nele	P 11-1	97
Hoffmann, Julia	P 3-8	56
Hoy, Stephanie	V 8-3	28

## I

Isenmann, Eduard	V 11-2	37
Iwersen, Nicole	P 1-10	47

## J

Jankovic, Nicole	V 9-1	30
Jans, Katharina	P 4-1	59
Johannsen, Ulrike	P 2-4	49
Jung, Finn	P 9-9	91
Jungert, Alexandra	P 11-8	100

## K

Kaesler, Nadine	P 3-6	55
Kaiser, Birgit	P 6-5	72
Karavasiloglou, Nena	V 1-6	7
	V 9-5	32
Keller, Daniela	P 7-4	77
Kiourtzidis, Mikis	P 1-9	47
Klapp, Anna-Lena	P 10-9	96
Kluge, Stefan	P 5-1	65
König, Laura M.	V 12-4	41
	P 2-8	51
Kotwan, Julia	V 5-4	18
Kranz, Ragna-Marie	P 6-7	73
Krell, Mareike	P 12-6	105
Kroke, Anja	V 10-1	34
Kröllner, Katja	V 6-1	20
Kruger, Johanita	V 11-4	38

## L

Lang, Alexander	P 11-4	98
Liao, Sijia	P 5-3	66

Libuda, Lars	V 1-4	6		P 8-8	84
Liebscher, Daniela	P 3-3	54			
Löhnert, Maxine	P 10-4	93			
Lossow, Kristina	P 1-1	43			
Lugara, Rosamaria	P 5-9	69			
<b>M</b>					
Mack, Isabelle	V 4-5	16			
	V 8-5	29			
Mann, Reinhard	V 4-6	16			
Markert, Lisa	P 4-10	63			
Mayr, Milena	P 5-7	68			
Mehlhose, Clara	V 4-2	14			
Meier, Leonie	P 7-6	78			
Menzel, Juliane	P 11-5	99			
Miersch, Claudia	V 8-1	27			
Mittag, Anna	P 12-9	107			
Moosburger, Ramona	P 2-7	51			
Müller, Claudia	P 4-11	64			
<b>N</b>					
Neuenschwander, Manuela	V 1-2	4			
	P 11-7	100			
Nguyen, Hao-Tho	P 10-7	95			
Niemann, Birgit	P 6-3	71			
Nössler, Carolin	P 2-5	50			
Nowak, Nicole	P 2-6	50			
<b>O</b>					
Ober, Peggy	V 2-5	10			
Ohlau, Marlene	V 12-3	41			
Oswald, Sabrina	P 3-9	57			
Owesny, Patricia	P 12-8	106			
<b>P</b>					
Pannen, Sarah	V 9-4	32			
Pestoni, Giulia	V 1-3	5			
Peuker, Maren	P 7-1	75			
	P 7-2	75			
Pfannes, Ulrike	P 8-7	84			
Pfeiffer, Marlies	P 1-8	46			
Pfindel, Barbara	P 8-1	81			
Philipp, Thilo	P 1-7	46			
Pointke, Marcel	P 4-7	62			
<b>R</b>					
Rackiewicz, Michal	P 9-4	88			
Ramich (Pivovarova), Olga	V 7-1	23			
Reiners, Sarah	P 3-4	54			
Reitmeier, Sandra	V 1-1	4			
Richter, Almut	P 10-2	92			
Risius, Antje	V 6-5	22			
	V 12-1	40			
Ritzheim, Tim	P 8-4	82			
Rossi, Carolina Diana	P 8-6	83			
<b>S</b>					
Sachenbacher, Michael	P 9-10	91			
Saier, Christina	V 3-4	12			
Sander, Anika	P 5-10	69			
Sandgruber, Fabian	P 12-1	103			
Sari, Miriam	P 12-2	103			
Schadow, Alena M.	V 9-2	30			
Schienkiewitz, Anja	P 11-2	97			
Schirl, Katja	P 1-6	45			
Schirmer, Corinna	V 12-6	42			
Schmiedeskamp, Amy	P 12-5	105			
Schmitt, Fabian	P 5-6	67			
Schneider, Melanie	P 8-9	85			
	P 8-10	85			
Schoch, Tatjana	P 2-3	49			
Schroeder, Ines	V 6-3	21			
Schubert, Martin	P 5-2	65			
Schulte, Eva A.	V 2-4	9			
Schwarz, Julia	P 7-9	79			
Schwarz, Maria	P 1-2	43			
Seidel, Ulrike	P 4-2	59			
Soukup, Sebastian	V 5-6	19			
Speck, Melanie	V 5-1	17			
Spielau, Ulrike	V 5-2	17			
	P 10-3	93			
Spielmann, Julia	P 3-11	58			
Sponer, Larissa	P 7-5	77			
Stamms, Kathrin	P 1-5	45			
Stark, Nicole	V 8-4	28			
Stein, Nancy	V 5-3	18			
Steindl, Jana	V 2-2	8			
Stelzl, Tamara	P 6-6	72			
Sterneder, Sonja	V 3-6	13			
Stichling, Stefanie	P 10-5	94			
Stieger, Roger	P 7-3	76			
Storbeck, Stephanie	P 5-8	68			
Strahler, Jana	V 4-1	14			
<b>T</b>					
Tauber, Sarah	P 1-3	44			
Treblin, Mascha	P 4-9	63			
Trefflich, Iris	P 11-6	99			
<b>U</b>					
Ullrich, Sina S.	V 11-6	39			
<b>V</b>					
Vahrenbrink, Madita	P 9-7	90			
Vohland, Vanessa	P 2-9	52			
	P 8-2	81			
	P 8-3	82			
Volk, Christin	V 7-2	23			
Volkert, Dorothee	P 11-11	102			

von Berg, Larissa	P 8-5	83
von Lippe-Falkenflucht, Maximilian	V 10-6	36
von Oesen, Tobias	P 4-8	62

**W**

Wawro, Nina	P 11-3	98
Weikert, Cornelia	V 9-3	31
Weller, Katharina	P 6-8	73
Wenzel, Uwe	V 3-1	11
Werner, Hannah Marie	P 3-7	56
Weßler, Caspar F.	P 12-4	104
Winkler, Vincent	P 3-2	53
Wolfram, Theresa	P 1-4	44
Wuepper, Svenja	P 12-7	106

**Z**

Ziesemer, Katrin	V 4-4	15
Zimmermann, Simon	P 7-7	78

# IMPRESSUM

## HERAUSGEGEBEN VON DER

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)  
Godesberger Allee 18  
53175 Bonn  
mit Förderung des Bundesministeriums für  
Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines  
Beschlusses des Deutschen Bundestages.

## HERAUSGEBERGREMIUM

Prof. Dr. Stefan Lorkowski  
Prof. Dr. Anna Kipp  
Prof. Dr. Lars-Oliver Klotz  
(Wissenschaftliche Leitung des DGE-Kongresses)  
Dr. Kiran Virmani, Bonn  
(Geschäftsführerin der DGE)

## REDAKTION

Constanze Schoch  
(Referat Öffentlichkeitsarbeit der DGE)  
Janet Rudzinski

## VERANSTALTUNG

Abstracts zum 57. Wissenschaftlichen Kongress vom  
11.–13. März 2020 an der Friedrich-Schiller-Universität Jena

## GRAFIK UND DRUCK

Julica Puls  
Wilhelmstr. 41  
50996 Köln  
[www.grafik-und-co.de](http://www.grafik-und-co.de)

Brandt GmbH  
Druck PLUS Medien  
Rathausgasse 13  
53111 Bonn  
[www.druckerei-brandt.de](http://www.druckerei-brandt.de)

## BESTELLUNG VON WEITEREN ABSTRACTBÄNDEN

DGE-MedienService  
c/o IBRo Versandservice GmbH  
Stichwort: „Proceedings 57. Wissenschaftlicher Kongress,  
Art.-Nr. 920230“  
Postfach 50 10 55  
18055 Rostock  
Tel.: 0228 90926-26, Fax: 0228 90926-10  
E-Mail: [info@dge-medien-service.de](mailto:info@dge-medien-service.de)  
<http://www.dge-medien-service.de>  
Preis: Euro 11,00 zzgl. Versandkosten

## COPYRIGHT 2020

Mit der Annahme eines Beitrages zur Veröffentlichung erwirbt der Herausgeber vom Autor alle Rechte, insbesondere das Recht der weiteren Vervielfältigung. Der Abstractband sowie alle in ihm enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Der Nachdruck ist im Sinne einer weiteren Verbreitung der Inhalte erwünscht, bedarf aber der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Herausgebers. Die Verwendung der Texte und Abbildungen, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des Herausgebers urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Verarbeitung mit elektronischen Medien.

Der vorliegende Abstractband sollte wie folgt zitiert werden:  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: Proc. Germ. Nutr. Soc., Vol. 26 (2020)

## REDAKTIONELLER HINWEIS

Anmerkung zur Gleichstellung in der Sprachverwendung: Soweit personenbezogene Bezeichnungen im Maskulinum stehen, wird diese Form verallgemeinernd verwendet und bezieht sich auf beide Geschlechter. Die DGE geht selbstverständlich von einer Gleichstellung von Mann und Frau aus und hat ausschließlich zur besseren Lesbarkeit die männliche Form verwendet. Wir bitten hierfür um Ihr Verständnis.

Bildnachweis: 1STuningART - [stock.adobe.com](http://stock.adobe.com)

ISBN 978-3-88749-267-0, Artikel-Nummer 920230



Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)  
Godesberger Allee 18  
53175 Bonn

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages