



Deutsche Gesellschaft  
für Ernährung e.V.



# Proceedings of the German Nutrition Society

Abstractband zum  
60. Wissenschaftlichen Kongress

Volume 29 (2023)





Deutsche Gesellschaft  
für Ernährung e.V.

# Proceedings of the German Nutrition Society

Abstractband zum  
60. Wissenschaftlichen Kongress

Volume 29 (2023)

# THEMENÜBERSICHT | Inhaltsverzeichnis

## VORTRÄGE

### MITTWOCH, 15. MÄRZ 2023

#### Vortragsreihe V 1 bis V 5

|                                 |                 |                     |       |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|-------|
| Epidemiologie I                 | V 1-1 bis V 1-6 | Mi. 11.45–13.15 Uhr | 6–9   |
| Ernährungsmedizin I             | V 2-1 bis V 2-6 | Mi. 11.45–13.15 Uhr | 10–13 |
| Lebensmittelwissenschaft        | V 3-1 bis V 3-6 | Mi. 11.45–13.15 Uhr | 14–16 |
| Public Health Nutrition I       | V 4-1 bis V 4-6 | Mi. 11.45–13.15 Uhr | 17–19 |
| Ernährungsverhaltensforschung I | V 5-1 bis V 5-5 | Mi. 11.45–13.15 Uhr | 20–22 |

### DONNERSTAG, 16. MÄRZ 2023

#### Vortragsreihe V 6 bis V 9

|   |                 |                     |       |
|---|-----------------|---------------------|-------|
| Ernährungsberatung                        | V 6-1 bis V 6-5 | Do. 13.45–15.15 Uhr | 23–25 |
| Gemeinschaftsverpflegung                  | V 7-1 bis V 7-6 | Do. 13.45–15.15 Uhr | 26–28 |
| Physiologie und Biochemie der Ernährung I | V 8-1 bis V 8-5 | Do. 13.45–15.15 Uhr | 29–31 |
| Ernährungsmedizin II                      | V 9-1 bis V 9-6 | Do. 13.45–15.15 Uhr | 32–35 |

### FREITAG, 17. MÄRZ 2023

#### Vortragsreihe V 10 bis V 14

|  |                   |                     |       |
|--|-------------------|---------------------|-------|
| Physiologie und Biochemie der Ernährung II | V 10-1 bis V 10-6 | Fr. 10.00–11.30 Uhr | 36–38 |
| Epidemiologie II                           | V 11-1 bis V 11-6 | Fr. 10.00–11.30 Uhr | 39–42 |
| Ernährungsbildung                          | V 12-1 bis V 12-3 | Fr. 10.00–11.30 Uhr | 43–44 |
| Ernährungsverhaltensforschung II           | V 13-1 bis V 13-6 | Fr. 10.00–11.30 Uhr | 45–47 |
| Public Health Nutrition II                 | V 14-1 bis V 14-6 | Fr. 10.00–11.30 Uhr | 48–50 |

## POSTERPRÄSENTATIONEN

### MITTWOCH, 15. MÄRZ 2023

#### Posterpräsentationen P 1 bis P 4

|                            |                  |                     |       |
|----------------------------|------------------|---------------------|-------|
| Public Health Nutrition I  | P 1-1 bis P 1-9  | Mi. 14.15–15.15 Uhr | 51–55 |
| Epidemiologie I            | P 2-1 bis P 2-7  | Mi. 14.15–15.15 Uhr | 56–59 |
| Lebensmittelwissenschaft I | P 3-1 bis P 3-10 | Mi. 14.15–15.15 Uhr | 60–64 |
| Gemeinschaftsverpflegung   | P 4-1 bis P 4-9  | Mi. 14.15–15.15 Uhr | 65–69 |

### DONNERSTAG, 16. MÄRZ 2023

#### Posterpräsentationen P 5 bis P 9

|   |                  |                     |       |
|---|------------------|---------------------|-------|
| Ernährungsverhaltensforschung I           | P 5-1 bis P 5-7  | Do. 09.00–10.00 Uhr | 70–73 |
| Epidemiologie II                          | P 6-1 bis P 6-7  | Do. 09.00–10.00 Uhr | 74–77 |
| Physiologie und Biochemie der Ernährung I | P 7-1 bis P 7-11 | Do. 09.00–10.00 Uhr | 78–83 |
| Public Health Nutrition II                | P 8-1 bis P 8-8  | Do. 09.00–10.00 Uhr | 84–87 |
| Ernährungsbildung                         | P 9-1 bis P 9-4  | Do. 09.00–10.00 Uhr | 88–89 |

#### Posterpräsentationen P 10 bis P 13

|  |                    |                     |         |
|--|--------------------|---------------------|---------|
| Ernährungsverhaltensforschung II   | P 10-1 bis P 10-10 | Do. 11.45–12.45 Uhr | 90–94   |
| Ernährungsmedizin  | P 11-1 bis P 11-9  | Do. 11.45–12.45 Uhr | 95–99   |
| Lebensmittelwissenschaft II/<br>Physiologie und Biochemie der Ernährung II | P 12-1 bis P 12-10 | Do. 11.45–12.45 Uhr | 100–104 |
| Ernährungsberatung   | P 13-1 bis P 13-9  | Do. 11.45–12.45 Uhr | 105–109 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Autor*innenregister | 110 |
|---------------------|-----|

|           |     |
|-----------|-----|
| Impressum | 111 |
|-----------|-----|

## VORTRAGSREIHE 1 | Epidemiologie I

### Diet and Health Outcome

#### V 1-1

##### Deep lipidomics profiling captures the impact of improved dietary fat quality on cardiometabolic risk

Fabian Eichelmann<sup>1,2</sup>, Laury Sellem<sup>3</sup>, Kim G. Jackson<sup>3</sup>, Julie A. Lovegrove<sup>3</sup>, Matthias B. Schulze<sup>1,2</sup>, Clemens Wittenbecher<sup>4</sup>

- <sup>1</sup> Abteilung für Molekulare Epidemiologie, Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Nuthetal
- <sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), München-Neuherberg
- <sup>3</sup> Hugh Sinclair Unit of Human Nutrition, and Institute for Cardiovascular and Metabolic Research, Department of Food and Nutritional Science, University of Reading, Reading, UK
- <sup>4</sup> Data Driven Precision Medicine and Diagnostics, Chalmers University of Technology, Sweden

**Objective:** Standard cardiometabolic risk markers may not accurately reflect the metabolic effects of unsaturated-for-saturated dietary fat substitution. We examined potential applications of deep lipidomics profiling to assess the cardiometabolic benefits of improved dietary fat quality.

**Methods:** The Dietary Intervention and VAScular function study (DIVAS) was a 16-week, randomized, controlled parallel unsaturated-for-saturated fat substitution (8 % total energy) trial in hundred-ninety-five men and women. In regression models, we examined the diet effect on single lipids and combined the significantly affected lipids ( $P < 0.05$ , multiple testing corrected) in a weighted multi-lipid score (MLS). Then, we used case-cohort designs and Prentice-weighted multi-variable adjusted Cox regression in the European Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam cohort to associate this MLS with CVD and type 2 diabetes (T2D) incidence. Deep lipidomics data (940 molecular lipid species) was available in subsets of both studies (DIVAS:  $n = 113$ ; EPIC-Potsdam: subcohort,  $n = 1262$ ; CVD cases,  $n = 551$ ; T2D cases,  $n = 775$ ).

**Results:** The DIVAS unsaturated fat-rich diet reduced lipid metabolites with medium or long-chain fatty acid residuals containing no or few unsaturations in ceramides, cholesterol esters, diglycerides, and phospholipids, which we combine in the MLS. The DIVAS diet intervention-induced MLS difference was associated with a markedly lower risk of CVD (32 % fewer cases) and T2D (26 % fewer cases) in EPIC-Potsdam. The deep lipidomics-based MLS was more sensitive to the dietary fat composition and more strongly associated with disease risk than established blood lipid and inflammatory biomarkers.

**Conclusion:** Deep lipidomics profiling may provide superior biomarkers to monitor the cardiometabolic benefits of improved dietary fat quality.

#### V 1-2

##### The association of a healthy lifestyle index and body fat distribution with type 2 diabetes in the Multiethnic Cohort: A cross-sectional analysis

Gertraud Maskarinec<sup>1</sup>, Katharina Nimptsch<sup>2</sup>, Tobias Pischon<sup>2</sup>, Annalena Thimm<sup>2</sup>, Loic Le Marchand<sup>1</sup>, Carol Boushey<sup>1</sup>, Lynne Wilkens<sup>1</sup>, Unhee Lim<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> University of Hawaii Cancer Center, Honolulu, USA
- <sup>2</sup> Max Delbrück Centrum für Molekulare Medizin, Berlin, Deutschland

**Objective:** Common behaviors captured in a composite Lifestyle Risk Index (LSRI) protect against type 2 diabetes (T2D). Body fat distribution, i.e., visceral and subcutaneous adipose tissue (VAT & SAT), plays a key role in T2D etiology. In a cross-sectional design, this analysis aimed to understand the relation of LSRI and VAT/SAT with T2D prevalence in the Multiethnic Cohort (MEC).

**Methods:** In 2013–16, 1713 MEC participants (mean age 69.2 yrs) from 5 ethnic groups completed questionnaires, fasting blood donations, and MRI scans. The LSRI score was computed by assigning one point each for not smoking, moderate/vigorous activity for  $\geq 1.5$  hrs/week, consuming  $< 1$  (women) or  $< 2$  (men) drinks/d, and adhering to  $\geq 3$  of 7 food recommendations. T2D status was based on self-reports; members with glucose levels  $> 100$  mg/dL were classified as abnormal (AG). We estimated the relation of the LSRI and VAT/SAT, separately and combined, with T2D status using adjusted linear and logistic regression models.

**Results:** Among the study population of 840 men and 873 women (16 % African American, 16 % Native Hawaiian, 21 % Latino, 23 % White, and 24 % Japanese American), 39 % were classified as AG and 18 % had T2D. On the LSRI, 12 % scored 1–2, 69 % scored 3, and 19 % scored 4 points. Only 22 % of participants scored on diet as being adherent to recommendations: fruit 19 %, vegetables 24 %, whole grains 14 %, refined grains 10 %, fish 77 %, red meat 6 %, and processed

meat 22 %. The adjusted means of VAT/SAT across LSRI categories 1–2, 3, and 4 were 0.87, 0.82, and 0.78 (ptrend = 0.005). A higher LSRI score was associated with a lower likelihood for a T2D diagnosis ( $p = 0.01$ ); participants with an LSRI of 4 vs. 1–2 were 39 % and 45 % less likely to be classified as AG or T2D. Adding VAT/SAT to the model attenuated these associations by 3 % and 11 %, respectively.

**Conclusion:** These findings support the role of a healthy lifestyle in T2D prevention with the possibility that body fat distribution acts as an intermediate.

### V 1-3

#### Aktuelle Evidenzlage zu Ernährungsfaktoren und Mortalität bei Personen mit Typ-2-Diabetes: ein systematischer Review mit Metaanalysen

Janett Barbaresco<sup>1</sup>, Alexander Lang<sup>1</sup>, Edyta Szczerba<sup>1,2</sup>, Christina Baechle<sup>1,2</sup>, Julia Beckhaus<sup>1,3</sup>, Lukas Schwingshackl<sup>4</sup>, Manuela Neuenschwander<sup>1,2</sup>, Sabrina Schlesinger<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Diabetes-Zentrum, Institut für Biometrie und Epidemiologie, Düsseldorf

<sup>2</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), München-Neuherberg

<sup>3</sup> Klinikum Oldenburg AöR, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Klinik für Allgemeine Kinderheilkunde und Pädiatrische Hämatologie/Onkologie, Oldenburg

<sup>4</sup> Institut für Evidenz in der Medizin, Universität Freiburg, Freiburg

**Hintergrund:** Die Evidenzlage für den Zusammenhang zwischen Ernährungsfaktoren und diabetesbedingten Folgeerkrankungen sowie Mortalität wurde bisher unzureichend betrachtet. Ziel der Studie war es, die bisherige Studienlage zu Ernährungsfaktoren und Mortalität bei Personen mit Typ-2-Diabetes mellitus (T2D) zusammenzufassen.

**Methoden:** Die systematische Literatursuche wurde in PubMed und Web of Science (bis Juni 2022) durchgeführt. Es wurden prospektive Studien, die den Zusammenhang zwischen Ernäh-

rungsfaktoren (Ernährungsmuster, Lebensmittel, Makro- und Mikronährstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe) und Mortalität bei Personen mit T2D untersucht haben, eingeschlossen. Die Gesamtschätzer wurden mittels Random-Effects-Modellen berechnet. Die Vertrauenswürdigkeit der Evidenz wurde mittels GRADE bewertet.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 107 Studien eingeschlossen. Eine moderate Vertrauenswürdigkeit der Evidenz wurde für die inversen Assoziationen zwischen dem Verzehr von Vollkornprodukten (Gesamt-Relatives Risiko (95 % KI) pro 20 g/Tag: 0.84 (0.71, 0.99); N = 2 Studien), Ballaststoffen (pro 5 g/Tag: 0.86 (0.81, 0.91); N = 3), Fisch (pro Portion/Woche: 0.95 (0.92, 0.99); N = 6), und n-3-Fettsäuren (pro 0.1 g/Tag: 0.87 (0.82, 0.92); N = 2) und Mortalität gefunden. Weiterhin war ein höherer Verzehr von Gemüse (pro 100 g/Tag: 0.88 (0.82, 0.94); N = 2) und pflanzlichem Protein (pro 10 g/Tag: 0.91 (0.87, 0.96); N = 3) invers sowie der Verzehr von Eiern (pro 10 g/Tag: 1.05 (1.03, 1.08); N = 7) und Cholesterin (pro 300 mg/Tag: 1.19 (1.13, 1.26); N = 2) positiv mit Mortalität assoziiert (geringe Vertrauenswürdigkeit der Evidenz). Für andere Ernährungsfaktoren wurden keine Assoziationen gefunden oder die Vertrauenswürdigkeit der Evidenz war sehr gering.

**Schlussfolgerung:** Ein höherer Verzehr von Vollkornprodukten, Ballaststoffen, Fisch und n-3-Fettsäuren war invers mit der Mortalität bei Personen mit T2D assoziiert. Die Evidenzlage für andere Ernährungsfaktoren ist sehr begrenzt, weshalb weitere Studien nötig sind.

### V 1-4

#### Is following a cancer-protective lifestyle linked to reduced cancer mortality risk?

Flurina Suter<sup>1</sup>, Nena Karavasiloglou<sup>1</sup>, Julia Braun<sup>2</sup>, Giulia Pestoni<sup>1,3</sup>, Sabine Rohrmann<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Divisions of Epidemiology and Biostatistics, Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute, University of Zurich, Zurich, Switzerland

<sup>3</sup> Nutrition Group, Health Department, Swiss Distance University of Applied Sciences, Zurich, Switzerland

**Objective:** The World Cancer Research Fund (WCRF) and the American Institute for Cancer Research (AICR) released a revised version of their 2007 WCRF/AICR cancer prevention recommendations in 2018. The ten recommendations focus on lifestyle risk factors at the individual level which can be modified. The aim of our study was to examine the association of a lifestyle consistent with the cancer prevention recommendations and all-cause, all-cancer, and cancer-specific mortality in Switzerland.

**Methods:** In 2014 and 2015, the first National Nutrition Survey, the menuCH study (n = 2057), was conducted in Switzerland. Using the data of this cross-sectional population-based study, an index reflecting adherence to seven 2018 WCRF/AICR cancer prevention recommendations was built. The association between adherence to the 2018 WCRF/AICR recommendations and mortality was investigated at the Swiss-district level using Quasipoisson regression models. The residuals of the models were tested for spatial autocorrelation using the global Moran's I statistic. When evidence for significant spatial autocorrelation was observed, integrated nested Laplace approximation (INLA) models were fitted.

**Results:** A significant decrease in all-cause (rate ratio (RR): 0.95; 95 % confidence interval (CI): 0.92, 0.99), all-cancer (RR: 0.93; 95 % CI: 0.89, 0.97), prostate cancer (RR: 0.81; 95 % CI: 0.68, 0.94), and upper aero-digestive tract cancer (RR: 0.87; 95 % CI: 0.78, 0.97) mortality was detected for menuCH participants with high adherence to the 2018 WCRF/AICR cancer prevention recommendations in comparison to individuals with low adherence.

**Conclusion:** The observed inverse association of adherence to the 2018 WCRF/AICR recommendations and all-cause, all-cancer, and cancer-specific mortality highlights the potential of the modifiable 2018 WCRF/AICR lifestyle recommendations to reduce the burden of cancer and the number of deaths in Switzerland.

## V 1-5

### Der Zusammenhang zwischen Veränderungen im Dietary Diversity Score (DDS) und der Gesamt- sowie ursachenspezifischen Mortalität in der European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Heidelberg Kohorte

Agata Szubert, Verena Katzke, Rudolf Kaaks

Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg

**Hintergrund:** Die vielfältige Ernährungsweise (*dietary diversity*), gemessen durch den *Dietary Diversity Score* (DDS), wird als qualitativ hochwertig angesehen und in Ernährungsrichtlinien weltweit empfohlen. Studien zeigen eine inverse Assoziation zwischen dem DDS und dem Mortalitätsrisiko. Der Zusammenhang zwischen Veränderungen im DDS und der Gesamt- sowie ursachenspezifischen Mortalität ist unklar und bildet die Grundlage der Studie.

**Methoden:** 17.115 Proband\*innen der *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition* (EPIC)-Heidelberg Kohorte mit wiederholten Follow-up Fragebögen sind inkludiert. Für den Verzehr von Lebensmittelgruppen bei *Baseline* und Follow-up 6 wurden Punkte vergeben (DDS). Aus dem DDS wurden die Ernährungsmuster low (L), middle (M) und high (H) gebildet, für die ursachenspezifische Analyse die Muster above (A) und below (B) des DDS-Medians, und daraus Veränderungsmuster erstellt. Multivariabel adjustierte Cox-Proportional-Hazard Modelle wurden angewendet.

**Ergebnisse:** 1.034 Todesfälle über 381.752 Personenjahre wurden in der Nachbeobachtungszeit (0,7–7 Jahre) registriert. Die Mehrheit ernährt sich sehr divers (H-H). Die wenigsten verschlechtern die Ernährung stark (H-L). Verglichen mit H-H als Referenz haben Proband\*innen mit weniger Diversität ein signifikant höheres Gesamtmortalitätsrisiko (HR (95 % CI)) mit 1,87 (1,26–2,79), 1,42 (1,18–1,70), 1,92 (1,18–3,12) und 1,33 (1,11–1,60) für L-M-L, M-H, H-L und H-M. Im Vergleich zu A-A ist diese Assoziation für Krebsmortalität nur für Männer signifikant mit 1,76 (1,29–2,40) und 1,43 (1,01–2,02) für B-B und A-B, für nicht-Krebsmortalität nur für Frauen mit 1,68 (1,16–2,44) für B-B.

**Schlussfolgerung:** Eine sehr diverse Ernährung über die Zeit wirkt am stärksten protektiv auf die Gesamt- und ursachenspezifische Mortalität. Eine weniger diverse Ernährung ist mit einer Erhöhung des Mortalitätsrisikos assoziiert. Ein möglicher Erklärungsmechanismus ist die optimalere Nährstoffversorgung durch einen hohen DDS.

**V 1-6****Association of sugar intake from different sources with incident depression in the prospective cohort of UK Biobank participants**

Anna Kaiser<sup>1</sup>, Sylva Mareike Schäfer<sup>1</sup>, Inken Behrendt<sup>1</sup>, Gerrit Eichner<sup>2</sup>, Mathias Fasshauer<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Institut für Ernährungswissenschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

<sup>2</sup> Mathematisches Institut, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

<sup>3</sup> Klinik und Poliklinik für Endokrinologie, Nephrologie, Rheumatologie, Universität Leipzig, Leipzig

**Objective:** To elucidate the association of different sources of free sugars (FS) and intrinsic sugars with depression risk in the prospective population-based UK Biobank cohort.

**Methods:** Sugar consumption was assessed in 188,426 participants (age range: 39 to 72 years, 54.4% female) with at least one web-based dietary questionnaire (Oxford WebQ). The hazard ratios (HR) for incident depression were assessed with Cox proportional hazard regression models including sugar intake from different sources as penalized cubic splines to allow non-linear predictor effects. Over a mean follow-up of 12.3 (standard deviation 1.8) years, 5,410 incident depression cases occurred.

**Results:** FS intake was significantly associated with depression risk in an ascending approximately linear way with the lowest HR observed at 9% total energy (%E). In contrast, consumption of intrinsic sugars was not significantly related with incident depression. FS in beverages were significantly associated with depression risk in an ascending approximately linear way with the lowest HR at 4%E whereas no association was found for FS in solids. Concerning beverage types, FS in soda/fruit drinks, milk-based drinks, and tea/coffee were significantly and positively related to depression risk whereas the association was U-shaped for juice. Major findings were robust in sensitivity analyses.

**Conclusion:** Only some sources of FS are positively associated with incident depression. Public health initiatives targeting FS subtypes might be most effective concerning depression risk if focused on the reduction of sugary beverages and more specifically soda/fruit drinks, milk-based drinks, and tea/coffee.

## VORTRAGSREIHE 2 | Ernährungsmedizin I

### V 2-1

#### Alteration of plasma lipid profiles due to diet are linked to changes in microbiome composition

Alina Schieren<sup>1</sup>, Hanna Huber<sup>2</sup>, Aakash Mantri<sup>1,3</sup>, Waldemar Seel<sup>1</sup>, Birgit Stoffel-Wagner<sup>4</sup>, Martin Coenen<sup>5</sup>, Markus Noethen<sup>6</sup>, Matthias Schmid<sup>7</sup>, Leonie Weinhold<sup>7</sup>, Peter Krawitz<sup>3</sup>, Peter Stehle<sup>2</sup>, Marie-Christine Simon<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Ernährung und Mikrobiota, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>2</sup> Ernährungsphysiologie, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>3</sup> Institut für Genomische Statistik und Bioinformatik, Universitätsklinikum Bonn (UKB), Bonn
- <sup>4</sup> Zentrallabor, Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum Bonn (UKB), Bonn
- <sup>5</sup> Studienzentrale, Studienzentrum Bonn, Universitätsklinikum Bonn (UKB), Bonn
- <sup>6</sup> Institut für Humangenetik, Universitätsklinikum Bonn (UKB), Bonn
- <sup>7</sup> Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn (UKB), Bonn

**Objective:** Controlled dietary interventions in subjects with metabolic syndrome (MetS) traits aiming to normalize lipid profiles are only effective in a limited number of study participants (responders ('R')), whereas a considerable number of participants show no effects (non-responders ('NR')).

We hypothesized that differences in baseline microbiome composition and individual metabolic profiles might be responsible for these inconsistent results.

**Methods:** In a RCT in a parallel design, 120 subjects with MetS traits followed a dietary intervention (plant-based diet) or remained on their habitual diet. Primary goal was to normalize blood lipid profile. Participants with a reduction in LDL-cholesterol (LDL-C) of 10 % or more during the intervention period were classified as 'R'. Gut microbiome composition (stool analyses: 16S amplicon sequencing), anthropometric and selected metabolic parameters (including gut hormones like GLP-1) were analyzed at baseline and after six weeks intervention. Sequenced data was analyzed using Qiime2 and phyloseq packages. Univariate ANOVA and linear mixed effect models were used to test for differences between 'R' and 'NR'.

**Results:** 'R' (n = 35) were characterized by higher initial levels of total cholesterol (+12 %, p = 0.003), LDL-C (+18 %, p < 0.001) and GLP-1 (+19%, p = 0.038) compared to 'NR' (n = 77). Anthropometric measures, metabolic parameters (glucose and insulin), organ functions (kidney, liver) as well as microbiome composition did not differ at baseline. In 'R', the diet-induced beneficial change in LDL-C was linked to a change in microbiome composition (p = 0.01), while in 'NR', there was no significant association (p = 0.68).

**Conclusion:** Our data suggest that the extent of blood lipid abnormalities can predict whether subjects with MetS traits respond to targeted dietary intervention. Moreover, beneficial effects of a nutrition intervention on blood lipids are detectable in combination with changes in microbiome composition.

### V 2-2

#### A 2-day intensive oat intake beneficially alters metabolism and gut microbiome in subjects with metabolic syndrome

Linda Klümpen<sup>1</sup>, Aakash Mantri<sup>1,2</sup>, Waldemar Seel<sup>1</sup>, Birgit Stoffel-Wagner<sup>3</sup>, Martin Coenen<sup>4</sup>, Markus Nöthen<sup>5,6</sup>, Matthias Schmid<sup>7</sup>, Leonie Weinhold<sup>7</sup>, Peter Krawitz<sup>2</sup>, Peter Stehle<sup>8</sup>, Marie-Christine Simon<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Ernährung und Mikrobiota, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>2</sup> Institut für Genomische Statistik und Bioinformatik, Universitätsklinikum Bonn (UKB), Bonn
- <sup>3</sup> Zentrallabor, Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum Bonn (UKB), Bonn

- <sup>4</sup> Studienzentrale, Studienzentrum Bonn, Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum Bonn (UKB), Bonn
- <sup>5</sup> Abteilung für Genomics, Life & Brain Center
- <sup>6</sup> Institut für Humangenetik, Universitätsklinikum Bonn (UKB), Bonn
- <sup>7</sup> Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn (UKB), Bonn
- <sup>8</sup> Ernährungsphysiologie, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Objective:** Based on observation studies showing a relation between oat fiber intake and the gut microbiome, we hypothesized that an intensive short-term oat intake may beneficially alter the gut microbiome composition, thereby influencing the host metabolism.

**Methods:** In a randomized, energy restricted (1100–1200 kcal/d), intervention trial in parallel-group design, 34 subjects with metabolic syndrome [MetS] ( $59 \pm 7$  y; BMI  $32 \pm 3$  kg/m<sup>2</sup>) followed a macronutrient-adapted diet for 2 days, either with or without (control group [CG]) 3x100 g oatmeal/d (oat group [OG]). Blood and stool samples were collected before, after 24 h and after 48 h of intervention. The Prevotella-to-Bacteroides (P/B) ratio – derived from 16S rRNA V3V4 gene sequencing of collected fecal samples – was chosen as a marker to identify potential oat effects on gut microbiota composition. For composition and taxonomy analysis (linear mixed models), age and sex were chosen as covariates.

**Results:** In the OG a greater decline of total cholesterol ( $p = 0.004$ ), LDL-C ( $p < 0.001$ ) and diastolic blood pressure ( $p = 0.022$ ) compared to the CG was observed after 48 h.

In addition, oat-induced microbiome composition changed in subjects with an initially higher P/B bacterial ratio compared to CG ( $p = 0.02$ ). Taxonomy analysis showed significant abundance changes in the OG with respect to CG after 24 h and 48 h. Neither group-specific nor inter-group oat-induced variations in the microbial diversity (Shannon index, faith index, observed features counts;  $p > 0.05$ ) were observed.

**Conclusion:** Compared to an energy restricted diet alone, an additional 2-day intensive oat intake may have a more pronounced impact on the metabolism of participants with MetS. Even a short-term high oat intake might beneficially alter the microbiome composition in individuals initially characterized with a high P/B bacterial ratio. Analysis of the microbiome composition might be a potential marker to define “personalized” nutrition recommendations.

## V 2-3

### Verbesserte Darmbarriere-Funktion durch die mediterrane Ernährung – Relevante Nährstoffe und klinische Anwendungen

Benjamin Seethaler, Stephan C. Bischoff

Institut für Ernährungsmedizin, Universität Hohenheim, Stuttgart

**Hintergrund:** Die mediterrane Ernährung (MedE) senkt das Risiko und verbessert den Verlauf von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs und Diabetes mellitus – allesamt Krankheiten, die mit einer gestörten Darmbarriere-Funktion verbunden sind. Zell- und Tierstudien zeigen, dass die durch Darmbakterien aus Ballaststoffen gebildeten kurzkettigen Fettsäuren (SCFAs) sowie die in Fisch enthaltenen Omega-3-Fettsäuren (n-3-FS) die Darmbarriere-Funktion verbessern können. Da beide Nährstoffe in der MedE reichlich vorkommen, wurde in der randomisierten kontrollierten LIBRE-Studie zum ersten Mal am Menschen untersucht, ob die MedE zu einer Verbesserung einer gestörten Darmbarriere-Funktion führt.

**Methoden:** Die Probandinnen der Interventionsgruppe ( $n = 124$ ) folgten 3 Monate der MedE, die der Kontrollgruppe ( $n = 136$ ) folgten einer Kontroll-Ernährung ohne Fokus auf typisch mediterrane Lebensmittel wie Olivenöl, Nüsse und Fisch. Das Ernährungsverhalten wurde mittels zwei validierter Fragebögen untersucht; die Darmbarriere-Funktion mittels ELISA-Tests der beiden validierten Biomarker LBP (Lipopolysaccharid-bindendes Protein; Plasma) und fäkales Zonulin. Fäkale SCFAs und Plasma n-3-FS wurden mittels Gaschromatografie analysiert.

**Ergebnisse:** Die Umsetzung der MedE führte zu einer höheren Aufnahme von Ballaststoffen und n-3-FS sowie einer deutlichen Verbesserung der Darmbarriere-Funktion, gemessen mittels der beiden Biomarker LBP und Zonulin. Vorhersagemodelle basierend auf künstlicher Intelligenz konnten den Effekt der MedE auf die Darmbarriere durch Messung fäkaler SCFAs vorhersagen (Seethaler et al., *Am J Clin Nutr*, 2022). Multivariate Analysen zeigten, dass in erster Linie SCFAs, aber auch etwas schwächer ausgeprägt n-3-FS, die Darmbarriere-Funktion verbesserten (Seethaler et al., under review).

**Schlussfolgerung:** Unsere Studienergebnisse zeigen neue Mechanismen, wie die MedE auf die (Darm-) Gesundheit wirkt und bieten die Grundlage für neue personalisierte Ernährungsempfehlungen.

**V 2-4****Ernährungstherapie bei Reizdarmsyndrom –  
Entwicklung eines ausgewogenen Low FODMAP  
Menüplans für Vegetarier\*innen**

Claudia Adomat, Jörg Meier

Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Hintergrund:** Das Reizdarmsyndrom (RDS) hat mit Symptomen wie Durchfall oder Bauchschmerzen starken Einfluss auf die Lebensqualität von Patient\*innen. Als eine Ernährungstherapie zur Behandlung von RDS Symptomen wird die Low FODMAP Diät (Phase I) empfohlen. Dabei werden Lebensmittel mit einem hohen Anteil an fermentierbaren Oligo-, Di- und Monosacchariden und Polyolen vermieden. Ziel des Projektes war es, einen bedarfsgerechten Low FODMAP Ernährungsplan für Vegetarier\*innen mit dem RDS-Subtypen D (Durchfall) unter der Berücksichtigung der D-A-CH-Referenzwerte zu entwickeln.

**Methoden:** Der Menüplan sollte als 1. Phase der Low FODMAP Diät für eine Referenzperson (w., 25 J.) unter Berücksichtigung der Referenzwerte für Energie, Proteine, Fett, ungesättigte

Fettsäuren, Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Vit. B<sub>12</sub>, Calcium und Eisen erstellt werden. Ziel war es, täglich max.  $\pm 10\%$  von den jeweils geforderten D-A-CH-Referenzwerten abzuweichen. Die Planung und Optimierung sollte mithilfe von Excel durchgeführt werden.

**Ergebnisse:** Es war möglich, einen bedarfsgerechten Ernährungsplan für Vegetarier\*innen mit RDS-Subtyp D zu entwickeln. Verschiedene modulare Frühstücksoptionen und Zwischenmahlzeiten und moderne Rezepte wurden realisiert. Die Vorgaben für Energie und Makronährstoffe konnten gedeckt werden. Die Mengen an Vit. B<sub>12</sub> konnten durchschnittlich nur zu 46 % und Calcium nur zu 79,6 % gedeckt werden. Die 14-tägige Deckung an Eisen war mit 128 % erhöht.

**Schlussfolgerung:** Eine vegetarische Low FODMAP Diät für RDS Patient\*innen kann abwechslungsreich sein und die Makronährstoffzufuhr ausreichend decken. Für eine deckende Versorgung mit Vit. B<sub>12</sub> und Calcium können Supplemente genutzt werden. Die erhöhte Eisenzufuhr ist unbedenklich, da die Bioverfügbarkeit von dreiwertigem pflanzlichem Eisen reduziert ist und die verwendeten Lebensmittel wie Getreide und Nüsse Phytate enthalten, die die Eisenaufnahme reduzieren.

**V 2-5****Zusammenhang zwischen mentaler Gesundheit und  
relativem Energiemangel bei Ausdauersportlerinnen**

Désirée Toepffer<sup>1,2</sup>, Helena Engel<sup>1</sup>, Karima Kirchner<sup>1</sup>, Robin Halioua<sup>3</sup>, Malte Claussen<sup>3</sup>, Martin Halle<sup>2</sup>, Karsten Koehler<sup>1</sup>, Paulina Wasserfurth<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften, Technische Universität München, München

<sup>2</sup> Fakultät für Medizin, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München

<sup>3</sup> Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik, Psychiatrische Universitätsklinik Zürich, Zürich, Schweiz

**Hintergrund:** Relativer Energiemangel (Relative Energy Deficiency in Sports, RED-S) kann sowohl Folge als auch Ursache einer psychischen Erkrankung sein. Im Gegensatz zu Essstörungen ist nur wenig über den Zusammenhang zwischen RED-S und Depressionen bekannt. Ziel dieser Untersuchung war zu überprüfen, ob depressive Symptome bei Ausdauersportlerinnen mit typischen Risikoindikatoren für RED-S einhergehen.

**Methoden:** In einer Querschnittserhebung wurden 23 Ausdauerathletinnen (27  $\pm$  6 Jahre, BMI 20,6  $\pm$  2 kg/m<sup>2</sup>) untersucht. Das Risiko für RED-S wurde mittels des Low Energy

Availability in Females Questionnaire (LEAF-Q) bewertet. Eine Absenkung des Ruheenergieumsatzes (RMR) und Trijodthyronin (T3) dienten als weitere objektive Indikatoren für das Vorliegen von RED-S. Der Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) wurde zur Bewertung des Risikos von depressiven Symptomen und der Brief Eating Disorder in Athletes (BEDA-Q) zur Bewertung des Risikos von gestörtem Essverhalten verwendet.

**Ergebnisse:** Anhand der LEAF Scores wiesen 52 % der Probandinnen ein erhöhtes Risiko für eine geringe Energieverfügbarkeit auf. Im Gegensatz zu Athletinnen mit einem geringen Score zeigten sich bei betroffenen Athletinnen erniedrigte T3-Werte (17 % vs. 9 %), ein reduzierter RMR (RMRRatio < 0.9; 42 % vs. 36 %) sowie ein erhöhtes Risiko für ein gestörtes Essverhalten (42 % vs. 9 %) und depressive Symptome (83 % vs. 27 %). Bei 17 % der Probandinnen mit hohem LEAF Score handelte es sich um mittelgradige depressive Symptome, bei allen anderen Betroffenen waren diese leichter Ausprägung. Scores des PHQ-9 korrelierten mit denen des LEAF-Q ( $r = 0.614$ ,  $p = 0.002$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Untersuchung zeigt erstmals, dass Ausdauerathletinnen mit einem erhöhten Risiko für eine geringe Energieverfügbarkeit ein ebenfalls erhöhtes Risiko für depressive Symptome aufweisen. Die Direktionalität des Zusammenhangs zwischen depressiven Symptomen und RED-S ist in zukünftigen Studien zu klären.

## V 2-6

### Postprandial response of inflammation markers to oral inorganic phosphate

Anika Nier<sup>1</sup>, Christof Ulrich<sup>2</sup>, Christin Volk<sup>1</sup>,  
Marie-Charlotte Wolffgang<sup>2</sup>, Corinna Brandsch<sup>1</sup>,  
Monika Wensch-Dorendorf<sup>1</sup>, Matthias Girndt<sup>2</sup>,  
Gabriele I Stangl<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften,  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

<sup>2</sup> Department für Innere Medizin II, Martin-Luther-  
Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

**Objective:** The consumption of highly processed food is associated with a high intake of inorganic phosphate additives. Recently published data show increased postprandial plasma levels of phosphorus in healthy subjects after a single dose of a phosphate additive. Hyperphosphatemia is accompanied with inflammation in patients with chronic kidney disease. However, the post meal response of inflammation markers to high inorganic phosphate additives in healthy individuals is virtually unknown and will be investigated in this study.

**Methods:** In total, 28 participants who were included in the current analysis received a single dose of either 700 mg phosphorus (NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) or a sodium-adjusted placebo with a test meal. At baseline, 4 and 8 hours post meal, blood samples were collected to determine interleukin (IL) -1 $\beta$ , IL-6, soluble IL-6 receptor (sIL-6R) and glycoprotein 130 (sgp130). At baseline and 4 hours post meal, peripheral blood mononuclear cells were isolated to assess the inflammasome activity. Subsequently, the effect of phosphate in the presence and absence of glucose on *IL-6* gene expression and secretion was examined in the *U937* monocytic cell line.

**Results:** All subjects show a marked postprandial increase of the IL-6 plasma levels (two to threefold), whereby the increase did not differ between the groups. However, neither plasma levels of IL-1 $\beta$ , sIL-6R, a marker being associated with inflammation, and sgp130, an antagonist of the sIL-6R, nor the inflammasome activity were affected differentially by the phosphorus compared to placebo. Additionally, there was no phosphorus effect on the *IL-6* expression in *U937* monocytic cells. Independent of phosphorus, glucose was capable of increasing the mRNA abundance and secretion of IL-6 in these cells.

**Conclusion:** Postprandial inflammatory markers were not affected by dietary phosphorus. However, all subjects showed a marked post meal increase in plasma IL-6 which appears to be a metabolic rather than a proinflammatory signal.

## VORTRAGSREIHE 3 | Lebensmittelwissenschaft

### V 3-1

#### In-vitro gastrointestinal digestion of spinach: Effects of lipids and anthocyanins from red cabbage on the bioaccessibility of carotenoids

Roman Will, Claudia Rein, Jan Frank, Johanita Kruger

Institut für Biofunktionalität der Lebensmittel, Universität Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** Bioaccessibility, here defined as the incorporation into small (< 200 nm) mixed micelles, is critical for the absorption of fat-soluble vitamins like carotenoids. Food components (anthocyanins) influence bioaccessibility by inhibition of digestive enzymes, and ingredients (lipids) by increasing carotenoid absorption.

The aim was to determine the effects of lipids, with different chain lengths and saturation, and red cabbage, as source of anthocyanins, on the in vitro bioaccessibility of carotenoids from spinach. The resulting in vitro mixed micelles were also characterized according to size and surface charge.

**Methods:** Spinach, red cabbage, olive oil, coconut oil, and lard, in different combinations, were subjected to in vitro digestion (updated Infogest protocol). Carotenoid content directly after digestion (digestive stability) and after filtration (200 nm) (bioaccessibility) was determined with HPLC, and micellar size and surface charge with dynamic light scattering.

**Results:** Digestive stability was depended on carotenoid type: zeaxanthin ( $70.9 \pm 14.2\%$ ) > lutein ( $38.9 \pm 8.0\%$ ) >  $\beta$ -carotene ( $18.6 \pm 4.9\%$ ), with no clear effect of lipids. While all lipids enhanced the carotenoid bioaccessibility, there was lipid-carotenoid type interactions: Lard and olive oil were most effective for  $\beta$ -carotene (2.8-fold increase), lard for zeaxanthin (1.6-fold), and coconut oil for lutein (2.4-fold). The addition of red cabbage decreased carotenoid bioaccessibility from spinach, nullifying the enhancing effect of lipids. All lipids decreased the micellar size (from 250 to 137–156 nm) and surface charge (from -16.6 to -39 to -55 mV), indicating micelles were more bioaccessible and stable.

**Conclusion:** Bioaccessibility differs among carotenoids from spinach and is more dependent on the presence of lipids than the lipid characteristics. Red cabbage reverses bioaccessibility promoting effects lipids have on these carotenoids.

### V 3-2

#### Modification of protein properties by interactions with secondary plant compounds

Kerstin Schild<sup>1,2</sup>, Wouter J.C. de Bruijn<sup>2</sup>, Atze Jan van der Goot<sup>2</sup>, Karin Schwarz<sup>1</sup>, Julia K. Keppler<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Wageningen University & Research, Wageningen, Netherlands

**Objective:** Secondary plant compounds and proteins come into contact with each other in various ways when producing foods, for example during the extraction of plant proteins or when milk is added to tea. Those plant compounds can bind covalently and non-covalently with proteins. Compared to non-covalent interactions, covalent bonds irreversibly alter protein structure and allergenicity. To control and deliberately use these interactions in food productions, it is necessary to understand the interactions between the plant compounds and proteins.

**Methods:** Beta-lactoglobulin (BLG) is the major protein of the whey fraction in milk. It is a well-characterized model protein for many food products. To investigate the influence of the structure and reactivity of food-related secondary plant com-

pounds (organosulfur-, phenylpropanoid-, phenolic compounds) on the structural modification of proteins, various plant compounds (2.5 mM) were incubated with BLG (0.5 mM) for several hours at pH 8.5. The extent of protein modification was quantified by spectroscopy, chromatography and mass spectroscopy and related to the respective measured structural changes of the protein.

**Results:** The plant compounds were divided into 3 groups based on the number of binding sites:  $\geq 2$  binding site, 1 binding site and no binding site. Allyl isothiocyanates has approx. 5 binding sites, but it only led to low protein unfolding. Despite only one binding site, modification with rosmarinic acid and chlorogenic acid led to strong protein unfolding. In contrast, the one binding site of rutin was not sufficient to cause such large protein unfolding. Thus, the structure of the plant compound as well as the position of its binding site on the protein are of more importance than the number of binding sites with respect to structural changes of the protein.

**Conclusion:** In conclusion, the interactions between secondary plant compounds and proteins are a suitable tool for targeted modification of protein properties and its allergenic potential.

**V 3-3****Effekt von Vitaminen und Mineralstoffen auf die Bildung nicht-enzymatischer Proteinmodifikationen in hitzebelasteter Molke**

Theresa Maria Schichtl, Veronika Biwo, Daniel Dittrich, Christine Belli, Monika Pischetsrieder

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

**Hintergrund:** Lebensmittel auf Molkebasis unterlaufen Erhitzungsprozesse, um gewünschte technologische Eigenschaften und mikrobielle Sicherheit zu erzielen. Damit geht die hitzeinduzierte Bildung nicht-enzymatischer posttranslationaler Proteinmodifikationen (nePTMs) einher, die eine Minderung der biologischen Wertigkeit und Verdaubarkeit der Proteine bewirken können. Produkte wie Säuglings- und Sondennahrung dienen als Alleinnahrung und damit als einzige Quelle für essenzielle Aminosäuren. Mit dem Verständnis, welchen Einfluss Lebensmittelinhaltsstoffe auf die nePTM-Bildung haben, können Reduktionsstrategien entwickelt werden.

**Methoden:** Aus roher Kuhmilch gewonnene Molke wurde mit Vitaminen und Mineralstoffen versetzt und unter Nachstellung

industrieller Bedingungen erhitzt. Anschließend wurden die Molkenproteine mittels Endoproteinase Glu-C hydrolysiert und die resultierenden Peptide mittels mikroLC-ESI-MS/MS vermessen. Dafür wurde eine sMRM Methode entwickelt, die nePTMs am Hauptmolkenprotein  $\beta$ -Lactoglobulin struktur- und bindungsstellenspezifisch erfasst.

**Ergebnisse:** 15 nePTMs wie Oxidations-, primäre und sekundäre Maillard-, Kondensations- und Hydrolyseprodukte wurden identifiziert, an 42 Bindungsstellen lokalisiert und relativ quantifiziert. Es wurde gezeigt, dass Vitamine und Mineralstoffe die nePTM-Bildung in Molke je nach Struktur und Bindungsstelle unterschiedlich beeinflussen. Der Zusatz von Pyridoxamin (B<sub>6</sub> Vitamer) in steigender Konzentration bewirkte exemplarisch an einem Peptid eine signifikante Steigerung der Hydroxytryptophan-Bildung, während N-Formyllysin und N-Formylkynurenin signifikant inhibiert wurden. Auf die Bildung von Carboxymethyllysin, Kynurenin und Lactulosyllysin sowie die Desaminierung der Glutaminsäure zeigte Pyridoxamin keinen signifikanten Effekt.

**Schlussfolgerung:** Lebensmittelinhaltsstoffe können die nePTM-Bildung inhibieren. Da es aber auch gegenläufige Effekte gibt, ist es wichtig, die physiologische Wirkung der nePTMs zu bewerten.

**V 3-4****Vitamin D fortification of mealworm (*Tenebrio molitor*) powder through UVB-treatment**

Nils Nölle, Aranya Hörnstein, Christine Lambert

Institut für Biologische Chemie und Ernährungswissenschaft, Universität Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** Mealworm (*Tenebrio molitor*) is one of the edible insects whose EU wide use has been approved in recent years and has been shown to possess a favorable nutrient composition regarding protein and micronutrient content. Studies could show that mealworms are able to synthesize vitamin D as a living organism. Yet there are no studies to date, which have analyzed the potential of fortifying ready to use mealworm powder with vitamin D, when treated with UVB-light, as it has been demonstrated in mushrooms.

**Methods:** Samples of freeze-dried, ground mealworm were subjected to artificial UVB-light (280–315 nm) until a dose of 1.5 J/cm<sup>2</sup> was reached. Untreated powder was used as control. Both kinds of samples were saponified overnight and extracted with n-hexane. Extracts were dried under vacuum, recon-

stituted in tetrahydrofuran, and subsequently analyzed via HPLC. Identity of vitamin D in the samples were verified via standard addition and spectrum analysis.

**Results:** While untreated control samples showed no quantifiable vitamin D, samples treated with UVB-light showed vitamin D contents ranging between 13 to 17  $\mu$ g/g dry sample matter. Therefore, even a modest serving of 1–2 grams of UVB-treated mealworm powder would be sufficient to supply the recommended daily intake of 20  $\mu$ g/d.

**Conclusion:** Treatment with UVB-light proves to be an effective approach for fortifying mealworm powder with vitamin D, thus further increasing the nutritional value of this already interesting novel food product.

**V 3-5****Kenntnisstand von Verbraucherinnen und Verbrauchern über die Getreideart Dinkel sowie dessen Allergenität**

Britta Nagl, Anke Ehlers, Johanna Geppert, Mark Lohmann, Fabian Kirsch

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Hintergrund:** Dinkel und Weichweizen wie Saat-, Brot- oder Backweizen stellen Unterarten der Art Weichweizen dar. Sie sind sehr eng miteinander verwandt und können demnach eine ähnliche Allergenität aufweisen.

Glutenhaltige Getreidearten wie Weizen, Roggen, Gerste oder Hafer zählen zu den 14 Hauptallergenen und müssen laut Lebensmittelinformations-Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 im Zutatenverzeichnis gekennzeichnet werden. Dinkel muss namentlich als „Weizen“ aufgeführt werden; es reicht aus rechtlicher Sicht nicht aus, im Zutatenverzeichnis nur Dinkel anzugeben.

In den Medien wird Dinkel oft als „eigenständige“, „alte“ Getreideart und damit als bekömmlicher gegenüber Brotweizen dargestellt. Einige Medien suggerieren, Dinkel sei gegenüber Weizen weniger allergen.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat die Relevanz der Kennzeichnung von Dinkel als Weizenart im Zutatenverzeichnis im Hinblick auf den Gesundheitsschutz der Bevölkerung abgeschätzt. Dabei stellte sich die Frage, ob Verbraucher\*innen wissen, dass es sich bei Dinkel um eine Weizenart handelt und dass handelsüblicher Dinkel demzufolge eine ähnliche Allergenität wie handelsüblicher Weizen aufweist.

**Methoden:** Es wurde eine repräsentative, telefonische Befragung von 1.014 Personen im Auftrag des Bundesinstituts für Risikobewertung zum Kenntnisstand und zur Wahrnehmung in Bezug auf Dinkel durchgeführt.

**Ergebnisse:** Etwa die Hälfte der Befragten (51 %) gab an, dass Dinkel zur Gattung Weizen gehört und nur etwa ein Fünftel (22 %) ging davon aus, dass handelsüblicher Dinkel eine vergleichbare Allergenität wie handelsüblicher Weizen aufweist.

**Schlussfolgerung:** Der Kenntnisstand innerhalb der Bevölkerung in Deutschland ist in Bezug auf die Getreideklassifikationen gering. Insofern scheint eine klare Formulierung in der Kennzeichnung, dass Dinkel ein Weizengetreide ist, für Verbraucher\*innen aus Transparenzgründen sinnvoll.

**V 3-6****Ultraverarbeitungs-Marker und Nährstoffzusammensetzung bei pflanzlichen Fleischersatzprodukten und entsprechenden Produkten auf Fleischbasis**

Kemja-Maria Metz, Nathalie Judith Neumann, Mathias Fasshauer

Institut für Ernährungswissenschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Weltweit steigt die Nachfrage nach pflanzlichen Fleischersatzprodukten (VEG). Bisherige Studien fokussieren auf die Nährstoffzusammensetzung von VEG. Das Ziel dieser Studie ist die systematische Untersuchung des Verarbeitungsgrades von VEG im Vergleich zu entsprechenden Produkten auf Fleischbasis (N-VEG).

**Methoden:** Insgesamt wurden 282 VEG und 149 N-VEG in 18 Produktkategorien untersucht. Auf Grundlage der NOVA-Klassifizierung wurden 35 Ultraverarbeitungs-Marker identifiziert und in sechs Kategorien eingeteilt: Aromen, Geschmacksverstärker, Süßungsmittel, Farbstoffe, sonstige kosmetische Zusatzstoffe und nicht-kulinarische Zutaten. Für alle Produkte wurden die Zutatenlisten hinsichtlich dieser Marker analysiert und die Nährstoffzusammensetzungen erfasst.

**Ergebnisse:** Der prozentuale Anteil an ultraverarbeiteten Lebensmitteln war bei VEG (88 %) signifikant höher als bei N-VEG (52 %) ( $p < 0,0001$ ). In 15 von 18 Produktkategorien war der Anteil der ultraverarbeiteten Lebensmittel numerisch höher, mit signifikanten Unterschieden in sechs Kategorien ( $p < 0,05$ ). Aromen, Geschmacksverstärker, Farbstoffe, andere kosmetische Zusatzstoffe und nicht-kulinarische Zutaten waren in VEG signifikant häufiger enthalten als in N-VEG ( $p < 0,0001$ ). In Bezug auf die Nährstoffzusammensetzung wiesen VEG einen signifikant niedrigeren Energie-, Gesamtfett-, gesättigte Fettsäuren- und Proteingehalt auf, während die Gehalte an Kohlenhydraten, Zuckern, Ballaststoffen und Salz signifikant höher waren ( $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Ultraverarbeitungs-Marker sind signifikant häufiger in VEG als in N-VEG enthalten. Während einige Aspekte der Nährstoffzusammensetzung in VEG günstig erscheinen, wurde der erhöhte Konsum von ultraverarbeiteten Lebensmitteln in anderen Studien mit Stoffwechsel- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Verbindung gebracht. Die gesundheitlichen Auswirkungen des Ersatzes von N-VEG durch VEG sind daher ungewiss und müssen in weiteren Studien untersucht werden.

## VORTRAGSREIHE 4 | Public Health Nutrition I

### Was ist in Lebensmitteln? Einblicke und Erkenntnisse

#### V 4-1

#### Ausgewählte Ergebnisse des Produktmonitorings 2021 zu Energie-, Zucker-, Fett- und Salzgehalten in vorverpackten Lebensmitteln

Corinna Gréa, David Wolff, Ingrid Hoffmann, Silvia Roser, Stefan Storcksdieck genannt Bonsmann

Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

**Hintergrund:** Im Rahmen der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie der Bundesregierung erfasst das Max Rubner-Institut bis 2025 jährlich die Energie- und Nährstoffgehalte ausgewählter Produktgruppen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf Produkten mit Kinderoptik.

**Methoden:** 2021 wurden Nudelsoßen, kalte Soßen, TK-Komplettfertiggerichte, Fleischersatz- und Wurstersatzprodukte sowie Feingebäck untersucht. Die Nährwertdaten wurden auf Herstellerwebseiten sowie durch Herstelleranfragen und Marktbegehungen erhoben. Nach Einteilung der Produkte in Untergruppen (PUG) wurden innerhalb jeder Produktgruppe und PUG mittels Welch-Test die Gehalte an Energie, Zucker, Fett,

gesättigten Fettsäuren (ges. FS) und Salz mit denen der Basiserhebung von 2016 verglichen.

**Ergebnisse:** Mit Ausnahme der kalten Soßen waren für alle Produktgruppen Veränderungen feststellbar. Verringerungen waren bei Nudelsoßen (Salz) und TK-Komplettfertiggerichten (Energie, ges. FS, Salz) zu beobachten, ausschließlich Erhöhungen (ges. FS, Energie) bei Fleischersatz- und Wurstersatzprodukten. Feingebäck, welches Erhöhungen (Fett, ges. FS) und Verringerungen (Zucker) zeigte, fiel zudem durch eine hohe Produktanzahl (2 490) sowie eine Käuferreichweite von über 90 % auf. Auf Ebene der PUG änderten sich Zucker- und Fettgehalte insbesondere beim Feingebäck (mit und ohne Kinderoptik). Mehrere PUG der Fleischersatz- und Wurstersatzprodukte (z. B. Nuggets und Burger Patties) enthielten 2021 mehr ges. FS als 2016. Reduktionen im Salzgehalt gab es bei Nudelsoßen (z. B. Tomatensoßen mit Gemüse) und kalten Soßen. Bei Ketchup mit Kinderoptik betrug diese Verringerung knapp 31 %.

**Schlussfolgerung:** In mehreren PUG der Erhebung 2021 ist eine Reduktion ungünstiger Nährstoffe erfolgt. Handlungsbedarf besteht aber weiterhin, da auch Erhöhungen, insbesondere in Produktgruppen mit hoher bzw. zunehmender Käuferreichweite (Ersatzprodukte und Feingebäck), zu verzeichnen sind.

#### V 4-2

#### A Global Analysis of National Dietary Guidelines on Plant-Based Diets and Substitutions for Animal-Based Foods

Anna-Lena Klapp<sup>1</sup>, Nico Feil<sup>2</sup>, Antje Risius<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

<sup>2</sup> London School of Economics and Political Science, London, UK

**Objective:** Discussing plant-based diets and substitutions for animal-based foods in food-based dietary guidelines (FBDGs) can be a key step in making dietary recommendations more sustainable and healthy, as well as more inclusive. The existing large-scale evaluations of FBDGs do not assess whether and to what extent different countries cover the broad spectrum of plant-based diets and have policy positions on vegetarian diets (including vegan diets), and whether they mention specific plant-based alternatives to milk, dairy products, and meat. The main aim of this study was to determine whether and how FBDGs provide such information.

**Methods:** 95 guidelines and 100 corresponding countries were assessed, using an exploratory sequential mixed method. This

involves a qualitative explorative content analysis, followed by a hierarchical cluster analysis. Furthermore, the Balanced Food Choice Index (BFCI) was constructed, which measures the extent to which FBDGs provide recommendations that cover the broad spectrum of plant-based diets. In order to explore the correlations between FBDGs' recommendations and ecological and economic country characteristics, ordinary least squares regression was used.

**Results:** It was found that most countries do not provide information that cover the broad spectrum of plant-based diets, indicated by the mean score of the BFCI (33.58 out of 100 points). A total of 38 guidelines (40 %) contain a position on vegetarian diets. Nearly half (45 %) of all FBDGs already mention plant-based alternatives to meat or animal milk. The regressions showed that the BFCI correlates positively with countries' ecological efforts and negatively with the importance of animal-based products in their economy.

**Conclusion:** This study demonstrates a considerable information insufficiency in current FBDGs worldwide. FBDGs should provide recommendations for the broad spectrum of plant-based diets and balance the ethical, ecological, religious, and economic aspects that play a role in people's food choice.

### V 4-3

#### What's in your food – levels of dioxins and dioxin-like polychlorinated biphenyls in the first German Total Diet Study (BfR MEAL Study)

Mandy Stadion, Oliver Lindtner, Irmela Sarvan  
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Objective:** Polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and -furans (PCDD/Fs), referred to as dioxins, and dioxin-like polychlorinated biphenyls (DL-PCBs) are persistent organic pollutants that bioaccumulate in the food chain. Dietary exposure to these contaminants can have numerous adverse health effects. With the BfR MEAL (meals for exposure assessment and analysis of foods) Study, we aimed to provide a comprehensive data set of occurrence data in foods that are representative for the consumption habits in households in Germany to better identify possible food risks.

**Methods:** 300 MEAL foods assigned to 17 main food groups were bought and prepared (ready-to-eat condition) representatively for German households. Subsequently, foods were homogenised, similar foods were pooled to one sample and

PCDD/F and DL-PCB levels were analysed via gas chromatography/high resolution mass spectrometry in an accredited laboratory. For specific MEAL foods, differences between four regions, two seasons and conventional and organic type of production were evaluated.

**Results:** Highest mean upper bound levels for the sum of PCDD/Fs and DL-PCBs were detected in the main food group 'fish, seafood and invertebrates' (0.903 pg WHO2005-TEQ/g wet weight) followed by 'animal and vegetable fats and oils' and 'milk and dairy products' with 0.140 and 0.061 pg WHO2005-TEQ/g wet weight, respectively. By wet weight, highest levels were found in cod liver, fatty fish, sheep liver and butter. By fat weight, highest levels were observed in game, dairy products and sheep meat. No MEAL food exceeded the respective EU maximum level.

**Conclusion:** We generated a novel data set of PCDD/Fs and DL-PCBs in 300 foods representative for the diet of the population in Germany. Animal-based foods exhibited higher PCDD/F and DL-PCB levels than plant-based foods. Occurrence data from this study are essential for recommendations for consumers and will improve future dietary exposure and food safety assessments in Germany.

### V 4-4

#### Hauptquellen für Gesamtzucker und gesättigte Fettsäuren bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse aus KiESEL und EsKiMo II

Thorsten Heuer<sup>1</sup>, Gert B. M. Mensink<sup>2</sup>, Almut Richter<sup>2</sup>,  
Clarissa Spiegler<sup>1</sup>, Friederike Wittig<sup>1</sup>, Sara Jansen<sup>3</sup>,  
Anne Hirchenhein<sup>1</sup>, Regina Ensenaue<sup>3</sup>, Stefan Storcksdieck  
genannt Bonsmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Ernährungsverhalten, Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

<sup>2</sup> Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Robert Koch-Institut (RKI), Berlin

<sup>3</sup> Institut für Kinderernährung, Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

**Hintergrund:** Die Zufuhr an Zucker und gesättigten Fettsäuren ist bei Kindern und Jugendlichen hoch, wie Ergebnisse von KiESEL und EsKiMo II zeigten. Da eine hohe Zuckerzufuhr ein Risikofaktor für die Entwicklung von Adipositas und Karies ist und ein hoher Anteil gesättigter Fettsäuren für ein ungünstiges Fettsäureverhältnis bzgl. des Risikos für koronare Herzkrankheit spricht, wurde untersucht, welche Lebensmittelgruppen den Hauptbeitrag zur Zufuhr dieser Nährstoffe lieferten.

**Methoden:** KiESEL (2014–2017) und EsKiMo II (2015–2017) sind Module von KiGGS Welle 2. Analysiert wurde die mittlere

Nährstoffzufuhr aus jeder Lebensmittelgruppe von 3433 Kindern und Jugendlichen (1–17 Jahre) in 4 Altersgruppen. Der Lebensmittelverzehr wurde bei 1–11-Jährigen über Wiegeprotokolle und bei 12–17-Jährigen über ein Diet-History-Interview erhoben. Energie-/Nährstoffzufuhr wurden mit BLS 3.02 berechnet, ergänzt um LEBTAB-Daten für Säuglings-/Kleinkindprodukte.

**Ergebnisse:** Bei 1–2-Jährigen war Obst mit 22–24 % der mittleren Zufuhr die Hauptquelle für Gesamtzucker, weitere wichtige Quellen waren Milch/Joghurt, Süßwaren, Säfte und Säuglings-/Kleinkindprodukte (12–16 %). Bei 3–17-Jährigen lieferten Süßwaren den größten Anteil (23–26 %), weiter stellten Säfte, Obst und Milch/Joghurt (10–20 %) wichtige Quellen dar, bei 12–17-Jährigen zudem Limonaden (13–17 %). Die Hauptquellen für gesättigte Fettsäuren waren Milch/Joghurt (14–22 %) bei 1–11-Jährigen und tierische Fette (18 %) bei 12–17-Jährigen. Diese beiden Gruppen sowie Käse/Quark und Wurstwaren (10–15 %) waren in allen Altersgruppen wichtige Quellen.

**Schlussfolgerung:** Bereits ab dem Vorschulalter trugen Süßwaren zu einer hohen Zuckerzufuhr bei, bei Jugendlichen zudem Limonaden. Gesättigte Fettsäuren wurden überwiegend durch tierische Lebensmittel zugeführt. Diese Ergebnisse bieten Ansatzpunkte für eine Verminderung der Zufuhr an Zucker und gesättigten Fettsäuren, z. B. durch Kampagnen für Verhaltensänderungen oder Reformulierung von Lebensmitteln.

#### V 4-5

##### What's in our food: first results of the BfR MEAL study

Irmela Sarvan, Oliver Lindtner, Matthias Greiner

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Objective:** Data for dietary exposure assessment of substances in prepared foods are for many substances lacking or inadequate. To improve the knowledge of substance levels in foods, the first German total diet study (TDS) called BfR MEAL Study (meals for exposure assessment and analytics in foods), was initiated. A TDS is a cost-effective and reliable method used worldwide for the analysis of substances in foods for dietary exposure assessment. Foods are prepared as typically consumed and analysed for a broad spectrum of substances.

**Methods:** 356 MEAL foods, representing at least 90 % of the German diet were investigated and analysed for over 300 substances. The MEAL food list was developed based on available food consumption data and market data. Foods were purchased at retail level in different shops and were stratified by production type, type of packaging and storage condition and/

or origin, if relevant. Foods were representatively prepared as eaten. Prior to substance-specific analysis, similar foods were homogenized and pooled. Each pooled sample was composed of 15 to 20 subsamples.

**Results:** The influence of food preparation and sampling by region, season or type of production will be discussed. Food preparation might cause varying levels of substances in foods e.g., by reduction of vitamins or formation of acrylamide after heat treatment. Furthermore, levels of potassium in potatoes were shown to vary depending on the type of processing. Foods with reduced water content caused by drying, contained high substance levels such as cadmium and lead in cocoa powder and spices.

**Conclusion:** The BfR MEAL Study provides levels of substances in foods typically consumed by the German population and provides an expanded data set for exposure assessment. This will enable the confirmation of recommendations in dietary guidelines and closing gaps in the knowledge of substance levels in foods. The data will be combined with national consumption data to estimate total dietary exposure to increase consumer safety.

#### V 4-6

##### Nährstoffzusammensetzung und Werbestrategien bei Lebensmitteln mit Kinderoptik – eine Marktanalyse in einem Discounter und einem Supermarkt mit Misch- bis Vollsortiment

Laura Schön<sup>1</sup>, Michelle Röder<sup>1</sup>, Antje Degner<sup>2</sup>,  
Laura Tretow-Frahm<sup>1</sup>, Farah Alawa<sup>1</sup>, Anne Roehr<sup>1</sup>,  
Bernadette Bolch<sup>1</sup>, Marie Diercks-Frank<sup>1</sup>, Melina Marhold<sup>1</sup>,  
Tyra Richter<sup>1</sup>, Sabine Ohlrich-Hahn<sup>1</sup>, Anna Floegel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften, Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

<sup>2</sup> Fachbereich Lebensmittel und Ernährung, Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern e. V., Rostock

**Hintergrund:** Lebensmittel mit Kinderoptik sind häufig hochverarbeitet und ernährungsphysiologisch umstritten, sodass Höchstgrenzen für deren Fett-, Zucker- und Salzgehalt sowie Werbebeschränkungen diskutiert werden. Ziel dieser Untersuchung war es, im Lebensmitteleinzelhandel angebotene Lebensmittel mit Kinderoptik zu erheben und deren Nährstoffzusammensetzung sowie Werbestrategien zu erfassen.

**Methoden:** Es wurde eine Vollerhebung in jeweils einem Discounter und einem Supermarkt mit Misch- bis Vollsortiment in Neubrandenburg am Stichtag 05.10.2022 durchgeführt. Dabei wurden alle Lebensmittel mit Kinderoptik aus den Produktgruppen Obst- und Gemüseprodukte, Getreideprodukte, Milch

und Milchprodukte sowie Fleisch- und Wurstwaren erhoben. Süßwaren wurden nicht erfasst. Die statistische Auswertung der Daten erfolgte deskriptiv.

**Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 103 Lebensmittel mit Kinderoptik erhoben, von denen 35,9 % im Discounter angeboten wurden. In der Kategorie Milch und Milchprodukte wurden die meisten Lebensmittel mit Kinderoptik angeboten (49 %), gefolgt von Getreideprodukten (20 %), Obst- und Gemüseprodukten (17 %) und Fleisch- und Wurstwaren (14 %). Insbesondere Getreideprodukte (inklusive Cerealien) wiesen einen hohen mittleren Energiegehalt ( $335 \pm 142$  kcal/100g) sowie Zuckergehalt ( $16,9 \pm 10,1$  g/100g) auf. Vitamine oder Mineralstoffe wurden häufig freiwillig deklariert: Milch und Milchprodukte (jeweils 74 % und 50 %), Obst- und Gemüseprodukte (jeweils 72 % und 89 %), Fleisch- und Wurstwaren (jeweils 50 % und 64 %), Getreideprodukte (jeweils 29 % und 58 %). Bei 50 Lebensmitteln (49 %) wurde mindestens ein Clean Label, z. B. ohne Farbstoffe, angewandt. Die Platzierung im Supermarkt erfolgte bei 74 % der Lebensmittel in Kinder-Augenhöhe.

**Schlussfolgerung:** Ein umfangreiches Sortiment an ungünstigen Lebensmitteln mit Kinderoptik ist derzeit im Lebensmitteleinzelhandel verfügbar und wird häufig gesundheitsbezogen beworben. Ernährungspolitische Maßnahmen scheinen angebracht.

## VORTRAGSREIHE 5 | Ernährungsverhaltensforschung I

### Wirkung von Information und Social Media

#### V 5-1

##### **More than words? Nachhaltige Ernährungsverhaltensänderung durch Information: Ergebnisse einer Interventions-Kontrollstudie mit wiederholten Bewertungen**

Antje Risius<sup>1,2</sup>, Marlene Ohlau<sup>2</sup>, Anja Köbrich<sup>3</sup>, Janosch Schobin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd (PH), Schwäbisch Gmünd

<sup>2</sup> Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

<sup>3</sup> Universität Kassel, Kassel

**Hintergrund:** Um das Angebot und die Akzeptanz nachhaltiger Lebensstile zu verbessern, sind Kommunikationsansätze als sanfte politische Intervention sehr nützlich.

Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, ob eine Informationsinterventionsstrategie mit unterschiedlichen Angeboten und Formaten, mit unterschiedlichen Interaktions- und Kollaborationsebenen sowie emotionalen Werten eine Veränderung der Lebensmittelauswahl bewirken kann; insbesondere die Reduzierung von tierischen Produkten.

**Methoden:** In einer Online-Kohortenstudie wurden Teilnehmende zufällig zu unterschiedlichen Interventionslinien zuge-

ordnet; je einer „Behandlungsgruppe“ (n = 525, \*4), in der das Material vorgestellt und erläutert wurde, und einer „Kontrollgruppe“ (n = 524), in der keine Informationen über nachhaltige Ernährung bereitgestellt wurden. Die Daten wurden in Deutschland im Sommer 2021 über einen Zeitraum von acht Wochen erhoben. Die Veränderungsbereitschaft bzw. die Bereitschaft, eine Reduktion des Konsums tierischer Produkte zu akzeptieren, wurde mit Hilfe des Stufenmodells der selbstregulierten Verhaltensänderung (Bamberg 2013) gemessen.

**Ergebnisse:** Erste Analysen zeigen, dass alle Materialien Auswirkungen auf die Bereitschaft zur Reduzierung des Fleischkonsums haben. Weitere Informationen erhöhen das Problembewusstsein und bereiten Verhaltensänderungen in Richtung einer Reduzierung des Fleischkonsums vor. Soziodemografische Faktoren und die gewohnheitsmäßige Bewertung des Fleischkonsums (z. B. gemessen mit der Skala „Meat Attachment“) spielen insgesamt eine große Rolle.

**Schlussfolgerung:** Für einen Übergang zu einem nachhaltigen Ernährungsverhalten scheint es entscheidend zu sein, kreative Wege der Informationsvermittlung zu finden sowie die Motive und Maßnahmen zur Änderung des Verbraucher\*innenverhaltens adäquat zu adressieren. Informationsstrategien können nicht nur die Akzeptanz für politische Maßnahmen erhöhen, sondern auch die Verbraucher\*innen ermutigen, ihre Konsumgewohnheiten aktiv zu ändern.

#### V 5-2

##### **Fifty shades of grain – Increasing whole grain consumption through daily messages among German consumers**

Nina Weingarten, Monika Hartmann

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Objective:** Whole grain consumption is associated with positive health outcomes. However, consumers' intake of whole grain products is lower than recommended. Common barriers to whole grain consumption are negative evaluations of whole grain products and low competence to incorporate whole grain in the daily diet. Therefore, the goal of this study was to examine the effect of a two-week messaging intervention on whole grain consumption by increasing consumers' attitude with health-related information and self-efficacy with competence-related information. The health messages gave information about different beneficial health outcomes that are associated with whole grain consumption and the competence messages consisted of recipe and product suggestions.

**Methods:** The experimental online study (RCT) followed a 2 x 2 x 3 mixed design with the between-subjects factors health information (health vs. control), competence information (competence vs. control), and the within-subjects factor measure (pre- vs. post-intervention vs. follow-up). 329 German consumers completed the experimental study.

**Results:** The results showed that health information was effective to increase participants' attitude and intention towards whole grain at the post-intervention and whole grain consumption behaviour at the follow-up measure. Contrary, competence information had no significant impact on attitudes, intention, and whole-grain consumption behaviour.

**Conclusion:** Our study shows that health information provision is an effective strategy to enhance consumers' evaluation of whole grain product consumption and can also lead to an increase in actual whole grain consumption behaviour. Therefore, the future communication of whole grain consumption should explicitly include an overview of various health benefits.

## V 5-3

**Impact of different forms of feedback on dietary intake, physical activity, and weight: A systematic review with meta-analysis**

Laura M. König<sup>1</sup>, Andrea H. Denton<sup>2</sup>, Rebecca A. Krukowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universität Bayreuth, Bayreuth

<sup>2</sup> University of Virginia, Virginia, USA

**Objective:** Self-monitoring of dietary intake, physical activity, and weight plays a key role in behavioral interventions. These programs typically provide individuals with feedback on the recorded data to facilitate goal setting and promote engagement. This systematic review aimed to evaluate whether including feedback as an intervention component increases intervention effectiveness, and which forms of feedback presentation (e.g., personalized vs. not personalized) and generation (i.e., human vs. algorithm-generated) are most effective.

**Methods:** Five databases (PubMed, Web of Science, CINAHL, PsycINFO, Google Scholar) were searched in April 2022. Studies were included if they reported on between-subjects randomized-controlled trials comparing at least two conditions engaged in self-monitoring of diet, physical activity, or weight, for which different forms of feedback or feedback vs. no feedback were provided.

**Results:** The search yielded 694 unique records, out of which 24 articles reporting on 19 studies were included. Ten studies compared feedback to no feedback, 5 compared human- vs. algorithm-generated feedback, and the remaining 4 studies compared formats of feedback presentation (e.g., frequency, richness). A random effects meta-analysis indicated that interventions with feedback provision were more effective than interventions without feedback ( $d = 0.73$ , 95 % CI [0.09; 1.37]). No meta-analysis could be conducted comparing human- vs. algorithm-generated feedback or comparing different forms of feedback presentation due to heterogeneity of study designs and outcomes; studies reported mixed results regarding which form of feedback generation and presentation is superior.

**Conclusion:** This systematic review underlines the importance of including feedback in behavioral interventions. However, more research is needed to identify most effective forms of feedback generation and presentation to maximize intervention effectiveness.

## V 5-4

**Inszenierung von Ernährungsweisen mit und ohne Fleisch in Facebook-Kommentaren – Diskurs der Modalitäten des Fleischkonsums am Beispiel des fleischlosen Kasseler Umwelt- und Kulturfestes 2017**

Corinna Neuthard<sup>1,2</sup>, Angela Häußler<sup>2</sup>, Eleonore A. Heil<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Pädagogische Hochschule Heidelberg, Heidelberg

**Hintergrund:** In den letzten Jahren findet eine gesellschaftliche Neuverhandlung der Modalitäten des Fleischkonsums statt. Gesellschaftliche Diskurse können einen Einblick darin geben, welche Bezüge die beteiligten Personen zu Tieren haben und welche Einflüsse diese Bezüge auf ihren Fleischkonsum haben sowie welche Spannungen sich daraus ergeben können. Zur Analyse wurde exemplarisch die Diskussion über das fleischfreie Kasseler Umwelt- und Kulturfest 2017 im sozialen Medium Facebook herausgegriffen und untersucht.

**Methoden:** Der Datensatz besteht aus auf Facebook gesammelten Beiträgen – Posts und Kommentaren – die in den Monaten Februar, März und April des Jahres 2017 zum Umwelt- und Kulturfest in Kassel verfasst wurden. Es wurde auf einer qualitativen Ebene eine Inhaltsanalyse nach Phillip Mayring durchgeführt, welche einige semantische Ergänzungen

beinhaltet. Zur besseren Einordnung der Inhalte in die Gesamtdiskussion wurde eine Strukturanalyse in loser Anlehnung an eine Diskursanalyse nach Siegfried Jäger durchgeführt.

**Ergebnisse:** In Bezug auf unterschiedliche Ernährungsweisen war die Diskussion von einer hohen Emotionalität und gegenseitigen Vorwürfen geprägt. Begriffe wie vegetarisch, vegan und fleischfrei wurden teilweise synonym verwendet oder falsch wiedergegeben. Dies könnte an einer Pauschalisierung fleischfreier Ernährungsformen oder Unkenntnis liegen.

In einer karnistisch geprägten Gesellschaft gilt Fleischkonsum eher als „Norm“, das Abweichen in Form von Vegetarismus bedarf i. d. R. eher Rechtfertigung. Je nach Habitus hatte Vegetarismus einen positiven oder negativen Ruf.

**Schlussfolgerung:** Das Hinterfragen des „richtigen“ (Fleisch-) Konsums hat ein hohes emotionales Potenzial. Die Emotionalität des Themas unter allen Beteiligten, unabhängig von ihrer Art des Fleischkonsums, prägt auch sachliche Argumentationen in der Debatte.

Mit der Hinterfragung der Normalität von Fleischkonsum werden Fleischessende erstmals in eine Rechtfertigungsposition gebracht.

**V 5-5****Der Zusammenhang zwischen Food Literacy und Social Media Literacy**

Kristin Leismann, Jasmin Godemann

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Durch soziale Netzwerke gelangt das Thema Ernährung verstärkt in die Öffentlichkeit. Ernährung und mediales Handeln sind zunehmend miteinander verwoben und es gewinnt an Bedeutung für die Ernährungskompetenz (Food Literacy) der Menschen. Bisher gibt es keine ausreichenden Forschungsmodelle zur Erhebung und Stärkung der Food Literacy (FL), die das Potenzial sozialer Netzwerke beinhaltet. Die Forschungsfrage lautet daher, welche Bedeutung haben soziale Netzwerke für die FL und wie kann eine Integration des ernährungsbezogenen Medienhandelns in bestehende FL-Modelle aussehen? Die Untersuchung basiert auf einem praxis-theoretischen Ansatz.

**Methoden:** In einem sequenziellen Mixed-Methods-Forschungsdesign wurde als erster Schritt eine repräsentative, quantitative Online-Befragung durchgeführt. Zwei validierte Skalen wurden zur Messung der Literacy in den Themenfeldern „Social Media (SML)“ nach Tandoc et al. 2021 und „Food“ von Krause et al. 2018 genutzt und mittels einer Regressionsanalyse ausgewertet. Im zweiten Schritt erfolgt eine qualitative Erhebung mittels Gruppendiskussion, die mit Proband\*innen der quantitativen Erhebung durchgeführt wird.

**Ergebnisse:** Es konnte eine starke Assoziation zwischen der SML und der FL nachgewiesen werden und die Hypothese, dass Menschen, die über eine hohe SML verfügen, tendenziell eher auch über eine hohe FL verfügen, bestätigt sich. Durch eine multivariate Regressionsanalyse wurden zudem die Kontrollvariablen Alter, Geschlecht und Bildungsstand geprüft. Es zeigt sich kein Zusammenhang zwischen den Variablen.

**Schlussfolgerung:** Die Befragung zeigt, dass die Ernährungskommunikation in sozialen Netzwerken Einfluss auf die FL hat. Durch die Gruppeninterviews kann geklärt werden, für welche Bereiche der FL soziale Netzwerke relevant sind und wie ein erweitertes FL-Modell aussieht.

## VORTRAGSREIHE 6 | Ernährungsberatung

### V 6-1

#### Individuell, aber dennoch gemeinsam – ist das der Schlüssel zum Erfolg? Der Wert einer individuellen Ernährungsberatung während einer Intervention zum Gewichtsverlust am Beispiel der ProSeni Studie

Isabell Englert<sup>1</sup>, Sarah Egert<sup>2</sup>, Laura Hoffmann<sup>1</sup>,  
Kathrin Kohlenberg-Müller<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Bei übergewichtigen postmenopausalen Frauen ist eine langsame und nachhaltige Gewichtsabnahme erforderlich, um die fettfreie Masse (FFM) zu erhalten. Der kombinierte Ansatz der individuellen Ernährung mit Gruppenschulungen könnte hierfür entscheidend sein. Ziel der Arbeit ist am Beispiel der ProSeni Studie (German Clinical Trial Register DRKS00011238) den erfolgreichen Ansatz einer individuellen Intervention zur Gewichtsreduktion bei übergewichtigen postmenopausalen Frauen zu veranschaulichen.

**Methoden:** 54 postmenopausale übergewichtige Frauen (BMI:  $30,9 \pm 3,4 \text{ kg/m}^2$ ;  $59 \pm 7$  Jahre) nahmen an einer 12-wöchigen Intervention zur Gewichtsreduktion teil (-750 kcal vom Gesamt-

energieverbrauch), gefolgt von einem 6-monatigen Follow-up. Auf Basis eines Ernährungsassessments erhielten die Teilnehmerinnen je 51 individualisierte Mahlzeitenpläne kombiniert mit Mahlzeitenersatzdrinks innerhalb 4 begleitender Kleingruppentrainings basierend auf Konzepten der Partizipation und des Empowerments. Über die gesamte Studiendauer von 9 Monaten gab es regelmäßig persönliche Gespräche. Erhoben wurden anthropometrische Daten und der Ruheenergieumsatz (REE).

**Ergebnisse:** 46 Frauen beendeten die Intervention (t1) und 29 den Follow-up (t2). Die Gewichtsabnahme betrug  $-5,8 \pm 3,0 \text{ kg}$  zu t1 und  $-4,9 \pm 5,4 \text{ kg}$  (beide  $p < 0,001$ ) zu t2. Auch die FFM und der REE nahmen zu t1 signifikant ab ( $-1,1 \pm 1,2 \text{ kg}$  bzw.  $-1096 \pm 439 \text{ kJ}$ ; beide  $p < 0,001$ ). Zu t2 stieg der REE im Gegensatz zur FFM leicht an  $36 \pm 92 \text{ kJ}$  ( $p = 0,042$ ).

**Schlussfolgerung:** Das Konzept einer individuellen Intervention zur Gewichtsabnahme in Kombination mit Gruppenschulungen bei postmenopausalen übergewichtigen Frauen zeigte eine erfolgreiche und nachhaltige Gewichtsreduktion. Dieses Format ist aufwändig, aber sehr effektiv. Der wertschätzende und individualisierte Ansatz gewährleistete einen sehr guten Zugang zu den Frauen und kann als der Schlüssel zum Erfolg einer anhaltenden Gewichtsreduktion eingestuft werden.

### V 6-2

#### Systematisch. Individuell. Transparent. Praxistaugliche Dokumentationskonzepte für die Ernährungsberatung und -therapie

Laura Hoffmann<sup>1</sup>, Maren Peuker<sup>1</sup>, Karen Amerschläger<sup>2</sup>,  
Irmtraud Weidenbach<sup>3</sup>, Roland Radziwill<sup>4</sup>,  
Kathrin Kohlenberg-Müller<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Praxis für Ernährung, Bad Salzschlirf

<sup>3</sup> Klinikum Bad Hersfeld GmbH – Institut für Gesundheitsberufe, Bad Hersfeld

<sup>4</sup> Klinikum Fulda gAG – Apotheke und Ernährungszentrum, Fulda

**Hintergrund:** Das prozessgeleitete Arbeiten stärkt die systematische, individuelle Ernährungsberatung und -therapie (EBT), Dokumentationskonzepte bieten eine hohe Transparenz. Eine breite Implementierung dieser Konzepte in die Praxis erfordert die aktive Beteiligung von Ernährungsfachkräften. Ziel der Studie war es, partnerschaftlich Dokumentationskonzepte für die ambulante und stationäre EBT zu erarbeiten und deren Praxistauglichkeit zu reflektieren.

**Methoden:** Im Sinne der transferorientierten Versorgungs- und partizipativen Gesundheitsforschung wurde das ge-

samte Vorhaben partnerschaftlich organisiert und kontinuierlich reflektiert. Drei Fokusgruppen (FGen) wurden gebildet: FG 1 – Ernährungsfachkräfte eines Akutkrankenhauses, FG 2 – Ernährungsfachkräfte der ambulanten EBT, FG 3 – Teilnehmende der Fortbildungs- und Vernetzungsveranstaltung Diätetikforum Fulda.

**Ergebnisse:** Zwei spezifische Dokumentationskonzepte wurden partizipativ entwickelt. Das Akutkrankenhaus, gekennzeichnet durch eine Verweildauer von ca. sieben Tagen, sieht eine kürzer gehaltene Dokumentation vor. Einen Schwerpunkt bildet die Erstellung von Entlassbriefen, um die EBT fortsetzen zu können. In das Dokumentationskonzept für die ambulante EBT mit einer langfristigen, individuellen Betreuung der Klient\*innen wurden dem theoretischen Konzept entsprechend alle Prozessschritte integriert. Um die Arbeit mit Dokumentationskonzepten zu fördern, wurde die Anpassung von Rahmenbedingungen im Gesundheitswesen deutlich, die fortgesetzte Erarbeitung wissenschaftlich fundierter Grundlagen sowie die Weiterentwicklung des prozessgeleiteten Arbeitens.

**Schlussfolgerung:** Mit der partizipativen Erarbeitung von prozessgeleiteten Dokumentationskonzepten wurde ein entscheidender Schritt für die Praxistauglichkeit der bisher stark theoriebasierten Konzepte gemacht. Die systematische, individuelle EBT wird gefördert. Gleichzeitig kann die umfassende, transparente Dokumentation perspektivisch die Wirksamkeit der EBT belegen.

**V 6-3****Wie sich die Energiedichte auf die Energieaufnahme auswirkt – eine Meta-Analyse**

Bea Klos, Jessica Cook, Letizia Crepez, Alisa Weiland, Stephan Zipfel, Isabelle Mack

Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen

**Hintergrund:** Entscheidend für die Energieaufnahme ist neben der Portionsgröße die Energiedichte der Nahrung (kcal/g Lebensmittel). Das Konzept der Energiedichte wird hinsichtlich der steigenden Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas sowie den damit verbundenen Folgeerkrankungen als Behandlungsstrategie zur Gewichtsregulation von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung anerkannt. Durch eine Veränderung der Energiedichte bei Mahlzeiten kann bei gleichbleibender Portionsgröße die Gesamtenergieaufnahme vermindert werden. Bislang fehlte eine belastbare Meta-Analyse zur Datelage von randomisierten kontrollierten Studien.

**Methoden:** Eine systematische Literaturrecherche unter Verwendung der PRISMA-Kriterien identifizierte randomisierte kontrollierte Studien, die die objektiv gemessene Energieaufnahme bei unterschiedlichen Energiedichten (niedrige versus hohe Energiedichte) unter kontrollierten Bedingungen untersuchten.

**Ergebnisse:** Die Meta-Analyse von 38 eingeschlossenen Studien zeigte, dass eine niedrigere Energiedichte die Energiezufuhr beträchtlich reduzierte (-223 kcal (95 % CI: 259,7 kcal; 186,0 kcal) im Vergleich zu einer höheren Energiedichte. Erweiterte Analysen zeigten einen positiv linearen Zusammenhang zwischen der Energiedichte und der Energieaufnahme. Die Energiedichte der Nahrung hatte keinen Einfluss auf die Menge der aufgenommenen Nahrung.

**Schlussfolgerung:** Eine Manipulation der Energiedichte beeinflusst die Energieaufnahme erheblich, während die Nahrungsaufnahme konstant bleibt. Somit ist der Einsatz des Energiedichtepinzips als Ernährungsstrategie ein effektiver Ansatz zur Prävention und Behandlung der Adipositas.

**V 6-4****Der Einfluss einer Ernährungsumstellung auf Veganismus bei leistungsorientierten Handballspielerinnen – eine 12-wöchige randomisierte kontrollierte Studie**

Alessio Lesch<sup>1</sup>, Ulrich Flenker<sup>1</sup>, Jan Schalla<sup>1</sup>, Stephan Geisler<sup>2</sup>, Sergen Belen<sup>1</sup>, Philipp Zimmer<sup>3</sup>, Patrick Diel<sup>1</sup>, Eduard Isenmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Sporthochschule Köln, Köln

<sup>2</sup> IST-University of Applied Sciences Düsseldorf, Düsseldorf

<sup>3</sup> Technische Universität Dortmund, Dortmund

**Hintergrund:** Eine optimale Ernährung wird im Leistungssport immer bedeutender. Ernährungsstrategien (ES), denen eine gesundheits- und regenerationsfördernde Wirkung unterstellt wird, werden immer häufiger von Athlet\*innen praktiziert. Eine zunehmend verbreitete ES ist die vegane Ernährung. Ziel dieser Untersuchung war es, die Wirkung einer Ernährungsumstellung auf Veganismus auf die Leistungsfähigkeit, die Körperzusammensetzung, die Immunaktivität und den Menstruationszyklus (MZ) bei jungen Leistungssportlerinnen zu untersuchen.

**Methoden:** In einer 12-wöchigen, randomisierten, kontrollierten Untersuchung nahmen insgesamt 22 Handballspielerinnen erfolgreich teil (vegan = 11; omnivor = 11). Im Vorlauf

wurden alle über die Ernährungsdokumentation und über eine sportspezifische, sowie vegane Ernährung aufgeklärt. Alle Teilnehmerinnen trainierten 5-mal die Woche. Zu den Zeitpunkten T0 (pre), T1 (4 Wochen), T2 (8 Wochen) und T3 (12 Wochen) wurde die Leistungsfähigkeit sowie die Körperzusammensetzung ermittelt. Weiterhin wurden Leber- und Nierenwerte, die Immunaktivität sowie der Hormonstatus (Estradiol, Progesteron) überprüft.

**Ergebnisse:** Es zeigten sich signifikant unterschiedliche Verläufe beim Squat Jump und der Kniebeuge (SJ:  $p = .000$ ; BSr:  $p = .018$ ). Hierbei zeigten sich abfallende Niveaus bei der VG zu Beginn der Studie. Zum Ende stieg das Leistungsniveau wieder an. Die dokumentierte Proteinzufuhr war in der VG konstant signifikant geringer ( $p = .002$ ). Der MZ zeigte keinen nachweisbaren Einfluss. Es konnten keine weiteren signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Bei veganer Ernährung zeigten sich zeitlich begrenzte, signifikante Einbußen der Kraftfähigkeit. Die selbst-dokumentierte Proteinzufuhr ist dabei kontinuierlich reduziert. Mögliche kausale Zusammenhänge sind bis dato unklar. Da die Leistungseinbußen gegen Ende der Studie weitgehend kompensiert wurden, spielt die Ernährungsumstellung möglicherweise eine größere Rolle als die eigentliche Proteinzufuhr.

**V 6-5****Der Einfluss einer veganen Ernährungsumstellung auf die Körperzusammensetzung, Leistungsfähigkeit und den Menstruationszyklus bei jungen sportlichen Frauen**

Eduard Isenmann<sup>1,2</sup>, Isabella Trojak<sup>1</sup>, Alessio Lesch<sup>2</sup>, Ulrich Flenker<sup>2</sup>, Patrick Diel<sup>2</sup>, Stephan Geisler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IST-University of Applied Sciences Düsseldorf, Düsseldorf

<sup>2</sup> Deutsche Sporthochschule Köln, Köln

**Hintergrund:** Die Anzahl der Personen, die komplett auf tierische Produkte verzichten und vegan leben, steigt kontinuierlich an. Vor allem junge Frauen im Alter von 15–29 Jahren sind hierbei die am häufigsten vertretende Population. Das Ziel dieser Untersuchung war es den Einfluss einer Ernährungsumstellung zu überprüfen, da kaum Daten vorliegen.

**Methoden:** Zehn junge sportliche Frauen (> 3 TE/Woche) nahmen an einer 12-wöchigen Untersuchung (4 Wochen omnivore Kontrollphase, 8 Wochen vegane Intervention) teil. Zu Beginn der Untersuchung sowie eine Woche vor der Intervention wurden alle Teilnehmerinnen über die Ernährungsdokumentation (FDDB Extender) und eine vegane Ernährung aufgeklärt. Zudem wurden sie über den gesamten Zeitraum von einer Ernährungsberaterin betreut. Alle vier Wochen wurde die Leistungsfähigkeit (Kniebeuge, Sprungkraft) und die Körperzusammensetzung (Körpergewicht, Muskelmasse, Fettmasse) überprüft und das Wohlbefinden abgefragt. Zusätzlich wurde alle zwei Tage eine Speichelprobe entnommen, um die Menstruationszyklen zu messen.

**Ergebnisse:** Es konnten keine signifikanten Veränderungen in der Leistungsfähigkeit, der Körperzusammensetzung, dem Wohlbefinden und der Gesamtkalorienzahl festgestellt werden ( $n = 9$ ). Jedoch konnte eine Veränderung der Makronährstoffverteilung beobachtet werden. Der Kohlenhydratanteil stieg signifikant an ( $p = .015$ ), wohingegen der Proteinanteil signifikant abfiel ( $p = .015$ ). Zusätzlich konnte ein negativer Trend in der relativen Proteinzufuhr ( $p = .050$ ) und im Fettanteil ( $p = .061$ ) festgestellt werden. Die Hormonkonzentrationen des Menstruationszyklus befinden sich derzeit noch in der Auswertung.

**Schlussfolgerung:** Es scheint, dass eine Ernährungsumstellung auf Veganismus keinen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit besitzt, sofern der Gesamtkalorienbedarf gedeckt ist. Aussagen zu reduzierten muskulären Anpassungen durch eine verringerte Proteinzufuhr sowie zum Einfluss auf den Menstruationszyklus können derzeit nicht getroffen werden.

## VORTRAGSREIHE 7 | Gemeinschaftsverpflegung

### GV – ein Hebel für die Transformation

#### V 7-1

##### **Nudging im Setting Kita: Potenziale zur Förderung der Akzeptanz und Auswahl gesundheitsfördernder Speisen**

Astrid Klingshirn<sup>1</sup>, Jo-Ann Fromm<sup>1</sup>, Andrea Maier-Nöth<sup>1</sup>, Gertrud Winkler<sup>1</sup>, Ernestine Tecklenburg<sup>2</sup>, Isabelle Preuss<sup>2</sup>, Jan Engelskirchen<sup>2</sup>, Kristin Heidenreich<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Sigmaringen

<sup>2</sup> Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., Bonn

<sup>3</sup> Pro Care Management GmbH, Bad Kissingen

**Hintergrund:** Die Bedeutung der Verpflegung in Kindertageseinrichtungen hinsichtlich der Prägung der Ernährungs- und Esskulturbildung steigt und ist von zentraler Bedeutung für die Prävention von Übergewicht und ernährungsmitbedingten gesundheitlichen Folgen. Nudgingmaßnahmen stellen ein effektives Instrument dar, um eine gesundheitsfördernde Speisenauswahl zu unterstützen. Umfassende Empfehlungen für Nudgingmaßnahmen in Kindertageseinrichtungen fehlen bislang.

**Methoden:** Basierend auf einer Recherche implementierter sowie auf Studienbasis als effektiv bewerteter Nudges in der Gemeinschaftsgastronomie wird deren Umsetzbarkeit analysiert und Anpassungsbedarfe sowie Erweiterungsoptionen für das Setting Kita abgeleitet. Die Potenzialanalyse der Nudging-

maßnahmen berücksichtigt die Umsetzbarkeit in Tischgemeinschaften, die einfache Implementierung in den Kitaalltag, geringe Investitionskosten und die Förderung der Partizipation.

**Ergebnisse:** Sowohl speisenbezogene als auch umfeldbasierte Nudges können die Speisenauswahl und -akzeptanz sowie die Verzehrmenge gesundheitsfördernder Lebensmittel positiv beeinflussen: Hervorzuheben sind die farbliche Trennung angebotenen Gemüses und dessen Zuschnittsart und -größe. Im Weiteren sind die Speisenreihenfolge und Angebotswiederholungen zu berücksichtigen.

**Schlussfolgerung:** Partizipative Ansätze weisen das größte Potenzial auf, sei es durch Einbezug von Peers, die Beteiligung der Kinder bei der Zubereitung der Speisen, wie beim Zuschnitt von Gemüse, oder bei der Bebilderung der Speisepläne oder Benennung der Speisen.

Die Erweiterung des Nudging-Fokus durch soziale Interaktionen, insbesondere die Einflussmöglichkeiten durch pädagogisches Personal und Peers aber auch Essensanbieter, verdeutlichen die Notwendigkeit ganzheitlicher Ansätze, die im Verpflegungskonzept zu verankern sind.

Obgleich die ermittelten Konzepte auf wissenschaftlich belegten Ansätzen und Praxisversuchen basieren, fehlen empirische Daten, die Anwendungspotenziale – auch hinsichtlich Langzeiteffekten – bestätigen.

#### V 7-2

##### **Messung der Speisenakzeptanz bei 4- bis 6-jährigen Kindern in Kindertageseinrichtungen unter Berücksichtigung kognitiver, sensorischer und sozialer Einflussfaktoren**

Jo-Ann Fromm<sup>1</sup>, Andrea Maier-Nöth<sup>1</sup>, Astrid Klingshirn<sup>1</sup>, Ernestine Tecklenburg<sup>2</sup>, Isabelle Preuß<sup>2</sup>, Jan Engelskirchen<sup>2</sup>, Kristin Heidenreich<sup>3</sup>, Julia Seydlitz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Sigmaringen

<sup>2</sup> Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., Bonn

<sup>3</sup> Pro Care Management GmbH, Bad Kissingen

**Hintergrund:** Die Gemeinschaftsverpflegung als ein Teilbereich der Außer-Haus-Verpflegung liefert einen wesentlichen Beitrag zur Verpflegung von täglich mehr als 2,5 Millionen Kindern in Kindertageseinrichtungen (Kita). Oftmals entsprechen die Speisen nicht den ernährungsphysiologischen und geschmacklichen Anforderungen von Kindern. Sie weisen häufig einen hohen Salz- und Zuckergehalt sowie einen zu optimierenden Fettgehalt bzw. Fettsäuremuster auf.

**Methoden:** Um herauszufinden, wie nährwertoptimierte Speisen im Vergleich zu Standardspeisen von Kindern im Alter von 4–6 Jahren angenommen werden, wurde im Rahmen des Start Low Projektes die Akzeptanz eines Hauptgerichts und eines Desserts in sechs ausgewählten Kitas anhand von subjektiven (Magskalen, Verzehrmenge, Ernährungsfragebogen) und objektiven (Verhaltensmessung, Fokusgruppendifkussionen, Verpflegungssituation) Messmethoden analysiert.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, dass eine Reduzierung von Salz, Zucker und Fett in Speisen für Kinder möglich ist, ohne dass die hedonische Wahrnehmung stark beeinträchtigt wird. Die Bedeutung der Ergebnisse wird im Hinblick auf die Zuverlässigkeit der verschiedenen Akzeptanzmessungen sowie als Indikatoren für das Verlangen und die Vorliebe für die Standardspeisen im Vergleich zu den optimierten Speisen in verschiedenen Phasen einer Mahlzeit diskutiert.

**Schlussfolgerung:** Durch ein Angebot an salz-, zucker- und fettoptimierten sowie ausgewogenen, schmackhaften Speisen und Getränken kann die Gemeinschaftsverpflegung zur Gesundheitsförderung beitragen. Ein solches Angebot beeinflusst die geschmacklichen Präferenzen von Kindern positiv und

fördert damit das Ernährungsverhalten von klein auf. Um Speisenanbieter für eine salz-, zucker- und fettoptimierte Zubereitung

der Verpflegung zu sensibilisieren, werden Kommunikationsmaterialien entwickelt und Empfehlungen abgeleitet.

### V 7-3

#### Weniger Salz, Zucker und Fett in der Kitaverpflegung: Hochverarbeitete Produkte im Fokus

Isabelle Preuß<sup>1</sup>, Jan Engelskirchen<sup>1</sup>, Jo-Ann Fromm<sup>2</sup>, Kristin Heidenreich<sup>3</sup>, Astrid Klingshirn<sup>2</sup>, Andrea Maier-Nöth<sup>2</sup>, Julia Seydlitz<sup>3</sup>, Ernestine Tecklenburg<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., Bonn

<sup>2</sup> Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Sigmaringen

<sup>3</sup> Pro Care Management GmbH, Bad Kissingen

**Hintergrund:** Im Rahmen der Nationalen Innovations- und Reduktionsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten (NRI) führt die DGE zusammen mit der Hochschule Albstadt-Sigmaringen und dem Unternehmen Pro Care Management GmbH das dreijährige Projekt Start Low durch. Dies geht u. a. der Frage nach, wie Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung dabei unterstützt werden können, den Einsatz von Salz, Zucker und Fett zu optimieren, um somit zu einer gesundheitsförderlichen Kitaverpflegung beizutragen.

**Methoden:** Im Rahmen einer Onlineumfrage wurden zu Beginn des Projekts verschiedene Akteure aus dem Bereich der Kitaverpflegung (Speisenanbieter, Kitas, die selbst kochen, Lebensmittel-

hersteller und -handelsunternehmen) befragt. Das Ziel lag u. a. darin zu erfassen, welche hochverarbeiteten Produkte (HVP) in der Praxis regelmäßig verwendet werden und welche Rolle die Salz- und Zuckerreduktion sowie die Fettoptimierung aktuell in der Kitaverpflegung spielen.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass sich die Anbieter von Kitaverpflegung mit der Thematik der Salz-, Zucker und Fettreduktion bzw. -optimierung beschäftigen und die NRI größtenteils auch bekannt ist, dennoch wird auch Informations- und Handlungsbedarf von anderen Beteiligten, z. B. Politik und Fachgesellschaften, gefordert. Zudem wurden, basierend auf den Ergebnissen der Fragebögen, die Produktgruppen Brot und Kleingebäck, Backwaren, Fleisch- und Geflügelprodukte, Fisch- und Fleischersatzprodukte, Desserts und Dressings als relevante Gruppen für HVP identifiziert.

**Schlussfolgerung:** Um eine salz-, zucker- und fettoptimierte Verpflegung umzusetzen, müssen alle an der Verpflegung beteiligten Personen zusammenarbeiten. Hochverarbeitete Produkte sind aus der Gemeinschaftsverpflegung nicht wegzudenken, aber der Umgang mit diesen kann verbessert werden. Im weiteren Projektverlauf werden Schulungen und weitere Kommunikationsmaterialien erarbeitet, die die Anbieter von Gemeinschaftsverpflegung (für Kitas) dabei unterstützen sollen.

### V 7-4

#### Die wahren Kosten der Gemeinschaftsverpflegung

Julia Heinz<sup>1,3</sup>, Emma Buhl<sup>2</sup>, Melanie Speck<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Hochschule Osnabrück, Osnabrück

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

<sup>3</sup> Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, Wuppertal

True Cost Accounting (TCA) stellt eine mögliche Maßnahme dar, um Produktions- als auch Konsummuster zu ändern und steht im Einklang mit den UN-Zielen für nachhaltige Entwicklung. Die Landwirtschaft als zentrales Element unserer Ernährungssysteme nimmt ca. 37 % der globalen Landflächen ein, nutzt 70 % des Frischwassers und ist für 24 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Die entstehenden Umweltbelastungen und damit verbundene Kosten werden nicht in den Marktpreisen für Lebensmittel berücksichtigt, sondern von der Gesellschaft als Ganzes bezahlt, z. B. durch steigende Preise für sauberes Wasser oder Schäden durch Unwetterereignisse. Beim Einsatz des Instruments der TCA werden die ökologischen und sozialen Implikationen

entlang der Wertschöpfungskette monetarisiert und in den Preis von Lebensmitteln internalisiert.

Durch die so geschaffene Transparenz wird einerseits das Verständnis von Verbraucher\*innen und Produzenten erhöht, andererseits können finanzielle Anreize für nachhaltigeren Konsum getroffen werden. Besonders die Berücksichtigung der Verbraucher\*innen bei der Implementierung von Preisinstrumenten erweist sich aber als mangelhaft. So soll TCA in diesem Paper im Kontext der Gemeinschaftsverpflegung betrachtet werden, welche durch die hohe Verpflegungsrate eine große Hebelwirkung auf nachhaltige Konsummuster hat. Ziel des Vorhabens ist es, Indikatoren zu identifizieren, die zur Quantifizierung der Auswirkungen von Lebensmitteln in der Außer-Haus-Verpflegung auf die biologische Vielfalt herangezogen werden können und in der Praxis anwendbar sind.

Zu diesem Zweck wurden bestehende Konzepte analysiert und relevante Indikatoren auf der Grundlage einer umfangreichen Literaturrecherche identifiziert. Die als relevant identifizierten Indikatoren werden anhand von Auswahlkriterien bewertet und können so als eine transparente Grundlage für Kosten-Berechnungen dienen. Die Stärken und Grenzen der Studie werden diskutiert.

**V 7-5****Großküchen als Wissens- und Geschmacksvermittler einer zukunftsfähigen und biodiversen Ernährung**

Melanie Speck<sup>1</sup>, Lynn Wagner<sup>1</sup>, Nina Langen<sup>2</sup>, Silke Friedrich<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Hochschule Osnabrück, Osnabrück  
<sup>2</sup> Institut für berufliche Bildung und Arbeitslehre, Fachgebiet Bildung für Nachhaltige Ernährung und Lebensmittelwissenschaft, Technische Universität Berlin, Berlin  
<sup>3</sup> Institut für Nachhaltige Ernährung (iSuN), Fachhochschule Münster, Münster

**Hintergrund:** 40 Mio. Essen verlassen täglich die Großküchen der deutschen Außer-Haus-Verpflegung (AHV). Damit hat die AHV eine große Bedeutung in Ernährungsroutinen. Zudem ist sie eine Schnittstelle zwischen Produktion und Konsum. Als solche könnten Großküchen die Themen Ressourcenleichtigkeit, Biodiversität und Gesundheit für Mensch und Tier über eine Mahlzeit an Gäste transportieren. Aber die Realität in deutschen Küchen zeigt: Fleischbetonte Gerichte sind immer noch häufig die Verkaufsschlager.

**Methoden:** In den Forschungsprojekten NAHGAST und BiTe wurden daher zwei Arbeitsstränge gleichberechtigt bearbeitet: 1. eine richtungssichere Nachhaltigkeitsbewertung von Speisen

in der AHV; 2. eine zielgerichtete Gäst\*innenkommunikation für eine höhere Nachfrage optimierter Speisen. Während im 1. Arbeitsstrang wissenschaftsbasiert die Speisenbewertung in Bezug auf verschiedene Nachhaltigkeitsindikatoren erfolgte, war der Ansatz im 2. Strang geprägt durch co-creation Prozesse mit der Praxis. Erprobt wurden in der 4–6-wöchigen Testphase mit 3 Betrieben aus Education, Business und Care u. a. Interventionen, die mittels Information oder narrative transportation die Gäste aktivieren sollen. Diese reichen von Tablett-auflegern bis zu Comics. Für die zweite Projekthälfte ist ein bundesweiter Rollout vorgesehen, in dem die Küchen Interventionen eigenständig durchführen.

**Ergebnisse:** Als Ergebnis des 1. Strangs wurde das Speisenbewertungstool NAHGAST-Rechner um einen Biodiversitätsindikator (aktuell in Erprobung) erweitert. Analysen zeigen, dass mit einer rechnergestützten Rezepturoptimierung THG-Einsparungen von 20 % möglich sind.

**Schlussfolgerung:** Es wird wie schon in NAHGAST I+II deutlich, dass Großküchen als Schnittstellen einen relevanten Beitrag für eine nachhaltige Ernährung leisten, indem sie ihr Speisenangebot wirksam optimieren und über unterschiedliche Kommunikationswege an ihre Gäst\*innen bringen können. Die Kommunikation muss auch Küchenmitarbeitende einschließen, um Umsetzungskompetenzen und Motivation für die Umstellung zu schaffen.

**V 7-6****Konventionen und Hebelpunkte zur Transformation von Kita- und Schulverpflegung**

Anna-Katharina Demes, Bärbel Mahr, Stefan Wahlen

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

Unsere Ernährungsweise führt zu einer Reihe von Umwelt- und gesellschaftlichen Problemen. Daher ist eine Transformation zu einem nachhaltigeren Ernährungssystem nötig. Ziel dieses Beitrags ist es, Hebelpunkte der Transformation (z. B. Vorschriften, strukturelle Gegebenheiten und Ziele) von Gemeinschaftsverpflegung zu identifizieren. Aufgrund der Annahme von Vorteilen durch biologische und kulturelle Vielfalt für nachhaltigere Ernährungssysteme werden Konventionen dieser Vielfalt in der Konzeption von Kita- und Schulverpflegung analysiert.

Das Transformationspotenzial wird durch eine Dokumentenanalyse von Leitfäden zur Kita- und Schulverpflegung identifiziert. Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der Frage, inwiefern die Leitfäden biologische und kulturelle Diversität in der Kita-

und Schulverpflegung thematisieren. Wir analysieren die Konventionen, d. h. die Argumentation, die den Leitfäden zu Grunde liegt. Aufgrund der Hervorhebung von Kostenoptimierung und Standardisierung in den Broschüren spielen die industrielle Konvention sowie die des Marktes eine Rolle. Die verstärkte Ausrichtung auf nachhaltige und gesundheitsfördernde Ernährung (z. B. durch eine Reduktion der Fleischangebote) kann zu einer Verschiebung hin zur ökologischen und staatsbürgerlichen Konvention führen. Innovationen und Begeisterung können die Akzeptanz eines veränderten Speiseangebots unterstützen. Die identifizierten Konventionen weisen auf Hebelpunkte hin, an denen zivilgesellschaftliche Akteure ansetzen können, um einen Wechsel der zugrundeliegenden Konventionen zu ermöglichen. Mit unseren Ergebnissen bieten wir eine Argumentationshilfe, um Transformationen in der Kita- und Schulverpflegung anzustoßen.

## VORTRAGSREIHE 8 | Physiologie und Biochemie der Ernährung I

### Humanstudien und humanrelevante Endpunkte

#### V 8-1

##### Distinct microbial taxa are associated with LDL-cholesterol reduction after 12 weeks of *Lactobacillus plantarum* intake in mild hypercholesterolemia

Felix Kerlikowsky<sup>1</sup>, Mattea Müller<sup>1</sup>, Theresa Greupner<sup>1</sup>, Lena Amend<sup>2,3</sup>, Till Strowig<sup>2,3,4</sup>, Andreas Hahn<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, Leibniz Universität Hannover, Hannover
- <sup>2</sup> Department für Mikrobielle Immunregulation, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig
- <sup>3</sup> Exzellenzcluster RESIST (EXC 2155), Medizinische Hochschule Hannover, Hannover
- <sup>4</sup> Zentrum für Individualisierte Infektionsmedizin (CiIM), Hannover

**Objective:** Probiotic microbes such as *Lactobacillus* may reduce serum total cholesterol (TC) and low-density lipoprotein (LDL) cholesterol. The objective of this study was to assess the effect of *Lactobacillus plantarum* strains CECT7527, CECT7528 and CECT7529 (LP) on the serum lipids, cardiovascular parameters and fecal gut microbiota composition in patients with mild hypercholesterolemia.

**Methods:** A randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial with 91 healthy adult participants with untreated elevated LDL cholesterol  $\geq 160$  mg/dL was conducted. Participants were randomly allocated to either placebo or LP ( $1.2 \times 10^9$  CFU/d) for 12 weeks. LDL, HDL, TC and triglycerides (TG), cardiovascular parameters (blood pressure, arterial stiffness) and fecal gut microbiota composition (16S rRNA gene sequencing) were assessed at baseline and after 12 weeks.

**Results:** Both groups were comparable regarding age, sex and LDL-C at baseline. LDL-C decreased (mean decrease  $-6.6$  mg/dl  $\pm$   $-14.0$  mg/dl,  $P_{\text{time} \times \text{treatment}} = 0.006$ ) in the LP group but not in the placebo group. No effects were observed on HDL, TG or cardiovascular parameters or overall gut microbiota composition. Responders to LP intervention ( $\leq -5\%$  LDL-C reduction) were characterized by higher BMI, pronounced TC reduction, higher abundance of fecal *Roseburia* and lower abundance of *Oscillibacter*. In conclusion, 12-week of *L. plantarum* intake moderately reduced LDL-C and TC as compared to placebo.

**Conclusion:** LDL-C lowering efficacy of *L. plantarum* strains may potentially be dependent on individual difference in the gut microbiota.

#### V 8-2

##### Characterization of metabolic phenotypes based on metabolic flexibility with whole-room indirect calorimetry

Rebecca Dörner, Franziska A. Hägele, Manfred J. Müller, Anja Bosy-Westphal

Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

**Objective:** Metabolic flexibility is important to adapt macronutrient oxidation to macronutrient availability and relates to health outcomes like fitness, overweight and insulin resistance. There are several approaches to define metabolic flexibility based on changes in respiratory quotient (RQ) with metabolic challenges like fasting, activity, or the nighttime. These responses can be used for individual phenotyping.

**Methods:** Eight healthy young adults participated in a randomized cross-over trial with three 24 h-interventions in a whole-room indirect calorimeter: (i) total fasting (FAST), (ii) isocaloric control diet (47 % CHO, ISO) and (iii) isocaloric ketogenic diet (1.6 % CHO, KETO). Metabolic flexibility was assessed by RQ

changes between day and night ( $\Delta RQ_{\text{night}}$ ) as well as between exercise and inactivity ( $\Delta RQ_{\text{exercise}}$ ) in all three interventions.

**Results:** Compared to FAST and KETO, RQ was higher with ISO during daytime, nighttime and exercise. Compared to FAST and KETO, ISO led to a lower increase in RQ during exercise ( $\Delta RQ_{\text{exercise}}$  FAST:  $0.053 \pm 0.022$ , KETO:  $0.045 \pm 0.016$ , ISO:  $0.014 \pm 0.015$ ,  $p < 0.01$ ), while there was a trend towards a higher drop in nocturnal RQ with ISO ( $\Delta RQ_{\text{night}}$ , FAST:  $0.057 \pm 0.012$ , KETO:  $-0.048 \pm 0.013$ , ISO:  $-0.072 \pm 0.029$ ,  $p = 0.09$ ). In interindividual comparison, neither  $\Delta RQ_{\text{night}}$  nor  $\Delta RQ_{\text{exercise}}$  correlated between FAST, ISO and KETO (all  $p > 0.05$ ). In intraindividual comparison, there was also no correlation between  $\Delta RQ_{\text{night}}$  and  $\Delta RQ_{\text{exercise}}$  within each intervention (all  $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** The different interindividual RQ responses to fasting, exercise and nighttime and, therefore the lack of correlation between these interventions indicate different metabolic phenotypes. Intraindividual variability of responses to different measures of metabolic flexibility (day-night, active-inactive) within each intervention suggests different functional consequences of these metabolic flexibilities (e.g., on insulin sensitivity, fitness, control of energy balance).

### V 8-3 „Scavenger“ für 1,2-Dicarbonylverbindungen – eine neue Rolle von Kreatin?

Stephanie Treibmann, Thomas Henle

Technische Universität Dresden, Dresden

**Hintergrund:** 1,2-Dicarbonylverbindungen (1,2-DC) sind hochreaktive Zwischen- bzw. Nebenprodukte von Maillard-Reaktion, Karamellisierung und Glykolyse, welche mit Proteinen und DNA reagieren und diese dadurch in ihrer Funktion einschränken können. Überwiegt im Körper die Bildung gegenüber der Entgiftung, spricht man von „Carbonyl-Stress“, welcher vor allem bei Diabetes und Erkrankungen der Niere auftritt und an der Bildung von Folgeschäden beteiligt sein kann. Kreatin ist in der Lage, unter physiologischen Bedingungen zügig mit verschiedenen 1,2-DC zu reagieren. Als Bestandteil tierischer Produkte ist Kreatin Teil der Ernährung zahlreicher Menschen und kommt während der Lebensmittelverarbeitung, Verdauung und Metabolismus häufig mit 1,2-DC in Kontakt. Deshalb ist das Ziel der Studie, die Reaktion von Kreatin mit 1,2-DC in Lebensmitteln, während der Verdauung und in vivo zu untersuchen.

**Methoden:** Die Hydroimidazolone aus Kreatin und den 1,2-DC Methylglyoxal und 3-Desoxyglucoson wurden in tierischen Lebensmitteln und während der simulierten Verdauung von Kreatin und den 1,2-DC quantifiziert. Zudem wurde eine humane Interventionsstudie mit Kreatinsupplementierung durchgeführt.

**Ergebnisse:** In tierischen Lebensmitteln konnten die Kreatin-Hydroimidazolone von Methylglyoxal und 3-Desoxyglucoson quantifiziert werden. Auch während der simulierten Verdauung reagierten Methylglyoxal und 3-Desoxyglucoson zügig mit Kreatin unter der Bildung der Hydroimidazolone. In einer humanen Interventionsstudie führte Kreatinsupplementierung zur Bildung des Hydroimidazolons aus Kreatin und Methylglyoxal in Plasma und Erythrozyten der Probanden.

**Schlussfolgerung:** Das Abfangen von 1,2-Dicarbonylverbindungen könnte eine neue Funktion des Kreatins darstellen. Hierbei könnte es Nahrungsproteine, Verdauungsenzyme, körpereigene Proteine und DNA vor der Reaktion mit 1,2-Dicarbonylverbindungen schützen.

### V 8-4 Speichel als Analysenmatrix in der Ernährungsforschung?

Friederike Manig, Franziska Pietz, Louisa Schueth,  
 Teresa Strunz, Thomas Henle

Professur für Lebensmittelchemie, Technische Universität  
 Dresden, Deutschland

**Hintergrund:** Speichel dient als Analysenmatrix, insbesondere zur Früherkennung von Krankheiten oder zur Erkennung von Substanzmissbrauch. Ziel unserer Arbeiten war es, mit Hilfe der Speichelanalytik Rückschlüsse auf Ernährungsgewohnheiten zu gewinnen. Genannt seien hier die Fragestellungen, (i) ob Maillard-Produkte (MRP), die während Lagerung und Erhitzung von Lebensmitteln aus reduzierenden Zuckern und Aminokomponenten entstehen, einen metabolischen Transit in den Speichel erfahren, (ii) inwiefern sich die Koffeinaufnahme auf die Aktivität des Koffein-metabolisierenden Enzyms CYP1A2 auswirkt und (iii) ob sich der Anteil prolinreicher Proteine im Speichel, die einen Beitrag zur Tanninfällung leisten, durch verstärkte Tanninzufuhr (Aroniasaft) erhöht.

**Methoden:** Die Gewinnung von Gesamtspeichel erfolgte entweder mittels Sammlung oder Salivetten. Die Analyse von MRP erfolgte mittels LC-MS/MS. Zur Ermittlung der CYP1A2-Aktivität wurde das Paraxanthin-Koffein-Verhältnis herangezogen, die Konzentrationen im Speichel wurden mittels HPLC quantifiziert. Der Anteil an prolinreichen Proteinen im Speichel wurde mit einem photometrischen Assay zur Bestimmung der Tanninbindungskapazität ermittelt.

**Ergebnisse:** (i) Nach alimentärer Aufnahme konnte der Transfer ausgewählter MRPs in den Speichel verifiziert werden. (ii) Eine Zunahme der CYP1A2-Aktivität ging mit höherem Koffeinkonsum einher, wobei hier auch Einflüsse durch Xenobiotika beobachtet wurden. (iii) Die Zufuhr von Aroniasaft wirkte sich nicht auf den Anteil prolinreicher Proteine im Speichel aus, allerdings wurde ein Zusammenhang zwischen hoher Tanninbindungskapazität und hohen Erkennungsschwellen für Bitter- und Adstringenzgeschmack beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Speichel bietet neben einem einfachen Probenhandling eine nicht-invasive Möglichkeit zur Probenahme von Körperflüssigkeiten, was die Detektion diverser Analyten erlaubt. Je nach Fragestellung lassen sich Rückschlüsse auf Ernährungsgewohnheiten ableiten.

**V 8-5****Using Förster resonance energy transfer (FRET) to track the digestive stability of micelles**

Johanita Kruger, Jan Frank

Biofunktionalität der Lebensmittel, Universität Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** Due to the difficulty of tracking the mechanism which solubilises fat-soluble compounds during the gastrointestinal digestion, the digestive stability of physiological mixed micelles as well as micelles manufactured from surfactants such as polysorbate 80 is not known. FRET, which is the distance dependent energy transfer between two light-sensitive molecules (FRET pair) is here proposed as a possible solution.

**Methods:** Curcumin and Nile red was used as FRET pair and encapsulated by polysorbate 80. A method was then developed to use FRET to track the digestive stability in terms of solubility as well as stability. The individual and combined effects of dilution, temperature, pH, enzymes, and bile acids on the micellar digestive stability was then measured.

**Results:** Inclusion of both curcumin and Nile red in polysorbate micelles resulted in FRET. However, considering the two possible micellar dissociation possibilities, the use of the accepted FRET ratio to track the micellar stability was not possible. Two standard curves were then constructed to estimate both the amount of the micellar content still in solution, and the percentage of compounds in solution, which is still encapsulated by the original polysorbate 80 micelle. Approximately 50 % of the micellar content was still in solution after the gastric digestion, with 70 % of the compounds still incorporated into polysorbate 80 micelles. During the intestinal digestion, lipase, bile and pancreatin has similar effects on the solubility of the micellar content, however bile extract reduced the micellar stability to 35 %.

**Conclusion:** FRET has great potential to track the stability of small (< 10 nm) micelles. Possible applications for physiological mixed micelles to be explored.

## VORTRAGSREIHE 9 | Ernährungsmedizin II

### V 9-1

#### Digitale Lebensstilinterventionsstudie: Gewichtsreduktion durch eine digitale Lebensstilintervention bei Erwachsenen mit Adipositas

Kathrin Gemesi<sup>1</sup>, Hans Hauner<sup>1,2</sup>, Christina Holzapfel<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Else Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin, School of Life Sciences, Technische Universität München, Freising

**Hintergrund:** Um den Effekt von App-unterstützten Interventionen zum Gewichtsmanagement bei Personen mit Adipositas in Deutschland zu untersuchen, wird in der Studie eine digitale Adipositas-therapie getestet, welche als Digitale Gesundheitsanwendung (DiGA) den Betroffenen zur Verfügung gestellt wird.

**Methoden:** Es handelt sich um eine monozentrische, randomisierte kontrollierte Studie (Registrierungsnummer: DRKS00025291), bei der 168 Personen mit Body Mass Index (BMI) zwischen 30,0 und 40,0 kg/m<sup>2</sup> eine digitale Lebensstilintervention über eine App erhalten. Die Personen werden zufällig in zwei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe („ADHOC“) bekommt die App ab Studienanfang, die andere Gruppe

(„EXPECT“) erhält die App zeitversetzt 12 Wochen später. Die Studiendauer beträgt insgesamt 24 Wochen. Es finden drei Visiten (Baseline, nach 12 und 24 Wochen) statt, um Daten zu Anthropometrie, Lebensqualität und Appnutzung zu erheben. Mithilfe der App können die Studienteilnehmer\*innen Selbstmonitoring betreiben (z. B. durch Eintragen von Körpergewicht, Mahlzeiten etc.), sich individuelle Ziele setzen und ihr Wissen zu einem gesundheitsförderlichen Lebensstil erweitern bzw. festigen.

**Ergebnisse:** Von insgesamt 168 Studienteilnehmer\*innen wurden 84 in die ADHOC-Gruppe (67,9 % weiblich; Alter = 47,4 ± 11,5 Jahre; BMI = 34,3 ± 2,5 kg/m<sup>2</sup>) und 84 in die EXPECT-Gruppe (60,7 % weiblich; Alter = 46,3 ± 10,6 Jahre; BMI = 34,1 ± 3,0 kg/m<sup>2</sup>) eingeteilt. Die Datenerhebung nach 12 Wochen wird voraussichtlich Ende November 2022 abgeschlossen sein. Die Ergebnisse zur Entwicklung des Körpergewichts und der Lebensqualität werden bis Ende des Jahres 2022 vorliegen.

**Schlussfolgerung:** Die Studie hat das Ziel, eine leitliniengerechte DiGA zur Adipositas-therapie zu evaluieren und – bei Erfolgsnachweis – das Angebot einer digitalen Adipositas-therapie in Deutschland zu erweitern.

**Finanzierung:** Die Studie wird von der Oviva AG, Potsdam, finanziert.

### V 9-2

#### Essverhalten und Psychische Belastung bei Patient\*innen mit Grad III Adipositas, die während der COVID-19-Pandemie ein konservatives Gewichtsreduktionsprogramm aufsuchen

Jessica Schraml, Daniela Reinhardt, Eva Dichiser, Sandra Schild, Andreas Stengel, Stephan Zipfel, Isabelle Mack

Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen

**Hintergrund:** Covid-19 beeinflusst nicht nur die globale körperliche Gesundheit, sondern verursacht oder befördert auch eine Reihe psychischer Beschwerden. Diese Studie vergleicht Patient\*innen mit vorwiegend schwerer Adipositas während der Covid-19-Pandemie versus vor Pandemiebedingungen im Hinblick auf Angst, Depression, Stress, Essverhalten und Lebensqualität.

**Methoden:** Am Universitätsklinikum Tübingen wurden 297 Teilnehmende im Zeitraum vor der Pandemie (Mai 2014 bis September 2019) und 146 Teilnehmende im Zeitraum während der Pandemie (Oktober 2020, 6 Monate nach erstem Lockdown bis März 2022), die ein konservatives Gewichtsreduk-

tionsprogramm aufsuchen, mittels standardisierter Fragebögen zum Essverhalten, zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität, zu depressiven Störungen und Angststörungen sowie zur subjektiven Stressbelastung vor Beginn eines konservativen Gewichtsreduktionsprogramms befragt.

**Ergebnisse:** BMI, Alter, weitere demografische Daten und die gesundheitsbezogene Lebensqualität waren ähnlich zwischen den Stichproben. Im Trend zeigten sich sowohl beim Essverhalten als auch bei psychischen Parametern, bessere Werte in der Covid-19-Stichprobe im Vergleich zur Nicht-Covid-19-Stichprobe.

**Schlussfolgerung:** Patient\*innen, die während der Covid-19-Pandemie ein konservatives Gewichtsreduktionsprogramm aufsuchen, zeigen keine schlechteren Werte, sondern im Trend bessere Werte für psychisches Wohlbefinden als Patient\*innen vor der Pandemie. Mögliche Ursachen können verminderte Belastungen durch wegfallende Arbeitswege und Präsenztermine sein, die zu verminderten persönlichen Kontakten führen und somit auch den psychischen Leidensdruck durch Stigmatisierung reduzieren.

### V 9-3

#### Veränderungen des Körperbildes bei Personen mit Adipositas in Abhängigkeit von Gewichtsverlust und Lebensqualität

Meike Wiechert<sup>1</sup>, Nicole Thurner<sup>1</sup>, Anna Reik<sup>1</sup>,  
Hans Hauner<sup>1,2</sup>, Christina Holzapfel<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungsmedizin, Technische Universität München, Fakultät für Medizin, Klinikum rechts der Isar, München
- <sup>2</sup> Else Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin, School of Life Sciences, Technische Universität München, Freising

**Hintergrund:** Es ist bekannt, dass ein zu hohes Körpergewicht nicht nur den Stoffwechsel negativ beeinflusst, sondern auch die mentale Gesundheit beeinträchtigt. In dieser Auswertung wurde untersucht, inwieweit sich eine Gewichtsreduktion auf das Körperbild sowie die Lebensqualität auswirkt. Darüber hinaus wurden deren Zusammenhänge analysiert.

**Methoden:** Erwachsene mit einem Body-Mass-Index (BMI) zwischen 30,0 und 39,9 kg/m<sup>2</sup> nahmen im Rahmen der Lebensstilinterventions (LION)-Studie an einer 8-wöchigen Formuladiät teil. Neben anthropometrischen und demografischen Daten wurden vor und nach der Gewichtsreduktion Frage-

bögen zum Körperbild (Body Appreciation Scale (BAS)), Multidimensional Body-Self Relations Questionnaire – Appearance Scale (MBSRQ-AS)) und zur Lebensqualität (Impact of Weight on Quality of Life – Lite (IWQOL-Lite)) erhoben und ausgewertet.

**Ergebnisse:** 320 Teilnehmer\*innen (Ausgangs-BMI = 34,5 ± 2,8 kg/m<sup>2</sup>, Alter = 44,7 ± 11,4 Jahre, 65 % Frauen) wurden in die Studie eingeschlossen. 272 Teilnehmer\*innen schlossen die Formuladiät mit einem mittleren Gewichtsverlust von 11,8 ± 3,5 kg ab. Alle Bereiche der Lebensqualität sowie die meisten Skalen des Körperbildes – außer der MBSRQ-AS-Skalen „Erscheinung“ und „Sorge Übergewicht“ – verbesserten sich durch die Gewichtsabnahme ( $p < 0,01$ ). Es konnten signifikante Korrelationen zwischen den Skalen des Körperbildes und den Items der Lebensqualität festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Das Körperbild und die Lebensqualität haben sich durch die Gewichtsreduktion positiv verändert. Zwischen der Höhe der Gewichtsreduktion und Änderungen des Körperbildes und der Lebensqualität gab es keinen Zusammenhang.

**Finanzierung:** Die Nachwuchsgruppe „Personalisierte Ernährung & eHealth (PeNut)“ wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, 01EA1709) finanziert.

### V 9-4

#### Zusammenhang zwischen der postprandialen Glucose-Insulinantwort und der Gewichtsveränderung nach einer 8-wöchigen Formuladiät – Daten aus der LION-Studie

Anna Reik<sup>1</sup>, Gunther Schaubberger<sup>2</sup>, Meike Wiechert<sup>1</sup>,  
Sandra Bayer<sup>1</sup>, Hans Hauner<sup>1,3</sup>, Christina Holzapfel<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungsmedizin, School of Medicine, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München
- <sup>2</sup> Lehrstuhl für Epidemiologie, Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften, Technische Universität München, München
- <sup>3</sup> Else Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin, School of Life Sciences, Technische Universität München, Freising

**Hintergrund:** Die postprandiale Antwort auf einen oralen Glucosetoleranztest (OGTT) ist sehr variabel. Unklar ist, ob die individuelle postprandiale Antwort mit dem Erfolg einer Gewichtsmanagementintervention zusammenhängt. In dieser Arbeit werden die postprandiale Glucose- bzw. Insulinantwort auf einen OGTT als Prädiktoren für eine Gewichtsreduktion untersucht.

**Methoden:** Erwachsene (18–65 Jahre) mit einem Body-Mass-Index (BMI) zwischen 30,0 und 39,9 kg/m<sup>2</sup> wurden für die Lebensstilinterventions (LION)-Studie rekrutiert. Vor Beginn der Formuladiät erfolgten Blutabnahmen vor und während eines OGTTs. Die postprandiale Glucose- und Insulinantwort wurde mittels area under the curve (AUC) berechnet. Anthropometrische Parameter wurden vor und nach der 8-wöchigen Formuladiät erhoben. Um Assoziationen zwischen der postprandialen Glucose- bzw. Insulinantwort und der Veränderung anthropometrischer Parameter zu untersuchen, wurden Regressionsanalysen durchgeführt (adjustiert für Alter, Geschlecht, BMI und Ruhenergieverbrauch).

**Ergebnisse:** Es wurden 272 Personen (64 % Frauen, Alter  $45 \pm 11$  Jahre, BMI  $34,6 \pm 2,9$  kg/m<sup>2</sup>) in die Analyse eingeschlossen. Durch die Formuladiät wurden durchschnittlich  $11,8 \pm 3,5$  kg Körpergewicht und  $8,2 \pm 2,5$  kg Fettmasse ( $4,1 \pm 2,2$  %) abgenommen. Die postprandialen Antworten von 161 OGTTs zeigen interindividuelle Unterschiede, die in Cluster kategorisiert werden konnten. Es wurden keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Glucose- oder Insulin-AUC und der Reduktion anthropometrischer Parameter beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Im Vergleich zur postprandialen Antwort, scheinen andere Faktoren (z. B. Geschlecht, Ausgangs-BMI, Compliance) den Erfolg einer Gewichtsreduktionsintervention stärker zu beeinflussen.

**Finanzierung:** Die Studie wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, Förderkennzeichen 01EA1709) finanziert.

## V 9-5

### Einfluss von Ruheenergieverbrauch, FTO-Genotyp und Blutparametern auf die Gewichtsveränderung nach 3 Jahren

Sandra Bayer<sup>1</sup>, Theresa Drabsch<sup>1</sup>, Marian Eberl<sup>2</sup>, Hans Hauner<sup>1,3</sup>, Christina Holzapfel<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Lehrstuhl für Epidemiologie, Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften, Technische Universität München, München

<sup>3</sup> Else Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin, School of Life Sciences, Technische Universität München, Freising

**Hintergrund:** Gewichtsveränderungen bei Erwachsenen unterliegen komplexen Zusammenhängen. Ziel dieser Analyse war es, Parameter zu identifizieren, die als Prädiktoren für eine Gewichtsveränderung herangezogen werden können.

**Methoden:** Gesunde Erwachsene wurden in die Studie inkludiert. Anthropometrische und klinische Daten (z. B. Nüchtern-glucose, Insulin, Trijodthyronin, Thyroxin, Bilirubin, C-reaktives Protein) wurden erhoben und der Ruheenergieverbrauch

mittels indirekter Kalorimetrie gemessen. Zudem wurde der Single Nucleotide Polymorphismus (SNP) rs1421085 im *fat mass and obesity associated (FTO)* Gen bestimmt. Ein Gewichtsverlauf wurde mittels jährlichem Fragebogen erfasst, der an die Teilnehmenden postalisch versandt wurde.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden Daten zur Gewichtsveränderung von 332 Teilnehmenden (68,4 % Frauen, Alter:  $34,8 \pm 13,3$  Jahre, Body Mass Index (BMI):  $24,3 \pm 4,4$  kg/m<sup>2</sup>) über einen Zeitraum von 3 Jahren ausgewertet. Ein Drittel (38 %) der Teilnehmenden konnte das Körpergewicht über 3 Jahre halten, 37 % hatten zugenommen ( $6,2 \pm 4,2$  kg) bzw. 25 % hatten abgenommen ( $-6,1 \pm 3,4$  kg). Im Vergleich zu Teilnehmenden, die ihr Gewicht gehalten und/oder zugenommen hatten, waren Teilnehmende, die an Körpergewicht verloren hatten, älter ( $p = 0,025$ ), hatten einen höheren BMI ( $p > 0,001$ ) und einen höheren prozentualen Anteil an Fettmasse ( $p = 0,005$ ). Eine Assoziation zwischen den erhobenen Daten und einer Gewichtsveränderung konnte nicht gezeigt werden.

**Schlussfolgerung:** In dem untersuchten gesunden Kollektiv stellen der Ruheenergieverbrauch, der untersuchte *FTO*-SNP und metabolische Faktoren keine Prädiktoren für eine Gewichtsveränderung dar. Vermutlich spielen andere Faktoren (z. B. Ernährung, Bewegung) eine größere Rolle.

## V 9-6

### Wirkung eines flavanolreichen Kakaos und seiner Komponenten auf kardiometabolische Biomarker – eine randomisierte, doppelblinde, placebokontrollierte Interventionsstudie

Janina Weigant<sup>1</sup>, Anuschka Afchar<sup>1</sup>, Meike Barzen<sup>1</sup>, Lisa Dicks<sup>1</sup>, Benno F. Zimmermann<sup>2</sup>, Matthias Schmid<sup>3</sup>, Leonie Weinhold<sup>3</sup>, Birgit Stoffel-Wagner<sup>4</sup>, Jörg Ellinger<sup>5</sup>, Peter Stehle<sup>6</sup>, Sabine Ellinger<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Lebensmittelwissenschaft, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

<sup>3</sup> Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn

<sup>4</sup> Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn

<sup>5</sup> Klinik und Poliklinik für Urologie und Kinderurologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn

<sup>6</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Ernährungsphysiologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Regelmäßiger Kakaokonsum kann die Gefäßsteifigkeit, den Blutdruck (BP) und die Lipide verbessern. Diese Effekte werden den Flavanolen zugeschrieben, insbesondere dem Epicatechin (EC). Methylxanthine (MX) steigern die Bioverfügbarkeit von EC und Theobromin (TB, ca. 90% der MX im Kakao) kann kardiometabolische Biomarker ebenfalls positiv beeinflussen. Die Studie sollte zeigen, welche Komponenten des Kakaos für die günstigen Effekte auf die Gefäße und die Lipide verantwortlich sind.

**Methoden:** In einer fünfarmigen RCT nahmen 75 gesunde Nichtraucher\*innen täglich über 28 Tage entweder Acticoa-Kakao, EC, MX (TB + Koffein), EC + MX oder Placebo ein (verkapselt). 2,5 g Kakao enthielt  $\geq 200$  mg Flavanole ( $\Sigma$  Monobis Decamere), 37,3 mg EC, 329 mg TB und 25 mg Koffein. Die übrigen Kapseln lieferten mit Ausnahme des Placebos dieselben Mengen an EC und/oder MX wie der Kakao. Vor und nach Intervention wurden nüchtern Pulswellengeschwindigkeit (PWV), BP, Lipide (Triglyceride, Gesamt-, LDL-, HDL-Cholesteroll) sowie Endothelin-1 im Serum bestimmt. Der Ernährungsstatus (BMI, Taillen-/Hüftumfang, Fettmasse) wurde an beiden Tagen untersucht und der Lebensmittelverzehr jeweils 3 Tage zuvor erhoben. Statistik: SPSS 27.0; Shapiro-Wilk-Test, einfaktorielle ANOVA.

**Ergebnisse:** Bei den Proband\*innen (m/w: 16/59; Alter:  $34 \pm 16$  J.,  $MW \pm SD$ ) waren die Änderungen (Differenzen vor und nach Interventionen) von PWV (aortale und brachiale), BP, Endothelin-1 und Serumlipiden zwischen den Behandlungen nicht verschieden ( $p > 0,05$ ). Ernährungsstatus sowie Energie- und Nährstoffzufuhr blieben unverändert ( $p > 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Auch wenn EC und MX einzeln und in Kombination keine Effekte auf die untersuchten Parameter zeigten, können potenzielle Effekte nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der Literatur ist ein Beitrag anderer Kakao-inhaltsstoffe (z. B. Procyanidine bzw. deren mikrobiellen Abbauprodukte) für die positive Wirkung eines regelmäßigen Kakaokonsums auf die Gefäßgesundheit denkbar.

## Modellsysteme der Ernährungsforschung

## V 10-1

**The response of myokine IL-15 expression to vitamin D3 metabolites**

Franz Ewendt<sup>1</sup>, Cosima Eichler<sup>1</sup>, Mikis Kiourtzidis<sup>1</sup>,  
Mirja R. Wilkens<sup>2</sup>, Gabriele I. Stangl<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Universität Leipzig, Leipzig

**Objective:** IL-15 is crucial for the innate immune system by promoting the development and survival of natural killer cells, thereby maintaining immune function. IL-15 and its receptor IL-15Ra are highly expressed and secreted as a complex by skeletal muscle. The release of IL-15 reveals the importance and the crosstalk of the muscle with the immune system, although little is known about possible regulators. Due to the pivotal role of vitamin D for skeletal muscle function and the innate and adaptive immune system, it is hypothesized that vitamin D could play a regulatory role in the muscle-immune-axis. This study investigated the response of IL-15 synthesis in the muscle to various vitamin D3 metabolites.

**Methods:** Studies in rats and mice and cell culture experiments were performed to investigate the impact of vitamin D3 and its hydroxy-metabolites 25(OH)D3 and 1,25(OH)2D3 on *IL-15* and *IL-15Ra* production. The mRNA abundance of *IL-15* and *IL-15Ra* was analyzed by qRT-PCR in rat and mouse muscle and murine C2C12 myotubes, and the secreted IL15/IL-15Ra protein was quantified by ELISA. The siRNA technique was used to elucidate the role of the vitamin D receptor (VDR) in IL-15 regulation.

**Results:** Treatment of rats with 25(OH)D3 or 1,25(OH)2D3 stimulated the muscular *IL-15* and *IL-15Ra* expression. Additionally, mice fed a high vitamin D3 diet had significantly higher serum levels of IL-15/IL-15Ra than mice that received a low vitamin D3 diet. Treatment of C2C12 myotubes with 25(OH)D3 or 1,25(OH)2D3 also increased *IL-15* gene expression in a dose-dependent manner. The 1,25(OH)2D3-effect on *IL-15* expression in C2C12 myotubes was largely reduced in the presence of *Vdr*-specific siRNA.

**Conclusion:** Hydroxylated metabolites of vitamin D3 can stimulate the mRNA and protein expression of IL-15 in rodent muscle cells. This effect was mediated, at least in part, by the VDR and provides evidence for the regulatory effect of vitamin D within the muscle-immune axis.

## V 10-2

**Regulation of murine macrophage viability by the long-chain metabolite of vitamin E through targeting intracellular lipid composition via SREBP1-SCD1**

Sijia Liao<sup>1,2</sup>, Lisa Börmel<sup>1,3</sup>, Maria Wallert<sup>1,3</sup>,  
André Gollowitz<sup>4</sup>, Andreas Koeberle<sup>4</sup>, Stefan Lorkowski<sup>1,2,3</sup>

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

<sup>2</sup> Forschungsprojekt nanoCARE4skin,  
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>3</sup> Kompetenzcluster für Ernährung und kardiovaskuläre  
Gesundheit (nutriCARD) Halle-Jena-Leipzig, Jena

<sup>4</sup> Michael Popp-Institut (MPI), Universität Innsbruck,  
Innsbruck, Österreich

Fatty acid desaturation links cell metabolism to stress signaling. Compounds targeting intracellular lipid homeostasis are of high interest to investigate their effect on cell proliferation, survival, metabolism, stress signaling, and stress adaptation.  $\alpha$ -Tocopherol-13'-carboxychromanol ( $\alpha$ -T-13'-COOH), an endogenously formed bioactive vitamin E metabolite has been proposed to exert lipid metabolism-regulatory and pro-apoptotic properties.

Here, we investigated the effect of  $\alpha$ -T-13'-COOH on intracellular lipid desaturation and stress adaptive responses depending on Srebp1-Scd1-axis. We observed that the treatment with 5  $\mu$ M  $\alpha$ -T-13'-COOH suppressed significantly the formation of transcriptional factor sterol regulatory element-binding protein-1 (SREBP1) active fragment in the cytoplasmic fraction and also decreased its translocation into the nucleus. Then, the level of stearoyl-CoA desaturase-1 (SCD1), a target gene of SREBP1, was significantly downregulated by  $\alpha$ -T-13'-COOH. Considering the function of Scd1 as a desaturase, the effect of  $\alpha$ -T-13'-COOH on the cellular lipidome was investigated, with a focus on triglyceride (TG) and major membrane phospholipid (PL) classes.  $\alpha$ -T-13'-COOH induces a strong shift from MUFA- to SFA-containing species across lipid classes. Next, we investigated the influence of SCD1 suppression on the expression of stress-related genes and cell viability. We found that stress-regulatory genes with functions in autophagy, unfolded protein response and apoptosis, are induced by  $\alpha$ -T-13'-COOH. It is also shown that  $\alpha$ -T-13'-COOH suppress the proliferation, trigger cell cycle arrest, and cell apoptosis. To explore the functional consequences of impaired SCD1 activity on cell death, we found that supplementation with the SCD1-product fatty acid 18:1 prevents apoptosis in presence of  $\alpha$ -T-13'-COOH.

Our results revealed that  $\alpha$ -T-13'-COOH inhibits the Scd1-mediated fatty acid desaturation via suppression of the

Srebp1-pathway and impairs cell viability.

### V 10-3

#### Einfluss des $\delta$ -Tocotrienol-Metaboliten trans-13'-Carboxy- $\delta$ -Tocotrienol auf die Regulation des NLRP3-Inflammasoms und die Pyroptose

Lisa Börmel<sup>1,2</sup>, Stefan Kluge<sup>1,2</sup>, Tina Schubert<sup>1,2</sup>, Sijia Liao<sup>1,2</sup>, Stefan Lorkowski<sup>1,2</sup>, Maria Wallert<sup>1,2</sup>

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

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

Entzündungsbasierte Erkrankungen stellen für unsere Gesellschaft eine große Belastung dar. Es ist bekannt, dass der Multiproteinkomplex NLRP3 (Nod-like receptor protein 3), welcher sich aus den Untereinheiten NLRP3, ASC (apoptosis-associated speck-like protein containing a CARD) und Caspase-1 zusammensetzt, ein wichtiger Modulator der zellulären Entzündungsreaktion ist. Daher stellt das NLRP3-Inflammasom ein interessantes Ziel zur Behandlung dar. Im Anschluss an die Aktivierung des NLRP3 folgt der Inflammasom-spezifische Zelltod, die Pyroptose. Natürliche Antioxidantien haben das Potenzial, dieses System zu beeinflussen. Im Mittelpunkt unserer Forschung steht daher das Vitamin-E-Derivat trans-13'-Carboxy- $\delta$ -Tocotrienol.

Unser Untersuchungsmodell sind murine Makrophagen (J774A.1). Die klassische Aktivierung des NLRP3-Komplexes erfolgte in zwei Schritten: durch Lipopolysaccharid (LPS; RNA-Ebene, Initialisierung) und Adenosintriphosphat (ATP; Proteinebene, Aktivierung). Bisher zeigten unsere Untersuchungen, dass das Vitamin-E-Derivat die mRNA-Expression von Komponenten des NLRP3-Signalweges, genauer gesagt von NLRP3, Interleukin-1 $\beta$  und Gasdermin D (GSDMD) in LPS-aktivierten Zellen verminderte. Außerdem hemmte es die Proteinexpression des aktiven Fragments der Caspase-1 nach Aktivierung mit LPS und ATP. Das Markerprotein der Pyroptose ist GSDMD. Das N-terminale Spaltprodukt dieses Proteins wurde durch das Vitamin-E-Derivat ebenfalls signifikant herunterreguliert. Aktuell finden weitere Untersuchungen zur Caspase-1-Aktivität und der LDH-Freisetzung statt.

Insgesamt deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass das natürliche Vitamin-E-Derivat trans-13'-Carboxy- $\delta$ -Tocotrienol Entzündungsreaktionen hemmen könnte, indem es die Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms und der Pyroptose verhindert. Weitere Studien sind erforderlich, um die molekularen Wirkmechanismen und die physiologische Relevanz unserer Ergebnisse besser zu verstehen.

### V 10-4

#### Aufnahme und Verteilung alimentärer Maillard-Reaktionsprodukte im Mausmodell

Stephan K. Müller<sup>1</sup>, Jana Raupbach<sup>2</sup>, Anne Hellwig<sup>1</sup>, Tilman Grune<sup>2</sup>, Thomas Henle<sup>1</sup>

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

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

**Hintergrund:** Alimentäre Maillard-Produkte (MRP) wie N- $\epsilon$ -Fructoselysin (FL), N- $\epsilon$ -Carboxymethyllysin (CML) und Pyrralin sollen *in vivo* die Entstehung von oxidativem Stress sowie Entzündungsprozesse begünstigen. In vorherigen Studien konnte nach Fütterung von isotonenmarkiertem CML dieses in den Nieren, dem Ileum, Colon und den Lungen detektiert werden, jedoch erfolgte hier keine Unterscheidung zwischen freiem und proteingebundenen CML.

**Methoden:** 12 Wochen alte C57BL/6N-Mäuse wurden in einer 30-tägigen Fütterungsstudie in vier Gruppen von je 8 Tieren mit unterschiedlich dotiertem Standardfutter gefüttert. Casein aus

Kuhmilch (Roh-Casein) wurde synthetisch mit proteingebundenem 13C2-CML, 13C6-FL oder 13C6-Pyrralin angereichert (Tagesaufnahmen pro kg Körpergewicht: 13C6-FL 10–20 mg, 13C2-CML 5–10 mg, 13C6-Pyrralin 2,4–4,8 mg/kg). Dem Futter der Kontrollgruppe wurde Roh-Casein in der gleichen Menge zugesetzt. Am Tag 29 wurde Urin der Versuchstiere gesammelt. Nach Entnahme und Aufarbeitung wurden die freien MRP in Organen, Plasma und Urin mittels LC-ESI-MS/MS quantifiziert.

**Ergebnisse:** Die zugesetzten isotonenmarkierten MRP konnten in allen Organen der Versuchstiere in freier Form detektiert werden. Gehirn, Herz und Magen zeigen durchweg geringe Gehalte an MRP, während in der Niere, Colon und Dünndarm die höchsten Gehalte quantifiziert wurden. Die Verteilungsmuster und Konzentrationen in den Geweben unterscheiden sich zwischen FL, CML und Pyrralin, was auf strukturspezifische Effekte bei der Resorption und Verteilung hindeutet.

**Schlussfolgerung:** Die Fütterung von proteingebundenen MRP führt zu einem organspezifischen Anstieg der frei vorliegenden Verbindungen. Ob die alimentäre Aufnahme zu einer Entzündungsantwort im entsprechenden Gewebe führt, wird im Beitrag von Jana Raupbach (Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE) Potsdam-Rehbrücke) präsentiert.

**V 10-5****Untersuchungen zur Wirkung alimentärer Maillard-Reaktionsprodukte auf renale Inflammation und oxidativen Stress im Mausmodell**

Jana Raupbach<sup>1,2</sup>, Stephan K. Müller<sup>3</sup>, Anne Hellwig<sup>3</sup>,  
Tilman Grune<sup>1,2</sup>, Thomas Henle<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Abteilung Molekulare Toxikologie (MTOX), Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Nuthetal

<sup>2</sup> Institut für Ernährungswissenschaft, Universität Potsdam, Potsdam

<sup>3</sup> Technische Universität Dresden, Dresden

**Hintergrund:** Maillard-Reaktionsprodukte (MRPs) entstehen bei der thermischen Verarbeitung von Lebensmitteln und werden mit der Nahrung aufgenommen. Vorhergehende Studien haben gezeigt, dass die Niere einen wichtigen Beitrag zur Eliminierung von alimentären MRPs spielt. Es sollte untersucht werden, ob eine erhöhte alimentäre Zufuhr von MRPs zu erhöhten Konzentrationen im Nierengewebe und Urin und möglicherweise zu einer Entzündungsantwort führt.

**Methoden:** In einer vierwöchigen Fütterungsstudie wurden 12 Wochen alte, männliche C57BL/6N Mäuse in vier Gruppen mit jeweils acht Tieren eingeteilt. Die Kontrollgruppe erhielt

eine Standarddiät mit nativem Casein (0,4 %). Die Experimentalgruppen erhielten Standarddiäten mit modifiziertem Casein, wobei die ε-Aminogruppe von Lysin jeweils spezifisch isotopenmarkiert zu N-ε-[13C]Carboxymethyllysin (CML), [13C]Fructoselysin (FL) oder [13C]Pyrralin umgesetzt wurde. Im Nierengewebe wurde Glutathion/oxidiertes Glutathion mittels HPLC-UV analysiert. Die antioxidativen und antiinflammatorischen Enzyme Hämoxxygenase-1 (HO-1) und NAD(P)H dehydrogenase (quinone 1) (NQO1), sowie die Expression des Rezeptors für advanced glycation endproducts (RAGE) und des Interleukin-6 wurden mittels Enzymaktivitätsassay (Umsetzung von Menadion zu Menadiol durch NQO1) und Western Blot bestimmt.

**Ergebnisse:** Die Analyse der MRP-Konzentrationen im Nierengewebe und im Urin wird im Tagungsbeitrag von Stephan Müller (TU Dresden) vorgestellt. Die Untersuchungen bezüglich renaler Inflammation und oxidativem Stress zeigten für die Aktivität von NQO1 und die Expression von HO-1 und RAGE keine Unterschiede zwischen den Tieren der Kontrollgruppe und den Tieren, die eine der MRP-reichen Diäten erhielten.

**Schlussfolgerung:** Obwohl eine MRP-reiche Fütterung zu einem Anstieg der jeweiligen Verbindungen im Nierengewebe führt, scheint diese Konzentrationserhöhung keinen Einfluss auf die antioxidative und inflammatorische Reaktion des Gewebes zu haben.

**V 10-6****Dietary lithium affects oogenesis in *Drosophila melanogaster***

Katharina Jans, Kai Lüersen, Thomas Roeder,  
Gerald Rimbach

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

**Objective:** In recent years, the trace element lithium (Li) was reported to stimulate proliferation of various stem cell types. These studies often refer to inhibitory actions of Li on glycogen synthase kinase 3 (GSK3) which is also targeted by insulin/Akt signaling. In the fruit fly *D. melanogaster*, Akt and GSK3 were found to regulate germline stem cell maintenance, differentiation and oogenic glycogen synthesis. Since *D. melanogaster* is a well-suited model to study effects of dietary interventions on oogenesis, we examined the impact of dietary Li on the fecundity of female fruit flies.

**Methods:** We quantified the egg production of flies in response to increasing dietary Li-doses (0.1–5 mM) and microscopically recorded effects on ovarian anatomy. The influence of maternal Li-treatment on the developmental ability of the F1 generation was examined. Expression of Akt and GSK3 was

captured by Western blotting. Followed by sequencing of ovarian mRNA samples, Gene ontology (GO) enrichment analyses were performed. Oocyte glycogen accumulation was analyzed by periodic acid Schiff reaction.

**Results:** Nutritive to suprathreshold Li levels increased lifetime egg production in the fly. The major part of the Li-effect occurred early within the first 5 days of treatment accompanied by a significantly increased ovarian width and number of mature follicular stages. Maternal Li-treatment had no effect on F1 developmental performance. Although ovarian inhibitory GSK3 phosphorylation was slightly increased due to Li, we found no impact on oocyte glycogen accumulation. GO analyses revealed that Li affected mRNA level of genes involved in lysosomal function, starch and sucrose metabolism and immunity.

**Conclusion:** Li improves female fertility in the fruit fly. We propose that this effect is due to the influence of Li on systemic regulatory effects of insulin and GSK3 signaling and possible involvement of other signaling pathways, which need to be elucidated in future studies.

## VORTRAGSREIHE 11 | Epidemiologie II

### Diet assessment and nutritional status

#### V 11-1

#### Verzehr hochverarbeiteter Lebensmittel als Indikator einer schlechten Ernährungsqualität bei jungen Erwachsenen der Kieler Adipositas Präventionsstudie (KOPS)

Svenja Fedde<sup>1</sup>, Annalena Stolte<sup>1</sup>, Sandra Plachta-Danielzik<sup>2</sup>, Manfred J Müller<sup>1</sup>, Anja Bosy-Westphal<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel
- <sup>2</sup> Kompetenznetz Darmerkrankungen e. V., Kiel

**Hintergrund:** Hochverarbeitete Lebensmittel (*ultra-processed food*, UPF) erhöhen das Risiko für ernährungsmitbedingte Erkrankungen. Die zugrundeliegenden Mechanismen für eine schlechte Ernährungsqualität durch den Verzehr von UPF sind bislang strittig.

**Methoden:** Querschnittsdaten von 197 inzwischen Erwachsenen (26,7 ± 2,2 Jahre; BMI: 23,1 ± 3,8 kg/m<sup>2</sup>; 60,9 % Frauen) der Kieler Adipositas Präventionsstudie (KOPS) zur Körperzusammensetzung (*air-displacement plethysmography*) und Ernährung (zwei 24 h Recalls, Ausschluss von *Underreportern*) wurden ausgewertet. Die Einteilung der Lebensmittel nach dem Verarbeitungsgrad erfolgte mittels NOVA-Klassifikation.

**Ergebnisse:** Der Verzehr von UPF betrug 46,5 % der Energieaufnahme (45,3 % bei Frauen, 48,4 % bei Männern;  $p > 0,05$ ). Bei Proband\*innen mit Übergewicht war der UPF-Konsum höher als bei Normalgewichtigen (42,8 % vs. 54,2 %;  $p < 0,01$ ). Proband\*innen, mit einem UPF-Verzehr über der höchsten Terzile (T3) zeigten gegenüber Proband\*innen unter der niedrigsten Terzile (T1) einen höheren Fettmasse-Index (6,9 ± 3,7 vs. 5,3 ± 2,8 kg/m<sup>2</sup>;  $p < 0,05$ ). Für die Gesamtenergieaufnahme sowie den Makronährstoffverzehr bestanden keine Unterschiede zwischen den Terzilen (alle  $p > 0,05$ ). Ein hoher Konsum von UPF war jedoch mit einer höheren Energiedichte (T1: 2,09 ± 0,39 g; T3: 2,28 ± 0,51 g;  $p < 0,05$ ), einem höheren Salzverzehr (T1: 4,3 ± 1,9 g; T3: 7,2 ± 2,8 g;  $p < 0,001$ ) und einer geringeren Aufnahme von Ballaststoffen (T1: 28,6 ± 12,1 g; T3: 18,5 ± 7,0 g;  $p < 0,001$ ) verbunden.

**Schlussfolgerung:** Der Verzehr von UPF ist mit Übergewicht und einer schlechteren Ernährungsqualität (höhere Energiedichte und Salzzufuhr, niedrigere Ballaststoffaufnahme) assoziiert. Diese Aspekte der Ernährungsqualität werden bereits durch den Nutri-Score berücksichtigt. Die Untersuchung weiterer Auswirkungen der Lebensmittelverarbeitung und -formulierung (z. B. Zusatzstoffe, Lebensmitteltextur) erfordert eine genauere Erfassung der verzehrten Produkte (inkl. Markenname).

#### V 11-2

#### A web-based Swiss Food Frequency Questionnaire: An example of semi-automated real-time dietary data processing

Sarah T. Pannen<sup>1</sup>, Roland Gassmann<sup>2</sup>, Robert Vorbürger<sup>2</sup>, Sabine Rohrmann<sup>1</sup>, Janice Sych<sup>3</sup>, Nina Steinemann<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Epidemiologie chronischer Erkrankungen, Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention, Universität Zürich, Zürich, Schweiz
- <sup>2</sup> Institute of Applied Simulation, School of Life Sciences and Facility Management, Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW), Wädenswil, Schweiz
- <sup>3</sup> Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation (ILGI), Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW), Wädenswil, Schweiz

**Objective:** Dietary assessment is one of the greatest challenges in nutritional epidemiology. It often involves a high respondent burden and financial cost and requires researchers to have statistical and nutritional expertise when processing dietary intake data. Our aim was therefore to develop a web-based Swiss Food Frequency Questionnaire (FFQ) that allows for semi-automated processing of dietary data in real time.

**Methods:** Data from 24 h dietary recalls of 2085 participants from the first Swiss National Nutrition Survey menuCH served as the basis for the data-driven development and content (e.g., foods, portion sizes) of the FFQ. The online open-source content management system (CMS) Drupal, recognized for its modular, flexible structure, was used to develop the web-based FFQ. To enable calculation of nutrient intakes, both the Swiss (SFDB v6.4) and German food composition databases (BLS v3.02) were embedded in the CMS.

**Results:** The main characteristics of the FFQ include dietary assessment in the last four weeks based on a list of 83 food items, each visualized by a food picture, and 10 suggested frequency categories ranging from never to > 5 x/d. The FFQ

was programmed to calculate daily dietary intakes real time based on respondent-reported food frequencies, taking into account average portion sizes, weighting factors, and nutrient information contained in the food composition database. The semi-automated processing of dietary data in the FFQ provides the following results: Food intake (g/d, 114 foods), food group intake (g/d, 21 food groups), energy and nutrient intake (kcal, g, mg, ug/d, 39 nutrients) for each completed FFQ.

**Conclusion:** Once validated, the newly developed FFQ will enable rapid, cost-efficient, and flexible collection of dietary data in Switzerland, while reducing the risk of errors in data processing. Furthermore, the implementation of the innovative FFQ can serve as an example for the development of other dietary assessment tools using new technologies in the future.

### V 11-3

#### Wie hoch ist der Anteil vegetarischer und veganer Ernährung in Deutschland? Eine Einordnung der Studienlage

Anna Dittmann<sup>a</sup>, Lea Werner<sup>a</sup>, Stefan Storcksdieck genannt Bonsmann, Ingrid Hoffmann

Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

<sup>a</sup> Geteilte Erstautor\*innenschaft

**Hintergrund:** Bevölkerungsrepräsentative Angaben zum Anteil vegetarischer und veganer Ernährung in Deutschland weichen teils deutlich voneinander ab. Anhand eines Überblicks über entsprechende Studien wurden mögliche Ursachen für die unterschiedlichen Zahlen untersucht.

**Methoden:** Repräsentative Studien zum Anteil vegetarischer und veganer Ernährung bei Erwachsenen in Deutschland aus dem Zeitraum 2005–2022 wurden systematisch recherchiert. Die veröffentlichten Anteile der Ernährungsweisen wurden anhand eines Bewertungsschemas mit den Studiencharakteristika in Beziehung gesetzt.

**Ergebnisse:** Die Recherche ergab 27 Studien mit 38 Erhebungszeitpunkten, davon über die Hälfte im Zeitraum 2018–2022. Berichtete Anteile lagen zwischen 0,96 % und 11,2 % für vegetarische bzw. zwischen 0 % und 3,2 % für vegane Ernährung, mit einer Zunahme im Zeitverlauf. Bei nahezu allen Erhebungen beruhten die Anteile auf Selbstzuordnungen der Befragten, selten mit Nachfrage zum Verzehr tierischer Produkte. Höhere Anteile vegetarischer Ernährung fanden sich vor allem bei fehlender Trennschärfe in der Erfassung gegenüber pescetarischer und flexitarischer Ernährung. Auch weitere Studiencharakteristika, wie der Erhebungsrahmen sowie der beauftragende bzw. veröffentlichende Sektor (z.B. Wissenschaft oder Marktforschung) ließen signifikante Zusammenhänge mit der Höhe der berichteten Anteile erkennen.

**Schlussfolgerung:** Unter den untersuchten Einflussfaktoren der Erhebungsmethodik kann insbesondere eine unscharfe Erfassung zu überschätzten Anteilen vegetarischer und veganer Ernährung führen. Der hohe Anteil an Erhebungen mit unscharfer Erfassung erschwerte zudem die Interpretation weiterer Faktoren. Für robuste und vergleichbare Daten sollte die Ernährungsweise trennscharf über eindeutig definierte Antwortoptionen erfasst werden und Kontrollfragen zum Verzehr tierischer Produkte eine Korrektur der Selbstzuordnungen erlauben.

### V 11-4

#### Differences in the gut microbiome composition between individuals with and without obesity – Preliminary results from federated analyses of multiple European observational studies

Carolina Schwedhelm<sup>1</sup>, Mariona Pinart<sup>1</sup>, Sofia Forslund<sup>1</sup>, Kolade Oluwagbemigun<sup>2</sup>, Andreas Dötsch<sup>3</sup>, Kristina Schlicht<sup>4</sup>, Florian Schwarz<sup>5</sup>, Sofia Siampani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft (MDC), Berlin

<sup>2</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

<sup>3</sup> Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

<sup>4</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

<sup>5</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Nuthetal

**Objective:** Substantial differences in findings across human studies investigating the gut microbiome composition in obesity versus non-obesity may be partly related to heterogeneity in methodology across studies, diverse body mass index (BMI) comparison groups and lack of adjustment for potential confounding factors. The joint analysis of studies based on harmonized data may overcome some of these issues. We aim to examine differences in gut microbiome diversity as well as abundance at the phylum and genus level in adults with and without obesity in a joint federated analysis of harmonized data from multiple European observational studies participating in the Knowledge Platform Intestinal Microbiomics (INTIMIC-KP).

**Methods:** Cross-sectional data from seven studies were harmonized according to a joint study protocol. Obesity was defined as measured BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>. Using DataSHIELD in R, joint federated virtual individual personal data (IPD) analysis and study-level meta-analysis (SLMA) using generalized linear models with the microbiome composition as dependent variable were conducted without the need to physically pool or share data.

**Results:** Data on 7,656 participants (57 % female, 18–79 y) from seven studies with microbiome analysis (shotgun metagenomics in one study, 16S rRNA sequencing in the others) were available for preliminary analyses. Age, sex, and study

source-adjusted IPD models showed lower alpha diversity (Shannon index) in adults with versus without obesity (mean difference -0.15; 95 %CI = -0.20, -0.09) and were consistent with SLMA results.

**Conclusion:** Preliminary results from this joint federated analysis support the hypothesis of decreased gut microbiome diversity in adults with obesity. Analyses on the association of obesity with abundance at the phylum and genus level and investigation of the role of diet are pending. A higher degree of standardization and partial removal of technical biases may be reached by running a common bioinformatics pipeline.

## V 11-5

### Potenzielle renale Säurelast (PRAL) bei Veganer\*innen und Mischköstler\*innen und ihre Assoziation mit Knochengesundheitsparametern

Katharina Penczynski<sup>1</sup>, Thomas Remer<sup>2</sup>, Juliane Menzel<sup>1,3</sup>, Klaus Abraham<sup>1</sup>, Cornelia Weikert<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Abteilung Lebensmittelsicherheit, Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin
- <sup>2</sup> DONALD Studie Dortmund, Ernährungsepidemiologie, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, Dortmund
- <sup>3</sup> Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie der Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin

**Hintergrund:** Basierend auf Ernährungsdaten wird der veganen Kost eine niedrige Säurelast zugeschrieben. Eine Bestätigung basierend auf Biomarkern fehlt jedoch bisher.

Zudem mehrten sich Hinweise, dass sowohl Veganismus als auch Säurelast mit Knochengesundheit assoziiert sind. Welche Rolle die vermutete niedrige Säurelast für die Knochengesundheit bei Veganer\*innen gegenüber Mischköstler\*innen spielt, wurde noch nicht untersucht.

Unter Verwendung des validierten Biomarkers, potenzielle renale Säurelast (PRAL), widmet sich die Analyse der Charakterisierung des Säure-Basen-Status und der Untersuchung dessen Bedeutung für die Knochengesundheit von Veganer\*innen und Mischköstler\*innen.

**Methoden:** In 24 h-Sammelurinen von 34 Veganer\*innen und 35 Mischköstler\*innen der Querschnittstudie "Risks and Benefits of a Vegan Diet" (50,7 % Männer) wurde PRAL anhand der 24 h-Ausscheidungen relevanter Anionen und Kationen (Sulfat, Phosphat, Chlorid, Natrium, Kalium, Magnesium und Calcium) bestimmt. Die Knochengesundheit wurde mittels quantitativer Ultraschallmessung des Fersenbeins gemessen (Broadband Ultrasound Attenuation, BUA; n = 68).

Unterschiede zwischen Veganer\*innen und Mischköstler\*innen wurden mittels Mann-Whitney-U-Test und Assoziationen zwischen PRAL und BUA mittels multivariablen linearen Modellen analysiert.

**Ergebnisse:** Verglichen mit Mischköstler\*innen weisen Veganer\*innen eine signifikant niedrigere PRAL (mittlere Differenz = -34.5 mEq/24h, P < 0.0001) auf, welche mit Urin-pH korreliert (r = -0.85, P < 0.0001; n = 69).

Zudem unterscheidet sich BUA signifikant zwischen Veganer\*innen und Mischköstler\*innen (112 ± 11 vs. 118 ± 11 dB/MHz, P = 0.037; n = 68), ist jedoch nicht mit PRAL assoziiert (P > 0.5, adjustiert für Geschlecht, Alter, Ernährungsweise, BMI, Rauchen, körperliche Aktivität, Alkoholkonsum, Proteinzufuhr, 24 h-Calcium-Ausscheidung).

**Schlussfolgerung:** Veganer\*innen weisen eine geringere Säurelast als Mischköstler\*innen auf. Ein Einfluss auf den Zusammenhang zwischen veganer Ernährung und Knochengesundheit lässt sich aus den Daten nicht ableiten.

**V 11-6****Mediationseffekt von Übergewicht auf die prospektive Assoziation zwischen Saccharose im Urin und Diabetes-Inzidenz in einer Subgruppe der EPIC-Norfolk**

Alexander Lang<sup>1</sup>, Oliver Kuss<sup>1,2,3</sup>, Tim Filla<sup>4</sup>, Gunter Kuhnle<sup>5</sup>, Sabrina Schlesinger<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Institut für Biometrie und Epidemiologie, Deutsches Diabetes-Zentrum, Düsseldorf

<sup>2</sup> Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

<sup>3</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), München-Neuherberg

<sup>4</sup> Klinik für Rheumatologie, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

<sup>5</sup> Department of Food & Nutritional Sciences, University of Reading, Reading, UK

**Hintergrund:** Bisherige epidemiologische Studien zeigten widersprüchliche Ergebnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen Zuckerkonsum und der Entstehung von Diabetes. Die meisten dieser Studien erfassten die Zuckeraufnahme mittels Selbstauskunft und sind daher anfällig für Bias. Der Einsatz objektiver Biomarker, wie Saccharose im Urin, könnte bessere Einblicke in diese Assoziation liefern. Demnach war das Ziel dieser Studie, den Zusammenhang zwischen subjektiver und objektiver Saccharose-Aufnahme und Diabetes-Inzidenz, sowie den Einfluss von Übergewicht auf diese Assoziation zu untersuchen.

**Methoden:** Hierfür wurden Daten einer Subgruppe der prospektiven EPIC-Norfolk-Kohorte genutzt. Die Saccharose-Aufnahme wurde mittels Selbstauskunft (Ernährungshäufigkeitsfragebogen (FFQ) und 7-Tage Ernährungstagebuch (7DD)) und Saccharose im Urin erfasst. Die Assoziationen zwischen Saccharose-Aufnahme und Diabetes-Inzidenz wurden anhand von adjustierten Cox proportional hazard models als hazard ratios (HRs) und 95 % Konfidenzintervallen (KI) berechnet. Der prozentuale Mediationseffekt von Body Mass Index (BMI) und Taillenumfang auf diesen Zusammenhang wurde mittels Mediationsanalyse ermittelt.

**Ergebnisse:** Nach einem mittleren Follow-up von  $11.2 \pm 2.9$  Jahren entwickelten 97 Personen Diabetes. Die Ergebnisse zeigten eine inverse Assoziation für eine subjektive Saccharose-Aufnahme pro 50 g/d via 7DD [HR: 0.63 (95 % KI: 0.43, 0.91)], und eine Tendenz via FFQ [HR: 0.81 (0.46, 1.42)]. Saccharose im Urin deutete auf eine positive Assoziation mit Diabetes-Inzidenz pro Anstieg um 100  $\mu\text{M}$  hin [HR: 1.14 (0.95, 1.36)]. Der prozentuale Einfluss von BMI und Taillenumfang auf diese Assoziation war 16 % (0 %, 100 %) bzw. 22 % (0 %, 86 %).

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass der objektive Biomarker Saccharose im Urin positiv mit Diabetes-Inzidenz assoziiert ist. Übergewicht scheint diesen Zusammenhang zum Teil zu beeinflussen.

## VORTRAGSREIHE 12 | Ernährungsbildung

### V 12-1

#### Klimabewusstsein und Ernährungskommunikation: Erkenntnisse aus einem Lehr-Forschungsprojekt

Tina Bartelmeß

Universität Bayreuth, Bayreuth

**Hintergrund:** Die Ernährungskommunikation steht vor der Herausforderung, nicht nur das Bewusstsein für die Gesundheitsrelevanz, sondern auch für die Klimarelevanz der Ernährung zu fördern. In einem Lehr-Forschungsprojekt wurden Ansätze der Klimakommunikation (Framing, Storytelling, Comics) auf das Handlungsfeld Ernährung übertragen und Kommunikationsstrategien entwickelt. Diese Strategien werden auf ihre Wirkung zur Bewusstseinsförderung und Wahrnehmung untersucht.

**Methoden:** In einer öffentlichen, quantitativen Online-Befragung werden sozioökonomische Daten, Daten zum Einkaufs- und Ernährungsverhalten, zum Klimabewusstsein

sowie zur Wirkung der Kommunikationsstrategien erhoben. In einer qualitativen Interviewstudie, die in einem Modul mit Bachelorstudierenden durchgeführt wird, werden die Wahrnehmung und Bewertung der Kommunikationsstrategien untersucht.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, welche Kommunikationsstrategien sich zur Förderung des Bewusstseins für die Klimarelevanz der Ernährung bei welchen sozioökonomischen Gruppen eignen. Ferner zeigen die Ergebnisse der Interviewstudie auf, welche Kommunikationsstrategien und Ansätze bei jungen Erwachsenen besonders dazu beitragen, dass Ernährung in Bezug auf den Klimawandel Bedeutung zugeschrieben wird.

**Schlussfolgerung:** Die Klimakommunikation bietet ein großes Repertoire an bisher in Bezug auf Ernährung unerprobten und neuartigen Kommunikationsstrategien. Für die Gestaltung der Ernährungskommunikation kann Forschung zum Potenzial dieser Kommunikationsstrategien für die Bewusstseinsförderung praktische Orientierung bieten.

### V 12-2

#### Allianz zwischen Bildung und Schulverpflegung durch Kommunikation nachhaltiger Ernährung

Stephanie Grundmann<sup>1</sup>, Pascal Ohlhausen<sup>1</sup>,  
Sabine Schulz-Greve<sup>2</sup>, Nina Langen<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Vernetzungsstelle Kita- und Schulverpflegung Berlin e. V., Berlin

Das in der Verzahnung von Ernährungsbildung und Schulverpflegung liegende Potenzial zur Bildung nachhaltiger Ernährungskompetenzen wird noch nicht ausreichend ausgeschöpft. Die Anbahnung von entsprechenden Kompetenzen, die zukünftige Verbraucher\*innen befähigen, reflektiert nachhaltige Essentscheidungen zu treffen, ist eine der Hausforderungen der Bildung für nachhaltige Ernährung (Grundmann et al. 2022). Im IN FORM-Projekt 19–20 konnte gezeigt werden, dass durch die Entwicklung von Nutzungskonzepten rund um das didaktische Prinzip der nachhaltigen Ernährung in Form einer saisonal-regionalen Bio-Gemüse-Obst-(Abo-)Kiste die Akzeptanz Nachhaltiger Ernährung partizipativ „bottom up“ gesteigert wurde. Die durch angebotene Unterstützungs-

instrumente (Exkursionen, Praxisschulungen und Lehrenden-Workshops) erworbenen Kompetenzen sollten des Weiteren zur Gestaltung der schulischen Ernährungsumgebung bzw. zur Allianz von Bildung und Schulverpflegung durch Kommunikation genutzt werden (Grundmann et al. 2021).

Im IN FORM-Projekt 21–22 wurden von Lehrenden und Lernenden anhand des o. g. didaktischen Prinzips Aktionen zur Kommunikation nachhaltiger Ernährung in unterschiedlichen Schulsettings entwickelt. Bereits bewährte Unterstützungsinstrumente wurden mit dem Fokus auf die Kommunikation zur Gestaltung nachhaltiger Ernährungsumgebungen ergänzt. Präsentiert werden die von den Lehrenden und Lernenden entwickelten Aktionskonzepte, die bereits von einem Expert\*innengremium bewertet und als bundesweit übertragbar eingestuft wurden.

Zu diskutieren bleibt, welche weiteren Schritte zu einer Festigung der Allianz zwischen Bildung und Schulverpflegung nötig sind. Denkbar sind ein kontinuierliches Angebot von Lehrkräfte-Workshops sowie eine Intensivierung der externen Kommunikation mit den schulischen Catering-Betrieben.

**V 12-3****Klimafreundliche und gesundheitsfördernde Ernährungsbildung – Erfahrungswerte aus dem IN FORM-Projekt KlimaFood**

Vanessa Lüder, Lisa Sophie Rück, Ulrike Johannsen

Europa-Universität Flensburg, Flensburg

**Hintergrund:** Durch aktuelle Krisen sind immer größere Teile der Gesellschaft von Ernährungsarmut betroffen, wodurch die Gruppe vulnerabler Menschen stetig wächst. Im IN FORM-Forschungsprojekt KlimaFood werden vulnerable Personen adressiert und partizipativ Maßnahmen einer klimafreundlichen und gesundheitsfördernden Ernährungsbildung entwickelt und in die Lebenswelten integriert. Mithilfe von Kompetenzerwerb wird die Zielgruppe in ihrer Selbstwirksamkeit gestärkt und in ihrer Handlungsfähigkeit unterstützt.

**Methoden:** In den Lebenswelten (z. B. Jugend-/Familienzentren, Volkshochschulen) werden gemeinsam mit vulnerablen Personen und Multiplikator\*innen Konzepte zu den Themenschwerpunkten Food Literacy, Lebensmittelwertschätzung und -produktionsketten entwickelt, erprobt und qualitativ evaluiert. Im Rahmen der evaluatorischen Konzeptentwicklung wurden insgesamt 24 Beobachtungen sowie drei Multiplikator\*innen-Interviews durchgeführt und einbezogen.

**Ergebnisse:** Je nach Setting werden die Konzepte unterschiedlich angenommen. Multiplikator\*innen fungieren vor Ort als zentrale Vertrauensperson für die Zielgruppe und tragen damit zu einer erfolgreichen Annahme der Angebote bei. Als hinderlich für die Annahme in der Praxis wird seitens der Multiplikator\*innen ein hoher Aufwand bei der Durchführung und seitens der Zielgruppe eine zu komplexe Aufgabenstellung geäußert.

**Schlussfolgerung:** Je nach Bedarfen im Setting und Bedürfnissen der Stakeholder sollten Multiplikator\*innen und Zielgruppen unterschiedlich angesprochen werden und die Konzepte niederschwellig und anpassbar sein. Um eine Verstetigung im Bundesgebiet zu erreichen, braucht es Multiplikator\*innen, welche die KlimaFood-Konzepte in ihre Settings integrieren. Um sie für eine Durchführung zu befähigen, werden Schulungen zu den Konzepten angeboten. So wird auch nach Projektabschluss eine Verstetigung in bestehenden Strukturen ermöglicht.

## VORTRAGSREIHE 13 | Ernährungsverhaltensforschung II

### Ernährungsverhalten in verschiedenen Kontexten

#### V 13-1

#### Kenntnisstand zur Ernährungs- und Lebenssituation von armutsbedrohten, im Privathaushalt lebenden Senior\*innen in Deutschland

Lena Volk, Nadine Teufel, Alexandra Heyer, Ingrid Hoffmann, Eva Hummel

Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

**Hintergrund:** Durch steigende Altersarmut gewinnt die Verbesserung der Situation armutsbedrohter Senior\*innen an gesellschaftlicher Relevanz. Im transformationsorientierten Projekt ELSinA (Ernährungs- und Lebenssituation von Seniorinnen und Senioren in Armut) werden wirksame Wege hierzu erforscht. Grundlage dafür ist, den Ist-Zustand zu kennen. Deshalb wurde auf Basis aktueller Literatur geprüft, welcher Kenntnisstand zur Ernährungs- und Lebenssituation besteht.

**Methoden:** Hierzu wurde eine umfangreiche Literaturrecherche u. a. in den Datenbanken PubMed, Web of Science und Scopus durchgeführt. Es wurden Veröffentlichungen der letzten 10 Jahre über armutsbedrohte, im Privathaushalt lebende Senior\*innen in Deutschland herangezogen.

**Ergebnisse:** Nur einzelne Quellen beziehen sich explizit auf armutsbedrohte Senior\*innen. Diese untersuchen Teilaspekte der Gesundheit, Wohnen, soziale Kontakte und Mobilität sowie ihren Umgang mit Armut. Zur Näherung wurden deshalb auch Quellen herangezogen, in denen nach Alter kombiniert mit sozioökonomischem Status differenziert wird, obwohl Letzterer nicht zwingend mit Armut gleichzusetzen ist. Diese geben ergänzende Hinweise zu weiteren Teilaspekten der Gesundheit, digitalen Mediennutzung, Bewegungsverhalten, soziale Teilhabe und Freizeitgestaltung. Unseres Wissens nach gibt es bezüglich der Ernährungssituation lediglich einzelne Quellen, welche den zusammengefassten Verzehr oder spezifischen Nährstoffstatus untersuchen, jedoch nicht zu weiteren Aspekten wie Ernährungsumgebung oder Ernährungsalltag.

**Schlussfolgerung:** Da nur vereinzelt Kenntnisse zur Ernährungssituation und zu weiteren Aspekten der Lebenssituation armutsbedrohter, in Privathaushalt lebender Senior\*innen vorliegen, ist das notwendige Basiswissen für transformationsorientierte Forschung zur Verbesserung ihrer Situation aktuell zu lückenhaft. Es sind grundlegende Studien erforderlich, die insbesondere die Ernährungssituation der Zielgruppe multidimensional und im Zusammenspiel der einzelnen Lebensbereiche untersuchen.

#### V 13-2

#### The Environmental Impacts of Omnivorous, Vegetarian, and Vegan Children and Adolescents in Germany: Results of the VeChi Diet and VeChi Youth Studies

Laureen Kuhl<sup>1a</sup>, Stine Weder<sup>2a</sup>, Markus Keller<sup>2</sup>, Ute Alexy<sup>3</sup>, Morwenna Fischer<sup>4</sup>, Alfred Längler<sup>5</sup>, Andreas Michalsen<sup>6</sup>, Andreas Sputtek<sup>7</sup>, Wencke Gwozdz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Verbraucherforschung, Kommunikation und Ernährungssoziologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

<sup>2</sup> Forschungsinstitut für pflanzenbasierte Ernährung (IFPE), Gießen/Biebertal

<sup>3</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Ernährungsepidemiologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn und Dortmund

<sup>4</sup> Hattingen

<sup>5</sup> Fakultät für Gesundheit, Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke, Universität Witten/Herdecke, Witten

<sup>6</sup> Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin

<sup>7</sup> Medizinisches Labor Bremen, Bremen

<sup>a</sup> These authors share lead authorship

**Objective:** There is a lack of data on the environmental impact (EI) of children's and adolescents' food supply as most studies only con-

sider adult dietary intake and, in addition, use hypothetical diets or focus on specific food products (Kolbe, 2020; Scarborough et al., 2014; Sieti et al., 2019; Üçtuğ et al., 2021). Hence, the aim was to assess the EI of the total diet among omnivorous (OM), vegetarian (VG), and vegan (VN) children and adolescents in Germany.

**Methods:** Based on real consumption data through three-day weighed dietary records of 820 participants (1–18 years old) amounts on two environmental indicators greenhouse gas emissions (GHGE) and land use (LU) were calculated via the SHARP-Indicators database. Correlation analyses were performed using Spearman's correlation coefficient to determine the association between GHGE and LU. Group differences of EI were expressed as boxplots and compared using analysis of covariance, adjusted for sex, age and other covariates.

**Results:** The Spearman correlation detected a very strong positive association between GHGE and LU,  $r_s = 0.930$ ,  $p < 0.001$ ,  $n = 820$ . On average, the OM, VG, and VN diets were found to have GHGE of 2.638, 1.632 and 1.047 kgCO<sub>2</sub>eq/kg food as eaten per day, respectively, and LU of 3.069, 2.021 and 1.594 m<sup>2</sup>\*year/kg food as eaten per day, respectively. The median total daily GHGE and LU amounts differed significantly between diet groups ( $p < 0.001$ ) and were highest for OM, followed by VG and VN. Standardisation of energy intake per 1,000 kcal confirmed these results.

**Conclusion:** In conclusion, data from the Vegetarian and Vegan Children Study (VeChi Diet Study) and Vegetarian and Vegan Youth Study (VeChi Youth Study) indicate that an OM diet has a

larger EI compared to VG and VN diets in children and adolescents. Thus, plant-based diets performed better in terms of sustainability.

### V 13-3

#### **Vegane Kinderernährung: Welche Treiber und Barrieren erfahren Eltern in ihrem Umfeld sowie bei ihren Pädiater\*innen?**

Vanessa Keller<sup>1,2</sup>, Markus Keller<sup>2</sup>, Stine Weder<sup>2</sup>,  
Wencke Gwozd<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Forschungsinstitut für pflanzenbasierte Ernährung (IFPE),  
Gießen/Biebental

**Hintergrund:** Veganismus liegt im Trend und die Anzahl an vegan ernährten Kindern steigt. Die Positionen der Fachgesellschaften bezüglich einer veganen Ernährung im Kindesalter sind jedoch nicht einheitlich. Sowohl bei Pädiater\*innen als auch in der gesellschaftlichen Diskussion gilt vegane Kinderernährung teilweise als nicht adäquat oder schädlich. Die Arbeit zielt darauf ab, Barrieren für die Umsetzung einer veganen Kinderernährung aufzudecken und die Interaktion der Eltern mit ihrem sozialen Umfeld sowie speziell den Pädiater\*innen zu untersuchen.

**Methoden:** Es wurden 226 Eltern von vegan ernährten Kindern mittels eines Online-Fragebogens befragt. Dieser wurde auf

Grundlage des „Motivation-Opportunity-Ability-Behaviour-Models“ entworfen. Zur vertieften Analyse der Determinanten wurden weitere Theorien herangezogen. Die Motivation der Eltern wurde mittels der Theorie des geplanten Verhaltens detaillierter untersucht. Anhand des „Analysis grid for environments linked to obesity model“ wurden die Möglichkeiten zur Umsetzung der veganen Ernährung geclustert.

**Ergebnisse:** Nach Angaben der Eltern waren 60 % der Pädiater\*innen gegenüber einer veganen Kinderernährung skeptisch oder ablehnend eingestellt. Als häufigster Grund (83 % der Pädiater\*innen) wurde das Risiko eines Vitamin- bzw. Mineralstoffmangels genannt. Etwa 82 % der befragten Eltern wurden von ihrem Umfeld für den veganen Lebensstil kritisiert, 4 % zweifelten dadurch an ihrer Entscheidung. Als Informationsquellen wurden am häufigsten Fachliteratur und soziale Netzwerke genutzt. 62 % der Befragten fanden es an Kitas, Schulen und ähnlichen Einrichtungen am schwierigsten, vegane Angebote zu finden.

**Schlussfolgerung:** Zusammenfassend zeigt sich, dass die Meinung bezüglich veganer Kinderernährung in der Gesellschaft negativ geprägt ist und die Eltern vor Konfrontationen stellt. Die Einstellung der Eltern überwiegt diese Barrieren jedoch, weshalb das Verhalten nur in wenigen Fällen beeinflusst wird.

### V 13-4

#### **Warum wir unseren Fleischkonsum (nicht) reduzieren: Relevante Überzeugungen identifizieren**

Alice Seffen, Simone Dohle  
Universitätsklinikum Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Ein hoher Fleischkonsum wirkt sich negativ auf Gesundheit und Umwelt aus. Diese Studie untersucht daher mithilfe der Theorie des geplanten Verhaltens (TgV; Ajzen, 1991), welche Faktoren die spezifische Intention (und die allgemeine Bereitschaft), den Fleischkonsum zu reduzieren, vorhersagen. Insbesondere wurde untersucht, welche konkreten Überzeugungen die TgV Komponenten (Einstellung, subjektive Norm und wahrgenommene Verhaltenskontrolle [WVK]) beeinflussen.

**Methoden:** Im Oktober 2021 wurde eine bevölkerungsrepräsentative Querschnittstudie in Deutschland durchgeführt. Die finale Stichprobe umfasste 1 093 Teilnehmende (50,3 % männlich). Es wurden zwei hierarchische Regressionen und drei multiple lineare Regressionen berechnet.

**Ergebnisse:** Die TgV Komponenten konnten Unterschiede in der Intention (und der Bereitschaft), den Fleischkonsum zu reduzieren, bedeutsam erklären ( $R^2 = .58$  und  $R^2 = .65$ ). Alle drei Komponenten zeigten jeweils einen signifikanten Einfluss. Gewohnheit und vergangenes Verhalten zeigten keine zusätzliche Vorhersagekraft. Die Überzeugungen, dass eine Reduzierung des Fleischkonsums zu einer gesünderen Ernährung, einem reduzierten Risiko für bestimmte Erkrankungen, einer natürlicheren Ernährung und dem Vermissen von Fleisch führt, zeigten jeweils Effekte auf die Einstellung. Für die subjektive Norm spielten sowohl die Familie als auch Freunde eine wichtige Rolle. Die Überzeugungen fleischfreie Gerichte zubereiten zu können, genug Zeit für die eigene Ernährung zu haben und Fleischersatzprodukte einfach erwerben zu können, beeinflussten die WVK positiv.

**Schlussfolgerung:** Um die Motivation einer Fleischreduzierung in Deutschland zu erhöhen, scheint es lohnenswert a) die Einstellung zu verbessern, b) die sozialen Normen zu verändern und c) die WVK zu stärken. Die identifizierten Überzeugungen geben Aufschluss darüber, wie dies gelingen kann. Zukünftige Forschung sollte darauf aufbauende Interventionen mithilfe experimenteller Studien testen.

## V 13-5

**Do Nutrition Knowledge, Food Preferences, and Habit Strength Moderate the Association between Preference for Intuition and Deliberation in Eating Decision-Making and Dietary Intake?**

Gudrun Sproesser<sup>1,2</sup>, Matthias Aulbach<sup>3,4</sup>, Thomas Gültzow<sup>5</sup>,  
Laura König<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Johannes Kepler Universität Linz, Linz, Österreich

<sup>2</sup> Universität Konstanz, Konstanz

<sup>3</sup> University of Helsinki, Helsinki, Finnland

<sup>4</sup> Paris Lodron Universität Salzburg, Österreich

<sup>5</sup> Maastricht University, Maastricht, Netherlands

<sup>6</sup> Universität Bayreuth, Bayreuth

**Objective:** An intuitive style in eating decision-making, for example, basing decisions on one's gut feeling, has been related to a less healthy diet, whereas deliberately deciding what to eat, such as making plans about eating behavior, has been related to a healthier diet. The present study investigated

whether nutrition knowledge, food preferences, and habit strength for healthy and unhealthy eating moderate these relationships.

**Methods:** In total, 1245 participants took part in a preregistered cross-sectional online survey.

**Results:** Results revealed that neither nutrition knowledge, nor liking of healthy or unhealthy foods, nor habit strength for healthy or unhealthy eating interacted with the preference for intuition or deliberation in eating decision-making in affecting dietary intake. Instead, including the potential moderating variables in analyses rendered the effect of a preference for intuition largely non-significant. In contrast, the positive effect of a preference for deliberation was largely stable even when including the potential moderating variables.

**Conclusion:** Thus, the present study confirms the general health-promoting effect of a preference for deliberation in eating decision-making. In contrast, results speak in favor of a generally minor role of a preference for intuition for healthy or unhealthy eating.

## V 13-6

**Ernährungswissen – Ernährungshandeln – Ernährung wandeln? Wirkungen von Kompetenz auf Entscheidungen im Handlungsfeld Bio-Lebensmittelkonsum**

Antje Risius<sup>1,2</sup>, Konstanze Laves<sup>2</sup>, Constanze Rubach<sup>2</sup>,  
Johanna Tepe<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd (PH),  
Schwäbisch Gmünd

<sup>2</sup> Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung,  
Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

**Hintergrund:** Ökologische Lebensmittel sind besonders ressourcenschonend und umweltverträglich erzeugt, dennoch werden Bio-Lebensmittel wenig nachgefragt. Eine große Herausforderung stellt nicht nur mangelndes Wissen, sondern auch geringe Handlungskompetenz sowie Vertrauen in die Herstellung von Bio-Produkten dar. Der vorliegende Beitrag erweitert die Evaluation des Wissensstandes um Wertorientierung, Emotionen und Handlungsfähigkeiten, um Verbraucher\*innen Kompetenzen in Bezug auf Bio-Lebensmittel zuzuordnen und besser zu verstehen, welche Handlungsentscheidungen im Themenfeld Ernährung getroffen werden.

**Methoden:** Im Frühjahr 2021 wurde eine quantitative Online-Verbraucher\*innen-Umfrage in Deutschland durchgeführt. Im Rahmen der Umfrage wurde neben Vertrauen, die Kompetenz der Verbraucher\*innen in einem eigens generierten Mess-

instrument basierend auf Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten sowie Werten und Normen erfasst.

**Ergebnisse:** Die Auswertung zeigt bei über 60 % der Befragten Grundwissen bezüglich der Prozess- und Produktqualitäten von Bio-Produkten. Einem Fünftel der Stichprobe fehlte nahezu jegliches Wissen über Bio-Qualitäten. Die Kompetenzwerte erlaubten eine Einteilung in „geringe Kompetenz (44,98 %)“ und „etwas Kompetenz (55,02 %)“. Es zeigt sich, dass sich das Vertrauen in Bio-Lebensmittel von Proband\*innen mit geringer Kompetenz signifikant von Proband\*innen mit etwas Kompetenz unterscheidet. So geben 35 % der Verbraucher\*innen mit etwas Kompetenz an, Bio-Lebensmitteln voll zu vertrauen; bei Verbraucher\*innen mit nur etwas Kompetenz sind es weniger als 20 %.

**Schlussfolgerung:** Insgesamt kann man schlussfolgern, dass Verbraucher\*innen im Bereich der Qualitäten von Bio-Lebensmitteln umfassend geschult werden müssen. Die umfassendere Aufarbeitung der Verbraucher\*innenkompetenzen scheint zudem besonders hilfreich, um die Alltagspraktik des Konsums zu verstehen. Sie hilft, die vielfältigen Lebensbedingungen von Konsument\*innen besser zu adressieren und Ansatzpunkte für eine höhere Akzeptanz und Vertrauen darzustellen.

## VORTRAGSREIHE 14 | Public Health Nutrition II

### Aktuelle Herausforderungen der Public Health Nutrition

#### V 14-1

#### „Nichts über uns ohne uns“ – Methodische Erkenntnisse aus Befragungen von Erwachsenen mit geistiger Behinderung im Kontext Ernährung

Carina Schübler, Anja Kroke

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** In der Fachliteratur sind nur wenige eigenständig getroffene Aussagen zu ess- und ernährungsbezogenen Bedürfnissen, Wünschen oder Haltungen von Erwachsenen mit geistiger Behinderung (gB) zu finden. Aufgrund hoher forschungsmethodischer und organisatorischer Anforderungen erfolgen oftmals lediglich stellvertretende Befragungen. Im Rahmen der Studie wurden Erwachsene mit gB zu ihren subjektiven Sichtweisen auf Ernährung befragt. Um den Teilhabe-einschränkungen an empirischen Untersuchungen entgegenzuwirken, wurden im Zuge der Datenerhebung vielfältige Einsichten und Erfahrungen dokumentiert. Ziel dieses Beitrags ist es, Erkenntnisse zur Interviewdurchführung darzulegen, die im Rahmen der Weiterentwicklung von partizipativen Forschungsprozessen mit dieser Zielgruppe genutzt werden können.

**Methoden:** Methodenreflexion anhand von Gedächtnisprotokollen, die der inhaltlichen Auswertung der Interviews vorangestellt wurde.

**Ergebnisse:** Um die Forschungspartizipation dieser Zielgruppe zu ermöglichen, wurden zusätzliche organisatorische und konzeptionelle Maßnahmen getroffen. Dazu gehörte eine variable Vereinbarung von Datenerhebungszeitpunkt und -ort in Abhängigkeit zeitlicher und personeller Ressourcen der Erwachsenen mit gB sowie der betreuenden Institution. Auch eine flexible Wahl von Befragungsart und -methode (z. B. ergänzendes Bildmaterial) unter Berücksichtigung der Verstehens- und Sprachkompetenz der Proband\*innen erfolgte. Weiterhin zeigte sich, dass affektive Faktoren in der Interviewführung besonders zu berücksichtigen sind.

**Schlussfolgerung:** Interviews (zu ernährungsbezogenen Fragen) von Erwachsenen mit gB erscheinen grundsätzlich möglich. Hierfür sind jedoch ausreichend zeitliche Ressourcen einzuplanen, da für jedes Interview eine adressatengerechte Vor- und Nachbereitung, z. B. durch die Bereitstellung individueller Unterstützungsmöglichkeiten, notwendig ist. Insgesamt bedarf es einer intensiveren Reflexion solcher zielgruppenspezifischen Besonderheiten.

#### V 14-2

#### Aktuelle Herausforderungen der Tafeln in Niedersachsen – Ergebnisse aus qualitativen Interviews im Rahmen des LeMiFair Projekts

Murielle Diekmann, Christina Lünenborg, Lynn Wagner, Melanie Speck, Sabine Bornkessel, Dorothee Straka

Hochschule Osnabrück, Osnabrück

**Hintergrund:** In Deutschland werden jährlich ca. 11 Mio. Tonnen Lebensmittel entlang der Wertschöpfungskette entsorgt. Die Tafeln verteilen ca. 265 000 Tonnen dieser Lebensmittel und spielen eine bedeutende Rolle in der Reduzierung von vermeidbaren Lebensmittelabfällen. Ein Teilziel des Projekts LeMiFair ist es, Einblicke in die Arbeit und die Herausforderungen der Tafeln in Niedersachsen zu gewinnen.

**Methoden:** Zwischen Mai 2022 und September 2022 wurden acht problemzentrierte Interviews mit Vorsitzenden und Leitungen ausgewählter Tafeln in Niedersachsen geführt. Die Auswertung erfolgte in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring. Im Rahmen der Forschung soll der Frage nachgegangen werden, an welchen Stellen sich Synergie-

effekte in Niedersachsen für die Tafeln mit Bezug auf Ressourcennutzung und Infrastruktur ergeben.

**Ergebnisse:** Der strukturelle und organisatorische Aufbau der Tafeln in Niedersachsen ist sehr heterogen. Eine große Herausforderung ist die fehlende Kenntnis der Öffentlichkeit über die Rolle der Tafeln, u. a. die Abgrenzung zu sozialstaatlichen Angeboten und Institutionen. Dadurch steigt die Erwartungshaltung an die Tafeln sowie die Belastung der Mitarbeitenden und Ehrenamtlichen. Die Gewinnung von Ehrenamtlichen ist ebenfalls eine große Herausforderung. Allgemein ist die Menge der Lebensmittelspenden rückläufig, während die Zahl der Tafelkund\*innen zunimmt.

**Schlussfolgerung:** Die Interviewergebnisse verdeutlichen, dass Lösungsstrategien und systembezogene Handlungsempfehlungen zu entwickeln sind, um die Tafeln insbesondere in Krisenzeiten zu unterstützen. Die zunehmende Diskrepanz zwischen verfügbarer Lebensmittelmenge bei den Tafeln und Bedürftigen führt dazu, dass insgesamt weniger Lebensmittel pro Person zur Verfügung stehen. Vor diesem Hintergrund bestehen nun weitere Ziele darin, Netzwerkstrukturen entlang von Wertschöpfungsketten sowie die Ernährungsumgebung qualitativ und quantitativ zu modellieren.

### V 14-3

#### Dietary supplement use among lactating mothers following different dietary patterns in Germany – an online survey

Franziska Delgas<sup>1</sup>, Lisa Bitsch<sup>1</sup>, Laura König<sup>2</sup>, Damaris Beitzke<sup>3</sup>, Veronika Scherbaum<sup>3</sup>, Maren Podszun<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Ernährungsmedizin, Universität Hohenheim, Stuttgart

<sup>2</sup> Fakultät für Lebenswissenschaften: Lebensmittel, Ernährung und Gesundheit, Universität Bayreuth, Kulmbach

<sup>3</sup> Institut für Biologische Chemie und Ernährungswissenschaft, Universität Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** Breastfeeding is recommended as the optimal way to achieve healthy growth and development of the newborn child. Nutrient composition of human milk can vary depending on maternal nutrition or supplementation, whereby deficiencies can result in irreversible developmental impairment of the infant. Iodine is a critical nutrient for all lactating mothers in Germany and its supplementation is recommended by the German Society of Nutrition (DGE). For mothers following plant-based diets such as a vegan diet further supplementation with vitamin B12 and DHA is advised. Since there is currently no data on the use of dietary supplements during lactation especially for mothers following a plant-based diet, we per-

formed an online survey among lactating women in Germany to close this gap.

**Methods:** Study participants were asked to indicate whether they followed specific dietary patterns (omnivorous [OM], vegetarian [VT], vegan [VN]) and their use of dietary supplements. Relationships between diets and supplement use were analyzed using chi-square tests.

**Results:** 2054 lactating women were included (1240 OM, 410 VT, and 404 VN) in this analysis. Within OM, VT and VN, at least one dietary supplement was taken by 67.3 %, 84.9 % and 98.0 % respectively ( $p < 0.001$ ). Overall, 62.9 % of all lactating women reported taking at least one supplement containing iodine (53.2 % OM, 66.8 % VT, 88.4 % VN;  $p < 0.001$ ). 54.6 % OM, 61.7 % VT and 58.2 % VN reported supplements containing vitamin B12 ( $p < 0.05$ ), while 34.1 % OM, 40.2 % VT and 38.6 % VN reported supplements containing DHA ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Over one third of participating mothers did not report supplementation of iodine, irrespectively of the dietary pattern. The high number of vegans not reporting vitamin B12 supplementation is concerning. Further education of lactating mothers regarding micronutrient supplementation, especially for mothers following a plant-based diet, is urgently needed to ensure optimal nutrition and development of infants.

### V 14-4

#### Main contributors of non-nutritive sweetener consumption in healthy adults – results from the KarMeN study

Benedikt Merz, Bernhard Watzl, Ralf Krüger

Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung, Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

**Objective:** Consumption of foods containing non-nutritive sweeteners (NNS) is widespread in Germany and other Western countries. Exposure data in particular regarding the combined intake of NNS as part of a regular diet is lacking. This study aims to assess the mixed NNS exposure along with their main contributing food groups in a healthy population.

**Methods:** Urinary concentrations (24 h urine) of NNS acesulfame, advantame, aspartame, cyclamate, neohesperidin-DC, neotame, saccharin, steviol glucuronide, and sucralose from 301 healthy male and female participants (18–80 years) of the cross-sectional KarMeN (Karlsruhe Metabolomics and Nutrition) study, performed at the Max Rubner-Institut in Karlsruhe, were quantified using LC-MS/MS in MRM mode with internal cali-

bration. Food intake was assessed using a 24 h dietary recall, capturing the same 24 h for which urine was collected. Correlation between dietary intake and 24 h urine concentrations was investigated using Spearman rank correlation analysis.

**Results:** Mean concentrations for the sum of osmolality-normalized urinary NNS metabolites ranged from  $0.50 \pm 0.29$  mmol/L per mOsm/kg urine in the lowest quartile up to  $294 \pm 592$  mmol/L per mOsm/kg urine in the highest quartile. Herein, cyclamate, saccharin and acesulfame were the NNS with the highest urinary concentrations. Table sweeteners, NNS-sweetened beverages, Radler, and protein shakes were significantly associated with the sum of urinary NNS-concentrations and explained up to 40 % of the observed variance.

**Conclusion:** Expected food groups such as soft drinks or table sweeteners were the main NNS sources. NNS excretion appeared highly variable between individuals. Most consumers ingested considerable amounts of more than one NNS throughout the day, suggesting regular and combined NNS consumption of a small population subgroup. Possible combination effects should be considered.

## V 14-5

### Essen gegen die innere Uhr: Effekt einer morgens bzw. abends verzehrten Mahlzeit mit einem hohen glykämischen Index auf die Glucoseantwort bei Menschen mit früherem und späterem Chronotyp

Bianca Stutz<sup>1</sup>, Bettina Krüger<sup>1</sup>, Janina Goletzke<sup>1</sup>, Nicole Jankovic<sup>2</sup>, Christian Herder<sup>3</sup>, Ute Alexy<sup>2</sup>, Anette E. Buyken<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit, Universität Paderborn, Paderborn

<sup>2</sup> DONALD Studie Dortmund, Ernährungsepidemiologie, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, Dortmund

<sup>3</sup> Deutsches Diabetes Zentrum (DDZ), Leibniz-Zentrum für Diabetes-Forschung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

**Hintergrund:** Aufgrund des zirkadianen Rhythmus verringert sich die Insulinsensitivität im Tagesverlauf, sodass abendlich verzehrte Mahlzeiten mit hohem glykämischen Index (GI) nachteilig sein können. Darüber hinaus wird postuliert, dass ein Mahlzeitenverzehr gegen die innere Uhr kritisch sein könnte. Da junge Erwachsene oft gegen ihren biologisch späteren Chronotyp essen, untersucht diese Studie die Glucoseantwort auf eine morgens bzw. abends verzehrte Mahlzeit mit hohem GI bei Menschen mit frühem bzw. spätem Chronotyp.

**Methoden:** Von 320 Studierenden wurden diejenigen mit dem frühesten (n = 22) und spätesten (n = 23) Chronotyp in einer Cross-Over-Studie eingeschlossen: Run-In/Wash-out (Tage 1+3), Interventionsmahlzeit mit GI  $\geq 60$  morgens (7:00) bzw. abends (20:00) (Tage 2+4). Alle Mahlzeiten wurden zu festgelegten Uhrzeiten verzehrt. Die Glucoseantworten wurden mittels kontinuierlicher Glucosemessung (Dexcom) gemessen. Unterschiede in der glykämischen Variabilität (incremental area under the curve (iAUC)) wurden 2 h-postprandial nach der Mahlzeit mit hohem GI (pp) und über 24 h (0:00–24:00) mittels T-Test bzw. Wilcoxon-Test ermittelt.

**Ergebnisse:** Frühere Chronotypen wiesen abends eine höhere 2 h-pp iAUC auf als morgens: 234 ( $\pm 91$ ) vs. 195 ( $\pm 91$ ) mmol/L ( $p = 0.05$ ). Ebenso war ihre 24 h-Glucoseantwort an den Tagen mit einer abendlichen Mahlzeit mit hohem GI erhöht: iAUC 778 (Q1; Q3 : 642; 937) vs. 573 (407; 675) mmol/L ( $p = 0.01$ ). Spätere Chronotypen zeigten vergleichbare Glucoseantworten: 2 h-pp iAUC morgens 169 (124; 314) vs. abends 176 (142; 287) mmol/L ( $p = 0.8$ ); 24 h-iAUC: 593 ( $\pm 205$ ) vs. 623 ( $\pm 211$ ) mmol/L ( $p = 0.7$ ).

**Schlussfolgerung:** Menschen mit früherem Chronotyp zeigen die postulierte ungünstigere Glucoseantwort auf die abendlich verzehrte Mahlzeit. Die vergleichbare morgendliche und abendliche Glucoseantwort bei Menschen mit späterem Chronotyp legt nahe, dass bei ihnen ebenso der morgendliche Verzehr einer Mahlzeit mit hohem GI gegen die innere Uhr ebenso nachteilig ist.

## V 14-6

### Modellszenarien zur Verbesserung der Jodzufuhr der deutschen Bevölkerung

Anke Ehlers<sup>1</sup>, Anna Jäger<sup>1</sup>, Katrin Uhlig<sup>1</sup>, Christian Jung<sup>1</sup>, Thorsten Heuer<sup>2</sup>, Oliver Lindtner<sup>1</sup>, Niemann Birgit<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

<sup>2</sup> Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

**Hintergrund:** Durch die seit Mitte der 1980er Jahre empfohlene Maßnahme, jodiertes Speisesalz in der Lebensmittelindustrie, im Lebensmittelhandwerk sowie in Privathaushalten zu verwenden, konnte die Jodversorgung der deutschen Bevölkerung verbessert werden. Aber aktuelle Daten zeigen eine rückläufige Tendenz in der Jodversorgung der Bevölkerung. Auch die wünschenswerte Reduktion des Salzverzehrs kann zu einer verringerten Jodzufuhr über Speisesalz führen. Diesem Umstand könnte durch eine Erhöhung des Jodgehaltes in jodiertem Speisesalz entgegengewirkt werden.

Daher wurde bewertet, ob eine Erhöhung des derzeit zugelassenen Jodgehaltes im Salz aus ernährungsphysiologischer und toxikologischer Sicht sachgerecht wäre.

**Methoden:** Auf Basis von Modellrechnungen wurde ermittelt, wie sich eine Erhöhung der gesetzlichen Höchstmenge von Jod in Speisesalz von 25 auf 30 mg/kg auf die Prävalenz des Risikos einer unzureichenden Jodzufuhr bzw. einer zu hohen Jodzufuhr auswirkt. Die Szenarien berücksichtigten eine mögliche 10%ige Reduktion des Salzverzehrs.

**Ergebnisse:** Die Modellszenarien zeigen, dass das Risiko einer zu hohen Jodzufuhr bei einer Erhöhung des erlaubten Jodgehaltes im Salz auf 30 mg/kg beim gegenwärtigen Verwendungsgrad von Jodsalz gering wäre – selbst ohne Reduktion des Salzverzehrs. In Bezug auf die Verringerung des Risikos einer unzureichenden Jodzufuhr würde eine Erhöhung des erlaubten Jodgehaltes im Salz um 5 mg/kg die Jodzufuhr insgesamt leicht steigern – auch bei einer erfolgreichen Reduktion des Salzverzehrs um 10%. Aber insbesondere bei Mädchen und Frauen im gebärfähigen Alter würde das Risiko für eine unzureichende Jodzufuhr nur geringfügig sinken.

**Schlussfolgerung:** Eine Erhöhung des Jodgehaltes im Salz um 5 mg/kg würde die Jodzufuhr zwar etwas verbessern. Dies allein wäre aber ohne Steigerung des Verwendungsgrades von Jodsalz in industriell und handwerklich hergestellten Lebensmitteln nicht ausreichend, um eine adäquate Jodzufuhr in Deutschland zu gewährleisten.

## POSTERPRÄSENTATION 1 | Public Health Nutrition I

### P 1-1

#### Digitale Konzepte der Personalisierten Ernährung als Werkzeug für Public Health – Ergebnisse einer Delphi Studie

Kathrin Friedrichs, Isabella Bauer, Cornelia Klug,  
Günther Käber-Pawelka, Katja Lotz

Duale Hochschule Baden-Württemberg Heilbronn (DHBW),  
Heilbronn

**Hintergrund:** Wie stellen sich Expert\*innen die Zukunft der Personalisierten Ernährung (PE) vor? Ziel dieser Fragestellung war es, mit Hilfe der Prognosen von Expert\*innen eine zukunftsfähige Anwendungsorientierung für PE abzuleiten.

**Methoden:** Eine Delphi-Studie wurde über zwei Befragungsrunden konzipiert. Nach qualitativen Erhebungen in Form von leitfadengestützten Expert\*innen-Interviews wurde eine quantitative Befragung durchgeführt. Folgende Themenfelder wurden identifiziert: Genom & Stoffwechsel, Mikrobiota & Stoffwechsel, Verbraucher\*innenverhalten, Technologie & Anwendungen, Politik & Verbraucherschutz, Markt & Handel.

**Ergebnisse:** Aus der Vielfältigkeit der Anwendungsbereiche als präventive und therapeutische Maßnahme sowie im Profisport ergibt sich eine Relevanz von PE für alle Altersgruppen der Bevölkerung, insbesondere für 30–59-Jährige. Die Entwicklung digitaler Konzepte wird als praxistauglichste Möglichkeit, aber auch als kritisch bezüglich der Zugänglichkeit für über 60-Jährige und benachteiligte soziale Schichten gesehen. Technologie spielt eine wichtige Rolle in der Entwicklung der PE und wird sowohl bei der Messung und Aufbereitung von Daten als auch bei der Abgabe von individuellen Empfehlungen an Verbraucher\*innen zentrale Bedeutung erlangen. Hierbei wird auf dem Datenschutz besonderes Augenmerk liegen. Zur Förderung von Akzeptanz und Vertrauen von Nutzer\*innen, wird es darauf ankommen, zugängliche und bezahlbare Konzepte der PE zu vermarkten und das Bewusstsein für Relevanz, Nutzen und Umsetzung durch zielgruppengerechte Kommunikation zu wecken.

**Schlussfolgerung:** Um PE im Fachgebiet Public Health zu verankern, müssen die Konzepte für jeden erreichbar, nutzbar und finanzierbar sein, um gesundheitliche Chancengleichheit zu gewährleisten. Digitale Ansätze der PE haben großes Potenzial, Prävention und Therapie durch Ernährung alltagstauglich zu gestalten. Sie erreichen aber (noch) nicht alle Bevölkerungsgruppen.

### P 1-2

#### Evaluation der Akzeptanz einer Gesundheits-App für langzeitarbeitslose Menschen

Anja Christina Bailer, Iris Weishaupt, Jennifer Mages-Torluoglu,  
Nora Reule, Christian Weidmann, Kirsten Steinhausen,  
Christophe Kunze

Hochschule Furtwangen, Furtwangen

**Hintergrund:** Im Rahmen des Projektes „eHealth-Lösungen zur Förderung des Ernährungs- und Bewegungsverhaltens von ALG-II-Leistungsbeziehern in ländlichen Räumen“ (eLan) wurde eine digitale Gesundheits-App gezielt für langzeitarbeitslose Menschen entwickelt. Die Akzeptanz dieser App wurde im Rahmen dieser Studie evaluiert.

**Methoden:** Die Gesundheits-App beruht auf einer Ernährungs- und Bewegungsintervention, welche an die Phasen des transtheoretischen Modells angepasst ist. Dazu nutzt die App eine auf dem MobileCoach-System aufbauende, adaptive Interaktion mit einem virtuellen Coach, welcher täglich neue Dialoge (in Form von Informationen und/oder Aufgaben) bereitstellt. Erst nach Abschluss eines Dialoges wird der nächste Dialog freigeschaltet. Die Gesundheits-App wurde bisher 20 langzeitarbeitslosen Teilnehmenden über einen Zeitraum von 9 Wochen (63 Tage) bereitgestellt. Begleitend dazu fanden

4 Präsenztermine statt. Die Nutzungsdaten sowie der Fortschritt in der App wurden erfasst. Des Weiteren sollen 8 qualitative leitfadengestützte Interviews entlang des Unified Theory of Acceptance and Use of Technology-Modells mit den Teilnehmenden geführt, transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet werden.

**Ergebnisse:** Die bisherige Analyse der Nutzungsdaten (N = 8 abgeschlossen) zeigt, dass die App von den Teilnehmenden im Schnitt jeden zweiten Tag genutzt wird (Mittelwert 31; Range 2–57 Tage). Nach 9-wöchiger Intervention befanden sich 50 % der Teilnehmenden in der aktiven Phase der Verhaltensänderung oder haben diese durchlaufen. Eine Person schloss die Intervention im Beobachtungszeitraum ab. Die Ergebnisse der qualitativen Interviews werden weitere Einblicke in die Akzeptanz der Teilnehmenden gegenüber der Gesundheits-App liefern.

**Schlussfolgerung:** Die Studie zeigt, ob eine digitale Ernährungs- und Bewegungsintervention in Form einer Gesundheits-App von Menschen in Langzeitarbeitslosigkeit genutzt und akzeptiert wird.

**P 1-3****What's in your food – levels of retinol and  $\beta$ -carotene in prepared foods analysed within the first German Total Diet Study (BfR MEAL Study)**

Sophia Schendel, Tanja Berg, Matthias Greiner, Irmela Sarvan  
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Objective:** Vitamin A is essential and must be obtained from the diet, either as preformed vitamin A (retinol and its esters) or as provitamin A carotenoids. Current data for dietary exposure assessment for vitamin A levels in prepared foods are scarce. To close this gap of information, the first German total diet study (TDS) called BfR MEAL Study (meals for exposure assessment and analytics in foods) will give a detailed overview on the realistic contents of preformed vitamin A and  $\beta$ -carotene in foods, typically prepared as consumed by German households.

**Methods:** Levels of retinol and  $\beta$ -carotene were analysed in 333 and 271 MEAL foods, respectively. Prior to analysis, foods were purchased and prepared as consumed in a representative way

for German households. After preparation, similar foods were pooled to one sample and analysed via high-performance liquid chromatography (HPLC) with fluorescence detection FLD/diode array detection (DAD) in an accredited laboratory. For specific MEAL foods, differences between two seasons and conventional and organic type of production were evaluated.

**Results:** Highest mean retinol levels were found in foods of animal origin, in particular in cod liver ( $25,000 \mu\text{g}\cdot 100 \text{g}^{-1}$ ), followed by other animal livers, liver-based products, butter, eel and fortified margarine. In contrast, highest mean  $\beta$ -carotene levels were found in foods of plant origin, including carrots ( $4,650 \mu\text{g}\cdot 100 \text{g}^{-1}$ ), followed by other yellow-orange fruits and vegetables, green leafy vegetables and fortified fruit nectars. Sampling by production type and seasonality revealed differences in retinol and  $\beta$ -carotene levels in individual foods.

**Conclusion:** This study provides novel representative data on preformed vitamin A and  $\beta$ -carotene levels in mostly consumed foods and expands the data basis for chronic dietary exposure and nutritional assessment in Germany.

**P 1-4****Einfluss sozio-kultureller Unterschiede im Lebensmittelsystem auf das Food Insecurity Risiko internationaler Studenten\*innen in Oslo, Norwegen**

Charlotte Bauch, Anja Kroke  
Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Food Insecurity (FI) entsteht, wenn unzureichender Zugang zu sicheren und nahrhaften Lebensmitteln (LM) besteht, um LM-Vorlieben und Nährstoffempfehlungen decken zu können [1]. FI ist ein wachsendes Problem in Europa, dessen Prävalenz durch die Covid-19 Pandemie besonders bei Geringverdiener\*innen, wie Student\*innen angestiegen ist [2, 3]. Dennoch sind Ursachen und gesundheitliche Folgen von FI unter Ihnen in Europa weitgehend unerforscht [4]. Ziel war es daher, die Ess- und Einkaufsgewohnheiten von internationalen Student\*innen in Oslo, Norwegen, zu erheben und ihren FI-Status in den Blick zu nehmen.

**Methoden:** Im Frühjahr 2022 wurden 15 halbstrukturierte Interviews durchgeführt. Teilnehmer\*innen wurden mittels Convenience-, Schneeball- und Theoretischem Sampling gewonnen. Die Interviews wurden nach der thematischen Inhaltsanalyse von Braun und Clarke kodiert und analysiert.

**Ergebnisse:** Student\*innen berichteten von einer Änderung ihrer Ess- und Einkaufsgewohnheiten, die sie auf das norwegische LM-System zurückführten. Aufgezeigte Unterschiede waren hohe

LM-Preise und eine niedrige LM-Vielfalt in Supermärkten und Restaurants. Die Befragten gaben an, weniger oft mit Freunden zusammen zu essen sowie Probleme zu haben, ihre Ernährung an verfügbare Produkte anzupassen. In Bezug auf FI berichteten alle Student\*innen, dass sie sich ausreichend LM leisten können.

**Schlussfolgerung:** Als Risikofaktoren für FI konnten sozio-kulturelle Unterschiede im LM-System und geringe Food Literacy festgestellt werden. Aus den Ergebnissen lässt sich die Empfehlung ableiten, Aspekte wie Food Literacy, Esskultur und Commensality in die Beurteilung des FI-Status internationaler Student\*innen einzubeziehen. Ein Instrument, das für diese Erhebung empfohlen werden kann, ist der Sustainable Livelihood Approach [5]. Weiterhin wird empfohlen, Interventionen zu entwickeln, die den Student\*innen helfen, FI vorzubeugen und den Akkulturationsprozess zu erleichtern.

**Literatur:**

- [1] EC-FAO Food Security Programme (2008). *Food Security Information for Action – Practical Guides: An Introduction to the basic concepts of Food Insecurity*.  
[2] FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO (2021). *The state of food security and nutrition in the world: Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets*.  
[3] Wright KE, Lucero JE, Ferguson JK, Granner ML, Devereux PG, Pearson JL, et al. (2021). *The impact that cultural food security has on identity and well-being in the second-generation U.S. American minority college students*. *Food Sec*, 13:701–715.  
[4] Theodoridis X, Grammatikopoulou MG, Gkiouras K, Papadopoulou SE, Agorastou T, Gkika I, et al. (2018). *Food insecurity and Mediterranean diet adherence among Greek university students*. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 28:477–485.  
[5] Department for International Development (DFID) (1999). *Sustainable livelihoods guidance sheets*.

**P 1-5****Wie steht es um die Bereitschaft, den eigenen Fleischkonsum zu reduzieren, um dadurch das Klima zu schützen? Ein Scoping Review**

Ramona Moosburger, Almut Richter, Kristin Manz, Julia Wagner, Gert Mensink, Julika Loss

Robert Koch-Institut (RKI), Berlin

**Hintergrund:** Hoher Konsum von rotem und verarbeitetem Fleisch erhöht das Risiko u. a. für Herz-Kreislauf- und Krebs-Erkrankungen. Dennoch essen Menschen in Industrienationen mehr Fleisch als im Rahmen einer gesunden Ernährung empfohlen wird. Zunehmend rücken zudem klimaschädliche Auswirkungen des Fleischkonsums in den Fokus. Bis zu 25 % der globalen Treibhausgase stammen aus dem Agrarsektor, hier spielt besonders die Fleischproduktion eine Rolle (über 70 % der Agrar-Emissionen). Neben Tierwohl und Gesundheit kann daher Klimaschutz ein Motiv sein, den Fleischkonsum zu verringern.

**Methoden:** Basierend auf den PRISMA-Richtlinien wird ein Scoping Review aus Originalstudien durchgeführt, um drei Fragen nachzugehen: (1) Wie verbreitet ist das Bevölkerungs-

wissen zum Potenzial, durch verringerten Fleischkonsum einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten? (2) Wie ist die Evidenz zur Bereitschaft, den Fleischkonsum zu reduzieren, um dadurch das Klima zu schützen? (3) Wie ist die Evidenz zu Klimaschutzmotiven bei Personen, die ihren Fleischkonsum bereits reduziert haben? Hierzu werden u. a. die Datenbanken PubMed, Embase, Scopus und Greenfile systematisch durchsucht. Eingeschlossen werden Befragungsstudien ab 2015. Abstracts und Volltexte werden unabhängig von zwei Personen gescreent.

**Ergebnisse:** Nach Abzug der Duplikate ergab die Suche 978 Treffer. Nach Titel-Screening verblieben 551 Artikel, deren Abstracts geprüft werden. Anschließend werden Volltexte gelesen. Einzuschließende Studien werden u. a. hinsichtlich Befragungsinhalten und befragter Bevölkerungsgruppe unterteilt, um eine Orientierung über den Forschungsstand zu erhalten und Forschungslücken zu identifizieren. Die Studienergebnisse werden narrativ gebündelt und können im März 2023 berichtet werden.

**Schlussfolgerung:** Das Scoping Review wird zukünftige Forschungsfelder identifizieren und kann aufzeigen, wie Klimaschutzaspekte die individuelle Bereitschaft beeinflussen, den Fleischkonsum zu reduzieren.

**P 1-6****Umsetzung von Ernährungs- und Lebensstilempfehlungen für Cancer Survivors. Ein systematisches angelegter Review und Handlungsempfehlungen**

Nathalie Lunsford<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 Gesundheitswissenschaft, Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Aufgrund des medizinischen Fortschritts und des demografischen Wandels wird die Anzahl der Langzeitkrebsüberlebenden (+ 5 Jahre seit der Diagnose) in den nächsten Jahren weiter ansteigen. Beeinflussbare Risikofaktoren sind sowohl für die Krebsprävention als auch die Prävention von Begleiterkrankungen relevant. Es stellt sich die Frage, inwieweit Langzeitkrebsüberlebende publizierte Lebensstilempfehlungen wie die des WCRF/AICR umsetzen und welche Strategien hierzu in Deutschland verfolgt werden.

**Methoden:** Eine systematisch angelegte Literaturrecherche wurde in den Datenbanken EMBASE, MEDLINE und The Cochrane Library durchgeführt. Berücksichtigt wurden Kohorten-, Fall-Kontroll-, und Querschnittsstudien aus westlichen Industrienationen mit erwachsenen Langzeitkrebsüberlebenden. Von

den 641 Treffern wurden 23 Studien eingeschlossen. Als Outcomeparameter wurden die WCRF/AICR-Empfehlungen für die Ernährung (> 5 Portionen Obst und Gemüse am Tag, „5-am-Tag“), der Alkoholkonsum (Karenz), die körperliche Aktivität (wöchentlich > 150 min moderate bis starke körperliche Aktivität,  $\geq 150$  min MVPA/Woche) und der Body-Mass-Index (18,5–25 kg/m<sup>2</sup>) untersucht.

**Ergebnisse:** Die Empfehlungen wurden von den Langzeitkrebsüberlebenden nicht ausreichend umgesetzt. Die Empfehlungen „5-am-Tag“ und Alkoholkarenz setzten 25,3 %–43,8 % bzw. 16 % und 41,7 % um. Bei der Empfehlung „ $\geq 150$  min MVPA/Woche“ waren es 19 %–48,4 %. Übergewichtig (BMI  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>) waren 50 %–74,7 %. In Deutschland gibt es 3 strategische Aktionspläne zur Krebsbekämpfung sowie Maßnahmen, welche die Bevölkerung durch verhaltens- und verhältnispräventive Ansätze zur Minderung von Risikofaktoren für NCDs beeinflussen.

**Schlussfolgerung:** Um Krebsüberlebende besser versorgen zu können, benötigt es einen Ausbau der Datenerfassung sowie gezielte Strategien und Maßnahmen für Langzeitkrebsüberlebende. In Deutschland sollten umfassende Survivorship Care Programme entwickelt und flächendeckend implementiert werden.

**P 1-7****Fluoridanwendungen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland**

Laura Krause<sup>1</sup>, Gert B. M. Mensink<sup>1</sup>, Tobias Hoepfner<sup>2</sup>, Oliver Lindtner<sup>2</sup>, Anke Weißenborn<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Deutschland

**Hintergrund:** Fluorid macht den Zahnschmelz widerstandsfähig und ist wichtig für die Kariesprophylaxe. Zu hohe Fluorid-aufnahmen erhöhen aber, vor allem in der Phase der Zahnentwicklung, das Risiko für Fluorosen.

Ziel dieser Arbeit war es, die Anwendung von Fluoridsupplementen, fluoridhaltiger Zahnpasta und fluoridiertem Salz bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland zu untersuchen.

**Methoden:** Daten aus den in KiGGS Welle 2 (2014–2017) durchgeführten Ernährungsstudien KiESEL (0,5- bis 5-Jährige; N = 1104) und EsKiMo II (6- bis 17-Jährige; N = 2641) wurden statistisch ausgewertet. Berechnet wurden Prävalenzen sowie Ergebnisse multivariater binär-logistischer Regressionen mit Alter, Geschlecht und sozioökonomischem Status der Familie als Kontrollvariablen.

**Ergebnisse:** Von den Eltern der 0,5- bis 5-Jährigen gaben 14,6 % an, ihrem Kind Fluoridsupplemente zu geben bzw. gegeben zu haben. Das Zähneputzen erfolgte bei 80,4 % dieser Altersgruppe (63,4 % der 0,5- bis 2-Jährigen und 92,4 % der 3- bis 5-Jährigen) sowie bei 93,3 % der 6- bis 17-Jährigen üblicherweise mit fluoridhaltiger Zahnpasta. Auch gaben rund die Hälfte der Eltern der 0,5- bis 5-Jährigen (51,3 %) und etwa ein Drittel der 6- bis 17-Jährigen (29,8 %) an, zur Zubereitung von Mahlzeiten (für ihr Kind) überwiegend fluoridiertes Salz zu verwenden. Mehrfachanwendungen von Fluorid wurden von 51,9 % der Eltern von 0,5- bis 5-jährigen Kindern berichtet (für 6- bis 17-Jährige liegen dazu keine Daten vor). In den meisten Fällen handelte es sich dabei um Zahnpasta und Salz (46,0 %). Bei einem kleinen Teil der Kinder (4,4 %) kamen alle drei der hier betrachteten Fluoridquellen zur Anwendung.

**Schlussfolgerung:** Es sind weitere Anstrengungen notwendig, um anhand der 2021 veröffentlichten Handlungsempfehlungen des Netzwerks Gesund ins Leben Eltern von Säuglingen und Kleinkindern, aber auch ältere Kinder und Jugendliche für eine wirksame und sichere Anwendung von Fluoriden zur Kariesprophylaxe zu sensibilisieren.

**P 1-8****Anemia status, knowledge, and attitudes of lactating mothers in Bukavu, DR Congo**

Damaris Elisabeth Beitze<sup>1</sup>, Céline Kavira Malengera<sup>2,3,4</sup>, Theophile Barhwamire Kabesha<sup>3,5</sup>, Jan Frank<sup>1,6</sup>, Veronika Scherbaum<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Biologische Chemie und Ernährungswissenschaft, Universität Hohenheim, Stuttgart

<sup>2</sup> School of Public Health, Faculty of Medicine, Université de Goma, Goma, DR Congo

<sup>3</sup> School of Medicine and Public Health, Université Evangélique en Afrique, Bukavu, DR Congo

<sup>4</sup> Département de Nutrition, Centre de Recherche en Sciences Naturelles/Lwiro, D.S. Bukavu, DR Congo

<sup>5</sup> Faculty of Medicine, Official University of Bukavu, Bukavu, DR Congo

<sup>6</sup> Food Security Center, Universität Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** Anemia during child-bearing age poses a severe health risk to mothers. According to latest national data, it is highly prevalent (42 %) among women of reproductive age in the Democratic Republic of the Congo (DRC). Sound nutritional knowledge is crucial for beneficial food decisions.

Thus, lactating mothers in Bukavu, DRC were evaluated for their anemia status and knowledge, and attitudes toward iron and anemia.

**Methods:** In two semi-urban and one rural hospital, 471 mother-infant pairs were recruited after delivery. At 3–8 months postpartum, the hemoglobin (Hb) concentration was measured and adjusted for altitude. Anemia was defined at Hb < 12.0 g/dl. Nutritional knowledge and attitudes were assessed by use of structured questionnaires. Descriptive statistics and chi-square-tests were calculated.

**Results:** Anemia was highly prevalent (28.2 %) among the lactating mothers. Regarding nutritional knowledge, 29.5 % of mothers were familiar with the term anemia, 32.3 % could name at least one iron-rich food or food group. When asked to estimate their own anemia status, 24.8 % considered having anemia possible, 32.8 % thought otherwise, and 42.5 % could not estimate. Half of the mothers (49.4%) who thought they might be anemic attributed it to existing or hypothetical poor food intake or diseases, not necessarily the current realities, while 39.8 % could not state any reasons. Equally, 64.3 % of mothers who ruled out any chances of having anemia offered no reasons. Moreover, anemia status was neither related to the mothers' knowledge of anemia or iron-rich foods nor attitudes towards being anemic.

**Conclusion:** There was considerably high prevalence of anemia and a general lack of knowledge and skills for self-assessment of anemia status. Similar low knowledge and lack of correct

self-perception in non-anemic compared to anemic mothers is concerning, highlighting the need for nutritional awareness and counseling on the selection of iron-rich foods.

## P 1-9

### Was kostet „Gesunde Ernährung“?

Gina Laumen, Annett Hilbig, Christel Rademacher

Hochschule Niederrhein, Mönchengladbach

**Hintergrund:** Lebensmittelbezogene Empfehlungen (LMBG) geben Orientierung für die Zusammenstellung eines Lebensmittel-Warenkorbes für ausgewogene Ernährung, wobei eine für Personengruppen differenzierte, optimale Zufuhr an Energie- und Nährstoffmengen als grundlegende Zielsetzung hinterlegt ist. Kosten der ausgewogenen Ernährung – „Gesunden Ernährung“ – sind immer wieder Gegenstand von öffentlichen und privaten Diskussionen, wobei die Hypothese in den Vordergrund rückt, dass „Gesunde Ernährung“ „zu teuer“ sei oder aktuell „nicht mehr bezahlbar“ sei. Weil es zentrale Eigenschaft von LMBGs ist, dass sie Freiraum für die konkrete Ausgestaltung im Ernährungsalltag lassen, will die vorliegende Studie prüfen, welche Zusammensetzung und Ausgestaltung eines Warenkorbes mit welchen Kosten verbunden ist und wie sich Veränderungen bei Variablen mit Alltagsbezug auf die Kosten auswirken.

**Methoden:** Auf Basis der Orientierungsmengen des DGE-Ernährungskreises werden Warenkörbe zusammengestellt. Die Ermittlung der Kosten erfolgt mit Hilfe eines Modells zur Kostensimulation. Es wird damit möglich, Parameter wie Saisonalität, Art und Qualität der Lebensmittel, Verarbeitungsform, Packungsgröße usw. zu berücksichtigen. Die Basis für die Kostenkalkulationen bilden Einkaufspreise unterschiedlicher Anbieter zu festgelegten Zeitpunkten. Das Erreichen der Zielwerte für Energie und Nährstoffe wird auf Basis der Datenbank des BLS mit Hilfe des Nährwertkalkulationsprogrammes DGExpert überprüft.

**Ergebnisse:** Am kostengünstigsten war der saisonale Speiseplan bei Verwendung von Lebensmitteln der Eigenmarken mit wöchentlich 53,70 € p. P. für einen Energiebedarf von 1 800 kcal und 62,12 € für 2 300 kcal, gefolgt von Markenprodukten mit 88,01 € (1 800 kcal) und 81,71 € (2 300 kcal). Am kostenintensivsten ist die Verwendung von Lebensmitteln mit Bio-Qualität mit 88,01 € (1 800 kcal) und 104,10 € (2 300 kcal).

**Schlussfolgerung:** Bei dem einwöchigen Speiseplan variierten durch Veränderung der Lebensmittelauswahl (Eigenmarke/ Marke/Bio-Qualität) die Kosten. Im weiteren Verlauf des Projektes werden weitere Parameter wie der Verarbeitungsgrad und ihre Auswirkungen auf die Kosten erforscht.

## POSTERPRÄSENTATION 2 | Epidemiologie I

### Plant-based, sustainable diets

#### P 2-1

#### Die COPLANT Studie – zukünftige Forschung zu pflanzenbasierter Ernährung

Cornelia Weikert<sup>1</sup>, Achim Bub<sup>2</sup>, Ina Danquah<sup>3</sup>,  
Christine Dawczynski<sup>4</sup>, Markus Keller<sup>5</sup>, Michael Leitzmann<sup>6</sup>,  
Wolfgang Lieb<sup>7</sup>, Ute Nöthlings<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

<sup>2</sup> Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

<sup>3</sup> Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg

<sup>4</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

<sup>5</sup> Forschungsinstitut für pflanzenbasierte Ernährung (IFPE),  
Gießen/Biebertal

<sup>6</sup> Universität Regensburg, Regensburg

<sup>7</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

<sup>8</sup> Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Trotz des wachsenden Interesses an pflanzenbasierten Ernährungsweisen und der zunehmenden Diskussion über Risiken und Vorteile sind aktuelle Studien, die den damit verbundenen Gesundheitsstatus oder langfristige Gesundheitseffekte untersuchen, rar. Die wenigen älteren Kohortenstudien repräsentieren nicht eine pflanzenbasierte Ernährung aus heutiger Sicht, insbesondere mit Blick auf den Verzehr von „veganen Lebensmitteln“ und Fleischersatzprodukten.

**Methoden:** In die geplante multizentrische Kohortenstudie zu pflanzenbasierter Ernährung COPLANT „COhort on PLANT-

based diets“ werden ab 2023 ca. 6.000 Personen im Alter von 18–69 Jahren aufgenommen. Zu gleichen Teilen sollen Teilnehmende rekrutiert werden, die sich vegan, vegetarisch, pescetarisch oder omnivor ernähren.

Mittels der NutriDiary-App sowie eines Verzehrhäufigkeitsfragebogens, der speziell auch eine pflanzenbasierte Ernährung abbildet, erfolgt eine detaillierte Verzehrerhebung. Es sind verschiedene Untersuchungen, wie z. B. der Körperzusammensetzung und der Knochengesundheit, sowie umfangreiche Befragungen zum Ernährungsverhalten, Lebensstil sowie der Nachhaltigkeit der Ernährungsweisen geplant. Ernährungsstatus, metabolische Marker, relevante Kontaminanten und Rückstände sowie Mikrobiota werden über die Analyse von Blut, Urin bzw. Stuhlproben erfasst.

**Schlussfolgerung:** In der Studie sollen gesundheitliche Vorteile und mögliche Risiken verschiedener pflanzenbasierter Ernährungsformen im Vergleich zu einer Mischkost untersucht werden. Zudem soll die Studie wissenschaftliche Grundlagen für die weiterführende Überprüfung der aktuellen Ernährungsgewohnheiten sowie einen Beitrag für mögliche Ernährungsempfehlungen liefern. Die Ergebnisse sollen gesundheitliche Bewertungen ernährungsassoziierter Risikofaktoren verbessern und interessierten Kreisen als wichtige Entscheidungshilfe für gesundheits- und nachhaltigkeitsrelevante Maßnahmen dienen.

**Finanzierung:** Die Studie wird unterstützt vom BMEL.

#### P 2-2

#### Ernährungsmuster bei vegetarischen, veganen und omnivoren Kostformen von Kindern und Jugendlichen in Deutschland

Lea Hansch<sup>1</sup>, Alfred Längler<sup>2</sup>, Andreas Michalsen<sup>3</sup>,  
Markus Keller<sup>4</sup>, Ute Alexy<sup>1</sup>, Ines Perrar<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Fakultät für Gesundheit, Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke, Universität Witten/Herdecke

<sup>3</sup> Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin

<sup>4</sup> Forschungsinstitut für pflanzenbasierte Ernährung (IFPE),  
Gießen/Biebertal

**Hintergrund:** Kinder und Jugendliche in Deutschland ernähren sich zunehmend auch vegetarisch oder vegan. Daten zu Ernährungsmustern (EM) innerhalb dieser Kostformen, auch unter Berücksichtigung neuer pflanzlicher Alternativprodukte, fehlen für diese Altersgruppe jedoch. Ziel der Untersuchung war es daher, EM von Kindern und Jugendlichen zu identifizieren, die sich vegetarisch, vegan oder omnivor ernähren.

**Methoden:** Für die Analysen wurden die Verzehrdaten von 390 Studienteilnehmer\*innen (6–18 Jahre, 57 % Mädchen) der VeChi-Youth-Studie verwendet, die 2017–2019 mittels 3-Tage-Wiege-Ernährungsprotokollen erhoben wurden. Drei separate Hauptkomponentenanalysen, basierend auf 17–22 Lebensmittel-(LM-)Gruppen wurden durchgeführt, um EM innerhalb der vegetarischen (n = 145), veganen (n = 110) und omnivoren (n = 135) Ernährungsgruppe zu identifizieren.

**Ergebnisse:** In der vegetarischen Gruppe konnten 3 EM unterschieden werden, die zusammen 32,7 % der Varianz im LM-Gruppen-Verzehr erklärten und als (1) „Tierische LM“, (2) „Gesundheitsbewusst“ und (3) „Fleischalternativen und Kartoffeln“ bezeichnet wurden. In der veganen Gruppe wurden 4 EM identifiziert, die zusammen 43,2 % der Varianz erklärten: (1) „Klassisch vegan“, (2) „Raffinierte Kohlenhydrate“, (3) „Fleischalternativen und Säfte“ sowie (4) „Obst und Fertiggerichte“. In der omnivoren Gruppe ließen sich 5 EM identifizieren, die zusammen 43,0 % der Varianz erklärten: (1) „Flexitarisch“, (2) „Gesundheitsbewusst“, (3) „Milchprodukte“, (4) „Fleisch und Fertiggerichte“ sowie (5) „Raffiniertes Getreide und Säfte“.

**Schlussfolgerung:** Sowohl in der omnivoren als auch in der vegetarischen und veganen Kinder- und Jugendernährung kommen verschiedene EM vor, die sich im Hinblick auf ihr gesundheitsförderndes Potenzial unterscheiden können. Daher sollte auch innerhalb der Kostformen zwischen verschiedenen EM differenziert werden und eine Untersuchung der EM hinsichtlich gesundheitlicher Vorteile und Risiken erfolgen.

### P 2-3

#### Wie unterscheidet sich die Selenzufuhr von vegetarisch, vegan und mit Mischkost ernährten Kindern und Jugendlichen? Ergebnisse der VeChi-Youth- und VeChi-Diet-Studie

Esther Zerback, Stine Weder, Tim Ritzheim, Markus Keller  
Forschungsinstitut für pflanzenbasierte Ernährung (IFPE),  
Gießen/Biebertal

**Hintergrund:** Die Zahl der Vegetarier\*innen (VG) und Veganer\*innen (VN) nimmt zu. Es ist anzunehmen, dass eine vegane oder vegetarische Ernährungsform auch immer häufiger bei (Klein-)Kindern (KK), Kindern und Jugendlichen (KJG) vorkommt. Selen (Se) gilt als potenziell kritischer Nährstoff bei pflanzenbasierten Ernährungsweisen. Die Se-Zufuhr bei KK (1–3-Jährige) und KJG (6–18-Jährige), die sich vegetarisch oder vegan ernähren, wurde bisher nicht untersucht.

**Methoden:** Um die Se-Zufuhr von VG, VN und Omnivoren (OV) im KK- und Jugendalter zu ermitteln, wurden die Verzehrdaten der VeChi-Diet- und VeChi-Youth-Studie mithilfe des FoodEx2-Systems mit von der EFSA stammenden durchschnittlichen Se-Konzentrationen von Lebensmitteln verknüpft. An-

schließend wurden Gruppenvergleiche (ANCOVA) hinsichtlich der Se-Zufuhr durchgeführt, bei denen u. a. für die Kovariaten Alter, Geschlecht und Kalorienzufuhr adjustiert wurde.

**Ergebnisse:** Vegane KK hatten durchschnittlich eine signifikant geringere Se-Zufuhr als OV (17 µg/d vs. 19 µg/d). Auch bezogen auf 1 000 kcal lag die Se-Zufuhr niedriger als bei den OV (17 µg/d vs. 21 µg/d). In allen Altersgruppen wiesen die VG die niedrigste durchschnittliche Se-Zufuhr auf, wohingegen die OV fast immer die höchsten Se-Mengen zuführten. Während bei den KK und 6–9-Jährigen alle Gruppen die Harmonized Average Requirements (H-ARs) für Se erreichten, blieben die 10–18-jährigen VG und VN im Schnitt unterhalb der H-ARs.

**Schlussfolgerung:** Bei KK und KJG weisen VG und VN teilweise signifikant niedrigere Se-Zufuhren als gleichaltrige OV auf. Unter 10-Jährige führten unabhängig von der Ernährungsweise ausreichend Se zu. Für VG und VN zwischen zehn und 18 Jahren kann das Risiko eines Se-Mangels nicht ausgeschlossen werden, da die H-ARs für diese Altersgruppe nicht erreicht wurden. Insbesondere VG und VN dieser Altersgruppe sollten auf einen ausreichenden Konsum Se-reicher pflanzlicher Lebensmittel achten oder eine Se-Supplementation in Betracht ziehen.

**P 2-4****Die Verhältnisse der Stablen Isotopen von Kohlenstoff (d13C) und Stickstoff (d15N) als Biomarker einer veganen Ernährung**

Stefan Dietrich<sup>1</sup>, Jutta Dierkes<sup>2</sup>, Klaus Abraham<sup>1</sup>, Bernhard H. Monien<sup>1</sup>, Adrian McCann<sup>4</sup>, Katrine Borgå<sup>3</sup>, Cornelia Weikert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

<sup>2</sup> University of Bergen, Bergen, Norwegen

<sup>3</sup> University of Oslo, Oslo, Norwegen

<sup>4</sup> Bevital AS, Bergen, Norwegen

**Hintergrund:** Biomarker des Lebensmittelverzehr können dazu genutzt werden, Selbstangaben in der Ernährungserhebung zu validieren. Während in der Archäologie und der Ökologie die Verwendung der Verhältnisse von stabilen Isotopen als Biomarker der Ernährung üblich ist, finden diese in der Ernährungswissenschaft bisher nur begrenzte Anwendung. Die Verhältnisse der stabilen Isotope d13C und d15N unterscheiden sich in Lebensmitteln pflanzlicher und tierischer Herkunft, was möglicherweise auch die Isotopenverhältnisse im humanen Gewebe beeinflusst.

Das Ziel dieser Studie war es, die Isotopenverhältnisse d13C und d15N in Serum- und 24h Urinproben von Mischköstler\*innen mit denen von Veganer\*innen zu vergleichen.

**Methoden:** Die Messungen von d13C und d15N in Serum- und 24 h-Urinproben der Querschnittsstudie 'Risks and Benefits of a Vegan Diet' wurde mittels Elementaranalyse und Massenspektrometrie durchgeführt. In der Studie wurden 36 Veganer\*innen und 36 Mischköstler\*innen gleichen Alters und gleicher Geschlechtsverteilung untersucht. Die Veganer\*innen folgten der veganen Ernährungsweise für mindestens ein Jahr, und die Mischköstler\*innen verzehrten mindestens 3 x pro Woche Fleisch oder Fleischprodukte.

**Ergebnisse:** Sowohl die Isotopenverhältnisse d13C und d15N waren im Serum und Urin der Veganer\*innen signifikant niedriger als bei den Mischköstler\*innen. d15N in Urin als auch im Serum erreichte eine 100 %ige Sensitivität für die Unterscheidung der Mischköstler\*innen von den Veganer\*innen. Für d13C im Serum betrug die Sensitivität 93 % und im Urin 77 %.

**Schlussfolgerung:** Sowohl die Isotopenverhältnisse d13C und d15N waren geeignet, Veganer\*innen von Mischköstler\*innen zu unterscheiden und stellen somit vielversprechende Biomarker für Ernährungsweisen dar.

**P 2-5****Nährstoffaufnahme und Biomarker-Status bei konsequenter Rohkost-Ernährung**

Iris Trefflich, Cornelia Weikert, Fabian Gauch, Klaus Abraham  
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Hintergrund:** Die Erhitzung von Lebensmitteln hat für die Ernährung zahlreiche Vorteile (u. a. Haltbarmachung durch Abtöten von Keimen, bessere Bekömmlichkeit). Nachteilig kann die Entstehung von hitzebedingten Reaktionsprodukten wie Acrylamid sein. Eine konsequente Rohkost-Ernährung, die hauptsächlich auf frischen Früchten, rohem Gemüse und Nüssen basiert und auf jedes Prozessieren und Erwärmen über 42 °C verzichtet, vermeidet dieses Risiko, kann aber mit dem Risiko einer Unterversorgung von Energie und gewissen Nährstoffen verbunden sein.

**Methoden:** In dieser Querschnittsstudie wurden 16 Personen, die sich ausschließlich roh ernährten und nicht rauchten (5 Frauen und 11 Männer; Alter 44,6 ± 12,3 Jahre; Dauer der Ernährungsweise 11,6 ± 10,8 Jahre), mit Nichtraucher\*innen der Risk and Benefits of a Vegan Diet Studie (RBVD) verglichen (n = 32 vegan, n = 27 Mischkost). Bei den Teilnehmenden

wurden Körperzusammensetzung und relevante nüchtern Blut- und Serumwerte untersucht. Die Ernährung wurde mittels 3-Tage-Wiegeprotokollen erhoben.

**Ergebnisse:** Die Lebensmittelauswahl und das Ernährungsverhalten war in der Rohkostgruppe sehr heterogen, die Hälfte von ihnen verzehren zumindest gelegentlich auch Fisch und/oder Fleisch. Rohköstler\*innen hatten durchschnittlich einen niedrigeren BMI und geringeren Anteil an Körperfett als RBVD Teilnehmende. Dies traf auch für die Energiezufuhr und die Aufnahme von Protein, Kohlenhydraten, Calcium und Jod zu sowie auf die Serum-Spiegel von HDL-Cholesterin, Triglyceriden, Zink und Vitamin D<sub>3</sub>. Rohköstler\*innen, die Vitamin B<sub>12</sub> supplementierten (n = 9), hatten höhere Vitamin B<sub>12</sub>-Spiegel (Median 399 ng/L) als ohne Supplementierung (n = 7; Median 152 ng/L). Entsprechend wiesen die Hälfte der Rohköstler\*innen (n = 8) Homozysteinspiegel über 12 µmol/L auf.

**Schlussfolgerung:** Die Studie ermöglicht trotz der kleinen Teilnehmendenzahl einen Einblick in Motivation und Alltag bei einer konsequenten Rohkost-Ernährung und gibt Hinweise für mögliche ernährungsabhängige Mängel.

**P 2-6****Recent advances in hypothesis-driven dietary pattern analysis – consideration of sustainability and environmental impact**

Christina-Alexandra Conzen, Karen van de Locht,  
Ute Nöthlings

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Objective:** The introduction of dietary pattern (DP) analysis has made it possible to take into account synergistic effects of foods and to account for the complex interaction among nutrients and foods. Recently, DPs started to take effects beyond health outcomes into account and implications in relation to sustainability and environmental impact have come into focus.

**Methods:** In a narrative way, we summarize the recent developments that include incorporating the aspect of sustainability in the construction of hypothesis-driven DPs.

**Results:** Lately, food intake per se and the underlying food system to provide a healthy diet have gained great awareness. DP, including the Mediterranean diet (MED), have been investigated in relation to environmental outcomes and sustainability. Recently, a sustainable diet index (SDI), composed of four sustainability factors as defined by the FAO (environment, nutritional, economic and sociocultural aspect), has been developed to assess and compare sustainability of dietary patterns in the French NutriNet-Santé cohort. Indices, based on the healthy and sustainable reference diet described by EAT-Lancet commission, have been created in several cohort studies, including the EPIC-Oxford cohort and the DONALD-study, to investigate their associations with health outcomes, or anthropometric markers.

**Conclusion:** A number of studies have begun to either incorporate the aspect of sustainability when investigating DP in relation to health outcomes or consider the effect of DP on either sustainability or the environmental impact. Considering aspects beyond the relation with health outcomes like sustainability might be the most novel development in the field of hypothesis-driven DP.

**P 2-7****Greenhouse Gas Emissions and Land Use of diets in children and adolescents of the DONALD cohort study**

Karen van de Locht, Ute Alexy, Ute Nöthlings

Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Ernährungsepidemiologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn und Dortmund

**Objective:** Environmental impact of human diets is highly relevant for planetary health. Therefore, our aim was to analyse age and time trends of Greenhouse Gas Emission (GHGE) and Land Use (LU) of diets in German children and adolescents and confirm associations with animal and plant protein intake as decisive nutritional variables.

**Methods:** A total of 5,511 3-day-weighted dietary records conducted between 2000 and 2021 by 856 participants (6–17 y) of the DONALD (Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed) study were analysed. All reported food items were linked to the SHARP indicator database, which contained GHGE (kgCO<sub>2</sub>eq) and LU (m<sup>2</sup> x year) per kg of food item determined by life-cycle analysis. Multi-

variable adjusted polynomial mixed effects regression models were analysed to identify time and age trends of GHGE and LU (per day and per 1000 kcal) and examine the association with the ratio of animal to plant protein.

**Results:** Overall, age and time trends of GHGE and LU per day were mainly driven by energy intake. However, GHGE/1000 kcal and LU/1000 kcal increased slightly with age ( $p < 0.0001$ ) for girls, and LU/1000 kcal ( $p < 0.0001$ ) for boys. With regard to time trends, GHGE/1000 kcal and LU/1000 kcal increased between 2000 and 2010 and thereafter slightly decreased ( $p \leq 0.0022$ ) among girls. No significant time trend was found for boys ( $p > 0.05$ ). A higher ratio of animal to plant protein was positively associated with GHGE and LU (for all strata and models  $p < 0.0001$ ).

**Conclusion:** Energy intake was a major determinant for dietary GHGE and LU, but we also found some evidence that adolescents' dietary practices are associated with higher GHGE and LU than those of younger children independent from energy intake. A trend towards a lower impact of dietary GHGE and LU in recent years could be found for girls, but not for boys. The ratio of animal to plant protein was confirmed to be an indicator for an environmentally sustainable diet.

## POSTERPRÄSENTATION 3 | Lebensmittelwissenschaft I

### Einfluss von Anbau und Verarbeitung auf Lebensmittelinhaltsstoffe

#### P 3-1

#### Selen-Biofortifikation und Cadmium-Akkumulation in Spinat beim Anbau im Freiland in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens

Diemo Daum<sup>2</sup>, Cedric Saborowski<sup>2</sup>, Christoph Budke<sup>2</sup>, Tania Körber<sup>3</sup>, Tobias Sitz<sup>3</sup>, Sascha Rohn<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Berlin  
<sup>2</sup> Hochschule Osnabrück, Osnabrück  
<sup>3</sup> Universität Hamburg, Hamburg

**Hintergrund:** Das Schwermetall Cadmium (Cd) gehört aufgrund seiner gesundheitsgefährdenden Wirkungen zu den unerwünschten Stoffen in Lebensmitteln. Wie viel Cd Nahrungspflanzen aufnehmen, hängt unter anderem von der Menge und Verfügbarkeit des Elements im Boden ab. Die Höchstmenge für Cd in Spinat beträgt 0,20 mg/kg FM (0,04 mg/kg FM bei Säuglingsprodukten) [1]. Untersuchungen an Nassreis ergaben, dass die Aufnahme von Cd in Pflanzen durch die Düngung mit Selen (Se) reduziert werden kann [2, 3]. Ziel dieser Studie war die Verringerung des Cd-Gehalts in Spinat, bedingt durch eine Se-Biofortifikation.

**Methoden:** Es wurde ein Feldversuch (n = 4) auf einem lehmigen Sandboden durchgeführt, der auf fünf pH-Werte (4,5–6,5) eingestellt war. Natriumselenit und Natriumselenat wurden als

Bodendüngung (50 g Se/ha als Gießbehandlung) und als kombinierte Boden- und Blattdüngung ausgebracht.

**Ergebnisse:** Die Se-Düngung hatte keinen Einfluss auf den Frischmasseertrag und die Vermarktungsqualität des Spinats. Während die Bodendüngung mit Selenit den Se-Gehalt von Spinat nicht beeinflusste, führte eine entsprechende Applikation von Selenat in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens zu einem Anstieg auf 3,9–7,4 µg/100g FM. Eine kombinierte Blatt- und Bodendüngung erhöhte den Se-Gehalt noch weiter, auf bis zu 11,9 µg/100 g FM mit Selenit und 28,7 µg/100 g FM mit Selenat. Der Cd-Gehalt der Spinatblätter schwankte zwischen 0,06 und 0,15 mg/kg FM.

**Schlussfolgerung:** Die höchste Cd-Anreicherung in den Parzellen wurde mit einem Boden-pH-Wert von ≤ 5,0 ermittelt. Keine der geprüften Se-Düngemaßnahmen hatte Einfluss auf den Cd-Gehalt des Spinats. Dies kann daran gelegen haben, dass sowohl der Cd-Gehalt des Bodens als auch die Se-Düngungshöhe deutlich niedriger waren als in vorausgehenden Studien beim Reisanbau.

#### Literatur:

- [1] Verordnung (EU) 2021/1323  
 [2] Y. Hu et al., *Plant Soil* 2014, 384, 131  
 [3] B. Huang et al., *J. Agric. Food Chem.* 2017, 65, 9537

#### P 3-2

#### Jod-Biofortifikation von Äpfeln durch Blattdüngung in Abhängigkeit von der Position der Früchte in der Baumkrone

Diemo Daum<sup>2</sup>, Maximilian Kellershoff<sup>2</sup>, Christoph Budke<sup>2</sup>, Karl-Hermann Mühling<sup>3</sup>, Sascha Rohn<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Berlin  
<sup>2</sup> Hochschule Osnabrück, Osnabrück  
<sup>3</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

**Hintergrund:** Die Biofortifikation von Nahrungspflanzen mit Jod kann dazu beitragen, die Versorgung des Menschen zu verbessern. Die Blattdüngung hat sich für diesen Zweck als besonders effizient erwiesen. Bei Obst- und Gemüsekulturen setzt dies jedoch voraus, dass die essbaren Pflanzenteile direkt der jodhaltigen Spritzlösung ausgesetzt werden [1, 2]. Ziel dieser Studie war es daher, zu untersuchen, inwieweit die Jod-Anreicherung in Äpfeln nach einer Blattdüngung von der Position der Früchte in der Baumkrone beeinflusst wird.

**Methoden:** Es wurde ein Feldversuch (n = 4) in einer Apfelplantage durchgeführt. Die Bäume wurden Mitte September einmalig mit 3,0 kg Jod (als Kaliumjodid) pro Hektar mittels einer praxisüblichen Obstbauspritze besprüht. Die Ernte der Früchte erfolgte Anfang Oktober.

**Ergebnisse:** Der native Jodgehalt der Äpfel lag bei 1,4 µg/100 g FM. Die Joddüngung erhöhte den Jodgehalt der gewaschenen Früchte im Durchschnitt um mehr als das Hundertfache, ohne dass hierdurch die Vermarktungsqualität der Äpfel beeinträchtigt wurde. Die höchste Jodanreicherung wurde bei Früchten an der Außenseite der Baumkrone beobachtet, die von der Sprühlösung am besten benetzt wurden. Sortenabhängige Unterschiede konnten bei der Verteilung des biofortifizierten Jods in der Frucht beobachtet werden. Während sich bei „Nicoter“ der größte Teil des Jods in der Fruchtschale befand, drang bei „Jonagold“ mehr als die Hälfte des Jods in das Fruchtfleisch vor.

**Schlussfolgerung:** Die Jod-gedüngten Äpfel enthielten gemittelt über alle Sorten und Fruchtpositionen am Baum rund 150 µg Jod/100g FM. Damit wären 75 % des Jod-Tagesbedarfs eines Erwachsenen gedeckt. Um eine exzessive Jodzufuhr bei

Apfel-Vielverzehrer\*innen zu vermeiden, erscheint für die Umsetzung in die Obstbaupraxis eine Reduktion der Joddüngung sinnvoll.

#### Literatur:

- [1] P. Lawson et al., *Front. Plant Sci.* 2015, 6, 450  
[2] C. Budke et al., *Front. Plant Sci.* 2021, 12, 638671

### P 3-3

#### Anregung der Eigensynthese von Vitamin D<sub>2</sub> in kultivierten, bereits geernteten Austerseitlingen (*Pleurotus ostreatus*) durch UVB-Licht

Marie Elisabeth Bremer, Nora Ringeisen-Leineweber, Gesa Lüneberg, Ursula Bordewick-Dell

Fachhochschule Münster, Münster

**Hintergrund:** Laut RKI (2019) weist die deutsche Bevölkerung ein Defizit an Vitamin D auf. Nicht einmal die Hälfte der Erwachsenen hat einen 25(OH)D-Serumspiegel > 50 nmol/l. Bedingt durch den Lebensstil etc. können die D-A-CH-Referenzwerte besonders in den Wintermonaten nicht gedeckt werden. Pilze können durch UV-Strahlung Vitamin D<sub>2</sub> produzieren. Inwieweit die Gehalte steigen können und die Dauer der Bestrahlung einen Einfluss auf diesen Vitamin-D<sub>2</sub>-Gehalt nimmt, sollte untersucht werden.

**Methoden:** Für die Versuchsreihe wurde die Pilzchargen mit UVB-Licht bestrahlt und heißluftgetrocknet. Die Aufbereitung wurde nach Wittig et. al (2013) durchgeführt. Diese beinhaltet eine Extraktion mit Diethylether, n-Pentan und Kaliumhydroxid.

Die chromatographische Ermittlung erfolgte dann mittels HPLC nach Jasinghe et. al (2005).

**Ergebnisse:** Durch eine UVB-Behandlung der Austerseitlinge konnte eine signifikante Erhöhung des Vitamin-D<sub>2</sub>-Gehaltes erreicht werden. Nach einer Bestrahlungszeit von 20 min erreichten die Seitlinge einen Vitamin-D<sub>2</sub>-Gehalt von  $3,69 \pm 0,19 \mu\text{g/g}$  Trockenmasse und nach 120 min Bestrahlungszeit einen Vitamin-D<sub>2</sub>-Gehalt von  $18,49 \pm 0,88 \mu\text{g/g TM}$ . Durch die Berücksichtigung der TM konnte auf einen Vitamin-D<sub>2</sub>-Gehalt von  $37,18 \pm 1,84 \mu\text{g}/100 \text{ g}$  Frischgewicht nach einer Bestrahlungszeit von 20 min geschlossen werden. Bei längerer Bestrahlungszeit (> 120 min) ist die Synthese diskontinuierlich und es kommt womöglich zu einer Sättigung des Vitamin-D<sub>2</sub>-Gehaltes.

**Schlussfolgerung:** Für die Deckung des Vitamin-D-Bedarfs der Bevölkerung wären 100 g der frischen, behandelten Pilze nach 20 min Bestrahlung ausreichend. Für den Verkauf fehlt jedoch die Zulassung dieser Austerseitlinge nach der Novel-Food-Verordnung der EU, welche bislang nur für Champignons in Kraft getreten ist. Vor einer Zulassung sollte jedoch die Bioverfügbarkeit des Vitamin-D<sub>2</sub> und die Metabolisierung berücksichtigt werden. Für genauere Aussagen über die Verfügbarkeit und Auswirkungen im menschlichen Körper wird weitere Forschung in vivo benötigt.

### P 3-4

#### Verarbeitungsinduzierte Oxidation von Biotin

Kristina Fleischer, Michael Hellwig

Technische Universität Dresden, Dresden

**Hintergrund:** Biotin, auch bezeichnet als Vitamin B<sub>7</sub>, gehört zu den wasserlöslichen Vitaminen. Im menschlichen Körper spielt es vor allem eine Rolle als Coenzym in Carboxytransferasen. Biotin kann nicht vom Körper hergestellt werden und wird daher über die Nahrung aufgenommen. Ein Teil des im Körper verbrauchten Vitamins kann recycelt werden. Die DGE empfiehlt eine tägliche Aufnahme von 30–60 µg Biotin pro Tag [1].

Biotin kommt sowohl in tierischen als auch in pflanzlichen Lebensmitteln vor. Lebensmittel mit einem hohen Gehalt sind z. B. Leber, Niere, Sojabohnen und Haferflocken [1]. Durch die Zubereitung kann das Vitamin an seiner Seitenkette und am enthaltenen Schwefel-Atom oxidiert werden. Verschiedene oxidierte Derivate, z. B. Norbiotin, Biotinsulfoxid und Biotin-

sulfon, wurden bereits in der Literatur beschrieben, dabei wurde jedoch nicht auf die Entstehungsursachen und die Auswirkung auf die biologische Wirksamkeit eingegangen [2].

**Methoden:** Für die durchgeführten Untersuchungen wurden Hülsenfrüchte und Getreideprodukte unterschiedlich zubereitet (kochen, backen, braten). Biotin und die oxidierten Derivate wurden durch Hydrolyse aus den Lebensmitteln gelöst und mittels RP-UPLC mit MS/MS-Detektion vermessen.

**Ergebnisse:** Biotin und oxidierte Derivate konnten in den unterschiedlich zubereiteten Lebensmittelproben identifiziert werden. Die Ergebnisse der Quantifizierung folgen.

**Schlussfolgerung:** Bei der Zubereitung von Lebensmitteln kann Biotin oxidiert werden. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob die nachgewiesenen Oxidationsprodukte noch immer dieselbe Wirkung wie das Vitamin selbst haben.

#### Literatur

- [1] [www.dge.de](http://www.dge.de)  
[2] Zempleni et al., *Am J Clin Nutr*, 65: 508-511 (1997)

**P 3-5****Technologische Minimierungsstrategien von Acrylamid in Backwaren mit pflanzlichen Spezialzutaten**

Alexander Voss<sup>1</sup>, Lara Mathew<sup>1</sup>, Sandra Grebenteuch<sup>1,2</sup>, Jagoda Swiacka<sup>3</sup>, Mario Jekle<sup>3</sup>, Sascha Rohn<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V., Bad Belzig

<sup>2</sup> Fachgebiet Lebensmittelchemie und Analytik, Technische Universität Berlin, Berlin

<sup>3</sup> Fachgebiet Pflanzliche Lebensmittel, Universität Hohenheim, Stuttgart

**Hintergrund:** Trotz 20-jähriger Forschung zur Prozesskontaminante Acrylamid (AA) in Backwaren gibt es weiterhin Revisionen zu potenziellen Höchstgehalten. Darüber hinaus wurden Spezialprodukte, die mit verschiedenen Zutaten veredelt werden, kaum betrachtet. Hierzu zählen z. B. Backwaren mit Kartoffeln, Karotten, Oliven oder Röstzwiebeln. Diese können die AA-Bildung beeinflussen, da sie neben variierenden Gehalten an Asparagin und Stärke, Sekundärmetabolite wie Phenolsäuren beinhalten, die zusätzlich einen Einfluss auf die Bildung haben können. Eine genaue Aufklärung der Acrylamidbildung unter Anwesenheit der pflanzlichen Spezialzutaten

in einem definierten System wie auch die Bewertung von Migrations- und Diffusionsprozessen muss die Basis für materialangepasste Prozesse bieten.

**Methoden:** Ziel dieses BMW/AiF/FEI-Forschungsvorhabens ist es, basierend auf den Erkenntnissen des Diffusions- und Migrationsverhaltens, der Bildungskinetik von AA und den Einflüssen der gezielten Anpassung des Feuchtegehaltes der Spezialzutaten eine erfolgreiche Minimierungsstrategie von AA in Backwaren mit pflanzlichen Spezialzutaten zu entwickeln.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** In Versuchen mit Gemüse-angereicherten Broten konnte eine erhöhte AA-Bildung in Abhängigkeit von den Prozessbedingungen ermittelt werden. Das Backen im Kasten führt zu einer deutlichen Verringerung des AA-Gehalts im Brot, sowohl bei Broten ohne Zusatz als auch bei Broten mit Zusatz von Spezialzutaten. Die Unterbrechung des Backvorgangs mit zwischenzeitlicher Brotlagerung (ggf. als Tiefkühlware) und abschließendem Fertigbacken im Ladenbackofen (z. B. im Einzelhandel) führt zu deutlich niedrigeren AA-Gehalten als beim durchgehenden Backprozess. Aufstreu (mit Kartoffelflocken) auf die Gebäckoberfläche führt zu erheblich höheren AA-Gehalten. Teilweise migrieren die sekundären Pflanzenstoffe einige Zentimeter in die Krume und können so die AA-Bildung (in der Kruste) beeinflussen.

**P 3-6****Speisepilzmyzel als Bestandteil von innovativen Lebensmitteln am Beispiel eines pflanzenbasierten Burgerpattys**

Melina Lindek, Kay-Alexander Kox, Miriam Sari

Hochschule Niederrhein, Mönchengladbach

**Hintergrund:** Das Myzel von Speisepilzen kann für die Entwicklung von innovativen und gesundheitsfördernden Lebensmitteln lebensmitteltechnologisch und ernährungsphysiologisch von großem Interesse sein, z. B. durch enthaltene Beta-Glucane. Die Kultivierung von Myzelien benötigt geringen Flächenbedarf und kann unter Einsatz von Rest- und Nebenströmen realisiert werden. Im Fokus stand die submersive Myzelkultivierung des Speisepilzes *Pleurotus ostreatus* zur Implementierung in einem pflanzenbasierten Burgerpatty.

**Methoden:** Das Myzel wurde submers kultiviert und mittels Enzym-Analyse-Kit auf den Beta-Glucan-Gehalt untersucht. Zudem erfolgte die Implementierung von 10 % des Myzels in veganen Burgerpattys auf Basis von Sojaprotein. Im Rahmen einer sensorischen Verkostung wurden die Proben hinsichtlich

des Gesamtgefallens, des Aromas und der Textur ohne und mit Zusatz des Myzels untersucht. Das Texturprofil wurde mittels Textureanalyse erstellt.

**Ergebnisse:** Die Beta-Glucan-Analyse erzielte Gehalte von 11,619 % im Myzel. Im Rahmen der sensorischen Verkostung der pflanzenbasierten Burgerpattys konnte zum einen eine signifikante ( $\alpha = 5\%$ ) Verbesserung der Texturwahrnehmung in Bezug auf die haptisch-taktile Wahrnehmung und zum anderen eine signifikante Verbesserung des wahrgenommenen Aromas durch den Zusatz des Myzels festgestellt werden. Die Texturanalyse zeigte keinen signifikanten Unterschied durch die Implementierung des Myzels.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse indizieren einen erfolgreichen Eintrag von Myzel und eine Optimierung im Hinblick auf die sensorische Wahrnehmung. Infolgedessen kann resümiert werden, dass Myzel aus *P. ostreatus* als Teilsubstitut von Leguminosen-Protein geeignet scheint. Weiterführende Forschungsarbeiten zur Optimierung, Scale-Up und zur Implementierung von Myzel in weiteren Lebensmitteln können vertiefende Erkenntnisse liefern.

**P 3-7****Technofunktionelle Mischfraktionen aus Raps für den Einsatz in dispersen Lebensmittelsystemen**

Lara Mathew<sup>1</sup>, Alexander Voss<sup>1</sup>, Sandra Grebenteuch<sup>1,2</sup>, Sascha Rohn<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V., Bad Belzig

<sup>2</sup> Fachgebiet Lebensmittelchemie und Analytik, Technische Universität Berlin, Berlin

**Hintergrund:** Pflanzenproteine bleiben als Nebenprodukt der Ölgewinnung aus Ölsaaten in der Humanernährung weitestgehend ungenutzt. Die Aufbereitung von Rapsprotein aus Presskuchen und Extraktionsschrot ist in Form von Mehlen, Konzentraten oder Isolaten denkbar. Die Herstellung von hochreinen Zutaten (Isolaten) benötigt viel Wasser und Lösemittel und eine aufwändige Geräteausstattung. Dabei findet oft eine erhebliche Beanspruchung des Proteins statt. Insbesondere die thermische Behandlung der Proteine während der Gewinnung bewirkt eingeschränkte Technofunktionalitäten. Diese Veränderungen sind insbesondere dann negativ, wenn pflanzliche Proteine aus Öl-

saaten in dispersen Systemen wie Emulsionen, Schäumen oder Gelen eingesetzt werden [1].

**Methoden:** Durch Anwendung milder Fraktionierungsverfahren – wässrige Direktextraktion, trockene Fraktionierung (Vermahlung, Sichten) – und einer Kombination aus trockener und wässriger Fraktionierung, werden funktionelle Mischfraktionen gewonnen, die als funktionelle Inhaltsstoffe in Lebensmitteln eingesetzt werden.

**Ergebnisse:** Mittels Feinstvermahlung und zweifacher Sichtung eines Rapsextraktionsschrotes konnte eine Proteinanreicherung in der Mischfraktion erzielt werden. Diese betrug 8,6 % in Bezug zum Ausgangsmaterial. Die Gesamtausbeute dieser Fraktion belief sich auf 34,6 % und lag in einem Partikelgrößenbereich von 8,85 µm +/- 0,02 µm (d50).

**Schlussfolgerung:** Das Anwendungsspektrum der Nebenprodukte Rapspresskuchen und Rapsextraktionsschrot wurde anhand von milden Fraktionierungsmethoden erweitert, wodurch proteinanereicherte Rapsmehle hergestellt werden können.

**Literatur:** [1] Moure, A. et al.; *Food Res. Int.* 39, 945 (2006)

**P 3-8****Einfluss der Hochdruckbehandlung auf lipophile, bioaktive Pflanzenstoffe – Untersuchungen in einem Modellsystem**

Svenja Tauber<sup>1</sup>, Nicolas Dörmann<sup>1</sup>, Mario Schmidt<sup>1</sup>, Uwe Schwarzenbolz<sup>2</sup>, Volker Böhm<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Institut für Lebensmittelchemie, Technische Universität Dresden

High Pressure Processing (HPP) ist ein schonendes Konservierungsverfahren und kann zu dem Erhalt von Lebensmittelinhaltsstoffen beitragen. Der HPP-Einfluss auf lipophile Moleküle (z. B. Carotinoide, Vitamin E) in biologischen Matrices ist nicht vollständig geklärt und bedarf einer systematischen Untersuchung in einem Modellsystem. Als Ersatz einer komplexen Matrix kann hierfür eine o/w-Mikroemulsion (ME) genutzt werden.

Als ME-Komponenten dienten Capryol® TM 90, Tween® 80, Transcutol® HP und H<sub>2</sub>O dest. Carotinoide, Vitamin E und Chlorophyll wurden in Form von Referenzstandards sowie aus Le-

bensmittelextrakten in die Ölphase eingebracht. Die Extraktion der Carotinoide aus der ME erfolgte mit MeOH/THF = 50:50, 0,1 % BHT, nach einer Gefriertrocknung, mit anschließender RP-HPLC-DAD-Analytik.

Dabei wurden Wiederfindungsraten von (all-E)-Isomeren der Carotinoide β-Carotin, Lycopin, Lutein sowie von (all-rac)-α-Tocopherol und Chlorophyll a/b bestimmt, als auch Lagerstabilitäten untersucht. Die Stabilität von β-Carotin bei Raumtemperatur (RT) wurde durch die Zugabe von Chlorophyllen und α-Tocopherol erhöht. Die Lagerung bei -25 °C zeigte für β-Carotin die höchste Stabilität, für Lycopin und Chlorophyll eine Gehaltsreduktion (p < 0.05). HPP (RT, 10 min) von Mikroemulsionen resultierte in signifikanten Änderungen der Gehalte von β-Carotin (400 MPa; -11 %), α-Tocopherol (100 MPa; +80 %) sowie Chlorophyllen bei 200 MPa (Chl a: -79 %, Chl b: -100 %) und 600 MPa (Chl a: -93 %, Chl b: 100 %).

Weiterhin konnte eine mögliche Co-Oxidation von β-Carotin über Lipoxygenase aus einem Edamame-Rohextrakt beobachtet werden. Ein Verlust an β-Carotin (-20 %) erfolgte nach Linolsäure-Zugabe, während der Zusatz von α-Tocopherol diese Verluste möglicherweise anteilig verhinderte.

**P 3-9****Effects of ultrasound on aroma profile and texture characteristics of a fibre-enriched pea protein-based yoghurt alternative**

Julia Matysek<sup>1</sup>, Anne Baier<sup>1</sup>, Ann-Marie Kalla-Bertholdt<sup>1</sup>, Sandra Grebenteuch<sup>2,3</sup>, Sascha Rohn<sup>2,3</sup>, Cornelia Rauh<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Lebensmittelbiotechnologie und -prozessertechnik, Technische Universität Berlin, Berlin

<sup>2</sup> Lebensmittelchemie und Analytik, Technische Universität Berlin, Berlin

<sup>3</sup> Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V., Bad Belzig

**Objective:** The intake of plant proteins and fibres is recommended for a healthy diet. However, their incorporation into foods is challenging due to techno-functional and sensorial limitations. This study aimed at developing a yoghurt alternative, consisting of 4 % pea protein (PP), 3 % plant fibres, 3 % rice syrup, and 2.5 % rapeseed oil fermented by lactic acid bacteria.

**Methods:** Ultrasound (US) treatment was used as an alternative to conventional high-pressure homogenisation (HPH). Off-flavour reducing potential, texture characteristics and quality parameters were determined. For this purpose, aroma analyses by HS-GC/MS were combined with techno-functional analyses, including rheology, syneresis, pH, and colorimetry.

**Results:** US significantly reduced the concentrations of the off-flavours hexanal, 2-pentylfuran, and 2-methylpropanal. The concentrations of the yoghurt aromas diacetyl and acetoin were significantly increased. These effects were attributed to the cavitation forces of US. An increased availability of substrate might

have increased the fermentation rate and yoghurt aromas. Further, conformational changes due to cavitation may have altered hydrophobic regions on the surface of the PP, resulting in the detaching of the hydrophobic, reversibly bound off-flavour-related compounds. The kind of homogenisation system might affect off-flavour reduction as well. The US treatment was an open system allowing detached aromas to evaporate, while HPH was a closed system. No significant differences on texture characteristics by US were detected compared to HPH.

**Conclusion:** This study showed the potential of US as an alternative homogenisation treatment for the off-flavour reduction of PP-based yoghurt. US is a promising tool to increase consumer acceptance for plant protein-based products as a more sustainable alternative to animal proteins. Additional sensory analysis is recommended to investigate effects of US on consumer acceptance since flavour perception is a multi-sensorial mechanism.

### P 3-10

#### Untersuchung des in-vitro glykämischen Potenzials unterschiedlicher Getreidequellen – die Rolle der Beta-Glucane

Elisabeth Miehle<sup>1,2</sup>, Susanne Naumann-Gola<sup>2</sup>,  
Stephanie Bader-Mittermaier<sup>2</sup>, Peter Eisner<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV), Freising

**Hintergrund:** Eine Ernährung mit einem hohen Anteil ballaststoffhaltiger Lebensmittel hat zahlreiche gesundheitliche Vorteile, wie beispielsweise die Senkung des postprandialen Blutzuckerspiegels sowie eine Verringerung des Insulinbedarfs. Diese Wirkung wird durch die Zusammensetzung der Produkte, die Konzentration der Ballaststoffe sowie deren physikochemische Eigenschaften beeinflusst [1, 2].

**Methoden:** Ziel der Studie war es, die Auswirkung der Zusammensetzung und der physikochemischen Eigenschaften mehrerer Beta-Glucan-haltiger Gersten im Vergleich zu weiteren Getreidequellen auf Nicht-Gerstenbasis auf die Glucosefreisetzung zu untersuchen. Dies erfolgte mittels eines Zweizellen-Freisetzungsmodells mit standardisiertem In-vitro-Verdau [3].

**Ergebnisse:** Unsere Untersuchungen ergaben, dass der Gehalt an Beta-Glucan, das Verhältnis von löslichen und unlöslichen Ballaststoffen sowie die Viskosität, die Wasserhaltekapazität

und die eingesetzte Konzentration die In-vitro-Glucosefreisetzung beeinflussten. Ein hohes Verhältnis von löslichen zu unlöslichen Ballaststoffen sowie eine hohe Viskosität nach dem In-vitro-Verdau und die Konzentration oberhalb der kritischen Konzentration  $c^*$  verringerten die Glucosediffusion deutlich. Die kritische Konzentration  $c^*$  beschreibt dabei die Konzentration eines löslichen Ballaststoffes, bei der ein überproportionaler Anstieg der Viskosität erfolgt.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegende Studie zeigte den Einfluss verschiedener Getreideprodukte auf die In-vitro-Glucosefreisetzung. Sie trägt damit zu einem besseren Verständnis der Glucosefreisetzung dieser Produkte bei. Diese Untersuchungen können in Kombination mit weiteren Daten aus Humanstudien somit zu einer Auswahl von Getreidequellen beitragen, die sich für die Verwendung von Lebensmittelprodukten zur Verringerung des glykämischen Potenzials eignen.

#### Literatur:

- [1] Miehle, E.; Bader-Mittermaier, S.; Schweiggert-Weisz, U.; Hauner, H.; Eisner, P. Effect of physicochemical properties of carboxymethyl cellulose on diffusion of glucose. *Nutrients* 2021, 13, 1398.
- [2] Miehle, E.; Haas, M.; Bader-Mittermaier, S.; Eisner, P. The role of hydration properties of soluble dietary fibers on glucose diffusion. *Food Hydrocolloids* 2022, 107822.
- [3] Minekus, M.; Alminger, M.; Alvito, P.; Ballance, S.; Bohn, T.; Bourlieu, C.; Carriere, F.; Boutrou, R.; Corredig, M.; Dupont, D. A standardised static in vitro digestion method suitable for food – an international consensus. *Food & function* 2014, 5, 1113–1124

## POSTERPRÄSENTATION 4 | Gemeinschaftsverpflegung

### Entscheidungsarchitektur und Qualitätsanforderungen

#### P 4-1

#### Entwicklung eines Kriterienkatalogs für Rezepturen der Gemeinschaftsverpflegung in Kindertagesstätten

Catherina Röbert, Malin Müller, Anna Starostina-Reisener, Anja Carlsohn, Sibylle Adam

Department Oecotrophologie, Fakultät Life Sciences, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Hamburg

**Hintergrund:** Caterer sind oftmals nicht auf eine Zielgruppe spezialisiert, sondern konzipieren Verpflegungsangebote für verschiedene gemeinschaftsgastronomische Einrichtungen. In der Kita-Verpflegung bestehen besondere Ansprüche für die Verpflegung (z. B. in Bezug auf Stückigkeit und Kaufähigkeit, Akzeptanz, Nährstoffgehalte). Ein Instrument, anhand dessen Caterer Rezepturen z. B. aus der Betriebsverpflegung auf Eignung für den Einsatz in der Kita-Verpflegung überprüfen können, fehlt derzeit. Ziel war es, einen entsprechenden Kriterienkatalog zu erarbeiten.

**Methoden:** Gemeinsam mit einem Caterer wurde ein Kriterienkatalog mit den Kategorien (1) Lebensmitteleinsatz, (2)

Produktion und (3) Speiseplan entwickelt. Hierfür wurde zunächst einschlägige Literatur gesichtet. Durch Textexegese und Berücksichtigung der praktischen Expert\*innenerfahrung des Caterers wurden Kriterien identifiziert und den oben genannten Kategorien zugeordnet, die zum Ausschluss von Rezepturen für die Anwendung in der Kita-Verpflegung führten.

**Ergebnisse:** Als Ergebnis liegt ein Kriterienkatalog vor, der in der Kategorie (1) für die Lebensmittelgruppen jeweils die Kriterien für Lebensmittelqualität, Akzeptanz, Angebotshäufigkeit und Portionsgröße abbildet (28 Kriterien in der Kategorie Lebensmitteleinsatz). In (2) werden Kriterien für die Verwendung von Gewürzen, Zucker und Salz, Stückgröße und Akzeptanz in den verschiedenen Menükomponenten berücksichtigt (27 Kriterien). In (3) sind in erster Linie die Speisenplanzusammensetzung und Deklaration von Bedeutung (19 Kriterien).

**Schlussfolgerung:** Mit der vorliegenden Arbeit liegt ein literatur- und erfahrungsbasierter Kriterienkatalog vor, anhand dessen Caterer aus dem Angebot für die Betriebsverpflegung Rezepturen identifizieren können, die auch für ein zielgruppenspezifisches Angebot in Kindertageseinrichtungen geeignet sind.

#### P 4-2

#### Caterer-Checks als qualitätssichernde Maßnahme im Projekt zur Teilsubventionierung der Mittagsmahlzeit an Thüringer Schulen

Ulrike Trautvetter<sup>1</sup>, Sara Ramminger<sup>1</sup>, Theresa Pörschmann<sup>2</sup>, Stefan Lorkowski<sup>2</sup>, Manja Andreß<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., Sektion Thüringen, Jena

<sup>2</sup> Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Die Verpflegung von Schüler\*innen soll gesundheitsfördernd, nachhaltig sowie bedarfsgerecht sein. Das Projekt „(K)eine Frage des Preises?!“ unterstützt Thüringer Schulen sowie dazugehörige Essensanbieter bei der Qualitätsverbesserung der Mittagsverpflegung. Ziel ist die Qualitätssicherung und Umstellung auf den DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Schulen (DGE-QST) durch die Essensanbieter. Dafür werden Bestandsaufnahmen in den Küchen vor Ort mit einer externen unabhängigen Honorarkraft durchgeführt.

**Methoden:** Beim Erstcheck werden verschiedene Bereiche umfangreich geprüft und mit einem prozentualen Ergebnis bewertet. Der Essensanbieter bekommt nach dem Caterer-

Check eine Ergebnisübersicht mit Optimierungsvorschlägen, welche innerhalb von 3 Monaten umgesetzt werden sollen oder begründet nicht umgesetzt werden können. Nach max. 18 Monaten wird das Prozedere wiederholt, um die Umsetzung der Maßnahmen zu überprüfen (Abschlusscheck).

**Ergebnisse:** Die Erstchecks wurden im Zeitraum von 2020–2022 durchgeführt (n = 15). Die Erstchecks zeigten eine durchschnittliche Erfüllung der Kriterien von 74 ± 12 % (Lebensmittelqualitäten 76 ± 13 %, Speiseplanung/Speiseplangestaltung 74 ± 15 %, Speisenzubereitung 66 ± 22 %, Qualitätssicherung und Einhaltung rechtlicher Vorgaben 73 ± 14 %, DGE-QST/Nachhaltigkeit und Convenience-Produkte 78 ± 16 %).

**Schlussfolgerung:** Der Hauptschwachpunkt lag im Bereich „Speisenzubereitung“ vor allem bei einer zucker- und fettmoderaten Zubereitung. Daher sind Anpassungen von Rezepten vorzunehmen. Durch die nach dem Check geforderten Optimierungsaktivitäten waren die Essensanbieter gezwungen, sich mit Optimierungen und der Umsetzbarkeit im Betrieb auseinanderzusetzen und nachhaltige Strukturen zu schaffen. Hervorzuheben ist, dass durch die Erstchecks den Essensanbietern verdeutlicht wurde, dass die Einhaltung des DGE-QST nicht nur an dem Einsatz von Lebensmittelhäufigkeiten im Speiseplan gemessen werden kann, sondern nur durch gleichzeitige Qualitätsverbesserung.

**P 4-3****Standards für die Gemeinschaftsgastronomie im systematischen Vergleich: DGE-Qualitätsstandards und RAL Gütezeichen „Kompetenz richtig Essen“**

Corinna Rohmann<sup>1,2</sup>, Johannes Goss<sup>2</sup>, Ulrike Pfannes<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Universität Hamburg, Hamburg

**Hintergrund:** Branchenspezifische Standards unterstützen Betriebe darin, Qualität (Q) systematisch zu gestalten und zu lenken (Pfannes/Rohmann 2022). Für die GG stehen insbesondere das RAL Gütezeichen „Kompetenz richtig Essen“ (2019) und die DGE-Qualitätsstandards (2020) – beide mit Zertifizierungsmöglichkeit – zur Verfügung. Verantwortlichen in der GG fällt es (nicht selten) schwer zu überblicken, welcher Standard für den Betrieb zweckmäßig ist. Ein transparenter Vergleich und damit eine Entscheidungshilfe fehlen bisher.

**Methoden:** Systematische Literaturrecherche und -analyse und ergänzende Expert\*innengespräche: Auf dieser Basis wurden u. a. Kriterien zum Vergleich erarbeitet und systematisch angewendet.

**Ergebnisse:** Gemeinsamkeiten: gleiche zentrale Basis (z. B. D-A-CH Referenzwerte, Hygiene) für eine gesundheitsförderliche Verpflegung. Beide liegen über den gesetzlichen Anforderungen und orientieren sich an neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Regelmäßige Kontrollverfahren im Rahmen der Zertifizierung werden bei beiden sichergestellt.

**Unterschiede:** Nachhaltigkeit wird bei der DGE explizit, bei RAL indirekt berücksichtigt. RAL setzt auf ausgebildete Fachkräfte, die DGE auf qualifizierte (angelernte) Mitarbeitende. Rezepturen sind für RAL Grundlage, die DGE setzt auf eine plausible Darstellung. RAL fordert Nährwertberechnungen in drei Schwerpunktkostformen in Kliniken. Für die Zertifizierung nach DGE wird mind. ein Menü/Tag einbezogen, bei RAL der komplette Speiseplan. Die DGE führt die Zertifizierungen selbst durch, RAL durch externe unabhängige Prüfungsstellen. Die DGE publiziert mehr frei zugängliche, ergänzende Materialien.

**Schlussfolgerung:** Beide unterstützen Gesundheitsförderung und (implizit bzw. explizit) Nachhaltigkeit. Auf der Ebene der Struktur- und Prozessqualität sind die Detailanforderungen deutlich wahrnehmbar verschieden: dies hat Relevanz für GG-Betriebe mit Blick auf Einführung bzw. Zertifizierung und erfordert somit eine abwägende Entscheidung.

**P 4-4****Einfluss der Einführung des DGE-Qualitätsstandards für die Betriebsverpflegung auf die Selbsteinschätzung und Selbstwirksamkeitserwartung zum Gemüseverzehr in der Mensa**

Melanie Schneider, Carolin Nössler, Petra Lührmann

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Schwäbisch Gmünd

**Hintergrund:** In einer Mensa wurde der DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung (DGE 2013) umgesetzt, einschließlich positiver Anreize zur Vermarktung eines gesundheitsfördernden Menüs, das täglich eine Gemüsekomponente beinhaltete. Nach Interventionsstart stieg das Verhältnis verkaufte Gemüsekomponente pro Hauptkomponente (von 0,54 auf 0,62) an (Schneider et al. 2021). Ziel war es, zu erfassen, ob sich auch Selbsteinschätzung und Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) der Mensanutzenden (min. 1 x/Woche) hinsichtlich des Verzehrs einer Gemüseportion in der Mensa verändern.

**Methoden:** Es wurde ein Pre-Posttest-Design (t0, t1) mit verbundener Stichprobe eingesetzt. Ein standardisierter Fragebogen erfasste die Selbsteinschätzung (Basis: Transtheoretisches Modell nach Prochaska & DiClemente 1993, in Anlehnung

an Stadienalgorithmus von Lippke et al. 2009) und SWE (Hohmann & Schwarzer 2009) (-3 = stimmt nicht, ... 0 = teils/teils, ... 3 = stimmt genau) der Mensanutzenden hinsichtlich des Verzehrs einer Gemüseportion in der Mensa.

**Ergebnisse:** Es nahmen 50 Mensanutzende (76,0 % weiblich, 32,5 ± 14,0 Jahre, 58,0 % Studierende) teil. Die Selbsteinschätzung zum Verzehr einer Gemüseportion in der Mensa war wie folgt verteilt: Absichtslosigkeit, t0: 6,0 %, t1: 6,0 %; Absichtsbildung, t0: 6,0 %, t1: 8,0 %; Vorbereitung, t0: 12,0 %, t1: 12,0 %; Handlung, t0: 10,0 %, t1: 10,0 %; Aufrechterhaltung, t0: 66,0 %, t1: 64,0 % (p = 0,764). Die Intervention hatte keinen Effekt auf die SWE bezüglich des Verzehrs einer Gemüseportion in der Mensa (t0: 1,8 ± 1,8; t1: 2,0 ± 1,6; p = 0,334).

**Schlussfolgerung:** Obwohl sich das Verhältnis verkaufte Gemüsekomponente pro Hauptkomponente nach Interventionsbeginn erhöhte, waren keine Steigerungen in Selbsteinschätzung und SWE hinsichtlich des Verzehrs einer Gemüseportion in der Mensa beobachtbar. Die Verbesserungen der Verkaufszahlen scheinen eher auf unbewusste Prozesse zurückzuführen zu sein.

**P 4-5****Einfluss der Einführung des DGE-Qualitätsstandards für die Betriebsverpflegung auf die Selbsteinschätzung und Selbstwirksamkeitserwartung zum Verzehr ausgewogener Mahlzeiten in der Mensa**

Melanie Schneider, Carolin Nössler, Petra Lührmann

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Deutschland

**Hintergrund:** In einer Mensa wurde der DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung (DGE 2013) umgesetzt, einschließlich entscheidungsunterstützender und -lenkender Maßnahmen (nach Jürkenbeck et al. 2020). Diese Intervention umfasste die informierte und erleichterte Auswahl, Nudging und positive Anreize zur Vermarktung eines gesundheitsfördernden Menüs. Die vorliegende Arbeit sollte der Frage nachgehen, ob sich durch die Intervention die Selbsteinschätzung und Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) der Mensanutzenden (min. 1 x/Woche) hinsichtlich des Verzehrs ausgewogener Mahlzeiten in der Mensa verändern.

**Methoden:** Es wurde ein Pre-Posttest-Design (t0, t1) mit verbundener Stichprobe eingesetzt. Ein standardisierter Frage-

bogen erfasste die Selbsteinschätzung (Basis: Transtheoretisches Modell nach Prochaska & DiClemente 1993, in Anlehnung an Stadienalgorithmus von Lippke et al. 2009) und SWE (Hohmann & Schwarzer 2009) (-3 = stimmt nicht, ... 0 = teils/teils, ... 3 = stimmt genau) der Mensanutzenden bezüglich des Verzehrs ausgewogener Mahlzeiten in der Mensa.

**Ergebnisse:** Es nahmen 50 Mensanutzende (76,0 % weiblich,  $32,5 \pm 14,0$  Jahre, 58,0 % Studierende) teil. Die Selbsteinschätzung zum Verzehr ausgewogener Mahlzeiten in der Mensa war wie folgt: Absichtslosigkeit, t0: 4,0 %, t1: 6,0 %; Absichtsbildung, t0: 8,0 %, t1: 6,0 %; Vorbereitung, t0: 28,0 %, t1: 28,0 %; Handlung, t0: 14,0 %, t1: 12,0 %; Aufrechterhaltung, t0: 46,0 %, t1: 48,0 % ( $p = 1,000$ ). Die SWE bezüglich des Verzehrs ausgewogener Mahlzeiten in der Mensa veränderte sich nicht signifikant von t0 ( $1,3 \pm 1,8$ ) zu t1 ( $1,8 \pm 1,5$ ) ( $p = 0,070$ ).

**Schlussfolgerung:** Es bestanden keine signifikanten Veränderungen der Selbsteinschätzung und SWE hinsichtlich des Verzehrs ausgewogener Mahlzeiten in der Mensa. Hierbei ist zu beachten, dass Selbsteinschätzung (überwiegend Stadium Handlung/Aufrechterhaltung) und SWE bereits zu t0 eine hohe Ausprägung aufwiesen.

**P 4-6****„KlimaGesunde“ Zwischenverpflegung – Herausforderungen, Chancen und Rolle der relevanten Akteure**

Anna Fröba, Eleonore A Heil

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** In Deutschland besuchen etwa 8 Mio. Schüler\*innen eine weiterführende Schule, von denen ca. 79 % die Zwischenverpflegung nutzen. Angebotene Produkte sind meist energiereich, nährstoffarm und hoch verarbeitet, was aus ernährungsphysiologischer und -ökologischer Sicht kritisch ist. Im Hinblick auf Über- und Mangelernährung im Jugendalter sowie den fortschreitenden Klimawandel ergeben sich folgende Fragen: Welche Möglichkeiten bestehen für eine gesunde und nachhaltige Zwischenverpflegung? Was sind Herausforderungen und Chancen bei der Umsetzung?

**Methoden:** Anhand eines Mixed-Methods-Ansatzes (Expert\*inneninterviews, quantitative Befragungen, teilnehmende Beobachtungen) wurden als „klimagesund“ bezeichnete Zwischenverpflegungsangebote an einer Gesamtschule betrachtet. Zudem erfolgte eine ernährungsphysiologische und -ökologische Bewertung. Erstere orientierte sich an den DGE-Qualitätsstandards, zur ernährungsökologischen wurde ein Kriterientool entwickelt.

**Ergebnisse:** Angebote wurden vom Personal des Caterers oder von Schüler\*innen und Lehrkräften vorbereitet. Diese waren als gesünder und nachhaltiger zu werten als die Zwischenverpflegung außerhalb der Projektwoche. In den Interviews wurden Herausforderungen sowie heterogene Meinungen der Beteiligten zu Gesundheit und Nachhaltigkeit deutlich. Die Beobachtung zeigte eine hohe Nutzung und Wertschätzung bei einem kostenfreien Angebot. Die Teilnahme an den quantitativen Onlinebefragungen von Schüler\*innen und Lehrkräften war gering.

**Schlussfolgerung:** Diverse Möglichkeiten zur Gestaltung einer nachhaltigen Zwischenverpflegung bedürfen der Akzeptanz und Wertschätzung verantwortlicher Akteure. Bedeutend sind eine zielgerichtete Planung, Kommunikation und Partizipation der ausführenden Kräfte. Ein nachhaltiges, kostenfreies Angebot bietet das Potenzial, eine Vielzahl an Schüler\*innen zu erreichen.

**P 4-7****Entwicklung eines gesundheitlichen Verpflegungsangebots für Kitas aus Rezepturen für die Betriebsverpflegung**

Anna Starostina-Reisener, Malin Müller, Catherina Röbert, Sibylle Adam, Anja Carlsohn

Department Oecotrophologie, Fakultät Life Sciences, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Hamburg

**Hintergrund:** Für Anbieter von Gemeinschaftsverpflegung kann es ressourcenschonend sein, mit einer Rezeptdatenbank verschiedene Zielgruppen zu bedienen. Belegt ist, dass im Setting Kita besondere Verpflegungsansprüche bestehen (z. B. Portionsgröße, Stückigkeit, Salzgehalt, Akzeptanz). Ziel der Arbeit war es, im Sinne einer nachhaltigen Warenwirtschaft aus Speiseplänen der Betriebsverpflegung durch kriteriengeleitete Optimierung von Menüs ein gesundheitsförderliches Mittagsverpflegungsangebot für Kitas abzuleiten.

**Methoden:** Zunächst wurde eine Kriterienliste für die Eignung von Rezepturen für den Altersbereich 0–6 Jahre in den Kategorien „Lebensmittel“, „Produktion“ und „Speiseplan“ literatur-

basiert entwickelt. Anschließend wurden 399 Rezepturen des Caterers für die Betriebsverpflegung anhand dieser Kriterien gesichtet und hinsichtlich der Eignung für Kitas evaluiert. Nach Entfernung von Duplikaten wurden 174 Rezepturen aufgrund ungeeigneter Lebensmittel für die Kitaverpflegung ausgeschlossen. Für die verbleibenden 185 Rezepte wurde mithilfe von DGExpert eine Nährstoffanalyse durchgeführt. Anhand der Nährstoffanalyse und des DGE-Qualitätsstandards für Kitas wurde geprüft, ob und welche Modifikation der Rezepturen notwendig sind.

**Ergebnisse:** Von 359 Rezepturen aus der Betriebsverpflegung wurden 185 anhand des o. g. Kriterienkatalogs als für die Kitaverpflegung geeignet bewertet. Die Nährwertanalyse zeigte, dass davon 112 Rezepturen nach geringfügiger Modifikation (Fettgehalt reduzieren, N = 70; Gewürze reduzieren, N = 13, Sonstiges, N = 29) für Kitas geeignet wären. 73 Rezepturen können ohne Modifikation in den Kitas angeboten werden.

**Schlussfolgerung:** Rezepte aus der Betriebsverpflegung eignen sich mehrheitlich nicht uneingeschränkt für den Einsatz in Kitas. Jedoch kann aus einem „Basistool“ an Menüs durch zielgruppenspezifische Modifikationen der Rezepturen sowohl Betriebskantinen als auch Kitas ein gesundheitsförderliches Verpflegungsangebot gemacht werden.

**P 4-8****Einführung einer klimafreundlichen, nährstoffadäquaten, kostenneutralen und akzeptanzorientierten Menülinie in der Außer-Haus-Verpflegung mit Hilfe linearer Programmierung**

Hande Gagali, Cornelia Klug, Katja Lotz, Alexandr Parlesak  
Duale Hochschule Baden-Württemberg (DHBW), Heilbronn

**Hintergrund:** Unsere Ernährung ist für etwa 30 % der globalen Treibhausgasemissionen (THGE) verantwortlich und beeinflusst das Risiko für nicht-übertragbare, chronische Erkrankungen maßgeblich. Mit 12,4 Mrd. Besucher\*innen pro Jahr ist die Außer-Haus-Verpflegung (AHV) eine systemrelevante Umgebung für die Etablierung einer gleichzeitig gesundheitsfördernden und klimafreundlichen Ernährung. In dieser Studie wird die Anwendbarkeit einer optimierten Menülinie in der AHV untersucht.

**Methoden:** Das 4-wöchige Angebot einer Betriebskantine wurde mittels linearer Programmierung (LP) hinsichtlich der THGE, Nährwerte und Kosten optimiert. Eine minimierte Abweichung vom Ursprungsangebot sollte die kulturelle Akzeptanz sicherstellen. Die neuen Rezepte wurden durch den Kantinenbetreiber beurteilt.

**Ergebnisse:** Bei einem Speiseplan mit wenigen Rezepten erwies sich der Optimierungsalgorithmus als nicht praktikabel, um eine

ausreichende Ähnlichkeit mit alternativen Menüplänen zu erarbeiten. Die klimafreundlichen ( $\leq 471$  g CO<sub>2</sub>eq), nährstoffadäquaten Rezepte wurden von den Kantinenbetreibern wegen einer erwarteten mangelnden Kundenakzeptanz als impraktikabel zurückgewiesen. Im Kompromissvorschlag erwiesen sich etablierte Rezepte, die die Verwendung von klimabelastenden Lebensmitteln einschränkten, als in der Praxis testbar. Diese, den DGE-Referenzwerten nicht entsprechenden Rezepte, konnten teilweise hinsichtlich ihrer Nährstoffadäquanz verbessert werden.

**Schlussfolgerung:** Die LP bietet großes Potenzial, um Menüpläne langfristig bei einer umfassenden Varianz an Lebensmitteln hinsichtlich diverser Parameter zu optimieren [1]. Bei zeitlich begrenzten Lösungsansätzen mit eingeschränktem Speisenangebot scheinen qualitative Ansätze (z. B. Fokusgruppeninterviews) vielversprechender [2]. Weitere Forschung ist nötig, um die AHV hinsichtlich aller genannten Parameter langfristig optimieren zu können.

**Finanzierung:** Gefördert durch das Bioökonomie-Projekt des Ministeriums für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz im Rahmen der Landesstrategie Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg

**Literatur:**

[1] Eustachio Colombo et al. *Nutr J.* 2020;19(1):61

[2] Eustachio Colombo et al. *IJBNPA.* 2021;18(1):89

**P 4-9****Nudging versus Marketing: Entscheidungsarchitektur in der Außer-Haus-Verpflegung bzw. Gemeinschaftsgastronomie zukunftsorientiert gestalten**

Ulrike Pfannes, Sibylle Adam, Christoph Wegmann,  
Alesya Schalay, Corinna Rohmann

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg,  
Hamburg

**Hintergrund:** Das Gutachten ‚Politik für nachhaltige Ernährung‘ (2020) fokussiert u. a. auf die Ernährungsumgebungen mit ihrer Entscheidungsarchitektur. Diese wirkt nicht nur in der Phase des Konsums, sondern bereits vorher: dies gilt auch für die Außer-Haus-Verpflegung (AHV) bzw. Gemeinschaftsgastronomie (GG). Während Marketing seit den 90er Jahren Einzug in die GG gehalten hat (Bober 2001), ist Nudging ein neuer Ansatz, der ebenfalls das Verhalten beeinflussen will (Thaler/Sunstein 2011). Das wirft die Frage auf: Wie lassen sich die Konzepte verknüpfen für mehr Gesundheit und Nachhaltigkeit?

**Methoden:** Explorative Expert\*innendiskussion, um systematisch Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Konzepte zu analysieren und Ideen für Verknüpfungen zu entwickeln.

**Ergebnisse:** Marketing und Nudging nutzen beide als Basis die Verhaltensökonomie. Anliegen des Nudgings ist die Beeinflussung der Menschen, damit sie „bessere“ Entscheidungen treffen (übergeordnetes normatives Ziel). Anliegen des Marketings ist auch die Beeinflussung des Gastes: es soll im ersten Schritt durch Kund\*innenorientierung Gastzufriedenheit erreicht werden, mit dem Ziel, im zweiten Schritt einzelwirtschaftliche Ziele zu erreichen. Gemeinsam ist beiden die Gestaltung der Entscheidungsarchitektur.

**Schlussfolgerung:** Nudging & Marketing sind Konzepte, die das Verhalten beeinflussen wollen: Entscheidungen für gesunde und nachhaltige Lebensmittel bzw. Speisen und Getränke, die zudem einen höheren Ertrag ermöglichen, sind die ideale Verknüpfung. Es gibt eine weitere Schnittmenge: Nudging in der GG kann die Gäste darin unterstützen, ihr Gap zwischen Wissen, Wunsch und Handeln zu minimieren. In diesem Sinne kann Nudging auch als ein Aspekt der Kund\*innenorientierung des Marketings angesehen werden. Die möglichen positiven Effekte für den Betrieb können in der größeren Kund\*innenzufriedenheit, Kund\*innenbindung, einem möglichen Mehrabsatz und einem positiven Image liegen. Die Forschung muss noch zeigen, dass sich diese Effekte so einstellen.

## POSTERPRÄSENTATION 5 | Ernährungsverhaltensforschung I

### Ernährungsverhalten im Kontext von nachhaltiger Ernährung

#### P 5-1

#### Ernährung im Rahmen planetarer Grenzen – wo stehen wir in Deutschland?

Almut Richter, Ramona Moosburger, Julika Loss,  
Gert B. M. Mensink

Robert Koch-Institut (RKI), Berlin

**Hintergrund:** Die EAT-Lancet Kommission publizierte 2019 Empfehlungen zur Gestaltung einer gesunden und nachhaltigen Ernährung im Rahmen planetarer Grenzen (Planetary Health Diet, PHD). Empfohlen wird eine stark pflanzenbasierte Kost. Auf Basis von bevölkerungsweiten, repräsentativen Verzehrdaten wurde ermittelt, inwieweit die Ernährung in Deutschland diesen Vorgaben entspricht.

**Methoden:** Datengrundlage ist die Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1, Robert Koch-Institut, 2008–2011). 7.009 Personen im Alter von 18–79 Jahren beantworteten einen 53-Item Food Frequency Questionnaire. Die erfragten Verzehrhäufigkeiten und üblichen Portionsgrößen in den letzten vier Wochen wurden in Verzehrmenen umgerechnet. Die Lebensmittelgruppen wurden entsprechend der PHD

zusammengefasst und hierfür die mittlere Verzehrmenge und der Anteil der Bevölkerung, der die PHD einhält, bestimmt.

**Ergebnisse:** Besonders viele Menschen (85 %) überschreiten die maximal empfohlene Menge für rotes Fleisch, Zucker (56 %) und Milch/-produkte (52 %). Dagegen werden von (nahezu) allen die maximalen Mengen für Nüsse, Hülsenfrüchte, Getreide, Gemüse und Fisch eingehalten. Bei einigen Lebensmitteln ist eine Mindestverzehrmenge empfohlen. Diese unterschreiten fast alle bei Nüssen (99 %), 83 % bei Gemüse und 22 % bei Obst. Die mittlere Verzehrmenge überschreitet die im Mittel empfohlene Menge besonders deutlich bei rotem Fleisch (5-fache Menge wird verzehrt), Milch/-produkten (2-fache Menge) und Kartoffeln (1,5-fache Menge).

**Schlussfolgerung:** Die Ernährung in Deutschland sollte einen höheren Verzehr von pflanzlichen Lebensmitteln beinhalten. Neben Gemüse sind hier besonders pflanzliche Eiweißquellen von Bedeutung. Tierische Lebensmittel, vor allem rotes Fleisch, sollten auf Grund ihrer negativen Effekte auf Gesundheit und Klima deutlich seltener verzehrt werden. Neue Verzehrdaten sind notwendig, um aktuelle Veränderungen der Ernährung der Bevölkerung ermitteln und bewerten zu können.

#### P 5-2

#### Obst- und Gemüseverzehr zu unterschiedlichen Mahlzeiten: Ergebnisse aus EsKiMo II für 6- bis 11-jährige Kinder

Almut Richter, Ramona Moosburger, Anja Schienkiewitz,  
Gert B. M. Mensink

Robert Koch-Institut (RKI), Berlin

**Hintergrund:** EsKiMo II (Ernährungsstudie als KiGGS Modul, 2015–2017) hat ergeben, dass die meisten Kinder deutlich weniger Obst und Gemüse essen, als im Rahmen einer gesunden Ernährung empfohlen wird. Ermittelt wurde, zu welchen Mahlzeiten Kinder Obst und Gemüse essen und welche Mengen je Mahlzeit verzehrt werden.

**Methoden:** In EsKiMo II wurden mittels 4-Tage-Protokollen die verzehrten Lebensmittel von 6- bis 11-jährigen Kindern inklusive Menge und Uhrzeit erhoben. Die Studie ermöglicht repräsentative Aussagen zum Verzehrverhalten dieser Altersgruppe in Deutschland. Die mittleren Verzehrmenen von Obst und Gemüse (inklusive Hülsenfrüchte) wurden getrennt nach folgenden Verzehrzeitpunkten analysiert: Frühstück (> 5–9 Uhr), vormittags (> 9–11 Uhr), Mittagessen (> 11–14 Uhr),

nachmittags (> 14–17 Uhr) und Abendessen (inklusive nachts) (> 17–5 Uhr). Außerdem wurde die mittlere Verzehrhäufigkeit innerhalb der vier Protokolltage ermittelt.

**Ergebnisse:** Im Mittel essen 6- bis 11-jährige Kinder pro Tag 118 g Obst und 91 g Gemüse. Die mittlere Verzehrmenge unterscheidet sich dabei deutlich zwischen den Mahlzeiten. Am meisten Obst wird zum Abendessen (30 g/Tag) sowie vormittags und nachmittags (25 bzw. 26 g/Tag) gegessen. Gemüse wird vor allem zum Mittag- und Abendessen verzehrt (je 35 g/Tag). Obst und Gemüse werden jeweils von etwa der Hälfte der Kinder viermal innerhalb von vier Tagen gegessen, also im Mittel einmal täglich. Weitere 46 % der Kinder essen im Mittel mindestens zweimal täglich Gemüse. Bei Obst trifft das dagegen nur auf 25 % der Kinder zu.

**Schlussfolgerung:** Jedes fünfte Kind hat im Mittel seltener als einmal täglich Obst gegessen. Obst sollte somit häufiger verzehrt werden, z. B. auch zum Frühstück. Dieses ist momentan die Mahlzeit mit der geringsten Verzehrmenge für Obst und Gemüse. Ansatzpunkte zur Steigerung des Gemüseverzehr wären höhere Verzehrmenen zu den Hauptmahlzeiten oder der Verzehr als Zwischenmahlzeit (z. B. als Rohkost).

### P 5-3 Ernährungsverhalten in ländlichen Gemeinden – Ein systematisches Literaturreview aus ernährungs- soziologischer Perspektive

Silvia Wiegel, Tina Bartelmeß  
Universität Bayreuth, Bayreuth

**Hintergrund:** In der deutschsprachigen Ernährungsforschung wird dem Ernährungsverhalten von Einwohner\*innen ländlicher Gemeinden bislang kaum Beachtung zuteil. Forschungskonzepte und -ergebnisse aus Studien in anderen Ländern des Globalen Nordens können hierzu wichtige Ansatzpunkte liefern, um den zunehmenden Ungleichheiten zwischen urbaner und peripherer Bevölkerung etwa bzgl. Übergewicht Rechnung zu tragen. Daher ist es im Rahmen dieses Forschungsprojektes ein Anliegen, die Charakterisierungen und Erklärungen von Ernährungsverhalten aus den bisherigen Studien zu erschließen.

**Methoden:** Nach einer systematischen Literaturrecherche in wissenschaftlichen Zeitschriften-Datenbanken (2018–2022) wurden 45 Studien als relevant eingestuft. Die Analyse folgte

ernährungssoziologischen Fragen: Wer sind die Esser\*innen? Was gilt als Essbares? Wie wird Essbares hergestellt, verarbeitet und zubereitet? Wie wird Essbares ver- oder geteilt? Wie wird Essbares gegessen oder entsorgt?

**Ergebnisse:** Die Studien untersuchen Landbewohner\*innen häufig vergleichend mit Stadtbewohner\*innen (13 von 38 Studien). Weniger als die Hälfte der Studien wenden dazu ein differenzierendes Konzept von „Land“ oder „Stadt und Land“ an. Hinsichtlich der Sozialdemografie wird v. a. nach Altersgruppen unterteilt. Die Analyse ergab, dass sich Landbewohner\*innen u. a. durch ihre Orientierung an traditioneller (Selbst-)Versorgung und Zubereitung kennzeichnen. Erstere ist auch eine Reaktion auf eine sog. „Versorgungswüste“. Zudem verzehren Landbewohner\*innen weniger Gemüse und Obst als Stadtbewohner\*innen. Die Studien sind teils auch widersprüchlich, da ein traditioneller Lebensstil zugleich mit höherem Gemüseverzehr verbunden ist.

**Schlussfolgerung:** Zukünftige Forschung sollte Stadt-Land-Unterschiede berücksichtigen und dabei den Fokus auf weitere Erklärungen ländlichen, v. a. nachhaltigen Ernährungsverhaltens legen.

### P 5-4 Determinants of consumers' intention to eat whole grain products: A pre-registered Structural Equation Model

Nina Weingarten, Ching-Hua Yeh, Monika Hartmann  
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Objective:** Whole grain (WG) consumption is associated with positive health outcomes. However, consumers' intake of whole grain products is lower than recommended. In order to understand how WG consumption can be increased, it is crucial to understand which factors determine the consumption. Therefore, the present study investigates the determinants of German consumers' intention to consume WG.

**Methods:** The pre-registered study was conducted in December 2021 with a sample of  $n = 598$  German consumers. Participants filled out an online survey in which we measured socio-demographic variables, attitudes, palatability, subjective knowledge, subjective norm, perceived behavioral control (PBC), perceived barriers, and intention to consume WG.

**Results:** We calculated a covariance based structural equation model (SEM). Overall, the model shows a good fit to the empirical data with a CFI = 0.939, a TLI = 0.928, and a RMSEA = 0.056. Our results indicate that attitudes and subjective norms positively influence the intention to consume WG. Furthermore, perceived palatability influences behavioral intention directly and indirectly via attitudes. Finally, subjective knowledge has a significant effect on consumers' attitudes thereby indirectly affecting respondents' behavioral intention to consume WG. Contrary to our expectations, neither PBC, nor following a low-carb diet affected the behavioral intentions.

**Conclusion:** Our results demonstrate that attitudes are important determinants of consumers' intention to eat WG. Therefore, targeting attitude change through information provision might be effective to increase the intention to consume WG. The model also highlights that the perceived subjective norm to consume WG is important, hence, interventions should not only target behavior change at the individual level but also at the social level.

### P 5-5

#### Auswirkungen von Ernährungsweisen integrativ betrachten

Carmen Priefer, Lena Stosius, Anja Bergemann,  
Ingrid Hoffmann

Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

**Hintergrund:** Um beurteilen zu können, wie nachhaltig Ernährungsweisen sind, müssen die vielfältigen Auswirkungen in den Dimensionen Gesundheit, Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft berücksichtigt werden. In aktuellen Studien liegt der Fokus auf den Dimensionen Gesundheit und Umwelt. Es werden Konzepte und Instrumente benötigt, um eine Bewertung des gesamten Spektrums an Auswirkungen zu ermöglichen. Dafür ist es notwendig, die zentralen Faktoren zu bestimmen, die die Nachhaltigkeit von Ernährungsweisen ausmachen.

**Methoden:** Auf Basis von Übersichtsrecherchen zu Projekten und Befragungsinstrumenten zum Thema Nachhaltige Ernährung auf nationaler und europäischer Ebene wurde ein Set von Faktoren entwickelt, das die Grundlage bildet für die umfassende Nachhaltigkeitsbewertung von Ernährungsweisen.

Berücksichtigt wurden sowohl die vier Dimensionen nachhaltiger Ernährung als auch die verschiedenen Ebenen des Ernährungsverhaltens, von Beschaffung, über Zubereitung und Verzehr bis hin zur Entsorgung von Lebensmitteln.

**Ergebnisse:** Das entwickelte Faktorensset beinhaltet knapp 20 Faktoren. In der gesundheitlichen Dimension umfasst dies z. B. den Gesundheitszustand bzw. das Risiko für lebensstilbedingte Erkrankungen, in der sozialen Dimension z. B. die Werteorientierung bei der Lebensmittelauswahl, Wechselwirkungen mit dem sozialen Umfeld und ernährungsbezogene gesellschaftliche Teilhabe, in der ökologischen Dimension z. B. die landwirtschaftliche Erzeugung, Regionalität und den Verarbeitungsgrad sowie in der ökonomischen Dimension z. B. die Ernährungskosten und den Selbstversorgungsgrad.

**Schlussfolgerung:** Das Faktorensset bildet die konzeptionelle Grundlage für die Entwicklung und Anwendung eines Instruments zur umfassenden Bewertung von Ernährungsweisen hinsichtlich Nachhaltigkeit. Das zu entwickelnde Instrument trägt zur Förderung nachhaltiger Ernährung bei, indem es ermöglicht, sowohl positive Entwicklungen in Richtung Nachhaltigkeit aufzuzeigen, als auch Ansatzpunkte für Veränderungen.

### P 5-6

#### Sozialverträgliche Gestaltung der Ernährung

Carmen Priefer, Anja Bergemann, Felix Bröcker

Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

**Hintergrund:** Ernährung führt zu Auswirkungen in den Dimensionen Gesundheit, Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft und ist ein Schlüsselbereich für Nachhaltige Entwicklung. Während der Wissensstand zu gesundheitlichen und ökologischen Wirkungen gut ist, ist die soziale Dimension von Ernährung bislang unterrepräsentiert. Es herrscht weder Einigkeit darüber, welche Themen und Aspekte darunterfallen, noch gibt es eine Verständigung über Zielvorstellungen als Grundlage für Bewertungen.

**Methoden:** Ausgehend von Übersichtsrecherchen zur wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskussion über soziale Perspektiven in der Ernährung – z. B. zu sozialer Nachhaltigkeit und psychischen Ressourcen – wurde eine Systematik zur thematischen Eingrenzung der sozialen Dimension erarbeitet. Diese lehnt sich an vorhandene Konzepte für Nachhaltigkeitsbewertungen an, wie sie z. B. für landwirtschaftliche Systeme existieren. Die Systematik basiert auf der Abgrenzung sozialer Auswirkungen der Ernährung von sozialen Einflussfaktoren

(z. B. sozio-ökonomischer Status) sowie von drängenden sozialen Herausforderungen (z. B. Ernährungsarmut). Soziale Auswirkungen werden auf den Ebenen Lebensmittelproduktion und -verbrauch erfasst.

**Ergebnisse:** Für die Lebensmittelproduktion werden z. B. Faktoren wie die Einhaltung sozialer Mindeststandards, ethische Aspekte wie die Berücksichtigung von Tierwohl sowie kulturelle Aspekte wie die Förderung kultureller Vielfalt einbezogen. Die Ebene des Lebensmittelverbrauchs schließt u. a. soziale und ethische Aspekte im Ernährungsverhalten, die Esssituation oder ernährungsbezogenes gesellschaftliches Engagement ein.

**Schlussfolgerung:** Die Systematik dient als Grundlage für weiterführende Aktivitäten und Projekte, die zum Ziel haben, die soziale Dimension einer nachhaltigen Ernährung besser erfass- und bewertbar zu machen sowie die sozialverträgliche Gestaltung der Ernährung zu fördern.

**P 5-7****Benefit or harm: Consumers quality perception of orange juice in recycled packaging**

Madita Finke, Janine Macht, Monika Hartmann

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

From 2025, non-refillable PET bottles must contain at least 25 % recycled plastic, so-called recycle. Since product packaging is an important attribute in sustainable consumer choice, companies can choose to use a label indicating the percentage of recycle used. However, it is still unclear how this label affects consumer choice and thus their diet. Therefore, this study investigates the effect of a recycle label on consumer's expected quality of orange juice.

An online survey with 900 German consumers using a between-subjects design is conducted. The participants are divided into three groups. One group is shown the bottle without a redundant label. For the other two groups, a label is added to the image indicating the percentage of recycle used for the bottle, either 25 % or 100 %. The third group tests whether it makes sense for companies to use more recycle than required by law. The results will be analyzed conducting a combined moderator-mediator analysis using the PROCESS macro (Hayes, 2017) in SPSS.

We hypothesize based on the Total Food Quality Model by Grunert et al. (1996), that a label communicating recycled content in the PET bottle increases the expected quality of orange juice. This effect is mediated by expected healthfulness, expected sustainability and expected taste, whereas expected sustainability is probably the strongest mediator. In addition, a label indicating the recycle in the PET bottle reduces expectations about the health value and the taste and increases the sustainability of orange juice. The effects regarding expected sustainability are assumed to be stronger for consumers, who are more environmentally concerned.

The study gives interest insights into consumer perception of food packaging containing recycle. Possible health and taste concerns related to recycled PET may slow down sustainable development. Companies must decide whether to use a redundant label based on corporate strategy and product marketing.

## POSTERPRÄSENTATION 6 | Epidemiologie II

### Diet, nutritional status and health

#### P 6-1

#### Association between Social Jetlag and Risk Markers of Inflammation and type 2 Diabetes: Results of the DONALD study

Mahmut Bodur<sup>1</sup>, Ute Alexy<sup>2</sup>, Stefan Wundy<sup>3</sup>, Nicole Jankovic<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Ankara University, Turkey

<sup>2</sup> DONALD Studie Dortmund, Ernährungsepidemiologie, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, Bonn und Dortmund

<sup>3</sup> Allgemeine Pädiatrie, Pädiatrische Endokrinologie and Pädiatrische Diabetologie, Justus-Liebig Universität Gießen, Gießen

**Objective:** Social jetlag (SJL) is defined as the discrepancy between individual preference and socially determined sleep/wake timing. Recent studies suggest a relationship between SJL and type 2 diabetes mediated by an increase in insulin resistance and pro-inflammatory markers. Therefore, the aim of this study was to examine the association of SJL with risk markers of inflammation and insulin resistance in young adults.

**Methods:** For this cross-sectional analysis, we included a total of 107 healthy participants (n = 66 women) aged 25 ± 8 years from the Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed (DONALD) study. SJL (h:min) was calculated from the Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ) as the

difference between the midpoint of sleep during weekdays and weekends. Biomarkers of inflammation (hsCRP, IL-6, IL-18, leptin, and adiponectin) from which we derived a proinflammatory score (PIS) and insulin resistance (based on glucose and insulin; HOMA2-IR) were measured in parallel. PIS and HOMA2-IR were dichotomized according to the 75th percentile and evaluated as the main outcome. Data were adjusted according to factors such as age and sex. Odds ratios were estimated with binary logistic regression modeling.

**Results:** Median SJL values of individuals were 01:47 hours (01:15–02:30). The analyses showed a negative association between SJL and PIS and HOMA2-IR, none of the associations were statistically significant (odds ratios for PIS 0.86 (0.47–1.5) and HOMA2-IR 0.65 (0.34–1.18). The included covariates age and sex were driving significant associations with the outcomes.

**Conclusion:** Our sample suggests age and sex may be of particular importance for risk markers. However, this unexpected result will be further investigated longitudinally and by including additional confounding factors and potential intermediate variables.

#### Financial Disclosures:

The DONALD Study is financially supported by the Ministry of Science and Research of North Rhine Westphalia, Germany. The blood data used for this analysis was funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation)-AL 1794/1–2.

#### P 6-2

#### Association of Alcohol Types, Coffee, and Tea Intake with Risk of Dementia: Prospective Cohort Study of UK Biobank Participants

Sylva Mareike Schäfer<sup>1</sup>, Anna Kaiser<sup>1</sup>, Inken Behrendt<sup>1</sup>, Gerrit Eichner<sup>2</sup>, Mathias Fasshauer<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Institut für Ernährungswissenschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

<sup>2</sup> Mathematisches Institut, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

<sup>3</sup> Klinik und Poliklinik für Endokrinologie, Nephrologie, Rheumatologie, Universität Leipzig, Leipzig

**Objective:** The prevalence of dementia is increasing globally and is linked to obesity and unfavorable dietary habits. The present study analyses the association of alcohol intake from

wine and non-wine alcoholic beverages (non-wine) in g/d, as well as coffee and tea in cups/d, with incident dementia.

**Methods:** Over 4.2 million person-years, 4270 dementia cases occurred in 351,436 UK Biobank participants. Hazard ratios (HRs) for incident dementia were defined with Cox proportional hazard regression models in which beverage intake was fitted as penalized cubic splines.

**Results:** Wine intake showed a significant U-shaped association with the lowest risk for incident dementia (nadir) ranging from 21 to 23 g alcohol/d in all participants and in males. In contrast, non-wine consumption was significantly and dose-dependently associated with incident dementia, and the nadir was found at 0 g alcohol/d. Coffee consumption was not related to dementia risk, while moderate-to-high tea intake was negatively associated with incident dementia.

**Conclusion:** Taken together, the current study shows on a population level that moderate consumption of wine and moderate-to-high tea intake is associated with a decreased risk of

incident dementia. In contrast, non-wine is positively related to dementia risk in a linear fashion, and no clear association is found for coffee.

### P 6-3

#### Associations of dietary patterns with plasma ferritin concentrations in a general population sample

Cara Övermöhle<sup>1</sup>, Sabina Waniek<sup>1</sup>, Gerald Rimbach<sup>2</sup>, Wolfgang Lieb<sup>1</sup>, Katharina Weber<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Epidemiologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel
- <sup>2</sup> Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde, Abteilung Lebensmittelwissenschaft, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

**Objective:** High plasma concentrations of ferritin seem to be detrimental for human health. Data on circulating ferritin levels and dietary habits are scant. We thus aimed to identify dietary patterns characterizing human ferritin status.

**Methods:** In an elderly community-based sample (n = 460, 57 % men, age: 66 ± 12 y), plasma ferritin levels were measured by immunoturbidimetry. For analysis, plasma ferritin was divided into sex-specific tertiles (T) (median (IQR), µg/L) (T1: 26.0 (16.0; 40.0) (females) and 38.0 (22.0; 53.0) (males); T2: 74.0 (62.5; 96.5) and 115.0 (86.0; 141.0); T3: 172.0 (140.0; 220.0) and 218.0 (181.0; 301.0)).

Daily intake of nutritional iron and the scores for adherence to the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) and the Mediterranean Diet (MEDI) were derived from a validated food frequency questionnaire. Furthermore, overall (PDI), healthy (hPDI) and unhealthy (uPDI) plant-based dietary indices were computed. Reduced rank regression (RRR) yielded a dietary pattern explaining 13 % of the variation of circulating ferritin. Analysis of covariance, adjusted for confounders, was conducted to identify potential differences between tertiles of plasma ferritin.

**Results:** The RRR pattern was characterized by high intake of potatoes, certain vegetables, beef, pork, processed meat, fats (frying and animal fat), beer and low intake of snacks. Iron intake and uPDI were comparable between ferritin tertiles ( $p > 0.05$ ). PDI and hPDI were lower in T3 than in T2 ( $p = 0.042$  and  $p = 0.031$ , respectively). Adherence to both DASH and MEDI was lower in T3 than in T1 and T2, with highest scores for T1 (all  $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** In our cohort, dietary iron intake was not associated with plasma ferritin concentrations. Individuals with higher plasma ferritin levels were characterized by unfavorable dietary habits.

### P 6-4

#### Assoziation zwischen einem gesunden Lebensstil in der Jugend und Fettleberindices im frühen Erwachsenenalter – Ergebnisse der DONALD-Kohortenstudie

Maike Elena Schnermann<sup>1</sup>, Christina-Alexandra Schulz<sup>1</sup>, Ines Perrar<sup>1</sup>, Christian Herder<sup>2,3,4</sup>, Michael Roden<sup>2,3,4</sup>, Ute Alexy<sup>1</sup>, Ute Nöthlings<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaft, Ernährungsepidemiologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn und Dortmund
- <sup>2</sup> Institut für Klinische Diabetologie, Deutsches Diabetes-Zentrum, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf
- <sup>3</sup> Deutsches Diabetes-Zentrum (DDZ), Düsseldorf
- <sup>4</sup> Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

**Hintergrund:** Lebensstilverhalten in der Jugend ist mit Insulin- und Leberenzymwerten assoziiert und könnte somit zur Prävention der nichtalkoholischen Fettlebererkrankung (NAFLD) im späteren Leben beitragen. Ziel dieser Studie ist es, den Zusammenhang zwischen der Einhaltung eines hypothesenbasierten Lebensstilscores (Ernährung, körperliche Aktivität, Inaktivität, Schlafdauer und Body-Mass-Index) im Jugendalter und Fettleberindices (hepatischer Steatose-Index (HSI), Fettleber-Index (FLI)) im frühen Erwachsenenalter zu untersuchen.

**Methoden:** Insgesamt wurden bei 240 Teilnehmenden der DONALD-Studie im Jugendalter (8,5 bis 16,5 Jahre) wiederholte Messungen der Lebensstilfaktoren durchgeführt (im Durchschnitt 4,9 Mal/Proband). Mit Hilfe multivariabler linearer Regressionsmodelle wurde der prospektive Zusammenhang zwischen dem Lebensstilscore im Jugendalter und dem NAFLD-Risiko im frühen Erwachsenenalter (18 bis 30 Jahre) untersucht.

**Ergebnisse:** Die Teilnehmenden erreichten im Durchschnitt 2,8 (0,6–5) von 5 Lebensstilpunkten. In der gesamten Studienpopulation wurde ein inverser Zusammenhang zwischen dem

Lebensstilscore in der Jugend und Fettleberindices im frühen Erwachsenenalter festgestellt (HSI: -5,8 % [-8,3 bis -3,1 %],  $p < 0,0001$ , FLI: -32,4 % [-42,9 bis -20,0 %],  $p < 0,0001$ ). Eine geschlechtsspezifische Analyse bestätigte diese Ergebnisse nur bei Männern, während bei Frauen kein signifikanter Zusammenhang festgestellt wurde ( $p > 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein gesunder Lebensstil in der Jugend zur Vorbeugung von NAFLD beitragen könnte, vor allem bei Männern. Unsere Erkenntnisse über wiederholt gemessene Lebensstilscores bei Jugendlichen und deren Zusammenhang mit Fettleberindices im frühen Erwachsenenalter bedürfen jedoch der Bestätigung in größeren Studienpopulationen.

### P 6-5

#### Place of residence is associated with dietary intake and BMI-SDS in children and adolescents: findings from the DONALD cohort study

Janosch Klemm<sup>1</sup>, Ines Perrar<sup>2</sup>, Christian Borgemeister<sup>1</sup>, Ute Alexy<sup>2</sup>, Ute Nöthlings<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

<sup>2</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaft, Ernährungsepidemiologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn und Dortmund

**Objective:** To determine whether location of residence in a German urban food environment shows associations with habitual dietary intake or anthropometrics in children and adolescents (6–18 years).

**Methods:** Using data from the DONALD cohort study, we grouped participants according to their residence in north vs. south of Dortmund, Germany. We applied robust multi-level mixed effects regression models using residence as predictor and (1) anthropometric data (body mass index standard deviation score (BMI-SDS)) or (2) dietary data (daily intake of energy (kcal), macronutrients (in percentage of total daily energy

intake) or food groups [g/1000kcal]) as outcome. Analyses were carried out on 1,235 geocoded 3-day weighed dietary records, collected from 360 participants (292 for dietary intake) in the longitudinal DONALD study between 2014 and 2019. Models were adjusted for age, sex, and socio-economic status (SES).

**Results:** We find that 52 (14.4 %) participants reside in the north and 308 (85.6 %) in the south of Dortmund. In the fully adjusted models, residence in the south was associated with lower BMI-SDS ( $\beta = -0.42$ ,  $p = 0.02$ ), lower intake of sugar-sweetened beverages ( $\beta = -48.24$ ,  $p = 0.04$ ) and higher intake of vegetables ( $\beta = 11.69$ ,  $p = 0.03$ ). Differences remain even when controlling for individual SES. No significant association was found for macronutrients or other food groups (meat and fish, fruit, dairy, grains, sweets).

**Conclusion:** Our results suggest that place of residence may play a crucial role in explaining variation in dietary intake beyond the SES of the individual. This indicates that dietary intake may in part be impacted by factors outside individual-level indicators. Further research is required to identify the precise pathway(s) of location of residence on nutrition and quantify the food environment in different city areas past socio-economic background variables.

### P 6-6

#### Zinkstatus von Erwachsenen in der Schweiz

Max Haldimann, Urs Stalder

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), Bern, Schweiz

**Hintergrund:** Zink ist in zahlreichen Enzymen enthalten. Es spielt eine Rolle in der Genexpression und ist wichtig für das Wachstum sowie für eine optimale Funktion des Immunsystems. Ungenügende Zufuhr von absorbierbarem Zink ist Hauptursache für Zinkmangel. Pflanzliche Lebensmittel enthalten Phytat, das die Zinkaufnahme hemmt. Vegetarier\*innen gelten daher als Risikogruppe. Zink aus tierischen Lebensmitteln ist gut bioverfügbar. Das Zinkmangelrisiko kann anhand von Re-

ferenzwerten der Zinkkonzentration im Serum beurteilt werden, die den 2,5 % Perzentilen einer gesunden Population entsprechen. Obwohl Zinkmangel verbreitet ist, wurden in Europa kaum Untersuchungen zum Zinkstatus durchgeführt.

**Methoden:** Für die Studie wurden 700 Teilnehmer\*innen aus dem Routine-Screening von Blutspender\*innen in regionalen Zentren der Schweiz rekrutiert. Blutspender\*innen wurden ausgewählt, weil sie gesund sind und die Zinkkonzentrationen im Serum nicht durch Infektionen beeinflusst werden. Zusätzlich wurden Serumproben von 107 gesunden Erwachsenen erhoben, die sich vegetarisch ernährten. Die Zinkkonzentrationen im Serum wurden mittels ICP-MS gemessen und die Prävalenzen niedriger Zinkwerte anhand der Referenzwerte von International Zinc Nutrition Consultative Group (IZINCG) ermittelt.

**Ergebnisse:** Die Mittelwerte für Vegetarierinnen (769 µg/l) und Vegetarier (788 µg/l) lagen tiefer als die der Blutspenderinnen (814 µg/l) und Blutspender (860 µg/l). Die Prävalenz tiefer Konzentrationen unterhalb der Referenzwerte lag zwischen 9 %–28 % für Vegetarier\*innen und 3,4 %–10 % für Blutspender\*innen. Mindestens 95 % der Messwerte lagen im klinischen Referenzbereich von 600–1200 µg/l Zink in Serum.

**Schlussfolgerung:** Die Serumzinkkonzentration bei den Blutspender\*innen sowie der moderate Prozentsatz tiefer Werte spiegeln die Bandbreite der üblichen Zinkzufuhr wider und deuten nicht auf eine Unterversorgung hin. Dagegen wurde für Vegetarier\*innen ein erhöhtes Risiko für Zinkmangel identifiziert. Eine angemessene Erhöhung der Zinkzufuhr unter Berücksichtigung der Bioverfügbarkeit scheint sinnvoll.

### P 6-7

#### **Tendenz zu essgestörtem Verhalten bei Kindern und Jugendlichen der VeChi-Youth-Studie: Zusammenhänge mit dem Ernährungsverhalten**

Alessa Klug<sup>1</sup>, Alfred Längler<sup>2</sup>, Andreas Michalsen<sup>3</sup>, Markus Keller<sup>4</sup>, Ute Alexy<sup>1</sup>, Ines Perrar<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Ernährungsepidemiologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn und Dortmund
- <sup>2</sup> Fakultät für Gesundheit, Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke, Universität Witten/Herdecke
- <sup>3</sup> Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin
- <sup>4</sup> Forschungsinstitut für pflanzenbasierte Ernährung (IFPE), Gießen/Biebertal

**Hintergrund:** Beobachtungsstudien deuten auf einen Zusammenhang zwischen vegetarischer und veganer Ernährung und einem erhöhten Risiko für essgestörtes Verhalten hin. Aufgrund der zunehmenden Verbreitung dieser Kostformen und der Relevanz der Adoleszenz in der Prävention und Früherkennung von Essstörungen (ES) soll dieser Zusammenhang weiter untersucht werden.

**Methoden:** Auf Grundlage der Daten von 380 Studienteilnehmenden (Alter: 6–18 Jahre; 59 % w; 2017–2019) der VeChi-Youth-Studie wurde zunächst das ES-Risiko von vegetarischen (n = 140), veganen (n = 109) und omnivoren (n = 131) Kindern und Jugendlichen anhand des SCOFF-Fragebogens deskriptiv verglichen. Im zweiten Schritt wurden zwei Gruppen anhand einer binären SCOFF-Variable (0 vs.  $\geq 1$  Fragen mit „ja“ beantwortet; n = 254 vs. n = 126) gebildet und der Zusammenhang zu Parametern des Ernährungsverhaltens (Energie, Makronährstoffe, 18 Lebensmittelgruppen) und anthropometrischen Daten (BMI-SDS, FMI, FFMI) mittels Kovarianzanalyse (ANCOVA; adjustiert für u. a. Alter, Geschlecht, Lebensstil & sozioökonomische Faktoren) oder U-Test untersucht.

**Ergebnisse:** Bei insgesamt geringer Prävalenz von Risikofällen konnte anhand des SCOFF kein Unterschied zwischen den Kostformen beobachtet werden. Mädchen zeigten eine stärkere ES-Tendenz als die männlichen Probanden. Die Untersuchung im volladjustierten ANCOVA-Modell zeigte, dass Studienteilnehmende mit SCOFF = 0 eine signifikant höhere Zufuhr an „Süßwaren und Knabberartikel“ (Median: 9,7 g/MJ vs. 7,0 g/MJ; p < 0,01) sowie einen geringeren FMI (Median: 2,56 vs. 4,15, p < 0,001) und BMI-SDS (Median: -0,51 vs. -0,02; p < 0,001) als Personen mit SCOFF  $\geq 1$  aufwiesen. Zudem unterschied sich im U-Test die Zufuhr an Gemüse (SCOFF = 0; Median: 22,8 g/MJ vs. SCOFF  $\geq 1$ ; 27,7 g/MJ; p < 0,05).

**Schlussfolgerung:** Es konnte kein Unterschied im ES-Risiko abhängig von der Kostform beobachtet werden. Abhängig vom SCOFF unterschieden sich Essverhalten und Anthropometrie nur geringfügig. Untersuchungen sollten in Populationen mit höherer ES-Prävalenz wiederholt werden.

## POSTERPRÄSENTATION 7 | Physiologie und Biochemie der Ernährung I

### P 7-1

#### Vergleich des Spurenelementstatus von Vegetarier\*innen, Veganer\*innen und Omnivoren in der NuEva-Studie

Lea Klein<sup>1</sup>, Maria Schwarz<sup>2</sup>, Christine Dawczynski<sup>1</sup>, Anna Kipp<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Institut für Ernährungswissenschaften, Abteilung Ernährungsphysiologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Eine pflanzenbasierte Ernährung wird mit einem geringeren Risiko für ernährungsmitbedingte Erkrankungen assoziiert. Jedoch kann der dauerhafte Verzicht auf tierische Lebensmittel auch zu einer inadäquaten Versorgung mit essenziellen Nährstoffen führen. Da die Versorgung mit den Spurenelementen Selen, Zink und Kupfer primär über tierische Lebensmittel erfolgt, wurde in der Screening-Phase der NuEva-Studie (*Nutritional Evaluation study*) die Spurenelementversorgung von Mischköstler\*innen (*Western Diet*), Flexitarier\*innen, Vegetarier\*innen und Veganer\*innen untersucht.

**Methoden:** Die Serumkonzentration von Selen-, Zink- und Kupfer wurde mittels Totalreflexions-Röntgenfluoreszenzspektrometrie gemessen. Zudem wurden die Aktivitäten der Gluta-

thionperoxidasefamilie (GPX) und der Ceruloplasminoxidase (CPO) als funktionelle Biomarker für den Selen- bzw. Kupferstatus photometrisch bestimmt. Die *Zinc* und *Phytate Diet Scores* wurden aus Ernährungsprotokollen berechnet.

**Ergebnisse:** Die Serumseleengehalte von Vegetarier\*innen und Veganer\*innen waren niedriger im Vergleich zu Mischköstler\*innen und Flexitarier\*innen ( $p < 0,001$ ). Übereinstimmend wiesen Vegetarier\*innen und Veganer\*innen niedrigere GPX-Aktivitäten auf als Mischköstler\*innen ( $p_{VG} = 0,006$ ,  $p_{VN} < 0,001$ ) und Flexitarier\*innen ( $p_{VG} = 0,005$ ,  $p_{VN} < 0,001$ ). Im Gegensatz dazu unterschieden sich die Gruppen hinsichtlich des Kupferstatus nicht. Auch für die Serumzinkkonzentration konnten keine Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden. Allerdings war der *Zinc Diet Score* der Vegetarier\*innen und Veganer\*innen im Vergleich zu den Mischköstler\*innen niedriger ( $p_{VG} = 0,05$ ,  $p_{VN} = 0,02$ ), während der *Phytate Diet Score* mit zunehmendem Ausschluss tierischer Lebensmittel anstieg, Mischköstler\*innen  $<$  Flexitarier\*innen  $<$  Vegetarier\*innen  $<$  Veganer\*innen ( $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Im Vergleich zu Omnivoren ist die SerumseleKonzentration von Vegetarier\*innen und Veganer\*innen niedriger. Trotz schlechterer Zinkverfügbarkeit kann die Homöostase bei einer pflanzlichen Ernährung vermutlich aufrechterhalten werden.

### P 7-2

#### Vergleich von 5 Biomarkern des oxidativen Stresses in Veganer\*innen und Mischköstler\*innen aus Deutschland und Finnland

Stefan Dietrich<sup>1</sup>, Anna-Liisa Elorinne<sup>2</sup>, Nick Bergau<sup>1</sup>, Tilman Grune<sup>3</sup>, Juha Laakso<sup>4</sup>, Daniela Weber<sup>3</sup>, Cornelia Weikert<sup>1</sup>, Bernhard H. Monien<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Lebensmittelsicherheit, Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

<sup>2</sup> School of Applied Educational Science and Teacher Education, University of Eastern Finland, Finland

<sup>3</sup> Abteilung Molekulare Toxikologie (MTOX), Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Nuthetal

<sup>4</sup> Clinical Research Institute HUCH, Helsinki, Finland

**Hintergrund:** Oxidativer Stress ist gekennzeichnet durch ein Ungleichgewicht zwischen Produktion und Akkumulation von sauerstoffreaktiven Spezies. Es wird vermutet, dass eine pflanzenreiche Ernährung den oxidativen Stress verringern könnte. Jedoch ist bisher unzureichend untersucht, ob eine vegane Ernährung im Vergleich zu einer Mischkost mit geringerem oxidativen Stress verbunden ist. Das Ziel dieser Studie war es, die Konzentrationen von fünf Biomarkern für oxidativen Stress von Veganer\*innen mit denen von Mischköstler\*innen zu vergleichen.

**Methoden:** Es wurden Daten von 36 Veganer\*innen und 36 Mischköstler\*innen aus Deutschland und von 21 Veganer\*innen und 18 Mischköstler\*innen aus Finnland analysiert. Im Plasma wurden die oxidativen Stress-Biomarker Malondialdehyd (MDA), Proteincarbonyle und 3-Nitrotyrosin und in 24 h-Sammelurin wurden 8-Hydroxy-2'-desoxyguanosin (8-OHdG) und 8-iso-Prostaglandin F<sub>2</sub> (8-iso-PGF<sub>2</sub>) mittels HPLC-MS, Fluoreszenzdetektion bzw. ELISA bestimmt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA und ANCOVA mit Adjustierung für potenzielle Confounder.

**Ergebnisse:** Veganer\*innen und Mischköstler\*innen zeigten keine Unterschiede in den Konzentrationen von MDA und Proteincarbonylen. Bei finnischen, aber nicht bei deutschen Veganer\*innen waren die Konzentrationen von 3-Nitrotyrosin niedriger als bei Mischköstler\*innen ( $p = 0,047$ ). In Deutschland zeigten Veganer\*innen niedrigere Ausscheidungsraten von 8-iso-PGF<sub>2</sub> als Mischköstler\*innen ( $p = 0,002$ ) und tendenziell auch von 8-OHdG ( $p = 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die vorliegende Studie unterstützt die These, dass eine pflanzenreiche Ernährung mit geringeren Werten einiger Biomarker des oxidativen Stresses verbunden sein kann und somit einen positiven Effekt auf den oxidativen Stressstatus haben könnte.

**P 7-3****Vorschulkinder mit einer besseren Ernährungsqualität gemessen an der Optimierte Mischkost weisen geringere Plasmakonzentrationen von untercarboxyliertem Osteocalcin auf**

Beatrice Hanusch<sup>1</sup>, Stefan Volkenstein<sup>2</sup>, Stefan Dazert<sup>3</sup>,  
Mathilde Kersting<sup>1</sup>, Thomas Lücke<sup>1</sup>, Kathrin Sinnings<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin der Ruhr-Universität Bochum, Bochum
- <sup>2</sup> Universitätsklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie – plastische Operationen, Johannes Wesling Klinikum Minden, Minden
- <sup>3</sup> Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Universitätsklinikum, St. Elisabeth-Hospital, Bochum

**Hintergrund:** Unter-carboxyliertes Osteocalcin (uOCN) wird im Knochen von Osteoblasten synthetisiert und in die Blutzirkulation freigesetzt. In-vivo-Studien deuten auf eine Hormon-ähnliche Wirkung im Glucose- und Insulinstoffwechsel hin. Auch klinische Studien zeigen, dass Serumkonzentrationen von uOCN bei Kindern mit Typ-I- und Typ-II-Diabetes mellitus erniedrigt sind. Das Ernährungsverhalten spielt zumindest bei der Entstehung des Typ-II-Diabetes mellitus eine entscheidende Rolle. Ob es bei gesunden Kindern bereits einen Zusammenhang zwischen ihrem Ernährungsverhalten und dem uOCN gibt, wurde in dieser Studie untersucht.

**Methoden:** Rekrutiert wurden 48 Vorschulkinder, bei denen eine Tonsillotomie im Elisabeth-Hospitals Bochum durchgeführt werden sollte. Die Blutabnahme erfolgte morgens, nüchtern vor der OP. uOCN wurde im Plasma mittels EIA Kit (Takara, St-Germain-en-Laye, France) bestimmt. Die Ernährungsqualität wurde mittels eines Food Frequency Fragebogens (Mast et al.) erhoben und auf Grundlage der Empfehlungen zur Optimierte Mischkost zu einem Score bewertet (E-Score; Mögliche Punkte: minimal 0 – maximal 42).

**Ergebnisse:** Die teilnehmenden Kinder (24♀, 24♂) waren zwischen 3,9 und 6,7 Jahre alt und erreichten im Median einen E-Score von 22 Punkten (P25: 18; P75: 24). Das Alter korrelierte nicht mit dem E-Score ( $p = 0,7$ ) oder der uOCN-Konzentration im Plasma ( $p = 0,8$ ). Es zeigte sich kein Unterschied im Ernährungsscore ( $p = 0,06$ ) oder uOCN ( $p = 0,3$ ) zwischen den Geschlechtern. Der Ernährungsscore korrelierte signifikant negativ mit den uOCN-Konzentrationen im Plasma ( $p = 0,04$ ;  $r = -0,3$ ).

**Schlussfolgerung:** Entgegen der Beobachtung aus klinischen Studien mit pädiatrischen Diabetespatient\*innen, zeigte sich in dieser Studie mit Vorschulkindern, dass uOCN bei einem gesünderen Ernährungsverhalten im Blut erniedrigt ist. Bei Erwachsenen wurden geringere uOCN bei hohem Gemüseverzehr beschrieben. Daher bedarf es weiterer Studien zu Faktoren, die mit uOCN beim Menschen in Zusammenhang stehen.

**P 7-4****Auswirkungen einer einwöchigen Zink- oder Selensupplementation auf deren Spurenelementkonzentrationen im Serum**

Elisa Richter<sup>1</sup>, Maria Schwarz<sup>1,2</sup>, Kristina Lossow<sup>1,2</sup>,  
Christine Dawczynski<sup>3</sup>, Anna Kipp<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Ernährungsphysiologie, Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena
- <sup>2</sup> TraceAge – DFG Forschungsstelle für Wechselwirkungen essenzieller Spurenelemente bei gesunden und kranken älteren Menschen, Potsdam-Berlin-Jena-Wuppertal
- <sup>3</sup> Nachwuchsgruppe Nutritional Concepts, Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Selen und Zink sind essenzielle Spurenelemente, müssen also über die Nahrung aufgenommen werden. Die Versorgung der europäischen Bevölkerung mit beiden Spurenelementen ist jedoch suboptimal. Während die Selenaufnahme v. a. aufgrund des niedrigen Gehalts in pflanzlichen Lebensmitteln gering ist, wird die Zinkzufuhr vor allem durch eine

verminderte Bioverfügbarkeit z. B. durch den Phytatgehalt pflanzlicher Lebensmittel determiniert. Deshalb soll untersucht werden, ob eine einwöchige Supplementation der beiden Spurenelemente zur Verbesserung des jeweiligen Versorgungsstatus führt.

**Methoden:** In dieser randomisierten, doppelblinden, placebo-kontrollierten Interventionsstudie erhielten die Proband\*innen eine Woche lang handelsübliche Supplemente für Selen (55 µg), Zink (15 mg) oder ein Placebo, die täglich eingenommen werden sollten. Einen Tag vor Interventionsstart sowie nach Interventionsende erfolgte eine Blutentnahme. Mittels Totalreflexionsröntgenfluoreszenz-Spektrometrie wurden die Serumkonzentrationen von Selen, Zink und Kupfer bestimmt. Außerdem wurden die Glutathionperoxidaseaktivität (GPX) und die Serumkonzentration von Selenoprotein P (SELENOP) gemessen.

**Ergebnisse:** Die Daten zeigen, dass die Selensupplementation zu einer Steigerung des Serumselengehaltes um 20 % führt, während die Biomarker (GPX und SELENOP) unverändert bleiben. Die Zinksupplementation hat keinen Einfluss auf die Zinkkonzentration im Serum. Auch die Kupferserumkonzentration wird durch die Einnahme der Supplemente nicht beeinflusst.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse lassen vermuten, dass eine Intervention über sieben Tage ausreichend ist, um den Serum-selengehalt zu erhöhen. Allerdings scheint dies nicht unbedingt auf eine gesteigerte Selenoproteinexpression zurückzuführen

zu sein. Die Zinksupplementation veränderte den Serumzinkgehalt nicht, hatte aber auch keinen negativen Effekt auf den Kupferstatus. Zur besseren Interpretation der Daten wäre eine genauere Ernährungserhebung im Studienverlauf sinnvoll.

### P 7-5

#### Impact of a high-fat high-cholesterol diet on the development of sarcopenia

Chenyan Zheng<sup>1</sup>, Sonja Kuipers<sup>2</sup>, Manuela Kuna<sup>2</sup>,  
 Eda Bedir<sup>1</sup>, Brit-Maren Schjeide<sup>1</sup>, Gerhard Püschel<sup>2</sup>,  
 Janin Henkel-Oberländer<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universität Bayreuth, Bayreuth

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

**Objective:** Sarcopenia is an age-related progressive decline of skeletal muscle mass accompanied with low muscle strength and decreased physical performance. There are several mechanisms that may be involved in sarcopenia. Primary sarcopenia is well defined, caused by aging in the elderly. On the other hand, secondary sarcopenia is more complex because of its underlying pathophysiology and dependency on various factors such as activity, disease and nutrition. The aim of this study is to investigate the influence of a high-fat, high-cholesterol diet on parameters of obesity-related sarcopenia.

**Methods:** Mice were maintained on standard diet or a high-fat, high-cholesterol (45 % kcal) for 20 weeks. The gastrocn-

mius muscles were analyzed by RNA and protein analysis. Furthermore, histological staining methods were used to evaluate morphological changes such as fiber size, vascular supply, nuclei location, fat infiltration and inflammation.

**Results:** During the feeding intervention, mice fed a high-fat high-cholesterol diet became obese and developed non-alcoholic steatohepatitis (NASH). Interestingly, although the fat mass of these mice was drastically increased, their fat-free mass was reduced compared to mice fed a standard diet. While the gene expression of markers for muscle atrophy was not influenced by the diet, the gene expression of Interleukin-6 was reduced in mice fed a high-fat, high-cholesterol diet compared to standard diet-fed mice. Additionally, the first results from the tissue histology revealed that the fiber cross section length and area in muscles of high-fat, high-cholesterol diet-fed mice were significantly smaller than in muscles of standard-fed animals.

**Conclusion:** Prolonged exposure to a high-fat, high-cholesterol diet could promote muscle fiber size decrease, which indicates a probable sarcopenia in the mice with diet-induced obesity.

### P 7-6

#### Impact of a high-fat, high-cholesterol diet on white adipose tissue morphology in tissue-specific COX2-deficient mice

Eda Bedir<sup>1</sup>, Manuela Kuna<sup>2</sup>, Chenyan Zheng<sup>1</sup>,  
 Brit-Maren Schjeide<sup>1</sup>, Gerhard Püschel<sup>2</sup>,  
 Janin Henkel-Oberländer<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universität Bayreuth, Bayreuth

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

**Objective:** The prevalence of overweight and obesity is growing rapidly worldwide, and is caused in part by a combination of high caloric diet and insufficient physical activity. During overnutrition, the adipocytes can undergo hypertrophy and hyperplasia. An enlarged distance between the adipocytes and the supplying vessels can ensue, increasing cellular stress. Consequently, macrophages infiltrate the tissue and promote the development of a chronic inflammation. Cyclooxygenase 2 (COX2) is a key enzyme in the generation of prostaglandins,

which act as inflammatory mediators. The aim of the study is to investigate the role of tissue-specific COX2 in diet-induced obesity.

**Methods:** Male wildtype (WT) mice and transgene mice with COX2-deletion in hepatocytes and macrophages were fed a standard diet or a high-fat, high-cholesterol diet (45 % kcal). Body weight and body composition were analyzed, and wet tissues were weighed. Epididymal white adipose tissue was used for histological analysis.

**Results:** Mice fed a high-fat, high-cholesterol diet gained four-fold more fat mass and had increased wet weight of several visceral and subcutaneous adipose tissue depots compared to mice fed a standard diet, independent of their genotype. The first histological measurements in epididymal white adipose tissue indicate that adipocyte area increased three-fold in mice fed a high-fat, high cholesterol diet compared to mice fed a standard chow. Interestingly, this increase was reduced in transgene mice with the targeted deletion of COX2: While adipocyte size in standard-fed mice was com-

parable with WT controls, the diet-dependent increase in adipocyte size was only two-fold and therefore significantly lower than in WT mice fed a high-fat, high-cholesterol diet.

**Conclusion:** Preliminary results indicate that COX2 in macrophages may have an influence in adipocyte expansion in diet-induced obesity. Further analysis is necessary to investigate the impact on tissue inflammation and metabolism.

### P 7-7

#### Resveratrol zeigt antikanzerogene Effekte auf die In-vitro-Kanzerogenese und reduziert den Glucoseverbrauch unter Beteiligung des GLUT1

Daniela Purps, Grondei Genevieve, Felix Meyer,  
Rene Thierbach

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Ein krebstherapeutisches Potenzial von sekundären Pflanzenstoffen konnte in den vergangenen Jahren vielfach gezeigt werden. Das Polyphenol Resveratrol (RSV), welches unter anderem in Wein und Beeren enthalten ist, greift in den abnormalen Energiestoffwechsel von Krebszellen ein und kann den Glucosestoffwechsel nachweislich verändern. Es gilt zu untersuchen, ob ein möglicher therapeutischer Effekt von Resveratrol im Zusammenhang mit einer Veränderung im Glucosestoffwechsel steht und über welche Mechanismen diese vermittelt wird.

**Methoden:** Die BALB/c-Zelltransformation (BALB-CTA) stellt die frühen Phasen der In-vivo-Kanzerogenese nach. Eine zusätzliche Gabe von RSV zu verschiedenen Zeitpunkten ermöglicht die Prüfung tumorpräventiver sowie -therapeutischer

Eigenschaften. Mittels Glucose-Assays, Western-Blot-Analysen, Wachstumskurven und Immunfluoreszenz-Untersuchungen können der Zusammenhang zum Glucosestoffwechsel und zugrundeliegende molekulare Mechanismen geklärt werden.

**Ergebnisse:** Eine chronische RSV-Gabe (10 µM) während der BALB-CTA wirkte sich präventiv auf die maligne Zelltransformation aus und auch die krebstherapeutische Wirkung von RSV (30 µM) konnte im BALB/c-Tumortherapiemodell bestätigt werden. Die Proteinexpression des GLUT-1 als auch dessen Translokation zur Zellmembran wurden ab 20 µM vermindert. Ein signifikant reduzierter Glucoseverbrauch bei transformierten Zellen zeigte sich nach einer Behandlung mit 20 und 30 µM RSV.

**Schlussfolgerung:** Mit der BALB-CTA konnten für das Polyphenol RSV sowohl tumorpräventive als auch -therapeutische Wirkungen bestätigt werden und eine verminderte Verfügbarkeit vom GLUT-1 könnte diese Effekte vermitteln. Weiterführend sollte die Verwendung von RSV als potentes Werkzeug in der Tumortherapie geprüft werden. Die hier zugrundeliegenden Mechanismen könnten möglicherweise dazu beitragen die Wirkung von Chemotherapeutika zu potenzieren.

### P 7-8

#### Antibiotika schützen vor der Entstehung einer Diät-induzierten nicht-alkoholbedingten Fettlebererkrankung, nicht aber vor einer Störung der intestinalen Barrierefunktion

Annette Brandt<sup>1</sup>, Katja Csarmann<sup>1</sup>, Angélica Hernandez-Arriaga<sup>2</sup>, Anja Baumann<sup>1</sup>, Raphaela Staltner<sup>1</sup>,  
Amélia Camarinha-Silva<sup>2</sup>, Ina Bergheim<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department für Ernährungswissenschaften, Molekulare Ernährungswissenschaft, Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>2</sup> Institut für Nutztierwissenschaften, Universität Hohenheim, Stuttgart

**Hintergrund:** Veränderungen der intestinalen Mikrobiota und der Darmbarrierefunktion werden als wesentliche Faktoren in der Entstehung der nicht-alkoholbedingten Fettlebererkrankung (NAFLD) diskutiert. Die molekularen Mechanismen und

die Interaktion von Darm und intestinaler Mikrobiota sind jedoch bisher nicht vollständig geklärt. In den vorliegenden Untersuchungen wurde der Effekt einer oralen Antibiotikabehandlung auf die Entstehung einer diätinduzierten NAFLD und die Rolle der Darmbarriere untersucht.

**Methoden:** Männliche C57BL/6J-Mäuse wurden 7 Wochen lang entweder mit einer flüssigen Standarddiät (K) oder mit einer fett- und fructosereichen Diät (FFr) ± einem Antibiotikamix (Ampicillin, Vancomycin, Metronidazol, Gentamycin, AB) paargefüttert. Es wurden Marker der Leberschädigung und der Darmbarrierefunktion untersucht sowie die Zusammensetzung der intestinalen Mikrobiota bestimmt.

**Ergebnisse:** Wie erwartet führte die Aufnahme der FFr-Diät zur Entstehung einer NAFLD mit makrovesikulärer Steatose und entzündlichen Veränderungen, die auch mit Veränderungen der Zusammensetzung der intestinalen Mikrobiota assoziiert war. Die zusätzliche Fütterung von AB milderte die Veränderungen in der Leber signifikant ab. Die Tlr4 mRNA

Expression im Lebergewebe war bei den FFr+AB gefütterten Mäusen verglichen mit den FFr-Diät gefütterten Mäusen signifikant niedriger, wohingegen die intestinale Permeabilität in beiden FFr-Diät gefütterten Gruppen im Vergleich zu den jeweiligen Kontrollen ähnlich signifikant erhöht war. Auch die Konzentrationen des Tight Junction Proteins Occludin war in beiden FFr-Diät gefütterten Gruppen im Vergleich zu den K-Diät gefütterten Tieren in ähnlichem Maße signifikant verringert.

**Schlussfolgerung:** Insgesamt weisen unsere Ergebnisse darauf hin, dass die Gabe von Antibiotika vor der Entstehung einer diätinduzierten NAFLD schützt, dies jedoch nicht vorrangig mit einer Verbesserung der Darmbarrierefunktion einhergeht.

**Finanzierung:** Gefördert durch JPI HDHL-INTIMIC/FFG

### P 7-9

#### Unterschiedliche Einflüsse von Na-Butyrat und $\beta$ -Hydroxybutyrat auf die In-vitro-Zelltransformation

Iris Schwenkschuster, Felix Meyer, Caroline Meyer,  
 René Thierbach

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Krebserkrankungen zählen zu den häufigsten Todesursachen weltweit. Der Einfluss ernährungsrelevanter Substanzen auf den Krebsentstehungsprozess wird zunehmend besser verstanden und könnte maßgeblich zur Tumorprävention und -therapie beitragen. Dies gilt auch für die kurzkettige Fettsäure Butyrat, welche durch die Fermentation unverdaulicher Ballaststoffe im Dickdarm entsteht, oder das im katabolen Stoffwechsel gebildete Keton  $\beta$ -Hydroxybutyrat (BHB). Während Butyrat hauptsächlich die apikale Seite der Kolonozyten erreicht, wird BHB über den systemischen Kreislauf verteilt. Ziel ist es, das antikanzerogene Potenzial von Butyrat und BHB vergleichend zu untersuchen und dadurch zugrundeliegende Wirkmechanismen zu identifizieren.

**Methoden:** Unter Verwendung eines Tumorigeninitiators und eines -promotors werden in der BALB/c-Zelltransformationemethode (BALB-CTA) die frühen Phasen der In-vivo-Kanzerogenese in vitro nachgestellt. Durch die zusätzliche Gabe von Natrium-Butyrat (NaB) oder BHB zu verschiedenen Zeitpunkten werden tumorpräventive bzw. therapeutische Effekte geprüft. Zugrundeliegende Mechanismen werden aufgeklärt, indem zu verschiedenen Zeitpunkten Proteinanalysen (Western Blot) und Glucoseverbrauchsmessungen erfolgen.

**Ergebnisse:** NaB zeigt wachstumsinhibierende Effekte auf untransformierte BALB/c-Zellen und verursacht eine Proteinacetylierung. Für BHB konnten diese Einflüsse im vergleichbaren Konzentrationsbereich nicht gezeigt werden. Die ersten Ergebnisse der BALB-CTA lassen darüber hinaus unterschiedliche Effekte der Substanzen zu verschiedenen Zeitpunkten der malignen Zelltransformation vermuten.

**Schlussfolgerung:** Den bisherigen Daten folgend zeigen NaB und BHB unterschiedliche Effekte auf untransformierte Zellen sowie die In-vitro-Kanzerogenese. Ein besseres Verständnis der molekularen Mechanismen kann Rückschlüsse über die Auswirkungen einer ballaststoffreichen bzw. ketogenen Ernährung zur Tumorprävention und -therapie zulassen.

### P 7-10

#### The Role of Selenium during Neoplastic Cell Transformation

Caroline Meyer<sup>1</sup>, Maria Schwarz<sup>1</sup>, Felix Meyer<sup>2</sup>,  
 René Thierbach<sup>2</sup>, Anna Kipp<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Institut für Ernährungswissenschaften, Human Nutrition  
 Research Group, Friedrich-Schiller-Universität Jena

**Objective:** The trace element selenium (Se) is essential for human health. Its biological functions are mainly attributed to selenoproteins, which act as antioxidant enzymes. Selenopro-

teins protect healthy cells from DNA damages during tumor initiation, while already established tumor cells profit from higher selenoprotein expression. This study aims to characterize the opposing effects of Se during the neoplastic transformation process in a concentration- and species-specific manner.

**Methods:** The BALB/c cell transformation assay is an *in vitro* method that mimics the initiation and promotion phase of *in vivo* carcinogenesis, resulting in the development of malignant cell foci. Cells were additionally treated with increasing concentrations of sodium selenite or selenomethionine (0.01 – 1  $\mu$ M). The number of malignantly transformed foci was counted and cell lysates were used for the analysis of selenoproteins by immunoblots and enzyme activity assays. In addition, the cellular concentration of trace elements was analyzed.

**Results:** Both Se species increased protein expressions and activities of selenoproteins in a concentration-dependent manner, reaching similar maximum values at concentrations of 1  $\mu$ M. Intracellular Se concentrations increased after treatment with rising concentrations of both Se species, and this effect was more pronounced for selenite. Chronic treatment with 1  $\mu$ M selenite led to an increased number of malignantly transformed foci, suggesting a tumor promoting effect of high selenite concentrations. In contrast, treatment with the same

concentration of selenomethionine showed a decreased number of malignantly transformed foci, indicating a protective effect.

**Conclusion:** Current data suggest that high concentrations of Se have different effects on cellular malignant transformation depending on the distinct Se species. This effect appears to be mediated by mechanisms independent of selenoprotein expression.

## P 7-11

### Interactions between Copper and Selenium homeostasis

Nora Meinhardt<sup>1</sup>, Maria Schwarz<sup>1,2</sup>, Caroline Meyer<sup>1,2</sup>, Alina Löser<sup>1,2</sup>, Anna Kipp<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> TraceAge – DFG Forschungsstelle für Wechselwirkungen essenzieller Spurenelemente bei gesunden und kranken älteren Menschen, Potsdam-Berlin-Jena-Wuppertal

**Objective:** The essential trace elements copper (Cu) and selenium (Se) have indispensable roles in enzymatic reactions, which consequently modify signalling pathways. The systemic homeostasis of both elements is mainly regulated in the liver which secretes selenoprotein P (SELENOP) and ceruloplasmin (CP) to transport Se and Cu, respectively, from the liver to peripheral tissues. Aging is accompanied by substantial shifts in serum trace element concentrations resulting in higher Cu and lower Se levels. Also, during inflammation, Se and Cu are modulated in an opposite manner. Based on this, we aimed to focus on the liver to analyse Cu-induced effects on Se homeostasis using a liver-derived cell line and serum samples of patients with Wilson's disease characterised by hepatic Cu accumulation.

**Methods:** To characterize the Cu and Se status of Wilson's patients, SELENOP was measured as biomarker for the Se and CP as biomarker for the Cu status. HepG2 cells were treated with or without 50 nM Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> and 100  $\mu$ M CuSO<sub>4</sub> for 72 hours and extracellular as well as intracellular SELENOP concentrations were analysed. In addition, a combined cytokine treatment with interleukin 1 or 6 was used to mimic inflammatory conditions.

**Results:** Using HepG2 cells, we observed a Cu-dependent decrease of SELENOP excretion into the medium which was independent of the Se supply and accompanied by intracellular SELENOP accumulation. SELENOP was one of the most strongly downregulated proteins in HepG2 medium as observed by a secretome approach. Wilson's patients with low CP concentrations and thus high hepatic Cu accumulation had very low circulating SELENOP concentrations fitting to the in vitro data.

**Conclusion:** Our data indicate that hepatic Cu accumulation is able to block SELENOP excretion which would result in a functional Se deficit because peripheral tissues are no longer well supplied with Se. This relationship could become even worse under conditions of a suboptimal Se supply which prevails in the European population.

## POSTERPRÄSENTATION 8 | Public Health Nutrition II

### P 8-1

#### Inhaltlicher und familiärer Unterstützungsbedarf der Mütter von Frühgeborenen hinsichtlich des Stillens und der Muttermilchernährung

Lea Heymel<sup>1</sup>, Jasmin Godemann<sup>1</sup>, Katharina Reiss<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Lehrstuhl Kommunikation und Beratung in den Agrar-, Ernährungs- und Umweltwissenschaften, Fachbereich 09, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen  
<sup>2</sup> Netzwerk Gesund ins Leben, Bundesanstalt für Ernährung (BLE), Bonn

**Hintergrund:** Weltweit ist jedes zehnte Kind ein Frühgeborenes und die Frühgeburtenraten steigen. Frühes und ausschließliches Stillen kann die Frühgeborenensterblichkeit reduzieren. Allerdings sind die Stillraten von Frühgeborenen laut der KiGGS-Studie im Vergleich zu reifgeborenen Säuglingen signifikant geringer (68,7 % vs. 83,5 %). Gemäß dem internationalen Forschungsvorhaben „Becoming Breastfeeding Friendly“ (2017–2019) ist Deutschland zudem lediglich moderat stillfreundlich.

**Methoden:** Mittels qualitativer Interviews mit Expert\*innen, Erstmüttern und einem Erstvater wurde erforscht, welchen inhaltlichen und familiären Unterstützungsbedarf die Mütter von Frühgeborenen hinsichtlich des Stillens und der Muttermilchernährung haben. Die Daten wurden mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet. Abschließend wurde eine Konzeptmodellkarte zum Stillverhalten von Frühgeborenen-Müttern angelehnt an Schluter et al. (2020) entwickelt.

**Ergebnisse:** Mütter von Frühgeborenen befinden sich unvorbereitet in einer vulnerablen Situation der Frühgeburtlichkeit, woraus ein hoher inhaltlicher und familiärer Unterstützungsbedarf resultiert. Die Informationsflut aufgrund der Komplexität der Frühgeborenenernährung, uneinheitliche Informationen und eine verringerte situationsbedingte Aufnahmefähigkeit der Mütter verursachen Überforderung.

**Schlussfolgerung:** Um das Stillverhalten in der Klinik zu fördern und zu Hause aufrechtzuerhalten, sind eine situationsabhängige Vermittlung individueller Informationen über vielfältige Formate sowie eine lückenlose Versorgungsstruktur unerlässlich. Bildungsmöglichkeiten in Schulen zum Thema Stillen sowie Fortbildungen für das Gesundheitspersonal sind Möglichkeiten in der spezifischen Situation der Frühgeburtlichkeit dem inhaltlichen Informationsbedarf der Mütter gerecht zu werden. Durch eine vermehrte Integration der Familie und Partner\*innen in den Stillprozess könnte das familiäre Unterstützungspotenzial gesteigert werden.

#### Literatur:

von der Lippe, E., Brettschneider, A. K., Gutsche, J., Poethko-Müller, C., & Ki, G. G. S. S. G. (2014). Factors influencing the prevalence and duration of breastfeeding in Germany: results of the KiGGS study: first follow up (KiGGS Wave 1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 57 (7), 849–859. <https://doi.org/10.1007/s00103-014-1985-5>  
 Schluter, K., Vamos, S., Wacker, C., & Welter, V. D. E. (2020). A Conceptual Model Map on Health and Nutrition Behavior (CMM(HB/NB)). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (21), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217829>

### P 8-2

#### Ernährungspolitik im Wandel? Eine vergleichende Politikfeldanalyse der Ernährungspolitik am Beispiel ausgewählter Bundesländer

Helen Tabea Thomas<sup>1</sup>, Kathrin Kohlenberg-Müller<sup>1</sup>, Kai Michelsen<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Fulda, Fulda  
<sup>2</sup> Fachbereich Gesundheitswissenschaft, Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Das gegenwärtige Ernährungssystem in seiner Gesamtheit schadet Gesundheit, Umwelt und Klima und geht mit ungelösten Schwierigkeiten bzgl. sozialer Ungleichheit und (tier-)ethischen Fragen einher. Ein politischer Wandel durch eine Neuausrichtung und Stärkung des Politikfelds Ernährung wird zunehmend gefordert, was eine stärkere Vernetzung zwischen mit Ernährungsthemen befassten Ministerien sowie zwischen politischen Ebenen bedeutet. Betroffen ist damit auch die Ebene der Bundesländer, wobei hier auffällt, dass sich diese in ihren Ernährungspolitiken deutlich voneinander unterscheiden. Ziel der Arbeit war, die Varianz und ihre Bedeutung für politischen Wandel zu untersuchen.

**Methoden:** Mittels des Food-EPI, einem Instrument zur Erfassung von ernährungspolitischen Maßnahmen und Strukturen, wurde die Ernährungspolitik von Baden-Württemberg und Brandenburg erfasst. Die Varianz, vorrangig anhand der regionalen Ernährungsstrategien betrachtet, wurde mit dem politikwissenschaftlichen Ansatz des Akteurzentrierten Institutionalismus und den Ordnungen von Wandel nach Hall untersucht.

**Ergebnisse:** Die Analyse der Ernährungsstrategien zeigte deutliche Unterschiede in der Ernährungspolitik sowie im institutionellen Kontext zwischen den Ländern. Insbesondere die Handlungs- und Interaktionsorientierung der staatlichen und gesellschaftlichen Akteure bzgl. der Problemwahrnehmung und wer koordinierend bzw. unterstützend wirkte, unterschied sich zwischen den Ländern. Ein Wandel größerer Ordnung ergab sich hier in der Koordination durch den staatlichen Akteur anhand einer ressortübergreifenden Ernährungsstrategie. Die Länderpolitik wirkte sich außerdem auf die Ernährungspolitik anderer Länder und Ebenen aus.

**Schlussfolgerung:** Sowohl staatliche als auch gesellschaftliche Akteure auf Länderebene führen zu Varianz und Wandel in der Ernährungspolitik und können mithilfe von Ernährungsstrategien zu einer Neuausrichtung und Stärkung des Politikfelds ebenenübergreifend führen.

**P 8-3****Bewertung der Einsatzverpflegung von Beamt\*innen der Bereitschaftspolizei**

Stefan Ambacher, Katja Schleicher, Petra Lührmann, Birte Dohnke

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Schwäbisch Gmünd

**Hintergrund:** Einsatzkräften der Polizei wird bundesweit eine Einsatzverpflegung bereitgestellt. Bisher gibt es keine systematische Untersuchung zu Umsetzung, Zufriedenheit und etwaigen Veränderungswünschen.

**Methoden:** Im Rahmen einer Gesundheitsanalyse wurden Einsatzkräfte zu verschiedenen Aspekten ihrer Einsatzverpflegung befragt. Die Datenerhebung erfolgte über einen standardisierten Online-Fragebogen anhand 5-Punkt-Likert-Skalen. Die Befragung fand zwischen dem 1.9. und 7.10.2022 statt.

**Ergebnisse:** An der Befragung nahmen 405 Einsatzkräfte (23,6 % weiblich) teil. Bei den Erwartungen an die Einsatzverpflegung wurden Geschmack (96,4 %), Abwechslung (84,1 %), Auswahlmöglichkeiten (75,6 %), Gesundheitswert (88,7 %),

Sättigungswert (88 %) und Unterstützung körperlicher (84,4 %) und mentaler Leistungsfähigkeit (82,1 %) als (sehr) wichtige Kriterien angegeben. (Voll und ganz) erfüllt wurden diese Erwartungen zu 45,9 % (Geschmack), 24,5 % (Abwechslung), 30,5 % (Auswahlmöglichkeiten), 15,1 % (Gesundheitswert), 38,6 % (Sättigungswert) und 18,3 % bzw. 14,7 % (Unterstützung körperlicher bzw. mentaler Leistungsfähigkeit). 41,4 % der Teilnehmenden sind (sehr) unzufrieden mit dem Verpflegungsangebot allgemein und 71,1 % sehen einen Veränderungsbedarf als zwingend notwendig. 66,2 % ergänzen oder ersetzen das Verpflegungsangebot oft oder immer mit eigenen Lebensmitteln und bei 67,1 % bleiben oft oder immer Reste übrig. Eine gesundheitsfördernde Ernährung hat für 81,2 % in (sehr) hohem Maß einen hohen Stellenwert. Im Alltag sind sich 81,4 % der Einsatzkräfte (ganz) sicher, sich gesundheitsfördernd ernähren zu können, wohingegen sich während dem Dienst nur 26,6 % sicher sind.

**Schlussfolgerung:** Einsatzkräfte wünschen sich eine ansprechende, gesundheitsförderliche und leistungsadäquate Einsatzverpflegung, die bisher nur wenig untersucht wurde und in der vorgestellten Kohorte großteils nicht den Erwartungen entspricht. Daraus ergeben sich Handlungserfordernisse für den Bereich Public Health.

**P 8-4****Forschungsethik – Entwicklung eines Bildungskonzeptes für Nachwuchswissenschaftler\*innen zur Förderung der forschungsethischen Reflexionskompetenz**

Johanna Michel, Nathalie Rothe, Kathrin Kohlenberg-Müller  
Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Forschung mit Menschen wird zunehmend komplexer und anspruchsvoller. Die Gewährleistung einer forschungsethischen Unbedenklichkeit und das Vorhandensein unterstützender Strukturen sind elementar. Eine Ausbildung in Forschungsethik, zum Beispiel für den Bereich Public Health, sollte frühzeitig an akademischen Einrichtungen erfolgen, standardisierte Bildungskonzepte gibt es kaum. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ein Bildungskonzept für Nachwuchswissenschaftler\*innen partizipativ zu entwickeln, um die forschungsethische Selbstprüfung zu fördern.

**Methoden:** Anhand einer systematisch angelegten Literaturrecherche (PubMed, Embase, Web of Science, ERIC) im Sommer 2022 wurden Kurse zur Forschungsethik identifiziert und analysiert. Über ein Online-Fokusgruppengespräch mit 5 Teilnehmenden wurden Bedarf und Anforderungen für die Kurs-

entwicklung zur Forschungsethik erhoben. Die Auswertung erfolgte anhand MAXQDA, ein Bildungskonzept wurde abgeleitet.

**Ergebnisse:** Es konnten 5 Bildungskonzepte zur Forschungsethik ermittelt werden. Das Fokusgruppengespräch zeigte, dass die Ausbildung in Forschungsethik fachspezifisch variiert. Unzureichendes Wissen und geringe praktische Erfahrungen führen zu Unsicherheiten im Umgang mit Forschungsethik. Unterstützungsangebote der lokalen Ethikkommission werden als hilfreich angesehen. Erwünscht ist, die forschungsethische Reflexionskompetenz ab Beginn des Studiums über Lernangebote zu jeder Niveaustufe aufzubauen sowie Diskussionen und Austausch zwischen Nachwuchsforschenden zu fördern. Hierzu wurde ein zielgruppenspezifisches Bildungskonzept mit Umsetzungsempfehlungen entwickelt.

**Schlussfolgerung:** Die partizipative Entwicklung des Bildungskonzeptes für die Forschungsethik bietet einen guten Ansatz zur Förderung der forschungsethischen Selbstreflexion von Nachwuchswissenschaftler\*innen. Die Weiterentwicklung und Implementierung des entwickelten Kurses an der Hochschule sollte weiter wissenschaftlich begleitet werden.

**P 8-5****Exposition von Süßungsmitteln durch Erfrischungsgetränke bei Kindern in Deutschland im Alter von 0,5–5 Jahren**

Nicole Nowak, Christian Jung, Anna Jäger, Sebastian Ptok, Julika Lietzow, Oliver Lindter

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Hintergrund:** Im Rahmen der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten ist ein erweiterter Einsatz von Süßungsmitteln in Erfrischungsgetränken zu erwarten. Die zulässigen Höchstmengen für Süßungsmittel müssen sicherstellen, dass der Acceptable Daily Intake (ADI) einzelner Süßungsmittel nicht überschritten wird.

**Methoden:** Repräsentative Daten zum Verzehr von Erfrischungsgetränken liegen durch die KiESEL-Studie des BfR vor. Mit Hilfe eines Wiegeprotokolls an vier Tagen wurde der Lebensmittelverzehr bei 1008 Kindern in Deutschland im Alter von 0,5 bis einschließlich 5 Jahren erfasst. Als Erfrischungsgetränke wurden Colagetränke, Limonaden, Eistee, isotonische

Getränke und Fruchtsaftgetränke berücksichtigt. Über die BfR-MEAL-Studie wurden Gehalte von Süßungsmitteln in marktrelevanten Erfrischungsgetränken ermittelt.

**Ergebnisse:** Die Verzehrmenge von Erfrischungsgetränken liegt bei Betrachtung aller Kinder im Mittel bei 122 g/d (95 % KI: 108–136 g/d). Die Verzehrmenge im P 95 liegt bei Berücksichtigung aller Kinder bei 398 g/d (95 % KI: 288–506 g/d). Der Anteil Erfrischungsgetränke am Gesamtgetränkekonsum liegt bei 17 % (Mädchen) bzw. 18 % (Jungen). In Limonaden wurden bis zu fünf und in Colagetränken bis zu vier verschiedene Süßungsmittel identifiziert. Im Mittel lag die Konzentration von z. B. Cyclamat in Limonaden bei 177 mg/L und in Colagetränken bei 150 mg/L. Bei konservativer Expositionsschätzung (Verzehr P 95, Annahme: alle Erfrischungsgetränke haben mittlere Gehalte der BfR-MEAL-Studie) liegt die Aufnahme von z. B. Cyclamat bei 3,8 mg/kg KG und Tag (95 % KI: 3,1–4,1 mg/kg KG und Tag).

**Schlussfolgerung:** Zur Expositionsbewertung einzelner Süßungsmittel liegen Daten zum Verzehr bei Kindern und zu Gehalten in Erfrischungsgetränken vor. Zur gesundheitlichen Bewertung des kombinierten Einsatzes von Süßungsmitteln besteht weiterhin Forschungsbedarf.

**P 8-6****Informationsverhalten von Müttern zum Stillen vor und während der Covid-19-Pandemie – Ergebnisse aus der SINA-Mütterstudie in NRW**

Nele Hockamp<sup>1</sup>, Erika Sievers<sup>2</sup>, Beatrice Hanusch<sup>1</sup>, Fiona Abram<sup>1</sup>, Stephanie Voß<sup>1</sup>, Thomas Lücke<sup>1</sup>, Mathilde Kersting<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin der Ruhr-Universität Bochum, Bochum

<sup>2</sup> Haale

**Hintergrund:** Die Covid-19-Pandemie hat die individuelle Kommunikation und Beratung vor neue Herausforderungen gestellt. Kontakteinschränkungen können die Motivation und Unterstützung beim Stillen gerade in der sensiblen Phase rund um die Geburt beeinflussen.

**Methoden:** In der Studie „Stillen in NRW“ (SINA, 2021–22) wurden Mütter aus vier Geburtskliniken in sozialen Brennpunktregionen in NRW exemplarisch zu ihren Still- und Unterstützungserfahrungen während der Pandemie befragt. Die Online-Befragung fand 2 Wochen nach der Geburt statt. Ein Vergleich mit der vorpandemischen Zeit war für die Untergruppe der Mehrgebärenden möglich.

**Ergebnisse:** An der Befragung nahmen 192 Mütter teil. 120 Mütter (62,5 %) waren Erstgebärende. Vor der Geburt hatten sich 74,2 % der Erstgebärenden explizit über das Stillen informiert, 66,7 % von ihnen hatten einen Geburtsvorbereitungskurs und 8,3 % einen Stillvorbereitungskurs besucht. Die Kurse wurden überwiegend in Präsenz durchgeführt (52,5 % bzw. 80,0 %). Bei 22,5 % bzw. 5,5 % der Erstgebärenden war die Pandemie ein Grund für die Nichtteilnahme an einem Geburts- bzw. Stillvorbereitungskurs. Von den Zweitgebärenden hatten bei ihrem ersten Kind vor der Pandemie 63,3 % einen Geburts- und 2,1 % einen Stillvorbereitungskurs besucht. Die drei wichtigsten vorgeburtlichen Informationsquellen zum Stillen stellten für Erstgebärende die Hebamme vor Ort/zu Hause (55,1 %), das Internet (48,3 %) und Bücher/Zeitschriften (30,3 %) dar. Mehrgebärende nannten bei dem jetzigen Kind am häufigsten das Internet (70,0 %) sowie Bekannte und Bücher/Zeitschriften (jeweils 50,0 %).

**Schlussfolgerung:** Ein Großteil der Erstgebärenden hatte sich vor der Geburt über das Stillen informiert und Beratungsangebote während der Pandemie in Anspruch genommen. Die Nichtteilnahme an einem Geburts- bzw. Stillvorbereitungskurs lässt sich nicht durch die Pandemie erklären. Bei Erst- und Mehrgebärenden fand sich ein unterschiedliches Informationsverhalten.

**P 8-7****Eigenschaften pflanzlicher Alternativen für Kuhmilchprodukte und Bewertung unter ernährungsphysiologischen Gesichtspunkten**

Alexander Brandt, Karolin Höhl, Silke Lichtenstein

Dr. Rainer Wild-Stiftung, Heidelberg

**Hintergrund:** Mit steigendem Wunsch nach pflanzlicher Ernährung wächst in Deutschland (D) das Angebot pflanzlicher Alternativen (A) für Kuhmilchprodukte wie Joghurt und Quark. Anders als zum Milchersatz fehlen Fachinformationen bzgl. Rezepturen oder ernährungsphysiologischen Aspekten für Laien und Multiplikatoren. Dieser Lücke widmet sich eine Analyse von in D erhältlichen A für Joghurt, Joghurt griechischer Art, Quark und Skyr.

**Methoden:** Für die Stichprobe wurden A für Kuhmilchprodukte (n = 65, biologisch, konventionell) erfasst, Joghurt-A überwogen (n = 53). Auswahlkriterium war u. a. die Erhältlichkeit (Supermarkt, Discounter). Die Analyse wurde z. T. nach Produktgruppen (4) und Rohstoffbasis (5) vollzogen; untersucht wurden u. a. Rezepturen, Nährwertangaben, Angabe Nutri-Score;

einige Parameter wurden mit einer Referenzgruppe aus Kuhmilchprodukten (n = 56) verglichen.

**Ergebnisse:** Bewertet wurden A aus Soja (nS = 24), Kokos (nK = 16), Hafer (nH = 9), Soja-Mischung (nM = 7), Cashew/Mandel (nC = 7) und Lupine (nL = 2). Die hohe Varianz der Rezepturen (u. a. Anzahl Zutaten:  $4,6 \pm 1,4$  von Bio-Joghurt-A Sojabasis bis  $17,0 \pm 0,7$  von konventionellen Joghurt-A auf Basis Soja-Mischung) bzw. die der Nährstoffprofile war evident. Aus diätetischer/Public-Health-Sicht sind u. a. die Energie- ( $49,5 \text{ kcal} \pm 7,3$  bis  $103,6 \text{ kcal} \pm 16,1$ ) bzw. Proteingehalte ( $0,9 \text{ g} \pm 0,5$  bis  $4,7 \text{ g} \pm 0,7$ ) von Relevanz (alle Werte: MW  $\pm$  SD, je pro 100 g). Im Vergleich zu Kuhmilchprodukten fanden sich, je nach Rohstoffbasis, evidente Differenzen der Nährstoffgehalte.

**Schlussfolgerung:** Im Vergleich zu Kuhmilchprodukten sind pflanzliche A im Hinblick auf die Nährstoffzufuhr kein adäquater Ersatz. Die hohe Varianz der Rezepturen und Nährwerte spricht für die differenzierte Information und Bewertung. Im Kontext der dichotomen Befürwortung pflanzlicher Produkte sollte der Austausch von Kuhmilchprodukten v. a. im Falle besonderer Bedarfe zur Prävention gesundheitlicher Nachteile durch Ernährungsfachkräfte angeleitet werden.

**P 8-8****To the bone: Ist Vegetarismus ein Risiko für den Aufbau einer gesunden Knochendichte?**

Fabian Genz, Isabell Voigt, Michelle Sanwald,  
Stefan Ambacher, Antje Risius

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd,  
Schwäbisch Gmünd

**Hintergrund:** Pflanzlich orientierte Ernährung ist ein wichtiger Schlüssel zur Reduzierung des Ressourceneinsatzes im Handlungsfeld Ernährung. Gelegentlich stellt sich jedoch die Frage nach damit verbundenen Gesundheitsrisiken, wie z. B. der ausreichende Aufbau der Knochendichte. Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, mittels Primärdaten Unterschiede bezüglich der Knochendichte zwischen den Gruppen der Vegetaner\*innen (Veganer\*innen und Vegetarier\*innen) und der Omnivoren\*innen (Omnivoren, Pescetarier\*innen und Flexitarier\*innen) sowie weiteren Einflussfaktoren auf die Knochendichte zu untersuchen.

**Methoden:** Im Rahmen eines Screenings wurde die Knochendichte (Stiffness-Index) von jungen 154 Proband\*innen mittels Ultraschallmessung am Fersenbein (Achilles Insight) bestimmt (Mittleres Alter: 28,6 J). Mithilfe einer quantitativen Befragung wurden die Nahrungsaufnahme sowie weitere relevante Faktoren erfasst.

**Ergebnisse:** Erste Analysen zeigen, dass es keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Knochendichte zwischen den beiden untersuchten (Ernährungs-)Gruppierungen gibt. Einzig in Bezug auf den BMI konnten Gruppenunterschiede zwischen Personen mit einem BMI  $\leq 20$  und einem BMI  $> 20$  festgestellt werden. Die Gruppe mit einem BMI  $> 20$  wies eine höhere Knochendichte auf; ein hoher BMI korreliert positiv mit der Knochendichte. Bezüglich weiterer Einflussfaktoren wurden keine Unterschiede festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich eine vegetarische und vegane Ernährung nicht nachteilig auf den Aufbau der Knochendichte auswirkt. Zudem ist ein BMI  $> 20$  mit einer höheren Knochendichte assoziiert. Zukünftige Studien sollten die Relevanz für weitere Ziel- und Altersgruppen und vor allem für Risikogruppen z. B. für Osteoporose-Patient\*innen wiederholen, um spezifische Empfehlungen ableiten zu können.

Methodisch verdeutlicht die Studie, dass eine Knochendichtemessung auch im Rahmen eines ernährungsorientierten Gesundheitsscreenings realisiert werden kann.

## POSTERPRÄSENTATION 9 | Ernährungsbildung

### P 9-1

#### Effekte einer Fortbildung für die Ernährungspraxis mit Kindern: die Rolle der Erfahrung der Teilnehmenden

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

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Deutschland

**Hintergrund:** Ich kann kochen! ist eine bundesweite Initiative für die Ernährungspraxis mit Kindern (Multiplikator\*innen-Ansatz). Die Fortbildungsteilnehmenden (FB-TN) profitieren im Durchschnitt von der Fortbildung in Hinblick auf den Umfang und die Art der Nahrungszubereitung mit Kindern in verschiedenen Settings (Oliva Guzmán et al. 2022). Untersucht werden soll, ob die Erfahrung der Teilnehmenden in der Nahrungszubereitung mit Kindern im pädagogischen Kontext einen Einfluss auf diese Effekte hat.

**Methoden:** 320 FB-TN wurden direkt nach der Fortbildung und 9 Monate später mit einem standardisierten Fragebogen zur Erfahrung in der Nahrungszubereitung mit Kindern im pädagogischen Kontext sowie zu Häufigkeit der umgesetzten Ernährungspraxis, durchgeführten Aktivitäten (0 bis 11),

angesprochenen Themen (0 bis 19) und der Aufnahme neuer Elemente befragt. Verglichen werden diejenigen mit und ohne Erfahrung, sowohl vor als auch nach der Fortbildung.

**Ergebnisse:** Vor der Fortbildung unterschied sich die Häufigkeit der Nahrungszubereitung zwischen den FB-TN mit und ohne Erfahrung nicht signifikant (2,2 vs. 3,0 pro Monat). Die FB-TN mit Erfahrung hatten aber signifikant mehr Themen angesprochen (11,6 vs. 10,4) und Aktivitäten durchgeführt (6,8 vs. 6,0) als die FB-TN ohne Erfahrung.

Nach der Fortbildung lässt sich erkennen, dass alle FB-TN, unabhängig von ihrer Erfahrung, von der Fortbildung signifikant profitierten. Bei den FB-TN mit Erfahrung hatte die Häufigkeit der Nahrungszubereitung (+ 1,6 vs. + 0,8 pro Monat) signifikant stärker zugenommen. Für die Themen und Aktivitäten, wie auch die Aufnahme neuer Elemente, gab es keine signifikanten Unterschiede abhängig von der Erfahrung.

**Schlussfolgerung:** Die Fortbildung hat bei FB-TN mit und ohne Erfahrung positive Effekte auf die Ernährungspraxis, wirkt aber bei denen mit Erfahrung stärker. Dies sollte bei der Weiterentwicklung der Fortbildung berücksichtigt werden.

### P 9-2

#### Effekte einer Fortbildung für die Ernährungspraxis mit Kindern: die Rolle der Erfahrung der Teilnehmenden

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

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Schwäbisch Gmünd

**Hintergrund:** Ich kann kochen! ist eine bundesweite Initiative für die Ernährungspraxis mit Kindern (Multiplikator\*innen-Ansatz). Die Fortbildungsteilnehmenden (FB-TN) profitieren im Mittel von der Fortbildung in Bezug auf Umfang und Art der Nahrungszubereitung mit Kindern in verschiedenen Settings (Oliva Guzmán et al. 2022). Untersucht werden soll, ob die Kompetenzen der FB-TN einen Einfluss auf diese Effekte haben.

**Methoden:** 320 FB-TN wurden direkt nach der Fortbildung und 9 Monate später nach ihren Kompetenzen (Ernährungswissen, Cooking- und Food-Skills, intrinsische Motivation „Nahrung zuzubereiten“ allgemein und mit Kindern, Selbstwirksamkeitserwartung hinsichtlich einer genussvollen Nahrungszubereitung mit Kindern) sowie zu Häufigkeit der

Ernährungspraxis, durchgeführten Aktivitäten (0 bis 11), angesprochenen Themen (0 bis 19) und Aufnahme neuer Elemente befragt. Verglichen werden die FB-TN mit höheren und geringeren Kompetenzen (Mediansplit).

**Ergebnisse:** Vor der Fortbildung unterschieden sich die Häufigkeit der Nahrungszubereitung, die angesprochenen Themen und die durchgeführten Aktivitäten der FB-TN nicht signifikant in Abhängigkeit von den Kompetenzen. Nur FB-TN mit höheren Food-Skills sprachen signifikant mehr Themen an (11,6 vs. 10,6).

**Schlussfolgerung:** Die Fortbildung hat unabhängig von den Kompetenzen der FB-TN positive Effekte auf die Ernährungspraxis, wirkt aber bei denen mit niedrigeren Food- und Cooking-Skills stärker. Dies sollte bei der Weiterentwicklung der Fortbildung berücksichtigt werden.

**P 9-3****Ernährung als Thema in der Ausbildung pädagogischer Kita-Fachkräfte**

Sarah-Lena Schäfer, Juliane Yildiz, Jasmin Godemann

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Gemessen an den Qualitätsstandards der DGE ist die Verpflegung und Ernährungsbildung in Kitas bislang noch nicht zufriedenstellend. Befragungen zeigen, dass die Ausbildung des pädagogischen Personals ein wichtiger Faktor für die adäquate Umsetzung der Ernährungsbildung und eine Verbesserung der Verpflegung ist. Wichtig sind dabei das Grundlagenwissen zu Ernährung und -bildung sowie die Fähigkeit dies in der Kita umzusetzen. Es stellt sich daher die Frage, wie das Thema Ernährung in der Ausbildung pädagogischer Kita-Fachkräfte in hessischen Berufsschulen behandelt wird.

**Methoden:** Es wurden leitfadengestützte Interviews mit Lehrer\*innen (n = 7) der höheren Berufsfachschule für Sozialassistenten und der Fachschulen für Sozialwesen geführt und inhaltsanalytisch ausgewertet. Der Leitfaden orientiert sich am

Modell zur professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften von Baumert und Kunter.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, dass das Thema Verpflegung und Ernährungsbildung im Unterricht noch nicht umfassend genug behandelt wird. Als Gründe lassen sich zum einen die im Hinblick auf das Thema Ernährung unzureichende Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte selbst anführen und zum anderen die zu vagen Vorgaben in den Lehrplänen. Auch mangelnde zeitliche Ressourcen und das in den Schulen verwendete Lehrmaterial spielen eine Rolle. Aus Sicht der Befragten sind es zudem die geringen Vorkenntnisse der Schüler\*innen, die eine Umsetzung im Unterricht erschweren.

**Schlussfolgerung:** Um die Verpflegung und Ernährungsbildung in Kitas zu verbessern, sollten sowohl die Aus- und Weiterbildungen der berufsbildenden Lehrkräfte als auch die des pädagogischen Personals hinsichtlich des Themas Ernährung ausgeweitet werden. Das ernährungsbezogene Vorwissen der zuständigen Lehrkräfte ist aufgrund unterschiedlicher Studiengänge sehr heterogen. Da auch das Vorwissen der Auszubildenden gering ist, wäre auch ein verstetigter Ernährungsunterricht über alle Schulformen hinweg sinnvoll.

**P 9-4****Chancen und Herausforderungen schulischer Präventionsprojekte – Einstellungen und Wahrnehmungen der Ernährungscoaches**

Paula Carina Saiz, Eleonore A Heil

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Die Institution Schule stellt ein Handlungsfeld für Prävention und die Förderung der Gesundheit Heranwachsender dar. Forschungsergebnisse verdeutlichen einen Handlungsbedarf in den Bereichen der schulischen Verpflegung und Ernährungsbildung. Mit der Unterstützung von Ernährungscoaches (E.Coaches) sollen Strukturveränderungen erreicht werden.

**Methoden:** Die Einstellungen und Wahrnehmungen der E.Coaches wurden qualitativ durch leitfadengestützte Experten\*inneninterviews erfasst (n = 5) und die Daten in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse von Mayring ausgewertet. Anschließend folgte eine Drivers/Barriers-Analyse.

**Ergebnisse:** Die E.Coaches berichten von folgenden Herausforderungen für schulische Präventionsprojekte: eine unzureichende Finanzierung der Schulverpflegung, die Abhängigkeit

von engagierten Personen, fehlende Ernährungskompetenzen und zeitliche Ressourcen der Lehrkräfte sowie die materiellen und räumlichen Ressourcen der Schulen. Als Chancen thematisieren sie die Implementierung von Strukturen, die die Gesundheit der Schüler\*innen effektiv fördern. Diese Strukturen umfassen partizipative Vorgehensweisen, die praktische Ernährungsbildung und die Einbeziehung der Eltern. Damit die Strukturen langfristig implementiert werden, legen die E.Coaches viel Wert auf eine prozess- und handlungsorientierte Kompetenzvermittlung. Sie betrachten ihre Unterstützung für Schulen als notwendig, damit in diesen strukturelle Veränderungen erreicht werden können. Bezüglich ihrer Arbeit berichten alle E.Coaches von dankbaren Reaktionen der Schulgemeinde.

**Schlussfolgerung:** Trotz der wahrgenommenen Herausforderungen sehen die E.Coaches großes Potenzial darin, die ernährungsbezogenen Strukturen in den Schulen zu verbessern. Zukünftige Studien sollten längsschnittlich die Nachhaltigkeit dieser untersuchen. Um eine größtmögliche Reichweite zu erhalten und Synergien zu schaffen, bedarf es öffentlichkeitswirksamen Arbeitens und der Schaffung von Ressourcen für E.Coaches.

## POSTERPRÄSENTATION 10 | Ernährungsverhaltensforschung II

### Kommunikation, Wahrnehmung und Konsummuster

#### P 10-1 Charakteristika der Ernährungskommunikation auf TikTok

Roman Obermayr, Juliane Yildiz, Jasmin Godemann  
Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** In den sozialen Medien ist das Thema Ernährung omnipräsent und die darin stattfindende Kommunikation kann das Ernährungsverhalten beeinflussen. TikTok ist eine Mischung aus Video-App und sozialem Netzwerk, das v. a. bei Jüngeren stetig an Bedeutung gewinnt. Für TikTok-Nutzende stehen Zeitvertreib, Unterhaltung und Spaß im Vordergrund und die darin verbreiteten Videos folgen einer mediumsspezifischen Logik. Es stellt sich daher die Frage, wie sich Ernährungskommunikation auf TikTok darstellt. Ziel der Untersuchung ist es, die Logiken ernährungsbezogener Videos auf TikTok nachzuzeichnen und zu systematisieren.

**Methoden:** Für die Analyse wurden Ernährungsvideos anhand einschlägiger Hashtags und der Like-Anzahl im Zeitraum 30.11.–08.12.2021 ausgewählt. Insgesamt wurden 54 TikTok-Videos mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse untersucht.

Neben den Handlungen vor der Kamera wurden auch produktionstechnische Aspekte wie Perspektive oder Bildschnitt berücksichtigt.

**Ergebnisse:** Ernährungskommunikation auf TikTok ist unterschiedlichen Genres zuzuordnen, z. B. Dokumentation, Food Comedy oder Schnappschuss. Es finden sich zudem produktionsbezogen unterschiedliche Professionalisierungsgrade. Beim dargestellten Essen zeigt sich, dass v. a. genussvolle, kalorienreiche und weniger gesundheitsförderliche Speisen präsent sind. Insgesamt lässt sich die Ernährungskommunikation auf TikTok anhand der folgenden Merkmale charakterisieren: Zeitdruck, Einfachheit, Einseitigkeit, Sckmackhaftigkeit, Emotionalität, Musik, Positivität, Verspieltheit, Komik, Aufgeschlossenheit, Authentizität, Aufmerksamkeit, Selbstdarstellung und Zugehörigkeit.

**Schlussfolgerung:** Die Darstellungsweise der ernährungsbezogenen Videos folgt den plattformspezifischen Eigenschaften und weicht von Darstellungen in anderen sozialen Medien ab. Bei TikTok-Videos steht nicht sachliche Information, sondern Unterhaltung im Vordergrund, die durch schnelle und kurzweilige Videos erzeugt wird.

#### P 10-2 “Surely the most difficult thing is the habits.” – Eating behavior and nutrition communication preferences of seniors across Switzerland

Noemi Moeschlin, Iris Montez de Souza, Ilenia Ciccone, Annette Bongartz, Christine Brombach

Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW), Wädenswil, Schweiz

**Objective:** Nutrition is a key factor to prolong healthy lifespan and influence health. This study aimed to gain qualitative insights into the meanings of food and food-related information from the perspective of seniors (> 65) across Switzerland. This study was part of the ITNSmartAge, an international EU project exploring the relationship between diet and gut-brain axis, obtaining insights into the most appropriate nutrition strategies for the elderly.

**Methods:** 3 focus groups across different language regions of Switzerland (FG-DE N = 10, FG-FR N = 8, FG-IT N = 7) were performed aiming to find the participants' definition of a healthy diet and possible barriers, finding out more about knowledge of nutrition campaigns (e.g., nutri-score) and pre-

ferred communication channels for nutritional information. A thematic analysis was performed based on deductive, inductive codes using MAXQDA.

**Results:** Seniors generally thought nutrition and healthy eating are crucial and associated vegetable consumption, and diversity with a healthy diet. Economic difficulties and lifelong habits were determined to be the most important barriers to healthy diet. Nutri-Score was not something they were aware of but found quite intuitive in giving guidance. The communication channels used differed for the focus groups. FG-DE and FG-FR mostly used recipe books and the internet to obtain food-related information, whereas FG-IT mentioned recipe books, friends, or the doctor as resources.

**Conclusion:** Eating habits are influenced by life course and socioeconomic background. The points raised are in line with current research and indicate that clear and adapted information is needed. Information should connect the habits of people to newer insights for those interested. Following the channels already used might yield the best results as there is no one-channel/message-fits-all solution. In the future, a quantitative approach should be employed to prove the findings and that age is not the only relevant factor for nutrition communication.

**P 10-3****The Flavour of Information: Students' Taste Perceptions and WTP for Aquaponic Tomatoes**

Jana Kilimann, Janine Macht, Jeanette Klink-Lehmann,  
Monika Hartmann

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

Drastic challenges facing food production, such as freshwater use and groundwater pollution, call for technological innovation and changes in consumer behaviour. Aquaponics represents a promising solution by combining vegetable and fish production in a circular system. In this regard, it is important to involve consumers in order to enable sustainable consumption patterns. Recent studies found that aquaponics is a rather unknown production method, towards which consumers have not yet been able to clearly classify themselves. This highlights the need to test which kind of information is most effective in increasing consumer acceptance. Since organic products tend to be classified as having a more appealing taste, it is interesting to explore whether this also applies to aquaponic products. Thus, the present study aims to test which

information treatment has the greatest influence on taste perception and willingness to pay (WTP) for aquaponic tomatoes.

The effect of two different information treatments on consumers' taste perception and WTP for aquaponic tomatoes is tested. Within the framework of Prospect Theory and gain framing, the information included consists of a gain frame (highlighting advantages) and a loss frame (highlighting the avoidance of disadvantages) with regards to the consumption of aquaponic tomatoes.

A total of 300 students will be surveyed in a mixed design laboratory experiment in November 2022 in Bonn, Germany. We include three rounds, a tasting, an information, and a tasting with information round in a BDM lottery, hence using a non-hypothetical assessment of WTP for aquaponic tomatoes. We expect that both gain- and loss framed information leads to significantly higher taste ratings and higher WTP compared to the neutral (control) information condition, with a stronger effect of the loss frame (loss aversion). To the best of the authors' knowledge, this is the first study to apply gain- and loss framing in the context of aquaponic products.

**P 10-4****Umfrage zu Nahrungsergänzungsmitteln in der Schweiz**

Urs Stalder, Clara Benzi Schmid, Cindy Solliard

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen  
(BLV), Bern, Schweiz

**Hintergrund:** In westlichen Ländern ist die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) weit verbreitet. Viele Konsumentinnen und Konsumenten greifen zu NEM in der Hoffnung, ihrem Körper und ihrer Gesundheit Gutes zu tun. Entsprechend boomt der Markt für diese Produkte. Das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen hat aus diesem Grund 2022 eine Online-Umfrage zum Verzehr von NEM bei der erwachsenen Bevölkerung in der Schweiz durchgeführt. Im Fokus der Umfrage standen Erkenntnisse zum generellen Konsumverhalten, zur Häufigkeit von Mehrfacheinnahmen sowie zu den häufigsten Beweggründen für die Einnahme solcher Produkte.

**Methoden:** Die Basis für die Stichprobe bildete ein repräsentatives Sample aus dem Stichprobenrahmen für Personen- und Haushaltsbefragungen des Bundesamts für Statistik. Die Brutto-Stichprobe setzte sich aus insgesamt 3 362 Personenadressen

zusammen. Die Ziehung der Adressen erfolgte in Form einer geschichteten Zufallsstichprobe nach Sprachregion, Geschlecht und Altersgruppe.

**Ergebnisse:** Fast ein Drittel (30 %) der 1 282 befragten Personen konsumierten mindestens ein Nahrungsergänzungsmittel. Die Top 3 der eingenommenen NEM-Kategorien sind Vitamine, Vitamine kombiniert mit Mineralstoffen sowie Mineralstoffe. Hauptbezugsorte von Nahrungsergänzungsmitteln sind Apotheke, Drogerie oder Arztpraxis. 26 % der NEM werden im Internet oder Versandhandel bezogen und knapp ein Fünftel im Detailhandel oder Supermarkt. Statistisch gesehen sind die Konsumierenden häufiger Frauen, leben in der Deutschschweiz oder in Städten und haben einen mittleren oder hohen Bildungsgrad und ein hohes Einkommen.

**Schlussfolgerung:** Die Studie hat zum ersten Mal ein detailliertes Verständnis des NEM-Konsums bei der Schweizer Bevölkerung ermöglicht und die Bedeutung von NEM im Vergleich zum herkömmlichen Lebensmittelverzehr aufgezeigt. In diesem Zusammenhang werden weitere Auswertungen durchgeführt, um die Vitamin- und Mineralstoffzufuhr der einzelnen Teilnehmenden anhand ihres NEM-Konsums zu berechnen.

**P 10-5****Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln bei deutschen Amateurgolfer\*innen**

Bianca Werdelmann, Patrick Rene Diel

Deutsche Sporthochschule Köln, Köln

**Hintergrund:** Der Griff zu Nahrungsergänzungsmitteln ist unter Breiten- aber besonders unter Leistungssportler\*innen schnell gemacht. Im Rahmen dieser Studie sollte aufgezeigt werden, ob bzw. in welchem Ausmaß Golfamateure Nahrungsergänzungsmittel im Rahmen ihrer sportlichen Tätigkeit konsumieren.

**Methoden:** Es wurde eine Querschnittsumfrage unter Amateurgolfer\*innen mittels vollstandardisierter Fragebögen gewählt. Die Datenerhebung erfolgte bundesweit und online, anhand eines selbstentwickelten Online-Fragebogens, aufgrund fehlender Standardinstrumente. Die Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mittel SPSS sowohl deskriptiv als auch inferenzstatistisch.

**Ergebnisse:** An der Fragebogenerhebung nahmen insgesamt 877 Golfer\*innen (257 Frauen, 619 Männer, 1 Diverse; Alter:  $M = 56,28$ ;  $SD = 15,13$ ) teil. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass 40,1 % der Golfer\*innen Nahrungsergänzungsmittel konsumieren. In Korrelation mit der Teilnahme an Golfturnieren steigt der Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln (43,0 %) an ( $p = 0,001$ ). Das Alter korreliert signifikant und negativ mit dem Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln bei Golfturnieren ( $r = -0,131$ ;  $p = 0,001$ ). Die Mehrheit der Golfer\*innen<sup>1</sup> konsumierte Vitamine (75 %), gefolgt von Proteinen (32,95 %). Einnahmegründe\* waren: 1. Gesunderhaltung (59,94 %), 2. Unterstützung der Regeneration (40,34 %), 3. Vorbeugen von Verletzungen und Krankheiten (39,77 %), 4. Kompensation von unausgewogener Ernährung (24,43 %), 5. Leistungssteigerung (16,48 %) sowie 6. Behandlung von Krankheit (8,52 %).

**Schlussfolgerung:** Es besteht bei Golfer\*innen ein Aufklärungsbedarf über einen adäquaten Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln. Vor Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln ist eine umfassende Nutzen-Risiko-Analyse erforderlich. Risiken wie dopingrelevante Verunreinigungen oder eine Überdosierung sind durch eine bedarfsgerechte Ernährung vermeidbar.

<sup>1</sup> unter Berücksichtigung der Mehrfachnennungen

**P 10-6****Ergebnisse einer ad-hoc-Verbraucher\*innenbefragung zu hanfhaltigen Lebensmitteln**

Katrin Blume

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Hintergrund:** Das Angebot an hanfhaltigen Lebensmitteln nimmt kontinuierlich zu. Fehlende Informationen zum Verzehr dieser Lebensmittel erschweren die Bewertung etwaiger gesundheitlicher Risiken von Cannabinoiden, die mit dem Verzehr verbunden sein können.

**Methoden:** Bei einer vom Bundesinstitut für Risikobewertung beauftragten ad-hoc-Verbraucher\*innenbefragung wurden 2 002 Personen in Deutschland zwischen 16–70 Jahren zum Verzehr von hanfhaltigen Lebensmitteln befragt. Dabei wurde im März/April 2022 u. a. der Anteil Verzehrer\*innen, die hanfhaltige Lebensmittel gegessen haben, eine Einordnung der Portionsgröße und die Motivation für ihren Verzehr anhand der CATI-Methode (Computer Assisted Telephone Interview) ermittelt.

**Ergebnisse:** Es gaben 23 % der Befragten an, jemals hanfhaltige Lebensmittel gegessen zu haben. Dabei wurden keine geschlechterspezifischen Unterschiede, aber eine mit dem Alter abnehmende Tendenz beim Verzehrer\*innenanteil festgestellt. Der größte Verzehrer\*innenanteil lag bei den 16–30-Jährigen bei 37 %. Bei den 31–50-Jährigen verringerte er sich auf 23 % und bei den Verzehrer\*innen ab 51 Jahren lag der Anteil nur noch bei 15 %. Die größte Bedeutung nehmen die hanfhaltigen Lebensmittelgruppen Getränke (59 %) und Süßwaren (49 %) ein, gefolgt von Getreide und Backwaren (44 %) sowie Snacks (40 %). Bei den einzelnen hanfhaltigen Produkten wurde am häufigsten Hanföl sowie Tee, aber auch der Verzehr von Müsliriegeln oder Frühstückscerealien, Brotaufstrichen und süßes Gebäck bzw. Kekse genannt. Dabei gaben 27 % Experimentierfreude und jeweils 19 % Neugierde auf den Geschmack oder gesundheitliche Gründe als Motivation für den Verzehr an. Bei der Einordnung der Portionsgröße hat die Hälfte der Verzehrer\*innen gemeint, gleiche Mengen derselben Lebensmittel mit oder ohne Hanf zu verzehren.

**Schlussfolgerung:** Die Verbraucher\*innenbefragung liefert wertvolle Informationen zur Relevanz und Einordnung der verzehrten Mengen von hanfhaltigen Lebensmitteln und damit für die Expositionsschätzung von Cannabinoiden.

**P 10-7****Der Einfluss des Nutri-Score auf die Wahrnehmung von Lebensmitteln – Ein Eye-tracking Experiment**

Clara Mehlhose<sup>1,2</sup>, Isabelle Weiß<sup>1</sup>, Christian Kircher<sup>1</sup>,  
Ramona Teuber<sup>3</sup>, Ulrich Enneking<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. (DIL),  
Quakenbrück

<sup>2</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

<sup>3</sup> Justus-Liebig Universität Gießen, Gießen

<sup>4</sup> Hochschule Osnabrück, Osnabrück

**Hintergrund:** Nährwertkennzeichnungen sind eine Methode, um Verbraucher\*innen bei ihren Ernährungsentscheidungen zu unterstützen. Eine farbige, interpretative Kennzeichnung auf der Vorderseite von Verpackungen, wie beispielsweise der Nutri-Score (NS), gilt dabei am wirksamsten. Deutsche Supermärkte verwenden teilweise eine zusätzliche Darstellung des Labels in schwarz-weiß auf den Preisschildern. In dieser Studie werden daher die Auswirkungen einer unterschiedlichen Nutri-Score-Label Platzierung auf Veränderungen im Blickverhalten bzw. der Produktwahrnehmung untersucht, um zu untersuchen, ob eine zusätzliche Platzierung des NS in schwarz-weiß im Vergleich zu Farbe mit Veränderungen im Blick- und Kauf-

verhalten der Verbraucher korreliert und somit die Möglichkeit bietet, gesündere Lebensmittelentscheidungen zu treffen.

**Methoden:** Es wurde eine quantitative Studie mit 4 Gruppen (je n = 50) durchgeführt. Mit Hilfe eines mobilen Eye-Trackers wurde jeweils das Blickverhalten der Proband\*innen erfasst, außerdem wurde ein Fragebogen ausgefüllt. Die Gruppen unterschieden sich in der Präsentation des NS (G1: Kontrolle, G2: NS Farbe, G3: NS Farbe + NS Preisschild, G4: NS Farbe + NS Preisschild schwarz-weiß). Aufgabe der Proband\*innen war es, aus einem Regal mit Fertigprodukten (Laborsupermarkt), die mit unterschiedlichen NS gekennzeichnet waren (A, C, E), eines auszuwählen. Dieses Produkt musste anschließend gekauft werden.

**Ergebnisse:** Die Datenanalyse läuft aktuell noch, wird aber bis zum DGE-Kongress abgeschlossen sein.

**Schlussfolgerung:** Es wird erwartet, dass eine unterschiedliche Darstellung des NS die Sichtbarkeit der Verbraucher\*innen beeinflusst und eine erhöhte visuelle Aufmerksamkeit für den NS zum Gesundheitsverhalten der Verbraucher\*innen beiträgt. Mehr visuelle Aufmerksamkeit für den NS könnte zu einer genaueren Einstufung führen, wie günstig ein Produkt hinsichtlich seines Beitrags zu einer gesunden Ernährung ist.

**P 10-8****Der Einfluss des Nutri-Score auf die Portionsgrößen bei Frühstücksflocken – ein Realexperiment**

Clara Mehlhose<sup>1,2</sup>, Larissa Brown<sup>1</sup>, Christian Kircher<sup>1</sup>,  
Ramona Teuber<sup>3</sup>, Ulrich Enneking<sup>4</sup>, Dorothee Frickhofen<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V. (DIL),  
Quakenbrück

<sup>2</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

<sup>3</sup> Justus-Liebig Universität Gießen, Gießen

<sup>4</sup> Hochschule Osnabrück, Osnabrück

**Hintergrund:** Nur sehr wenige Studien haben bisher die Auswirkungen von Nährwertkennzeichnungen auf die Wahl der Portionsgröße untersucht. Studien deuten jedoch darauf hin, dass sie die Wahrnehmung der Verbraucher\*innen in Bezug auf die ernährungsphysiologische Qualität von Produkten verändern. Dies kann zu einem „Halo“-Effekt führen, der die verzehrten Mengen beeinflusst. Fehlinterpretationen des tatsächlichen Nährstoffgehalts eines Lebensmittels können Verbraucher\*innen zu größeren Portionen und zum übermäßigen Verzehr von weniger gesunden Lebensmitteln verleiten. Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss des Nutri-Score (NS) auf die Wahl der Portionsgröße von Frühstücksflocken zu untersuchen, unter der Annahme, dass ein NS A bzw. E die Portionsgröße vergrößert bzw. verkleinert.

**Methoden:** Es wird aktuell ein Verkostungsexperiment mit 3 Gruppen (je n = 50) und anschließendem Fragebogen durchgeführt. Alle drei Gruppen mischen sich aus zwei verschiedenen Sorten Frühstücksflocken (Cornflakes & Schokochips) sowie Milch eine Portion und verzehren diese. Gruppe 1 erhielt beide Produkte mit NS A gekennzeichnet, Gruppe 2 mit NS E und Gruppe 3 erhält als Kontrollgruppe keine NS-Kennzeichnung. Die Portionsgrößen werden gewogen und die Milch- bzw. Frühstücksflockenmengen erfasst.

**Ergebnisse:** Die Erhebung und Auswertung läuft aktuell noch. Die erste Analyse (n = 98) zeigt, dass sich die Portionsgrößen der Kontrollgruppe (G3) sowie der Gruppe mit NS A im Durchschnitt bei keiner der beiden Varianten unterscheidet (jeweils Schoko: 99,58 g, Cornflakes: 72,30 g). Bei der Gruppe mit NS E hingegen ist die Portion der Schokochips kleiner (MW: 94,35 g), bei den Cornflakes jedoch größer (MW: 82,0 g).

**Schlussfolgerung:** Der NS E könnte die Wahl der Portionsgröße bei Frühstücksflocken beeinflussen, in welche Richtung ist noch unklar. Der NS könnte ein wirksames Instrument sein, um die von den Verbraucher\*innen gewählte Portionsgröße für weniger gesunde Produkte zu verringern.

**P 10-9****Ernährungsverhalten auf einer Forschungsstation unter extremen Isolationsbedingungen in der Antarktis**

Daniela Reinhardt, Bea Klos, Eva Dichiser, Jasmin Ketel, Paul Enck, Isabelle Mack

Uniklinikum Tübingen, Tübingen

**Hintergrund:** Im Rahmen des Projekts "Veränderungen des Immunsystems und der gastrointestinalen Mikrobiota in Umgebung mit limitierter Antigen-Vielfalt und Gegenmaßnahmen" untersuchen wir das Zusammenspiel zwischen Immunsystem und gastrointestinaler Mikrobiota von Personen, die sich über ein Jahr lang auf der Concordia-Forschungsstation in der Antarktis auf 3 500 Höhenmetern bei extremen Temperaturen, Strahlungsbedingungen und unter Abgeschiedenheit aufhielten. Die Ernährung ist unter solchen Bedingungen zeitlich weitestgehend reglementiert (3 Hauptmahlzeiten) und relativ konstant. Dennoch gibt es individuelle Vielfalt und unterschiedliches Ess- und Ernährungsverhalten, das jedoch nur selten erfasst und analysiert wurde.

**Methoden:** Von den Überwinterungsmannschaften 2018/19 und 2019/20 wurden das Gewicht und das Ess- und Ernährungsverhalten mittels unterschiedlicher Methoden, unter anderem einem validierten Food Frequency Questionnaire (FFQ), erhoben. Die Erhebungszeitpunkte mit dem FFQ erfolgten vor, dreimal während und 6 Monate nach Antarktisaufenthalt.

**Ergebnisse:** Drei ad libitum Hauptmahlzeiten führen während des Antarktisaufenthalts zu einer Gewichtsreduktion von durchschnittlich einem BMI-Punkt. Dabei waren die Proband\*innen zu jedem Zeitpunkt im stabilen, normalgewichtigen Bereich. Während des Aufenthalts kommt es zur Verschiebung bei der Aufnahme von Lebensmittelgruppen. Aufgrund der Knappheit frischer Lebensmittel sinkt der Konsum von Obst und Gemüse. Über die Zeit kommt es auch zur Verschiebung von Eiweißquellen. Die Ergebnisse befinden sich in der Auswertungsphase und werden vor Ort präsentiert.

**Schlussfolgerung:** Die Daten weisen darauf hin, dass sich eine geregelte Hauptmahlzeitenstruktur (ohne Zwischenmahlzeiten) förderlich auf eine Gewichtsreduktion über einen längeren Zeitraum auswirkt. Verschiebungen beim Verzehr von Lebensmittelgruppen hängen zum Teil, jedoch nicht nur, mit der Versorgungssituation auf der Forschungsstation in der Antarktis zusammen.

**P 10-10****Effects of fasted exercise on ad libitum 24 h energy intake**

Christoph Höchsmann, Maddalena Thomsen, Karsten Koehler

Technische Universität München, München

**Objective:** Exercise in the fasted state (overnight fast) shifts fuel utilization towards increased fat oxidation. However, the effects on weight loss are equivocal. While breakfast omission may help reduce 24 h energy intake, we and others have shown that hunger is increased and (partial) compensation of the omitted breakfast occurs at subsequent meals on the same day. The present study aimed to investigate the effects of fasted vs. non-fasted exercise on 24 h ad libitum energy intake.

**Methods:** In this crossover study, 24 healthy participants (25.7 ± 3.6 years, 22.5 ± 2.0 kg/m<sup>2</sup>, 54 % men, regular habitual exercise, regular breakfast consumption) completed two identical 30-min aerobic exercise sessions (vigorous intensity, average energy expenditure: 309 ± 100 kcal) at least 3 days apart. The exercise sessions occurred following (1) an overnight (12 h) fast (FE) or (2) a standardized breakfast (BE; oatmeal, low-fat

milk, and apple; ~10–15 % of individual daily energy requirements) after an overnight fast. Participants in FE were offered the same breakfast 30 min after completing the exercise session; however, consumption was voluntary. Total 24 h energy intake, as well as energy intake at breakfast, lunch, and dinner, were assessed for both exercise days via a weighed food log. Snacks in between meals were added to the closest main meal (depending on the time of consumption).

**Results:** Total 24 h energy intake did not differ between FE (2146 ± 758 kcal) and BE (2025 ± 723 kcal, P = 0.316). However, when looking at individual meals, we found a significant difference in energy intake at breakfast (FE: 541 ± 445 kcal vs. BE: 334 ± 183 kcal, P = 0.023) and lunch (FE: 598 ± 289 kcal vs. BE: 801 ± 403 kcal, P = 0.022), but not at dinner (FE: 1007 ± 481 kcal vs. BE: 889 ± 515 kcal, P = 0.144).

**Conclusion:** In the present study, despite perturbations of meal size immediately after fasted exercise, total ad libitum 24 h energy intake did not differ compared to fed exercise.

## POSTERPRÄSENTATION 11 | Ernährungsmedizin

### P 11-1

#### Einfluss von Allyl-Isothiocyanat auf den Energiemetabolismus von *Drosophila melanogaster*

Sonja Dähn, Anika Wagner

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** In Deutschland leiden derzeit etwa 8 Mio. Menschen an Diabetes mellitus, mit steigender Tendenz. Dies zeigt, dass kostengünstige und breit einsetzbare Therapien benötigt werden. Hier könnte der Einsatz bioaktiver Pflanzenstoffe einen Ansatz darstellen. So stehen das Senfölglykosid Sinigrin und sein Metabolit Allylisothiocyanat (AITC) bereits seit einigen Jahren im Fokus der Diabetes-Forschung. Für AITC konnte gezeigt werden, dass es über eine Wirkung auf den Insulin-signalweg eine Insulinresistenz in Zellkultur verbessern kann. Die zugrundeliegenden molekularen Mechanismen hierfür sind noch nicht vollständig aufgeklärt. Als zentraler Regulator des Energiemetabolismus stellt der Transkriptionsfaktor Forkhead box Protein O (FoxO) ein mögliches Target für AITC dar. Daher sollte in der vorliegenden Studie untersucht werden, ob die orale Behandlung mit AITC Einfluss auf den Energiemetabolismus, insbesondere auf FoxO, hat.

**Methoden:** *Drosophila melanogaster* wurde bereits als Modell für Typ-II-Diabetes mellitus etabliert. Durch die Gabe einer Hochsaccharosediät (HSD) lassen sich Veränderungen im Energiemetabolismus hervorrufen, die einem Typ-II-Diabetes mellitus ähnlich sind, wie z. B. die Ausbildung einer Hyperglykämie oder Dyslipidämie. In der vorliegenden Studie wurden Fruchtfliegen entweder mit einer normalen Diät oder einer HSD gefüttert. Zusätzlich wurde AITC appliziert. Um die Auswirkungen auf den Energiemetabolismus von *D. melanogaster* zu untersuchen, wurden sowohl Glucose- als auch Triglyceridlevel gemessen. Zusätzlich wurde die Expression von FoxO mittels qPCR bestimmt.

**Ergebnisse:** Die durch HSD erhöhten Triglyceridlevel der Fruchtfliegen konnten durch eine Fütterung mit AITC gesenkt werden. Ebenso konnte eine Modulation der FoxO Expression gezeigt werden.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse der vorliegenden Studie deuten darauf hin, dass AITC seine Wirkung auf den Energiemetabolismus über den Transkriptionsfaktor FoxO vermitteln könnte.

### P 11-2

#### Einfluss von Allylisothiocyanat auf eine mikrobielle Infektion bei *Drosophila melanogaster*

Christian Zimmermann, Theresia Schminke, Sonja Dähn, Anika Wagner

Justus-Liebig Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Bioaktive Pflanzeninhaltsstoffe werden mit positiven Effekten auf das Immunsystem in Verbindung gebracht, wobei neben den intakten Verbindungen auch deren Abbauprodukte für die Wirkungen verantwortlich gemacht werden. Das zu den Senfölglykosiden gehörende Sinigrin wird durch Einwirkung des pflanzlichen Enzyms Myrosinase zu Allylisothiocyanat (AITC) umgesetzt. Für AITC konnten u. a. antibiotische, antiinflammatorische und protektive Effekte auf die intestinale Barriere identifiziert werden. Daraus geht die Hypothese hervor, dass AITC möglicherweise auch vor bakteriellen Infektionen schützen könnte. In der vorliegenden Studie sollte daher untersucht werden, ob eine AITC-Behandlung vor einer mikrobiellen Infektion schützen kann. Die Untersuchungen wurden an der Fruchtfliege *Drosophila melanogaster* durchgeführt, da dieser Modellorganismus zur Untersuchung intestinaler Infektionen in der Forschung bereits etabliert ist.

**Methoden:** *D. melanogaster* wurden oral mittels der für die Fruchtfliege pathogenen Bakterien *Pectobacterium carotovorum* subsp. *Carotovorum* 15 (Ecc15) sowie *Leuconostoc pseudomesenteroides* (LP) infiziert und anschließend auf AITC-supplementiertem Futter gehalten. Neben der Überlebenszeit der Fruchtfliegen unter unterschiedlichen Behandlungen wurde auch die Genexpression verschiedener antimikrobieller Peptide mittels Real-Time PCR analysiert.

**Ergebnisse:** Sowohl die Infektion mittels Ecc15 und LP als auch die AITC-Behandlung hatten einen signifikanten Einfluss auf die Überlebenszeit. Die Expression antimikrobieller Peptide wurde durch die beiden Pathogene unterschiedlich beeinflusst, wohingegen eine AITC-Behandlung keinen Effekt zeigen konnte.

**Schlussfolgerung:** In der vorliegenden Untersuchung konnte bestätigt werden, dass *D. melanogaster* als Modell für intestinale Infektionen mittels Ecc15 und LP geeignet ist. Ob allerdings AITC protektive Wirkungen im Rahmen dieser Infektionen vermitteln kann, konnte abschließend noch nicht geklärt werden.

**P 11-3****Aktuelle Praxis der Ernährungstherapie von Intensivpatient\*innen nach herzchirurgischen Eingriffen – Ergebnisse des International Nutrition Survey**

Ellen Dresen<sup>1</sup>, Daren K. Heyland<sup>2</sup>, Gunnar Elke<sup>3</sup>,  
Christian Stoppe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg

<sup>2</sup> Clinical Evaluation Research Unit & Department of Critical Care Medicine, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada

<sup>3</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel

**Hintergrund:** Patient\*innen nach herzchirurgischen Eingriffen weisen ein erhöhtes Risiko für eine inadäquate Energie- und Nährstoffversorgung während des Aufenthaltes auf der Intensivstation (ITS) auf. Eine infolgedessen erworbene Mangelernährung kann das mittel- und langfristige klinische und funktionelle Outcome der Patient\*innen zusätzlich verschlechtern. Ziel der Studie war es, die aktuelle Praxis der Ernährungstherapie von Intensivpatient\*innen nach herzchirurgischen Eingriffen zu evaluieren und möglichen Handlungsbedarf zu identifizieren.

**Methoden:** In eine prospektive Beobachtungsstudie wurden maschinell beatmete Intensivpatient\*innen nach herzchirurgischen Eingriffen (Alter  $\geq 18$  Jahre; ITS-Aufenthaltsdauer  $\geq 72$  Stunden) eingeschlossen. Daten zur Ernährungstherapie in der klinischen Praxis (z. B. Beginn und Route der Ernährungstherapie, definiertes Energie- und Proteinziel sowie tatsächliche Zufuhr) wurden von ITS-Aufnahme bis max. Tag 12 des ITS-Aufenthaltes erhoben.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 237 Patient\*innen nach herzchirurgischen Eingriffen auf 13 ITS weltweit (Kanada:  $n = 2$ , USA:  $n = 4$ , Deutschland:  $n = 3$ , Russland:  $n = 2$ , Iran:  $n = 1$ , Malaysia:  $n = 1$ ) eingeschlossen. In der Studienpopulation wurde überwiegend enterale Ernährung eingesetzt ( $n = 187$ ; 78,9 %), die im Durchschnitt ca. 53 Stunden (0–227 Stunden) nach ITS-Aufnahme initiiert wurde. Parenterale Ernährung (PN), entweder als totale PN ( $n = 1$ ; 0,4 %) oder als supplementierende PN ( $n = 33$ ; 13,9 %), wurde ca. 125 Stunden (18–268 Stunden) nach ITS-Aufnahme initiiert. Im Durchschnitt wurden in der Studienpopulation 44,2 % (0,0–117,2 %) des Energieziels und 39,7 % (0,0–122,8 %) des Proteinziels erreicht.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegende Studie zeigt deutliche Defizite in der Ernährungstherapie von Intensivpatient\*innen nach herzchirurgischen Eingriffen auf und identifiziert Handlungsbedarf zur Optimierung der klinischen Praxis.

**P 11-4****Ernährungstherapie bei Patient\*innen mit Diabetes mellitus – Ergebnisse einer Onlinebefragung**

Michael Schemmer, Julia Meyer, Christina Holzapfel,  
Hans Hauner

Institut für Ernährungsmedizin, Klinikum rechts der Isar, School of Medicine, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Die Ernährungstherapie (ET) stellt eine zentrale Komponente bei der Behandlung von Menschen mit Typ-1-Diabetes mellitus (T1D) und Typ-2-Diabetes mellitus (T2D) dar und ist essenzieller Bestandteil aller Therapieleitlinien. Da Ernährungsberatung keine Kassenleistung darstellt, ist bisher wenig bekannt, wie viele Patient\*innen in der Praxis eine Ernährungstherapie erhalten und wie diese durchgeführt wird.

**Methoden:** Zur Datenerhebung im Rahmen einer Online-Befragung wurde ein standardisierter Fragebogen eingesetzt. Hierbei wurden auch anthropometrische und soziodemografische Daten der Teilnehmenden erhoben. Zudem wurden Fragen zur Diabetestherapie, zur ET und zu den Ernährungsgewohnheiten gestellt. Die gewonnenen Daten wurden mittels deskriptiver Statistik ausgewertet.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 1 209 Teilnehmende in die Auswertung eingeschlossen (32,5 % männlich, 67,5 % weiblich). Davon wiesen etwa die Hälfte einen T1D (49,2 %) bzw. einen T2D (50,8 %) auf. Teilnehmende mit T1D waren im Vergleich zu Personen mit T2D jünger (46,6 Jahre vs. 61,5 Jahre), wiesen einen niedrigeren Body Mass Index (26,4 kg/m<sup>2</sup> vs. 30,4 kg/m<sup>2</sup>) und einen niedrigeren HbA1c-Wert (6,8 % vs. 7,0 %) auf. Bei beiden Diabetestypen gaben etwa zwei Drittel aller Patient\*innen (398/567, 70,2 % bei T1D vs. 386/583, 66,2 % bei T2D) den Erhalt einer ET an. Mehr als zwei Drittel der Personen mit ET (259/382, 67,8 % bei T1D vs. 269/376, 71,5 % bei T2D) und mehr als drei Viertel der Personen ohne ET (129/165, 78,2 % bei T1D vs. 164/191, 85,9 % bei T2D) sehen einen Verbesserungsbedarf bezüglich ET als Teil der Diabetesbehandlung.

**Schlussfolgerung:** Die Befragung konnte zeigen, dass bei etwa einem Drittel der Personen mit Diabetes mellitus keine ET durchgeführt wurde. Zudem sieht ein Großteil der Befragten unabhängig vom Diabetestyp einen Verbesserungsbedarf bei ET als Teil der Diabetestherapie. Die Versorgungssituation im Hinblick auf eine ET bei Menschen mit Diabetes mellitus ist defizitär und verbesserungswürdig.

**P 11-5****Eine 16-wöchige multizentrische randomisierte kontrollierte Studie zur Untersuchung der Auswirkungen des Verzehrs eines mit Beta-Glucan angereicherten Brots im Vergleich zu einem Weizenvollkornbrot auf die Blutzuckerkontrolle bei Personen mit Prädiabetes: Studienprotokoll der CarbHealth-Studie**

Ulrike Spielau<sup>1,2,3</sup>, Hanne Rosendahl-Riise<sup>1,2</sup>, Simon Ballance<sup>4</sup>, Antje Koerner<sup>3</sup>, Rikard Landberg<sup>5</sup>, Anette E. Buyken<sup>6</sup>, Jutta Dierkes<sup>1,2</sup> et al. (CarbHealth Consortium)

- <sup>1</sup> Department of Clinical Medicine, University of Bergen, Bergen, Norway
- <sup>2</sup> Mohn Nutrition Research Laboratory, University of Bergen, Bergen, Norway
- <sup>3</sup> Department of Women and Child Health, Centre of Paediatric Research (CPL), Universität Leipzig, Leipzig
- <sup>4</sup> Norwegian Institute of Food Fisheries and Aquaculture Research, Ås, Norway
- <sup>5</sup> Department of Biology and Biological Engineering, Chalmers University of Technology, Goteborg, Sweden
- <sup>6</sup> Department Sport & Gesundheit, Universität Paderborn, Paderborn

**Hintergrund:** Im Jahr 2012 waren weltweit schätzungsweise 280 Millionen Menschen an Prädiabetes erkrankt. Es wird erwartet, dass diese Zahl bis 2030 auf 400 Millionen ansteigt. Lebensmittel auf Haferbasis sind eine gute Quelle für Beta-Glucane, die nachweislich den postprandialen Blutzuckerspiegel

senken können. Es sind Studien erforderlich, die die Wirksamkeit des langfristigen Verzehrs von mit Beta-Glucanen angereicherterem Brot als Teil einer gewöhnlichen Ernährung bei Personen mit Prädiabetes bewerten. Daher haben wir eine multizentrische Interventionsstudie bei Erwachsenen mit Prädiabetes konzipiert, um die Auswirkungen des Verzehrs eines mit Beta-Glucan angereicherten Brotes aus Hafer, als Teil einer normalen Ernährung, auf das glykämische Hämoglobin (HbA1c) im Vergleich zum Verzehr eines Weizenvollkornbrotes zu untersuchen.

**Methoden und Analyse:** Die CarbHealth-Studie ist eine multizentrische, doppelblinde, randomisierte und kontrollierte 16-wöchige Ernährungsinterventionsstudie mit Teilnehmer\*innen im Alter von 40–70 Jahren, mit einem Body-Mass-Index von  $\geq 27 \text{ kg/m}^2$  und einem HbA1c von 35–50 mmol/mol. Die Studie wird an vier Universitäten in Norwegen, Schweden und Deutschland durchgeführt und verwendet Interventionsbrote, die speziell für die Studie von Nofima AS entwickelt wurden. Ziel ist es, 250 Teilnehmer\*innen für die Studie zu rekrutieren. Als primäres Outcome soll der Unterschied im HbA1c zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe untersucht werden. Die Analyse des primären Outcomes wird die Interventionsgruppe, das Studienzentrum und das HbA1c zur Baseline als unabhängige Variablen in ein Kovarianzmodell einbeziehen.

**Ethik und Veröffentlichung:** Das Studienprotokoll wurde von den jeweiligen Ethikbehörden der teilnehmenden Länder genehmigt. Die Ergebnisse der Studie sollen in internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht werden.

**P 11-6****Kombinatorischer Einfluss von Training und nutritiver Protein-Kohlenhydratgabe nach Training auf Körperzusammensetzung, Kraftfähigkeit und Knochenstoffwechsel von postmenopausalen Frauen und alten Menschen.**

Katarina Hoffmann<sup>1</sup>, Ullrich Flenker<sup>1</sup>, Tihomir Kostov<sup>1</sup>, Gina Kieward<sup>1</sup>, Anton Eisenhauer<sup>2</sup>, Patrick Diel<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Abteilung Molekulare und Zelluläre Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln, Köln
- <sup>2</sup> GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Kiel

**Hintergrund:** Der Verlust von Muskelmasse ist mit chronischen Erkrankungen und dem Alterungsprozess verknüpft. Training und Zufuhr von Proteinen werden als Therapieansätze empfohlen.

**Methoden:** In dieser Studie wurde der Einfluss einer Protein-/Kohlehydrat-Gabe mittels Mahlzeit nach einer Trainingseinheit

im Zusammenspiel mit unterschiedlichen Trainingsmethoden in postmenopausalen Frauen und alten Menschen getestet. Es kamen Kraft-, Ausdauer- und Schlingentraining zum Einsatz. Alle Proband\*innen erhielten in den Experimentalgruppen Sauermilchkäse und Weißbrot nach jeder Trainingseinheit. Trainiert wurde 3 x in der Woche über 12 Wochen. Bei den postmenopausalen Frauen erfolgte ein Kraft-Ausdauertraining, bei den alten Menschen ein Schlingentraining. Gemessen wurden die Kraftfähigkeit und Körperzusammensetzung, bei den postmenopausalen Frauen weitere Parameter wie Schlafqualität, Bewegungsverhalten und Knochenmetabolismus.

**Ergebnisse:** In beiden Studien konnte eine signifikante Steigerung der Kraftfähigkeit durch das Training festgestellt werden. Darüber hinaus konnte bei postmenopausalen Frauen ein anaboler Effekt auf den Knochenstoffwechsel beobachtet werden. Die Kraftsteigerung wird bei postmenopausalen Frauen durch die nutritive Supplementation tendenziell verstärkt, im Besonderen bei der Handgriffkraft. Bei den alten Menschen zeigte sich besonders bei der Rumpfkraft ein signifikanter additiver Effekt durch die Supplementation.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse unserer bisherigen Studien weisen darauf hin, dass die Applikation von Protein-/Kohlenhydratkombinationen über eiweißreiche Mahlzeiten nach Sport tendenziell zu einer Verbesserung des Trainingseffektes in unseren Zielgruppen führt. Die Supplementation durch ausgewählte Nahrungsmittel und gezielte Ernährung führt auch

ohne die Verwendung von Supplementen zu einem gesteigerten Trainingserfolg. Der individuelle Benefit ist allerdings in hohem Maße abhängig vom Alter, allgemeinem Ernährungszustand und der Intensität und Art der angewendeten Trainingsform.

#### P 11-7

### App-gestützte Lebensstilinterventionen in der Schwangerschaft für eine adäquate Gewichtsentwicklung und die Prävention von Gestationsdiabetes – Ein Scoping Review

Roxana Raab, Kristina Geyer, Hans Hauner

Institut für Ernährungsmedizin, Klinikum rechts der Isar, School of Medicine, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Eine exzessive Gewichtszunahme in der Schwangerschaft und das Auftreten von Gestationsdiabetes wirken sich kurz- und langfristig negativ auf die Gesundheit von Mutter und Kind aus. Digitale Ansätze eröffnen neue Möglichkeiten der Prävention. Dieser Scoping Review erfasste und untersuchte geplante, laufende und abgeschlossene Studien zu App-gestützten Lebensstilinterventionen in der Schwangerschaft.

**Methoden:** Die Arbeit wurde in Open Science Framework registriert. Das methodische Vorgehen orientierte sich an aktuellen Rahmenwerken. Eine systematische Suche nach relevanter Literatur erfolgte in vier elektronischen Datenbanken, zwei klinischen Studienregistern und durch Handsuche. Die

Durchsicht und Auswahl von Titeln, Abstracts und Volltexten wurde unabhängig von zwei Autor\*innen durchgeführt. Die Studiendaten wurden anhand einer standardisierten Vorlage extrahiert und tabellarisch sowie grafisch zusammengefasst.

**Ergebnisse:** Von den initial über 7 000 identifizierten Einträgen wurden 43 Studien in die Analyse eingeschlossen. Diese waren heterogen hinsichtlich ihrer Studien-, Interventions- und Populationscharakteristiken. Die Mehrheit der Studien wurde in den USA durchgeführt und schloss Frauen mit Übergewicht und Adipositas ein. Die meisten Interventionen basierten auf Verhaltensänderungstheorien und nutzen neben einer App weitere digitale Tools. Die verwendeten Apps wurden vorwiegend zur Informationsvermittlung und Selbstkontrolle eingesetzt. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit publizierter Studiendaten ist eine Beurteilung der Effektivität App-gestützter Lebensstilinterventionen in der Schwangerschaft derzeit nicht möglich.

**Schlussfolgerung:** Apps werden zunehmend in Lebensstilinterventionsstudien in der Schwangerschaft eingesetzt. Ein Effektivitätsnachweis solcher Ansätze ist ausstehend und sollte in geeigneten randomisierten, kontrollierten Studien sowie in systematischen Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen geprüft werden.

#### P 11-8

### Entwicklung eines validierten Screening-Tools zur Beurteilung des Risikos für eine exzessive Gewichtszunahme in der Schwangerschaft

Kristina Geyer, Roxana Raab, Hans Hauner

Institut für Ernährungsmedizin, Klinikum rechts der Isar, School of Medicine, Technische Universität München, München

**Hintergrund:** Lebensstilinterventionen zur Vermeidung einer exzessiven Gewichtszunahme in der Schwangerschaft sollten individuelle Risikofaktoren der werdenden Mütter berücksichtigen. Ziel dieser Arbeit ist es, ein nicht-invasives Screening-Tool

zu entwickeln und zu validieren, anhand dessen das Risiko für eine exzessive Gewichtszunahme bereits zu Beginn der Schwangerschaft bestimmt werden kann.

**Methoden:** Die Kohorte der „Gesund leben in der Schwangerschaft“(GeliS)-Studie wurde für die Entwicklung des Risikoscores herangezogen. Mütterliche Daten zum soziodemografischen Hintergrund, zur Anthropometrie, zum Rauchverhalten und der mentalen Gesundheit wurden vor der 12. Schwangerschaftswoche erhoben. Die Berechnung der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft erfolgte anhand des zuletzt und zuerst gemessenen Gewichts im Rahmen der Routinevorsorge. Die Daten wurden zufällig in ein Trainings- und Testdatenset aufgeteilt. Basierend auf den Trainingsdaten wurde ein multivariates logistisches Regressionsmodell mit

schrittweiser Rückwärts-Elimination durchgeführt. Den  $\beta$ -Koeffizienten der finalen Variablen wurde ein Score-Wert zugewiesen. Der Risikoscore wurde anhand des Testdatenset sowie anhand eines externen Datensatzes validiert.

**Ergebnisse:** 1 790 Frauen wurden für die Analyse berücksichtigt. Von diesen wiesen 45,6 % eine exzessive Gewichtszunahme auf. Ein hoher BMI, geringeres Bildungsniveau, Anzeichen von depressiven Beschwerden, Primiparität, Rauchen und ein anderes Geburtsland als Deutschland wurden als Risikofaktoren für eine exzessive Gewichtszunahme identifiziert. Anhand der

Kreuzvalidierung und externen Validierung wurde der Risikoscore als moderat eingestuft (Area Under the Curve: 0,709 bzw. 0,738).

**Schlussfolgerung:** Das entwickelte Screening-Tool ist ein einfaches validiertes Instrument zur Beurteilung des Risikos für eine exzessive Gewichtszunahme. Es könnte im Rahmen von individuellen Lebensstilinterventionen sowie innerhalb der Routinevorsorge eingesetzt werden, um zielgenauere Präventionsmaßnahmen zu ermöglichen.

### P 11-9

#### A descriptive analysis of human milk dispensed from the Leipzig Donor Human Milk Bank for neonates between 2012 and 2019

Linda P. Siziba<sup>1</sup>, Caroline Baier<sup>1</sup>, Elisabeth Pütz<sup>1</sup>, Rudolf Ascherl<sup>2</sup>, Thomas Wendt<sup>3</sup>, Ulrich H. Thome<sup>2</sup>, Corinna Gebauer<sup>2</sup>, Jon Genuneit<sup>1,4</sup>

- <sup>1</sup> Pädiatrische Epidemiologie, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Medizinische Fakultät, Universität Leipzig, Leipzig
- <sup>2</sup> Abteilung für Neonatologie, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig
- <sup>3</sup> Datenintegrationszentren, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig
- <sup>4</sup> Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendgesundheit (DZKJ), Göttingen

**Objective:** Donor human milk (DHM) obtained from human milk banks is the recommended alternative to feed preterm and sick term infants when mother's own milk (MOM) is not available. During hospitalization, each infant receives an individual diet for enteral nutrition: MOM only, MOM and DHM or formula, DHM and/or formula, depending on parent's choice and accessibility of the specific diet. However, a published empirical base on these intra-individual feeding patterns during hospitalization is lacking.

**Methods:** Data on daily ordered milk feeds for hospitalized infants discerning MOM/DHM, fresh/frozen, and raw/pasteurized milk from the Leipzig Milk Bank (LMB) from 2012–2019 were used for the current descriptive analysis.

**Results:** We included 2562 infants with median hospitalization of 23 days, for whom human milk feeds were ordered from the LMB on median 76 % of those days and other nutrition on the remaining days. Raw MOM and raw DHM comprised 52 % and 8 % of the ordered milk feeds, respectively, while pasteurised DHM comprised 16 %. Substituting DHM for MOM for at least one full day was required in 56 % of the infants, mostly at the beginning but also later during hospitalization. At least one day was fully covered with raw DHM in 37 % of the infants, in the following birth weight stratum < 1000g: 10 %, 1000–1500 g: 11 %, 1500–2500 g: 13 % and > 2500g: 3 %. On the day of discharge, separate MOM and DHM feeds were ordered for 60 % and 3 % of the infants, respectively.

**Conclusion:** Efforts of LMB to provide raw MOM and especially raw DHM preserve a more natural supply of human milk unlike a diet containing pasteurized DHM and/or formula. The provision of raw DHM remains a rare practice internationally but LMB efforts show it is feasible. Feeding varies greatly with interspersed DHM resulting in complex intra-individual time-variant feeding patterns during hospitalization. Further research on nutritional effects of these feeding patterns on infant health outcomes is warranted.

## POSTERPRÄSENTATION 12 | Lebensmittelwissenschaft II | Physiologie u. Biochemie der Ernährung II

### Bioaktivität und Metabolismus von Lebensmittelinhaltsstoffen

#### P 12-1

##### Alkylierte Lysinderivate in Lebensmitteln

Marlene Walczak, Farah Gutsche, Hellwig Michael

Technische Universität Dresden, Dresden

**Hintergrund:** Die essenzielle Aminosäure Lysin ist aufgrund ihrer Struktur ein wesentlicher Ausgangsstoff für chemische Modifizierungen an Lebensmittelproteinen. Vor allem bei der Lebensmittelverarbeitung kann es zu Veränderungen der  $\epsilon$ -Aminogruppe kommen. So werden beispielsweise bei der Maillard-Reaktion Aroma- und Farbstoffe gebildet [1, 2]. Neben dieser kann Lysin im Menschen durch Enzyme methyliert werden. Dabei entstehen die Derivate Mono- (MML), Di- (DML) und Trimethyllysin (TML). Relevant ist das TML vor allem beim Fettmetabolismus. Bei einer Carnitinunterversorgung muss dieses im Körper synthetisiert werden. Lysin, welches enzymatisch zu TML umgesetzt wird, dient dabei als Edukt [3].

Die Datengrundlage zu den Strukturen in Lebensmitteln ist gering. Freies TML wurde in nennenswerten Konzentrationen in Paprika (8–18 mg/kg), Alfalfa (2–10 mg/kg) und Kichererbsen (2–5 mg/kg) gefunden [4]. Daten zu freiem MML und DML sind nicht vorhanden. Ziel war es, MML, DML und TML in verschiedenen Lebensmitteln zu quantifizieren.

**Methoden:** Nach Aufarbeitung der Lebensmittelproben wurden die freien Derivate mittels LC-MS/MS vermessen. Die Quantifizierung erfolgte unter Nutzung der jeweiligen Isotopologen als interne Standards.

**Ergebnisse:** Neben TML konnte freies MML und DML in verschiedenen Gemüsesorten qualifiziert werden. Untersuchung weiterer Lebensmittelgruppen sowie die Quantifizierung folgen.

**Schlussfolgerung:** Basierend auf eigenen und Literaturdaten zum Gehalt methylierter Lysinderivate ist von einer signifikanten täglichen Zufuhr der Substanzen auszugehen. Weitere Untersuchungen müssen sich daher mit dem metabolischen „Handling“ der Substanzen, d. h. ihrer Bioverfügbarkeit, Elimination bzw. einem möglichen Abbau durch die Darmmikrobiota beschäftigen.

#### Literatur:

- [1] Cerny N.Y. *Acad. Sci.* 1126: 66–71 (2008).
- [2] Hodge J. *Agric. Food Chem.* 1: 928-43 (1953).
- [3] Tanphaichitr, Broquist J. *Biol. Chem.* 248: 2176–2181(1973).
- [4] Servillo et al. *PLoS One.* 9: e84589 (2014).

#### P 12-2

##### Oxidation von Selenomethionin in Sojaprodukten

Sophie Poppe, Michael Hellwig

Technische Universität Dresden, Dresden

**Hintergrund:** Als Spurenelement übernimmt Selen wichtige Funktionen im menschlichen Körper, unter anderem als Bestandteil antioxidativer Enzyme, welche den Organismus vor Zellschädigung durch Radikale schützen. Auch für die Regulation der Schilddrüsenhormone und als Bestandteil von Spermien spielt es eine wichtige Rolle. Die Referenzwerte für eine tägliche Zufuhr von Selen liegen bei 70  $\mu\text{g/d}$  bei Männern und bei 60  $\mu\text{g/d}$  bei Frauen. Selen kann von einigen Pflanzen angereichert werden, weshalb man es vorwiegend über Gemüse wie Kohl und Zwiebelgemüse sowie Pilze und Hülsenfrüchte (z. B. Soja) aufnimmt [1]. Das Ausmaß der Anreicherung in Pflanzen ist dabei von der Selenkonzentration im Boden abhängig. Unter den organischen Selenverbindungen stellt Selenomethionin mit über 90 % Anteil die Hauptkomponente in Sojabohnen dar [2]. Daher sollte bei der Verarbeitung von Soja, beispielsweise zu den alternativen Proteinquellen Tofu

und Tempeh, eine Oxidation des Selenomethionins analog zum Methionin möglich sein.

**Methoden:** Für die durchgeführten Untersuchungen wurden kommerziell erhältliche Sojaprodukte mittels UPLC mit MS/MS-Detektion vermessen. Nach Proteinhydrolyse wurden die Hydrolysate aufgereinigt und zur Analyse eingesetzt.

**Ergebnisse:** Selenomethionin und oxidierte Metabolite konnten in Sojaprodukten detektiert werden. Die Ergebnisse der Quantifizierung folgen.

**Schlussfolgerung:** Aufgrund der unterschiedlichen Gehalte an Oxidationsprodukten des Selenomethionins in den untersuchten Proben wird ein technologischer Einfluss auf die Oxidation vermutet. Weitere Untersuchungen müssen sich daher mit den Abbaureaktionen selenhaltiger Aminosäuren beschäftigen.

#### Literatur:

- [1] *Positionspapier der deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V.*, März 2021
- [2] Deng et al. *Food Chem.* 370 (2022). 130982

**P 12-3****Erbse, Soja & Co. als Proteinalternativen –  
Sensorische und ernährungsphysiologische  
Charakterisierung ausgewählter Proteinkonzentrate**

Anna Maria Behrens, Jörg Meier

Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Hintergrund:** Vegane Ersatzprodukte erfahren aktuell eine große Beachtung. Auch im Bereich der Sportler\*innennahrung wird die Nachfrage nach veganen Alternativen größer. Ziel dieses Projekts war es daher, ausgewählte pflanzliche sowie tierische Proteinkonzentrate hinsichtlich ihrer sensorischen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften zu vergleichen.

**Methoden:** 6 geschmacksneutrale Proben (3 tierisch, 3 pflanzlich) aus dem LEH wurden von einem Sensorikpanel (n = 9) untersucht. Für die Untersuchung wurden die Kurzzeitverfahren Napping + Ultra Flash Profiling mit 1 Wdh. sowie Rate-All-That-Apply [RATA] mit 3 Wdh. angewendet, um Attribute zu generieren und ihre Intensität zu messen. Die Proben wurden dem Panel in randomisierter Reihenfolge in einem Sensoriklabor gemäß ISO 8589 dargereicht. Die statist. Datenauswertung erfolgte mit der multiplen Faktorenanalyse [MFA] und

weiteren multivariaten Verfahren (Software: XLSTAT). Zudem wurden der Chemical Score [CS] und die limitierenden Aminosäuren [AS] bestimmt.

**Ergebnisse:** Die Proteinkonzentrate konnten vom Panel mithilfe von 40 Attributen differenziert werden. Dabei sind in der MFA tierische und pflanzliche Produktcluster zu erkennen. Die tierischen Proben wurden häufig als milchig, süßlich und vanilleartig, wohingegen die pflanzlichen als getreideartig und erbsenartig beschrieben wurden.

Beim ernährungsphysiolog. Vergleich unterscheiden sich die Nährwertdaten marginal. Lediglich der CS ist bei den pflanzlichen meist (72, 86, 86) geringer als bei den tierischen (74, 102, 109). Die limitierenden AS waren hauptsächlich Methionin sowie Cystein.

**Schlussfolgerung:** Beide Produktgruppen unterscheiden sich sensorisch stark und sind nicht miteinander zu vergleichen. Insbesondere der Geschmack müsste bei den pflanzlichen Produkten optimiert bzw. übertönt werden. Ernährungsphysiologisch sind sie vergleichbarer, jedoch bedarf es bei den pflanzlichen Proteinkonzentraten einer Optimierung des Gehalts an unentbehrlichen AS.

**P 12-4****Micronutrient supplement modulates plasma homocysteine levels regardless of initial folate and cobalamin biostatus in elderly subjects over 70 years**

Felix Kerlikowsky, Jan Philipp Schuchardt, Andreas Hahn

Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung,  
Leibniz Universität Hannover, Hannover

Elevated homocysteine (Hcy) levels increase the risk for cardiovascular disease, cognitive decline and mortality in elderly people. While it is well known that B vitamin supplementation has an Hcy lowering effect in subjects which are deficient in these nutrients. However, it is hardly known whether healthy elderly individuals with adequate B vitamin status respond equally after Hcy lowering treatment. Hence, the aim of this randomized, placebo-controlled double blinded study was to investigate if plasma Hcy levels in healthy elderly ( $\geq 70$  years) subjects (n = 133) with adequate cobalamin and folate biostatus could be lowered by micronutrient supplement containing cobalamin (100  $\mu\text{g}/\text{d}$ ) and folate (400  $\mu\text{g}/\text{d}$ ) over 12 weeks.

About 63 % of the total study population had elevated plasma Hcy levels (mean levels:  $18.2 \pm 7.1 \mu\text{mol}/\text{L}$ ). The prevalence of cobalamin and folate deficiency in the total study population was low: 27 % with serum cobalamin  $\leq 200 \text{ pmol}/\text{L}$ , 12 % with holo-transcobalamin (Holo-TC)  $\leq 50 \text{ pmol}/\text{L}$ , 13 % with 4cB12 of -1.5 to -0.51, and 10 % with red blood cell (RBC) folate  $\leq 570 \text{ nmol}/\text{L}$ .

Despite adequate levels, cobalamin and folate biostatus improved in the intervention group (n = 65; serum cobalamin  $\Delta t_{12-t_0}$ :  $63 \pm 48 \text{ pmol}/\text{L}$ ; Holo-TC  $\Delta t_{12-t_0}$ :  $17 \pm 19 \text{ pmol}/\text{L}$ ; RBC folate  $\Delta t_{12-t_0}$ :  $326 \pm 253 \text{ nmol}/\text{L}$ ). Effects were statistically significant compared to the placebo group (n = 68) with  $p = 0.005$  (serum cobalamin);  $p = 0.021$  (Holo-TC);  $p = 0.014$  (RBC-folate). The decrease in Hcy level within the intervention group ( $\Delta t_{12-t_0}$ :  $-3.6 \pm 5.7 \mu\text{mol}/\text{L}$ ) was significant compared to placebo ( $p < 0.001$ ). After 12-wk intervention the prevalence of elevated Hcy-levels were reduced to 36 %, whereas in the placebo group elevated Hcy-levels were almost pronounced with 73 %. The Hcy-lowering effect was strongly dependent on baseline serum Hcy levels ( $p < 0.001$ ). Our findings suggest that elevated plasma Hcy levels in elderly subjects can be lowered regardless from the initial cobalamin and folate biostatus.

### P 12-5

#### Novel screening method for the selection of vitamin B12-producing bacteria for the fermentation of foods

Tamara Lenz, Lisa Stumpf, Lu Gao, Alexander Maxones,  
Stefan Schildbach, Marc Birringer

Hochschule Fulda, Fulda

**Objective:** Fermented plant foods represent an alternative source of vitamin B12. For the selection of microorganisms suitable for the fermentation, an analytical method is needed that can selectively distinguish between bioactive vitamin B12 and inactive forms such as pseudovitamin B12 and can also sensitively determine low levels in the µg range.

Compared to the traditional microbiological assay, only HPLC-MS methods can currently meet the above requirements. This requires time-consuming and expensive sample processing by immunoaffinity chromatography (IAC).

The aim of our study was to develop a screening method that is both cost-effective and timesaving in terms of sample processing and meets the analytical requirements. The suitability of the method, which is based on a zirconia solid phase

(HybridSPE®) for sample preparation, is examined in comparison with the two methods mentioned.

**Methods:** Selected microorganisms were cultured. Furthermore, an isolate of a sourdough, whose vitamin B12-relevant properties were completely unknown, was also examined. The cultured media were analysed with the microbiological assay, the IAC-based and the newly developed HybridSPE®-based LC-MS method.

**Results:** Compared to the microbiological method, the new hybrid SPE-based as well as the IAC-based LC-MS method can clearly distinguish between vitamin B12 (*P. freudenreichii*) and pseudovitamin B12 (*L. reuterii*). The isolate tested was positive for vitamin B12 in each case.

**Conclusion:** The presented method is suitable for screening bacteria for vitamin B12 biofortification of food. It is selective compared to the traditional sensitive microbiological assay. Compared to the classical LC-MS method using purification by IAC, the new method is cost-effective and timesaving. The positively tested sourdough isolate is now being further characterised.

### P 12-6

#### Markterhebung zur Verwendung von jodiertem Salz in industriell verarbeiteten Lebensmitteln in der Schweiz

Clara Benzi Schmid, Urs Stalder, Cindy Solliard

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen  
(BLV), Bern, Schweiz

**Hintergrund:** In den meisten Lebensmitteln ist der natürliche Jodgehalt gering. Die Anreicherung von Speisesalz mit Jod ist deshalb aus Sicht der öffentlichen Gesundheit die wirksamste Strategie, um einem Jodmangel vorzubeugen und eine angemessene Jodversorgung der Bevölkerung sicherzustellen. Die Verwendung von jodiertem Salz in industriell verarbeiteten Lebensmitteln trägt zu einer besseren Jodversorgung bei, zumal diese Produkte die Hauptquellen für Salz in industrialisierten Ländern darstellen.

**Methode:** Um eine Übersicht über die aktuelle Situation zu gewinnen, hat das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen eine nicht repräsentative Markterhebung durchführen lassen. Hierfür wurden Marktbegehungen und Online-Erhebungen bei den marktführenden Schweizer Detailhändlern durchgeführt. Diese fand zwischen November 2021 und Januar 2022 statt und konzentrierte sich auf die Warengruppen vegane Produkte, Tiefkühlprodukte, Frischprodukte, Fleischwaren, Fleischzubereitungen und Trockenprodukte.

**Ergebnisse:** Im Rahmen der Markterhebung wurden insgesamt 769 Produkte erhoben. Von diesen wird bei 34,3 % jodiertes Salz in der Herstellung eingesetzt. Unter Berücksichtigung der Produkte, die in der Schweiz hergestellt werden, liegt der Anteil der jodsalzhaltigen Produkte bei 46,7 %. Bei den im Ausland hergestellten Produkten ist dieser Anteil mit 9,1 % wesentlich tiefer. Am häufigsten wird Jodsalz in der Warengruppe Fleischwaren und Fleischzubereitungen (77,6 %) eingesetzt. Der tiefste Wert findet sich in der Warengruppe der veganen Produkte (8,4 %).

**Schlussfolgerung:** Die Marktanalyse zeigt, dass die Verwendung von jodiertem Salz in verarbeiteten Lebensmitteln 34,3 % beträgt. Zwischen und auch in den einzelnen Warengruppen ist die Verwendung von Jodsalz sehr unterschiedlich. Dementsprechend ist das Potenzial zur Erhöhung der Jodsalzverwendung in industriell verarbeiteten Lebensmitteln groß.

**P 12-7****Mineral water high in bicarbonate and sodium positively affects acid-base-status in healthy adults**

Katharina Mansouri, Inga Schneider, Andreas Hahn

Leibniz Universität Hannover, Hannover

**Objective:** Latent acidosis, which may occur as a consequence of a nutrition high in acid-forming components is a risk factor for some noncommunicable diseases. Bicarbonate itself has a positive effect on the acid-base-balance. Mineral water with its mineralization (calcium, magnesium, potassium, sodium) may have an additional positive influence on acid-base-balance.

Therefore, this study was conducted to analyze the effect of mineral water high in bicarbonate and sodium on acid-base-status and blood pressure in healthy adults. The aim of our study was to develop a screening method that is both cost-effective and time-saving in terms of sample processing and meets the analytical requirements. The suitability of the method, which is based on a zirconia solid phase (HybridSPE®) for sample preparation, is examined in comparison with the two methods mentioned.

**Methods:** In this randomized controlled intervention study 90 people ingested 1.5–2.0 L daily of either mineral water high in bicarbonate and sodium or a control water over 3 days of consumption. Blood parameters concerning blood gas analysis (serum pH, bicarbonate, base excess), urine parameters (pH, titrable acids, bicarbonate, ammonium), and blood pressure were analyzed before and at the end of the intervention period. Net acid excretion (NAE) was calculated from urine parameters.

**Results:** The consumption of 1.5–2.0 L mineral water high in bicarbonate reduced significantly 24 h-urine pH ( $p < 0.001$ ) and NAE ( $p < 0.001$ ), with a reduction of titrable acids (TA) and ammonium, while bicarbonate increased ( $p < 0.05$ ). Even serum pH, bicarbonate and base excess (BE) increased significantly in blood samples ( $p < 0.05$ ). Most acid-base parameters in the control group did not change significantly ( $p > 0.05$ ). None of the groups showed relevant changes in blood pressure and pulse.

**Conclusion:** This suggests that an intake of 1.5–2.0 L mineral water rich in bicarbonate and sodium per day helps to improve acid-base-status while it does not affect blood pressure.

**P 12-8****Einfluss einer einmaligen Aufnahme eines iso- $\alpha$ -Säurehaltigen Extrakts auf die LTA-vermittelte Aktivierung von Immunzellen des Blutes**Finn Jung<sup>1</sup>, Raphaela Staltner<sup>1</sup>, Anja Baumann<sup>1</sup>,  
Katharina Burger<sup>1</sup>, Emina Halilbasic<sup>2</sup>, Claus Hellerbrand<sup>3</sup>,  
Ina Bergheim<sup>1</sup><sup>1</sup> Universität Wien, Wien, Österreich<sup>2</sup> Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich<sup>3</sup> Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen

**Hintergrund:** Ergebnisse von tierexperimentellen und von In-vitro-Studien weisen darauf hin, dass in hopfenhaltigen Getränken wie Bier enthaltene iso- $\alpha$ -Säuren (IAA) anti-inflammatorische Eigenschaften aufweisen. Ob jedoch ähnliche Effekte auch beim Menschen auftreten, wenn IAA in physiologisch relevanten Mengen (entsprechend des IAA-Gehaltes von 250 ml Bier) aufgenommen werden, ist bisher nicht geklärt. Ziel der vorliegenden randomisierten placebokontrollierten Cross-Over-Studie war es, den Einfluss der einmaligen Aufnahme eines IAA-reichen Extraktes auf mononukleäre Zellen des peripheren Blutes (PBMCs) bei gesunden Männern und Frauen zu untersuchen.

**Methoden:** 12 gesunde Proband\*innen ( $m = 7/w = 5$ ) im Alter von 18–30 Jahren erhielten einmalig ein mit einem IAA-

reichen Extrakt (33 % IAA, BarthHaas GmbH) (15 mg) angereichertes Getränk oder ein Placebo in Kombination mit einem standardisierten Frühstück. Vor und nach der Einnahme wurden Blutproben zur Isolation von PBMCs genommen, die dann für 24 h/48 h mit Lipoteichonsäure (LTA) (10 ng/ml) stimuliert wurden. Im Zellkulturüberstand wurde anschließend die Proteinkonzentration pro-inflammatorischer Zytokine bestimmt.

**Ergebnisse:** Die Stimulation der Zellen mit LTA vor der Aufnahme der beiden Getränke führte zu einer signifikanten Induktion der Ausschüttung von Interleukin (IL)-1 $\beta$  und IL-6. Ähnlich verhielt es sich auch bei den mit LTA-stimulierten Zellen, die nach der Aufnahme des Placebos isoliert wurden. Im Gegensatz dazu verminderte die einmalige Aufnahme des IAA-reichen Extraktes die LTA-induzierte Freisetzung von IL-1 $\beta$  und IL-6.

**Schlussfolgerung:** Insgesamt weisen unsere Ergebnisse darauf hin, dass die einmalige Aufnahme physiologischer Mengen an IAA zu einer Veränderung der LTA-induzierten Immunantwort von Blutzellen führt.

**Förderung:**

European Foundation for Alcohol Research (ERAB), European Brewery Convention (EBC), Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V. und Österreichischer Wissenschaftsfond (FWF).

**P 12-9**

**Einfluss des Neolignans Magnolol auf die Fructose-induzierte Schädigung der intestinalen Barrierefunktion**

Anja Baumann<sup>1</sup>, Elisabeth Habersatter<sup>1</sup>, Julia Jelleschitz<sup>1</sup>, Daniel Schachner<sup>2</sup>, Verena Dirsch<sup>2</sup>, Ina Bergheim<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department für Ernährungswissenschaften, Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>2</sup> Department für Pharmazeutische Wissenschaften, Division Pharmakognosie, Universität Wien, Wien, Österreich

**Hintergrund:** Neben einer generellen Überernährung stellt die erhöhte Aufnahme von Fett und Zucker (z. B. Fructose) einen wesentlichen Risikofaktor bei der Entstehung metabolischer Erkrankungen dar. Studien zeigen, dass eine Veränderung der Darmbarrierefunktion und eine vermehrte Translokation bakterieller Wandbestandteile in der Entstehung von metabolischen Erkrankungen von Bedeutung sein können. Studien weisen auch darauf hin, dass Magnolol, ein Neolignan, das u. a. in der Rinde von *Magnolia officinalis* vorkommt, protektive Effekte auf die Integrität der Darmbarriere haben kann. Das Ziel war es zu untersuchen, ob Magnolol einen Einfluss auf die Fructose-induzierte Schädigung der intestinalen Darmbarriere hat und wenn ja, mögliche molekulare Mechanismen zu definieren.

**Methoden:** Dünndarmgewebe von naiven C57BL/6J-Mäusen wurde entnommen und es wurden sogenannte „everted sacs“ gebildet. Die Dünndarmgewebesäcke wurden ex vivo mit 0–5 mM Fructose (Fru) und mit 0–5  $\mu$ M Magnolol für 1 h behandelt. Marker der intestinalen Permeabilität wie die Permeation von Xylose sowie intestinale Nitritspiegel und die Aktivität von Arginase, der Gegenspieler der NO-Synthase, wurden bestimmt.

**Ergebnisse:** Die Inkubation des Dünndarmgewebes mit Fru führte zu einer signifikanten erhöhten Xylosepermeation, die durch den Zusatz von 1 bzw. 5  $\mu$ M Magnolol signifikant vermindert wurde. Die Behandlung mit Fru ging mit höheren Nitritspiegeln im Dünndarmgewebe im Vergleich zur Kontrolle einher, während Magnolol keinen Einfluss auf die Nitritspiegel in Fru-behandeltem Gewebe hatte. Jedoch ging der protektive Effekt von Magnolol auf die Fructose-induzierte Veränderungen der Barrierefunktion im „everted sac“ Modell des Dünndarms mit einer höheren Aktivität der Arginase im Vergleich zu den nur mit Fru-behandelten Dünndarmgewebesäcken einher.

**Schlussfolgerung:** Unsere Daten weisen darauf hin, dass Magnolol protektive Effekte auf die Fructose-induzierten Schädigung der Darmbarriere haben könnte.

**P 12-10**

**Retinoic acid and  $\beta$ -carotene increase the sclerostin production in C2C12 myotubes**

Franz Ewendt, Anne Lehmann, Maximilian F. Wodak, Gabriele I. Stangl

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

**Objective:** Sclerostin is an osteocyte-secreted protein, encoded by the *SOST* gene, which has anti-anabolic effects on bone formation and bone mass by inhibiting the canonic Wnt/ $\beta$ -catenin signaling pathway. The bone expression of sclerostin is regulated by mechanical stimuli, cytokines, steroids and vitamin A derivatives such as retinoic acid (RA). Interestingly, the skeletal muscle has recently been identified as another source of sclerostin. Through this function, the musculature could play an important role in maintaining bone mass, although regulators of *SOST* expression in muscle are nearly unknown. This study investigated the influence of retinoic acid and  $\beta$ -carotene as the most important provitamin A derivative on sclerostin synthesis in muscle cells.

**Methods:** The impact of RA and  $\beta$ -carotene on sclerostin synthesis was analyzed in mouse C2C12 myotubes. The mRNA abundance of *Sost* was analyzed by qRT-PCR, and the secreted quantity of sclerostin protein by ELISA. The role of the retinoic acid receptor (RAR) in mediating the effect of RA and  $\beta$ -carotene on *Sost* expression was investigated by use of a synthetic RAR antagonist. The importance of  $\beta$ -carotene 15,15'-monooxygenase 1 (BCMO1), which catalyzes the conversion of  $\beta$ -carotene to all-trans retinal, in mediating the effect of  $\beta$ -carotene on *Sost* was studied by using siRNA technique.

**Results:** Incubation of C2C12 myotubes with RA strongly increased the mRNA and protein expression of sclerostin in a dose-dependent manner. This stimulating effect of RA on *Sost* was largely reduced in the presence of the RAR-inhibitor. Treatment of C2C12 myotubes with  $\beta$ -carotene also increased *Sost* expression. However, this effect vanished when  $\beta$ -carotene was co-incubated with Bcmo1-specific siRNA.

**Conclusion:** RA stimulated the sclerostin synthesis and secretion in C2C12 myotubes via activating RAR.  $\beta$ -carotene can also increase *Sost* mRNA abundance, but this effect depends on the conversion of  $\beta$ -carotene to a retinoid.

## POSTERPRÄSENTATION 13 | Ernährungsberatung

### P 13-1

#### Critical assessment of commercial approaches to Personalized Nutrition available on the German Health Market

Sebastian Gimpfl, Kseniia Steinle, Kurt Gedrich

Technische Universität München, Freising

**Objective:** Adaptations of nutrition play a pivotal role in the maintenance of health as well as the prevention or moderation of various chronic diseases. Generic nutritional recommendations (GDR) have shown limited success and the need for more personalized advice is reflected in the increasing availability and demand of personalized nutrition (PN) offerings. In this work, commercial PN services by several providers were critically evaluated aiming at assessing the benefit of PN approaches compared to GDR.

**Methods:** A 24 y. o. obese male subject was asked to perform the required procedures of different companies to obtain tailored dietary recommendations. 11 PN offerings were chosen, including approaches based on questionnaires, blood biomarkers, DNA, microbiome and continuous glucose measurements, complemented by the consultation of a dietitian.

**Results:** The reported results and the extent of personalized advice greatly differed both between and within the approaches. Evidently, the differences in the output implicitly depended on the input. Exemplary, blood biomarker analyses predominantly led to the detection of medically relevant suboptimal levels of hormones and/or nutrients. While DNA- and microbiome-based approaches tended to provide insight into underlying causes of potential deficits and/or sensitivities based on the genetic makeup or functional microbial properties, questionnaire-derived advice was largely limited to energy intake and general health information. All available PN advice on caloric intake and macronutrient distribution [1400–2245 kcal; CH: < 25%–50%; F: 25%–> 50%; P: 15–25%] were indiscriminate and often differed greatly from GDR [2214 kcal; CH: 45–60%; F: 20–35% P: 15%/0.83 g per kg BW].

**Conclusion:** Overall, the interpretation of PN differed between the companies. The individual benefit was thus considerably dependent on the expectations of the extent and type of PN advice received. A more complex and comprehensive take on PN would improve the information content.

### P 13-2

#### Erhebung und Bewertung der Ernährungsqualität in der Ernährungsberatung und -therapie: Verfügbarkeit und Aufbau von Screenern basierend auf nationalen lebensmittelbasierten Ernährungsempfehlungen

Laura Hoffmann, Joachim Allgaier,  
Kathrin Kohlenberg-Müller

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Im Zentrum der Prävention und Therapie ernährungsbedingter Erkrankungen steht die Ernährungsqualität in Form lebensmittelbasierter Empfehlungen (FBDGs). Für Deutschland bieten die FBDGs der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) die Grundlage. Mithilfe von Screenern könnte die Ernährungsqualität z. B. in der Ernährungsberatung und -therapie (EBT) ressourcenschonend, standardisiert und evidenzbasiert erhoben und beurteilt werden. Ziel der Studie war, eine Übersicht über die Verfügbarkeit und den Aufbau von Screenern basierend auf FBDGs zu geben.

**Methoden:** Die systematisch angelegte Literaturrecherche erfolgte zwischen Mai und September 2022 in den Datenbanken PubMed (MEDLINE), embase, Web of Science und im Register of Validated Short Dietary Assessment Instruments.

Ergänzend wurde eine Handsuche durchgeführt. Für die Planung und Durchführung der systematisch angelegten Literaturrecherche wurde die COSMIN methodology for systematic reviews of Patient-Reported Outcome Measures (PROMs) verwendet.

**Ergebnisse:** Es wurden 12 Studien zu 10 Screenern basierend auf FBDGs eingeschlossen. 3 Screener wurden in den USA entwickelt, 3 in Australien, 3 in Nordeuropa und einer in der Schweiz. 6 Screener zielen auf den Einsatz in der Gesundheitsversorgung ab. Die Screener bilden die Empfehlungen der jeweiligen FBDGs ab. Sie berücksichtigen die Dimensionen Angemessenheit und Mäßigung sowie weiterführend Vielfalt und Qualität. Die Cutoff-Werte wurden unter Berücksichtigung der FBDGs gebildet. Die Mehrzahl der Screener nutzt ordinalskalierte Items, 6 Screener verschachtelte Teilindices. Eine explizite Gewichtung lässt sich für die Mehrzahl nicht feststellen.

**Schlussfolgerung:** Screener bieten eine schnelle und einfache Methode, um Personen mit erhöhten Risiko für eine ungesunde Ernährung nach den FBDGs zu identifizieren. Sie könnten die Datenqualität im Diätetischen Assessment der EBT verbessern. Derzeit existiert kein Screener, der die FBDGs der DGE berücksichtigt.

**P 13-3****Ernährungsversorgung und Ernährungsprobleme in Senioreneinrichtungen – Ergebnisse einer quantitativen Studie**

Franziska Kochler<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 Gesundheitswissenschaften, Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Aufgrund des demografischen Wandels in Deutschland wird die Zahl der Senior\*innen und der pflegebedürftigen Menschen in den kommenden Jahren zunehmen. Bewohner\*innen von Senioreneinrichtungen werden vollumfänglich ver- und gepflegt, von einer hohen Prävalenz von Ernährungsproblemen ist auszugehen. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Ernährungsversorgung sowie den Umgang mit Ernährungsproblemen der Senior\*innen aus Sicht von Pflegenden, die in Senioreneinrichtungen tätig sind, zu erfassen.

**Methoden:** Die Paper-Pencil-Befragung richtete sich an Pflegefachkräfte, Pflegehelfer\*innen und Tagesbegleiter\*innen aus sechs Senioreneinrichtungen. 80 Datensätze (Rücklaufquote 42 %) wurden mit Hilfe des Statistikprogramms IBM® SPSS

Statistics 26 ausgewertet. Offene Fragen (5 von 45) des Fragebogens wurden angelehnt an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring kodiert und analysiert.

**Ergebnisse:** Die Pflegekräfte und Tagesbegleiter\*innen erfassen und lösen die Ernährungsprobleme der Bewohner\*innen mit vielfältigen Methoden: 83,3 % beobachten das Ess- und Trinkverhalten der Bewohner\*innen. 5,1 % verwenden einen Screening-Bogen. 85,5 % bzw. 75,0 % dokumentieren den Gewichtsverlauf und die Essensaufnahme. Zur Lösung von Ernährungsproblemen ziehen 72,2 % das Küchenpersonal und 70,9 % Ärzt\*innen hinzu. Bei Sondenernährung wird eine Ernährungsfachkraft angefordert. 44,9 % schätzen ihr ernährungsbezogenes Fachwissen „hoch“ bzw. „eher hoch“ ein. Bei den Themen Trinknahrung und Body-Mass-Index zeigten sich Wissensdefizite.

**Schlussfolgerung:** Insgesamt nimmt die adäquate Ernährungsversorgung der Bewohner\*innen einen hohen Stellenwert in der Pflege ein. Ernährungsprobleme werden erfasst und Maßnahmen ergriffen, dies sollte jedoch ausgebaut werden. Es besteht ein hoher Schulungsbedarf. Die Etablierung einer Ernährungsfachkraft/eines Ernährungsteams sollte geprüft werden, um eine den Empfehlungen der Leitlinien und Standards gemäße Ernährungsversorgung zu gewährleisten.

**P 13-4****Interdisciplinary Screening and Treatment of Orthorexia – erste Erkenntnisse des ISTO-Projekts**

Ulrike Zergiebel<sup>1</sup>, Sara Ramminger<sup>1</sup>, Hannah Berthold<sup>1</sup>,  
Joline Zingel<sup>1</sup>, Katharina Wick<sup>2</sup>, Dorothea Portius<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Studiengang Ernährungstherapie und -beratung, SRH Hochschule für Gesundheit, Campus Gera, Gera

<sup>2</sup> Studiengang Psychische Gesundheit und Psychotherapie, SRH Hochschule für Gesundheit, Campus Gera, Gera

**Hintergrund:** Orthorexie kennzeichnet sich durch Fixierung auf eine gesunde Ernährung mit starren Regeln, was zu Mangelernährung, Leidensdruck sowie Isolation führen kann. Betroffenen ist das Problem oft nicht bewusst. Sie suchen bei Gesundheitsanliegen Fachärzt\*innen auf, nehmen aber selten psychologische Hilfe in Anspruch. Bisher liegen weder Definitionen der Orthorexie nach ICD-10 und DSM-5 vor, noch existieren Behandlungsvorgaben. Langfristiges Ziel des ISTO-Projektes ist die Entwicklung eines Behandlungsleitfadens für Fachkreise und andere Disziplinen. Im ersten Schritt wurde das Wissen und Erfahrungen von Fachkräften zur Orthorexie eruiert, um eine umfassende Definition zu ermöglichen.

**Methoden:** Entwicklung einer Online-Umfrage für Personen in ernährungstherapeutischen und angrenzenden Fachbereichen, die Items zum persönlichen Ernährungsverhalten, Einstellungen zum Störungsbild, Erfahrungen mit Patient\*innen/Behandlungsansätzen erfasst. Umfragezeitraum: 20.07–12.10.2022. Erste Analysen werden deskriptiv dargestellt

**Ergebnisse:** Von den Fachkräften (n = 140, 86 % ♀, 36 ± 12 J.) kannten 60 % den Begriff Orthorexie. Dabei finden es ca. 50 % positiv, mehr als andere auf eine gesunde Ernährung zu achten, 47 % stellen Ernährungsregeln auf und für 37 % ist die Aufnahme gesunder Lebensmittel wichtiger als Genuss. Orthorexie stellt für 84 % der Fachkräfte ein eigenes Störungsbild dar, wobei es 49 % der Ess-, 42 % der Zwangsstörung und 9 % der Angststörung/Sonstiges zuordneten. Dass Sport ein wichtiges Diagnosekriterium darstellt, gaben 73 % an. Über die Hälfte kennt Patient\*innen mit orthorektischen Symptomen und 80 % wünschen sich mehr Informationen sowie klare Behandlungsvorgaben.

**Schlussfolgerung:** Erste Ergebnisse lassen eine eigene Betroffenheit von Fachpersonen an orthorektischen Symptomen vermuten. Sie äußern sich überzeugt von der Bedeutung der Diagnostik und Behandlung von Orthorexie und wünschen sich weitere Informationen und interdisziplinäre Behandlungsansätze. Derzeit erfolgt die detaillierte Auswertung.

**P 13-5****Die Entwicklung eines Konzepts zur Umsetzung der Planetary Health Diet für Menschen mit Essstörungen in einer dafür spezialisierten Klinik**

Lisa Marie Petering<sup>1</sup>, Barbara Winske<sup>2</sup>, Thomas J. Huber<sup>2</sup>, Shoma Berkemeyer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule Osnabrück, Osnabrück

<sup>2</sup> Klinik am Korso, Bad Oeynhausen

**Hintergrund:** Die Ernährungstherapie von Essstörungen (ES) basiert auf Richtlinien von nationalen Gesundheitsbehörden. Für eine global nachhaltige und gesundheitsfördernde Ernährung, entwickelte die EAT-Lancet-Kommission 2019 die Planetary Health Diet (PHD). Diese wurde bislang nicht in die Ernährungstherapie bei ES integriert. Ziel dieser Arbeit war deshalb, ein Konzept zur Umsetzung der PHD bei Menschen mit ES zu entwickeln.

**Methoden:** Die Konzeptentwicklung basiert auf dem bestehenden Konzept der auf ES spezialisierten Klinik. Aus bestehenden Speiseplänen, Rezepten und personellen Interviews wur-

den Daten gesammelt, in Excel eingetragen, abgeglichen und auf Konsistenz geprüft. Anhand dieser Datenbasis wurde ein Konzept zur Integration der PHD in der Klinik erstellt.

**Ergebnisse:** Der Speiseplan der Klinik betrug durchschnittlich 9.968,9 kJ/d (2.381 kcal/d). Die Makronährstoffverteilung lag durchschnittlich bei 24,3 % Fett, 58,6 % Kohlenhydrate und 17,1 % Protein. Die Energiezufuhr lag unterhalb der PHD mit 10.467,1 kJ/d (2.500 kcal/d). Das neue Konzept hat eine Energiezufuhr von ca. 9.461,8 kJ/d (2.259,9 kcal/d). Die Makronährstoffverteilung beträgt ca. 26,8 % Fett, 58,1 % Kohlenhydrate und 15,1 % Protein. Die Modifikation beinhaltet eine Erhöhung von Vollkornprodukten, stärkehaltigem Gemüse, Obst, Geflügel, Hülsenfrüchten sowie Milch und Milchprodukten. Gesenkt wurde der Anteil an rotem Fleisch, Eiern und Fisch.

**Schlussfolgerung:** Die Klinik beabsichtigt, anhand dieser Konzeption die PHD umzusetzen und in die Ernährungstherapie zu integrieren. In der Zukunft werden Evaluationsstudien benötigt, um die Auswirkungen und Wirksamkeit der PHD in der Ernährungstherapie bei ES zu prüfen.

**P 13-6****Nicht nur auf die Proteinmenge achten – Konzeption eines bedarfsgerechten Menüplans für Veganer\*innen unter besonderer Berücksichtigung der Proteinqualität**

Tim Oertel, Jörg Meier

Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Hintergrund:** Die Anzahl der Veganer\*innen in Deutschland nimmt jährlich zu. Ein wichtiges Thema bei veganer Ernährung ist die ausreichende Versorgung mit Makro- und Mikronährstoffen. Im Rahmen dieses Projekts sollte daher ein bedarfsgerechter Menüplan für Veganer\*innen unter besonderer Berücksichtigung der Proteinqualität entwickelt werden.

**Methoden:** Ein vierzehntägiger Ernährungsplan (3 Mahlzeiten pro Tag) wurde basierend auf den D-A-CH-Referenzwerten für Energie, Fett, Fettsäuren, Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Proteine, Vit. D, Vit. B<sub>12</sub>, Riboflavin, Calcium, Eisen, Jod, Selen, Zink und Salz für eine Veganerin (23 J.; PAL 1,4) erstellt. Bezüglich der unentbehrlichen Aminosäuren wurden die Referenzwerte der FAO herangezogen. Weiterhin wurde der Ernährungskreis der DGE für eine omnivore Ernährung in einen veganen Ernährungskreis umgewandelt und die pflanzlichen Alternativen ernährungsphysiologisch anhand der Nährstoffdichten bewertet.

**Ergebnisse:** Eine ausreichende Versorgung nach den D-A-CH-Referenzwerten an Energie, Kohlenhydraten, Ballaststoffen, Proteinen, Fett und Fettsäuren wurde festgestellt. Eine Überversorgung an unentbehrlichen Aminosäuren mit Ausnahme von Methionin und teilweise Lysin konnte beobachtet werden. Im Hinblick auf Methionin wurde eine Unterversorgung an allen Tagen festgestellt. Bezüglich der potenziell kritischen Vitamine und Mineralstoffe wurde ein Defizit für Vit. D, Vit. B<sub>12</sub>, Riboflavin, Calcium, Jod und Selen beobachtet. Die Referenzwerte für Eisen und Zink wurden an allen Tagen erreicht.

**Schlussfolgerung:** Eine Proteinversorgung nach den D-A-CH-Referenzwerten ist mit dem entwickelten veganen Menüplan unproblematisch. Die Versorgung mit unentbehrlichen Aminosäuren ist, mit Ausnahme von Methionin, gewährleistet. Um die festgestellten Defizite an Vitaminen und Mineralstoffen auszugleichen, wird eine Supplementierung empfohlen. Der vegane Menüplan ist auch für Personen mit Niedrigeinkommen (Stand: Juni 2022) realisierbar.

**P 13-7****Wie verändern sich Fettmasse, fettfreie Masse und Gesamtkörperwasser der Bioimpedanzanalyse im Vergleich vom nüchternen Zustand bis 1–4 Stunden postprandial?**

Janina Lawatsch<sup>1</sup>, Fatma Sena Kabaktepe<sup>1</sup>,  
Klaus Hillebrand<sup>2</sup>, Shoma Berkemeyer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hochschule Osnabrück, Osnabrück

<sup>2</sup> Facharzt für Innere Medizin, Herten

**Hintergrund:** Die Bedeutung der Analyse der Körperzusammensetzung mit Hilfe der Bioimpedanzanalyse in der Praxis, im klinischen Alltag, im Sportbereich, in der Diagnostik sowie bei der Prävention und der Behandlung von Patienten\*innen wurde in einigen Studien untersucht. Erste Studien deuten an, dass die Einnahme einer Mahlzeit zu einer Veränderung der Körperzusammensetzung führen kann. Das Ziel der Pilotstudie war es herauszufinden, wie sich Fettmasse, fettfreie Masse und Gesamtkörperwasser im Vergleich vom nüchternen Zustand bis 1–4 Stunden postprandial verändern.

**Methoden:** Die Pilotstudie wurde im Anthropometrisch-Metabolischen Labor der Hochschule Osnabrück mit zwölf Teilnehmenden durchgeführt. Ein schriftlicher Fragebogen mit Verzehrhäufigkeiten und einem Ernährungsprotokoll vom Frühstück wurden eingesetzt. Die Messungen der Parameter Puls, Blutdruck, Sauerstoffsättigung, Temperatur, Taillenumfang, Blutzucker und pH-Wert des Mundspeichels sowie Bioimpedanzanalysen von Fettmasse, fettfreie Masse und Gesamtkörperwasser wurden jeweils morgens nüchtern und anschließend 1–4 Stunden nach dem Frühstück durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die fettfreie Masse und das Gesamtkörperwasser erhöhten sich eine Stunde postprandial, im Vergleich zum nüchternen gemessenen Wert bei 11 von 12 Testpersonen. Die Fettmasse verringerte sich eine bis zwei Stunden postprandial und erhöhte sich bis zur letzten Messung wieder bei 10 von 12 Testpersonen.

**Schlussfolgerung:** Die Messergebnisse der Bioimpedanzanalysen deuteten an, dass es Veränderungen in der Körperzusammensetzung im Vergleich vom nüchternen Zustand bis 1–4 Stunden postprandial zu beobachten geben könnte. Diese vorläufigen Beobachtungen benötigen weitere Untersuchungen.

**P 13-8****Planung und Durchführung strukturierter Ernährungsinterventionsmaßnahmen bei Profifußballspielerinnen – entlang des German Nutrition Care Process (G-NCP)**

Anna Friedmann<sup>1</sup>, Nina Fischer<sup>2</sup>, Sigrid Hahn<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> ABissZ Coaching GmbH, Egelsbach

**Hintergrund:** Ernährungsinterventionen im Sportbereich zeigen bei männlichen Kollektiven erste Erfolge. Eine Adaption des G-NCPs auf die Arbeit mit Sportler\*innen fehlt bislang. Ziel der vorliegenden Erhebung ist die Optimierung der Ernährung der Spielerinnen der Frauen-Bundesliga-Mannschaft der Eintracht Frankfurt. Hierbei soll das Vorgehen entlang des G-NCP geprüft werden.

**Methoden:** Die Spielerinnen wurden über eine internetgestützte Anfrage rekrutiert. Entsprechend des G-NCP wurde zunächst der Beratungsbedarf mittels Fragebogen ermittelt und im Anschluss drei Einheiten zu den Themen „Mahlzeitenplanung“, „Koch- und küchentechnische Fertigkeiten“ und „Hilfestellungen für den Lebensmitteleinkauf“ durchgeführt. Abschließend wurde der Erfolg mittels einer zweiten Befragung evaluiert. Die Ergebnisse der beiden Befragungen wurden gegenübergestellt, um Verbesserungen im Ernährungsverhalten zu ermitteln.

**Ergebnisse:** An der Studie nahmen fünf Spielerinnen teil. Auf Grundlage der Ergebnisse des Anfangsfragebogens konnten Ernährungsprobleme identifiziert werden. Diese betrafen die Mahlzeitenfrequenz, das Mahlzeitentiming sowie die Energiezufuhr. Die Inhalte der Einheiten wurden hierauf angepasst. Die Interventionseinheiten befähigten die Spielerinnen, ihr Ernährungsverhalten anzupassen. Es zeigen sich positive Veränderungen in Bezug auf Energiezufuhr, Mahlzeitentiming sowie subjektives Wohlbefinden.

**Schlussfolgerung:** Bei Durchführung der Maßnahmen soll auf eine Kombination aus theoretischen und praktischen Inhalten geachtet werden, um die Spieler\*innen zur Umsetzung zu befähigen. Außerdem müssen Ernährungsempfehlungen für Sportler\*innen praxisnah formuliert werden, damit eine Umsetzung im Alltag erleichtert wird.

Das Vorgehen entlang des G-NCP förderte die Akzeptanz der Intervention bei den Spielerinnen. Eine kontinuierliche, zielorientierte Anpassung auf die individuellen Bedürfnisse der Spieler\*innen erleichtert. Ein spieler\*innenzentriertes Ernährungscoaching entlang des G-NCP eignet sich als methodisches Vorgehen im Bereich der Sporternährung.

**P 13-9****Onlinebasierte Behandlungskonzepte bei emotionalem Essverhalten – wie ist das deutschsprachige Angebot?**

Judith Bühlmeier<sup>1</sup>, Helena Kessen<sup>1</sup>, Nadja Knoll-Pientka<sup>2</sup>, Christine Ludwig<sup>3</sup>, Alena Schadow<sup>1</sup>, Nadine Rheindorf<sup>4</sup>, Manuel Föcker<sup>5</sup>, Lars Libuda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit, Universität Paderborn, Paderborn

<sup>2</sup> Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, LVR Klinikum Essen, Essen

<sup>3</sup> Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, LVR Klinikum Essen, Essen

<sup>4</sup> Psychologische Psychotherapeutin in eigener Praxis

<sup>5</sup> Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, -psychosomatik und -psychotherapie, Universitätsklinikum Münster, Münster

**Hintergrund:** Systemische Krisensituationen wie die Corona-Pandemie erhöhen die psychische Belastung. Vermehrt wird von dysfunktionalem Essverhalten wie emotionalem Essen berichtet, einem Risikofaktor für die Entwicklung von Essstörungen und/oder Adipositas. Gleichzeitig stieg mit der Pandemie auch in der Gesundheitsförderung die Bedeutung digitaler Distanzangebote. Daher wird das deutschsprachige Angebot an Online-Konzepten zur Intervention bei emotionalem Essverhalten untersucht.

**Methoden:** Anhand definierter Suchbegriffe sowie Auswahlkriterien wurde mit der Suchmaschine Google nach Online-Formaten für emotionales Essen recherchiert. Die Ergebnisse wurden u. a. entsprechend des inhaltlichen Schwerpunkts (emotionales Essen), des Settings (online) und der Ausbildung der Anbieter\*innen (einschlägig, staatlich anerkannt) selektiert. Die Angebote wurden anhand *a priori* formulierter Merkmale in Bezug auf Konzept, Rahmenbedingungen und Strukturen untersucht.

**Ergebnisse:** Aus 602 Suchergebnissen wurden 37 aktive Angebote identifiziert, 20 wurden aufgrund fehlender Qualifikation der Anbieter\*innen ausgeschlossen. Sieben Selbstlern (S)-, 6 Gruppen (G)- und 5 flexible (F) Programme wurden untersucht. S/F: Die Einheiten werden asynchron in Form von Video-/Audiomaterial und Arbeitsmaterial zur Verfügung gestellt (4–10 Einheiten; 10–140 €/Einheit). G: zusätzlich synchrone Formate (3–26 Einheiten; 2–12 Monate; 37–48 €/Einheit). Neben Elementen der kognitiven Verhaltenstherapie und des Coachings finden achtsamkeitsbasierte Methoden Anwendung. Methoden und inhaltliche Schwerpunkte werden im Rahmen des Kongressbeitrages differenziert betrachtet.

**Schlussfolgerung:** Es besteht ein breites Angebot onlinebasierter Behandlungskonzepte. Die Auswahl qualifizierter Angebote ist jedoch unübersichtlich und aufwändig. Aufgrund der unterschiedlichen Formate und Umfänge können individuelle Präferenzen berücksichtigt werden. Bei Selbstlern- und flexiblen Programmen fällt eine hohe Spannweite der Kosten auf.

# AUTOR\*INNENREGISTER

|                             |                 |                        |                |                           |               |
|-----------------------------|-----------------|------------------------|----------------|---------------------------|---------------|
| Adomat, Claudia             | V 2-4           | Isenmann, Eduard       | V 6-5          | Priefer, Carmen           | P 5-5, P 5-6  |
| Ambacher, Stefan            | P 8-3           | Jans, Katharina        | V 10-6         | Purps, Daniela            | P 7-7         |
| Bailer, Anja Christina      | P 1-2           | Jung, Finn             | P 12-8         | Raab, Roxana              | P 11-7        |
| Barbaresco, Janett          | V 1-3           | Kaiser, Anna           | V 1-6          | Raupbach, Jana            | V 10-5        |
| Bartelmeß, Tina             | V 12-1          | Keller, Vanessa        | V 13-3         | Reik, Anna                | V 9-4         |
| Bauch, Charlotte            | P 1-4           | Kerlikowsky, Felix     | V 8-1, P 12-4  | Reinhardt, Daniela        | P 10-9        |
| Baumann, Anja               | P 12-9          | Kilimann, Jana         | P 10-3         | Richter, Almut            | P 5-1, P 5-2  |
| Bayer, Sandra               | V 9-5           | Klapp, Anna-Lena       | V 4-2          | Richter, Elisa            | P 7-4         |
| Bedir, Eda                  | P 7-6           | Klein, Lea             | P 7-1          | Risius, Antje             | V 5-1, V 13-6 |
| Behrens, Anna Maria         | P 12-3          | Klemm, Janosch         | P 6-5          | Röbert, Catherina         | P 4-1         |
| Beitze, Damaris Elisabeth   | P 1-8           | Klingshirn, Astrid     | V 7-1          | Rohmann, Corinna          | P 4-3         |
| Benzi Schmid, Clara         | P 12-6          | Klos, Bea              | V 6-3          | Saiz, Paula Carina        | P 9-4         |
| Blume, Katrin               | P 10-6          | Klug, Alessa           | V 6-7          | Sarvan, Irmela            | V 4-5         |
| Bodur, Mahmut               | P 6-1           | Klümper, Linda         | V 2-2          | Schäfer, Sarah-Lena       | P 9-3         |
| Börmel, Lisa                | V 10-3          | Kochler, Franziska     | P 13-3         | Schäfer, Sylva Mareike    | P 6-2         |
| Brandt, Alexander           | P 8-7           | König, Laura M.        | V 5-3          | Schemmer, Michael         | P 11-4        |
| Brandt, Annette             | P 7-8           | Krause, Laura          | P 1-7          | Schendel, Sophia          | P 1-3         |
| Bremer, Marie Elisabeth     | P 3-3           | Kruger, Johanita       | V 8-5          | Schichtl, Theresa Maria   | V 3-3         |
| Bühlmeier, Judith           | P 13-9          | Kuhl, Laureen          | V 13-2         | Schieren, Alina           | V 2-1         |
| Conzen, Christina-Alexandra | P 2-6           | Lang, Alexander        | V 11-6         | Schild, Kerstin           | V 3-2         |
| Dähn, Sonja                 | P 11-1          | Laumen, Gina           | P 1-9          | Schneider, Melanie        | P 4-4, P 4-5  |
| Daum, Diemo                 | P 3-1, P 3-2    | Lawatsch, Janina       | P 13-7         | Schnermann, Maike Elena   | P 6-4         |
| Delgas, Franziska           | V 14-3          | Leismann, Kristin      | V 5-5          | Schön, Laura              | V 4-6         |
| Demes, Anna-Katharina       | V 7-6           | Lenz, Tamara           | P 12-5         | Schraml, Jessica          | V 9-2         |
| Diekmann, Murielle          | V 14-2          | Lesch, Alessio         | V 6-4          | Schüßler, Carina          | V 14-1        |
| Dietrich, Stefan            | P 2-4, P 7-2    | Liao, Sijia            | V 10-2         | Schwedhelm, Carolina      | V 11-4        |
| Dittmann, Anna              | V 11-3          | Lindek, Melina         | P 3-6          | Schwenkschuster, Iris     | P 7-9         |
| Dörner, Rebecca             | V 8-2           | Lüder, Vanessa         | V 12-3         | Seethaler, Benjamin       | V 2-3         |
| Dresen, Ellen               | P 11-3          | Lunsford, Nathalie     | P 1-6          | Seffen, Alice             | V 13-4        |
| Ehlers, Anke                | V 14-6          | Manig, Friederike      | V 8-4          | Siziba, Linda P.          | P 11-9        |
| Eichelmann, Fabian          | V 1-1           | Mansouri, Katharina    | P 12-7         | Speck, Melanie            | V 7-5         |
| Englert, Isabell            | V 6-1           | Maskarinec, Gertraud   | V 1-2          | Spielau, Ulrike           | P 11-5        |
| Ewendt, Franz               | V 10-1, P 12-10 | Mathew, Lara           | P 3-7          | Sproesser, Gudrun         | V 13-5        |
| Fedde, Svenja               | V 11-1          | Matysek, Julia         | P 3-9          | Stadion, Mandy            | V 4-3         |
| Finke, Madita               | P 5-7           | Mehlhose, Clara        | P 10-7, P 10-8 | Stalder, Urs              | P 10-4        |
| Fleischer, Kristina         | P 3-4           | Meinhardt, Nora        | P 7-11         | Starostina-Reisener, Anna | P 4-7         |
| Friedmann, Anna             | P 13-8          | Merz, Benedikt         | V 14-4         | Stutz, Bianca             | V 14-5        |
| Friedrichs, Kathrin         | P 1-1           | Metz, Kemja-Maria      | V 3-6          | Suter, Flurina            | V 1-4         |
| Fröba, Anna                 | P 4-6           | Meyer, Caroline        | P 7-10         | Szubert, Agata            | V 1-5         |
| Fromm, Jo-Ann               | V 7-2           | Michel, Johanna        | P 8-4          | Tauber, Svenja            | P 3-8         |
| Gagali, Hande               | P 4-8           | Miehle, Elisabeth      | P 12-6         | Thomas, Helen Tabea       | P 8-2         |
| Gemesi, Kathrin             | V 9-1           | Moeschlin, Noemi       | P 10-2         | Toepffer, Désirée         | V 2-5         |
| Genz, Fabian                | P 8-8           | Moosburger, Ramona     | P 1-5          | Trautvetter, Ulrike       | P 4-2         |
| Geyer, Kristina             | P 11-8          | Müller, Stephan K.     | V 10-4         | Trefflich, Iris           | P 2-5         |
| Gimpfl, Sebastian           | P 13-1          | Nagl, Britta           | V 3-5          | Treibmann, Stephanie      | V 8-3         |
| Gréa, Corinna               | V 4-1           | Neuthard, Corinna      | V 5-4          | van de Locht, Karen       | P 2-7         |
| Grundmann, Stephanie        | V 12-2          | Nier, Anika            | V 2-6          | Volk, Lena                | V 13-1        |
| Haldimann, Max              | P 6-6           | Nölle, Nils            | V 3-4          | Voss, Alexander           | P 3-5         |
| Hansch, Lea                 | P 2-2           | Nowak, Nicole          | P 8-5          | Walczak, Marlene          | P 12-1        |
| Hanusch, Beatrice           | P 7-3           | Obermayr, Roman        | P 10-1         | Weigant, Janina           | V 9-6         |
| Heinz, Julia                | V 7-4           | Oertel, Tim            | P 13-6         | Weikert, Cornelia         | P 2-1         |
| Heuer, Thorsten             | V 4-4           | Oliva Guzmán, Renán A. | P 9-1, P 9-2   | Weingarten, Nina          | V 5-2, P 5-4  |
| Heymel, Lea                 | P 8-1           | Övermöhle, Cara        | P 6-3          | Werdelmann, Bianca        | P 10-5        |
| Hjorth, Therese             | P 11-5          | Pannen, Sarah T.       | V 11-2         | Wiechert, Meike           | V 9-3         |
| Höchsmann, Christoph        | P 10-10         | Penczynski, Katharina  | V 11-5         | Wiegel, Silvia            | P 5-3         |
| Hockamp, Nele               | P 8-6           | Petering, Lisa Marie   | P 13-5         | Will, Roman               | V 3-1         |
| Hoffmann, Katarina          | P 11-6          | Pfannes, Ulrike        | P 4-9          | Zerback, Esther           | P 2-3         |
| Hoffmann, Laura             | V 6-2, P 13-2   | Poppe, Sophie          | P 12-2         | Zergiebel, Ulrike         | P 13-4        |
|                             |                 | Preuß, Isabelle        | V 7-3          | Zheng, Chenyan            | P 7-5         |
|                             |                 |                        |                | Zimmermann, Christian     | P 11-2        |

# IMPRESSUM

## Herausgegeben von der

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)  
Godesberger Allee 136  
53175 Bonn  
mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung  
und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages.

## Herausbergremium

Prof. Dr. Ute Nöthlings  
Prof. Dr. Ute Weisz  
(Wissenschaftliche Leitung des DGE-Kongresses)

Dr. Kiran Virmani, Bonn  
(Geschäftsführerin der DGE)

## Redaktion

Constanze Schoch, Silke Restemeyer  
(Referat Öffentlichkeitsarbeit der DGE)  
Alessa Klug

## Veranstaltung

Abstracts zum 60. Wissenschaftlichen Kongress  
vom 15.–17. März 2023 an der  
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

## Grafik

Susanne Witsch  
SWITSCH KommunikationsDesign, Köln

## Druck

Druckerei Franz Paffenholz GmbH, Bornheim

## Bestellung von Abstractbänden

DGE-MedienService  
c/o IBRo Versandservice GmbH  
Stichwort: „Proceedings 60. Wissenschaftlicher  
Kongress, Art.-Nr. 920233“  
Postfach 50 10 55  
18055 Rostock

Telefon: 0228 90926-26  
Fax: 0228 90926-10  
E-Mail: [info@dge-medien-service.de](mailto:info@dge-medien-service.de)  
<https://www.dge-medien-service.de>  
Preis: Euro 11,00 zzgl. Versandkosten

**Artikel-Nummer 920233**

**ISBN 978-3-88749-282-3**

## Copyright 2023

Mit der Annahme eines Beitrages zur Veröffentlichung erwirbt die Herausgeberin von der\*dem Autor\*in 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 der Herausgeberin. Die Verwendung der Texte, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung der Herausgeberin 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. 29 (2023)

Bildnachweis Titelseite:  
stockcreations, KPixMining, Željko Radojko  
(©stock.adobe.com),  
Caiaimage/Martin Barraud, andreswd  
(©iStockphoto)

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE)  
Godesberger Allee 136  
53175 Bonn

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages