



Deutsche Gesellschaft  
für Ernährung e.V.



# Proceedings of the German Nutrition Society

Abstractband zum  
61. Wissenschaftlichen Kongress

Volume 30 (2024)





Deutsche Gesellschaft  
für Ernährung e.V.

# Proceedings of the German Nutrition Society

Abstractband zum  
61. Wissenschaftlichen Kongress

Volume 30 (2024)

# THEMENÜBERSICHT | Inhaltsverzeichnis

## VORTRÄGE

### MONTAG, 04. MÄRZ 2024

#### Vortragsreihe V 1 bis V 5

Ernährungsverhaltensforschung 1	V 1-1 bis V 1-6	(Mo. 13.15 – 14.45 Uhr)	6
Ernährungsmedizin 1	V 2-1 bis V 2-6	(Mo. 13.15 – 14.45 Uhr)	9
Gemeinschaftsverpflegung	V 3-1 bis V 3-6	(Mo. 13.15 – 14.45 Uhr)	13
Public Health Nutrition 1	V 4-1 bis V 4-6	(Mo. 13.15 – 14.45 Uhr)	16
Lebensmittelwissenschaft 1	V 5-1 bis V 5-6	(Mo. 13.15 – 14.45 Uhr)	20

### DIENSTAG, 05. MÄRZ 2024

#### Vortragsreihe V 6 bis V 9

Epidemiologie 1	V 6-1 bis V 6-6	(Di. 9.00 – 10.30 Uhr)	23
Ernährungsverhaltensforschung 2	V 7-1 bis V 7-5	(Di. 9.00 – 10.30 Uhr)	27
Physiologie u. Biochemie der Ernährung 1	V 8-1 bis V 8-5	(Di. 9.00 – 10.30 Uhr)	30
Ernährungsberatung   Ernährungsbildung	V 9-1 bis V 9-6	(Di. 9.00 – 10.30 Uhr)	33

### MITTWOCH, 06. MÄRZ 2024

#### Vortragsreihe V 10 bis V 14

Ernährungsverhaltensforschung 3	V 10-1 bis V 10-6	(Mi. 11.00 – 12.30 Uhr)	37
Public Health Nutrition 2	V 11-1 bis V 11-5	(Mi. 11.00 – 12.30 Uhr)	40
Epidemiologie 2	V 12-1 bis V 12-6	(Mi. 11.00 – 12.30 Uhr)	43
Lebensmittelwissenschaft 2 / Physiologie u. Biochemie der Ernährung 2	V 13-1 bis V 13-6	(Mi. 11.00 – 12.30 Uhr)	47
Ernährungsmedizin 2	V 14-1 bis V 14-6	(Mi. 11.00 – 12.30 Uhr)	50

## POSTERPRÄSENTATIONEN

### MONTAG, 04. MÄRZ 2024

#### Posterpräsentationen P 1 bis P 4

Physiologie u. Biochemie der Ernährung 1	P 1-1 bis P 1-10	(Mo. 15.00 – 16.15 Uhr)	54
Epidemiologie	P 2-1 bis P 2-11	(Mo. 15.00 – 16.15 Uhr)	59
Ernährungsberatung   Ernährungsbildung	P 3-1 bis P 3-12	(Mo. 15.00 – 16.15 Uhr)	65
Public Health Nutrition 1	P 4-1 bis P 4-7	(Mo. 15.00 – 16.15 Uhr)	72

### DIENSTAG, 05. MÄRZ 2024

#### Posterpräsentationen P 5 bis P 8

Public Health Nutrition 2	P 5-1 bis P 5-8	(Di. 12.00 – 13.00 Uhr)	76
Ernährungsmedizin 1	P 6-1 bis P 6-8	(Di. 12.00 – 13.00 Uhr)	81
Lebensmittelwissenschaft 1	P 7-1 bis P 7-9	(Di. 12.00 – 13.00 Uhr)	86
Ernährungsverhaltensforschung	P 8-1 bis P 8-8	(Di. 12.00 – 13.00 Uhr)	91

#### Posterpräsentationen P 9 bis P 12

Physiologie u. Biochemie der Ernährung 2	P 9-1 bis P 9-10	(Di. 14.45 – 15.45 Uhr)	96
Ernährungsmedizin 2	P 10-1 bis P 10-9	(Di. 14.45 – 15.45 Uhr)	101
Lebensmittelwissenschaft 2	P 11-1 bis P 11-10	(Di. 14.45 – 15.45 Uhr)	106
Gemeinschaftsverpflegung	P 12-1 bis P 12-10	(Di. 14.45 – 15.45 Uhr)	111

Autor*innenregister	116
---------------------	-----

Impressum	117
-----------	-----

## VORTRAGSREIHE 1 | Ernährungsverhaltensforschung 1

### Nachhaltigeres Ernährungsverhalten in verschiedenen Kontexten

#### V 1-1

##### The “healthy = sustainable” heuristic: do meal or individual characteristics affect the association between perceived sustainability and healthiness of meals?

Gudrun Sproesser<sup>1</sup>, Ulrike Arens-Azevêdo<sup>2</sup>, Britta Renner<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup> Universität Konstanz, Konstanz

**Objective:** Research has shown an association between the perceived sustainability and healthiness of foods and meals between individual consumers. The current study aimed to investigate whether the association between perceived sustainability and healthiness on the individual level is rooted in reality. Moreover, we investigated whether meal or individual characteristics affect this association.

**Methods:** In total, 5,021 customers of a public canteen rated the sustainability and healthiness of 29 meal options. For determining the actual environmental sustainability and healthiness scores, exact recipes of each meal were analyzed using the NAHGAST algorithm.

**Results:** Results showed a substantial association between perceived sustainability and healthiness at the individual level. However, this perceived relation was unrelated to the overlap between the actual environmental sustainability and healthiness scores of the meals. Moreover, this “healthier = more sustainable” perception was unrelated to other meal characteristics (e.g., vegan content) or individual characteristics (i.e., gender, eating style). However, this association was slightly higher in older than in younger participants.

**Conclusion:** The present study shows in a real-world setting that food consumers seem to evaluate the sustainability and healthiness of meals based on a simple “healthy = sustainable” heuristic which is largely independent of the actual overlap of these dimensions. Future research is needed to shed more light on the nature, sources, and consequences of this heuristic.

#### V 1-2

##### Consumer preferences between price increases and portion size adjustments of meat dishes in university canteens

Aline Simonetti<sup>1</sup>, Rebecca Schwibinger<sup>1</sup>, Leonie Bach<sup>1</sup>, Suzie Kratzer<sup>2</sup>, Peter von Philipsborn<sup>2</sup>, Monika Hartmann<sup>1</sup>, Dominic Lemken<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), München

**Objective:** Improving food service is a necessary transition towards healthier and more sustainable food systems. Indeed, university canteens could trigger positive transformative changes in health and environmental eating, such as adopting a diet with less meat. However, to make sustainable changes in university canteens, it is needed to ensure consumer acceptance of the proposed changes. Here, we sought a participatory approach to assess the level of support and resistance to potential interventions aimed at reducing meat consumption in university canteens, and their impact on the frequency of canteen visits.

**Methods:** A survey of students and employees of a large German university. We used a vignette approach to present 10 scenarios regarding meat dishes. They varied in three attributes with different levels – meat quantity (no change, 15% and 25% reduction), dish price (no change, 15% and 25% more expensive), and portion size of the non-meat components (no change, bigger). Participants rated their level of support and resistance from none (0) to maximum (100) and how often they would continue eating at the canteen.

**Results:** The valid sample comprised 2,858 respondents (80% students; 59% meat eaters). We found the highest level of support (~68 points), the lowest level of resistance (~22 points), and an increase in visit frequency (~ +3%) for a 15% or 25% meat reduction with no change in price and a bigger portion for non-meat components. The worst scenario comprised a no reduction in the meat content with a 25% price increase and no change in the portion size of other components (support: 40 points, resistance: 43 points, visit frequency -19%).

**Conclusion:** Our results suggest canteen users are price sensitive. But there is a good acceptance level for reducing the quantity of meat without raising prices. The results add to ongoing stakeholder discussion on how to design university canteens to help the transition to more sustainable and healthy diets.

### V 1-3

#### Evidence on the effectiveness-acceptance trade-off between forced active choice and default nudging – a field study to reduce meat consumption in canteens

Dominic Lemken<sup>1</sup>, Aline Simonetti<sup>1</sup>, Gloria Heinke<sup>2</sup>, Ana Ines Estevez Magnasco<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

**Objective:** Excessive meat consumption remains prevalent in Western diets. Modifying food environments, particularly by offering smaller meat portions, holds promise in curbing this trend. This study assesses two interventions – forced active choice and default nudge – in terms of their effectiveness and acceptance among cafeteria users.

**Methods:** Conducted in a cafeteria setting of a health clinic, our field study spans three observation phases, each lasting six weeks: baseline and two interventions, totalling 5,966 food choices. The forced active choice intervention prompts individuals to select between standard and reduced meat portion sizes, granting more autonomy. In contrast, the default nudge

intervention defaults to reduced meat portions but allows opt-out. We also conducted surveys with 125 cafeteria users and employed chi-square tests, Wilcoxon matched-pairs signed-rank tests, and linear regression analysis to evaluate intervention effects. The study was pre-registered in the OSF platform.

**Results:** Both interventions effectively increased the selection of reduced meat portions across all 11 tested meat dishes. However, the default nudge had a significantly greater impact, with 90.6% choosing reduced portions, compared to 38.5% during the active choice condition. The active choice intervention exacerbated gender differences in selecting reduced meat portions (48% for women, 13% for men), while the baseline (13% for women, 3% for men) and the default nudge mitigated these differences (95% for women, 81% for men). Although active choice garnered slightly higher acceptance (6.38 out of 7) than the default nudge (6.08 out of 7), both interventions were perceived as ethical by cafeteria users.

**Conclusion:** The default nudge reduces meat consumption more effectively than active choice. We anticipate that differences in food choices influenced by socio-demographic factors diminish in environments where choice architecture clearly favours a specific option.

### V 1-4

#### Obst selbst ernten – inwieweit können hierbei Verbraucher zur Vermeidung von Lebensmittelverschwendung beitragen?

Dorothee Straka, Birgit Vogelsang, Diana Meschter, Sibylle Mühlbrodt

Hochschule Osnabrück, Osnabrück

**Hintergrund:** Im Forschungsprojekt „Lebensmittel fairteilen statt verschwenden – LeMiFair“ (2022-2024) wird u. a. die Vermeidung von Lebensmittelverschwendung entlang der Lebensmittel-Wertschöpfungskette in Niedersachsen betrachtet. Ein Teilprojekt untersucht im Ernteprojekt „Gelbes Band“ (ZEHN-Zentrum für Ernährung und Hauswirtschaft Niedersachsen) die Perspektive der privaten und öffentlichen Obstbaumeigentümer sowie der Verbraucher, die Obst von gekennzeichneten Bäumen pflücken können. Hierbei sind Teilnehmer unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen, ihre Motivation und Ernährungskompetenz im Fokus.

**Methoden:** Nutzerdaten werden aus quantitativen Befragungen der Verbraucher (n = 9, 3 Standorte, Pretest 2022; n ca.

100, 23 von 315 Standorten, Hauptstudie 2023), Obstmengenmessung mit Federwaagen, qualitativen Interviews mit Obstbaumeigentümern (n = 7) und einer Fokusgruppendifkussion mit Landfrauen (n = 8) gewonnen.

**Ergebnisse:** Daten aus dem Pretest zeigen, dass allein im August, September und Oktober 2022 mehr als 300 kg Äpfel, Birnen und Zwetschgen an 3 Standorten durch die teilnehmenden Verbraucher\*innen gepflückt wurden. Daten aus der Hauptstudie 2023 liefern dazu detailliertere Erkenntnisse. Die Obstbaumeigentümer\*innen sehen in der notwendigen Ernährungskompetenz bezüglich Ernte, Lagerung und Verarbeitung von Obst ein inter-Generationen-Problem. Landfrauen teilen grundsätzlich die Einschätzung, nennen aber auch Lösungsansätze für alltagsorientiertes Ernährungshandeln, z. B. Obstgärten mit Nachbarn teilen, Schulgärten gemeinsam mit Senior\*innen bewirtschaften und Lebensmittel verarbeiten. Die Wirkung von mehr Ernährungs- und Verbraucherbildung in Schulen wird kontrovers diskutiert.

**Schlussfolgerung:** Die Verwertung von regionalem Obst erfahrbarer und sichtbarer zu machen, könnte einen Zugang für unterschiedliche Bevölkerungsgruppen ermöglichen und zu weniger Lebensmittelverschwendung beitragen.



## V 1-5

**Kaufabsicht für regionale und ökologische Lebensmittel: Welche Rolle spielen Ethnozentrismus und Umweltbewusstsein?**

Hannah-Marie Beck<sup>2</sup>, Corinna Hempel<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Technische Universität München, Freising-Weihenstephan

**Einleitung:** Der Ausbau regionaler und ökologischer Wertschöpfungsketten nimmt eine zentrale Rolle in der zukünftigen Ernährungsstrategie Deutschlands ein. Es gibt bisher jedoch keine Untersuchung, die Ethnozentrismus (EZ) und Umweltbewusstsein (UB) mit der Kaufabsicht für regionale und ökologische Lebensmittel in Zusammenhang bringt, obwohl psychografische Faktoren oftmals mehr Varianz erklären können als soziodemografische. Die hier vorgestellte Studie schließt diese Forschungslücke. Die Ergebnisse können die Ansprache der Konsument\*innen und damit die Umsetzung der Ernährungsstrategie verbessern.

**Methoden:** Herbst 2022 wurde eine deutschlandweite Onlinebefragung mit knapp 2000 Konsument\*innen durchgeführt. EZ und UB wurden in der Befragung durch validierte

Skalen erfasst. Die Ermittlung der Kaufabsicht für regionale und ökologische Lebensmittel erfolgte über Indices mit je drei Variablen. Mittels Regressionsanalysen wurden die Zusammenhänge zwischen den psychografischen Faktoren und der Kaufabsicht untersucht.

**Ergebnisse:** Sowohl für EZ als auch für UB konnten signifikante und positive Zusammenhänge gezeigt werden. Der Zusammenhang ist zwischen EZ und regionalen Lebensmitteln allerdings stärker als zwischen EZ und ökologischen Lebensmitteln. Bei UB ist es umgekehrt. UB wurde zusätzlich in die drei Dimensionen kognitiv, affektiv und konativ unterteilt. Insgesamt erfährt die kognitive Dimension die größte Zustimmung. In den Regressionsanalysen ist es jedoch die konative Dimension, die am besten die Kaufabsicht erklären kann.

**Schlussfolgerung:** Der stärkere Zusammenhang zwischen der konativen Dimension und der Kaufabsicht macht deutlich, dass hauptsächlich die Konsument\*innen, die generell eine Tendenz zum „aktiv werden“ haben, auch eine größere Kaufabsicht zeigen, während für die anderen beiden Dimensionen keine klare Handlungsbereitschaft erkennbar ist. Insgesamt ist es vielversprechend, UB (insbesondere konativ) und EZ in der Ansprache zu nutzen; EZ aber vor allem bei regionalen Lebensmitteln.

## V 1-6

**Analyse von Praktiken zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung in deutschen Haushalten**

Vera Lange, Jasmin Godemann

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Vor dem Hintergrund des globalen Problems der Lebensmittelverschwendung werden Praktiken zur Verringerung der Lebensmittelverschwendung wie Einkaufsplanung, systematische Lagerung und Resteverwertung vielerorts als mögliche Lösungen diskutiert. Bisher ist jedoch nur wenig bekannt darüber, wie verbreitet diese Praktiken in deutschen Haushalten sind. Daher wird in dieser Studie das Ausmaß der Integration dieser Praktiken in Deutschland untersucht.

**Methoden:** In Anlehnung an Shove's Ansatz der sozialen Praktiken wurde ein quantitativer Fragebogen entwickelt, um die Integration von Praktiken zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung im Alltag deutscher Haushalte zu erheben. Die repräsentative Online-Befragung wurde im Dezember 2022 mit 2172 Teilnehmenden durchgeführt.

**Ergebnisse:** Insgesamt berichten die Umfrageteilnehmenden, dass sie die Praktiken zur Reduzierung von Lebensmittelverschwendung regelmäßig anwenden und sich dabei kompetent fühlen. Dabei werden insbesondere zeitliche Engpässe als hinderlich genannt. Darüber hinaus können aus den Daten Typologien verschiedener Haushalte generiert werden, die sich in Bezug auf Soziodemografie und Praktiken zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung unterscheiden.

**Schlussfolgerung:** Die Daten verweisen darauf, dass Praktiken zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung als soziale Norm bereits weitgehend anerkannt sind und als gesellschaftlich akzeptiertes Wissen reproduziert werden. Jedoch werden sie nicht in routinierten Handlungen umgesetzt, worauf die immer noch hohen Zahlen zur Lebensmittelverschwendung hindeuten. Zukünftig sollte daher der Fokus nicht auf die weitere Verbreitung von Wissen in diesem Bereich gerichtet werden. Vielmehr ist weitere Forschung erforderlich, die Wege zur Förderung von Praktiken zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung im alltäglichen Leben identifiziert. Daher ist ein zweiter qualitativer Forschungsschritt geplant.



## VORTRAGSREIHE 2 | Ernährungsmedizin 1

### Energiebilanz und körperliches Training

#### V 2-1

##### Diagnostik und Behandlung von Sportler\*innen mit Relative Energy Deficiency-Syndrome (RED-S)

Andrea Meyer<sup>1</sup>, Bea Klos<sup>1,2</sup>, Stephan Zipfel<sup>1,2</sup>, Andreas Nieß<sup>3</sup>, Christine Kopp<sup>3</sup>, Isabelle Mack<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung für Psychosomatische Medizin u. Psychotherapie, Tübingen
- <sup>2</sup> Zentrum für Essstörungen (KOMET), Tübingen
- <sup>3</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung Sportmedizin, Tübingen

**Hintergrund:** Das Relative Energy Deficiency-Syndrome (RED-S) beschreibt gesundheitliche Probleme, welche aufgrund eines relativen Energiemangels in Folge erhöhter sportlicher Aktivität entstehen können. Ein ambulantes Programm am Universitätsklinikum Tübingen bietet eine multidisziplinäre Versorgung für erkrankte Sportler\*innen, insbesondere über die Bereiche Sportmedizin, Gynäkologie, Psychotherapie und Ernährungsberatung, an. Die erste Anlaufstelle ist dabei die Sportmedizin.

**Methoden:** Von 58 Leistungssportler\*innen im Zeitraum von 2019 bis 2022, die aus Bundes- und Landeskadern, privat oder auf Anraten fachärztlichen Personals geschickt wurden, wurden anthropometrische Merkmale, körperliche Leistungsdiagnostiken, Laborwerte und Ruhe-Elektrokardiogramm-Messungen zu Beginn (t0) und zum Abschluss (t1) des Programmes erhoben. Zusätzlich zu den sportmedizinischen Merkmalen konnten partiell gynäkologische und psychosomatische Diagnostiken erfasst werden. Anhand der erhobenen Daten sollen die untersuchten Sportler\*innen charakterisiert werden, um RED-S in Zukunft präventiv, diagnostisch sowie therapeutisch besser verstehen zu können.

**Ergebnisse:** Die Stichprobe umfasste größtenteils Sportlerinnen (97 %) unter 18 Jahren (66 %) mit vorliegendem Untergewicht (59 %) und Menstruationsstörungen (93 %) in Form von primärer oder sekundärer Amenorrhoe. Bei 40 % der Sportler\*innen stellte sich bei der Diagnostik eine Essstörung heraus, wie Anorexia nervosa und Bulimia nervosa. Insgesamt betrachtet war die Stichprobe sehr heterogen. Im Verlauf der Behandlung kam es in 74 % der Fälle zu einer positiven Gewichtsentwicklung, ausgeschlossen der Sportler\*innen, die weiterhin in Behandlung sind (36 %).

**Schlussfolgerung:** Die multidisziplinäre Behandlung von Leistungssportler\*innen mit einer RED-S-Anlaufstelle in der Sportmedizin ermöglicht einen niederschweligen Zugang für Betroffene. Dabei ist für Therapeut\*innen zu beachten, dass auch eine klassische Essstörung vorliegen kann.

#### V 2-2

##### Untersuchungen zu protektiven Effekten von Apfelsaft auf die Darmbarriere: Effekte in Ruhe und nach moderater und extremer körperlicher Belastung (Ultra-Marathon)

Raffaella Staltner<sup>2</sup>, Ina Bergheim<sup>2</sup>, Tuba Esatbeyoglu<sup>3</sup>, Magdalena Köpsel<sup>3</sup>, Tihomir Kostov<sup>1</sup>, Sarah Valder<sup>1</sup>, Patrick Diel<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Deutsche Sporthochschule Köln, Köln
- <sup>2</sup> Universität Wien, Österreich
- <sup>3</sup> Leibniz Universität, Hannover

**Hintergrund:** Der Darm ist ein wichtiges immunogenes Organ. Studien belegen eine Beeinflussung der Darmbarriere durch körperliche Belastung und Diäten. Ziel war es zu untersuchen, wie eine Fruchtsaftmatrix die Permeabilität der Darmbarriere beeinflusst.

**Methoden:** Basierend auf einer chemisch-physikalischen Analyse von naturtrüben Apfelsäften wurden die Studiengetränke, eine Schorle (60 % Saftgehalt) und ein polyphenolfreies Placebo gleicher Zuckerzusammensetzung und Konzentration, hergestellt. In Studie 1 wurde gesunden jungen Probanden (n = 19) in einem Cross Over Design einmalig Wasser oder die Studiengetränke verabreicht. Dies erfolgte in Ruhe unter einer standardisierten Ernährung (Teil 1A) oder nach einer körperlichen Belastung (Teil 1B). In Studie 2 wurden die Wirkung der Getränke bei Probanden (n = 20) nach einer extremen körperlichen Belastung (Ultramarathon) getestet. Es erfolgt jeweils eine Bestimmung der Serum-Endotoxin-Konzentration (LPS).

**Ergebnisse:** Das zuckerhaltige Placebo, nicht jedoch die Schorle, führte zu einer signifikanten Erhöhung der LPS. Körperliche Belastung (Teil 1B) erhöhte die LPS. Die LPS nach Belastung verminderte sich rascher, wenn die Probanden zuckerhaltige Getränke konsumierten. Die extreme körperliche Belastung in Studie 2 resultierte in einem dramatischen Anstieg der LPS in den Probanden. Der Konsum des zuckerhaltigen Placebos verzögert hier den Rückgang der LPS, im Vergleich zur Apfelsaftschorle und Wasser, signifikant.

**Schlussfolgerung:** Inhaltsstoffe des Apfelsaftes haben eine positive Wirkung auf die Darmbarriere. Dies wird besonders deutlich in Ruhe unter einer standardisierten Ernährung, aber auch nach einer extremen körperlichen Belastung.

**Schlussfolgerung:** Inhaltsstoffe des Apfelsaftes haben eine positive Wirkung auf die Darmbarriere. Dies wird besonders deutlich in Ruhe unter einer standardisierten Ernährung, aber auch nach einer extremen körperlichen Belastung.

*Das eingereichte Projekt wird unter der Projektnummer AiF 21925 N vom IGF gefördert.*

### V 2-3

#### Genomische Instabilität bei älteren Personen im Alter zwischen 65 – 85 Jahren nach einer Vitamin D-Supplementierung und einem altersangepassten Krafttraining

Agnes Draxler<sup>1</sup>, Sanja Kelecevic<sup>1</sup>, Alexander Maier<sup>1</sup>, Jelena Pantic<sup>1</sup>, Sandra Unterberger<sup>1,5</sup>, Rudolph Aschauer<sup>1,5</sup>, Patrick Zöhrer<sup>1,5</sup>, Laura Bragagna<sup>1,5</sup>, Eva-Maria Strasser<sup>4</sup>, Bernhard Franzke<sup>1,2</sup>, Barbara Wessner<sup>2,3</sup>, Karl-Heinz Wagner<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Department für Ernährungswissenschaften, Universität Wien, Österreich
- <sup>2</sup> Research Platform Active Ageing, Universität Wien, Österreich
- <sup>3</sup> Zentrum für Sportwissenschaft und Universitätssport, Universität Wien, Österreich
- <sup>4</sup> Kaiser Franz-Josef-Spital, Sozialmedizinisches Zentrum Wien, Österreich
- <sup>5</sup> Vienna Doctoral School for Pharmaceutical, Nutritional and Sport Sciences (PhaNuSpo), Universität Wien, Österreich

**Hintergrund:** Im Rahmen des europäischen „NutriAging“-Projekts wurde eine randomisierte, kontrollierte Interventionsstudie bei gesunden unabhängig lebenden Senior\*innen mit Vitamin D in unterschiedlichen Dosen alleine und zusammen mit Krafttraining durchgeführt. Eine Vitamin D-Unterversorgung und geringe körperliche Aktivität sind bei älteren Personen über 65 Jahren weit verbreitet. Diese Faktoren beeinflussen die genomische Stabilität und können zu einer erhöhten chro-

mosomalen Instabilität führen. Das Ziel dieser Studie war es, den Effekt einer Vitamin D-Supplementierung in drei verschiedenen Interventionsgruppen (50 000 IE monatlich vs. 800 IE täglich vs. Kontrolle) alleine und in Kombination mit einem altersangepassten sportwissenschaftlich angeleiteten Krafttraining über einen Zeitraum von insgesamt 17 Wochen auf die Mikrokernfrequenz in peripheren Lymphozyten und Parameter des oxidativen Stresses im Plasma bei älteren Frauen und Männern mit unzureichendem Vitamin D-Status ( $22,82 \pm 5,97$  ng/ml) zu untersuchen. Insgesamt wurden 67 Teilnehmer\*innen (mittleres Alter:  $70,43 \pm 4,70$  Jahre), davon 43 Männer und 24 Frauen, den drei Interventionsgruppen zugeteilt.

**Methoden:** Der Zytokinesis-Block-Mikronukleus-Assay, auch bekannt als „Mikrokerntest“ wurde angewendet, um die Daten zur Chromosomenstabilität zu generieren

**Ergebnisse:** Es wurde ein Zeiteffekt bei der Mikrokernfrequenz in allen Gruppen über den gesamten Studienzeitraum ( $p < 0,05$ ) festgestellt. Des Weiteren zeigten oxidative Stressparameter (Glutathion und die gesamte antioxidative Kapazität) nachteilige Zeiteffekte, jedoch keinen Gruppeneffekt.

**Schlussfolgerung:** Krafttraining bei älteren Personen führte zu einer signifikanten Erhöhung der Chromosomeninstabilität, und zu erhöhtem oxidativen Stress, möglicherweise aufgrund von zellulären Anpassungen an das Training. Diese Veränderungen wurden nicht von der Vitamin D-Intervention beeinflusst.

### V 2-4

#### Randomisiert kontrollierte Cross-over Studie zur Wirkung von Polyphenolen aus Aronia auf Beinkraft und Regenerationsfähigkeit

Elisabeth Habersatter<sup>1</sup>, Jakob von Bernuth<sup>1</sup>, Tuba Esatbeyoglu<sup>2</sup>, Lukas Herzig<sup>1</sup>, Sarah Valder<sup>1</sup>, Tihomir Kostov<sup>1</sup>, Eduard Isenmann<sup>1</sup>, Patrick Diel<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Deutsche Sporthochschule Köln, Köln
- <sup>2</sup> Leibniz Universität, Hannover

**Hintergrund:** Die Aroniabeere ist besonders reich an Polyphenolen, denen eine positive Wirkung auf die Gesundheit zugeschrieben wird. In einem Zellkulturmodell konnten wir zeigen, dass Extrakte aus der Aroniabeere anabole Wirkung auf C2C12-Muskelzellen entfalten und dass durch Glucokortikoide induzierte katabole Effekte mit Aronia-Extrakten antagonisiert werden können. Welchen Effekt Aronia auf Beinkraft und Regenerationsfähigkeit nach einer intensiven sechstägigen

sportlichen Belastung hat, sollte in der vorliegenden Studie untersucht werden.

**Methoden:** Es handelt sich um eine verblindete, randomisiert kontrollierte Cross-over Studie. Die Proband\*innen waren sportliche Männer und Frauen im Alter von 18-35 Jahren ( $n = 18$ ). Die Intervention bestand aus einem sechstägigen Ausdauer-Bootcamp, das an die individuelle Leistungskapazität angepasst wurde und sich aus einer Kombination von vier Intervall- und zwei 45-minütigen Dauerläufen zusammensetzte. Begleitend wurde morgens und abends ein aroniasafthaltiges Fruchtsaftgetränk bzw. ein entsprechendes Placebogetränk konsumiert. Die Ernährung wurde mittels Fddb-App dokumentiert und die Proband\*innen wurden angehalten, sich während beider Studienblöcke identisch und polyphenolarm zu ernähren. Vor Beginn und Ende des Bootcamps wurde eine Beinkraftmessung (estimated One-Repetition-Maximum) sowie eine Blutabnahme (Bestimmung von Kreatinkinase, Interleukin-6, Interleukin-10 und Malondialdehyd mit oxidiertem LDL-Cholesterin im Serum) durchgeführt. Die Wash-out-Periode betrug 3-4 Wochen.

**Ergebnisse:** Eine Tendenz zur Erhaltung der Kraftfähigkeit, die jedoch nicht signifikant ist, konnte beobachtet werden, wenn der polyphenolreiche Saft konsumiert wurde ( $\Delta$  1RM Fruchtsaftgetränk:  $1,33 \pm 9,26$  kg;  $\Delta$  1RM Placebo:  $-3,33 \pm 11,49$  kg).

**Schlussfolgerung:** Das polyphenolreiche aroniahaltige Fruchtsaftgetränk scheint während eines intensiven einwöchigen Ausdauer-Bootcamps einen proregenerativen Effekt auf die Skelettmuskulatur zu haben.

## V 2-5

### Einfluss von Alter, Geschlecht und Fettmasse auf die regionale Muskelmasse und die Handkraft bei älteren, gesunden Probanden

Milena Leonie Wiethaup<sup>1</sup>, Wiebke Braun<sup>1</sup>, Carina O. Walowski<sup>1</sup>, Janna Enderle<sup>1</sup>, Marcus Both<sup>2</sup>, Anja Bosity-Westphal<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel

**Hintergrund:** Mit steigendem Alter kommt es zu einem progressiven Verlust von Skelettmuskelmasse (SM) bei gleichzeitiger Erhöhung des Körperfettanteils. Unklar ist jedoch, welchen Einfluss ein erhöhter Fettmassenindex (FMI, FM kg/m<sup>2</sup>) auf die regionale SM an Extremitäten und Rumpf und auf die Handkraft hat.

**Methoden:** Bei 171 gesunden Probanden (99 Frauen, 72 Männer, 59-86 Jahre) wurde die Körperzusammensetzung mittels Ganzkörper-MRT bestimmt. Die SM wurde durch Segmentierung (SliceOmatic, Tomovision®) ausgewertet. Der Skelettmuskelmasseindex (SMI, SM kg/m<sup>2</sup>) wurde für Arme, Beine und

Rumpf berechnet. Die Handkraft wurde mittels Handdynamometer erhoben.

**Ergebnisse:** Bei den Männern korrelierte sowohl der SMI am Rumpf als auch an den Extremitäten negativ mit dem Alter (r-Werte zwischen -0,30 und -0,41, alle  $p < 0,05$ ), während bei den Frauen nur der Anteil des SMI des Rumpfs am Gesamt-SMI mit steigendem Alter abnahm ( $r = -0,25$ ) und der Anteil des SMI der Beine am Gesamt-SMI mit dem Alter anstieg ( $r = 0,23$ ) (beide  $p < 0,05$ ). Die jeweiligen Anteile des SMI (Rumpf, Extremitäten) an dem Gesamt-SMI zeigten bei beiden Geschlechtern keine Beziehungen zum FMI. Bei beiden Geschlechtern zeigte sich mit steigendem Alter eine Abnahme der Handkraft (Frauen  $r = -0,33$ ; Männer  $r = -0,52$ ). Nur bei Frauen korrelierte der FMI negativ mit der Handkraft ( $r = -0,20$ ;  $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Während bei Männern die SM in allen Körperregionen mit zunehmendem Alter gleichermaßen abnimmt, kommt es bei Frauen mit steigendem Alter zu einer Umverteilung der SM vom Rumpf zu den unteren Extremitäten. Die Fettmasse hatte keinen Einfluss auf die Muskelmasseverteilung, sie hat jedoch möglicherweise einen negativen Effekt auf die Muskelkraft.

## V 2-6

### Einfluss des Proteingehalts von hochverarbeiteten Lebensmitteln auf die Energiebilanz

Jonas Grübbel, Franziska A. Hägele, Jana Koop, Anja Bosity-Westphal

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

**Hintergrund:** Ein hoher Konsum hochverarbeiteter Lebensmittel (HVLM) führt zu einer hohen spontanen Energieaufnahme und damit einhergehend zu einer positiven Energiebilanz. Eine Erhöhung des Proteinanteils solcher Lebensmittel („High-Protein“-Produkte) wirkt sich möglicherweise positiv auf die Energie- und Makronährstoffbilanzen aus und könnte im Vergleich zu einem normalen Proteingehalt für eine geringere Energieaufnahme sorgen.

**Methoden:** 21 gesunde, junge Erwachsene (Alter:  $25,7 \pm 3,3$  Jahre, BMI:  $24,6 \pm 2,2$  kg/m<sup>2</sup>) nahmen an einer randomisierten, einfach-verblindeten cross-over Studie mit zwei Interventionen über jeweils 54 h in einem Raumkalorimeter (physical activity level 1,45) teil: (1) „High-Protein“-HVLM-Diät (HP, 30 % Protein), (2) Normal-proteinhaltige HVLM-Diät (NP, 13 % Protein). Die Ernährung erfolgte ad libitum. Erfasst wurde die Energie- und Makronährstoffaufnahme, sowie der 24 h-Energieverbrauch (24 h-EE; kcal/d).

**Ergebnisse:** Die Proteinaufnahme war mit HP höher als mit NP (31 % vs. 13 %,  $p < 0,05$ ), während die Kohlenhydrataufnahme mit HP geringer war (30 % vs. 46 %,  $p < 0,05$ ). Fett- und Ballaststoffaufnahme waren nicht wesentlich unterschiedlich (Fett: je 38 %; Ballaststoffe: HP 42 g/d, NP 44 g/d). Die Energieaufnahme war mit HP geringer als mit NP ( $-196 \pm 396$  kcal/d,  $p < 0,05$ ), während der 24 h-EE mit HP höher war ( $+130 \pm 100$  kcal/d,  $p < 0,001$ ). Die Energiebilanz war unter beiden Interventionen positiv (HP +16 %, NP +30 %;  $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Obwohl ein hoher Proteinanteil in hochverarbeiteten Lebensmitteln im Vergleich zu einem normalen Proteingehalt zu einer geringeren spontanen Energieaufnahme und zu einem höheren Energieverbrauch führte, konnte eine positive Energiebilanz durch Überkonsum nicht vollständig verhindert werden.

## VORTRAGSREIHE 3 | Gemeinschaftsverpflegung

### Nachhaltigkeit erfolgreich umgesetzt in der GV

#### V 3-1

##### Schulernährung in Deutschland: ein Scoping Review

Theresa Mareis<sup>1,2</sup>, Carmen Klinger<sup>1,3</sup>, Nicole Holliday<sup>1,3</sup>,  
Melissa Theurich<sup>1,3</sup>, Peter von Philipsborn<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), München

<sup>2</sup> Technische Universität München, Freising-Weihenstephan

<sup>3</sup> Pettenkofer School of Public Health, München

**Hintergrund:** Die in Kindheit und Jugend geprägten Ernährungsgewohnheiten haben einen großen Einfluss auf das spätere Ernährungsverhalten. Für die notwendige Entwicklung hin zu mehr Nachhaltigkeit ist die Gemeinschaftsverpflegung sowohl auf Grund des eigenen hohen Ressourcenverbrauchs als auch wegen der von ihr ausgehenden Signalwirkung von großer Bedeutung. Die Schulverpflegung ist daher ein wichtiges Handlungsfeld, um eine gesunde wie auch nachhaltige Ernährung zu fördern. Das vorliegende Scoping Review soll eine Übersicht über die vorhandene Literatur zur Schulernährung in Deutschland liefern.

**Methoden:** Wir folgen der etablierten Scoping-Review-Methodik des Joanna Briggs Institute (JBI), und orientieren uns an der

PRISMA-ScR-Richtlinie. Wir werden alle Studien einschließen, die sich mit Schulernährung in Deutschland befassen, darunter Studien zur Qualität, Nachhaltigkeit und Inanspruchnahme von Schulverpflegungsangeboten, der Umsetzung von Qualitätsstandards, den Kosten, Perspektiven von Schüler\*innen und anderen Stakeholdern sowie den rechtlichen und sonstigen Rahmenbedingungen von Schulernährung. Neben elektronischen Datenbanken wie MEDLINE werden wir auch graue Literatur (z. B. Websites relevanter Organisationen und Behörden) durchsuchen und eine Handrecherche in einschlägigen Zeitschriften durchführen.

**Ergebnisse:** Wir erwarten eine große Vielfalt an Studientypen (Primärforschung, Reviews und nicht-empirische Quellen), die der weitreichenden Fragestellung und der großen Vielfalt der Akteur\*innen entsprechen. Erste Ergebnisse deuten u. a. darauf hin, dass neben staatlichen Institutionen und den Schulen und Kitas selbst auch Vereine eine wichtige Rolle spielen.

**Schlussfolgerung:** Dieses Scoping Review wird den Umfang und die Charakteristiken der zu diesem Thema verfügbaren Literatur darstellen, Forschungslücken sichtbar machen und weitere Forschung und Maßnahmen zur Förderung einer gesunden und nachhaltigen Schulernährung informieren.

#### V 3-2

##### Großküche als Reallabor?! – Evaluation des bundesweiten Rollouts einer zukunftsfähigen und biodiversen Ernährung

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

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

<sup>2</sup> iSuN-Institut, Fachhochschule Münster, Münster

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

**Hintergrund:** Die Außer-Haus-Verpflegung bietet großes Potenzial für eine gesunde, klima- und biodiversitätsfreundliche Ernährung. Damit rückt der Sektor in den Mittelpunkt der Wissenschaft, um Transformationsmechanismen im Reallabor Großküche zu erproben. So auch im Projekt BiTe, welches darauf abzielt, Betriebe für eine nachhaltige Speiseplanung und Absatzsteigerung nachhaltiger Angebote zu befähigen. Eine Evaluation mit teilnehmenden Praxisbetrieben soll nun Aufschlüsse liefern, ob eine Nachhaltigkeitstransformation neben Herausforderungen wie Fachkräftemangel oder Kostendruck in Großküchen wirksam angestoßen werden kann.

**Methoden:** Die Evaluation erfolgt anhand semi-strukturierter Interviews mit Verantwortlichen der Praxisbetriebe (n = 11). Voraussetzung für die Teilnahme an der Evaluation ist die Durchführung einer Aktionswoche. Diese umfasst 1. die Bewertung und Optimierung eines Speiseplans mit der NAHGAST-Methodik und 2. die Durchführung einer Interventionsstudie zur Absatzsteigerung des nachhaltigsten Menüs. Dafür können die Betriebe aus einer der in BiTe erarbeiteten Interventionen wählen, u. a. Comic oder Tischset.

**Ergebnisse:** Aus den aktuell laufenden Interviews lässt sich bereits erkennen, dass bei der Speisenbewertung relevante Einsparungen an THG-Emissionen erzielt wurden. Ersten Hochrechnungen zufolge wurden während den Aktionen in allen Betrieben zusammen ca. 5 000 kg CO<sub>2</sub>-Äq. eingespart. Bei der Bewertung der Biodiversität zeigen sich aktuell noch Herausforderungen, z. B. in Form von Zielkonflikten mit anderen ökologischen Indikatoren oder einer hohen Sensitivität gegenüber einzelnen Zutaten. Weiterführend wird deutlich, dass die Interventionsstudien vor allem kommunikativ Wirkung zeigten und Nachhaltigkeitsbemühungen der Küche sichtbar machten.

**Schlussfolgerung:** Die Evaluation unterstreicht, dass Großküchen als Reallabor einen zentralen Hebel für eine nachhaltige Ernährung besitzen, indem Speisenangebote richtungs-

sicher angepasst und Gäste kommunikativ, aber vor allem geschmacklich dafür begeistert werden.

### V 3-3

#### Weniger Fleisch in der Kantine? Wie attraktiv sind pflanzliche Alternativen für Gäste der Gemeinschaftsverpflegung? – Ergebnisse des Projekts KlimaKitchen

Uta Böhm<sup>1</sup>, Martina Schäfer<sup>1</sup>, Susanne Salzgeber<sup>1</sup>, Johanna Meister<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Fördergemeinschaft Ökologischer Landbau Berlin-Brandenburg (FÖL) e.V., Berlin

**Hintergrund:** Die Gemeinschaftsverpflegung erreicht sehr vielfältige Zielgruppen und birgt daher ein großes Potenzial für eine nachhaltigere und gesündere Ernährung durch ein pflanzenbasiertes Speisenangebot. Das Projekt KlimaKitchen unterstützte im Jahr 2023 Betriebskantinen, Mensen und Caterer in Berlin-Brandenburg dabei, regionale und ökologisch erzeugte Fleischalternativen aus Tempeh und Seitan anzubieten. Es vernetzte Küchen und regionale Hersteller, vermittelte Wissen, unterstützte die Erprobung neuer Gerichte und förderte den Erfahrungsaustausch.

**Methoden:** Das Projekt begleitete Gemeinschaftsverpfleger an 8 Standorten bei Aktionswochen mit Seitan- und Tempehgerichten. Es wurden eine quantitative Gästebefragung (N = 736), Kurzgespräche mit Kantinengästen (N = 54) und qualitative Interviews mit Küchenleitungen durchgeführt. Praktische Unterstützung erfolgte durch Kochworkshops, Verkostungen von Fleischalternativen und Infostände. Anhand von Beispielgerichten wurde zu CO<sub>2</sub>-Einsparpotentialen durch den Ersatz von Fleisch durch pflanzliche Produkte beraten.

**Ergebnisse:** Die Gästebefragungen zeigen ein großes Interesse am Angebot, insbesondere von Frauen, Jüngeren und gut Gebildeten. Ca. die Hälfte der Befragten hat Seitan und Tempeh erst durch die Aktionswochen kennengelernt. Mehrheitlich wurde geäußert, dass pflanzliche Fleischalternativen nicht wie Fleisch aussehen und schmecken müssen, sondern eher eigene Rezepte gewünscht werden. Kreative Gerichte, eine gezielte Speiseplan- und Preisgestaltung sowie motiviertes und gut informiertes Küchenpersonal sind für den Erfolg zentral.

**Schlussfolgerung:** Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung sind geeignete Orte, um gesündere und nachhaltigere Ernährungsgewohnheiten zu etablieren, da sie den Gästen ermöglichen, niedrigschwellig in einer vertrauten Umgebung neue Lebensmittel und Gerichte kennenzulernen.

### V 3-4

#### Nachhaltige Transformation im Carebereich: Großküchen als Vorreiter für eine nachhaltige Vollverpflegung

Julia Heinz<sup>1,2</sup>, Melanie Speck<sup>1</sup>

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

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

**Hintergrund:** Die derzeitigen Ernährungssysteme sind mit hohen Umweltbelastungen verbunden. Diese können sowohl auf der Produktionsseite (Landwirtschaft) als auch auf der Konsumseite reduziert werden. Hier spielt neben den privaten Haushalten vor allem die Außer-Haus-Verpflegung eine wichtige Rolle. Es wird geschätzt, dass in Deutschland ca. 1,6 Mio. Menschen im Care- und Education-Bereich verpflegt werden, hinzu kommen die Gäste von Beherbergungsbetrieben mit Verpflegung, z. B. Hotels mit über 1,8 Mio. Betten. Im Rahmen zahlreicher Forschungsprojekte (NAHGAST, susDISH, KlimaTeller) steht die Nachhaltigkeitsbewertung der Mittagsverpflegung

im Fokus. Auch in der Praxis gibt es Verbesserungspotenzial: Die 6. Care-Studie zeigt, dass Nachhaltigkeit nur für 33 % der Betriebe einen sehr hohen Stellenwert hat.

**Methoden:** Um diese Lücke zu schließen, werden im Rahmen einer Reallaborforschung Vollverpflegungsbetriebe aus dem Care-Bereich fokussiert. Dazu werden die wöchentlichen Mittagsmenüs sowie das Frühstücks- und Abendessenangebot (n = 10000 Menüs) mittels Ökobilanzierung (LCAI-Methode ReCiPe 2016 Mid-point (H)) hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen bewertet (Ist-Aufnahme). Anschließend wird gemeinsam mit den Unternehmen in Co-Creation ein ökologischer Zielzustand definiert. Es werden Stellschrauben aufgezeigt, wie eine nachhaltige Vollverpflegung in Carebetrieben erlangt werden kann.

**Ergebnisse:** Erste Ergebnisse zeigen, dass die Frühstücks- und Abendmenüs mit einem hohen Anteil an tierischen Produkten (ca. 60 %) ein hohes Verbesserungspotenzial aufweisen. Dies kann vor allem durch eine Veränderung der Wahlmöglichkeiten für die Gäste und durch eine Erhöhung des Anteils pflanzlicher Zutaten in den Menüs erreicht werden.



### V 3-5

#### Die Mensa als Impulsgeberin für eine nachhaltigere Ernährung: Möglichkeiten und Grenzen

Leonie Bach<sup>1</sup>, Johannes Simons<sup>1</sup>, Marika Wähler<sup>1</sup>,  
Aline Simonetti<sup>2</sup>, Dominic Lemken<sup>2</sup>, Suzie Kratzer<sup>3,4</sup>,  
Peter von Philipsborn<sup>3,4</sup>, Monika Hartmann<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>2</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Fachgruppe Sozioökonomie der nachhaltigen Ernährung, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>3</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), München
- <sup>4</sup> Pettenkofer School of Public Health, München

**Hintergrund:** Der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE) sieht in einer Verbesserung der Gemeinschaftsverpflegung ein wichtiges Aktionsfeld für eine nachhaltige Ernährung. Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll, den Handlungsspielraum von Hochschulmensen zur Förderung einer nachhaltigeren Ernährung in Hinblick auf die Akzeptanz, Effektivität und Umsetzbarkeit unterschiedlicher Maßnahmen zu untersuchen.

**Methoden:** Stakeholder- und Experteninterviews. Bisher wurden an zwei Hochschulstandorten sieben explorative Interviews mit Mitarbeitenden der Studierendenwerke (StW), die für die Mensaverpflegung verantwortlich sind, sowie 32 weitere Interviews mit Studierenden und -vertreter\*innen geführt. Die Erhebung und die Auswertung sind noch nicht abgeschlossen.

**Ergebnisse:** Eine zentrale Aufgabe der StW ist das Angebot an preiswerten Mahlzeiten für alle Studierenden. Geringe Kosten spielen deshalb beim Wareneinkauf sowie bei der Organisation von Arbeitsabläufen eine zentrale Rolle. Diese Rahmenbedingungen fördern zum einen Entwicklungen hin zu mehr Nachhaltigkeit z. B. bei der Vermeidung von Lebensmittelabfällen, können aber auch eine Hürde sein, wenn Verbesserungen mit höheren Kosten/Arbeitsaufwand verbunden sind. Leicht umzusetzende Maßnahmen bestehen z. B. in der Reduzierung des Fleischanteils von Gerichten und das Ersetzen durch pflanzliche Alternativen. Die Förderung einer gesunden Ernährung wird durch das Auswahlverhalten der Gäste begrenzt, die heterogene Ansprüche an die StW stellen z. B. in Bezug auf Preis, Geschmack und Nachhaltigkeit.

**Schlussfolgerung:** Die Studie liefert wichtige Erkenntnisse zur Akzeptanz und Umsetzbarkeit von Maßnahmen zur Förderung einer nachhaltigen und gesunden Ernährung in Hochschulmensen.

### V 3-6

#### Bestands- und Bedarfsanalyse zur Schaffung gesunder Ernährungsumgebungen an Grundschulen in Mecklenburg-Vorpommern

Laura Hartmann<sup>1</sup>, Michael Zeipelt<sup>2</sup>, Meike Halbrügge<sup>3</sup>,  
Anna Flögel<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften, Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg
- <sup>2</sup> Lernnetzwerk Bildung, HiRegion – Hochschule in der Region, Digitales Innovationszentrum Neubrandenburg, Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg
- <sup>3</sup> DGE Vernetzungsstelle Kita- und Schulverpflegung in Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin

**Hintergrund:** Die Einnahme einer ausgewogenen, bedarfsgerechten Mittagsmahlzeit in einem optisch ansprechenden und stressfreien Umfeld in der Lebenswelt Schule kann die Gesundheit von Kindern positiv beeinflussen. Das Ziel dieser Studie war es, die Qualität und Ernährungsumgebung der Mittagsverpflegung an Grundschulen in Mecklenburg-Vorpommern (MV) zu untersuchen.

**Methoden:** Es wurde ein Online-Survey auf Basis qualitativer Interviews und vorangegangener Umfragen initiiert, der über das Ministerium für Bildung und Kindertagesförderung MV an

alle Grundschulen in MV (n = 327) versandt wurde und die Qualität und Ernährungsumgebung der Mittagsverpflegung in der Schule abfragte.

**Ergebnisse:** In die Umfrage wurden n = 70 Schulleiter\*innen (Response Rate: 21 %) inkludiert. Die Mehrheit der Grundschulen (56 %) ließ sich im ländlichen Raum (Standort <5.000 Einwohner) verorten. Über die Hälfte der Befragten (58 %) gab an, dass ihr Speisenanbieter eine Spezialisierung für Kinderverpflegung aufwies. Der DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Schulen war 59 % der Schulleiter\*innen bekannt. Insgesamt 28 % der Schulen gaben an, von einem DGE-zertifizierten Speisenanbieter beliefert zu werden. Jedoch wussten 59 % der Befragten gar nicht, ob eine DGE-Zertifizierung beim Speisenanbieter vorhanden war. Die Mittagspause dauerte am häufigsten zwischen 20 und 30 Minuten (73 % der Schulen). Bei der Frage nach Wünschen und Erwartungen wurde vor allem die finanzielle Unterstützung aber auch die Gestaltung optisch ansprechender Räumlichkeiten, eine kindgerechte Mahlzeit und größere Auswahl vegetarischer Gerichte genannt.

**Schlussfolgerung:** Es besteht weiterhin erhebliches Potential bei der Nachfrage der Grundschulen bzw. deren Träger zur DGE-Qualitätszertifizierung der Speisenanbieter sowie der Gestaltung einer kindgerechten Ernährungsumgebung an Grundschulen in MV.

## VORTRAGSREIHE 4 | Public Health Nutrition 1

### Umgebungsstrukturen und ihre gesundheitliche Wirkung

#### V 4-1

##### Verwendung des WHO-Nährwertprofilmodells für die Regulierung von Lebensmittelwerbung in Deutschland: Anwendbarkeit und Public Health-Implicationen

Nicole Holliday<sup>1,2</sup>, Anna Leibinger<sup>1,2</sup>, Oliver Huizinga<sup>3</sup>, Carmen Klinger<sup>1,2</sup>, Elochukwu C. Okanmelu<sup>1,2</sup>, Karin Geffert<sup>1,2</sup>, Eva A. Rehfuss<sup>1,2</sup>, Peter von Philipsborn<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), München  
<sup>2</sup> Pettenkofer School of Public Health, München  
<sup>3</sup> Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten (DANK), Berlin

**Hintergrund:** Werbung für ungesunde Lebensmittel gilt als Risikofaktor für Übergewicht unter Kindern. Das Nährwertprofilmodell der Weltgesundheitsorganisation (WHO NPM) definiert Grenzwerte für Nährstoffe, Kalorien und Süßstoffe, die von Produkten, die gegenüber Kindern beworben werden, eingehalten werden sollen. Der Entwurf des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) für ein Kinderlebensmittelwerbe-gesetz sieht die Nutzung dieses Modells vor, allerdings wurde es bisher noch nicht in Deutschland angewendet.

**Methoden:** Wir haben das WHO NPM auf eine Zufallsstichprobe von 660 Lebensmitteln und Getränken auf dem deutschen Markt angewandt, die auf Open Food Facts ausgewählt wurden. Wir berechneten den Anteil der Produkte, die nach den Kriterien des WHO NPM, einschließlich der Anpassungen des BMEL, für die Bewerbung gegenüber Kindern zugelassen wären.

**Ergebnisse:** Der mediane Anteil der Produkte, die weiterhin gegenüber Kindern beworben werden dürften, lag in den 22 Produktkategorien des Modells bei 20 % (Interquartilsabstand (IQR) 3-59 %) und stieg mit den vom BMEL im neusten Gesetzentwurf (Stand Juni 2023) angekündigten Anpassungen auf 55 % (IQR 11-73 %). Reformulierungsszenarien, in denen gezielt Zucker, Salz oder Fett um 30 % reduziert wurden, führten zu einem Anstieg des Anteils der Produkte, die für die Vermarktung an Kinder zugelassen wären, um mind. 50 % in vier Kategorien. Praktische Herausforderungen bestanden u. a. bei der Bestimmung des trans-Fett-Gehalts, und der Bestimmung des Nährstoffgehalts von Fertigmischungen.

**Schlussfolgerung:** Die Anwendung des WHO NPM im deutschen Kontext hat sich als praktikabel erwiesen. Die Verwendung des Modells erscheint geeignet, um gezielt Werbung für weniger gesunde Produkte zu begrenzen. Praktische Herausforderungen bei der Anwendung des Modells können durch entsprechende Anpassungen adressiert werden.

#### V 4-2

##### Zuckergehalte und Süßung von Erfrischungsgetränken auf dem deutschen Markt – Ergebnisse aus dem Produktmonitoring des Max Rubner-Instituts (MRI)

Corinna Gréa, Laura Busl, Romy Werner, Silvia Roser, Stefan Storcksdieck genannt Bonsmann

Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe

**Hintergrund:** Im Rahmen der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie der Bundesregierung erfasst das MRI die Energie- und Nährstoffgehalte ausgewählter Produktgruppen. 2022 erfolgte die zweite Folgeerhebung für Erfrischungsgetränke (EG).

**Methoden:** Die Energie- und Nährstoffgehalte von EG wurden auf Herstellerwebseiten, durch Herstelleranfragen und Marktbegehungen erhoben. Die Zuckergehalte wurden für die Gesamtgruppe der EG, die gesüßten EG gesamt und deren Pro-

duktuntergruppen dargestellt und signifikante Veränderungen zwischen den drei Erhebungszeitpunkten (2018/2019/2022) mittels Welch-Anova mit Post-hoc-Test ermittelt. Anhand der Zutatenlisten erfolgte eine Auswertung der eingesetzten Süßungsmittel.

**Ergebnisse:** 2022 wurden 2772 Produkte erhoben, davon waren 2579 gesüßt, d. h. sie enthielten nach Definition der WHO freie Zucker. Im Median enthielten gesüßte EG 6,5 g Zucker/100 ml, den höchsten medianen Zuckergehalt wiesen Energy Drinks auf. Bei der Gesamtgruppe der EG war ein statistisch signifikanter Rückgang des mittleren Zuckergehaltes um 0,3 g zwischen 2018 und 2022 zu verzeichnen, dies traf auch auf die absatzstarke Gruppe Cola-/Mischgetränke zu. Für gesüßte EG gesamt konnte keine signifikante Veränderung in diesem Zeitraum festgestellt werden.

In 73 % der EG kamen ausschließlich freie Zucker zum Einsatz. Bei Fruchtschorlen traf dies auf alle erhobenen Produkte zu. In knapp 5 % der EG wurden nur Süßungsmittel und in 19 %

Süßungsmittel und freie Zucker in Kombination verwendet. Insbesondere bei isotonischen sowie Light- und Zero-Getränken wurden Süßungsmittel und freie Zucker kombiniert. Bei EG mit Kinderoptik waren in 19 % der Produkte Süßungsmittel enthalten, stets kombiniert mit freien Zuckern.

**Schlussfolgerung:** Bei der Produktgruppe EG sind weitere Zuckerreduktionen erstrebenswert. Eine dritte Folgerhebung ist geplant, um weitere Entwicklungen aufzuzeigen, auch hinsichtlich des Einsatzes von Süßungsmitteln als Zuckerersatz.

### V 4-3

#### Auswirkungen einer gestaffelten Softdrink-Steuer auf den Zuckergehalt von Softdrinks: eine Synthetische-Kontroll-Studie

Anna Leibinger<sup>1,2</sup>, Oliver Huizinga<sup>3</sup>, Karl Emmert-Fees<sup>4,5</sup>, Sara Pedron<sup>4</sup>, Michael Laxy<sup>4</sup>, Eva A. Rehfuss<sup>1,2</sup>, Jacob Burns<sup>4</sup>, Peter von Philipsborn<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), München
- <sup>2</sup> Pettenkofer School of Public Health, München
- <sup>3</sup> Deutsche Allianz Nichtübertragbare Krankheiten (DANK), Berlin
- <sup>4</sup> Technische Universität München, Freising-Weihenstephan
- <sup>5</sup> Institut für Epidemiologie, Helmholtz Zentrum München, Neuherberg

**Hintergrund:** Ein hoher Konsum zuckerhaltiger Softdrinks erhöht das Risiko für Adipositas. Gestaffelte Softdrinksteuern wenden höhere Steuersätze auf Softdrinks mit einem höheren Zuckergehalt an, um Reformulierungsanreize zu setzen. Die vorliegende Studie untersucht den Effekt gestaffelter Steuern auf den Zuckergehalt von Softdrinks in Frankreich, Großbritannien, Irland und Portugal.

**Methoden:** Die Studie verwendet jährlich aggregierte Verkaufsdaten von Euromonitor International, um den durchschnittlichen absatzgewichteten Zuckergehalt von Softdrinks

in den Interventions- und Kontrollländern von 2009 bis 2022 zu berechnen. Es wurden zwei quasi-experimentelle Ansätze verwendet: eine synthetische Kontrollstudie in der Hauptanalyse und eine kontrollierte unterbrochene Zeitreihenstudie als Sekundäranalyse.

**Ergebnisse:** Frankreich, Portugal und Großbritannien wiesen negative geschätzte Treatment Effects (TE) auf, was darauf hindeutet, dass die Steuer den vorgesehenen Effekt der Senkung des durchschnittlichen Zuckergehalts in diesen Ländern hatte. Großbritannien (TE in Jahr 8 nach Intervention: 1,71 g Zucker/100 ml; 95 %-KI = [-1,6;-0,66]) zeigte den größten geschätzten Effekt und den einzigen signifikanten, gefolgt von Frankreich (TE in Jahr 6: -0,64; 95 %-KI = [ 0,89;0,4]) und Portugal (TE in Jahr 7: -0,25; KI = [-0,9;0,4]). Irland (TE in Jahr 7: 0,18; 95 %-KI = [-0,48;0,84]) zeigte Effekte in die entgegengesetzte Richtung. In der Sekundäranalyse zeigte Irland ebenfalls einen sinkenden Trend, ebenso wie die anderen drei Länder.

**Schlussfolgerung:** Die unterschiedlichen Effektstärken in den vier Interventionsländern weisen auf die Wichtigkeit von Ko-Interventionen und kontextbezogene Faktoren hin. Aufgrund möglicherweise eingeschränkter und variabler Datenqualität sollten die Ergebnisse jedoch mit Vorsicht interpretiert werden. Weitere Forschungsarbeiten sind erforderlich, um diese Zusammenhänge zu verstehen und die langfristigen Auswirkungen von gestaffelten Steuern zu bewerten.

**V 4-4****Bewertung der langfristigen ernährungsbedingten Cadmiumexposition von Kindern in Deutschland: Reduzieren die Verwendung von Daten aus Total-Diet-Studien die Unsicherheiten von Lebensmittelüberwachungsprogrammen?**

Anna Elena Kolbaum<sup>1,2</sup>, Christian Jung<sup>1</sup>, Anna Jäger<sup>1</sup>, Lars Libuda<sup>2</sup>, Oliver Lindtner<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Universität Paderborn, Paderborn, Südafrika

**Hintergrund:** Seit 2015 wird in Deutschland zusätzlich zu den regulären Lebensmittelüberwachungsprogrammen die Total-Diet-Studie (TDS) zur Datenerhebung von Stoffen in Lebensmitteln eingesetzt. Ziel ist eine optimierte Schätzung der lebensmittelbedingten Exposition.

**Methoden:** In dieser Fallstudie wurde die praktische Anwendbarkeit von TDS-Daten (BfR-MEAL-Studie) im Vergleich zu Monitoringdaten (deutsches Lebensmittelmonitoring) hinsichtlich ihrer Qualität für die Schätzung der langfristigen Exposition bewertet. Als einer der am umfangreichsten im Monitoring untersuchten Stoffe eignete sich Cadmium für den Vergleich. Die Cadmiumzufuhr wurde jeweils durch Verknüpfung der

Gehaltsdaten beider Programme mit Daten der KIESEL-Studie zum Lebensmittelverzehr von Kindern in Deutschland berechnet und Unsicherheiten systematisch beschrieben.

**Ergebnisse:** Im Ergebnis wurde mit den Monitoringdaten eine ca. 3-fach höhere Cadmiumzufuhr berechnet als mit den Daten der BfR-MEAL-Studie. Ursächlich hierfür war vor allem, dass sich die Probenahme nicht am Verbraucherverhalten, sondern an regulatorischen Vorgaben orientiert. Dadurch wurde der tatsächliche Lebensmittelverzehr nur unzureichend abgebildet, was durch konservative Auswertungsstrategien ausgeglichen werden musste. Die Daten der BfR-MEAL-Studie erforderten dagegen weniger Anpassungen, da die Probenahme und Probenaufbereitung sowohl den Lebensmittelverzehr als auch das typische Verbraucherverhalten berücksichtigt. Insgesamt führte die Verwendung der Daten der BfR-MEAL-Studie zu geringeren Unsicherheiten und zuverlässigeren Expositionsschätzungen. Die Beschreibung der Variabilität und insbesondere der oberen Perzentile der Stoffverteilung kann jedoch in der Regel nur auf der Basis von Monitoringdaten erfolgen.

**Schlussfolgerung:** Die BfR-MEAL-Studie trägt somit zu einer besseren Bewertung des chronischen Risikos für die Allgemeinbevölkerung bei, jedoch sind beide Datensätze notwendig, um alle expositionsrelevanten Aspekte inkl. akuter und markennaher Szenarien zu berücksichtigen.

**V 4-5****Kochen für die Wissenschaft - Gehalte polybromierter Diphenylether und nicht-dioxinähnlicher polychlorierter Biphenyle in der BfR-MEAL-Studie**

Mandy Stadion, Oliver Lindtner, Irmela Sarvan

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Hintergrund:** Persistente organische Umweltkontaminanten wie polybromierte Diphenylether (PBDEs) und nicht-dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCBs) reichern sich in der Nahrungskette an und können auf unseren Tellern landen. Im Rahmen der BfR-MEAL-Studie (Mahlzeiten für die Expositionsschätzung und Analytik von Lebensmitteln), Deutschlands erster Total-Diet-Studie (TDS), wurden systematisch viele unerwünschte Stoffe in Lebensmitteln analysiert. Die generierten Gehaltsdaten werden für Expositionsschätzungen genutzt und helfen, mögliche Lebensmittelrisiken besser zu erkennen.

**Methoden:** 300 der in Deutschland am häufigsten verzehrten Lebensmittel wurden basierend auf Verzehrdaten ausgewählt, repräsentativ eingekauft und haushaltstypisch zubereitet. Dabei wurden pro Lebensmittel mehrere Teilproben (verschiedene

Sorte, Marke, Einkaufsstätte, Zubereitungsart, Produktionsart) zu einem Gesamtlebensmittel zusammengefasst. Mittels Gaschromatographie gekoppelt mit hochauflösender Massenspektrometrie wurden die homogenisierten Proben auf 10 PBDE- und 6 ndl-PCB-Kongenere untersucht.

**Ergebnisse:** PBDEs und ndl-PCBs waren in über 90 % der Proben detektierbar. Die mit Abstand höchsten Vorkommen waren in Fisch und Fischprodukten, gefolgt von Fleisch und fettreichen Milchprodukten. Höchste mittlere Gehalte wurden in Dornhai, Dorschleber, Aal und Hering gefunden. Hohe Level waren in weiteren Fischarten, Muscheln, kakaohaltigen Lebensmitteln (PBDEs), Butter, Schafleber (ndl-PCBs) und Wildschweinfleisch. Dabei überschritt keines der untersuchten Lebensmittel den jeweiligen gesetzlich festgelegten Höchstgehalt.

**Schlussfolgerung:** Hohe Gehalte wurden vorrangig in tierischen Lebensmitteln beobachtet. Im Public Health-Bereich stellen TDS ein essentielles Werkzeug im Dienste des gesundheitlichen Verbraucherschutzes dar. Das umfangreiche und bevölkerungsbezogene Datenset der BfR-MEAL-Studie beleuchtet, was im Essen steckt und dient der Risikobewertung von Lebensmitteln in Deutschland.

## V 4-6

### Empfehlungen und Good-Practice-Beispiele für die formelle Lebensmittelindustrie zur Adressierung von Unterernährung sowie des Double Burden of Malnutrition: ein Scoping Review

Carmen Klinger<sup>1,2</sup>, Elochukwu C. Okanmelu<sup>1,2</sup>, Nicole Holliday<sup>1,2</sup>, Anna Leibinger<sup>1,2</sup>, Olufunke Alaba<sup>3,4</sup>, Peter Delobelle<sup>5,6</sup>, Eva A. Rehfuess<sup>1,2</sup>, Peter von Philipsborn<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), München

<sup>2</sup> Pettenkofer School of Public Health, München

<sup>3</sup> Health Economics Unit, School of Public Health, University of Cape Town, Kapstadt, Südafrika

<sup>4</sup> Health through Physical Activity, Lifestyle and Sport Research Centre (HPALS); Department of Human Biology; University of Cape Town, Kapstadt, Südafrika

<sup>5</sup> Chronic Disease Initiative for Africa; University of Cape Town, Kapstadt, Südafrika

<sup>6</sup> Department of Public Health; Vrije Universiteit Brussel, Brüssel, Belgien

**Hintergrund:** Ziel dieses Scoping Reviews ist es, Empfehlungen für und Good-Practice-Beispiele von der formellen Lebensmittelindustrie zur Adressierung von Unterernährung und/oder des sogenannten Double Burden of Malnutrition (DBM) zu identifizieren. DBM beschreibt hierbei das gleichzeitige Auftreten sowie die Wechselwirkung von Unter-, Mangel-, Fehl- und Überernährung bei Einzelpersonen, oder auf Haushalts- oder Bevölkerungsebene.

**Methoden:** Wir folgten den Richtlinien des Joanna Briggs Institutes zur Erstellung von Scoping Reviews. Zur Identifizierung relevanter Dokumente wurden bibliografische und Datenbanken grauer Literatur durchsucht, sowie eine Recherche auf institutionellen Websites und über Google/Google Scholar durchgeführt. Die Suche wurde durch eine Befragung von Expert\*innen ergänzt. Die betrachtete Population umfasste Personen jeden Alters mit Unter- und Mangelernährung, mit oder ohne gleichzeitig vorliegende Fehl- oder Überernährung. Dokumente, die Empfehlungen und/oder Good-Practice-Beispiele und/oder praktische Erfahrungen aufführten, wurden eingeschlossen. Die erfassten Themen wurden gemäß den Kategorien eines bereits existierenden Bewertungsinstrumentes (BIA-Obesity) sowie weiterer, während der Datenextraktion identifizierter Domänen (z. B. Lebensmittelsicherheit) klassifiziert.

**Ergebnisse:** Basierend auf der Klassifizierung erstellten wir eine Liste von Empfehlungen und Good-Practice-Beispielen, wie Großhändler, Produzenten von Lebensmitteln und alkoholfreien Getränken, Supermärkte, Cateringunternehmen, sowie Fast-Food-Restaurants Unterernährung und den DBM adressieren können, z. B. durch die evidenzbasierte Anreicherung von Grundnahrungsmitteln mit Mikronährstoffen oder Marketingbeschränkungen von Formulanahrung.

**Schlussfolgerung:** Die in diesem Scoping Review identifizierten Strategien der formellen Lebensmittelindustrie zur Adressierung von Unterernährung und eines DBM werden genutzt, um das BIA-Obesity-Instrument an einen DBM-Kontext anzupassen.

## VORTRAGSREIHE 5 | Lebensmittelwissenschaft 1

### V 5-1

#### Effect of natural and artificial UV-light on the vitamin D content of selected edible insects

Nils Nölle, Helen Schwarz, Christine Lambert

Universität Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** Insects have gained worldwide interest as a sustainable protein source. Additionally, insects can also produce vitamin D, when treated with artificial UVB-light. So far, no study has investigated the ideal dose of UVB-light or the effect of natural UV-light (sunlight).

**Methods:** All experiments were conducted with freeze-dried, ground mealworms, buffalo worms, super worms and house crickets. Samples were subjected to artificial UVB-light until a dose of 1.5, 3, 5, 8 or 10 J/cm<sup>2</sup> was reached. Additional samples were subjected to sunlight, with analytical portions taken after 8 and 16 h. Untreated sample material was used as control. Samples were saponified overnight, extracted with n-hexane, dried under vacuum, reconstituted in tetrahydrofuran and analyzed via HPLC. Vitamin D contents were calculated to µg/g dry matter.

**Results:** Control samples contained no vitamin D. Regarding samples treated with artificial UVB-light, super worms produced the most vitamin D (24.1-33.4 µg/g), followed by mealworms (14.9-27.2 µg/g), buffalo worms (8.8-20.5 µg/g) and house crickets (1.2-3.3 µg/g). Increasing the dose of UVB-light resulted in more vitamin D. This plateaued at a dose of 8 J/cm<sup>2</sup>, with doses of 10 J/cm<sup>2</sup> only marginally increasing or even slightly reducing vitamin D. Samples treated with 16 h of sunlight showed slightly more or reduced vitamin D compared to samples treated for 8 h, indicating a certain loss of already formed vitamin D. Yet, vitamin D production by this treatment was low (0.1-4.2 µg/g).

**Conclusion:** Treating insects with increasing doses of UVB-light steadily increases vitamin D until a dose of 8 J/cm<sup>2</sup> is reached. Treatment with sunlight is only advisable when UV-lamps are not accessible. Overall, treatment with artificial UVB-light, even at the lowest dose (1.5 J/cm<sup>2</sup>), resulted in substantial amounts of vitamin D in the target species. Thus, even small portions (0.6-6 g) of these insects can provide the DGE/ÖGE recommendation of 20 µg vitamin D/d.

### V 5-2

#### Flavonoid glycosides and hydroxycinnamic acids – using UV to produce Functional Foods

Susanne Neugart

Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

Flavonoid glycosides and hydroxycinnamic acid derivatives serve as antioxidants in plants and in humans and are interesting substances for the production of Functional Food. The aim of the present work was to describe the potentials of pre- and post-harvest treatments to selectively enhance and maintain the profile of flavonoid glycosides and hydroxycinnamic acid derivatives in plants.

Flavonoid glycosides are more important in plants as antioxidants than as UV-absorbing compounds. UV-B is one of the most effective abiotic factors to promote the biosynthesis of flavonoid glycosides and hydroxycinnamic acid derivatives with high antioxidant activity. Interaction with other abiotic and genetic factors was demonstrated. It was shown that the chemical structure of flavonoid glycosides and hydroxycinnamic acid

derivatives can strongly influence the antioxidant activity, in particular with regard to the evaluation of kaempferol glycosides. The acylation of flavonoid glycosides leads to a higher antioxidant activity. However, the number of glucose residues seems to have a stronger effect in the UV response.

In addition to the production of vegetables as Functional Food, foods such as bread can also be indirectly enriched with flavonoid glycosides and hydroxycinnamic acid derivatives, by adding vegetables as ingredients. In different plant species, it was shown that temperature-dependent food processing leads to the deacylation and deglycosylation of complex flavonoid glycosides. In contrast, non-acylated flavonoid glycosides are measured with higher concentrations after temperature-dependent food processing, which also explains the similar antioxidant activity despite lower total concentrations of flavonoid glycosides and hydroxycinnamic acid derivatives.

Along the value chain from selecting a variety via pre- and postharvest, there is considerable potential for the production of Functional Food with increased concentrations of flavonoid glycosides and hydroxycinnamic acid derivatives.



### V 5-3

#### Einfluss der Saison auf die Hydrolyse von Glucosinolaten und S-Methyl-L-Cysteinsulfoxid zu deren gesundheitsförderlichen Produkten in Rotkohl

Vanda Púčiková<sup>1,2</sup>, Sascha Rohn<sup>2</sup>, Franziska S. Hanschen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V., Großbeeren

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

**Hintergrund:** Gemüsekohl ist reich an Glucosinolaten (GLS), die bei Gewebeverletzung zu Isothiocyanaten (ITC) oder, im Beisein von specifier-Proteinen, zu Nitrilen (CN) und Epithionitrilen (ETN) hydrolysiert werden. Neben GLS reichert Gemüsekohl auch S-Methyl-L-Cysteinsulfoxid (SMCSO) an. Seine Hydrolyseprodukte sowie ITC besitzen antimikrobielle, antiinflammatorische oder auch chemopräventive Wirkung. Daher ist es wünschenswert, dass Gemüsekohl hohe Gehalte an GLS und SMCSO produziert und vorwiegend ITC freisetzt.

**Methoden:** Ziel dieser Studie war es herauszufinden, inwiefern GLS, und SMCSO sowie ihre Hydrolyse in Rotkohl durch sich verändernde Witterungsbedingungen beeinflusst werden. Anschließend sollten die abiotischen Faktoren mit den größten

Auswirkungen auf die Hydrolyse bestimmt werden. Rotkohl wurde in drei aufeinanderfolgenden Jahren gepflanzt und von Juli bis Dezember geerntet. Anschließend wurden GLS, SMCSO sowie ihre Hydrolyseprodukte mittels LC-DAD/FLD bzw. GC-MS quantifiziert. Eine Proteomanalyse wurde mittels nano-LC-MS/MS durchgeführt, um die Expression von an der Hydrolyse beteiligten Proteinen zu bestimmen. Die Ergebnisse wurden mit Wetterdaten korreliert. Anschließend wurden Sommer- und Herbstanbausimulationen in Klimakammern durchgeführt.

**Ergebnisse:** Saisonale Unterschiede in GLS-Gehalten und starke Verschiebungen in den Hydrolyseprofilen wurden beobachtet. Im Sommerkohl wurden vor allem ITC gebildet. Mit sinkenden Temperaturen und kürzeren Tagen im Herbst wurden vor allem CN und ETN gebildet, was mit einer veränderten Expression der specifier-Proteine korrelierte. Die Klimakammerversuche bestätigten, dass Temperatur und Licht entscheidend für diese Veränderungen sind. Die Hydrolyse von SMCSO wurde durch die saisonalen Wetterveränderungen nicht stark beeinflusst.

**Schlussfolgerung:** Der Fakt, dass Sommerrotkohl mehr ITC bildet, sollte Menschen motivieren, ihren Verzehr von frischem Rotkohl im Sommer zu erhöhen und somit sein gesundheitsförderndes Potenzial auszuschöpfen.

### V 5-4

#### Impact of reduced soil phosphate-availability on essential micronutrients in maize grains

Esteban Gutierrez La Torre, Jan Frank

Universität Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** Phosphorus (P) is an essential plant macronutrient. P deficiency can suppress or delay plant growth and maturity, leading to low yields and smaller fruits. Due to its importance in agriculture, P is a key element in fertilizers. Nonetheless, the effects of P fertilization and deficiency on the concentrations of important nutrients for human nutrition are not known for many crops. We therefore investigated if P supply of maize alters the contents of minerals, fatty acids, vitamin E and carotenoids in the grains of the hybrids LG30258 and Ricardinio.

**Methods:** To determine the effects of P fertilization, two P fertilizers, under two application methods, were applied on maize growing under a highly P deficient soil. Additionally, to evaluate the P deficiency, maize was grown under soils with very low and optimum P concentrations.

**Results:** For both hybrids, by fertilizer being applied in a placed way and from an optimum P soil, grain concentrations of iron and magnesium significantly increased and calcium and zinc significantly decreased.  $\alpha$ -linoleic acid was the only fatty acid significantly affected by P supply, significantly increasing in Ricardinio grains due to P supplied as fertilizer and from an optimum P soil. For both hybrids, total tocopherols, total tocopherols and  $\gamma$ -tocopherol significantly increased by P fertilization in a broadcast way. Total carotenoids, lutein and zeaxanthin significantly decreased by P fertilization in a broadcast way and from an optimum P soil, for both hybrids. Here we show that P supply has an impact on the nutritional composition of maize grains. As for P fertilization, the application method influenced the concentration of the evaluated nutrients, the source of P did not. Additionally, for the minerals,  $\alpha$ -linoleic acid and carotenoids, P deficiency overcome by growing maize in a soil of optimum P concentration showed the same trend as the P fertilization.

**V 5-5****Untersuchung des Einflusses von Süßstoffen in Kombination mit Fruchtsaftextrakten auf die Darmpermeabilität**

Magdalena Köpsel, Tuba Esatbeyoglu

Leibniz-Universität Hannover, Hannover

Weltweit ist in Deutschland der Fruchtsaftkonsum mit ca. 28 l pro Kopf und Jahr am höchsten. Fruchtsäfte enthalten neben verschiedenen Zuckern und organischen Säuren auch die sogenannten sekundären Pflanzenstoffe wie Polyphenole. Aufgrund der vielfältigen positiven Einflüsse auf den Darm werden Polyphenole mit präventiven Effekten bei chronischen Darmentzündungen und mit einer Verminderung der Glukose-Aufnahme im Darm in Verbindung gebracht. Der Verzehr von mit Süßungsmitteln gesüßten Fruchtsäften und Erfrischungsgetränken könnte eine Alternative zu zuckerhaltigen Getränken für Personen sein, die auf eine kalorienreduzierte Ernährung angewiesen sind, wie z. B. Patienten mit Typ-2-Diabetes.

Ziel der Studie war es, den Einfluss der Süßstoffe Saccharin, Cyclamat, Acesulfam K, Aspartam und Sucralose einzeln und in Kombination mit verschiedenen Fruchtsaftextrakten auf die Permeabilität der Darmbarriere zu untersuchen. Für das in-vitro-Modell der Darmbarriere wurde eine Cokultur aus Caco2- und HT29- Zellen zur Bildung des Darmepithels differenziert. Um die Auswirkungen auf die Durchlässigkeit der Darmbarriere zu untersuchen, wurde die Messung des transepithelialen elektrischen Widerstands (TEER) der Darmmembran sowie der Transport des fluoreszierenden Markermoleküls Natrium-Fluorescein bestimmt. Im in-vitro-Transwell-System wurden bei der Behandlung mit Süßstoffen signifikante permeabilitätsverändernde Effekte beobachtet. Der Süßstoff Aspartam sowie einige Fruchtsaftextrakte einzeln führten zu einer höheren Permeabilität, was durch Abnahme der TEER-Werte und den erhöhten Transport von Natrium-Fluorescein erkennbar war. Der tatsächliche Glucosetransport über die Darmmembran wurde mit Hilfe eines Glucose-Assays untersucht. Darüber hinaus wird der Einfluss einzelner Süßstoffe auf die Darmbarriere auf transkriptioneller Ebene untersucht, indem die Expression einzelner Gene wie z. B. SGLT1, GLUT1, GLUT2, DPP4 sowie SOD und CAT analysiert werden.

**V 5-6****Ballaststoffangereicherte Lebensmittel für eine gute Balance zwischen Protein- und Ballaststoff-Fermentation und gesunde Stoffwechselprozesse**

Annegret Bögner, Larissa Schmutterer

J. Rettenmaier &amp; Söhne GmbH + Co. Kg, Rosenberg

Zahlreiche metabolische Erkrankungen stehen im Zusammenhang mit einer Insulinresistenz. Eine Insulinresistenz ist grundsätzlich reversibel und lässt sich durch gesteigerte körperliche Aktivität und Ernährungsinterventionen, insbesondere die Umstellung auf eine ballaststoffreiche Ernährung, positiv beeinflussen. Die ProFiMet-Studie hat den Einfluss einer ballaststoffreichen im Vergleich zu einer proteinreichen Ernährung auf die Insulinsensitivität untersucht und gezeigt, dass unlösliche Ballaststoffe der Entstehung einer Insulinresistenz und deren Folgeerkrankungen entgegenwirken können. In der Präsentation soll auf Ergebnisse neuerer Untersuchungen eingegangen werden, die Hinweise zum Wirkmechanismus liefern und prak-

tische, wissenschaftlich fundierte Lösungsansätze zur Diskussion stellen. Studien bestätigten die Vermutung, dass die Darmmikrobiota eine zentrale Rolle spielt. Der Mangel an Ballaststoffen in der westlichen Ernährung begünstigt die Proteinfermentation im distalen Bereich des Dickdarms. Im Gegensatz zu kurzkettigen Fettsäuren, die aus saccharolytischer Fermentation gewonnen werden, gelten die meisten proteolytischen Fermentationsprodukte als eher schädlich für den Darm und Stoffwechselprozesse. Daher ist es wichtig, ein Gleichgewicht zwischen saccharolytischer und proteolytischer Fermentation sicherzustellen.

Im Alltag werden Lebensmittel häufig mit Proteinen angereichert, weisen aber nach wie vor ein starkes Defizit an Ballaststoffen auf. Vor dem Hintergrund der aktuellen Erkenntnis zum fermentativen Gleichgewicht sollten am Markt gleichermaßen ballaststoffangereicherte Lebensmittel angeboten werden. Eine aktuelle Studie belegt, dass die Steigerung des Ballaststoffkonsums durch die Anreicherung von Lebensmitteln auf das gewünschte Level, welches für eine metabolische Wirkung erforderlich ist, möglich ist.

## VORTRAGSREIHE 6 | Epidemiologie 1

### Aktuelle Ernährungsaspekte und Gesundheit

#### V 6-1

##### Cross-sectional associations between dietary patterns and climate-sensitive nutrients among young children living in Siaya county, Kenya: the ALIMUS Study

Grace Wothaya Kihagi<sup>1</sup>, Isabel Mank<sup>1,2</sup>, Erick M. O. Muok<sup>3</sup>, Michael Mbata<sup>3</sup>, Raissa Sorgho<sup>1,4</sup>, Ina Danquah<sup>1,5</sup>

- <sup>1</sup> Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum, Universität Heidelberg, Heidelberg
- <sup>2</sup> Deutsches Institut für Evaluation (DEval), Bonn
- <sup>3</sup> Kenya Medical Research Institute (KEMRI), Center for Global Health Research (CGHR), Kisumu, Kenia
- <sup>4</sup> Public Health Institute (PHI), Center for Wellness and Nutrition (CWN), Sacramento, California, USA
- <sup>5</sup> Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Objective:** Climate change accelerates child undernutrition in rural sub-Saharan Africa. Increased greenhouse gas emissions lead to dilution of essential nutrients in food crops. We identified current dietary practices and their associations with zinc, iron, selenium, and protein status among children aged 6-23 months living in Siaya county, Kenya.

**Methods:** We analysed cross-sectional baseline data (N = 626) of a cluster-randomised controlled trial on home gardening and nutrition counselling. We assessed demographic, socio-economic, dietary, and anthropometric data. Energy con-

sumption and nutrient supplies were calculated using the Kenya Nutrient Database. Dietary patterns were derived by Principal Component Analysis. We calculated odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CIs) for the associations of patterns with nutrient status by multiple-adjusted logistic regression.

**Results:** In this population [male: 50%; median age: 15 months (interquartile range: 10-20 months)], the proportions were 18% for protein-energy malnutrition (= height-for-age z-score <-2), 85% for inadequate iron (= nutrient adequacy ratio <80%), 63% for inadequate zinc, and 11% for inadequate selenium supplies. A fish and ugali pattern explained 3.7% of variation in food intake; it was inversely associated with inadequate iron (OR: 0.20; 95% CI: 0.11, 0.37) and zinc supplies (OR: 0.57; 95% CI: 0.38, 0.86). A processed foods and whole-grain pattern explained 2.3%, and was associated with higher odds of inadequate iron supply (OR: 1.54; 95% CI: 1.10, 2.16). The beverage and starchy foods pattern explained 1.9%, and showed higher odds of inadequate zinc (OR: 1.87; 95% CI: 1.43, 2.44) and selenium supplies (OR: 1.95; 95% CI: 1.25, 3.06).

**Conclusion:** Among young children in Siaya county, iron and zinc remain critical nutrients, which the fish and ugali pattern may provide. Modernized diets that are based on processed and starchy foods may decelerate the reduction of child undernutrition in this area.

#### V 6-2

##### Environmental sustainability and nutrient adequacy of diets among children and adolescents in the DONALD cohort study

Karen van de Loch<sup>1</sup>, Ines Perrar<sup>1</sup>, Juliana Minetto Gellert Paris<sup>2</sup>, Maike Schnermann<sup>1</sup>, Ute Alexy<sup>1</sup>, Ute Nöthlings<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>2</sup> Zentrum für Entwicklungsforschung ZEF, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Objective:** There are conflicting results in the literature on whether a low environmental impact of diets is associated with reduced or increased nutrient adequacy. The objective of the current study was to investigate the association between eco-

logical sustainability indicators (Greenhouse Gas Emissions (GHGE), Land Use (LU), and Water Use (WU)) and nutrient adequacy in the diets of children and adolescents.

**Methods:** A total of 5,510 3-day-weighted dietary records of 856 participants (6-17 y) of the DONALD (Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed) study from 2000-2021 were analyzed. Values of GHGE (kg CO<sub>2</sub>eq), LU (m<sup>2</sup>xJahr), and WU (l) determined by life-cycle analyses were assigned to all foods recorded. Polynomial mixed-effects regression models were used to analyze the association between the indicators standardized to 1,000kcal and the Mean Adequacy Ratio (MAR =  $\sum$  NARs in % (Nutrient Adequacy Ratio = actual intake / German age- and sex-specific recommend intake \* 100) / number of nutrients (n = 16)).

**Results:** Median MAR was 92.9% (25th percentile: 86.3 - 75th percentile: 96.9), with calcium and iron being the most critical nutrients. Median GHGE, LU, and WU were 2.3 kg CO<sub>2</sub>eq/1,000kcal (2.0-2.7), 2.7 m<sup>2</sup> x year/1,000kcal (2.3-3.3), and 60.9/1,000kcal (49.4-74.9). Higher MAR was directly associated with GHGE ( $\beta = 0.011$ ; 95%CI: 0.008-0.013;  $p < 0.0001$ ), LU ( $\beta = 0.009$ , 95%CI: 0.005-0.013,  $p < 0.0001$ ), and WU ( $\beta = 0.429$ ; 95%CI: 0.325-0.533;  $p < 0.0001$ ).

**Conclusion:** Our results suggest that diets with higher nutrient adequacy were not associated with reduced environmental impact. Since iron and calcium were the most difficult nutrients in this study population, animal-source foods appear to play a decisive role. The trade-off between environmental sustainability and nutrient adequacy in the diets of children and adolescents requires specific attention.

### V 6-3

#### Substitution von Milchprodukten durch pflanzliche Alternativen bei deutschen Kindern und Jugendlichen: Modellierungsanalyse zu den Auswirkungen auf die Nährstoffzufuhr und ökologische Nachhaltigkeit

Eva Hohoff<sup>1</sup>, Ute Alexy<sup>1</sup>, Karen van de Locht<sup>2</sup>, Ute Nöthlings<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> DONALD Studie Dortmund, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Dortmund
- <sup>2</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Pflanzenbasierte Milchproduktalternativen (PBMA) gewinnen im Sinne einer nachhaltigen Ernährungsweise an Bedeutung. PBMA weisen eine andere Nährstoffzusammensetzung auf als traditionelle Milchprodukte (MP), die fester Bestandteil der Ernährung von Kindern und Jugendlichen sind. Mit Modellanalysen sollten potentielle Auswirkungen der Umstellung von MP auf PBMA im Hinblick auf die Nährstoffzufuhr und ökologische Nachhaltigkeitsindikatoren analysiert werden.

**Methoden:** Auf Grundlage von 7 676 Drei-Tage-Wiege-Ernährungsprotokollen von 1 072 Teilnehmern der DONALD Studie (3-<19 Jahre; 2000-2022) wurde der tatsächliche MP-Verzehr

berechnet. Die Auswirkungen der Substitution von MP durch PBMA auf die Nährstoffzufuhr, die Erreichung der DGE/ÖGE-Referenzwerte sowie die geschätzten Treibhausgasemissionen (THG) und Landnutzung (LN) durch die Ernährung wurden anhand von 4 Szenarien untersucht. Dabei wurden jeweils 25 %, 50 %, 75 % und 100 % der MP-Menge durch die gleiche Menge PBMA ersetzt. Die Unterschiede wurden mit Varianzanalysen (ANOVA  $\alpha = 0,05$ ) und Tukey-Tests analysiert.

**Ergebnisse:** Die Substitution von MP durch PBMA zeigte eine signifikante Reduktion von THG (bis zu 19,3 %;  $p < ,0001$ ) und LN (bis zu 11,9 %;  $p < ,0001$ ). Die Proteinzufuhr nahm mit dem Ausmaß der Substitution ab, lag aber in allen Altersgruppen über den DGE/ÖGE-Referenzwerten ( $p < ,0001$ ). Die Vitamin B<sub>12</sub>-Referenzwerte wurden in allen Altersgruppen bei einem 100 % Austausch nicht erreicht ( $p < ,0001$ ). Die Calciumzufuhr lag bereits ohne Substitution unterhalb der Referenzwerte und wurde zusätzlich verringert (alle  $p < ,0001$ ). Die Eisenzufuhr erreichte bei 100 % Austausch bei den 4-7-Jährigen die Referenzwerte ( $p < ,0001$ ).

**Schlussfolgerung:** Eine Substitution von MP durch PBMA kann einen Beitrag zur Reduktion von THG und LN leisten. Während sich die Eisenzufuhr verbessert, muss auf eine ausreichende Zufuhr an Calcium und Vitamin B<sub>12</sub> geachtet werden. Weitere Analysen, die ausschließlich angereicherte PBMA betrachten, sind geplant.

### V 6-4

#### Substitution von Milch und Milchprodukten und Gesamtmortalität – eine systematische Übersichtsarbeit mit Metaanalyse

Eva Kiesswetter<sup>1</sup>, Manuela Neuenschwander<sup>2,3</sup>, Julia Stadelmaier<sup>1</sup>, Edyta Szczerba<sup>2</sup>, Martin Kussmann<sup>4,5</sup>, Hans Hauner<sup>6,7</sup>, Sabrina Schlesinger<sup>2,3</sup>, Lukas Schwingshackl<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg

- <sup>2</sup> Deutsches Diabetes-Zentrum (DDZ), Düsseldorf

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

- <sup>4</sup> Kompetenzzentrum für Ernährung, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Freising

- <sup>5</sup> Kussmann Biotech GmbH, Nordkirchen

- <sup>6</sup> ZIEL – Institute for Food and Health, Technische Universität München, Freising-Weihenstephan

- <sup>7</sup> Institut für Ernährungsmedizin, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Freising-Weihenstephan

**Hintergrund:** Die gesundheitlichen Auswirkungen von Milch und Milchprodukten sind Gegenstand wissenschaftlicher Debatten. Ziel dieser systematischen Übersichtsarbeit und Metaanalyse war, anhand prospektiver Kohortenstudien das Gesamtmortalitätsrisiko zu quantifizieren, welches mit der Substitution von Milch und Milchprodukten (a) untereinander bzw. (b) mit anderen Lebensmitteln assoziiert ist.

**Methoden:** Es wurde eine systematische Literatursuche in Medline, Embase und Web of Science bis zum 28.06.23 durchgeführt. Gepoolte relative Risiken (RR) mit 95 % Konfidenzintervallen (95 %KI) wurden mit Random-Effects Metaanalysen berechnet. Das Verzerrungspotential wurde mit dem ROBINS-E Instrument und die Vertrauenswürdigkeit der Evidenz mit dem GRADE Ansatz bewertet (PROSPERO: CRD42022303198).

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 8 Kohorten aus 11 Publikationen eingeschlossen. Alle Studien wiesen ein moderates Verzerrungspotential auf. Wir fanden eine moderate Vertrauens-

würdigkeit für Assoziationen zwischen einem erhöhten Mortalitätsrisiko und der Substitution fettarmer Milchprodukte mit rotem und rotem, verarbeitetem Fleisch [RR: 1,11 (95 %KI: 1,06; 1,16); 1,19 (1,11; 1,28); je n = 2] sowie von Joghurt mit rotem Fleisch, verarbeitetem Fleisch und Milch [1,12 (1,06; 1,18); 1,19 (1,08; 1,32); 1,09 (1,02; 1,16); je n = 2]. Eine moderate Vertrauenswürdigkeit wurde ebenfalls für Assoziationen zwischen einem reduzierten Mortalitätsrisiko und der Substitution von Milchprodukten mit Vollkorn [0,89 (0,84; 0,93); n = 3], von Joghurt mit Nüssen und Vollkorn [0,82 (0,72; 0,94); 0,91 (0,85; 0,97); je n = 2] sowie von Butter mit Olivenöl [0,94 (0,92; 0,97); n = 3] identifiziert.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse indizieren, dass der Austausch von Milchprodukten durch rotes und verarbeitetes Fleisch mit einem erhöhten und der Austausch durch pflanzliche Produkte mit einem reduzierten Mortalitätsrisiko assoziiert ist.

## V 6-5

### Association of potential renal acid load with blood pressure and NAFLD indices among vegans and omnivores

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

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

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

**Objective:** A vegan diet is suggested to be favourable for cardiometabolic health. Similarly, low potential renal acid load (PRAL), the renal biomarker for a low dietary acid load – typically resulting from fruit and vegetable-rich diets – was shown to be linked with lower blood pressure (BP) and less prevalent non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD). Thus, we investigated whether a lower PRAL among vegans vs. omnivores may contribute to a favourable BP and NAFLD profile using established fatty liver and hepatic steatosis indices (FLI, HSI).

**Methods:** Analyses were based on data from 34 vegans and 35 omnivores of the cross-sectional Risks and Benefits of a Vegan Diet-study (50.7% males), who provided complete data

on 24 h urinary analyte excretions for PRAL estimation. Multi-variable linear regression and causal mediation analyses were used to investigate the relevance of PRAL for BP, FLI and HSI among vegans vs. omnivores.

**Results:** Compared to omnivores, vegans had significantly lower PRAL levels (mean ± SD:  $-37.3 \pm 31.5$  vs.  $-2.8 \pm 22.5$  mEq/24 h,  $P < 0.0001$ ) and a trend for lower diastolic BP ( $70 \pm 8$  vs.  $73 \pm 7$  mmHg,  $P = 0.06$ ). In sex-stratified analyses on HSI and FLI (Pinteraction < 0.1), vegan compared to omnivorous females had lower FLI (median [25th, 75th percentile]: 3.9 [2.9, 5.9] vs. 7.2 [4.7, 16.0],  $P = 0.036$ ), yet not HSI values ( $P = 0.12$ ). Lower PRAL was significantly associated with lower diastolic BP ( $P = 0.004$ ) and mediated 76 % of the association between vegan diet and diastolic BP (Pmediation = 0.020). Among females, a direct association of PRAL with FLI ( $P = 0.032$ ) and HSI ( $P = 0.037$ ) was observed. Yet, the difference in FLI between vegan and omnivorous females was not clearly attributable to varying PRAL levels (Pmediation = 0.091). No significant results were detected for systolic BP and NAFLD indices among males.

**Conclusion:** According to our data, PRAL is directly associated with diastolic BP, HSI and FLI (among females), and lower PRAL may mediate the lower diastolic BP of vegans.

**V 6-6****Evidence of ultra-processed food consumption and human health: an umbrella review of systematic reviews with metaanalyse**

Janett Barbaresko<sup>1</sup>, Janine Bröder<sup>2</sup>, Johanna Conrad<sup>2</sup>,  
Edyta Szczerba<sup>1,3</sup>, Alexander Lang<sup>1</sup>, Sabrina Schlesinger<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Diabetes-Zentrum (DDZ), Düsseldorf

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

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

**Objective:** Recently, the classification of foods according to their degree of processing instead of nutrient profiles became prominent. Ultra-processed foods received a lot of attention as it has been hypothesized that foods with a high degree of processing may be particularly harmful to human health. Thus, our aim was to conduct an umbrella review summarizing the currently available evidence of ultra-processed food consumption on human health.

**Methods:** We conducted a systematic search in PubMed, Web of Science, Epistemonikos and the Cochrane library on 27 Feb-

ruary 2023 and followed up an alert from PubMed up to 21 August 2023. Systematic reviews with meta-analyses on ultra-processed food consumption as defined by the NOVA classification system on any health-related outcomes were included. The certainty of evidence (CoE) was evaluated by the GRADE approach.

**Results:** We identified 15 publications. Moderate CoE was found for all-cause mortality (Summary Risk Ratio (SRR) per 50 g/d: 1.02; 95% confidence Interval (CI): 1.01, 1.03), cardiovascular disease incidence and mortality (SRR per 50 g/d: 1.04; 95% CI: 1.02, 1.06, and 1.05; 95% CI: 1.01, 1.08), type 2 diabetes incidence (SRR per 10%: 1.12; 95% CI: 1.10, 1.13) and colorectal cancer (SRR per 10%: 1.04; 95% CI: 1.01, 1.07). For several outcomes such as inflammatory bowel diseases, metabolic diseases, mental health as well as nutrient quality, similar estimates were observed, but CoE was limited.

**Conclusion:** There is indication that higher intake of ultra-processed foods is associated with risk of several chronic diseases. However, when critically evaluating the NOVA concept, it remains unclear whether food processing itself increases health risks or whether ultra-processed food consumption primarily reflects poor diet quality.



## VORTRAGSREIHE 7 | Ernährungsverhaltensforschung 2

### Pflanzenbasiertes Ernährungsverhalten

#### V 7-1

#### **Vegane Ernährung bei nur geringer Nahrungsergänzungsmittelaufnahme: Baseline-Lebensmittelverzehr und -Nährstoffzufuhr in der MultiVeg-Studie**

Sandra Köstler<sup>1</sup>, Tim Ritzheim<sup>2</sup>, Christian Köder<sup>2</sup>, Markus Keller<sup>2</sup>

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

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

**Hintergrund:** Bislang liegen nur wenige Daten zum tatsächlichen Lebensmittelverzehr von Veganer\*innen in Deutschland und zu den Lebensmittelquellen für potenziell kritische Nährstoffe (Protein, Eicosapentaensäure [EPA], Docosahexaensäure [DHA], Vitamin A, Vitamin B<sub>12</sub>, Riboflavin, Vitamin D, Calcium, Eisen, Zink und Jod) vor. Hier wurde im Rahmen der Baseline-Ergebnisse der MultiVeg-Studie untersucht, ob der Lebensmittelkonsum der Teilnehmenden den Empfehlungen der Gießener veganen Lebensmittelpyramide (GVLP) entspricht und inwieweit die Nährstoffzufuhr die Referenzwerte erreicht.

**Methoden:** Das Ernährungsverhalten der Teilnehmenden (N = 72; 51 % männlich) wurde mittels 3-Tage-Wiegeverzehrsprotokollen erhoben und mithilfe des Nährwertberechnungsprogramms OptiDiet Basic ausgewertet. Es wurden 16 Lebensmittelgruppen gebildet.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zur GVLP konsumierten die Teilnehmenden weniger Obst, Gemüse, Vollkorngetreide, Nüsse, Öl, mit DHA angereichertes Öl, jodiertes Speisesalz und calciumreiches Mineralwasser. Bei Vitamin B<sub>12</sub>, Riboflavin, Vitamin D, Calcium, Jod, Zink sowie EPA und DHA wurden die Referenzwerte nicht erreicht. Die Zufuhr weiterer als potenziell kritisch diskutierter Nährstoffe (z. B. Protein, Eisen) lag über den Referenzwerten. Einige Lebensmittelgruppen hatten einen erheblichen Einfluss auf die Zufuhr verschiedener kritischer Nährstoffe. So lieferte Getreide anteilig am meisten Protein, Eisen und Zink, Gemüse trug am meisten zur Jodzufuhr bei und (angereicherte) Milchalternativen waren der mengenmäßig wichtigste Riboflavin-Lieferant.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse ergänzen die bisherigen Daten zum Lebensmittelverzehr und der Nährstoffzufuhr von sich vegan ernährenden Menschen. Im untersuchten Studienkollektiv wurden die Empfehlungen der GVLP nicht ausreichend umgesetzt.

#### V 7-2

#### **Motive für den Kauf und Verzehr von veganen Fleischersatzprodukten**

Katja Hansen, Eleonore A. Heil, Vanessa Vohland

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Ein hoher Fleischkonsum wird, hinsichtlich der Auswirkungen auf die Gesundheit, das Tierwohl und die Umwelt, kritisch diskutiert. Viele Menschen streben an, ihren Fleischkonsum zu verringern und greifen deshalb häufiger zu veganen Fleischersatzprodukten (vFEP). Daher wurden in dieser Studie die Motive für den Kauf und Verzehr von vFEP analysiert.

**Methoden:** Über einen standardisierten Online-Fragebogen wurden Daten zur Ernährungsweise, den Einkauf, die Verzehrhäufigkeit sowie die Motive für den Verzehr von vFEP erhoben. Zielgruppe waren Personen, die bereits vFEP konsumiert haben, unabhängig von der Ernährungsform. Die Daten wurden uni-, bi- und multivariat mittels IBM SPSS Statistics Version 28 ausgewertet.

**Ergebnisse:** 4247 Personen haben an der Studie teilgenommen, von denen über 90 % bereits vFEP gekauft und verzehrt haben. 43 % der Teilnehmenden waren Veganer\*innen (VN), 25 % Vegetarier\*innen (VG), 12 % Flexitarier\*innen (FL), 9 % Omnivore (OV), 5 % Pescetarier\*innen (PE) und 6 % Sonstiges. 36 % aller Befragten gaben an, 2-4 Mal pro Woche vFEP zu konsumieren. 34,8 % der OV, 57 % der FL, 62,4 % der PE, 66,4 % der VG und 71,3 % der VN verzehrten mind. 1 Mal die Woche ein vFEP. Knapp 80 % der VN, VG und FL kauften im Vergleich zu 56 % der OV vFEP, um ein besseres Gewissen zu haben. 90 % der FL wollen ihren Fleischkonsum dadurch verringern. Gründe des Tierwohls sind für 65 % der OV ein Motiv, bei VN für 94 %.

**Schlussfolgerung:** Die genannten Motive für den Kauf und Verzehr variieren abhängig von der Ernährungsweise. Je weniger tierische LM verzehrt werden, desto häufiger werden vFEP konsumiert. OV kaufen vor allem vFEP, weil sie ihren Fleischkonsum verringern möchten und neugierig sind und eher weniger aus Tierwohlgründen. Der Großteil der VN, VG und FL will durch den Verzehr von vFEP ein besseres Gewissen haben. Aus gesundheitlicher Sicht sollten vFEP nicht zu häufig verzehrt werden, da sie einen hohen Verarbeitungsgrad aufweisen.

### V 7-3 Verzehrhäufigkeiten von Veganer\*innen, Vegetarier\*innen und Flexitarier\*innen

Vanessa Vohland, Katja Hansen, Eleonore A. Heil

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Veganer\*innen (VN), Vegetarier\*innen (VG) und Flexitarier\*innen (FL) reduzieren bzw. verzichten auf den Konsum von tierischen Lebensmitteln (LM). Unklar ist, ob die tierischen LM durch industrielle Ersatzprodukte ersetzt werden. In dieser Studie wurden daher die Verzehrhäufigkeiten von VN, VG und FL untersucht.

**Methoden:** Es wurde ein standardisierter Online-Fragebogen mit einem 17-Item Food Frequency Questionnaire in Anlehnung an den DEGS1-Ernährungsfragebogen entwickelt, der speziell auf eine pflanzenbasierte Ernährung angepasst wurde. Die Daten wurden uni-, bi- und multivariat mittels IBM SPSS Statistics Version 28 analysiert.

**Ergebnisse:** 1826 VN, 1041 VG und 523 FL haben an der Studie teilgenommen. Gemüse und Obst wurden von einem Großteil der VN (82,7 %; 64,1 %), VG (77,3 %; 58,7 %) und FL (72,8; 57,1 %) mind. 5 Mal die Woche verzehrt. Mind. 1 Mal die Woche wurden Hülsenfrüchte von 89,3 % der VN, 75 % der VG und 66,6 % der FL konsumiert. Vegane Fleischersatzprodukte (vFEP) wurden von knapp 70 % der VN und VG und ca. 54 % der FL mind. 1 Mal die Woche verzehrt. 41 % der VG und 32,9 % der FL nutzten täglich vegane Milchersatzprodukte. 42 % der FL verzehrten weniger als 1 Mal im Monat Fleisch.

**Schlussfolgerung:** Die Daten geben einen Überblick über die Verzehrhäufigkeiten von VN, VG und FL. Negativ einzustufen ist, dass ca. 15 % der VN und knapp 25 % der VG und FL weniger als 5 Mal die Woche Gemüse essen. vFEP werden von einem Großteil der VN, VG und FL regelmäßig konsumiert, sind aber aufgrund des hohen Verarbeitungsgrades nicht in den Mengen empfehlenswert und sollten reduziert werden. Dafür könnte der Verzehr von Hülsenfrüchten als Proteinquelle häufiger in den Speiseplan integriert werden. Für VG und FL scheinen pflanzliche Milchersatzprodukte eine Alternative in der alltäglichen Ernährung darzustellen und können so zu einer Reduktion der tierischen LM beitragen.

### V 7-4 Consumer segments for animal-free cheese products: an online survey in Germany

Clara Mehlhose, Sarah Kühl

Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

**Objective:** The environmental impact of animal-based foods drives the search for sustainable alternatives. Shifting diets towards plant-based and animal-free options has momentum. One underrepresented category is animal-free dairy through precision fermentation (PF). PF involves the manipulation of single-cell organisms' DNA to optimize the expression of specific genes, resulting in food ingredients that closely mimic animal-derived products. This study focuses on consumer perceptions and preferences for animal-free cheese in Germany.

**Methods:** An online survey, including sociodemographic data, purchasing behavior, attitudes, and information treatments (5 groups), assesses willingness to try & purchase these products. We collected data from German consumers (N = 2,100) via the

research panel provider Respondi/Bilendi, representative of the German population in terms of age, gender, education, and income. Data analysis will be completed at the time of the conference, enabling the presentation of actual results.

**Results:** Initial hypotheses suggest a high general willingness to purchase and try animal-free dairy products. It is further hypothesized that factors from attitude and behavior data will cluster participants into distinct consumer segments. Cluster characterization will encompass participants' cheese consumption behavior, food-neophobia, food disgust, and sustainability awareness.

**Conclusion:** The findings can inform market introduction strategies for animal-free dairy products in Germany. They will provide valuable insights for producers and policymakers, offering a better understanding of consumer acceptance and the factors influencing it. The study contributes to the promotion of more sustainable and environmentally friendly food choices, aligned with evolving consumer preferences and global efforts to mitigate the environmental footprint of food production.

**V 7-5****Welche Gründe bewegen Menschen, weniger Fleisch zu essen? Ergebnisse aus GEDA (Gesundheit in Deutschland aktuell)**

Almut Richter, Gert B. M. Mensink, Ramona Moosburger, Julia Wagner, Julika Loss

Robert Koch-Institut (RKI), Berlin

**Hintergrund:** Der Fleischverzehr in Deutschland ist hoch. Das kann sich negativ auf die individuelle Gesundheit auswirken und geht einher mit hohen Emissionen an Treibhausgasen bei der Fleischerzeugung.

**Methoden:** Im Rahmen der telefonischen Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA) vom Robert Koch-Institut wurden 2022 3 178 Erwachsene zu ihrem Fleischkonsum, einer möglichen Reduzierung und entsprechenden Motiven befragt.

**Ergebnisse:** Insgesamt 72 % der Erwachsenen gaben an, den Konsum von Fleisch und Wurst, zumindest gelegentlich, bewusst zu reduzieren. Insgesamt 35 % haben vor, zukünftig (noch mehr) zu reduzieren. Frauen, Menschen mit mittlerem oder höherem Bildungsstatus sowie über 65-Jährige reduzier-

ten bereits häufiger als Männer, Menschen mit niedrigem Bildungsstatus und 18-29-Jährige. Unter 18-29-Jährigen war dagegen der Anteil, der in Zukunft reduzieren möchte, am größten. Die meist genannten Motive für einen veränderten Konsum waren die positiven Auswirkungen auf die Gesundheit (von 87 % genannt), der Schutz von Klima und Umwelt (78 %) sowie weniger Tierleid zu verursachen (69 %). Seltener genannt wurde, dass man gerne vegetarisch isst (62 %), Geld sparen möchte (32 %) oder Fleisch nicht schmeckt (13 %). Für diejenigen, die immer auf Fleisch verzichteten, hatten die Gründe Fleisch schmeckt nicht, esse gerne vegetarisch und weniger Tierleid verursachen eine größere Bedeutung als bei denjenigen, die nur gelegentlich auf Fleisch verzichteten.

**Schlussfolgerung:** Ein Großteil der Bevölkerung verzichtet bereits, zumindest gelegentlich, auf Fleisch und Wurst. Jeder Dritte hat vor, seinen Konsum (weiter) einzuschränken. Die positiven Auswirkungen auf Gesundheit und Klima überzeugen momentan insbesondere Frauen (bezüglich Gesundheit auch Männer), junge Menschen und Senioren und sollten stärker in Kampagnen kommuniziert werden. Attraktive fleischlose Angebote z. B. in Gemeinschaftsverpflegung und Restaurants könnten eine weitere Reduktion begünstigen und auch bisher weniger erreichte Gruppen ansprechen.

## VORTRAGSREIHE 8 | Physiologie u. Biochemie der Ernährung 1

### V 8-1

#### A Westernized diet high in galactose and fructose does not induce chronic low-grade inflammation in Sprague-Dawley rats

Fidèle Almasri<sup>1</sup>, Nadine Sus<sup>1</sup>, Amina Aouassar<sup>1</sup>, Debora Collota<sup>2</sup>, Massimo Collino<sup>2</sup>, Rirkard Landberg<sup>3</sup>, Jan Frank<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Universität Hohenheim, Stuttgart
- <sup>2</sup> Department of Neurosciences "Rita Levi Montalcini"; University of Turin, Italien
- <sup>3</sup> Department of Life Sciences, Division of Food and Nutrition Science; Chalmers University of Technology, Gothenburg, Schweden

**Objective:** A high intake of sugars is associated with adverse metabolic effects in animal models and humans. However, little is known about the potential of simultaneously ingested dietary fibers to attenuate these negative effects. We have previously observed that a Westernized diet high in galactose or fructose results in hepatic accumulation of lipids and an increase in the myeloperoxidase activity in a rat model. Therefore, the aim of the current study was to investigate further whether dietary galactose or fructose may induce systemic and/or local inflammation of the liver and small intestine, and whether the addition of fructooligosaccharides (FOS) to the high-sugar diet might mitigate these effects.

**Methods:** Sprague-Dawley rats (n = 6/group) were fed for 8 weeks a control diet (5% fat, 35% starch) or isocaloric Western-type diets as follows: Positive Control (20% fat, 35% starch), FOS Control (20% fat, 30% starch, 10% FOS), Galactose (20% fat, 10% starch, 25% galactose), Galactose+FOS (20% fat, 5% starch, 25% galactose, 10% FOS), Fructose (20% fat, 10% starch, 25% fructose), Fructose+FOS (20% fat, 5% starch, 25% fructose, 10% FOS). Protein and mRNA of inflammatory markers were analyzed in plasma (CRP, TNF $\alpha$ ) and tissues (TNF $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-10). Plasma lipopolysaccharide and zonulin and occludin mRNA were measured to assess intestinal permeability and integrity.

**Results:** No significant differences in body weight change and systemic inflammation were observed between the groups. Further analysis of biomarkers of local hepatic and intestinal inflammation, intestinal permeability, and integrity did not show any effects of galactose and fructose feeding. The presence of FOS in the diets created a trend of increased expressions of the biomarkers of inflammation, depending on the sugar consumed and the tissue.

**Conclusion:** A Westernized diet high in galactose or fructose (25% by weight), does not induce systemic or local hepatic and intestinal cytokine expression in rats.

### V 8-2

#### Elucidating a possible role for Acyl-CoA Synthase Short-chain Family 3 in fatty liver development

Christopher A. Bishop<sup>1</sup>, Robin Upmeyer<sup>1,2</sup>, Maximilian Kleinert<sup>1,3,4</sup>, Susanne Klaus<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Nuthetal
- <sup>2</sup> Institut für Ernährungswissenschaften, Universität Potsdam, Nuthetal
- <sup>3</sup> Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), Neuherberg
- <sup>4</sup> Department of Nutrition, Exercise and Sports, Faculty of Science, University of Copenhagen, Copenhagen, Dänemark

Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) is characterized by an excess accumulation of fat in the liver, which can lead to subsequent inflammation, cirrhosis and cancer. NAFLD is also very commonly associated with development of further metabolic diseases such as obesity, cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. Recent studies have begun addressing the roles of the acyl-CoA synthetase short-chain (ACSS) family of enzymes in regulating metabolism and cellular function, of

which there are 3 known isoforms (ACSS1-3). In the liver, only ACSS2 and ACSS3 are expressed, where ACSS2 has been suggested to have mainly nucleocytosolic activity and the primary action of ACSS3 is suggested to occur in the mitochondria. While the role for ACSS2 in metabolic diseases has begun to be addressed the role of ACSS3 in the liver is rather lacking. Data from our lab, in collaboration with O. Ramich, indicate that, in obese humans, hepatic ACSS3 gene expression is strongly upregulated with increasing severity of hepatic fat accumulation and steatosis and correlates highly with intrahepatic lipids. In mice, *Acss3* gene expression is induced upon long-term high-fat (HF) feeding and also correlates with intrahepatic lipids (i.e. triglycerides & lipid droplet size), indicating that it may play a part in the progression and worsening of the metabolic phenotype. Along these lines, we could demonstrate that ACSS3 is enriched in the nucleus under HF conditions, whereas ACSS2 expression is significantly down-regulated. To better elucidate the role of ACSS3, and the possible interplay with ACSS2, modulations of their expression and activity were further performed to determine possible roles in fatty liver development. Thus, the main aim of this study is to determine the functional role for ACSS3 *in vivo* and discern whether it is indispensable for mitochondrial function and lipid metabolism, with the hypothesis that ACSS3 expression may worsen the metabolic phenotype.

### V 8-3

#### Age-related changes in energy metabolism in peripheral blood cells and the brains of cognitively healthy seniors – impact of omega-3 fatty acids

Gunter P. Eckert<sup>1</sup>, Sandra Habicht<sup>1</sup>, Bianca Hinsberger<sup>1</sup>, Carmina Silaidos<sup>1</sup>, Martina Reutzel<sup>1</sup>, Fabian Dieter<sup>1</sup>, Silke Matura<sup>2</sup>, Ulrich Pilatus<sup>2</sup>, Elke Hattingen<sup>2</sup>, Johannes Pantel<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Frankfurt, Goethe Universität, Frankfurt

**Objective:** Mitochondrial dysfunction is a hallmark of cellular senescence and many age-related neurodegenerative diseases. We therefore investigated the relationship between mitochondrial function in peripheral blood cells and cerebral energy metabolites in young and older sex-matched, physically and mentally healthy volunteers in a cross-sectional observational study involving 65 young and 65 older women and men.

**Methods:** Cognitive health was evaluated using established psychometric methods. Peripheral blood mononuclear cells (PBMC) were isolated. Mitochondrial respiratory complex ac-

tivity, ATP, and citrate synthase activity (CS) were determined. Energy metabolites were quantified in brains using 1H- and 31P-magnetic resonance spectroscopic imaging (MRSI). Content of omega-3 fatty acids were determined in erythrocytes, the Omega-3 Index (O3I) was calculated, and nutrition questionnaires were surveyed.

**Results:** Complex IV activity (CIV) and ATP levels were reduced in PBMC isolated from older participants. tNAA levels were reduced, Cr, and PCr levels were increased, and ATP levels were unchanged in the brains of older participants. Markers of energy metabolism in blood cells did not correlate with energy metabolites in the brain. O3I were significantly higher in seniors. In younger adults O3I correlated with fish and sea food consumption. Age-related changes of bioenergetics, energy metabolites, were detected in PBMC and the brains of healthy older people. However, mitochondrial function in peripheral blood cells do not reflect energy related metabolites in the brain.

**Conclusion:** While ATP levels in PBMCs may be a valid marker for age-related mitochondrial dysfunction in humans, cerebral ATP remained constant. The influence of the higher O3I in seniors on mitochondrial function has to be further investigated.

### V 8-4

#### Improvement of the selenium supply by different selenium sources as part of a vegan diet (SelVeg)

Rebecca Simon<sup>1</sup>, Kristina Lossow<sup>1,2</sup>, Christine Dawczynski<sup>3</sup>, Anna P. Kipp<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> TraceAge-DFG-Forschungsgruppe, Interaktionen von essenziellen Spurenelementen in gesunden und erkrankten älteren Menschen, Nuthetal

<sup>3</sup> Nachwuchsgruppe Nutritional concepts, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Objective:** Due to the lower selenium intake in a vegan diet compared to an omnivore diet, many vegans do not reach the recommended intake. We investigated the efficacy of Brazil nuts in comparison with a selenium supplement as selenium source for diets low in selenium. In addition, we aimed to identify putative interactions between selenium and zinc homeostasis.

**Methods:** 45 vegans and 42 omnivores were randomly assigned to one of the three intervention groups. Participants daily consumed 55 µg of selenium (as Brazil nut butter or sup-

plement) or no additional selenium in case of placebo for 2 weeks. Serum trace elements and selenoprotein P (SELENOP) were measured at baseline and after 2 weeks. Zinc and phytate intake were assessed at baseline based on the food frequency questionnaire (FFQ) by Trame et al.

**Results:** A significant rise in circulating selenium and SELENOP concentrations among vegans as well as omnivores consuming Brazil nut butter or supplement was observed, while there was no change in placebo groups. Brazil nut butter was as effective as the supplement in rising selenium levels but its impact on the functional biomarker SELENOP was less potent than direct supplementation. These observations were made for both diet forms. Serum zinc levels showed no significant changes following the intervention. As predicted the zinc diet score correlated with serum zinc concentrations ( $r = 0.269$ ,  $p = 0.013$ ) but an even stronger correlation emerged between the zinc diet score and serum selenium concentrations ( $r = 0.329$ ,  $p = 0.002$ ).

**Conclusion:** Brazil nuts as plant-based food can improve the selenium status of vegans but their selenium concentration is less predictable than taking a supplement. The utilization of a specific FFQ could be a valuable tool for estimating the supply of zinc and selenium in parallel.

**V 8-5****Auswirkungen eines 1-jährigen Forschungsaufenthalts in der Antarktis auf die olfaktorischen und gustatorischen Funktionen**

Sophia Wolf, Bea Klos, Andrea Meyer, Daniela Reinhardt, Paul Enck, Isabelle Mack

Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen

**Hintergrund:** In extremen Umgebungen ist es entscheidend, ein gesundes Körpergewicht aufrechtzuerhalten. Sensorische Funktionen, insbesondere der Geruchs- und Geschmackssinn, spielen eine bedeutende Rolle im Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme und der Aufrechterhaltung einer angemessenen Energiezufuhr. In einer hypoxischen Extremumgebung wie der Concordia-Station auf dem antarktischen Festland, gibt es möglicherweise Veränderungen in diesen sensorischen Funktionen, jedoch sind bisherige Daten begrenzt.

**Methoden:** Wir haben die olfaktorische Funktion und die gustatorische Funktion im Rahmen des Projekts 'Immune and Microbiome Changes in Environments with Limited Antigen Diversity' (ICELAND) untersucht. Die 19 Teilnehmer der Winterperioden 2019/20 und 2021/22 wurden von geschultem Per-

sonal zu Beginn (T0) und drei Mal während ihres Aufenthalts in der Antarktis (T1-T3) untersucht. Der Geschmack wurde auch sechs Monate nach der Antarktis (T4) getestet.

**Ergebnisse:** Zu T0 zeigten 3/19 Teilnehmern Hypogeusie. Dieser Anteil stieg auf 6/19 Teilnehmern nach ihrer Ankunft auf der Concordia-Station (T1) an und stabilisierte sich dann bei 4/19 Teilnehmern (T2-T4). Der Geschmackssinn für „süß“ wurde kontinuierlich am besten erkannt, während der salzige Geschmack im Verlauf des Aufenthalts in der Antarktis signifikant abnahm, aber zu T4 wieder auf das Ausgangsniveau zurückkehrte.

Zu T0 und T1 zeigten jeweils 4/19 Personen Hyposmie. Diese Prävalenz stieg während des antarktischen Winters auf 5/19 Teilnehmern und blieb bis zum Ende des Aufenthalts in der Antarktis stabil. Insgesamt zeigten die Summenwerte für den Geruchssinn einen Abwärtstrend über die Dauer ihres Aufenthalts in der Antarktis.

**Schlussfolgerung:** Ein Jahr in einer extremen und hypoxischen Umgebung wie der Concordia-Station wirkt sich individuell auf die olfaktorische und gustatorische Funktion aus. Einige Personen können vorübergehend eine stark verminderte Geschmack- und/oder Geruchsfunktion aufweisen.



## VORTRAGSREIHE 9 | Ernährungsberatung | Ernährungsbildung

### Ernährungsberatung

#### V 9-1

#### Der Einfluss einer proteinreichen Ernährung auf die Körperzusammensetzung und die Kraftfähigkeit bei körperlich aktiven Personen im mittleren Alter (40-65 Jahren) – eine 8-wöchige randomisierte kontrollierte Studie

Eduard Isenmann<sup>1,2</sup>, Jan Schalla<sup>1</sup>, Sina Frommelt<sup>1</sup>,  
Stephan Geisler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IST Hochschule für Management, Düsseldorf

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

**Hintergrund:** Durch den demografischen Wandel nimmt der Anteil von Personen über 65 Jahren kontinuierlich zu. Gleichzeitig nimmt mit fortschreitendem Alter die Skelettmuskelmasse (SMM) ab. Schon ab Mitte der vierten Lebensdekade kann ein Rückgang der SMM beobachtet werden. Während körperliche Aktivität als ein wichtiger Modulator zum Erhalt der SMM angesehen wird, nimmt auch der Stellenwert der Ernährung und insbesondere die Proteinaufnahme kontinuierlich zu. Während es ausreichend Daten zur Auswirkung einer proteinreichen Ernährung auf junge (18-35 Jahre) sowie ältere Personen (über 65 Jahre) gibt, ist die Forschungslage in Bezug auf Menschen im mittleren Alter (40-65 Jahre) eher begrenzt. In Anbetracht der Datenlage war das Ziel dieser Studie, den Einfluss einer proteinreichen Ernährung bei körperlich aktiven Personen im mittleren Alter auf die Körperzusammensetzung und die Kraftfähigkeit zu untersuchen.

**Methoden:** Insgesamt wurden 26 Personen im Alter von 40-65 Jahren rekrutiert. Mittels stratifizierter Randomisierung

(Geschlecht und Alter) wurden die Teilnehmer entweder der High-Protein-Gruppe (>2,3 g/kg/Tag) oder der Kontrollgruppe zugeteilt. Die Körperzusammensetzung (fettfreie Masse, Fettmasse, SMM) und die Kraftfähigkeit (Ruderzug und Beinbeuger) wurde zu Beginn (T0), nach 4 Wochen (T1) und nach 8 Wochen (T2) überprüft. Die Trainingsgewohnheiten sollten sich über den gesamten Zeitraum nicht verändern und die Ernährungsgewohnheiten mittels FDDB Explorer erhoben werden. Die statistische Auswertung wurde mit der aktuellen Version von R und einem linearen gemischten Modell durchgeführt.

**Ergebnisse:** Bei der Energiezufuhr konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden ( $p=0,973$ ). Bei der Makronährstoffverteilung konnte ein signifikanter höherer Konsum von Protein in der High-Protein-Gruppe nachgewiesen werden ( $p<0,0001$ ,  $d=2,22$ ). Bei der Körperzusammensetzung konnte eine marginale Reduzierung der Fettmasse über die Zeit ( $p=0,046$ ,  $d=0,04$ ) festgestellt werden. Für die Ober- und Unterkörperkraft konnten Interaktionseffekte (Zeit\*Gruppe) beobachtet werden ( $p=0,007$ ,  $d=0,12$ ;  $p=0,051$ ,  $d=0,07$ ). Die High-Protein-Gruppe hatte einen höheren Anstieg der Kraftfähigkeit als die Kontrollgruppe.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass eine proteinreiche Ernährung ohne systematisches Training einen marginalen Effekt auf die Muskelkraft nach 8 Wochen besitzt. Die Körperzusammensetzung wurde jedoch nicht signifikant beeinflusst. Die Langzeiteffekte einer proteinreichen Ernährung auf die Körperzusammensetzung, die Kraftfähigkeit und die Gesundheit können derzeit nicht beantwortet werden und müssen zukünftig weiter untersucht werden.

#### V 9-2

#### Die vergessene Nachsorge – Prävention von Typ-2-Diabetes bei Frauen mit Gestationsdiabetes

Claudia Miersch

IU Internationale Hochschule, Deutschland

**Hintergrund:** Immer mehr Frauen entwickeln in der Schwangerschaft einen Gestationsdiabetes, der sich nach der Geburt bei vielen wieder normalisiert. Allerdings bleibt bei 30-40 % der betroffenen Frauen eine Glukosetoleranzstörung bestehen, was ihr Risiko deutlich erhöht, in den Folgejahren an Typ-2-Diabetes zu erkranken. Obwohl ein hohes Präventionspotential

besteht, kommen knapp 60-70 % der Frauen mit Gestationsdiabetes nicht zu den Nachsorgeuntersuchungen.

**Methoden:** Mithilfe eines standardisierten Online-Fragebogens sollen die Gründe eruiert werden, warum Frauen mit Gestationsdiabetes nach der Entbindung die Nachsorgeuntersuchung nicht wahrnehmen (1. Schritt), um dann gezielte Änderungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen (2. Schritt), damit vor Ausbruch des manifesten Diabetes mehr Frauen mit vorangegangenen Gestationsdiabetes für Präventionsmaßnahmen erreicht werden können.

**Ergebnisse:** Initiale Ergebnisse und Recherchen weisen auf bestimmte Subgruppen und verschiedene Gründe für das Ver-

säumnis der Nachsorgeuntersuchung nach der Entbindung hin und dienen als Grundlage für die Gestaltung des Fragebogens. Erste Ergebnisse aus der Online-Befragung werden vorgestellt.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse tragen dazu bei, eine umfangreichere und individualisierte Nachsorge bei Gestationsdiabetes aufzubauen, um einen besseren Zugang zur Prävention von Typ-2-Diabetes in dieser Risikogruppe zu ermöglichen.

### V 9-3

#### Ernährungsberatung bei Menschen mit geistiger Behinderung: welche Angebote existieren, Rolle der MZEBs, Versorgungslücken

Caroline Frey

Hochschule Anhalt

**Hintergrund:** Menschen mit geistiger Behinderung sind von ernährungsbedingten Erkrankungen mindestens genauso häufig betroffen wie nichtbehinderte Menschen. Studien zeigen, dass sie häufiger übergewichtig und adipös sind als Menschen ohne kognitive Einschränkung. Auch weitere ernährungsbedingte Erkrankungen kommen vor, teilweise häufiger als in der Normalbevölkerung.

In einem Artikel der Ernährungsumschau 2021 und einem weiteren Artikel in der UGB-Zeitschrift 2019 wurden „medizinische Zentren für Menschen mit Behinderung“ (MZEB) als idealer Ort genannt, um Ernährungsberatung und Ernährungstherapie anzubieten. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde diese Aussage überprüft und Versorgungslücken aufgezeigt.

**Methoden:** Die Befragung erfolgte mittels standardisierten Fragebogen. Die Auswertung erfolgte deskriptiv mit den Auswertungsmöglichkeiten des Umfrageportals.

**Ergebnisse:** 37 MZEBs haben an der Befragung teilgenommen. 19 bieten bereits Ernährungsberatung an, 16 können sich dies zukünftig unter bestimmten Voraussetzungen vorstellen. Nur 2 haben angegeben, sich auch zukünftig nicht vorstellen zu können, Ernährungsberatung anzubieten.

**Schlussfolgerung:** Prinzipiell ist der Gedanke, dass MZEBs geeignet sind, Ernährungsberatung anzubieten, richtig und sollte auch weiter verfolgt werden. Allerdings reicht das Angebot (noch) nicht aus und muss durch wohnortnahe Angebote ergänzt werden.

In den nächsten Wochen entsteht im Rahmen einer Projektarbeit ein Präventionskurs zum Präventionsprinzip „Vermeiden von Fehl- und Mangelernährung“ für Menschen mit leichten bis mittelgradigen kognitiven Einschränkungen, der in Zusammenarbeit mit ambulant betreut wohnenden Klienten einer großen Einrichtung der Behindertenhilfe entwickelt wird und bei der ZPP anerkannt werden soll. Dieser kann das wohnortnahe Angebot zukünftig erweitern.

## Impulse für die Ernährungsbildung

### V 9-4

#### „Beutelsbach revisited“: eine kritische Auseinandersetzung für den Bildungskontext Nachhaltige Ernährung

Antje Risius<sup>1</sup>, Sonja Schaal<sup>2</sup>, Tabea Thomas<sup>1</sup>, Karolin Höhl<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup> Freie Dozentin und Autorin

**Hintergrund:** Nachhaltige Ernährung gilt als eines der Kernthemen der Transformation. Als Querschnittsthema der Bildung für nachhaltige Entwicklung betrifft Ernährung mehrere Aspekte direkt und indirekt. Jedoch finden sich in der institutio-

nalisierten Bildung bisher kaum flächendeckende Lehr-Lern-Angebote, die Aspekte der nachhaltigen Ernährung kompetenz- und handlungsorientiert vermitteln. Es ist fraglich, ob die etablierten Strukturen der (Ernährungs-) Bildung effizient sind, um die Möglichkeiten nachhaltiger Ernährung darzustellen und zu positionieren.

**Methoden:** Mittels systematischer Literaturstudie sowie explorativen Expertengesprächen wird den Leitfragen nachgegangen, 1) ob und wie Grundsätze der Berufsethik für politische Bildung, explizit der Beutelsbacher Konsens, sich auf Ernährungs- und Verbraucherbildung im Kontext Nachhaltigkeit anwenden lassen und 2) ob dieser Ethos die darin inkludierte Zielsetzung für eine nachhaltige Entwicklung hemmt. Der interdisziplinäre Diskurs prüft, ob es für den Bereich der

Ernährungsbildung unter der Prämisse der notwendigen Transformation Anpassungen mit der Institution des ‚Beutelsbacher Konsens‘ bedarf.

**Ergebnisse:** Erste Ergebnisse zeigen, dass sich für Akteur\*innen der Ernährungs- und Verbraucherbildung eine Auseinandersetzung mit dem Beutelsbacher Konsens empfiehlt. Denn seine Prinzipien lassen sich auf verschiedene Aspekte der Ernährungs- und Verbraucherbildung anwenden. Es bedarf jedoch einer Reflexion der Handhabung und Nutzungsemp-

fehlungen in Bezug auf das Kontroversitätsgebot für Tätige im Bereich der Ernährungsbildung im Kontext der Transformation.

**Schlussfolgerung:** Institutionalisierte Bildung erfordert zunehmend den Einbezug der SDGs und deren Anwendung auf Querschnittsthemen wie Ernährung. Im Unterricht können sich daraus konkrete Handlungsempfehlungen ableiten lassen, die jedoch bei Lehrenden und Lernenden verschiedene Kompetenzen und eine Auseinandersetzung bedürfen.

## V 9-5

### Bestands- und Bedarfsanalyse zur Ernährungsbildung an Grundschulen in Mecklenburg-Vorpommern

Laura Hartmann<sup>1</sup>, Michael Zeipelt<sup>2</sup>, Meike Halbrügge<sup>3</sup>, Anna Flögel<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften, Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg
- <sup>2</sup> Lernnetzwerk Bildung, HiRegion – Hochschule in der Region, Digitales Innovationszentrum Neubrandenburg, Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg
- <sup>3</sup> DGE-Vernetzungsstelle Kita- und Schulverpflegung in Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin

**Hintergrund:** Mecklenburg-Vorpommern (MV) weist die höchste Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Einschulungskindern in Deutschland auf, sodass evidenzbasierte Konzepte zur Prävention im Setting Schule nötig sind. Das Ziel dieser Studie war es, den Bedarf und Bestand von Ernährungsbildung im Unterricht an Grundschulen in MV zu erfassen und in einem Ernährungsbildungs-Pilotprojekt zu adressieren.

**Methoden:** Es wurde ein Online-Survey durchgeführt, der über das Ministerium für Bildung und Kindertagesförderung MV an alle Grundschulen in MV (n = 327) ausgesandt wurde, um den Bedarf und Bestand an Ernährungsbildungsprojekten zu er-

fassen. Der Fragebogen wurde auf Basis zuvor durchgeführter qualitativer Interviews entwickelt. Anschließend erfolgte ein Pilotprojekt zur Integration der Ernährungsbildung in den Sachkundeunterricht an ausgewählten Grundschulen in MV.

**Ergebnisse:** Insgesamt 70 Grundschulen aus MV (21 %) nahmen an der quantitativen Umfrage teil. In 87 % der Grundschulen fanden regelmäßige ernährungsassoziierte Projekte statt. Ernährungsbildung war bei 85 % der Schulen fest im Schulprogramm verankert. Der Bedarf solcher Maßnahmen wurde gegenwärtig als (sehr) hoch (59 %) und zukünftig als steigend (84 %) bewertet. Der bisherige Lerneffekt wurde von 61 % der Schulleitungen als „mittel“ eingeschätzt. Probleme der Etablierung bestehen vor allem in finanziellen (75 %), zeitlichen (62 %), räumlichen (46 %) sowie personellen (44 %) Gegebenheiten. Durch eine Diätassistentin wurden fünf Sachkundeunterrichtseinheiten gestaltet und im Rahmen eines Pilotprojekts an zwei Grundschulen umgesetzt, was positiv evaluiert wurde.

**Schlussfolgerung:** Zwischen Bestand und Bedarf an Ernährungsbildungsmaßnahmen an Grundschulen in MV scheint eine Diskrepanz zu bestehen. Zukünftig sollten evidenzbasierte Präventionsmaßnahmen im Setting Grundschule weiterentwickelt und fest etabliert werden, damit die Gesundheitskompetenz nachhaltig gesteigert und Adipositas im Grundschulalter entgegengewirkt werden kann.

## V 9-6

**Positive impact of nutrition education on knowledge and practice 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</sup>, Veronika Scherbaum<sup>1</sup>

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

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

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

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

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

**Objective:** Dietary behavior is influenced by various factors including nutritional knowledge. This study aimed to evaluate the impact of nutrition education on nutritional knowledge and practice among lactating mothers in Bukavu region, DR Congo.

**Methods:** Within the scope of a nutritional follow-up study, 416 mother-infant pairs took part in an intervention study. Over a period of three months, 103 mothers received nutrition education (NE), while the others did not (NoNE). Assessments at pre- and post-intervention included nutritional knowledge

scores (range: 0-1) based on 19 knowledge questions, drivers of food choice, and maternal dietary diversity score (DDS, range: 0-10). Descriptive statistics, Chi2-test, and Wilcoxon signed-rank test were conducted. At endline, 5 qualitative interviews and 15 focus group discussions were conducted in a subsample.

**Results:** From pre- to post-intervention, the median of the total knowledge score increased from 0.39 to 0.57 in NE-mothers, while it remained stable in NoNE-mothers at 0.39. Finally, all knowledge questions were correctly answered by 10-31% more NE- than NoNE-mothers ( $p < 0.05$ ). The DDS did not change significantly in neither NE- (median: 3.0 to 4.0) nor NoNE-group (3.0 to 3.0). Affordability, availability, appearance, taste, and health issues were mentioned as drivers of dietary choices. Mothers of the NE-group partly highlighted new knowledge, adapted cooking behavior, and improved health status of their children due to preparation of recipes learned in the NE-sessions.

**Conclusion:** Both nutritional knowledge and practices were limited at pre-intervention. Knowledge could be improved by NE but did not translate directly into higher dietary diversity. However, modified dietary behavior and positive effects in the families reported by the mothers support the beneficial effect of nutrition education. Promoting multifactorial measures addressing various dietary drivers can be a promising approach in combating malnutrition.

## VORTRAGSREIHE 10 | Ernährungsverhaltensforschung 3

### Aspekte des Ernährungsverhaltens in verschiedenen Kontexten

#### V 10-1

##### Ernährungsbezogenes Informationsverhalten in sozialen Netzwerken

Kristin Leismann, Jasmin Godemann

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Digitale soziale Netzwerke gewinnen für das ernährungsbezogene Informationsverhalten an Bedeutung. Bislang ist unklar, welche Anwendungen und technischen Funktionen warum für die aktive Suche zu Ernährungsthemen relevant sind. Ziel der Studie war die Erhebung repräsentativer Daten für die Hauptnutzer\*innen sozialer Netzwerke (18-49-Jährige).

**Methoden:** Die Daten basieren auf einer Online-Befragung ( $n = 1\,030$ ) zum Informationsverhalten in sozialen Netzwerken mit dem Fokus auf Ernährung. Für eine bessere Vergleichbarkeit sind die Fragen an den Medienvielfaltsmonitor der Medienanstalten sowie der NVS II angelehnt.

**Ergebnisse:** Die Studie zeigt, dass relevante Informationsquellen Rezeptseiten (MW 2,1) sowie Freunde (MW 2,0) und Fa-

milie (MW 1,9) sind. Kommunikator\*innen aus sozialen Netzwerken (MW 1,6) werden noch vor Ernährungsfachkräften (MW 1,4) & Fachorganisationen (z. B. DGE) (MW 1,3) genannt. Als relevante soziale Netzwerke werden YouTube (40,9%), gefolgt von Facebook (21,5%) und Instagram (20,3%) auf Grund der zielgruppengerechten Rezeption von Ernährungsinformationen und dem möglichen Austausch über Ernährungsthemen genannt. Relevante technische Funktionen für das Auffinden von ernährungsbezogenen Inhalten in sozialen Netzwerken sind Videos (41,5%), Seitenabonnements (37,4%) sowie Gruppen/-foren (36,2%). Inhaltlich ist den Befragten die Glaubwürdigkeit der Information (MW 3,9), wissenschaftliche Validität (MW 3,8) sowie Vertrauenswürdigkeit der Quelle (MW 3,6) wichtig.

**Schlussfolgerung:** Personen informieren sich über Ernährung vor allem über informelle Quellen, insbesondere das soziale Umfeld. Digitale soziale Netzwerke erweitern diesen Aspekt durch ihre technische Infrastruktur und Funktionen („Peer-Group-Effekt“). Ernährungsthemen weisen eine hohe Sensibilität auf, worauf in sozialen Netzwerken angemessen, d. h. zielgruppenspezifisch, visuell ansprechend und bei Bedarf im Austausch oder anonym, reagiert werden kann.

#### V 10-2

##### Unterschiede in der Nutzung verschiedener Ernährungs-Kommunikationskanäle bei Senior\*innen – ein Vierländer-Vergleich

Johanna Marie Kreher<sup>1</sup>, Ina Bergheim<sup>2</sup>, Christine Brombach<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), Wädenswil, Schweiz

<sup>2</sup> Universität Wien, Österreich

**Hintergrund:** Der weltweite demografische Wandel erfordert es, zur Verbesserung des Ernährungsverhaltens älterer Menschen geeignete Ernährungs-Kommunikationsstrategien zu finden. Geeignete Kommunikationskanäle und wie diese sich zwischen Geschlecht, Gesundheitszustand, Informationsverhalten, Bildung, Lebensraum, Land bei Zielgruppe unterscheiden, sollen hierfür identifiziert werden.

**Methoden:** Zur Untersuchung dieser Elemente bzw. deren Korrelation wird im Rahmen von SmartAge\* ein 2022 durchgeführter quantitativer Fragebogen zu Ernährung und Ernährungskommunikation mittels RStudio analysiert. Teilnehmer (TN)  $n = 1\,000$ , 50% w, 50% m,  $\geq 60$  j aus F, D, ES und CH (jeweils  $n = 250$ ) bildeten die repräsentative Stichprobe.

**Ergebnisse:** Die wichtigsten genannten Kommunikationskanäle waren Fernsehen (84%), Internet/soziale Medien (71%), Familie, Freunde/Nachbarn (53%). TN aus F und D nutzten signifikant häufiger Ärzte ( $p = 0,04$ ) und Pharmazie ( $p = 0,03$ ) als aus CH und ES. Städtisch Wohnende nutzten signifikant mehr verschiedene Kanäle als TN vom Land ( $p = 0,048$ ). Signifikant mehr Frauen als Männer gaben an, sich aktiv zu informieren ( $p = 0,03$ ) und etwas an Ernährung ändern zu wollen ( $p = 0,049$ ). Es gab moderate positive Korrelation zwischen Bildungslevel ( $r = 0,55$ ) bzw. Gesundheitszustand ( $r = 0,51$ ) und aktivem Informationsverhalten. TN mit Tertiärbildung nutzten signifikant häufiger Zeitungen und Bücher als TN mit mittlerer Reife ( $p = 0,02$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse spiegeln die Heterogenität älterer Bevölkerung wider, wie in der Literatur bereits oft erwähnt. Es konnte gezeigt werden, dass unterschiedliche Kommunikationskanäle verschieden genutzt werden, und daher spezifische zielgruppenorientierte Kanäle unter Berücksichtigung verschiedener Aspekte (wie Geschlecht, Land) zur Ernährungskommunikation benötigt werden.

\*Marie Skłodowska-Curie grant agreement no 859890

**V 10-3****Versorgungsstrukturen ökologisch und sozial gerecht gestalten durch Serious Gaming**

Lynn Wagner, Christin Brandes, Melanie Speck

Hochschule Osnabrück, Osnabrück

**Hintergrund:** Die Klimakrise schreitet voran und erfordert schnelle und wirksame Änderungen im Konsum jedes und jeder Einzelnen. Dabei sind gerade im Privathaushalt (PH) Entscheidungen, z. B. im Bereich Ernährung, komplex und schwierig zu verändern. Versorgungsstrukturen wie die Ernährungsumgebung gestalten die Handlungsräume von PH. Deshalb müssen ihre sozial-ökologischen Auswirkungen auf den individuellen Konsum ins Blickfeld rücken. Serious Gaming (SG) kann ein Ansatz sein, um PH zu aktivieren, nachhaltige Versorgungsstrukturen zu nutzen und Nachhaltigkeitsleistungen zu messen, ohne mit einer Verbotslogik zu agieren.

**Methoden:** Im Rahmen eines Mixed-Methods-Ansatz wurden im Raum Osnabrück folgende Schritte gemeinsam mit PH erprobt (n = 20):

1. Der Haushaltsfußabdruck wird mittels Ökobilanzierung quantifiziert (inklusive Wohnen, Mobilität, Ernährung und Freizeit).

2. Es werden semi-strukturierte Interviews durchgeführt, u. a. zu sozioökonomischen Merkmalen und Haushaltsausgaben.
3. Es wird SG genutzt, um die PH für die Auswahl und Erprobung (4 Wochen) von Nachhaltigkeitsmaßnahmen zu aktivieren.

**Ergebnisse:** Ergebnisse eines Pretests zeigen, dass die PH einige Maßnahmen in ihren Alltag implementiert konnten, andere hingegen abgelehnt wurden oder wenig attraktiv in der Umsetzung waren. Vor allem im Handlungsfeld Ernährung waren kurzfristige Änderung möglich, z. B. der Ersatz von Käse durch Käse-Alternativen oder das Retten von Lebensmitteln. Der Kauf von Bio-Lebensmitteln wurde z. T. abgelehnt. Gleichwohl zeigen sich erste Hemmnisse bei der Umsetzung wie eine mangelnde Verfügbarkeit von Käse-Alternativen. In einem anderen PH waren Abholzeiten beim Foodsharing nicht kompatibel mit gewöhnlichen Einkaufszeiten.

**Schlussfolgerung:** Es wird deutlich, dass durch SG auf der Mikroebene relevante THG-Einsparungen in den PH erzielt werden können. Um diese Ergebnisse auch auf der Mesoebene zu nutzen, sollen nun Hemmnisse aus der Hauptuntersuchung systematisch erfasst und danach mit kommunalen Akteuren im Raum Osnabrück diskutiert werden.

**V 10-4****Durch die Covid-19-Pandemie beeinflusste Essstörungen bei Jugendlichen – eine qualitative Studie in einer stationären, psychotherapeutischen Einrichtung**

Katharina Rupprecht

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Die durch die Covid-19-Pandemie (COV-19P) ausgelösten Einschränkungen wirken sich stark belastend auf Jugendliche (Jug.) aus. Ziel der Arbeit ist es, an einer Essstörung (ES) erkrankte oder rückfällig gewordene Jugendliche zu einer möglichen Beeinflussung der Krankheit durch die Auswirkungen der COV-19P zu befragen und beeinflussenden Faktoren herauszufinden.

**Methoden:** In einer stat. Klinik für Psychotherapie wurden von Mai-Juni 2022 10 leitfadengestützte Interviews mit Jug. mit der Diagnose ES durchgeführt. Die Aufzeichnungen wurden mittels der strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring codiert und schriftlich ausgewertet.

**Ergebnisse:** Alle Jug. berichten von einer Beeinflussung ihrer ES durch die Auswirkungen der COV-19P. Ein Teil der Gruppen beschreibt die Pandemie als ‚Mitauslöser‘, ein anderer Teil als ‚Verstärker‘ ihrer ES. Besonders belastend scheinen Kontakt- und Ausgangsbeschränkungen zu sein. Diese Faktoren wirken sich stark auf negative Empfindungen, wie ‚fehlende Struktur bzw. Kontrolle‘ aus. Andere Aspekte, wie gesteigertes Gesundheitsbewusstsein, vermehrte Nutzung sozialer Medien und erhöhte Barrieren bei der Inanspruchnahme von Therapieoptionen, spielen zudem häufig eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung oder Verstärkung einer Essstörung.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigen die Hypothese der bisherigen Forschung. Die Auswirkungen der COV-19P können essgestörtes Verhalten beeinflussen. Isolation, gepaart mit gesteigertem Gesundheitsbewusstsein und erhöhter Medienpräsenz löste bei befragten Jug. teilweise das Bedürfnis aus, ihr Ess- und Bewegungsverhalten ändern zu wollen, während der Zugang zu Hilfesystemen erschwert wurde. Die Auswirkungen der COV-19P beeinflussten durch verschiedene, zusammenhängende Aspekte das Essverhalten der befragten Jug.. Schutz- und Risikofaktoren zur Entwicklung einer ES müssen als Public-Health-Anliegen politisch und gesellschaftlich (in Krisen) mitbedacht und weiter erforscht werden.



## V 10-5

### Portionsgrößenwahrnehmung bei Anorexia Nervosa im Längsschnitt

Bea Klos<sup>1,2</sup>, Letizia Crepaz<sup>1</sup>, Alina Kaul<sup>1</sup>, Christina Marquardt<sup>1</sup>, Lilia Fäßler<sup>1,2</sup>, Katrin Giel<sup>1,2</sup>, Stephan Zipfel<sup>1,2</sup>, Isabelle Mack<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen

<sup>2</sup> Zentrum für Essstörungen (KOMET), Tübingen

**Hintergrund:** Die Energieaufnahme ist ein entscheidender Faktor im Rahmen einer gesunden Gewichtsregulierung. Bei Patient\*innen mit Anorexia Nervosa (AN) ist die Nahrungsaufnahme stark reduziert, was unter anderem mit der Reduzierung der Portionsgrößen von Mahlzeiten zusammenhängt. Gleichzeitig ist das Empfinden für eine bedarfsgerechte Portion gestört und Patient\*innen neigen dazu, diese zu überschätzen. Die Auswahl von angemessenen Portionsgrößen spielt bei der ernährungsmedizinischen Therapie von AN eine entscheidende Rolle. Ziel der Studie ist die Erhebung der Portionsgrößenwahrnehmung bei Patient\*innen mit AN zu Beginn sowie im Verlauf des stationären Therapieaufenthaltes.

**Methoden:** Im Rahmen ihres stationären Aufenthaltes bewerteten Patient\*innen mit AN die Portionsgrößen ihres Mittagessens anhand visueller Analog-Skalen (VAS). Die Bewertung fand jeweils kurz vor der Einnahme der Mahlzeit statt und wurde wöchentlich wiederholt. Während des Therapieverlaufs wurden die Portionsgrößen bedarfsgerecht angepasst. Gleichmaßen wurden Stimmung, Hunger, Appetit, Sättigung und Geschmack erfasst.

**Ergebnisse:** Bei einer präanalytischen Untersuchung von 11 Patient\*innen konnte keine signifikante Verbesserung für das Empfinden einer angemessenen Portion festgestellt werden. Aufgrund der stetigen Erhöhung der Portionsgrößen reduzierte sich allerdings die Diskrepanz zwischen der wahrgenommenen und der tatsächlichen Portionsgröße. Bei geringerem Appetit, schwächerem Hungergefühl, schlechter Geschmacksempfindung, bei starkem Sättigungsgefühl sowie bei negativer Stimmung nahmen die Patient\*innen die Portionen als größer wahr.

**Schlussfolgerung:** Eine Normalisierung der Portionsgrößenwahrnehmung konnte bei Patient\*innen mit AN im Rahmen einer stationären Therapie nicht gezeigt werden. Dies könnte den dauerhaften Behandlungserfolg gefährden. Daten zu einer größeren Stichprobe werden derzeit analysiert und erste Ergebnisse auf der Tagung vorgestellt.

## V 10-6

### Detecting eating events in real-time using continuous glucose monitoring: a scoping review

Julian Brummer, Christina Glasbrenner, Sieglinde Hechenbichler Figueroa, Karsten Koehler, Christoph Höchsmann

Technische Universität München, München

**Objective:** Continuous glucose monitoring (CGM) shows promise in optimizing the assessment and monitoring of ingestive activity (IA; i.e., consumption of calorie-containing foods and beverages). We conducted a scoping review of publications examining the performance of CGM-based approaches to automatically detect IA. We aimed to answer three questions: 1) Which CGM approaches for automatic detection of IA have been investigated? 2) How accurate are these approaches? 3) Can they be used in the context of Just-in-Time Adaptive Interventions (JITAs)?

**Methods:** We systematically searched four cross-disciplinary databases. In essence, we included publications that compared a CGM-based approach for automatically detecting IA to an established ground-truth method in humans. The evidence was

synthesized qualitatively, and the methodological quality of included publications was critically appraised.

**Results:** Of 1,561 publications identified, 19 (17 studies, total N = 311) were included in the review. Most publications included individuals with diabetes, often using meal announcements and/or insulin boluses with meals. Inpatient and free-living settings were used, and a wide range of CGM-only and CGM-based algorithms with additional inputs were tested. Performance assessment and measures varied among the publications. Some approaches achieved excellent performance metrics such as sensitivity and specificity (e.g., a feedback scheme-based algorithm). Detection times ranged from 9.0 to 45.0 minutes.

**Conclusion:** There are several promising CGM-based approaches for automatically detecting IA. These might complement clinical/research practice, e.g., in combination with prompts for self-reporting IA. However, current detection times appear too long for the administration of JITAs aimed at acutely influencing IA. Methodological issues and overall heterogeneity among articles make it difficult to provide clear recommendations on the best approach.

## VORTRAGSREIHE 11 | Public Health Nutrition 2

### Kaleidoskop der Nachhaltigkeit

#### V 11-1

##### Potential of food-based dietary guidelines to support sustainable healthy diets – a global perspective from health and nutrition professionals

Anna-Lena Klapp, Antje Risius

Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

**Objective:** Food-based dietary guidelines (FBDG) provide dietary advice to citizens and form the basis of national food and health policies as well as educational programs. In addition, they serve a professional audience, including physicians, dietitians, and nutritionists, as a key resource for translating dietary recommendations into practical advice. However, everyday practice is often not in line with the recommendations. To understand the lack of adherence to FBDG, a multi-stakeholder view is applied. The main aim of this study is to assess what health and nutrition professionals expect from FBDG and the responsible government institutions to support sustainable healthy diets.

**Methods:** This research is based on an exploratory sequential mixed-method design. In the first phase, a total of 20 qualitative expert interviews were conducted. The interviewees were recruited from four different continents (Africa, Asia, Europe, North America). The interviews were analyzed using qualitative content analysis as described by Mayring. Based on the results of the first phase, a quantitative online survey will be developed in the second phase. The data collection phase will start in January 2024.

**Results:** Almost all interviewees said that FBDG should align with current scientific evidence. They also shared the view that ecological sustainability needs to be integrated into the recommendations. The design of the food groups and the lack of recommendations on plant-based substitutes for animal-based food were criticized by many respondents. Trust toward the institutions in charge of the FBDG varied greatly among interviewees. The need for stronger political support was mentioned many times. First descriptive results of the online survey should be available in March 2024.

**Conclusion:** Health and nutrition professionals can take an active role in improving public health and promoting environmental sustainability. This, however, requires a revision of current FBDG, as well as stronger political support.

#### V 11-2

##### Nachhaltigkeit in der norwegischen Aquakultur von *Salmo salar*

Ilva Schulz-Behrendt, Eleonore A. Heil

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Die norwegische Aquakulturbranche von *Salmo salar* (Atlantischer Lachs – AL) wächst stetig und wird als nachhaltige Alternative zur Fischerei beworben. Zeitgleich werden Aspekte wie Antibiotikabelastung, Gefährdung der Biodiversität oder Mitarbeitendengesundheit diskutiert.

**Methoden:** Für die Analyse wurde aufgrund der Komplexität ein Kriterien-Tool entwickelt, das ermöglicht, Kriterien anhand von messbaren Indikatoren und Referenzwerten einzuordnen. Untersucht wurden u. a. das Nährstoffprofil, die Arbeitsbedingungen, die wirtschaftliche Bedeutung, der Ressourcenverbrauch und die Fischgesundheit. Studien, Firmenberichte und nationale Statistiken bildeten die Datenbasis.

**Ergebnisse:** Die Aquakultur trägt positiv zur norwegischen Nährstoffversorgung bei, da der AL reich an n-3 Fettsäuren, Protein, Vitamin D, Jod und Selen sowie arm an Schwermetallen und Antibiotika ist. Dem gesundheitsförderlichen Nährstoffprofil steht die Exposition der Mitarbeitenden zu gesundheitlichen Risikofaktoren wie Wasser, Kälte und Stress gegenüber. Zu den positiven Arbeitsbedingungen zählen Weiterbildungen und die Organisation in Gewerkschaften. Die norwegische Wirtschaft profitiert neben der Bereitstellung von Arbeitsplätzen von hohen Exportraten und -preisen. Auf internationaler Ebene fördert die Branche Ernährungsunsicherheit und widerspricht damit einer gerechten Ressourcenverteilung. Aufgrund der niedrigen Futtermittelverwertungsrate ist die Produktion von AL im Vergleich zu terrestrischen Nutztieren ressourcenschonender. Allerdings trägt die Aquakultur durch entkommene Zuchtlachse, Verbreitung von Parasiten und Verunreinigung des Meeres zur Gefährdung der Biodiversität bei. Die Lachslaus, die ebenso Wild- und Zuchtlachse gefährdet, gilt als besondere Herausforderung.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse der gesundheitlichen Dimension rechtfertigen eine klare Verzehrempfehlung. Gegen den Konsum von AL sprechen negative Auswirkungen innerhalb der Dimensionen Gesellschaft und Umwelt.

## V 11-3

### The effects of a cafeteria-based sustainable diet intervention in a large German hospital on the adherence to the EAT-Lancet Planetary Health Diet and greenhouse gas emissions of consumers: a quasi-experimental study

Laura Felice Harrison<sup>1</sup>, Alina Herrmann<sup>1</sup>, Claudia Quitmann<sup>1</sup>, Ina Danquah<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum, Universität Heidelberg, Heidelberg
- <sup>2</sup> Transdisziplinärer Forschungsbereich "Nachhaltige Zukunft", Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Objective:** Sustainable diets contribute to improving human health and reducing food-related greenhouse gas emissions (GHGE). Interventions on the food environment may enhance the uptake of sustainable diets. Here, we established the health and environmental effects of offering vegan menus in a German hospital cafeteria.

**Methods:** In this quasi-experiment, vegan menus and educational material on sustainable diets were provided in the largest cafeteria of a German hospital for 3 months. Regular customers (>1/week) in this cafeteria and in a cafeteria without

the intervention completed a questionnaire about their socio-demographic and dietary characteristics before and after the intervention period. We calculated difference-in-differences (DID), their 95% confidence intervals (CIs), and p-values for the adherence to the EAT-Lancet Planetary Health Diet Index (PHDI; 0-42 score points) and food-related GHGE.

**Results:** In this study population, (N = 190; age range: 18-79 years; women: 67%; highest level of formal education: 63%), the mean baseline PHDI was 25.1 ± 4.8 points in the intervention group (n = 92) and 24.7 ± 5.8 points in the control group (n = 98). The respective numbers for mean baseline GHGE were 3.3 ± 0.8 kg CO<sub>2</sub>-equivalents/d and 3.3 ± 0.7 kg CO<sub>2</sub>-equivalents/d. One-third of the participants in the intervention group consumed the plant-based menu at least three times a week. More frequent consumption correlated with increased PHDI (r = 0.22, p = 0.03). The DIDs were +0.6 points (95% CI: -0.4, +1.6) for the PHDI and 0.0 kg CO<sub>2</sub>-equivalents/d (95% CI: -0.2, +0.1) for the GHGE.

**Conclusion:** Pending verification in a longer-term project and a larger sample, this quasi-experiment in a large hospital in Germany suggests that plant-based menus in the cafeteria enhance the adherence to healthy and environmentally friendly diets among hospital employees. These findings argue for changing the food environment towards plant-based choices as the default option.

## V 11-4

### Förderung gesunder und nachhaltiger Ernährung in der Hochschulgastronomie: ein Scoping Review

Suzie Kratzer<sup>1,2</sup>, Melissa A. Theurich<sup>1,2</sup>, Theresa Mareis<sup>1,2</sup>, Nicole Holliday<sup>1,2</sup>, Leonie Bach<sup>3</sup>, Aline Simonetti<sup>4</sup>, Monika Hartmann<sup>3</sup>, Dominik Lemken<sup>4</sup>, Peter von Philipsborn<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), München
- <sup>2</sup> Pettenkofer School of Public Health, München
- <sup>3</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Lehrstuhl für Agrar- und Lebensmittelmarktforschung, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>4</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Lehrstuhl für Sozioökonomie nachhaltiger Ernährung, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Das globale Ernährungssystem ist für rund ein Viertel bis ein Drittel der anthropogenen Treibhausgasemissionen verantwortlich und trägt zum Biodiversitätsverlust, der Entwaldung, der Bodendegradation und dem Verlust nutzbarer

Süßwasserreserven bei. Eine Anpassung der Ernährungsmuster kann helfen, den ökologischen Fußabdruck des Ernährungssystems zu reduzieren, und zugleich zu einer besseren menschlichen Gesundheit beitragen. Die Hochschulgastronomie ist ein wichtiges Setting für die Förderung gesunder und nachhaltiger Ernährung, da sie eine große Anzahl an Personen in einer kritischen Lebensphase, geprägt von Konsumveränderungen, erreicht, und Vorbildfunktion für die Gemeinschaftsverpflegung in anderen Settings haben kann.

**Methoden:** Wir führen ein Scoping-Review gemäß etablierten Methoden entsprechend der PRISMA-ScR-Richtlinie durch. Wir inkludieren sämtliche Studien, die sich mit Maßnahmen im Setting Hochschulgastronomie befassen, soweit sie die Förderung von gesunder und/oder nachhaltiger Ernährung oder die Verbesserung der Nachhaltigkeit der Hochschulgastronomie zum Ziel haben. Die Interventionen werden nach dem NOURISHING-Framework kategorisiert.

**Ergebnisse:** Die Datenbanksuche ergab nach der Entfernung von Duplikaten 18007 Referenzen. Von diesen haben wir 8277 mithilfe der KI-basierten Screeningsoftware Rayyan auf Titel- und Abstraktebene gesichtet. Anschließend wurden 482 Studien

einer Prüfung auf Volltextebene unterzogen, wovon wir bisher 184 Studien einschließen konnten. Wir werden die Auswirkungen der Maßnahmen auf das Ernährungsverhalten, die Gesundheit, die Nachhaltigkeit und die Wirtschaftlichkeit zusammenfassen.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse unseres Scoping Reviews werden dazu beitragen, Forschungslücken aufzudecken und Informationen über die Akzeptanz, Effektivität und Umsetzbarkeit von Maßnahmen zur Förderung einer gesunden und nachhaltigen Ernährung im Setting Hochschulmensa bereitzustellen.

## V 11-5

### Keine Angst zu spenden – rechtssicher Lebensmittel spenden und damit Lebensmittelverschwendung reduzieren

Murielle Diekmann, Christina Lünenborg, Sabine Bornkessel, Melanie Speck

Hochschule Osnabrück, Osnabrück

**Hintergrund:** Tafeln erhalten Lebensmittelspenden, z. B. Produkte mit kurzem Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD), und geben diese an Bedürftige weiter. Dabei gelten für Spender\*innen und Tafeln rechtliche Vorgaben.

**Methoden:** Im Mai und Oktober 2023 fanden Runde Tische mit Vertreter\*innen aus Lebensmittelwirtschaft und der Tafeln sowie aus Wissenschaft und Politik statt. Thema des ersten Runden Tisches waren Herausforderungen und Lösungsansätze in Bezug auf Lebensmittelspenden. Der zweite Runde Tisch thematisierte rechtliche Aspekte und wurde fachlich von zwei Juristen begleitet. Die Auswertung erfolgte in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring auf Basis der erstellten Transkripte.

**Ergebnisse:** Ergebnisse des ersten Runden Tisches zeigen, dass insbesondere in Hinblick auf rechtliche Aspekte Unsicherheiten bei Lebensmittelunternehmen und Tafeln bestehen. Diese Unsicherheiten können eine Hürde darstellen, sodass von einer Spende an die Tafeln abgesehen wird. Erste Zwischenergebnisse des zweiten Runden Tisches zeigen, dass Haftungsfragen, der Umgang mit dem MHD und Deklarationsaspekte im Fokus der Akteure stehen. Es gilt eine stufenübergreifende Gesamtverantwortung, einen Haftungsschluss gibt es nicht. Laut Aussage der Tafeln wird häufig das MHD als Grund genannt, weshalb Lebensmittel nicht an Tafeln abgegeben werden. Dies stellt jedoch juristisch keinen grundsätzlichen Hinderungsgrund dar. Die Abgabe falsch etikettierter Produkte ist nicht zulässig. Tafeln und andere Lebensmittelausgaben müssen diese Produkte neu etikettieren, um sie abzugeben. Aus rechtlicher Sicht sind Privilegien für Tafeln u. Ä. denkbar, wenn keine Gesundheitsgefährdung besteht.

**Schlussfolgerung:** Die empirischen Ergebnisse zeigen, dass sich die reale Situation der Lebensmittelweitergabe nicht unbedingt mit der juristischen Einschätzung der Gefahren deckt. Die Schaffung eines rechtssicheren Rahmens für Lebensmittelspenden kann zur Reduzierung von Lebensmittelverschwendung beitragen.

## VORTRAGSREIHE 12 | Epidemiologie 2

### Innovative methodische Entwicklungen

#### V 12-1

##### Reliabilität und Validität der Erhebung des Verzehrs von pflanzlichen Alternativprodukten in einem neu entwickelten Verzehrshäufigkeitsfragebogen

Sven Knüppel, Katrin Uhlig, Kira Tessel, Cornelia Enzenbach, Christian Jung, Nicole Nowak, Cornelia Weikert

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Hintergrund:** Das Interesse an pflanzenbasierter Ernährung wächst und damit die Notwendigkeit, die langfristigen Vorteile und Risiken dieser Ernährungsweise zu bewerten. Die Fragebögen, die in epidemiologischen Studien in Deutschland eingesetzt werden, erheben den Verzehr pflanzlicher Alternativprodukte nicht ausreichend. Daher wurde ein neuer Verzehrshäufigkeitsfragebogen (FFQ) entwickelt.

**Ziel:** Bewertung der Reliabilität und Validität der Erhebung des Verzehrs pflanzlicher Alternativprodukte mit einem neu entwickelten FFQ.

**Methoden:** Es wurde eine Validierungsstudie mit 120 Personen im Alter von 18-69 Jahren, darunter 30 % Veganer\*innen und 25 % Vegetarier\*innen, durchgeführt. Um die Reliabilität des FFQ zu bewerten, füllten die Teilnehmenden diesen zweimal im Abstand von 4-8 Wochen aus. Der FFQ wurde mit einem im selben Zeitraum geführten 3-Tage-Wiegeprotokoll verglichen, um die relative Validität zu bewerten.

**Ergebnisse:** Die Angaben zum Verzehr pflanzlicher Alternativprodukte in den beiden FFQs zeigten gute Korrelationen. Zehn der 16 Lebensmittelgruppen wiesen Korrelationen von über 0,80 auf. Der Vergleich des FFQ mit dem 3-Tage-Wiegeprotokoll zeigte eine moderate bis gute Übereinstimmung für den Verzehr der meisten pflanzlichen Alternativprodukte. Die Korrelationen reichten von 0,20 für Nussdrinks bis 0,76 für Getreide-/Reisgetränke, wobei zwei Drittel der Werte über 0,40 lagen. Häufiger konsumierte Lebensmittel wiesen eine stärkere Korrelation auf als weniger häufig konsumierte.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse der Validierungsstudie deuten darauf hin, dass der Verzehr pflanzlicher Alternativprodukte mit dem FFQ mit einer guten Reliabilität und einer akzeptablen relativen Validität erhoben wird.

#### V 12-2

##### NutriDiary: Evaluierung eines smartphonebasierten Wiege-Ernährungsprotokolls durch Expert\*innen und Laien

Linda Klasen<sup>1</sup>, Stefanie Anna Julia Koch<sup>1</sup>, Maïke Elena Schnermann<sup>1</sup>, Ute Alexy<sup>1</sup>, Johanna Conrad<sup>1,2</sup>, Ionut Andone<sup>3</sup>, Ute Nöthlings<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn,
- <sup>2</sup> Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., Bonn,
- <sup>3</sup> Murmuras GmbH, Gründer, Bonn

**Hintergrund:** Zur Schätzung der üblichen Ernährung wird eine wiederholte Anwendung von Kurzzeit-Ernährungserhebungsinstrumenten empfohlen. Die NutriDiary App wurde zum Führen von Wiege-Ernährungsprotokollen (WEP) in der deutschen Bevölkerung entwickelt. In der zugrunde liegenden Datenbank können zahlreiche Markenprodukte und generische Lebensmittel per Texteingabe oder Barcode-Scan gesucht werden. Um die Nutzerfreundlichkeit von NutriDiary zu testen, wurde eine Evaluierungsstudie mit Experten und Laien durchgeführt.

**Methoden:** Die Studienpopulation umfasste 74 Teilnehmende (69 % weiblich, 36 % Expert\*innen) im Alter von 18 bis 64

Jahren. Alle Teilnehmenden führten ein eintägiges WEP mit NutriDiary und gaben am Folgetag eine vordefinierte Dummy-Mahlzeit (n = 17 Lebensmittel) ein. Anschließend wurde ein Evaluierungsfragebogen beantwortet, aus dem der System Usability Scale Score (SUS Score, 0-100) berechnet wurde. Außerdem wurde eine Backward-Selection (PROC REG in SAS<sup>®</sup>) durchgeführt, um potenzielle Prädiktoren für den SUS-Score zu identifizieren (Alter, Geschlecht, Status (Expert\*in/Laie), Betriebssystem (iOS/Android)).

**Ergebnisse:** Der mediane SUS-Score von 75 (Q1-Q3: 63-88) deutet auf eine gute Benutzerfreundlichkeit hin. Das Alter der Teilnehmenden wurde als potenzieller Prädiktor für einen niedrigeren SUS-Score identifiziert ( $p \leq 0,001$ ). Auf Seiten der Teilnehmenden traten keine größeren technischen Schwierigkeiten auf. Die mediane Eingabezeit für das WEP betrug 35 Minuten (Q1-Q3: 19-52) und für die Dummy-Mahlzeit 15 Minuten (Q1-Q3: 12-18). Dabei benötigten ältere Teilnehmende etwas länger für die Eingabe der Daten als jüngere (18-30 Jahre und 31-45 Jahre: 1,5 min/Item (Q1-Q3: 1,1-2,0) vs. 45-64 Jahre: 1,8 min/Item (Q1-Q3: 1,3-2,3)).

**Schlussfolgerung:** Die Evaluierung zeigte sowohl bei Expert\*innen als auch bei Laien eine gute Nutzerfreundlichkeit von NutriDiary und unterstreicht das Potential der App für den Einsatz in ernährungs-epidemiologischen Studien.



## V 12-3

**Identification and replication of urine biomarkers of chocolate intake in European children and adolescents**

Jantje Goerdten<sup>1</sup>, Samuel Muli<sup>2</sup>, Jodi Rattner<sup>3</sup>, Mira Merdas<sup>3</sup>, David Achaintre<sup>3</sup>, Li Yuan<sup>1</sup>, Ronja Foraita<sup>1</sup>, Inge Huybrechts<sup>3</sup>, Ute Nöthlings<sup>2</sup>, Pekka Keski-Rahkonen<sup>3</sup>, Anna Flögel<sup>1,4</sup> et al.

- <sup>1</sup> Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie, Abteilung für epidemiologische Methoden und ätiologische Forschung, Bremen
- <sup>2</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>3</sup> International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, Frankreich
- <sup>4</sup> Abteilung für Diätetik, Fakultät für Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Objective:** Intakes of energy-dense foods such as chocolate may contribute to the obesity pandemic in children. These snack foods are difficult to assess in children with traditional dietary assessment methods, such as food frequency questionnaires; and biomarkers may aid or even replace these methods. Hence, we aimed to identify and externally replicate biomarkers of chocolate intake in cohorts of European children and adolescents.

**Methods:** We used data of 600 children and adolescents from the IDEFICS/I.Family cohort from baseline and two follow-up time points. Spot urine samples were analysed with untargeted metabolomics using high-resolution liquid chromatography-mass spectrometry. Chocolate intake was assessed using 24-h dietary recalls and food frequency questionnaires, and usual intakes were estimated with the National Cancer Institute method. A two-step approach was applied for the statistical analysis: (1) initial selection of metabolomic features was performed by either random forest or partial least squares analysis, (2) final chocolate-metabolite associations were estimated by regressing each metabolite on chocolate intake using linear mixed models adjusted for selected covariates and corrected for multiple testing. After the analysis the selected metabolomic features were sent for annotation. Dietary intake data from 3-day weighed dietary records and 24-h urine samples of 298 children over two time points of the German DONALD cohort were used for external replication.

**Results:** Self-reported chocolate intake was associated with 53 metabolomic features in the IDEFICS/I.Family study. Of these features, theobromine, xanthosine and cyclo(L-prolyl-L-valyl) could be annotated. These three metabolites were replicated in the DONALD cohort.

**Conclusion:** Despite the heterogeneity in dietary assessments and urine collection methods, we were able to identify and replicate three metabolites associated with chocolate intake in two independent cohorts of children.

## V 12-4

**Infant circadian eating patterns show no association with BMI-SDS or body composition in pre- and primary-school age – results of the DONALD study**

Ines Perrar<sup>1,2</sup>, Ute Alexy<sup>2</sup>, Eva Hohoff<sup>2</sup>, Anette Buyken<sup>3</sup>, Bettina Krueger<sup>3</sup>, Ute Nöthlings<sup>1</sup>, Nicole Jankovic<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>2</sup> DONALD Studie Dortmund Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>3</sup> Universität Paderborn, Paderborn

**Objective:** The link between circadian eating patterns and the aetiology of obesity is discussed in adulthood which could also be of importance early in life. Therefore, our aim was to investigate (1) tracking of circadian eating patterns between infancy (0-1 years) and pre- (3-4 years) or primary-school (6-7 years) age and (2) the prospective associations between eating patterns during infancy and body mass index standard deviation

scores (BMI-SDS; kg/m<sup>2</sup>) as well as body composition during pre- or primary-school age.

**Methods:** To achieve both aims, we used multivariable linear regression models and data from 3-day weighed dietary records, conducted by 510 participants from the Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed (DONALD) study. Circadian eating patterns were defined as eating occasion frequency (EOF; in n/day), duration of nightly fasting (DNF; in min), percentage of total energy intake (EI) from meals and snacks (in %), carbohydrate intake [in percentage of EI (%E)] after 6 p.m., “eveningness in energy intake” (EI after 6 p.m. – EI until 11 a.m.; in kcal). Body composition parameters (BMI-SDS, fat mass index, fat free mass index) were calculated based on anthropometric measurements.

**Results:** EOF, DNF, percentage of EI from meals and snacks as well as “eveningness in energy intake” track significantly from infancy to pre- and primary school age (all p<0.05). No significant associations were observed between eating patterns during infancy and body weight or body composition in childhood (pre- or primary-school age; all p>0.05).



**Conclusion:** While circadian eating patterns in infancy seem to have an impact on circadian eating patterns in later child-

hood, they show no association with body composition during pre- and primary-school age.

## V 12-5

### Mineral status and dietary patterns in healthy middle-aged Germans: insights from a two-year dietary intervention study

Denny Pellowski<sup>1,2</sup>, Sandra Marie Müller<sup>1</sup>, Sören Meyer<sup>1</sup>, Max Tuchenhagen<sup>1,2</sup>, Tilman Grune<sup>2,3</sup>, Knut Mai<sup>3,4</sup>, Tanja Schwerdtle<sup>2,5</sup>

- <sup>1</sup> Department für Physiologie des Energiestoffwechsels, Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Nuthetal
- <sup>2</sup> TraceAge-DFG-Forschungsgruppe, Interaktionen von essenziellen Spurenelementen in gesunden und erkrankten älteren Menschen, Nuthetal
- <sup>3</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Nuthetal
- <sup>4</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Humboldt-Universität Berlin, Berlin
- <sup>5</sup> Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Objective:** As the global population ages, understanding dietary strategies for healthy aging is crucial. Minerals play vital roles in aging-related processes, with zinc and selenium being particularly important. The NutriAct study, a randomized controlled dietary intervention trial, investigates the impact of dietary patterns on healthy aging in 502 German individuals aged 50-80 years.

**Methods:** Participants were divided into two groups. One followed dietary advices according to the German Nutrition Society (DGE), whereas the NutriAct pattern (focused on high intake of unsaturated fatty acids, plant-based proteins and fibers) served as comparison group. Dietary intake data for calcium, magnesium, iron, zinc, fiber, and protein was analysed using the software PRODI. Additionally, serum mineral concentrations for calcium, magnesium, iron, copper, zinc, selenium, iodine, and manganese were quantified by ICP-MS/MS. Assessments were done at baseline, after one year, and after two years.

**Results:** Baseline data showed inadequate zinc and selenium serum concentrations. Throughout the study, serum zinc decreased significantly in both groups. In contrast serum selenium, magnesium and manganese concentrations were significantly increased, with no difference between both groups. Changes in protein intake correlated significantly with serum changes of zinc and serum selenium. Alterations in dietary fiber however did not correlate with neither of both minerals.

**Conclusion:** This study highlights the inadequacy of serum zinc and selenium concentrations within the observed middle-aged German population and the susceptibility of both minerals to dietary interventions. Long-term adherence to specific dietary patterns was associated with alterations in serum mineral levels, emphasizing the need for dietary strategies to support healthy aging. Understanding mineral dynamics in aging populations is essential for promoting long-term health.

## V 12-6

### Associations of a Healthy-Lifestyle-Index with body fat distribution in a German general population sample

Maria Frömel<sup>1</sup>, Cara Övermöhle<sup>1</sup>, Sabina Waniek<sup>1</sup>, Jan Kassubek<sup>2</sup>, Hans-Peter Müller<sup>2</sup>, Wolfgang Lieb<sup>1</sup>, Katharina S. Weber<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Epidemiologie, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Kiel
- <sup>2</sup> Neurologische Universitätsklinik Ulm, Ulm

**Objective:** The number of individuals with obesity is rising dramatically worldwide and has nearly tripled in the past decades. Adiposity increases the risk for many chronic disease conditions, including type 2 diabetes and cardiovascular dis-

eases. Especially visceral fat is associated with unfavorable metabolic alterations. A healthy lifestyle is a key factor in preventing obesity. Therefore, we assessed associations of a healthy-lifestyle-index (HLI) with MRI-determined distribution of visceral and subcutaneous adipose tissues in a community-based sample from Northern Germany (n = 324, 42% female, age: 67 ± 11 years).

**Methods:** The HLI score (ranging from 0-5), was calculated based on five binary components (0 = not favorable, 1 = favorable), namely diet, physical activity, smoking behavior, alcohol consumption and body mass index (BMI). Volumes of subcutaneous (SAT) and visceral adipose tissue (VAT) were derived via magnet resonance imaging and a VAT/SAT ratio was calculated. Associations were assessed using multivariable-adjusted linear regression analysis.

**Results:** 16.6% participants had a poor HLI-score ( $\leq 2$ ), about two-thirds (66.4%) had a HLI-score of 3 or 4 and 17% had a HLI-score of 5. In multivariable-adjusted regression analysis, SAT, VAT and VAT/SAT were inversely associated with the HLI-score. Per 1-point increment in the HLI, SAT changed by  $-0.74 \text{ dm}^3$  (95%CI:  $-1.02 \text{ dm}^3$ ;  $-0.46 \text{ dm}^3$ ), VAT by  $-0.69 \text{ dm}^3$  (95% CI:  $-0.90 \text{ dm}^3$ ;  $-0.49 \text{ dm}^3$ ) and VAT/SAT by  $-0.07$  ( $-0.10$ ;  $0.04$ ). Excluding BMI from the HLI-score, attenuated associations with SAT considerably ( $-0.09 \text{ dm}^3$  (95%CI:  $-0.42 \text{ dm}^3$ ;

$0.24 \text{ dm}^3$ )), but VAT and VAT/SAT remained statistically significantly inversely associated with the score ( $-0.41 \text{ dm}^3$  (95%CI:  $-0.65 \text{ dm}^3$ ;  $-0.16 \text{ dm}^3$ ) and  $-0.07$  (95%CI:  $-1.0$ ;  $-0.03$ ), respectively).

**Conclusion:** In the general population, a healthy lifestyle is associated with less visceral adipose tissue, underscoring that part of the obesity pandemic is potentially modifiable.

## VORTRAGSREIHE 13 | Lebensmittelwissenschaft 2 | Physiologie und Biochemie der Ernährung 2

### V 13-1

#### Eine sichere Herstellung von Lebensmitteln in der Wertschöpfungskette der Ernährungswirtschaft – Lebensmittelsicherheit, Arbeitssicherheit und Nachhaltigkeit

Stephanie Krieger-Güss

Fachhochschule Osnabrück, Osnabrück

Die Anforderungen an Unternehmen in Bezug auf Qualitätsmanagement, Nachhaltigkeitsmanagement sowie Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sind hoch und immer weiter ansteigend. Gesetzliche Anforderungen, Anforderungen durch Managementsysteme, Anforderungen von Kunden und Anforderungen an Lieferanten stellen Unternehmen dabei vor sehr große Herausforderungen. Die integrierte Durchführung dieser unterschiedlichen Anforderungen sollte Ziel in Unternehmen sein um einen effizienten und erfolgreichen Weg zu gehen (Krieger-Guess & Hannus, 2023). Der enge Zusammenhang der Themen Qualitätsmanagement, Umwelt-/Nachhaltigkeitsmanagement und Arbeitssicherheit ist von immer ent-

scheidender Bedeutung um in einem Unternehmen effizient arbeiten zu können (Krieger, 2008). Aktuell liegen noch viele Defizite in diesen Bereichen vor wie folgende Auswertungen zeigen. Im Zeitraum von 01/2023-09/2023 wurden in Deutschland 454 Rückrufe durchgeführt, die die Lebensmittelsicherheit gefährdet haben, wobei die meisten Rückrufe bei Obst und Gemüse erfolgt sind. Es sind 58065 Arbeitsunfälle im Jahr 2022 an die BG Nahrungsmittel und Gastgewerbe gemeldet worden. Ein sicheres Arbeiten ist somit noch nicht gegeben (DGUV, 2023). Der Footprint für Lebensmittel und speziell für Fleischprodukte ist auf einem Niveau, der deutlich reduziert werden muss (Qaim, 2023). Diese Themen werden innerhalb des Beitrags präzisiert und der enge Zusammenhang dargestellt. Eine Struktur im Aufbau der Prozesse stellt dabei einen zentralen Kern dar. Die Dokumentation und effiziente Durchführung von Prozessen unterstützt langfristig eine nachhaltige Unternehmensführung, die immer mehr Markenzeichen für Unternehmen und Organisationen sein wird. Das Ergebnis ist das Tool „Qualint“, das Unternehmen nicht nur unterstützt, sondern eine stetige Verbesserung und Optimierung einer sicheren Lebensmittelherstellung erzielt.

### V 13-2

#### Flavour, emulsifiers and colour are the most frequent markers to detect food ultra-processing in a UK food market analysis

Nathalie Judith Neumann<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> Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Objective:** To elucidate which markers of ultra-processing (MUPs) and their combinations are best suited to detect ultra-processed food (UPF).

**Methods:** The study was based on the 206 food and 32 beverage items of the Oxford WebQ which encompass all major foods consumed in the UK. For each Oxford WebQ question, ingredient lists of up to ten matching different commercial products (n = 2,146)

were researched online using data from the two market leaders of groceries in the UK sorted by relevance (Tesco) and by top sellers (Sainsbury's), respectively. According to the NOVA classification, 65 MUPs were defined and if the ingredient list of a food product was positive for at least one MUP, it was regarded as UPF. The percentage of UPF items containing specific MUPs was calculated. In addition, all combinations of two to six different MUPs were assessed concerning the percentage of identified UPF items.

**Results:** A total of 990 products contained at least one MUP and were, therefore, regarded as UPF. The most frequent MUPs were flavour (578 items, 58.4% of all UPF), emulsifiers (353 items, 35.7% of all UPF), and colour (262 items, 26.5% of all UPF). Combined, these three MUPs detected 79.2% of all UPF products. Detection rate increased to 88.4% of all UPF if ingredient lists were analysed concerning three additional MUPs, i.e., fibre, dextrose, and firming agent.

**Conclusion:** Almost 90% of all UPF items can be detected by six MUPs. These findings might help consumers to make healthier choices when shopping for groceries by avoiding UPF which has been consistently linked with a broad range of adverse outcomes.

**V 13-3****Maskierung von Bitterstoffen in grünen Smoothies zur Erhöhung der Verbraucherakzeptanz**

Johanna Mörlein, Sophie Wessel, Susanne Neugart,  
Tobias Pöhl

Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

**Hintergrund:** Der niedrige Verzehr von Obst und insbesondere Gemüse ist ein maßgeblicher Faktor für das häufige Auftreten von Bluthochdruck, koronaren Herzkrankheiten, Schlaganfällen und bestimmten Krebserkrankungen in westlichen Zivilisationen. Nur ein geringer Anteil der Bevölkerung erreicht die empfohlene Menge von 5 Portionen Obst oder Gemüse am Tag. Insbesondere der geringe Gemüseverzehr stellt ein großes Problem dar. Um den Gemüseverzehr zu erhöhen, werden grüne Smoothies mit einem hohen Anteil an Gemüse diskutiert. Leider sind gemüsehaltige Smoothies im Vergleich zu Fruchtsmoothies auf Grund des Geschmacks weniger beliebt. Gemüse enthält unter anderem Bitterstoffe, welche bei vielen Verbrauchern auf Ablehnung stoßen.

**Methoden:** In der vorliegenden Studie wurden 67 Konsument\*innen nacheinander und in zufälliger Reihenfolge 3

Smoothies mit einer konstanten Salatmenge, aber unterschiedlichen Mengen an Apfelsaft gegeben. Die Verkostung fand unter standardisierten Bedingungen statt und beinhaltete eine ausführliche Befragung zur Beliebtheit sowie „Check-all-that-applies (CATA)“ Fragen, um einen möglichst umfassenden Eindruck aufzunehmen.

**Ergebnisse:** Analytische Untersuchungen bestätigten, dass die Konzentration an bitteren Sesquiterpenlactonen konstant blieb, während die Zuckerkonzentration von der Variante mit der höchsten Apfelsaftmenge bis zu der Variante mit der niedrigsten Apfelsaftmenge konstant von 5 auf 3 % abnahm. Bei den Konsumenten konnte trotz der geringen Unterschiede eine Abnahme der Beliebtheit mit sinkender Zuckerkonzentration beobachtet werden. Gleichzeitig nahm die Häufigkeit der Auswahl des Deskriptors „bitter“ von 5 auf 19 Konsumenten zu.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass Zucker, bzw. der süße Geschmack eine bedeutende Rolle bei der Maskierung von Bitterstoffen und der Verbraucherakzeptanz spielt. Die Erkenntnisse sollten bei der Formulierung von Rezepturen berücksichtigt werden, um zwischen übermäßiger Kalorienzufuhr und Verbraucherakzeptanz abzuwägen.

**V 13-4****Impact of curcumin and valproic acid on lifespan and health in *Drosophila melanogaster***

Silvana Hof-Michel, Anika Wagner

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Objective:** *Drosophila melanogaster*, commonly known as the fruit fly, has emerged as a powerful model organism for studying various biological phenomena due to its short lifespan, simple genetic makeup, and easy handling. As nutrition plays a pivotal role in health and longevity in most organisms, numerous studies have investigated the impact of a variety of nutritional interventions on the aging process and age-related diseases in flies. Since epigenetic changes have been demonstrated to affect the process of ageing via methylation and acetylation patterns of the DNA, we tested curcumin (CUR), the main bioactive compound present in *Curcuma longa*, and valproic acid (VPA), a psychoactive drug, for their impact on health and longevity in the fruit fly. Both compounds are known inhibitors of histone acetylases and deacetylases, respectively, therefore exhibiting epigenetic properties.

**Methods:** To assess the compound-related changes, flies were exposed to 1% and 0.1% CUR and 0.05% and 0.01% VPA, respectively. Flies were tested for fitness and health by analysing survival rates, climbing ability, body composition and stress resistance. To unravel the underlying potential epigenetic mechanisms, a variety of epigenetic target genes have been determined.

**Results:** Both CUR concentrations were able to improve lifespan and climbing ability of flies, whereas 0.05% VPA demonstrated a negative effect on the lifespan which was not reflected in their climbing activity. The body composition did not change due to CUR feeding, while 0.05% VPA significantly reduced the flies' triglyceride contents.

**Conclusion:** Taken together, we were able to show that both test compounds affect longevity and health of the fruit flies in a beneficial (CUR) and detrimental (VPA) way, respectively. However, further analyses are needed to elucidate which kind of epigenetic mechanisms may be involved in these processes and how this is reflected on the molecular level.

### V 13-5

#### Lithium's impact on survival, body composition, GSK3 activity, and differential gene expression is determined by dietary sucrose levels in *D. melanogaster*

Katharina Jans, Kai Lüersen, Jakob von Frieling,  
Thomas Roeder, Gerald Rimbach

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

**Objective:** Therapeutic lithium (Li) was repeatedly found to inhibit glycogen synthase kinase 3 (GSK3) across species. In the fruit fly *D. melanogaster*, feeding 1 mM LiCl and above dose-dependently promotes inhibitory GSK3 phosphorylation, which benefits longevity. GSK3 is known for its functional role within the insulin signaling cascade and regulation of glucose homeostasis in flies and humans. Thus, we investigated the impact of Li on GSK3 activity, survival, body composition and the transcriptome in the fly while modulating the dietary sugar content.

**Methods:** Female *w<sup>1118</sup>* flies were exposed to low (1%), medium (5%) or high (10%) sucrose diets, supplemented with 0-1 mM LiCl. Upon life-long dietary intervention, dead flies

were counted every other day. For all other experiments, flies were sacrificed after one week of treatment. GSK3 phosphorylation was analyzed by Western blotting. Body composition was determined colorimetrically. Whole-body RNA was isolated and RNA sequencing was performed, followed by differential gene expression analysis and functional annotation.

**Results:** Overall, the impact of Li was most pronounced when co-administered to the 1% sucrose diet. Here, Li diminished GSK-3 phosphorylation, improved survival, lowered the triglyceride/protein ratio but increased whole-body glucose. Supplemented to the 5% and 10% sucrose diet, however, Li only mildly affected survival. Remarkably, an overlap of 493 genes co-regulated in response to either elevating dietary sucrose or supplementing 1 mM LiCl was recorded.

**Conclusion:** The impact of Li on GSK3 phosphorylation, survival, body composition and gene expression is highly reliant on dietary sucrose in the fly. Moreover, Li and high dietary sucrose appear to have a rather similar impact on the *Drosophila* lifespan and transcript level. These findings may be relevant to therapeutic Li application in humans, especially in the event of concomitant dysregulation of carbohydrate metabolism.

### V 13-6

#### Time-resolved transcriptomic and metabolomic signature of muscle polyamine homeostasis in health versus physiological or nutritional stress

Mario Ost<sup>1</sup>, Kenneth Dyar<sup>2</sup>, Olga Bondareva<sup>3</sup>, Susanne Klaus<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Paul-Flechsig-Institut für Neuropathologie, Universität Leipzig, Leipzig

<sup>2</sup> Institut für Diabetes und Krebs, Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Neuherberg

<sup>3</sup> Helmholtz-Institut für Metabolismus-, Adipositas- und Gefäßforschung, (HI-MAG), Helmholtz Center München, Leipzig

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

**Objective:** Metabolic disorders such as obesity have been linked to circadian disruption of metabolites in a tissue-specific manner but the impact on cellular and whole-body homeostasis remains largely elusive.

**Methods:** In this study, we combined a targeted, comprehensive mouse muscle transcriptomic profiling of important genes related to polyamine biosynthesis with re-analyses of published databases for time-resolved single-cell transcriptomic (muscle injury regeneration) and metabolomic (exercise,

obesity) adaptations in human and mice, in order to generate a targeted signature of tissue-specific polyamine homeostasis.

**Results:** In mice, we provide first evidence for a muscle fiber-type specific and clock-dependent regulation of important genes related to polyamine biosynthesis (Odc1, ornithine decarboxylase 1; Srm, Spermidine synthase). We show that the regulation of Odc1 and Srm is highly dynamic in mouse muscle tissue and depends timely on physiological and cellular challenges. Strikingly, transcriptomic adaptations to short-term and long-term exercise training in healthy sedentary men revealed an acute induction of ODC1 post-exercise, suggesting that the polyamine metabolism is a crucial modifier of muscle cellular and metabolic homeostasis. Finally, we uncovered a so far unknown diurnal oscillation of polyamines (putrescine, spermidine) and the polyamine precursor L-ornithine in skeletal muscle of lean mice, which was abolished upon nutritional stress in diet-induced obese mice. Due to the established cytoprotective function of spermidine, with respect to autophagy induction and mitochondrial integrity, this could trigger an impaired cellular function in obese muscles, consequently affecting systemic metabolic homeostasis.

**Conclusion:** In conclusion, we here shed new light on muscle polyamine homeostasis, with great potential to utilize this knowledge to develop new strategies for prevention or treatment of metabolic complications and to evaluate nutritional recommendations.

## VORTRAGSREIHE 14 | Ernährungsmedizin 2

### Ernährung und kardiometabolisches Risiko

#### V 14-1

#### Akute Effekte von Rapsöl im Vergleich zu Kokosöl auf hunger- und sättigungs-assoziierte Parameter bei älteren Erwachsenen mit Risikophänotyp für kardiometabolische Erkrankungen

Christina Diekmann<sup>1</sup>, Hannah F. Kienēs<sup>1</sup>, Tim B. Schiemann<sup>1</sup>, Christina Kopp<sup>1</sup>, Birgit Stoffel-Wagner<sup>2</sup>, Martin Coenen<sup>3</sup>, Robert Németh<sup>4</sup>, Sarah Egert<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>2</sup> Zentrallabor, Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn
- <sup>3</sup> Studienzentrum, Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn
- <sup>4</sup> Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Nahrungsfett gilt als Makronährstoff mit hoher Sättigungswirkung. Diese Studie untersuchte, ob neben der Fettmenge auch die Fettart einen Einfluss auf Hunger und Sättigung hat.

**Methoden:** In einem randomisierten Crossover-Design verzehrten 29 Teilnehmer (60-80 Jahre; Kenngrößen des metabolischen Syndroms) vier isoenergetische (1 000 kcal) Mahl-

zeiten mit 25 oder 50 g (fettarm/-reich) Rapsöl (ungesättigte Fettsäuren) bzw. Kokosöl (gesättigte Fettsäuren). Nüchtern sowie über 6 h postprandial wurden Hunger und Sättigung mittels visueller Analogskalen erfasst und die Konzentration an Serum-Ghrelin gemessen. Die Datenauswertung erfolgte mittels linear gemischter Modelle.

**Ergebnisse:** Alle vier Mahlzeiten reduzierten das Hungergefühl und steigerten die Sättigung (Zeiteffekte  $p < 0,001$ ). Die Ghrelin-Konzentration sank nach allen Mahlzeiten (Zeiteffekt  $p < 0,001$ ), mit Einfluss der Fettmenge und Fettart (Fettmenge x Zeit Interaktion  $p = 0,020$ ; Fettart x Zeit Interaktion  $p = 0,016$ ). Hierbei war die Ghrelin-Konzentration im späteren Zeitraum (4 und 6 h postprandial) nach Rapsöl niedriger als nach Kokosöl. Gleichzeitig bewirkten die fettreichen Mahlzeiten zum Zeitpunkt 6 h postprandial eine geringere Ghrelin-Konzentration als die fettarmen.

**Schlussfolgerung:** Bei Personen mit Risikophänotyp für kardiometabolische Erkrankungen setzte das physiologische Hungergefühl (erfasst über Serum-Ghrelin) bei höherer Fettmenge später ein als bei geringerer. Demnach kann von einer länger anhaltenden Sättigkeit nach fettreichen Mahlzeiten ausgegangen werden. Den Ghrelin-Daten zufolge scheint Rapsöl das Hungergefühl stärker zu reduzieren als Kokosöl. Diese Effekte spiegelten sich nicht eindeutig in der subjektiven Bewertung von Hunger und Sättigung wider.

#### V 14-2

#### Akute Effekte von Rapsöl im Vergleich zu Kokosöl auf die postprandiale Antwort bei älteren Erwachsenen mit Risikophänotyp für kardiometabolische Erkrankungen

Hannah F. Kienēs<sup>1</sup>, Christina Diekmann<sup>1</sup>, Carolin Wiechmann<sup>1</sup>, Christina Kopp<sup>1</sup>, Birgit Stoffel-Wagner<sup>2</sup>, Martin Coenen<sup>3</sup>, Robert Németh<sup>4</sup>, Sarah Egert<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>2</sup> Zentrallabor, Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn
- <sup>3</sup> Studienzentrum, Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn
- <sup>4</sup> Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Studien zeigen, dass die Fettmenge und Fettsäurezusammensetzung einer Mahlzeit postprandiale Stoffwechselprozesse beeinflussen. Diese Studie untersuchte den akuten Einfluss von Rapsöl (ungesättigte Fettsäuren) und Kokosöl (gesättigte Fettsäuren) auf die postprandiale Antwort.

**Methoden:** In einem randomisierten Crossover-Design verzehrten 29 Teilnehmer (60-80 Jahre; Kenngrößen des metabolischen Syndroms) vier isoenergetische (1 000 kcal) Mahlzeiten mit 25 oder 50 g (fettarm/-reich) Raps- bzw. Kokosöl. Die Zielgrößen (u. a. Parameter des Lipid- und Glukosestoffwechsel, Gefäßsteifigkeit) wurden nüchtern sowie über 6 h postprandial erfasst. Die Datenauswertung erfolgte mittels linear gemischter Modelle.

**Ergebnisse:** Alle vier Mahlzeiten führten zu einem Anstieg der Triglycerid-, Glucose- und Insulinkonzentration (Zeiteffekte  $p < 0,001$ ). Die Triglycerid-Antwort war nach den fettreichen Mahlzeiten stärker als nach den fettarmen (Fettmengeneffekt  $p = 0,012$ ), und nach Rapsöl stärker als nach Kokosöl (Fett-



art x Zeit Interaktion  $p = 0,038$ ). Die freien Fettsäuren sanken nach den fettarmen Mahlzeiten stärker als nach den fettreichen (Fettmengeneffekt  $p < 0,001$ ). Glukose und Insulin stiegen nach den fettarmen Mahlzeiten stärker als nach den fettreichen (Fettmengeneffekt  $p = 0,002$ ;  $p < 0,001$ ). Eine höhere Rapsöl-zufuhr führte zu einem stärkeren Anstieg von  $\gamma$ -Tocopherol (Fettarteffekt  $p < 0,001$ ). Auf die Gefäßsteifigkeit hatten Fettmenge und -art keinen Einfluss.

**Schlussfolgerung:** Bei Personen mit Risikophänotyp für kardiometabolische Erkrankungen führte eine höhere Menge an Raps- bzw. Kokosöl zu einer stärkeren Lipämie als eine geringere Menge desselben Öles. Kurzfristig scheint Rapsöl eine stärkere Triglycerid-Antwort hervorzurufen als Kokosöl. Eine fettarme/kohlenhydratreiche Mahlzeit provozierte eine stärkere Reaktion im Glukosestoffwechsel als eine fettreiche Mahlzeit, ohne Einfluss der Fettart. Die Gefäßsteifigkeit wurde von Fettmenge und -art nicht beeinflusst.

### V 14-3

#### Oat-induced changes in serum zonulin are associated with plasma short-chain fatty acid responses in adults 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>, Matthias Schmid<sup>5</sup>, Leonie Weinhold<sup>5</sup>, Peter Stehle<sup>6</sup>, Marie-Christine Simon<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>2</sup> Institut für Genomstatistik und Bioinformatik, Universitätsklinikum Bonn, Bonn
- <sup>3</sup> Zentrallabor, Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn
- <sup>4</sup> Clinical Study Core Unit, Studienzentrum Bonn, Institut für Klinische Chemie und Klinische Pharmakologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn
- <sup>5</sup> Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn
- <sup>6</sup> Institut für Ernährung und Lebensmittelwissenschaft (IEL), Universitätsklinikum Bonn, Bonn

**Objective:** Based on previous studies showing a relation between oat fiber intake and gut health, we hypothesized that a high-dose short-term oat intake improves intestinal barrier integrity (evaluated as serum Zonulin [ZO] and lipopolysaccharides [LPS]), probably triggered by short-chain fatty acid [SCFA] formation and/or changes in gut microbiota composition.

**Methods:** In a randomized, energy-restricted (1,100-1,200 kcal/d) intervention trial in a parallel-group design, older subjects with metabolic syndrome [MetS] followed a macronutrient-adapted diet for two days, either with 3x100 g oatmeal/d (oat group [OG]) or without (control group [CG]). Blood and fecal samples were collected before and after intervention. Plasma valeric acid was analyzed to recognize responders [R] and non-responders [NR]. Gut microbiota composition was analyzed by 16S rRNA V3V4 gene sequencing. Sparse Partial Least Squares-Discriminant Analysis [sPLS-DA] was used to identify key signatures between the groups, including tuning and cross-validation procedures (Rohart et al. PLoS Comput. Biol. 2017).

**Results:** Twenty-seven subjects ( $59 \pm 8$  y, BMI  $32 \pm 3$  kg/m<sup>2</sup>) completed the intervention. Serum ZO decreased only in the OG compared to baseline ( $\Delta$  -131.9 ng/mL,  $P = 0.004$ ); this significant change correlated inversely with the change in valeric acid ( $r = -0.8$ ,  $P = 0.008$ ). Different microbial signatures in OG and CG were identified, dominated by SCFA producers. In subjects with oat-induced shifts in the microbial signature, ZO and SCFA changed accordingly. Differences in the baseline microbiome between R and NR impacted SCFA response to oats.

**Conclusion:** Within an energy-restricted diet, a two-day intensive oat intake may improve gut barrier function in older adults with MetS. Therefore, oat intake may be a suitable approach to alleviating obesity-related intestinal barrier impairment, which reveals a possible mechanism for the beneficial oat-induced improvements in metabolism.

**V 14-4****Tageszeitliche Unterschiede in der glykämischen Antwort auf Brotmahlzeiten bei Personen mit erhöhtem Risiko für Typ-2-Diabetes – vorläufige Ergebnisse einer Teilstudie der Carb-Health-Studie**

Alena M. Schadow<sup>1</sup>, Marc Gartner<sup>1</sup>, Bianca Stutz<sup>1</sup>, Bettina Krueger<sup>1</sup>, Jutta Dierkes<sup>2,3</sup>, Anette E. Buyken<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Paderborn, Paderborn

<sup>2</sup> Zentrum für Ernährung, Abteilung für klinische Medizin, Universität Bergen, Norwegen

<sup>3</sup> Mohn Nutrition Research Laboratory, Abteilung für klinische Medizin, Universität Bergen, Norwegen

**Hintergrund:** Studien belegen, dass die Insulinsensitivität im Tagesverlauf abnimmt. Offen ist, inwieweit sich dies auf die tageszeitliche Blutzuckerantwort auf kohlenhydratreiche Mahlzeiten, wie Brotmahlzeiten auswirkt. Diese Studie untersucht daher, ob sich die Glukoseantwort auf morgendliche und abendliche Brotmahlzeiten bei Personen mit erhöhtem Risiko für Typ-2-Diabetes (T2DM) unterscheidet, wenn diese entweder ein mit dem Ballaststoff  $\beta$ -Glucan angereichertes Brot oder ein Kontrollbrot verzehren.

**Methoden:** Diese Sekundäranalyse der Carb-Health-Studie schloss Menschen mit erhöhtem Risiko für T2DM ein, die 16

Wochen lang ihr üblicherweise verzehrtes Brot entweder durch ein mit  $\beta$ -Glucan angereichertes Brot (Intervention) oder ein nicht angereichertes Weizenvollkornbrot (Kontrolle) ersetzen. In Woche 1 und 16 trugen die Teilnehmenden einen Sensor zur kontinuierlichen Glucosemessung. Die Fläche unter der Kurve (iAUC) in den zwei Stunden nach morgendlichen (06:00-11:00 Uhr) bzw. abendlichen (17:00-22:00 Uhr) Brotmahlzeiten wurde mittels t-Test verglichen.

**Ergebnisse:** 20 Teilnehmende der Interventionsgruppe und 13 Teilnehmende der Kontrollgruppe verzehrten morgens und abends Brot. In der Interventionsgruppe war die iAUC nach abendlichen Brotmahlzeiten nur in Woche 1 höher als die iAUC nach morgendlichen Brotmahlzeiten (1561 [  $\pm$  760] mg/dL vs. 1181 [  $\pm$  500] mg/dL,  $p = 0,03$ ). In der Kontrollgruppe war die iAUC nur in Woche 16 abends höher als morgens (2445 [  $\pm$  1894] mg/dL vs. 1764 [  $\pm$  1314] mg/dL,  $p = 0,04$ ).

**Schlussfolgerung:** Diese vorläufigen Daten einer kleinen Stichprobe von Personen mit Risiko für T2DM legen nahe, dass sich die tageszeitlichen Unterschiede im Kohlenhydratkonsum auch auf den Kontext von gewohnheitsmäßigen kohlenhydratreichen Mahlzeiten erstrecken können. Falls weitere Studien dies untermauern, sollte Personen mit einem T2DM-Risiko davon abgeraten werden, abends große Mengen an Brot zu verzehren.

**V 14-5****Entwicklung einer „reaktiven“ Hypoglykämie nach Konsum von verschiedenen Direktsaft-simulierenden Glukose-Fruktose-Saccharose-Lösungen und Bedeutung der Blutglukoseantworten für das Hungergefühl**

Johanna Rothgänger, Anette E. Buyken, Bianca Stutz, Bettina Krueger

Universität Paderborn, Paderborn

**Hintergrund:** Ein Abfall des Blutglukosespiegels unter den Ausgangswert („reaktive Hypoglykämie“ (RH)) nach einer Mahlzeit kann das Hungergefühl erhöhen. Der Konsum von Fruchtsäften ruft trotz ihres überwiegend niedrigeren glykämischen Indexes oft eine RH hervor. Diese Studie ermittelte Ausmaß und Zeitpunkt einer RH nach Konsum verschiedener Direktsaft-simulierender Glukose-Fruktose-Saccharose-Lösungen und untersuchte den Einfluss der Blutglukoseverläufe auf das selbstberichtete Hungergefühl und die Einschätzung der Essensmenge.

**Methoden:** In einer Cross-over Studie konsumierten zwölf Studierende drei verschiedene Glukose-Fruktose-Saccharose-Lösungen, welche die Zuckerzusammensetzung von Orangen-, Apfel- und Grapefruitsaft simulierten. Blutglukose wurde zu den Zeitpunkten (-5), 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 und 120 Minuten (') gemessen, vor jeder Messung wurde das Hungergefühl und die mögliche Essensmenge mittels visueller Analogskalen erfragt. Zeitpunkt und Ausmaß der RH wurden deskriptiv, die Relevanz des Abfalls der Blutglukose für Hunger und geschätzter Essensmenge mittels Mixed-Model-Regression analysiert.

**Ergebnisse:** Die Blutglukose stieg nach allen Zuckerlösungen zunächst im Mittel auf maximal 8,9-9,3  $\pm$  0,3 mmol/L, gefolgt von einer RH. Die „Orangensaft-Lösung“ verursachte im Mittel die früheste (ab 60' vs. „Apfelsaft-Lösung“ ab 75' vs. „Grapefruitsaft-Lösung“ 90') und stärkste Unterschreitung des Ausgangswertes (-0,6 mmol/l, zu 105' vs. -0,5 mmol/l zu 105' vs. -0,3 mmol/l zu 120'). Für alle drei Lösungen wurde eine Zunahme des Hungergefühls und der geschätzten möglichen Essensmenge pro Abfall der Blutglukose um 1 mmol/l beobachtet (4 bis 6  $\pm$  1 bzw. 4  $\pm$  1 mm, alle  $p$ -Werte < 0,001).

**Schlussfolgerung:** Der Konsum von Zuckerlösungen, wie sie in in Deutschland beliebten Obstsaften enthalten sind, löst nach einem Blutglukoseanstieg eine RH aus. Der Abfall des

Blutglukosespiegels ist mit einem erhöhten Hungergefühl verbunden.

#### V 14-6

#### Dosisabhängige Effekte von EPA und DHA auf den HS-Omega-3 Index bei gesunden Erwachsenen

Sandra Daniela Habicht, Julia Schweinitzer, Ricarda Agathe Hermine Stilling, David Emmert, Carolin Fischer, Gunter P. Eckert

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Die langkettigen Omega-3-Fettsäuren (n3FS) Eicosapentaen- und Docosahexaensäure (EPA&DHA) kommen in der Ernährung fast ausschließlich in fettreichen Fischen, Algen und entsprechenden Lebensmitteln vor. Da die Aufnahme dieser Lebensmittel in der Bevölkerung unzureichend ist, können möglicherweise Supplemente die Versorgung mit EPA&DHA verbessern. Der HS-Omega-3 Index (O3I) stellt einen Parameter zur Bestimmung des Versorgungsstatus mit EPA&DHA dar. Ein niedriger O3I ist mit einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen assoziiert.

**Methoden:** Im Rahmen einer randomisierten, kontrollierten, 2-phasigen Interventionsstudie mit gesunden Erwachsenen wurden die Effekte einer dreimonatigen Supplementierung mit täglich 1 275 mg EPA&DHA und anschließend 637,5 mg für weitere drei Monate im Vergleich zu einer unbehandelten Kontrolle auf den O3I untersucht.

**Ergebnisse:** Beide Gruppen zeigten einen großen Anteil an Personen mit einer geringen Aufnahme EPA&DHA-reicher Lebensmittel sowie einer vegetarischen/veganen Ernährungsweise. Die Werte für den O3I waren zu Beginn der Studie in beiden Gruppen mit durchschnittlich  $4,6 \pm 1,28\%$  (Intervention;  $n = 27$ ) und  $4,53 \pm 1,18\%$  (Kontrolle;  $n = 25$ ) gering und hingen in der Studienpopulation mit Parametern der Ernährungsweise signifikant zusammen.

Durch die Intervention mit Fischöl konnte in der ersten Phase der O3I auf  $8,64 \pm 1,49\%$  signifikant ( $p < 0,001$ ) gesteigert werden, nach der zweiten Phase lag der Wert bei  $7,37 \pm 1,11\%$ . In der Kontrollgruppe veränderte sich der Wert kaum ( $4,21 \pm 0,97\%$ ;  $4,08 \pm 0,75\%$ ).

**Schlussfolgerung:** Der O3I ist stark von der Versorgung mit EPA&DHA aus Fisch und Algen abhängig. Eine Versorgung mit anderen n3FS beispielsweise aus pflanzlichen Ölen und Nüssen scheint nicht ausreichend.

In der Interventionsgruppe konnten nach drei Monaten durch Gabe einer hohen EPA&DHA Dosis optimale O3I Werte erreicht werden. Mit der Halbierung der Dosis nahm der O3I wieder ab, was für die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Aufnahme spricht.

## POSTERPRÄSENTATION 1 | Physiologie und Biochemie der Ernährung 1

### P 1-1

#### Einfluss von 1,25-(OH)<sub>2</sub>-Vitamin D<sub>3</sub> auf die Differenzierung von humanen mesenchymalen Stammzellen zu reifen Adipozyten

Leonie Dudichum<sup>1</sup>, Andrea Flaccus<sup>1</sup>, Dagmar Mvondo<sup>1</sup>, Matthias Raggi<sup>2</sup>, Christine Lambert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Karl-Olga-Krankenhaus, Stuttgart

**Hintergrund:** Seit langem ist bekannt, dass Adipositas mit erniedrigten Vitamin D-Spiegeln assoziiert ist. Die Rolle von Vitamin D bzw. seiner aktiven Form Calcitriol (1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>) bei der Adipogenese ist jedoch wenig erforscht. Untersuchungen zum Effekt von 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> auf die Differenzierung von Präadipozyten verschiedener Spezies lieferten widersprüchliche Ergebnisse. Studien mit Zellen aus viszeralem humanem Fettgewebe existierten bisher nicht. Ziel dieser Masterarbeit war es daher, den Effekt von 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> auf die mRNA-Expression von Markern der Adipogenese (subkutan vs. viszeral) zu untersuchen.

**Methoden:** Es wurden humane mesenchymale Stammzellen aus Fettgewebe (hADSCs) des subkutanen und viszeralen De-

pots von Adipösen (N = 8) verwendet. Diese wurden 10 Tage lang in einem adipogenen Medium mit 0,1 nM oder 1 nM 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> differenziert. Das Ausmaß der Differenzierung wurde anhand der relativen mRNA-Expression der adipogenen Marker PPAR $\gamma$ , C/EBP $\alpha$  und C/EBP $\beta$  bestimmt.

**Ergebnisse:** Der Zusatz von 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> zum adipogenen Medium führte zu einer erhöhten mRNA-Expression von PPAR $\gamma$  und C/EBP $\alpha$  in den differenzierenden hADSCs. Das Ausmaß dieses Effekts war abhängig von der 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>-Konzentration und dem Fettdepot, aus dem die hADSCs stammten. In viszeralen hADSCs führte 1 nM 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> zu einer signifikant höheren PPAR $\gamma$ - und C/EBP $\alpha$ -Expression an Tag 3, 6 und 10 (30-167 %) und 0,1 nM 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> an Tag 10 (79-85 %) nach Induktion im Vergleich zur Kontrolle. In subkutanen Zellen wurde ein geringer Anstieg der PPAR $\gamma$ - und C/EBP $\alpha$ -Expression durch 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> festgestellt, der nur an Tag 1 und 10 signifikant, jedoch nicht konzentrationsabhängig war. Die C/EBP $\beta$ -Expression wurde nicht beeinflusst.

**Schlussfolgerung:** Physiologische Konzentrationen von Calcitriol scheinen die Differenzierung von hADSCs zu Adipozyten besonders im viszeralen Fettgewebe zu fördern. Ob dieser Effekt die Entstehung einer Adipositas begünstigen kann, ist dadurch jedoch nicht ableitbar.

### P 1-2

#### Untersuchung der Regulation des Inflammasoms durch Vitamin E-Metabolite mittels eines optimierten lumineszenzbasierten Caspase-1-Aktivitätsassays

Lisa Börmel<sup>1,2</sup>, Stefan Kluge<sup>1,2</sup>, Anja Geisler<sup>1,2</sup>, Tina Schuber<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 (nutri-CARD), Jena

**Hintergrund:** Caspase-1 ist ein zentraler Bestandteil der zellulären Entzündungsreaktion, insbesondere im Hinblick auf seine Schlüsselrolle bei der Aktivierung des Nucleotide-binding domain and leucine-rich repeat pyrin domain (NLRP) 3-Inflammasoms. Die Aktivierung der Caspase-1 sorgt für die Spaltung und Freisetzung der proinflammatorischen Zytokine Interleukin (IL)-1 $\beta$  und IL-18 sowie für die Einleitung der Pyroptose, dem Inflammasom-spezifischen Zelltod. Daher ist eine umfassende Analyse der Caspase-1 in zellulären Systemen von besonderem Interesse. Um diese Analyse reproduzierbar durchführen zu können, haben wir einen Caspase-1-Aktivitätsassay auf Lumineszenzbasis optimiert und ihn mit der Bestimmung der Expression und Freisetzung des Caspase-1-Proteins kombiniert.

Hierfür wurde das NLRP3-Inflammasom klassisch mit LPS und ATP in murinen J774A.1-Makrophagen aktiviert. Die Ergebnisse der Optimierung wurden mit dem bekannten NLRP3-Inflammasom-Inhibitor MCC950 validiert.

**Methoden:** Aufgrund der Optimierung war es möglich, den Einfluss eines natürlichen Vitamin E-Metaboliten, der Garciniasäure (trans-13'-Carboxy- $\delta$ -Tocotrienol), auf das NLRP3-Inflammasom und insbesondere auf die Pyroptose zu untersuchen. Wir konnten zeigen, dass nach Stimulation mit LPS und ATP die Behandlung mit 5  $\mu$ M Garciniasäure zu einer signifikanten Reduktion der Fragmentierung der proinflammatorischen Zytokine IL-1 $\beta$  (p17) und IL-18 (p18) führt. Weiterhin wurden die Pyroptosemarker Caspase-1-Aktivität, Freisetzung der Laktatdehydrogenase und Expression von Gasdermin D (p32) gemessen. Auch hier konnte durch die Behandlung mit Garciniasäure eine signifikante Reduktion beobachtet werden.

**Ergebnisse:** Unsere Ergebnisse zeigen das antiinflammatorische Potenzial des Vitamin E-Metaboliten trans-13'-Carboxy- $\delta$ -Tocotrienol im murinen in-vitro-Modell. Da eine Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms mit vielen entzündungsbasierten Erkrankungen (u. a. Atherosklerose, NAFLD) einhergeht, gilt es, das therapeutische Potenzial der Garciniasäure zu untersuchen.

**P 1-3****Bitter taste receptor TAS2R43 co-regulates intracellular zinc concentrations in immortalized human parietal cells**

Noreen Orth<sup>1</sup>, Philip Pirkwieser<sup>1</sup>, Julia Benthin<sup>1</sup>,  
Melanie Köhler<sup>1</sup>, Gaby Andersen<sup>1</sup>, Veronika Somoza<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Technische Universität München, Freising-Weihenstephan

<sup>2</sup> Lehrstuhl für Ernährungssystembiologie, Technische  
Universität München, Freising-Weihenstephan

<sup>3</sup> Universität Wien, Österreich

**Objective:** Bitter taste receptors (TAS2Rs) are expressed in taste buds of the tongue, where they initiate the perception of bitterness. In extra-oral tissues, TAS2Rs facilitate a variety of physiological functions. In one of our previous works, a CRISPR-Cas9 approach proved TAS2R ligands to regulate proton secretion as key mechanism of gastric acid secretion in immortalized human gastric tumor cells (HGT-1)<sup>1</sup>. Since divalent metal ions like e.g. zinc have been demonstrated to activate TAS2R7 in transfected HEK-293 cells<sup>2</sup>, we hypothesized zinc to (i) modulate cellular proton secretion via TAS2Rs, and (ii) TAS2Rs being involved in regulating cellular zinc concentrations.

**Methods:** HGT-1 cells treated with ZnCl<sub>2</sub> (100-1000 µM) for 10-30 min were subjected to a fluorescence-based analysis of intracellular proton concentration (IPX), qPCR experiments to study TAS2Rs gene regulation, and ICP-MS analysis for quantitative determination of intracellular zinc concentrations. Functional involvement of TAS2R43 was verified in CRISPR-Cas9 TAS2R43 knock out cells. The expression of selected zinc transporter proteins (ZIP4, ZIP5, ZIP14, ZnT1) was visualized by means of immuno cytochemistry (ICC) and fluorescence microscopy, followed by qPCR.

**Results:** Treatment of the HGT-1 cells with 1 mM ZnCl<sub>2</sub> increased the IPX and resulted in a gene regulation of several TAS2Rs. Functional involvement of TAS2R43 was verified in TAS2R43 ko cells, which demonstrated a 21% reduction (p<0.05) of the IPX, a 3.5-fold increase (p<0.001) in the intracellular zinc concentration and a 100-fold rise in ZIP14 protein expression indicated by ICC compared to wild type cells.

**Conclusion:** In addition to ZIP14, TAS2R43 regulates the zinc concentration in immortalized parietal cells, and may play a role in preventing cellular zinc accumulation.

**P 1-4****Veränderte Selenverfügbarkeit in HepG2-Zellen mit SELENOP-Knockout**

Nina R. Höchtl<sup>1</sup>, Maria Schwarz<sup>1,2</sup>, Anna P. Kipp<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> TraceAge-DFG-Forschungsgruppe, Interaktionen von essenziellen Spurenelementen in gesunden und erkrankten älteren Menschen, Nuthetal

**Hintergrund:** SELENOP wird in der Leber synthetisiert und ist das Hauptselentransportprotein zu verschiedenen Organen und Geweben. Hohe hepatische Kupferkonzentrationen interferieren mit der Selenhomöostase, da sie zu einer Akkumulation und folglich einer gestörten Sekretion von SELENOP führen. Gleichzeitig ist die Aktivität weiterer Selenoproteine durch Kupfer vermindert. Deshalb stellt sich die Frage, ob die kupfervermittelten Effekte von der Verfügbarkeit von SELENOP abhängig sind und ob sich die zelluläre Selenhomöostase durch einen Knockout von SELENOP verändert.

**Methoden:** Mittels CRISPR/Cas wurde in HepG2-Zellen ein SELENOP-Knockout induziert. Die Zellen wurden mit oder ohne 50 nM Selenit in Kombination mit bzw. ohne 100 µM Kupfersulfat für 72 h inkubiert. Die SELENOP-Sekretion, die intra-

zellulären Gehalte von SELENOP und weiterer Selenoproteine und deren Aktivität wurden mittels ELISA, Western Blot, qRT-PCR oder photometrisch untersucht. Mittels Totalreflexionsröntgenfluoreszenzanalyse wurden die intrazellulären Spurenelementgehalte gemessen.

**Ergebnisse:** Erste Ergebnisse zeigen, dass SELENOP-Knockout-Zellen anders als die Kontrollzellen kein SELENOP in das Medium sezernierten, auch wenn sie mit Selen behandelt wurden. Sie wiesen basal (ohne Selenbehandlung) höhere Selengehalte als die Kontrollzellen auf und diese konnten, im Gegensatz zu einer 10-fachen Steigerung durch eine Selenbehandlung in den Kontrollzellen, nur verdoppelt werden. Analog zu der Selenkonzentration war auch die Thioredoxinreduktaseaktivität in den Knockoutzellen basal höher und konnte auch nach einer Selenbehandlung nicht gesteigert werden. Der Kupfergehalt unterschied sich zwischen den verschiedenen Zelllinien nicht und konnte durch die Kupferbehandlung deutlich gesteigert werden (Faktor 50).

**Schlussfolgerung:** Ohne SELENOP-Expression kommt es zu keiner kupfervermittelten Selenakkumulation, was zeigt, dass dieser Effekt über SELENOP vermittelt wird. Zudem führt die Abwesenheit von SELENOP zu Verschiebungen des hepatischen Selenoproteoms.

**P 1-5****Einfluss der Differenzierung von Darmepithelzellen auf Selentransportprozesse und die Selenoprotein-homöostase**

Ina-Charlotta Fritz<sup>1</sup>, Alina Löser<sup>1,2</sup>, Maria Schwarz<sup>1,2</sup>, Anna P. Kipp<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena  
<sup>2</sup> TraceAge-DFG-Forschungsgruppe, Interaktionen von essenziellen Spurenelementen in gesunden und erkrankten älteren Menschen, Nuthetal

**Hintergrund:** Das einschichtige Darmepithel besteht hauptsächlich aus Enterozyten, die für die Nährstoffabsorption notwendig sind. Es wird kontinuierlich durch die Stammzellen am Kryptengrund regeneriert. Während der Differenzierung verändert sich die Genexpression der Zellen, um z. B. die absorptive Funktion zu gewährleisten. Auch die Expression von Selenoproteinen wird im Rahmen der Differenzierung verändert. Allerdings ist bislang unklar, wie differenzierte und undifferenzierte Darmepithelzellen auf akute Veränderungen der Selenzufuhr reagieren und sich ggf. an ein gesteigertes Angebot dieses Mikronährstoffs anpassen, um dessen apikalen und basolateralen Transfer zu regulieren. Dazu soll zunächst in vitro untersucht werden, welchen Einfluss der Differenzierungs-

status und die Selenversorgung der Enterozyten auf den intrazellulären Selengehalt und die Expression von Selenoproteinen und Selentransportproteinen hat.

**Methoden:** CaCo-2-Zellen wurden für bis zu 21 Tage spontan differenziert, während HT29-Zellen mit Butyrat behandelt wurden. Die Zellen erhielten zu verschiedenen Zeitpunkten Natriumselenit in unterschiedlichen Konzentrationen. Anschließend wurde der intrazelluläre Selengehalt sowie die Gen- und Proteinexpression von Selenoproteinen, Transportproteinen und Differenzierungsmarkern untersucht.

**Ergebnisse:** Erste Ergebnisse zeigen, dass die Differenzierung anhand der Steigerung der alkalischen Phosphatase-Aktivität und der Reduktion der Gen- und Proteinexpression der Stammzellmarker LGR5 und PCNA bestätigt werden konnte. Unabhängig von der Selenzufuhr wurden SELENOH und GPX2 in differenzierten Zellen vermindert exprimiert, während GPX1, GPX3 und SELENOP erhöht wurden. Da GPX3 und SELENOP extrazelluläre Selenoproteine sind, soll nun der Transfer im CaCo-2-Modell näher untersucht werden.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Differenzierung der Darmepithelzellen zu gezielten Veränderungen im Selenoproteom führt, die die basolaterale Abgabe von Selen in die Zirkulation modulieren können.

**P 1-6****Der Einfluss einer systemischen Kupferdepletion auf die hepatische Spurenelementhomöostase**

Fabian Lis<sup>1</sup>, Maria Schwarz<sup>1,2</sup>, Kristina Lossow<sup>1,2</sup>, Anna P. Kipp<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena  
<sup>2</sup> TraceAge-DFG-Forschungsgruppe, Interaktionen von essenziellen Spurenelementen in gesunden und erkrankten älteren Menschen, Nuthetal

**Hintergrund:** Kupfer, Eisen, Zink und Selen sind essentielle Spurenelemente, deren adäquate Versorgung für die Biosynthese von Enzymen benötigt wird, die u. a. an der Aufrechterhaltung der Redoxhomöostase beteiligt sind. Liegt eine Defizienz eines oder mehrerer Spurenelemente vor, verlieren davon abhängige Enzyme bspw. im Falle von Kupfer die Superoxiddismutase 1 (SOD1) ihre Funktion und können so nicht mehr antioxidativ wirken. Wie sich eine systemische Kupferdepletion auf die Spurenelementhomöostase und die Redoxhomöostase in Hepatozyten auswirkt, sollte in folgendem Experiment untersucht werden.

**Methoden:** Adulte Mäuse wurden über 8 Wochen mit einer kupferdefizienten Diät gefüttert, um eine systemische Kupferdepletion zu erreichen. Im Anschluss an die Intervention wurden die intrazellulären Spurenelementkonzentrationen, die Genexpression, sowie die Aktivität verschiedener spurenelementabhängiger Proteine untersucht.

**Ergebnisse:** Eine nutritive Kupferdefizienz führte zur deutlichen Reduktion der zirkulierenden (13-fach) und hepatischen (2-fach) Kupferkonzentration. Zusätzlich wiesen diese Mäuse ein geringeres Körpergewicht und eine veränderte Fellfarbe im Vergleich zur adäquat versorgten Kontrollgruppe auf. Die hepatische Selen- und Eisenkonzentration war durch die Kupferdepletion gesteigert, während sich der Zinkgehalt nicht veränderte. Die SOD- und Glutathionperoxidaseaktivität wurde durch die Kupferdepletion verringert, während die NAD(P)H:Chinon-Oxidoreduktase 1-Aktivität gesteigert wurde.

**Schlussfolgerung:** Eine systemische Kupferdepletion beeinflusst die hepatische Eisen- und Selenhomöostase und verändert die Aktivität von antioxidativen Enzymen. Im Zellkulturmodell sollen nun die mechanistischen Grundlagen dieser Interaktionen untersucht werden.



**P 1-7****Einfluss der Spurenelemente Kupfer, Selen und Zink auf das kolorektale Karzinom**

Nadine Mützel, Caroline Meyer, Anna P. Kipp

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Für die essenziellen Spurenelemente Selen (Se), Kupfer (Cu) und Zink (Zn) wurden bei verschiedenen Erkrankungen, einschließlich Krebs, Veränderungen der Serum- und Gewebekonzentrationen im Vergleich zu Gesunden beobachtet. Im Kontext von kolorektalem Krebs (CRC) wurden erhöhte Cu- und Se-, sowie verminderte Zn-Konzentrationen im Tumorgewebe bei parallel erhöhten Cu-Leveln im Blut detektiert, was auf eine gestörte Homöostase oder Verteilung der Spurenelemente hinweist. Ziel dieser Arbeit ist es, anhand von CRC-Zelllinien Mechanismen für die unterschiedliche Akkumulation von Spurenelementen zu identifizieren.

**Methoden:** Humane CRC-Zelllinien (CaCo-2, Colo-205, DLD-1, HCT-116, HT-29 und SW-480) wurden mit Se, Cu und Zn einzeln und in Kombination behandelt, um die Spurenelement-

versorgungen zu modulieren. Mittels Totalreflexionsröntgenfluoreszenzspektrometrie (TXRF) wurden ihre intrazellulären Konzentrationen gemessen. Zudem wurde die Aktivität von Spurenelement-abhängigen Enzymen wie der Glutathionperoxidase (GPX) analysiert. Die Expression von Transportern und Bindeproteinen der Spurenelemente wurde auf Protein- und RNA-Ebene mittels Western Blot und qRT-PCR bestimmt.

**Ergebnisse:** Erste Analysen zeigen, dass CRC-Zelllinien signifikant unterschiedliche basale Cu-Gehalte aufweisen, die sich um den Faktor 20 unterscheiden. Eine Cu-Behandlung führte in allen Fällen zu einer Steigerung der intrazellulären Kupferkonzentration allerdings in sehr unterschiedlichem Ausmaß (Steigerung um Faktor 3-65). Auf Basis dessen können die Zellen in „low“ und „high responder“ eingeteilt werden, was unabhängig von der basalen Cu-Konzentration ist.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse lassen vermuten, dass CRC-Zelllinien ein unterschiedliches Adaptionsverhalten an eine variierende Cu-Versorgung aufweisen. Inwiefern dies mit einer Veränderung der tumorigenen Eigenschaften der Zelle zusammenhängt, ist Bestandteil weiterer Untersuchungen.

**P 1-8****Natriumphenylbutyrat zeigt antikanzerogene Effekte**

Haralambia Katsika, Daniela Purps, Felix Meyer, Michael Gleib, René Thierbach

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Natriumphenylbutyrat (4-PBA) wird als Medikament zur Behandlung angeborener Störungen des Harnstoffzyklus eingesetzt, zeigt jedoch auch therapeutische Effekte bei verschiedenen Krebsarten. Dieser Wirkung könnte u. a. die Funktion als Histondeacetylaseinhibitor (HDACi) zugrunde liegen, die auch für die kurzkettige Fettsäure Butyrat nachgewiesen wurde. Butyrat wird durch die Fermentation unverdaulicher Ballaststoffe im Dickdarm gebildet. Dessen antikanzerogenen Wirkungen könnten aber auch auf Glukosestoffwechsel-modulierende Eigenschaften zurückzuführen sein. Ein Vergleich von 4-PBA und Natriumbutyrat (NaB) in Bezug auf antikanzerogenes Potenzial, HDACi-Aktivität und Modulation des Glukosestoffwechsels in einem Kanzerogenesmodell soll es ermöglichen, von beiden Substanzen die zugrunde liegenden Wirkmechanismen zu identifizieren.

**Methodik:** Zur Konzentrationsfindung bei 4-PBA (für NaB bereits publiziert) werden die zytotoxischen und wachstumshemmenden Konzentrationen an BALB/c-Zellen bestimmt. Im BALB/c-TumortheraPIemodell (BALB-TTM), welches mehrere Phasen der In-vivo-Kanzerogenese imitiert, werden durch zusätzliche Gabe von NaB oder 4-PBA tumortheraPIetische Wirkungen geprüft. Medienüberstände werden für Glukosemessungen verwendet, um Rückschlüsse auf den Glukoseverbrauch der Zellen zu ziehen.

**Ergebnisse:** Für 4-PBA zeigen sich bis 10 mM keine zytotoxischen Effekte auf BALB/c-Zellen, jedoch eine Inhibition des Zellwachstums ab 3 mM. Die krebstherapeutischen Wirkungen (reduzierte Focibildung) setzen im BALB-TTM bei 5 mM NaB bzw. 3 mM 4-PBA ein. Erste Untersuchungen lassen darauf schließen, dass 4-PBA im Vergleich zu NaB (5 mM) die Glukoseaufnahme nicht reduziert.

**Schlussfolgerung:** Beide Substanzen zeigen auch im BALB-TTM ihr antikanzerogenes Potential. Dadurch erscheint der experimentelle Ansatz sinnvoll. Aktuell werden vergleichend die HDACi-Aktivitäten und die Auswirkungen auf den Glukosestoffwechsel untersucht.

**P 1-9****Dietary spermidine depletes the fat stores in *Drosophila melanogaster* fed high-sugar low-protein diets**

Celina Runke<sup>1</sup>, Thomas Roeder<sup>2</sup>, Gerald Rimbach<sup>1</sup>, Kai Lüersen<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Abteilung Lebensmittelwissenschaften, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel  
<sup>2</sup> Zoologisches Institut, Molekulare Physiologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

**Objective:** Spermidine (Spd) has attracted attention for its positive impact on health and lifespan. Preliminary evidence suggest that Spd may also have therapeutic value in obesity-related pathological changes by acting as a caloric restriction mimetic. Employing the fruit fly *Drosophila melanogaster*, we investigated the impact of dietary Spd on body composition and related physiological parameters, while modulating the composition of the diet. Mutant fly strains were used to decipher underlying molecular mechanisms.

**Methods:** Female w<sup>1118</sup> wild-type flies, adipokinetic hormone (akh) receptor/glucagon receptor mutants, or brummer (bmm)/adipose triacylglycerol (TAG) lipase mutants were exposed to

different standard fruit fly diets with protein to carbohydrate (P:C) ratios ranging from 1:1 to 1:10 or the corresponding experimental media supplemented with 2.5 mM Spd for up to 7 days. Polyamine pattern of flies was analyzed by HPLC. Food intake, TAG, protein and glycogen content of the flies were determined colorimetrically. Starvation resistance and egg production were examined.

**Results:** Supplementing Spd led to enhanced Spd, putrescine and N1-acetyled Spd levels in female flies. This was accompanied by a diet composition-dependent decrease in the TAG concentrations, which was especially pronounced with a 70% reduction under low P:C ratio conditions. Feed intake, body weight and protein content were not altered. The TAG-lowering effect of Spd was not seen in akh receptor and bmm mutants. Moreover, Spd was found to reduce egg production by up to 63% and the mean starvation tolerance from 96 h to 78 h parallel with declining TAG levels.

**Conclusion:** The TAG-lowering effect of Spd depends on the composition of the *Drosophila* diet, in particular on the P:C ratio. The Akh-Bmm signaling pathway is required to deplete the fat store through dietary Spd. Further studies are needed to clarify whether the anti-obesity activity of Spd can be utilized in human nutrition.

**P 1-10****Beeinflussung der Viabilität von Mesangialzellen durch Docosahexaensäure (DHA) und Antioxidantien (AO)**

Leon Saschin, Anna Kowalewski, Maria Wohlfahrt, Gregor Fink, Jenny Voggel, Miguel A. Alcazar, Jörg Dötsch, Kai-Dietrich Nüsken, Eva Nüsken

Universitätsklinikum Köln, Köln

**Hintergrund:** Die Gabe von n3-PUFAs kann einen krankheitsverzögernden Effekt auf inflammatorisch-metabolische Erkrankungen wie die stoffwechselbedingte Fettlebererkrankung (MAFLD) haben. Umstritten ist in diesem Kontext, ob n3-PUFAs alleine eine antioxidative Wirkung aufweisen. Für einen krankheitsverzögernden Effekt von n3-PUFAs auf nephrologisch-inflammatorische Erkrankungen gibt es bisher nur Hinweise. Wir untersuchten daher in renalen Zellen (+/- Inflammationsreiz) die Wirkung einer Behandlung mit DHA mit Fokus auf die Bildung von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS).

**Methodik:** Maus-Mesangialzellen (SV40MES13; ATCC CRL-1927TM) wurden in Ham's F12-Medium kultiviert mit anschließender Stimulation durch (1) DHA, (2) O<sub>2</sub>-exponierten DHA

oder (3) AO bzw. entsprechenden Kombinationen (1+3, 2+3). Als zusätzliche Kontrollgruppe diente eine Stimulation mit bovinem Serum-Albumin (BSA). In allen Gruppen wurden das zelluläre Proteom und Transkriptom analysiert sowie der Metabolismus, die ROS-Entstehung und die Zellviabilität untersucht.

**Ergebnisse:** Es zeigt sich, dass die Stimulation mit (1) und (2) zum vermehrten Zelltod führt, was durch die zusätzliche Gabe von AO verhindert werden kann. Die Proteomdaten zeigen eine Aktivierung ferroptotischer Prozesse (darunter Häm Oxygenase-1 (HMOX1) und Ferritin Heavy Chain 1 (FTH1)). Der antiperoxidative Faktor Glutathion Peroxidase 4 (GPX4) wurde in allen AO-Gruppen hochreguliert. Zudem zeigte sich eine verringerte metabolische Aktivität durch die Stimulation mit DHA, welche durch die AO normalisiert werden konnte.

**Schlussfolgerung:** DHA alleine hat keinen protektiven Effekt auf Mesangialzellen, sondern fördert sogar den Zelltod über Stimulation ferroptotischer Prozesse. Bei der Planung von Studien zum klinischen Einsatz von DHA sollte daher auf eine ausreichende Versorgung mit AO geachtet werden, insbesondere die kombinierte Gabe von DHA und Antioxidantien erscheint für klinische Studien interessant.

## POSTERPRÄSENTATION 2 | Epidemiologie

### P 2-1

#### Identification and replication of biomarkers for fruit and vegetable intake using untargeted metabolomics in European children cohorts

Li Yuan<sup>1</sup>, Samuel Muli<sup>2</sup>, Jantje Goerdten<sup>1</sup>, Jodi Rattner<sup>3</sup>, Mira Merdas<sup>3</sup>, David Achaintre<sup>3</sup>, Ronja Foraita<sup>1</sup>, Ute Nöthlings<sup>2</sup>, Wolfgang Ahrens<sup>1</sup>, Pekka Keski-Rahkonen<sup>3</sup>, Kolade Oluwagbemigun<sup>2</sup>, Anna Flögel<sup>1,4</sup> et al.

- <sup>1</sup> Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie, Bremen
- <sup>2</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn
- <sup>3</sup> International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, Frankreich
- <sup>4</sup> Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Objective:** Accurately measuring fruit and vegetable intake in children with questionnaires is changing. Biomarkers of fruit and vegetable intake may enhance their objective assessment. The present study aimed to identify and replicate urinary biomarkers that relate to fruit and vegetable intake using two independent children cohorts.

**Methoden:** Using an untargeted metabolomics approach, we quantified the metabolites in 1,800 spot urine samples of 600 children from the IDEFICS/I.Family cohort. Habitual fruit and

vegetable intake was calculated according to the National Cancer Institute-method. The algorithm (MUVR) was used to select molecular features related with fruit and vegetable intake. Features selected by "min" model from both random forest and partial least squares were subsequently fitted to a linear mixed regression model to estimate fruit and vegetable intake-metabolites associations and then corrected for multiple testing. We explored the fruit and vegetable intake-metabolites associations in the DONALD cohort with dietary intake from weighed dietary records and repeatedly collected 24 h urine samples of 298 children.

**Results:** Fruit and vegetable intake were significantly related to 59 features. Ten metabolites could be annotated in IDEFICS/I.Family cohort. We observed positive associations of vegetable intake with octenoylcarnitine, fruit intake with 5-hydroxyindoleacetate and D-pantothenic, orange intake with ferulic acid 4-O-glucuronide and ferulic acid 4-O-sulfate, potato intake with gentisic acid, and both fruit and vegetable intake with hippuric acid. In the DONALD cohort, we replicated the positive association between fruit intake and hippuric acid.

**Conclusion:** We were able to identify plausible biomarkers of fruit and vegetable intake, out of which the fruit intake-hippuric acid association was replicated in an independent cohort. These findings suggest that hippuric acid may enhance the objective assessment of fruit in-take in children.

### P 2-2

#### Sanitary napkin collected urine as a source for measuring urinary iodine and methylmalonic acid as markers for iodine and vitamin B<sub>12</sub> intake

Franziska Delgas, Lisa Bitch, Pauline Kriegler, Ekaterina Petrov, Karin Scholten, Maren Podszun  
Universität Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** This study investigates whether sanitary napkins can be used as a urine collection method for the assessment of urinary iodine and methylmalonic acid (MMA). Sanitary napkins provide a cheap and easily accessible collection methods in populations where urinary collection can be difficult, such as in infants or immobile patients.

**Methods:** Urine samples were collected from 30 healthy subjects following different dietary patterns to ensure a broad range of analytes (10 per dietary group, omnivore, vegetarian and vegan). Daily intake of iodine and vitamin B<sub>12</sub> was estimated from a modified validated food frequency questionnaire (FFQ, DEGS1) and supplement use was recorded. Iodine, MMA

and creatinine levels were determined in unprocessed urine as well as in urine expressed from sanitary napkins. To compare the agreement of the method, intraclass correlation coefficients (ICC) were calculated.

**Results:** The agreement of measurements for urinary iodine, MMA, creatinine as well as the ratio of MMA/creatinine from sanitary napkin derived urine was excellent (ICC>0.9, p<0.001) for all determined parameters. Neither urinary iodine nor the quotient of urinary MMA/creatinine differed significantly between the diet groups. Urinary MMA correlated with FFQ estimated dietary vitamin B<sub>12</sub> intake while no correlation was observed for iodine.

**Conclusion:** The use of sanitary napkins as a urine collection method is a reliable method to assess urinary iodine and MMA levels in a population with a broad intake of vitamin B<sub>12</sub> and iodine following different dietary patterns. FFQ estimated dietary intake for vitamin B<sub>12</sub> correlated with urinary MMA strengthen the use of this biomarker to assess vitamin B<sub>12</sub> intake. Results need to be replicated in a larger cohort including the desired population to exclude possible rare interactions between the analytes and sanitary napkins.

**P 2-3****Plasma boron concentrations and risk of all-cause mortality in the general population**

Paula Stürmer, Katharina Susanne Weber, Eike Strathmann, Wolfgang Lieb

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

**Objective:** Higher dietary intake or higher circulating levels of the trace element boron have been associated with beneficial effects on human health. However, the relationship between plasma boron levels and survival in the general population is not known. Therefore, we aimed to assess the association between plasma boron concentrations and all-cause mortality in a population-based cohort from northern Germany (n = 863 individuals; median age 62.3 years, 42.8% women).

**Methods:** Plasma boron concentrations (median 31.9 µg/L [22.9; 43.5]) were measured by inductively coupled plas-

ma-mass spectrometry. Cox proportional hazards regression models adjusted for relevant confounders were used to associate plasma boron concentrations with all-cause mortality.

**Results:** After a median follow-up time of 11 years, n = 99 individuals had died. In the overall sample, plasma boron concentrations were associated with all-cause mortality in the crude model (HR: 1.07 [95% CI 1.03-1.11] per 5-point increment). However, multivariable adjustment rendered the association non-significant (HR: 1.03 [95% CI 0.99-1.07]). Sex-stratified analyses revealed slightly higher mortality hazards with increasing plasma boron concentrations in women (HR: 1.11 [95% CI 1.04-1.19], p Interaction = 0.033), but not in men (HR: 1.01 [95% CI 0.95-1.06]).

**Conclusion:** We conclude that in a moderate sized sample from the general population, higher plasma boron concentrations were associated with a higher risk of all-cause mortality in women.

**P 2-4****Zusammenhang zwischen Lebensmittelverzehr und Änderung der DNA-Methylierung über die Zeit in KORA FF4 und KORA Fit**

Fabian Hellbach<sup>1</sup>, Melanie Waldenberger<sup>2</sup>, Jordana Bell<sup>3</sup>, Jakob Linseisen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg

<sup>2</sup> Helmholtz-Zentrum München, München

<sup>3</sup> Kings College London, Großbritannien

**Hintergrund:** Veränderungen der DNA-Methylierung werden durch verschiedene Umwelteinflüsse verursacht und können die Genexpression verändern. Bisher liegen keine Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen gewohnheitsmäßigem Lebensmittelverzehr und Veränderungen der DNA-Methylierung vor.

**Methoden:** Um Veränderungen der Methylierung über eine mittlere Nachbeobachtungszeit von 4 Jahren zu untersuchen, wurden die Daten der Studien KORA FF4 und KORA Fit genutzt. Die Analyse konzentrierte sich auf Personen, die an beiden Studien teilgenommen hatten und für die Ernährungs- und Methylierungsdaten zur Verfügung standen (n = 465). Die DNA-Methylierung wurde mit dem Infinium MethylationEPIC BeadChip von Illumina quantifiziert; 735 527 CpG-Stellen wur-

den ausgewertet. Um die Beziehung zwischen den Veränderungen der DNA-Methylierung im Laufe der Zeit zu untersuchen, wurden 34 Lebensmittelgruppen, Folsäure und zwei Ernährungsmuster mit Generalized Estimating Equations (GEEs) analysiert, die einen Interaktionsterm für Exposition und Zeitpunkt enthielten. Die Ergebnisse wurden einer genomischen Inflationskorrektur unterzogen. Signifikante Interaktionsterme weisen auf unterschiedliche Auswirkungen zwischen den beiden Zeitpunkten hin.

**Ergebnisse:** Signifikante Zusammenhänge bestanden für den Verzehr von Sahne und Spirituosen; darüber hinaus konnte nur eine sehr begrenzte Anzahl von Assoziationen zwischen dem Lebensmittelkonsum und Veränderungen der DNA-Methylierung festgestellt werden. Nach Korrektur für genomische Inflation blieben insbesondere CpG-Assoziationen bestehen, die den Genen TLL2 und UGT1A10 zuzuordnen waren. Zusätzlich konnten frühere Ergebnisse aus KORA FF4 (Querschnittsanalysen) in KORA FIT bestätigt werden.

**Schlussfolgerung:** Die relativ kleine Studie zeigte wenige Zusammenhänge zwischen Lebensmittelkonsum und Veränderungen in der DNA-Methylierung über die Zeit. Die auffälligen Ergebnisse für Sahne und Spirituosen, die beide in kleinen Mengen konsumiert werden, müssen in unabhängigen Studien bestätigt werden.

## P 2-5

**Assoziation zwischen dem modifizierten Healthy Eating Index und der epigenetischen Altersbeschleunigung – eine Analyse in der DONALD Studie**

Michaela Mark, Christina-Alexandra Conzen, Ute Alexy, Ute Nöthlings

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Hintergrund:** In Erwachsenen mittleren Alters konnte bisher gezeigt werden, dass eine höhere Ernährungsqualität invers mit der epigenetischen Altersbeschleunigung (EAB) assoziiert ist. Studien in Kindern und Jugendlichen sind sehr begrenzt. Daher wurde in der Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed (DONALD) Studie untersucht, ob das Konzept der EAB in Jüngeren anwendbar ist und ob eine Assoziation zwischen der Ernährungsqualität und der EAB besteht.

**Methoden:** In 206 Teilnehmer\*innen (51,0% weiblich; 5,6-32,1 Jahre) der DONALD Studie wurde ein Ernährungsindex (modifizierter Healthy Eating Index, HEI) bestehend aus 8 Komponenten (Getränke; Gemüse; Obst; Getreide(erzeugnisse), Kartoffeln; Milch(produkte); Fleisch, Wurst, Fisch, Ei; Fette, Öle;

Süßigkeiten, fette Snacks) gebildet. Mittels Speichel- und Blutproben wurden 6 epigenetische Uhren (Hannum, Horvath, Skin & blood, PhenoAge, Wu, PedBe) generiert und deren Marker der EAB abgeleitet. Die Genauigkeit der Uhren wurde anhand zweier Maßzahlen (Alterskorrelation, medianer Fehler) beurteilt. Die Assoziation zwischen dem modifizierten HEI (0-80 Punkte) und den Markern der EAB wurde mittels linearer Regressionsmodelle untersucht.

**Ergebnisse:** Zwei Uhren (Horvath, skin & blood) wiesen die stärksten Alterskorrelationen (Spearman's  $\rho$  jeweils  $>0,9$ ) und die geringsten medianen Fehler ( $<3,3$  Jahre) auf. Die Wu-EAB war invers mit dem modifizierten HEI ( $\beta = -0,078$ ;  $P = 0,0027$ ) assoziiert. In multivariablen linearen Modellen konnten aber keine statistisch signifikanten Assoziationen zwischen dem modifizierten HEI und Markern der EAB beobachtet werden.

**Schlussfolgerung:** Die Horvath-Uhr und die skin & blood Uhr sind für die Schätzung des chronologischen Alters in der DONALD Studie einsetzbar. Deren Marker sind somit anwendbar, jedoch war die Ernährungsqualität nicht unabhängig mit den Markern der EAB assoziiert. Weitere Studien in pädiatrischen Populationen werden benötigt, um die Ergebnisse vergleichen zu können.

## P 2-6

**Verzehr von ultraverarbeiteten Lebensmitteln und Risiko der Multimorbidität von Krebs und kardio-metabolischen Erkrankungen: eine multinationale Kohortenstudie**

Reynalda Córdova<sup>1,2,3</sup>, Karl-Heinz Wagner<sup>1</sup>, Heinz Freisling<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department für Ernährungswissenschaften, Universität Wien, Österreich

<sup>2</sup> International Agency for Research on Cancer (IARC-WHO), Lyon, Frankreich

<sup>3</sup> Vienna Doctoral School of Pharmaceutical, Nutritional and Sport Sciences (PhaNuSpo), Wien, Österreich

**Hintergrund:** Es ist bisher nicht bekannt, ob der Verzehr von stark verarbeiteten Lebensmitteln, auch bekannt als ultra-processed foods (UPFs), mit einer höheren Inzidenz von Multimorbidität in Verbindung steht. Wir haben daher untersucht, ob eine Ernährung mit einem hohen Anteil an UPFs das Risiko einer Multimorbidität von Krebs und kardio-metabolischen Erkrankungen erhöhen kann.

**Methoden:** Die Datengrundlage für unsere Analyse bildete die prospektive Kohortenstudie „European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition“ (EPIC). Unsere Studienstichprobe umfasste 266 666 Teilnehmer\*innen aus sieben

europäischen Ländern, die bei der Rekrutierung für die EPIC-Studie frei von Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ-2-Diabetes waren. Bei der Rekrutierung wurden mithilfe von Fragebögen Informationen zu Ernährungs- und Trinkgewohnheiten der Teilnehmer\*innen gesammelt und anschließend gemäß der NOVA-Lebensmittelklassifizierung nach ihrem Verarbeitungsgrad eingeteilt, um die Menge der verzehrten UPFs zu bestimmen. Zur Berechnung von ursachenspezifischen Hazard Ratios (HR) und ihrer 95 %-Konfidenzintervalle (KI) für die Assoziationen von Gesamt- und spezifischen Untergruppen von UPFs mit dem Risiko von Multimorbidität nutzten wir ein Multi-State-Modell auf Basis von Cox-Proportional-Hazard-Regressionen.

**Ergebnisse:** Nach einer medianen Nachbeobachtungsdauer von 11,2 Jahren entwickelten 4 461 Teilnehmer\*innen (39 % Frauen) eine Multimorbidität von Krebs und kardio-metabolischen Erkrankungen. Ein höherer UPF-Verzehr war mit einem erhöhten Risiko von Multimorbidität von Krebs und kardio-metabolischen Erkrankungen verbunden (HR: 1,09; 95 %-KI: 1,05; 1,12). Unter den UPF-Untergruppen waren die Assoziationen besonders deutlich für tierische Produkte sowie süßstoffgesüßte und zuckerhaltige Getränke.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse legen nahe, dass ein höherer Verzehr von UPFs das Risiko von Krebs und kardio-metabolischer Multimorbidität erhöht.



**P 2-7****Association of sugar intake from different sources with incident dementia in the prospective cohort of UK Biobank participants**

Sylva Schäfer, Anna Kaiser, Gerrit Eichner, Mathias Fasshauer  
Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Objective:** Dementia is a common disease with around 55 million cases worldwide. Therefore, dietary changes and lifestyle interventions are important approaches to delay the progress of a decline in cognitive function. The study aims to explore the association of various sources of free sugars (FS) and intrinsic sugars with dementia risk in the prospective population-based UK Biobank cohort.

**Methods:** Sugar consumption was assessed in 186,622 UK Biobank participants with at least one web-based dietary questionnaire (Oxford WebQ). Over a mean follow-up of 10.6 (standard deviation 1.1) years, 1,498 incident dementia cases occurred. The hazard ratios (HR) for incident dementia were assessed with Cox proportional hazard regression models in-

cluding sugar intake from different sources as penalized cubic splines to allow for non-linear predictor effects.

**Results:** The intake of FS and intrinsic sugar was significantly associated with dementia risk in a J-shaped fashion with the HR-nadir observed at 9% and 8% total energy (%E), respectively. FS in beverages were significantly associated with dementia risk in an ascending approximately linear way, whereas no significant association was found for FS in solids. Assessing beverage subtypes, FS in soda/fruit drinks, milk-based drinks and to a lesser extent in juice were significantly and positively related to dementia risk, whereas no association was found for FS in tea/coffee. The association between sugar subtype consumption and dementia risk remained consistent in most sensitivity analyses but changed from a J-shape to a more linear shape when the analysis was restricted to participants with at least two Oxford WebQs.

**Conclusion:** A linear-shaped association between sugar subtype intake and dementia risk is most consistently found for FS in beverages and more specifically for FS in soda/fruit drinks, as well as in milk-based drinks.

**P 2-8****Eine gesunde pflanzenbasierte Ernährung führt über eine Verbesserung von Stoffwechselfparametern zu einem geringeren Typ-2-Diabetes-Risiko: eine prospektive Kohortenstudie**

Catharina Candussi<sup>1,2</sup>, Alysha Thompson<sup>3</sup>, Tilman Kühn<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Abteilung für Ernährungswissenschaften, Universität Wien, Österreich

<sup>2</sup> Zentrum für Public Health, Medizinische Universität Wien, Österreich

<sup>3</sup> Institute for Global Food Security, Queen's University Belfast, Großbritannien

**Hintergrund:** Pflanzenbasierte Ernährung erfreut sich einer immer größeren Popularität. Sie wird nicht nur mit einem verbesserten ökologischen Fußabdruck in Verbindung gebracht, sondern geht auch mit einem geringeren Risiko für Typ-2-Diabetes (T2DM) einher. Im Rahmen dieser Studie wurden potentielle Mechanismen untersucht, welche dieser Risikoreduktion zu Grunde liegen könnten.

**Methoden:** Es wurden Daten aus der UK Biobank, einer großen multizentrischen Kohortenstudie unter erwachsenen Brit\*innen (Alter 40-69 Jahre), ausgewertet. Assoziationen zwischen T2DM und gesundem (hPDI) bzw. ungesundem (uPDI)

pflanzenbasierten Ernährungsindex wurden mittels multivariabler Cox-Regression analysiert. Zudem wurden Mediationsanalysen durchgeführt, um zu untersuchen, welche kardiometabolischen Risikofaktoren diesen Assoziationen zu Grunde liegen könnten.

**Ergebnisse:** Im Laufe der Nachbeobachtungszeit entwickelten 2 628 von 113 097 Studienteilnehmer\*innen T2DM. Im Vergleich zu Teilnehmer\*innen mit einem niedrigen hPDI-Wert (1tes Quartil) konnte ein um 24 % niedrigeres Risiko bei Teilnehmer\*innen mit einem hohen hPDI-Wert (4tes Quartil) festgestellt werden [Hazard Ratio: 0,76, 95 % Konfidenzintervall: 0,68-0,85]. Dieser Zusammenhang wurde statistisch von folgenden Faktoren mediiert: Niedrigerer BMI (vermittelter Anteil: 28 %), geringerer Taillenumfang (28 %) sowie niedrigere Konzentrationen von HBA1c (11 %), Triglyceriden (9 %), Alanin-Aminotransferase (5 %), Gamma-Glutamyl-Transferase (4 %), Cystatin C (4 %), IGF-1 (4 %), Urat (4 %) und C-reaktivem Protein (4 %). Höhere uPDI-Werte waren mit einem 37 % höheren T2DM-Risiko assoziiert, wobei ein höherer Taillenumfang und BMI sowie höhere Triglycerid-Konzentrationen eine medierende Rolle spielten.

**Schlussfolgerung:** Eine gesunde pflanzenbasierte Ernährung scheint über einen geringeren Körperfettanteil, niedrigere basale Entzündung, niedrigere Glukose- und IGF-1-Werte sowie über bessere Leber- und Nierenfunktion vor T2DM zu schützen.



**P 2-9**  
**Durch ernährungsbedingte Risikofaktoren bedingte kardiovaskuläre Sterblichkeit in Deutschland in der Zeit von 1990 bis 2019: eine aktualisierte systematische Auswertung der Global Burden of Disease Study**

Theresa Pörschmann<sup>1</sup>, Toni Meier<sup>2</sup>, Stefan Lorkowski<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Institut für Nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft (INL) e.V., Halle (Saale)

**Hintergrund:** Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) sind eine der häufigsten Todesursachen in Europa und die Ernährung zählt zu den wichtigsten Risikofaktoren. Ziel unserer Auswertung war es, den Einfluss der ernährungsbedingten Risikofaktoren auf die kardiovaskuläre Sterblichkeit in Deutschland abzuschätzen.

**Methoden:** Für die Risikoabschätzung wurden 13 ernährungsbedingte Risikofaktoren sowie 13 Arten von HKE im Zeitraum 1990 bis 2019 untersucht. Verwendet wurde das Comparative Risk Assessment Framework der Global Burden of Disease Study von 2019. Die Daten wurden anschließend zudem nach Alter und Geschlecht ausgewertet.

**Ergebnisse:** Im Jahr 2019 gab es in Deutschland schätzungsweise 112 601 ernährungsbedingte kardiovaskuläre Todesfälle (EHKT; 11,7 % der Gesamttodesfälle und 30,9 % der Todesfälle durch HKE). Zwischen 1990 und 2019 ging die Zahl der EHKT zurück, wobei seit 2010 ein leichter Aufwärtstrend zu verzeichnen ist. Gleichzeitig gingen der prozentuale Anteil der EHKT und die altersstandardisierte Sterberate zurück. 2019 war der Anteil der Männer (58 085 Todesfälle) an EHKT etwas höher als der der Frauen (54 516 Todesfälle). Der größte Anteil fand sich in der Gruppe der über 85-Jährigen (44,2 %; davon 63,8 % Frauen). Die meisten EHKT wurden durch eine an Hülsenfrüchten arme Ernährung verursacht (17,9 %), gefolgt von einer an Vollkornprodukten armen Ernährung (17,4 %) und einer Ernährung mit viel rotem Fleisch (10,1 %). 83,6 % der EHKT waren auf ischämische Herzerkrankungen zurückzuführen, gefolgt von ischämischen Schlaganfällen (8,8 %) und intrazerebralen Blutungen (3,3 %).

**Schlussfolgerung:** Fast jeder dritte Todesfall in Deutschland ist auf eine unausgewogene Ernährung zurückzuführen. Dies macht die Ernährung zu einem der wichtigsten Faktoren zur Prävention vorzeitiger kardiovaskulärer Todesfälle in Deutschland.

**P 2-10**  
**Effect of breakfast quality index on cardiometabolic risk factors in Iranian women**

Azadeh Lesani<sup>1</sup>, Bahareh Barkhidarian<sup>1</sup>, Kurosh Djafarian<sup>2</sup>, Sheida Zeraattalab-Motlagh<sup>1</sup>, Mehrdad Karimi<sup>3</sup>, Zahra Akbarzade<sup>1</sup>, Sakineh Shab-Bida<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Community Nutrition, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Clinical Nutrition, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Khoy University of Medical Sciences, West Azerbaijan, Iran

**Objective:** Breakfast has traditionally been regarded as the most principal meal of the day. However, there is little research on the effect of breakfast quality and cardiometabolic risk factors. This cross-sectional study aimed to assess the association between quality of breakfast in Iranian women, and cardiometabolic risk factors.

**Methods:** This study with 703 women (20-59 years) was carried out. A 3-day 24-hour dietary record was used to calculate the Breakfast Quality Index (BQI). The BQI involved ten

components (food groups, energy, and nutrients of public health concern) with scores of 0 or 1 for each component and 10 was the maximum possible score. BQI was divided in tertile. Anthropometric measurement and laboratory investigation including fasting plasma glucose (FPG), triglyceride, insulin, and c-reactive protein (CRP) were done. Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance and Sensitivity (HOMA-IR and HOMA-IS), Triglycerides and Glucose (TyG) Index, and Lipid Accommodation Product (LAP) Index were calculated. We used multivariate analysis of variance (MANOVA) analysis in SPSS.

**Results:** The mean (SD) of BQI was 4.51 (1.54) and the maximum was 8. BQI was inversely related to HOMA-IR (p for trend = 0.02) and TyG-Index (P for trend = 0.04). However, women at the top tertile of BQI had greater HOMA-IS (p for trend = 0.02). BQI did not indicate a significant association with CRP and LAP (p>0.05).

**Conclusion:** Greater breakfast quality was associated with lower cardiometabolic risk factors in Iranian women. This data suggested the role of high-quality breakfast in reducing the risk of CVD.

**P 2-11**  
**Differences in circadian and general eating patterns according to four months of full breastfeeding in infants of the DONALD study**

Azadeh Lesani<sup>1</sup>, Ute Alexy<sup>1</sup>, Eva Hohoff<sup>1</sup>, Anette Buyken<sup>2</sup>, Bettina Krueger<sup>2</sup>, Ines Perrar<sup>1,3</sup>, Ute Nöthlings<sup>1,3</sup>, Nicole Jankovic<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Universität Paderborn, Paderborn

<sup>3</sup> Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Objective:** Circadian and general eating patterns (CEP, GEP) e.g. timing and number of eating occasions, are currently under study regarding their relevance for health. They may also be of importance for the difference in health outcomes observed between breast and bottle-fed infants. Hence, we investigate whether CEP and GEP differ between individuals who were breastfed according to German recommendations and those who were not.

**Methods:** We included 1,055 infants (541 boys) of the DONALD (Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinal-

ly Designed) study providing 3,345 3-day weighed dietary records averaged for the age 3, 6, 9 and 12 months, respectively. Breastfeeding (BF) duration was dichotomized as shorter (>1 week and <4 months of full BF according to a questionnaire on BF) or longer BF ( $\geq 4$  months). CEP (1) and GEP (2) were defined as follows and derived at each age: 1) morning energy intake (EI, kcal between 05:15-11:00 hour:min), evening EI (kcal between 18:00-23:15), "eveningness in EI" (% evening EI - % morning EI); 2) total EI (kcal/day), number of eating occasions (EOs) per day, number of nightly EOs (23:16-05:14). We used Polynomial mixed effects regression (PROC MIXED in SAS) to investigate whether CEP and GEP differ according to BF status during the first year of life.

**Results:** BF showed a quadratic trend for the association with EO and a linear trend with "eveningness in EI". Longer BF result in more EOs ( $p$  trend = 0.005), and lower eveningness, ( $p$  trend = 0.04) than shorter BF. All other CEP and GEP showed no significant associations with BF duration.

**Conclusion:** Infants who are BF according to the German recommendations or longer eat more frequently and earlier in the day, which may be of importance regarding the development of future eating patterns and prospective risk for chronic diseases.

## POSTERPRÄSENTATION 3 | Ernährungsberatung | Ernährungsbildung

### Ernährungsberatung

#### P 3-1

#### Die Effekte einer Kreatin-Supplementierung auf das Körpergewicht, die Körperzusammensetzung und sportliche Leistungsparameter bei jungen, körperlich aktiven Frauen: ein systematisches Review und Meta-Analyse

Alicia Kaleta, Sibylle Adam, Anja Carlsohn

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg,  
Hamburg

**Hintergrund:** Kreatin (Cr) gilt als evidenzbasiertes Supplement zur Unterstützung der sportlichen Leistung und Verbesserung der Körperzusammensetzung, wobei eine Gewichtszunahme als häufigste Nebenwirkung berichtet wird. Bisherige Studien schließen Männer oder gemischte Kohorten ein, geschlechtsspezifische Untersuchungen fehlen. Ziel dieser Studie war es, die Effekte einer Cr-Supplementierung auf das Körpergewicht, die Körperzusammensetzung und sportliche Leistungsparameter körperlich aktiver Frauen (18-≤35 Jahre) zu analysieren.

**Methoden:** Systematisches Review mit Meta-Analyse gemäß des Cochrane-Handbuchs und der PRISMA-Richtlinien: Online-Datenbanken und Referenzlisten relevanter Studien wurden bis

12/2022 nach RCTs durchsucht, die eine Cr-Supplementierung mit einem Placebo verglichen. Die Daten wurden unter Einsatz des Random-Effects-Modells gepoolt und als gewichtete Mittelwertdifferenzen (MD) mit 95 %-Konfidenzintervallen (KI) ausgedrückt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 27 RCTs (n = 476) niedriger bis moderater Qualität (Cochrane Risk-of-Bias-Tool) in die Meta-Analyse eingeschlossen. Eine Cr-Supplementierung zeigte im Vergleich zum Placebo eine signifikante Erhöhung des Körpergewichts (MD: 0,41 kg [95 %-KI: 0,06; 0,76], p = 0,02) und des Einer-Wiederholungsmaximums im Oberkörper (MD: 3,11 kg [95 %-KI: 1,31; 4,90], p = 0,0007) und Unterkörper (MD: 11,25 kg [95 %-KI: 2,58; 19,93], p = 0,01). Es wurden keine Effekte auf Magermasse, Körperfettanteil, Fettmasse, vertikale Sprunghöhe, 20-m-Sprintzeit, relative Leistung, verrichtete Arbeit, VO<sub>2</sub>max und Zeit bis zur Erschöpfung festgestellt. Die Qualität der Meta-Evidenz (NutriGrade) wurde mit niedrig bis moderat bewertet.

**Schlussfolgerung:** Eine Cr-Supplementierung kann bei jungen, körperlich aktiven Frauen zur Verbesserung der Maximalkraft beitragen und erhöht wahrscheinlich das Körpergewicht. Es sind methodisch hochwertige RCTs mit Frauen erforderlich, um das Vertrauen in die Stärke und Richtung der Effekte zu festigen.

#### P 3-2

#### Ableitung von Energie-Zufuhrempfehlungen für transgender Personen im Rahmen einer geschlechtsangleichenden Hormontherapie (GAHT) auf Basis anthropometrischer Daten zur Körperzusammensetzung

Marius Frenser, Christin Lammers, Tobias Fischer

Fachhochschule Münster, Münster

**Hintergrund:** Als transgender gelten Menschen, deren Geschlechtsidentität nicht, nicht vollständig oder nicht dauerhaft mit den Körpermerkmalen übereinstimmt [1]. Gegenwärtig nimmt die Sichtbarkeit und Akzeptanz von transgender Personen in der Gesellschaft zu [2, 3]. Entgegen dieser Entwicklung bestehen Wissenslücken bzgl. der Gesundheitsbedürfnisse dieser Zielgruppe [3]. Ziel dieser Arbeit ist die Darstellung von Veränderungen der Körperzusammensetzung während einer GAHT sowie die Ableitung von Energie-Zufuhrempfehlungen.

**Methoden:** Im Rahmen einer systematischen Literatursuche wurden die Datenbanken ‚Pubmed‘, ‚Web of Science‘

und ‚Cochrane Library‘ in Anlehnung an die Methodik-Standards der PRISMA-Leitlinie [4] auf relevante Literatur untersucht. Anschließend wurden die körperlichen Veränderungen mittels Körperschemata für transgender Frauen und Männer dargestellt und darauf basierend Energie-Zufuhrempfehlungen unter Berücksichtigung der bestehenden DGE/ÖGE-Referenzwerte [5] entwickelt.

**Ergebnisse:** Die Gesamtfettmasse nahm bei transgender Männern nach 12 Monaten GAHT um  $7,9 \pm 5,2\%$ - $13,7 \pm 2,2\%$  ab, während die Lean Body Mass (LBM) um  $7,4 \pm 2,6\%$ - $10,7 \pm 8,4\%$  zunahm. Bei transgender Frauen nahm die Gesamtfettmasse hingegen um  $26,1 \pm 5,4\%$ - $27,6 \pm 1,3\%$  zu und die LBM um  $3,8 \pm 1,1\%$ - $6,7 \pm 0,3\%$  ab. Entsprechend dieser Werte lagen transgender Frauen und Männer nach 12 Monaten GAHT jeweils zwischen den Werten der cisgender Frauen und Männern.

**Schlussfolgerung:** Es zeigten sich erwartungsgemäß gegensätzliche Entwicklungen der Fettmasse und der LBM bei transgender Frauen und Männern. Entsprechend der dargestellten Werte erscheint die Anwendung des Mittelwertes der Energie-

Zufuhrempfehlungen für Frauen und Männer gemäß der DGE/ÖGE-Referenzwerte in Abhängigkeit von der Altersgruppe und des PAL-Werts als Orientierungsgrundlage empfehlenswert. Individuelle Abweichungen müssen im Rahmen einer Ernährungstherapie berücksichtigt werden.

[1] Deutsche Gesellschaft für Sexualforschung

[2] W. Linsemeyer et al., *J Acad Nutr Diet* 2022; 122(6): 1081–1086.

[3] L. Poretsky et al., *Cham: Springer International Publishing* 2019, Imprint: Human Press, 51.

[4] MJ Page et al., *Br Med J* 2021; 372: n71.

[5] Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr.

### P 3-3

#### Ernährungsempfehlungen bei Post-COVID – Barrieren und Unterstützungsfaktoren aus der Perspektive von Betroffenen

Lheanne Alruna Rehmet, Juliane Yildiz, Jasmin Godemann  
Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** 10-20 % der mit dem Corona-Virus Infizierten leiden unter dem Post-COVID Syndrom. Da es hierfür keine kausale Therapie gibt, wird symptomatisch behandelt. Aufgrund häufiger Ernährungsprobleme kommt der Ernährungstherapie eine wichtige Rolle zu. Die Umsetzung der Ernährungsempfehlungen nach Patientenleitlinie S1-Leitlinie Long-/Post-COVID ist jedoch mit Schwierigkeiten verbunden.

**Methoden:** In acht halbstrukturierten Interviews mit Post-COVID Patient\*innen wurden Barrieren, Förderer und Unterstützungsbedarf bei der Umsetzung von Ernährungsempfehlungen erhoben. Die Daten wurden theoriegeleitet nach dem Fähigkeits-, Gelegenheits- und Motivationsmodell des Verhaltens ausgewertet und anhand des Theoretical Domains Framework, einem kombinierten Modell zur Erklärung des Gesundheitsverhaltens, spezifiziert.

**Ergebnisse:** Post-COVID Patient\*innen nennen Barrieren, Förderer und Unterstützungsbedarf hinsichtlich ihrer psychologischen und physischen Fähigkeiten, reflexiven und automatischen Motivation. Auch physische und soziale Gelegenheiten bedingen die Umsetzung der Ernährungsempfehlungen. V. a. das unzureichende Wissen über die Empfehlungen und deren Umsetzung sowie körperliche Schwäche, geringe Überzeugungen über Konsequenzen und Gewohnheiten behindern die Umsetzung. Als förderlich wurden v. a. ausreichendes Wissen, Vereinfachungen und soziale Unterstützung genannt. Von Ernährungsberater\*innen wird Unterstützung bei der Individualisierung der Empfehlungen, Wissensvermittlung, praktischen Übungen und Motivation gewünscht.

**Schlussfolgerung:** Die Umsetzung von Ernährungsempfehlungen ist für Post-COVID-Patient\*innen mit multiplen Barrieren verbunden. Die Ernährungsempfehlungen sollten Post-COVID-spezifisch patient\*innenorientierter gestaltet werden. Hierzu kann z. B. eine lebensmittelbasierte, einfach umzusetzende Vermittlung der Empfehlungen, die Ergänzung der Konsequenzen der Umsetzung oder die Gestaltung sozialer und externer Unterstützungsmaßnahmen hilfreich sein.

### P 3-4

#### Inhaltsvalidierung eines Screeners zur Erhebung der Ernährungsqualität im Diätetischen Assessment einer Ernährungsberatung und -therapie (EBT)

Fabienne Erben, Laura Hoffmann, Nathalie Rothe,  
Kathrin Kohlenberg-Müller

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung ist von essenzieller Bedeutung für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Personen. Ziel der Arbeit war, einen neu

entwickelten Screener zur Erfassung der Ernährungsqualität in der EBT hinsichtlich seiner Ernährungsqualität zu testen.

**Methoden:** Ernährungsfachkräfte (EFK) der Region Osthessen wurden in die zweischrittige Inhaltsvalidierung des Screeners einbezogen: 1) Im Mai/Juni 2023 beurteilten die EFK mithilfe eines quantitativen Fragebogens die Relevanz und Klarheit. Es wurde der Item Content Validity Index (I-CVI) für die einzelnen Items und der Scale Content Validity Index/Average (S-CVI/Ave-Wert) für den gesamten Screener berechnet. 2) Basierend auf diesen Ergebnissen wurden im Juni 2023 moderierte Fokusgruppen durchgeführt, in denen die Aufnahme oder Anpassung von Screener-Elementen diskutiert wurden.

**Ergebnisse:** Den Fragebogen beantworteten 7 EFK, an den Fokusgruppengesprächen nahmen 13 EFK teil. Die Fragebogen-Ergebnisse zeigten, dass der entwickelte Screener eine gute bis exzellente Inhaltsvalidität aufwies, mit einem S-CVI/Ave-Wert von 0,91. Auch die Klarheit wurde mit einem S-CVI/Ave-Wert von 0,94 bewertet. Es wurde empfohlen, drei der fünf Items mit I-CVI-Werten unterhalb von 0,86 beizubehalten und die Struktur der Lebensmittelgruppe „alkoholische Getränke“ zu überarbeiten. Weiterhin wurde z.B. empfohlen, das Bewertungsschema beizubehalten und einige Elemente wie eine Frage zur Qualität von Nüssen aufzunehmen.

**Schlussfolgerung:** Die Inhaltsvalidierung wird als einer der ersten Schritte bei der Entwicklung eines neuen Erhebungsinstrumentes empfohlen. Die hohen Zustimmungswerte der Inhaltsvalidierung zeigen, dass der Screener ein geeignetes Instrument zur Steigerung der Effektivität der EBT in Deutschland sein kann, um Klient\*innen mit einem erhöhten Risiko für ungesunde Ernährung nach den FBDG zu identifizieren und die Gesundheit der Bevölkerung nachhaltig zu verbessern.

### P 3-5

#### Recherche und Analyse von Digitalen Gesundheitsanwendungen (DiGA) für ernährungsassoziierte Erkrankungen aus Sicht der Diätetik

Simon Bauer, Laura Hoffmann, Kathrin Kohlenberg-Müller  
Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) sind seit 2019 ein Bestandteil der Gesundheitsversorgung in Deutschland, ihre Anwendungsgebiete überschneiden sich z. T. mit dem Tätigkeitsbereich von Ernährungsfachkräften. Ziel der Arbeit war die differenzierte Analyse und Bewertung der inhaltlichen und methodischen Qualität der DiGA für den Einsatz in der Ernährungsberatung und -therapie (EBT).

**Methoden:** Auf Grundlage der ICD-10-GM-Codes und Leitfäden der EBT wurde nach erstattungsfähigen DiGA für ernährungsassoziierte Erkrankungen recherchiert. Diese wurden wie folgt analysiert: a) Die DiGA wurden in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring auf Elemente einer Ernährungsintervention überprüft. b) 2 DiGA wurden auf ein qualitätsgesichertes, prozessgeleitetes Vorgehen innerhalb

einer Innenansicht analysiert. c) Mithilfe des PICO-Schemas wurden die Zulassungsstudien der DiGA auf ernährungsassoziierte Outcomes überprüft.

**Ergebnisse:** Zum Zeitpunkt der Erhebung (07/23) waren 48 Anwendungen im DiGA-Verzeichnis gelistet (28 vorläufig; 20 dauerhaft). 14 DiGA adressierten ernährungsassoziierte Erkrankungen, z. B. Diabetes mellitus und Adipositas. In 11 der 14 DiGA wurden Elemente der EBT erkannt, z. B. Dokumentation der Ernährung, Rezepte. Elemente des prozessgeleiteten Arbeitens konnten in 2 DiGA identifiziert werden. Für 2 der 11 DiGA wurden in den Zulassungsstudien ernährungsassoziierte Outcomes erhoben.

**Schlussfolgerung:** DiGA bieten ein hohes Potential, Bestandteile der EBT fest in die Therapie von ernährungsassoziierten Erkrankungen zu implementieren. Aus der Perspektive der Profession Diätetik bestehen jedoch auch Optimierungspotentiale, wie die Offenlegung des Stellenwertes von Ernährung. Innerhalb der Profession ist der Diskurs zum Einsatz von DiGA bei ernährungsassoziierten Erkrankungen notwendig, um Anwendungsbereiche klar abzugrenzen, die Chancen für die EBT aufzuzeigen und die Versorgung von Klient\*innen und Patient\*innen zu verbessern.

### P 3-6

#### Anforderungen an Apps im Beratungsprozess aus Sicht von Ernährungsberater\*innen

Vanessa Jean Frank, Juliane Yildiz, Jasmin Godemann  
Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Ernährungsberatung leistet einen wichtigen Beitrag zur Gesundheitsförderung sowie Prävention und Therapie ernährungsmitbedingter Erkrankungen. Die Digitalisierung führt zu neuen Anwendungen, die in der Ernährungsberatung eingesetzt werden können, z. B. Apps für Tablets und Smart-

phones. Verschiedene Studien zeigen, dass eine kurzweilige Gewichtsreduktion durch Ernährungsapps möglich ist. Die Verknüpfung von Apps in der professionellen Ernährungsberatung wurde bislang noch nicht untersucht. Unklar ist, wie eine adäquate E-App-Nutzung in der Ernährungsberatung aussehen könnte und welche Anforderungen (auch bezogen auf den German-Nutrition Care Prozess) solche digitalen Anwendungen erfüllen sollten.

**Methoden:** Es wurden fünf Leitfadenterviews mit zertifizierten Ernährungsberater\*innen geführt und inhaltsanalytisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Es besteht Bedarf an adäquaten Apps für die Ernährungsberatung. Den Berater\*innen ist wichtig, dass eine App validierte Daten verwendet und einfach zu handhaben ist. Eine Abdeckung des gesamten Beratungsprozesses wäre wichtig, ebenso wie die Verknüpfung mit Präsenzeinheiten (Blended Counseling). Neben bereits eingesetzten digitalen Anwendungen zur Kommunikation, Datenerfassung und -auswertung sowie als ergänzendes Lerntool wünschen sich die Befragten

zusätzliche Funktionen zur Kontrolle, Rechnungserstellung, Archivierung und Dokumentation.

**Schlussfolgerung:** Den Berater\*innen ist keine E-App bekannt, die ihre Anforderungen erfüllt. Die Entwicklung einer solchen App könnte eine Erleichterung für den Beratungsalltag darstellen. Ein Zusammenwirken von Ernährungsfachkräften und Herstellern bei der Entwicklung wäre demnach sinnvoll.

### P 3-7

#### Online-Beratung im Rahmen der prä- bzw. postoperativen Ernährungstherapie: Online-Umfrage von bariatrischen Patient\*innen im Hinblick auf die Beratungsqualität

Alanood Abdalkedra, Ute Hantelmann, Annegret Flothow  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg,  
Hamburg

**Hintergrund:** Ab Mitte März 2020 wurden in Deutschland Kontaktbeschränkungen als Schutzmaßnahmen zur Eindämmung des COVID-19-Ausbruchs eingeführt, was im Gesundheitssystem die routinemäßige Versorgung von Patient\*innen, die nicht von COVID-19 betroffen waren, unterbrochen bzw. nachhaltig verändert hat.

**Methoden:** Mit Beginn der COVID-19-Pandemie hat die zeb e. V. als Kooperationspartnerin der Adipositas-Klinik in der Schön-Klinik Eilbek, Hamburg für Patient\*innen in der präoperativen Phase, die Ernährungstherapie von Präsenz auf Online umgestellt. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden insgesamt 456 Klient\*innen nach ihren Erfahrungen und ihrer Zufriedenheit mit dem neuen Medium befragt. Deutsche und arabische Klient\*innen nahmen an der Online-Befragung teil.

**Ergebnisse:** 67,7 % der Klient\*innen gaben an, sich während der Online-Beratung wohlgefühlt zu haben. 61,6 % gaben an, sich durch die Hilfe der Online-Beratung aus ernährungstherapeutischer Sicht sehr gut auf die bevorstehende Operation vorbereitet zu sein. Was die Qualität der Ernährungstherapie im Onlineformat angeht, bewerteten 78,7 % der Klient\*innen die Ernährungsberaterinnen als äußerst kompetent. 73,3 % der Klient\*innen gaben an, dass der Beratungsablauf technisch sehr gut organisiert war. Bei den deutschen und arabischen Proband\*innen gab es vielfältige Übereinstimmungen. Unterschiede zeigten sich bei den Fragen zum Beispiel nach: höchstem Bildungsabschluss, Form der Beratung und persönlicher Relevanz der Themen.

**Schlussfolgerung:** Die Beratung im Online-Format während der COVID-19-Pandemie war eine sehr hilfreiche Methode, um die Klient\*innen weiterbetreuen zu können. Die bisherigen gesammelten Erfahrungen sind positiv. 83,4 % der Klient\*innen würden wieder an einer Online-Beratung teilnehmen, wenn sie die Wahl zwischen Präsenz- und Online-Beratung hätten, trotz des Mangels an Erfahrung, die sie zu Beginn der Umstellung auf das Online-Format hatten.

## Neues aus der Forschung und Praxis der Ernährungsbildung

### P 3-8

#### Intergenerationelle Kochaktionen

Franziska Lehmann, Lisa Tonk, Eva Breitbach  
Plattform Ernährung und Bewegung, Berlin

**Hintergrund:** Das IN FORM-Projekt „Die Küchenpartie mit peb“ brachte im Jahr 2021 Kinder und Jugendliche und ältere Menschen in bundesweit 16 Kochaktionen zusammen. Ziel des Pro-

jekts ist u. a. die Stärkung der Ernährungskompetenz. In der Pilotphase wurde im Rahmen von vier vierstündigen Aktionstagen ernährungsbezogenes Wissen von einer im Konzept geschulten Ernährungsfachkraft praxisorientiert vermittelt. Das Projekt wurde extern evaluiert.

**Methoden:** Für die Evaluation wurde ein Methoden-Mix aus quantitativen und qualitativen Verfahren angewendet. Es erfolgte eine anonymisierte schriftliche Befragung der 150 Teilnehmenden. Der Fragebogen enthielt u. a. Fragen zur Selbstein-



schätzung der Teilnehmenden, inwieweit die Ernährungs- und Lebensmittelkompetenz verbessert wurde. Bei vier Kochaktionen erfolgte eine teilnehmende Beobachtung durch das Evaluationsteam und ein einstündiges leitfadengestütztes Gruppeninterview. Diese wurden aufgezeichnet, anonymisiert transkribiert und inhaltsanalytisch nach Mayring ausgewertet.

**Ergebnisse:** 56 % der Kinder und Jugendlichen und 27 % der Älteren gaben an, durch die Kochaktionen neue Lebensmittel kennengelernt zu haben. Etwa ein Viertel der Befragten antwortete mit „teils/teils“. In Bezug auf gewonnene Ideen zum Kochen ist die Zustimmung mit 80 % bei den Älteren und 91 % bei den Kindern und Jugendlichen hoch. Dem erweiternden

Wissen über mögliche Verletzungsgefahren beim Kochen stimmen 84 % der Kinder und Jugendlichen und 69 % der Älteren zu. Die Beobachtungen und Äußerungen aus den Gruppeninterviews stützen diese Ergebnisse.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse liefern Hinweise darauf, dass die generationsübergreifenden Kochaktionen positive Effekte bei beiden Altersgruppen erzielen. Kausale Ursache-Wirkungs-Beziehungen können jedoch nicht hergestellt werden. In der zweiten zweijährigen Förderphase erfolgt nun die dauerhafte Überführung des konzeptionellen Ansatzes in kommunale Strukturen.

### P 3-9

#### Insekten als Lebensmittel in Deutschland – wie kommunizieren Fachinstitutionen seit 2013 darüber?

Tina Potthoff, Juliane Yildiz, Jasmin Godemann

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Hintergrund:** Klimawandel, wachsende Weltbevölkerung sowie negative Folgen des Fleischkonsums machen alternative Proteinquellen notwendig. Insekten werden aufgrund ihres hohen Proteingehalts und der geringen CO<sub>2</sub>-Emissionen als eine Lösung für die globale Ernährung diskutiert. Ein Hebel für mehr Akzeptanz stellt die gesellschaftliche Kommunikation darüber in Deutschland dar, bei der institutionelle Akteure beteiligt sind. Ziel war es daher zu untersuchen, wie Speiseinsekten in Beiträgen fachlicher Institutionen dargestellt werden.

**Methoden:** Alle Textbeiträge über Insekten auf den Websites fachlich relevanter Institutionen (BMEL, BLE, BZfE und DGE) aus dem Zeitraum 2013-2023 wurden gesichtet. Es wurden 50 Texte mit Bezug zu Speiseinsekten identifiziert und mittels qualitativer Framework Analysis akteurs- und themenbezogen und inhaltsanalytisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** In 14 Beiträgen werden Speiseinsekten als Hauptthema behandelt, wobei ein Frequenzanstieg in den letzten fünf Jahren beobachtet werden konnte. Die derzeit vorherrschenden Ernährungspraktiken werden durchgängig thematisiert, wobei eine nachhaltige Ernährung als Ernährungsform der Zukunft im Fokus steht. Weitere wiederkehrende Aspekte sind die ernährungsphysiologischen Eigenschaften der Insekten, wie ihr hoher Protein- und geringer Fettgehalt als auch ihre Umweltauswirkungen, wobei die Zucht von Speiseinsekten als klimafreundlich eingestuft wird. Die häufige Verwendung der Begriffe Ersatz und Alternative verweist auf den Vergleich von Insekten mit Fleisch. Die gesellschaftliche Skepsis gegenüber Speiseinsekten wird in den Texten reproduziert, ohne die Hintergründe der Barrieren aufzuzeigen. Als realistischere Alternative werden Eiweißpflanzen angeführt.

**Schlussfolgerung:** Durch die weltweite Orientierung an westlichen Ernährungsweisen könnte auch in Deutschland ein stärker akzeptanzfördernder Tenor über Speiseinsekten angeschlagen werden, um dem Anstieg des weltweiten Fleischkonsums entgegenzuwirken.

### P 3-10

#### Ressourcenanalyse des Verpflegungsangebotes für die Leistungssportler\*innen

Ann-Kathrin Kleinsorge, Maren Germann, Anja Carlsohn, Sibylle Adam

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Hamburg

**Hintergrund:** Eine sportgerechte Ernährung fördert die Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Sportler\*innen. In Sportinternaten an den Olympiastützpunkten (OSP) wohnen und verpflegen sich Jugendliche im Alter von 12-21 Jahren. Die Nachwuchssportler\*innen nutzen die gemeinschaftsgastronomischen Angebote des Internats oder der Eliteschulen des Sports. Der Anspruch sowohl die Energie- und Nährstoffbedarfe als auch die Ernährungsbedürfnisse der Sportler\*innen zu decken, wird durch die Heterogenität der Sportler\*innen durch unterschiedliche Sportarten, Alter und Geschlecht er-

schwert. Ziel dieser Arbeit ist daher eine Analyse vorliegender struktureller und individueller Ressourcen für eine gesundheitsförderliche und sportgerechte Ernährung.

**Methoden:** Durch qualitative Datenerhebung in Form von Leitfaden gestützten Interviews mit Mitarbeiter\*innen des OSP wurden die verpflegungsbezogenen Ressourcen des Sportinternats analysiert. Insgesamt wurden drei Interviews auf Grundlage deduktiver Leitfäden geführt. Die Daten wurden transkribiert und mittels Inhaltsanalyse nach Mayring analysiert. Es erfolgte sowohl eine deduktive, als auch induktive Kategoriebildung.

**Ergebnisse:** Durch die Kategoriebildung konnten drei Hauptressourcen mit 11 untergeordneten Ressourcen identifiziert werden: 1. individuelle Ressource (z. B. Zubereitungscompetenz, Ernährungsbildung) 2. materielle Ressource (z. B. räumliche Ressource, finanzielle Ressource) und 3. soziale Unterstützung (z. B. informationell, emotional).

**Schlussfolgerung:** Als bedeutendste Ressource für eine gesundheits- und leistungsförderliche Ernährung von Nachwuchssportler\*innen stellt sich die räumliche Ressource dar. Eingeschränkte Lagermöglichkeiten und Arbeitsflächen wirken sich limitierend auf das Verpflegungsangebot aus. Eine angemessene Küchenausstattung und Lagerkapazitäten müssen gewährleistet sein. Des Weiteren ist ein Austausch zwischen dem Personal notwendig, um die bestehenden Ressourcen optimal nutzen zu können.

### P 3-11

#### Regionalität und Nachhaltige Ernährung: eine Verbindung zwischen Mehrwert und Mythos

Paul Herfurth, Silke Bartsch, Andrina Boduch

Technische Universität Berlin, Berlin

In Anbetracht globaler Herausforderungen besteht die Notwendigkeit zu einer nachhaltigeren Lebensweise. Nationale Strategien im Bereich der Ernährung erfordern dazu u. a. regionale Umsetzungen im Ernährungssystem und fördern die Stärkung der Selbstversorgung städtischer Gebiete durch die Nutzung von landwirtschaftlichen Freiflächen unter Berücksichtigung der Konsumnachfrage. Die Region Berlin-Brandenburg (B-BB) zeigt, dass eine Versorgung des Großraums durch die landwirtschaftliche Nutzfläche im Umland möglich ist. In dem vom BMEL geförderten Verbundprojekt SLF wird mithilfe der Nutzung von KI die Verbesserung der regionalen Versorgungskapazitäten dieser Beispielregion erforscht.

Ziel dieses Beitrages ist es, am Beispiel des Ernährungssystems B-BB zu zeigen, welche Vorteile, Hindernisse und Chancen für regionale Ernährungssysteme unter besonderer Berücksichtigung der Perspektive von Konsumierenden bestehen. Es leitet sich die Frage ab, was aus Verbrauchersicht dafür spricht, einen Mehraufwand u. a. in Form von Verfügbarkeit oder erhöhten Kosten zu betreiben und welche Schlüsse sich hieraus für die Ernährungs- und Verbraucherbildung ziehen lassen.

Die Ergebnisse der literaturbasierten Aufarbeitung sowie der im SLF-Projekt durchgeführten Foodshed Analyse zeigen, dass das regionale Ernährungssystem von einem hohen Maß an Komplexität geprägt ist und es für Konsumierende an Transparenz fehlt. Vielmehr gilt es, regionale Lebensmittel differenziert und in Bezug auf die Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung zu betrachten und zu bewerten. Dies verändert die häufig anzutreffende Unterrichtspraxis zum Umgang mit dem Begriff „Regionalität“.

### P 3-12

#### Zur Förderung digitaler Informationskompetenz im Jugendalter als Basis ernährungsgesundheitlichen Empowerments

Lara Gerhardt

Universität Paderborn, Paderborn

**Hintergrund:** Im Zuge tiefgreifender Mediatisierung werden Jugendliche heute mit einer Flut an Informationen und Empfehlungen zum Thema Ernährung konfrontiert, die oftmals von

Widersprüchlichkeit und fragwürdiger Qualität geprägt sind. Gleichzeitig nehmen Ernährungsfragen im familiären und schulischen Alltag zu wenig Raum ein, um den Aufklärungsbedarf der Jugendlichen zu decken. Vor diesem Hintergrund kann die Förderung ernährungsbezogener Informationskompetenz einen Beitrag zu Empowerment und gesundheitlicher Chancengerechtigkeit leisten.

**Methoden:** Als Grundlage gezielter Kompetenzförderung empfehlen sich wissenschaftlich fundierte Kompetenzmodelle. Die pädagogisch-psychologische Kompetenzforschung stellt bislang überwiegend Kompetenzmodelle bereit, die

mittels quantitativer Methoden entwickelt werden und somit eine valide Grundlage für psychometrische Kompetenztests bilden. Für didaktische Zwecke sind solche Modelle jedoch von begrenztem Wert. Vorgestellt wird daher ein speziell auf didaktische Anwendungen hin entwickeltes qualitatives Methodendesign zur Modellierung schulisch förderrelevanter Aspekte digitaler Informationskompetenz, die für den Anwendungsfall der ernährungsbezogenen Informationssuche konkretisiert werden.

**Ergebnisse:** Als zentrales Ergebnis der Methodenentwicklung ist festzuhalten, dass sich das innovative Triangulationsdesign als zielführend und in hohem Maße anschlussfähig für andere

artverwandte Modellierungsvorhaben erwiesen hat. Die Datenerhebung wurde mittels Screencast-/Personenvideographie, simultanen Think Alouds, anschließenden Stimulated Recalls sowie qualitativen Interviews realisiert; die zweiteilige Datenerhebung mittels Qualitativer Inhaltsanalyse und analytischem Coding.

**Schlussfolgerung:** Entstanden ist ein auf zielgruppenspezifischen Daten basierendes Kompetenzstrukturmodell, das angesichts aktueller Entwicklungen im KI-Bereich künftig noch an Relevanz für die Förderung ernährungsbezogener Informationskompetenz gewinnen wird.

## POSTERPRÄSENTATION 4 | Public Health Nutrition 1

### PHN – Zufuhrempfehlungen und Risiken

#### P 4-1

#### Nährstoffzufuhr und Nachhaltigkeit von Kuhmilch-Alternativen in verschiedenen Szenarien der Optimierte Mischkost

Katja Zahn<sup>1</sup>, Aziza J. Belgardt<sup>1</sup>, Mathilde Kersting<sup>1</sup>,  
Thomas Lücke<sup>1,2</sup>, Kathrin Sinnigen<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung, Universitätskinderklinik für Kinder- und Jugendmedizin, St. Josef-Hospital, Ruhr-Universität Bochum, Bochum  
<sup>2</sup> Universitätskinderklinik für Kinder- und Jugendmedizin, St. Josef-Hospital, Ruhr-Universität Bochum, Bochum

**Hintergrund:** In Deutschland sinkt der Milchverbrauch. Ein Grund dafür könnte der Trend zu pflanzlichen Milchalternativen im Zuge einer umweltbewussten Ernährung sein. Dies spiegelt sich auch im Ernährungsverhalten von Kindern wider. Bisher gibt es keine Empfehlungen für den Verzehr von pflanzlichen Milchalternativen für Kinder. Das Ziel der Arbeit war es, eine systematische Bewertung der Nährstoffqualität und der Eignung verschiedener Pflanzendrinks für die Ernährung von Kindern auf Grundlage des Konzeptes der Optimierte Mischkost (OMK) zu untersuchen. Außerdem wurde der Nachhaltigkeitsaspekt der Milchalternativen im Vergleich zu Kuhmilch betrachtet.

**Methoden:** Auf Grundlage der 7-Tage-Speisepläne der OMK wurden 8 verschiedene Szenarien erstellt, bei denen die flüssige Kuhmilch gegen pflanzliche Milchalternativen aus Hafer, Soja oder Mandel ausgetauscht wurde. Die Nährwerte der Speisepläne der Szenarien wurden für die Altersklassen der 1-3-Jährigen und der 10-12-Jährigen mit den Referenzwerten der DGE/ÖGE und der EFSA verglichen. Zum Vergleich der Nachhaltigkeit wurde der Planetary Health Diet Index (PHDI), der auf den Empfehlungen der EAT-Lancet Kommission basiert, berechnet.

**Ergebnisse:** Speisepläne mit pflanzlichen Milchalternativen, die Nährstoffzusätze enthalten, erreichen in beiden Altersklassen die Empfehlungen der Nährstoffzufuhr und tragen teils zusätzlich zu einer besseren Versorgung mit Vitamin D und Eisen bei. Szenarien mit Milchalternativen in Bio-Qualität erreichen die Referenzwerte für Calcium, Vitamin B<sub>12</sub> und Vitamin D nicht. Der PHDI, der positiv mit Gesundheit und Nachhaltigkeit korreliert, ist am niedrigsten bei der Standardernährung mit Milch und am höchsten bei dem Szenarium mit Milchalternativen aus Soja.

**Schlussfolgerung:** Pflanzliche Milchalternativen mit Nährstoffzusätzen eignen sich eher für die Ergänzung der OMK als vergleichbare Produkte ohne Nährstoffzusätze (Bio). Darüber hinaus sind pflanzliche Drinks umweltfreundlicher als Kuhmilch.

#### P 4-2

#### Vergleich der Zufuhr relevanter Fettsäuren vegan lebender Personen: Ergebnisse der MultiVeg-Studie

Sina Thaler, Tim Ritzheim, Christian Köder, Markus Keller  
Forschungsinstitut für pflanzenbasierte Ernährung (IFPE),  
Biebertal

**Hintergrund:** Die Anzahl an Menschen in Deutschland, die sich vegan ernähren, ist steigend und einige Nährstoffe, wie die langkettigen Omega-3-Fettsäuren Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA), gelten als potenziell kritisch. Die Datenlage zur tatsächlichen Nährstoffzufuhr dieser Gruppe ist jedoch begrenzt.

**Methoden:** Das Ernährungsverhalten der Proband\*innen der MultiVeg-Studie wurde über drei Zeiträume t0 (n = 73), t1 (n = 68) und t2 (n = 69) mittels 3-Tage-Wiegeverzehrsprotokollen erhoben und mithilfe des Nährwertberechnungsprogramms OptiDiet Basic ausgewertet. Hier wurde die Zufuhr von EPA, DHA,  $\alpha$ -Linolensäure (ALA), Linolsäure (LA) und Ara-

chidonsäure (ARA) analysiert. Für die Fragestellung, aus welchen Lebensmittelgruppen diese Fettsäuren stammen, wurde eine Einteilung der Lebensmittel in 15 Lebensmittelgruppen vorgenommen. Die Einnahme von Supplementen wurde nicht berücksichtigt.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen durchschnittlich eine über den DGE/ÖGE-Referenzwerten liegende Zufuhr von ALA und LA. ARA wurde nur in Spuren zugeführt. Die Zufuhr von EPA und DHA liegt deutlich unter den Empfehlungen der EFSA. Hauptquellen für die Zufuhr von ALA und LA waren Nüsse, Samenkerne, Fette und Öle. Die EPA- und DHA-Zufuhr war vernachlässigbar niedrig.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse bestätigen, dass die EPA- und DHA-Zufuhr bei veganer Ernährung ohne Supplementierung zu vernachlässigen ist. Der Zusammenhang zwischen der Fettsäurezufuhr und dem Fettsäurestatus im Blut wird im Rahmen der randomisiert-kontrollierten MultiVeg-Interventionsstudie (einschließlich eines EPA/DHA-Supplements) weiter untersucht.

**P 4-3****Vitamin B<sub>12</sub>-Zufuhr und -Versorgung von sich vegan, vegetarisch oder omnivor ernährenden Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Ableitung von möglichen Supplementierungsempfehlungen aus Daten der VeChi-Youth-Studie**

Liz Stellmacher<sup>1</sup>, Joelina Dietrich<sup>1</sup>, Tim Ritzheim<sup>1</sup>, Christian Köder<sup>1</sup>, Alfred Längler<sup>2</sup>, Andreas Michalsen<sup>3</sup>, Ute Alexy<sup>4</sup>, Markus Keller<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Forschungsinstitut für pflanzenbasierte Ernährung (IFPE), Biebertal
- <sup>2</sup> Universität Witten/Herdecke, Witten
- <sup>3</sup> Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin
- <sup>4</sup> Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Derzeit fehlen internationale Empfehlungen zur Supplementierung (SUP) von Vitamin B<sub>12</sub> (VB<sub>12</sub>) für Kinder und Jugendliche (KuJ) zur Sicherstellung einer ausreichenden VB<sub>12</sub>-Versorgung bei vegetarischer (VG) oder veganer (VN) Ernährung. Die Beziehung zwischen der VB<sub>12</sub>-Zufuhr über Lebensmittel (LM), angereicherte LM (aLM) und Nahrungsergänzungsmittel (NEM) und der VB<sub>12</sub>-Versorgung wurde untersucht, um mögliche SUP-Empfehlungen abzuleiten.

**Methoden:** Es wurden 334 KuJ (Alter 6-18 Jahre) eingeschlossen, von denen sich 128 VG, 84 VN und 122 omnivor (OM)

ernährten. Die statistische Analyse mittels IBM SPSS Statistics (Version 28.0) umfasste Daten zur Gesamt-VB<sub>12</sub>-Zufuhr (über LM, aLM und NEM) aus 3-Tage-Wiege-Verzehrprotokollen, Daten zur VB<sub>12</sub>-SUP aus Onlinefragebögen sowie Daten zur VB<sub>12</sub>-Versorgung aus Blutanalysen. Untersucht wurden KuJ mit VN oder VG Ernährung, die VB<sub>12</sub> täglich, 1x/Woche, mehrmals wöchentlich oder gar nicht supplementierten. Als Vergleichsgruppe dienten KuJ mit OM Ernährung, die keine VB<sub>12</sub>-NEM einnahmen.

**Ergebnisse:** Bei VN Ernährung lag die Prävalenz der VB<sub>12</sub>-SUP bei etwa 87 %. Mit Ausnahme der VN KuJ ohne VB<sub>12</sub>-SUP (etwa 13 % der VN) waren alle Versuchsgruppen im Durchschnitt ausreichend mit VB<sub>12</sub> versorgt. Eine eindeutige Aussage über eine empfehlenswerte Häufigkeit der VB<sub>12</sub>-SUP konnte nicht abgeleitet werden. Mit Ausnahme der VG Untergruppen „VB<sub>12</sub>-SUP 1x/Tag“ und „VB<sub>12</sub>-SUP 1x/Woche“ stieg der VB<sub>12</sub>-Versorgungsgrad mit zunehmender NEM-Dosierung. Eine ausreichende durchschnittliche VB<sub>12</sub>-Versorgung (HoloTC $\geq$ 21 pmol/L; MMA $\leq$ 271 nmol/L) zeigte sich bei VG und VN Ernährung bereits bei Dosierungen von 5- $<$ 10  $\mu$ g. Bei Dosierungen von 500  $\mu$ g und 2000  $\mu$ g VB<sub>12</sub> zeigte sich der höchste Versorgungsgrad (HoloTC $\geq$ 107 pmol/L; MMA $\leq$ 93 nmol/L).

**Schlussfolgerung:** Bereits niedrig dosierte VB<sub>12</sub>-NEM (5- $<$ 10  $\mu$ g) waren in diesem Studienkollektiv bei VN und VG Ernährung im Mittelwert mit einer ausreichenden VB<sub>12</sub>-Versorgung assoziiert.

**P 4-4****Schätzung der Zufuhr von Phosphor in Deutschland unter Verwendung von Gehaltsdaten aus der BfR-MEAL-Studie**

Sebastian Ptok, Anke Weißenborn, Tobias Höpfner, Oliver Lindtner

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

Phosphor ist im menschlichen Körper an vielen Stoffwechsellvorgängen beteiligt. Die EFSA gibt altersabhängig Empfehlungen für eine adäquate tägliche Zufuhr, u. a. für Erwachsene in Höhe von 550 mg Phosphor pro Tag. Darüber hinaus leitete die EFSA eine tolerierbare tägliche Aufnahmemenge für Phosphor in Höhe von 40 mg/(kg d) ab. Basierend auf Gehaltsdaten der BfR-MEAL-Studie wird die tatsächliche Phosphorzufuhr für deutsche Bevölkerungsgruppen geschätzt und diese mit den von der EFSA abgeleiteten Zufuhrempfehlungen und mit der tolerierbaren täglichen Aufnahmemenge verglichen. Die Zufuhrschätzung berücksichtigt Verzehrdaten aus drei Studien: KiESEL (0,5-5 Jahre), EsKiMo II (6-11 Jahre) und NVSII (14-80 Jahre). Der Lebensmittelverzehr dieser drei Studien wurde kom-

binert mit Phosphorgehalten aus der ersten deutschen Total Diet-Studie (BfR-MEAL-Studie). Im Durchschnitt führen Erwachsene täglich 1022 mg Phosphor zu, Erwachsene mit hoher Zufuhr (P95) 1872 mg pro Tag. Die durchschnittliche tägliche Phosphorzufuhr (pro kg Körpergewicht) wird auf 42 (Säuglinge), 47 (Kleinkinder), 31-37 (Kinder), 16-24 (Heranwachsende), 14 (Erwachsene) und 13 mg/(kg/d) (Senioren) geschätzt. Säuglinge, Kleinkinder und Kinder mit einer hohen Zufuhr (P95) führen 70, 76 bzw. 55 mg/(kg/d) zu. Den größten Anteil an der Phosphorzufuhr mit mind. 60 % in Summe haben bei allen berücksichtigten Altersgruppen, ausgenommen den Säuglingen, die drei Lebensmittelgruppen ‚Getreide und Getreideprodukte‘, ‚Milch und Milchprodukte‘ und ‚Fleisch und Fleischprodukte‘. Der Anteil der Individuen, der die altersabhängigen Empfehlungen einer adäquaten Zufuhr mindestens erreicht, wird bei Erwachsenen auf 94 % geschätzt, bei Heranwachsenden auf 87 % bzw. 82 % und bei Säuglingen und Kleinkindern jeweils auf 98 %. Die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge überschreiten 51 % der Säuglinge und 60 % der Kleinkinder, jedoch keine erwachsenen Individuen.

#### P 4-5 Ernährungsphysiologische Bewertung der Einsatzverpflegung der Bereitschaftspolizei

Stefan Ambacher, Melanie Schneider, Petra Lührmann

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Schwäbisch Gmünd

**Hintergrund:** Für Einsatzkräfte der Bereitschaftspolizei wird bundesweit eine Einsatzverpflegung bereitgestellt. Eine ernährungsphysiologische Bewertung der Einsatzverpflegung wurde bisher nicht durchgeführt.

**Methoden:** Im Zeitraum von Februar bis März 2023 wurde an zehn Einsätzen eines Polizeipräsidiums die Einsatzverpflegung (Verpflegungspakete bestehend aus den auswählbaren Menüvarianten (MV): Mischkost, Vegetarisch, Vegan, Halal) auf ihren Energie- und Nährstoffgehalt analysiert (DGExpert, BLS 3.02). Die ernährungsphysiologische Bewertung erfolgte auf Grundlage der DGE/ÖGE-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (m, w; 25-51 Jahre; Pal 1,8) und des DGE-Qualitätsstandards für die Verpflegung in Betrieben.

**Ergebnisse:** Alle MV enthielten mehr Energie [kcal] als der Referenzwert. Die MV Vegan enthielt weniger Protein [E%] und Fett [E%], die MV Mischkost enthielt weniger Kohlenhydrate [E%] und mehr Fett [E%] als der jeweilige Referenzwert. Der Referenzwert für Ballaststoffe wurde bei allen MV erreicht. Alle MV enthielten im Vergleich zu den jeweiligen Referenzwerten deutlich mehr Salz, Zucker und Cholesterin (Ausnahme Vegane MV bzgl. Cholesterin). Hinsichtlich der Fettsäurezusammensetzung [E%] enthielten alle MV zu wenig einfach- und mehrfach ungesättigte Fettsäuren und zu viele gesättigte Fettsäuren (Ausnahmen: Vegane MV bzgl. gesättigte Fettsäuren, MV Mischkost bzgl. einfach ungesättigte Fettsäuren). Alle MV enthielten die Mengen der Referenzwerte für Mikronährstoffe mit Ausnahme von Vitamin D, Jod, Selen und Fluorid. Bei der MV Vegan war zudem zu wenig Vitamin B<sub>12</sub> enthalten.

**Schlussfolgerung:** Die Einsatzverpflegung liefert mit wenigen Ausnahmen die empfohlenen Nährstoffe der DGE/ÖGE-Referenzwerte. Die ernährungsphysiologische Qualität ist auf Grund der hohen Mengen an Energie, Salz, Zucker, Cholesterin und eines ungünstigen Fettsäuremusters nicht optimal. Aus Sicht der Prävention und Gesundheitsförderung wäre eine Anpassung der Einsatzverpflegung sinnvoll.

#### P 4-6 Natürliche Radionuklide in Lebensmitteln: BfS- Teilnahme an der ersten deutschen Total Diet-Studie

Michaela Achatz<sup>1</sup>, Peggy Hofmann<sup>1</sup>, Tanja Berg<sup>2</sup>,  
Anna Elena Kolbaum<sup>2</sup>, Oliver Lindtner<sup>2</sup>, Irmela Sarvan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Salzgitter

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

**Hintergrund:** Total Diet-Studien (TDS) dienen dazu, die mittlere Konzentration von Nähr- und Schadstoffen in der Ernährung zu ermitteln. Die erste deutsche TDS startete als „BfR-MEAL-Studie“ unter Federführung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) 2015. Hierfür wurden systematisch und repräsentativ Lebensmittel im verzehrfertigen Zustand zubereitet und auf verschiedene Stoffgruppen hin untersucht. Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) war mit der Bestimmung der spezifischen Aktivität natürlicher Radionuklide (Uran-234/238, Radium-226/228 und Blei-210) und einer daraus resultierenden Dosisabschätzung an dieser Studie beteiligt.

**Methoden:** Zur Bestimmung der natürlichen Radionuklide hat das BfS insgesamt 206 MEAL-Proben zu je 2 kg Frischmasse vom BfR erhalten, welche die 9 Lebensmittelgruppen Getreide, Gemüse, Obst, Nüsse und Hülsenfrüchte, Milch- und Milch-

produkte, Fisch, Fleisch und Eier sowie Süßigkeiten und Baby-nahrung abdeckten. In den BfS-Laboren wurden die MEAL-Proben getrocknet, verascht und anschließend per Mikrowellenaufschluss in Lösung gebracht. Danach folgte die chemische Abtrennung, um die Alpha- oder Beta-Strahlung der entsprechenden Radionuklide und/oder derer Tochternuklide messen zu können.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten bis zu 204 MEAL-Proben ausgewertet werden. Die spezifischen Aktivitäten in den Lebensmittelgruppen variieren und sind abhängig vom Radionuklid. Ra-226 und Ra-228 sind in allen Lebensmittelgruppen relevant für den Dosisbeitrag, Pb-210 in einigen Lebensmitteln, U-234 und U-238 spielen eine untergeordnete Rolle. Zudem konnten einige Einzel-Lebensmittel identifiziert werden, die höhere Aktivitätsgehalte aufwiesen.

**Schlussfolgerung:** Aus den Ergebnissen der Radionuklidanalyse ist es möglich, eine jährliche Aufnahme durch Nahrung für die Bevölkerung in Deutschland abzuschätzen und Nahrungsmittel zu identifizieren, die einen höheren Dosisbeitrag leisten als bisher angenommen. Daraus kann eine Risikoabschätzung für Lebensmittel in Deutschland abgeleitet werden.



**P 4-7****Sicher ist sicher!? Gesundheitsgefährdende Vitaminsupplemente aus dem Onlinehandel – Auswertung von Meldungen im Europäischen Schnellwarnsystem für Lebensmittel und Futtermittel**

Paula Krejbich<sup>1,2,3</sup>, Marc Birringer<sup>1,2,3</sup>

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

<sup>2</sup> Public Health Zentrum Fulda (PHZF), Fulda

<sup>3</sup> Wissenschaftliches Zentrum für Ernährung, Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Die Einnahme von (Vitamin-) Supplementen ist in Deutschland weit verbreitet. Einer repräsentativen Befragung zufolge nehmen 57 % der Bevölkerung Vitaminsupplemente und 24 % betrachten NEM als wichtig für die Vitaminversorgung. Verbraucher\*innen sehen in der Einnahme einen hohen gesundheitlichen Nutzen und geringe Risiken. Eigenen Aussagen zufolge dient die Einnahme u. a. zum Ausgleich von Mängeln, zur Steigerung des Wohlbefindens sowie zur Abwehr oder Überwindung von Krankheiten. Eine häufige Bezugsquelle ist das Internet, das bei NEM als problematisch gilt. Im Europäischen Schnellwarnsystem für Lebensmittel und Futtermittel (RASFF) erscheinen regelmäßig Meldungen zu online erhältli-

chen NEM, häufig aufgrund hoher Vitamingehalte. Ziel ist eine Auswertung von RASFF-Meldungen zu Vitaminsupplementen im Onlinehandel mit Fokus auf Gesundheitsgefahren.

**Methoden:** RASFF-Meldungen aus dem Zeitraum bis Juni 2023 wurden gesammelt und mithilfe von Schlagworten und Suchstrategien systematisch auf Meldungen mit Bezug zum Onlinehandel untersucht. Die Untersuchung fokussiert sich auf Vitaminsupplemente, die im rechtlichen Kontext betrachtet und deren Gehalte mit den UL-Werten der EFSA und Höchstmengenvorschlägen des BfR verglichen werden.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 910 Meldungen mit Bezug zum Onlinehandel identifiziert, die meist NEM betreffen. Etwa 50 Meldungen berichten über Vitaminsupplemente (Vitamine A, B<sub>6</sub>, C, D, E und K), deren Gesundheitsgefahr häufig aus der Zusammensetzung oder hohen Vitamingehalten resultiert.

**Schlussfolgerung:** Der Onlinehandel bietet ein großes Angebot frei verkäuflicher und leicht zugänglicher NEM. Im RASFF berichten viele Meldungen über Vitaminsupplemente, die durch Überschreitung von UL-Werten oder vorgeschlagenen Höchstmengen ernste oder potenzielle Gefahren darstellen. Der Onlinehandel mit NEM muss effektiver überwacht und das Risikobewusstsein von Verbraucher\*innen erhöht werden.

## POSTERPRÄSENTATION 5 | Public Health Nutrition 2

### PHN – Methodische Ansätze, Nachhaltigkeit, Politik

#### P 5-1

#### Analyse der Praxis und Wirkung von Konsultationsprozessen im Feld Public Health Nutrition – am Beispiel eines aktuellen Konsultationsprozesses der DGE

Rafaella Galliani Salini<sup>1</sup>, Julia Haardt<sup>2</sup>, Johanna Conrad<sup>2</sup>,  
Anne Carolin Schäfer<sup>2</sup>, Anja Kroke<sup>1</sup>

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

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

**Hintergrund:** Obwohl Konsultationsprozesse für die Maßnahmenplanung im Feld Public Health Nutrition (PHN) stets an Relevanz gewinnen, sind deren Ergebnisse im Sinne der erzielten Stakeholder-Repräsentation sowie der jeweils vertretenen Interessen nur selten und im deutschen Kontext bislang nicht erforscht worden. Ziel dieses Beitrags ist es, die eingegangenen Kommentare bei der öffentlichen Kommentierung, die die DGE zu den überarbeiteten lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen (FBDG) durchgeführt hat, hinsichtlich inhaltlicher Aspekte zu klassifizieren und unter Berücksichtigung derer Herkunft auszuwerten.

**Methoden:** Die Kommentare wurden mittels qualitativer, inhaltlich strukturierender Inhaltsanalyse nach Mayring mit einer ergänzenden, induktiven Kategorienbildung durchgeführt.

Zudem wurde das Stakeholder-Engagement quantitativ-deskriptiv charakterisiert.

**Ergebnisse:** Es nahmen 66 Personen teil, aus deren Kommentaren sich insgesamt 1 094 codierte Segmente ergaben. Unter den Kommentierenden waren die Tätigkeitsbereiche Wirtschaft und Wissenschaft am häufigsten vertreten, während NGOs, Regierungsorganisationen, Medizin und Ernährungsberatung seltener teilnahmen. Während von Wirtschaftsvertreter\*innen überwiegend ablehnende Äußerungen zum methodischen Ansatz zur Ableitung der FBDG und der Operationalisierung von Nachhaltigkeitsdimensionen festgestellt werden konnten, begrüßten die weiteren Tätigkeitsbereiche überwiegend die zugrunde liegende Methode und die Mehrdimensionalität der FBDG. Zu mehreren Themen wurden jedoch ähnliche Kritikpunkte und Verbesserungsbedarf von allen Stakeholder-Gruppen geäußert. Auch konnten durch das Feedback Optimierungspotenziale für zukünftige Konsultationsprozesse erkannt werden.

**Schlussfolgerung:** Der vielfältige Input sowie die durch die Analyse gewonnenen Erkenntnisse können nicht nur die Weiterentwicklung der FBDG der DGE informieren, sondern auch bei der Planung und Konsultation von zukünftigen PHN-Maßnahmen berücksichtigt werden.

#### P 5-2

#### Entwicklung und Pilotierung eines Datenerhebungsinstruments – Analyse der Verpflegungssituation von Erwachsenen mit geistiger Behinderung in besonderen Wohnformen

Luisa Saur, Anja Kroke

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** In besonderen Wohnformen für Menschen mit geistiger Behinderung werden täglich Mahlzeiten geplant, zubereitet und verzehrt. Dennoch gibt es kaum Wissen über den Status quo der Verpflegungssituation. Für das Erheben solcher Daten ist ein Instrument notwendig, das die Verpflegungssituation zielgruppen- und settingspezifisch abbilden kann.

**Methoden:** Die Identifikation relevanter Merkmale und Ausprägungen zur Erfassung der Verpflegungssituation erfolgte mittels umfassender Literaturrecherche und Gruppendiskussionen mit angehenden Heilerziehungspflegerinnen. Die identifizierten Aspekte wurden in einen Fragebogen (FB) integriert,

der mittels Standard-Pretests und kognitiver Methoden in zwei Wohneinrichtungen hinsichtlich Handhabbarkeit und Verständlichkeit getestet und optimiert wurde.

**Ergebnisse:** Anhand der Recherche konnten neben allgemeinen Aspekten hinsichtlich der Gestaltung und betrieblichen Organisation der Verpflegung setting- und zielgruppenspezifische Aspekte wie Zugänglichkeit, Verfügbarkeit, sozialer Rahmen, Unterstützung, Autonomie, Kompetenz der Betreuungsperson sowie Strukturen der Prozesse als relevant identifiziert werden. Die empirische Untersuchung verwies auf Aspekte wie Selbstbestimmung und Teilhabe der Bewohner\*innen an der Verpflegungssituation sowie dem sozialen und kulturellen Mahlzeitenrahmen. Der abgeleitete FB ist modular aufgebaut, in vier Bereiche gegliedert (Strukturen und Verpflegungssituation auf Einrichtungs- und Wohn(gruppen)ebene, Erfassung der Mittagsverpflegung und Kaltverpflegung mit spezifischen Folgefragebögen) und umfasst maximal 100 Items. Die FB-Pilotierung bestätigte die Relevanz der erfassten Themenbereiche und ermöglichte, potenzielle Fehlerquellen bei Handhabung und Verständlichkeit zu überarbeiten.

**Schlussfolgerung:** Der entwickelte Fragebogen kann dazu beitragen, dass Informationen über den Status quo der Verpflegung bei Erwachsenen mit geistiger Behinderung in be-

sonderen Wohnformen für z. B. die Forschung oder Politikgestaltung zur Verfügung stehen werden.

### P 5-3

#### Die praktische Umsetzbarkeit der quantitativen Beurteilung der ernährungsphysiologischen Qualität von Lebensmitteleinkäufen mittels DGE-Ernährungskreis und der Vergleich zum FSA-NPS DI (Food Standard Agency National Profiling System Dietary Index)

Sabrina Antor

Duale Hochschule Baden-Württemberg Heilbronn, Heilbronn

**Hintergrund:** Immer häufiger werden automatisch gespeicherte Einkaufsbelege als digitale Marker für das individuelle Lebensmittelauswahlverhalten herangezogen [1] und für eine Bewertung der Lebensmittelauswahl genutzt [2]. In der Kommunikation mit dem Verbraucher ist es zielführend, ein Instrument zu wählen, welches der Bevölkerung in Ansätzen bekannt und grafisch anschaulich abzubilden ist: der DGE-Ernährungskreis. Dieser stellt lebensmittelbezogene Empfehlungen für Erwachsene quantitativ dar [3].

**Methoden:** Im Rahmen einer Fallanalyse wurden über 6 Monate Einkaufsbelege gesammelt. Die Lebensmittel inkl. Nährwertangaben wurden in eine Datenbank übertragen. Danach wurden die Einkäufe mittels DGE-Ernährungskreis und FSA-NPS DI bewertet.

**Ergebnisse:** Bei der Erstellung der Datenbank wurde deutlich, dass auf den Belegen die Produktangaben unvollständig sind. Bei der quantitativen Beurteilung „DGE-Ernährungskreis“ konnten nicht alle Lebensmittelgruppen zugeordnet werden. Für Süßes ist keine Gruppe vorgesehen, weshalb diese in der Auswertung nicht berücksichtigt werden können. Trotz Unbekannter ist bei der quantitativen Beurteilung eine Tendenz im Einkaufsverhalten zu erkennen und den Konsumierenden anschaulich darstellbar. Der DI ist aufgrund der hohen Abstraktionsebene nicht konsument\*innenfreundlich.

**Schlussfolgerung:** Über die quantitative Betrachtung hinaus sollte eine qualitative bezüglich der physiologischen Wirkung des Einkaufs einfließen. Der FSA-NPS DI kann – wenn er konsumentenfreundlich implementiert wird – diese Lücke schließen, da in diesem Parameter wie Salz und Ballaststoffe berücksichtigt werden. Die Vernachlässigung von Fertiggerichten und Süßem stellt eine Limitation des DGE-Ernährungskreises dar. In zukünftiger Forschung wäre eine grafische Aufarbeitung zum Konsum von Fertiglernsmitteln und Süßigkeiten sinnvoll. Eine digitale Zusammenführung von Einkaufsbelegen, DGE-Ernährungskreis und FSA NPS DI ist unabdingbar, um eine genaue Betrachtung des Einkaufsverhaltens zu ermöglichen.

- [1] Brewster, Philip J.; Durward, Carrie M.; Hurdle, John F.; Stoddard, Gregory J.; Guenther, Patricia M. (2019): *The Grocery Purchase Quality Index-2016 Performs Similarly to the Healthy Eating Index-2015 in a National Survey of Household Food Purchases*. In: *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 119 (1), S. 45–56. DOI: 10.1016/j.jand.2018.08.165
- [2] Wu, Jing; Fuchs, Klaus; Lian, Jie; Haldimann, Mirella Lindsay; Schneider, Tanja; Mayer, Simon et al. (2021): *Estimating Dietary Intake from Grocery Shopping Data-A Comparative Validation of Relevant Indicators in Switzerland*. In: *Nutrients* 14 (1). DOI: 10.3390/nu14010159
- [3] Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE): *DGE Ernährungskreis - Orientierungswerte*. Hg. v. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE). Online verfügbar unter <https://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/dge-ernaehrungsempfehlungen/dge-ernaehrungskreis/speiseplan/standard-titell>, zuletzt geprüft am 27.09.2023.

**P 5-4****FoodMagnifier-App – Kontaminanten & Nährstoffe in Lebensmitteln**

Anna Elena Kolbaum<sup>1</sup>, Kerstin Paschko<sup>1</sup>, Joanna Czach<sup>2</sup>, Anna Zolynia<sup>2</sup>, Karl Presser<sup>2</sup>, Oliver Lindtner<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Premotec GmbH, Zürich, Schweiz

Es gibt zahlreiche Apps, die die Bevölkerung über Nährstoffe in Lebensmitteln informieren. Entsprechende Apps zum Vorkommen potenziell unerwünschter Stoffe gibt es bisher nicht. Diese stellen aufgrund ihrer Komplexität eine Herausforderung dar, insbesondere im Hinblick auf die Risikokommunikation. Im Rahmen des FNS-Cloud Projektes ([www.fns-cloud.eu](http://www.fns-cloud.eu)) wurde die „FoodMagnifier“-App entwickelt. Dabei wurden Daten aus der deutschen Pilot-Total-Diet-Studie (TDS) zum Vorkommen von Aluminium, Blei, Kupfer, Mangan und Quecksilber in Lebensmitteln auf dem deutschen Markt (TDS-Exposure-Projekt; [www.tds-exposure.eu](http://www.tds-exposure.eu)) als Grundlage für die Entwicklung der Struktur, der visuellen Darstellung, der Bereitstellung von

Hintergrundinformationen und Hilfefunktionen genutzt. Während der Entwicklungsphase wurden in 2022 ein Usability Test mit Projektpartnern (N = 14) sowie in 2023 ein weiterer mit Laien aus der deutschen Bevölkerung sowie Expert\*innen aus Risikokommunikation und Risikomanagement (N = 42) durchgeführt. Deren Ergebnisse lieferten wichtige Hinweise zur technischen und inhaltlichen Verbesserung der App. Im Ergebnis bietet die App Suchfunktionen zu Stoffen oder Lebensmitteln sowie Möglichkeiten zu deren vergleichender Darstellung. Darüber hinaus werden Hintergrundinformationen zu den Stoffen und ihrer gesundheitlichen Relevanz bereitgestellt. In-App-Hilfen sowie ein interaktives Tutorial geben zudem wichtige Hinweise zum Verständnis und zu den Funktionen. Die Demo-Version der App ist unter [www.foodmagnifier.eu](http://www.foodmagnifier.eu) abrufbar. Zusammenfassend wurde eine App entwickelt, die vor dem Hintergrund der Kommunikation von potenziellen Risiken Informationen zu Stoffen in Lebensmitteln sachgerecht und verständlich darstellt. Weitere Erfahrungen hinsichtlich der Nutzerwahrnehmung von Informationen zu potenziell gesundheitsgefährdenden Stoffen sind weiterhin wichtig für eine routinemäßige Nutzung von Dateneignern.

**P 5-5****One Health Techniques for improving public health preparedness in the agri-food sector to ensure nutritional security**

Thomas Arthur Burke, Antje Risius

Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

**Objective:** The Quadripartite Organizations (FAO, UNEP, WHO and WOAHA) unveiled in 2022 an expansive One Health strategic action plan aimed at preventing future pandemics. In their approach, One Health, a framework used for the intersection of human, animal, and environmental health, plays a central role in the reforming of public health institutions for pandemic preparedness by reducing administrative silos. This siloing presented challenges to ensuring food and nutrition security by national governments and international organizations during COVID-19. Although SARS-CoV-2 is not foodborne, its overall effects on economic, agricultural, and health systems impacted food availability and created conditions for acute crises, such as the infant formula shortage in the USA.

**Methods:** We conducted a policy review of proposed reforms by the Quadripartite Organizations, cross-referencing them with similar proposals by the European Commission and national governments. We identified task items that would have direct impacts to agri-food system dynamics or regulatory structures. We then did a systematic review to determine which modeling techniques have been previously used in One Health interventional research in these domains. Last we describe the administrative framework for applying these techniques within multidisciplinary agri-food teams.

**Results:** We found that One Health approaches promoted systems approaches to model selection, but ultimately did not often arise to using combined modeling approaches. Instead complex systems are modularized, with individual expertises contributing separate quantitative models towards intervention strategy.

**Conclusion:** In order to understand and respond to systemic challenges from the viewpoint of a One Health framework, systemic modeling is a first step to integrate interdisciplinary solutions. Nutrition sensitive profiling and data that combines lifestyle assets are needed to profile and target responses for everyday interventions.

**P 5-6****Wie nachhaltig ist das Konzept der Optimierten Mischkost für Kinder und Jugendliche?**

Aziza J. Belgardt<sup>1</sup>, Hermann Kalhoff<sup>1,2</sup>, Katja Zahn<sup>1</sup>, Leandro Cacau<sup>3</sup>, Luis A. Moreno<sup>4</sup>, Kathrin Sinnigen<sup>1</sup>, Thomas Lücke<sup>1,5</sup>, Mathilde Kersting<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, St. Josef-Hospital, Ruhr-Universität Bochum, Bochum
- <sup>2</sup> Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Klinikum Dortmund, Dortmund
- <sup>3</sup> Department of Nutrition, School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, Brasilien
- <sup>4</sup> Growth, Exercise, Nutrition and Development (GENUD) Research Group, Faculty of Health Sciences, University of Zaragoza, Zaragoza, Spanien
- <sup>5</sup> Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, St. Josef-Hospital, Ruhr-Universität Bochum, Bochum

**Hintergrund:** Der globale Klimawandel erfordert Verhaltensanpassungen in der Gesellschaft, auch seitens der Ernährungsgewohnheiten. Ernährungsempfehlungen beziehen sich somit nicht mehr nur auf die adäquate Nährstoffzufuhr, sondern sollten auch nachhaltige Aspekte berücksichtigen, wie von der Eat-Lancet Commission empfohlen. Darauf aufbauend wurde der Planetary Health Diet Index (PHDI) entwickelt, der Nährwert und Nachhaltigkeit einer Kost einstuft.

In dieser Arbeit wird der PHDI auf das bewährte Ernährungskonzept der Optimierten Mischkost (OMK) für Kinder und Jugendliche angewandt.

**Methoden:** Der PHDI teilt die Ernährung in 16 Lebensmittelgruppen ein. Die Gruppen haben je nach Nachhaltigkeit und Nährwert unterschiedliche Schwellenwerte für die Bewertung. Punkte werden anhand des prozentualen Anteils an der Gesamtenergieaufnahme pro Tag vergeben. Der PHDI des 7-Tage Speiseplans der OMK wurde entsprechend berechnet. Anschließend wurde geprüft, wie der PHDI erhöht werden kann, ohne die Umsetzbarkeit der OMK zu mindern.

**Ergebnisse:** In der ursprünglichen OMK wurde bei den Gruppen „Obst“, „Gesamtgemüse“, „pflanzliche Fette“, „Geflügel“ und „Fisch“ die maximale Punktzahl nahezu erreicht. Keine Punkte erreichten die Gruppen „Milch“, „Kartoffeln“, „rotes Fleisch“ und „zugesetzter Zucker“. Eine Verbesserung der Nachhaltigkeit wurde durch Erhöhung des Anteils der Lebensmittelgruppen „Nüsse/Erdnüsse“, „Hülsenfrüchte“ und „grünes Gemüse“ sowie Reduzierung des Anteils von „Kartoffeln“ und „rotem Fleisch“ erzielt. Der ursprüngliche PHDI lag bereits bei etwa der Hälfte des Maximalwertes und konnte durch Modifikationen weiter erhöht werden.

**Schlussfolgerung:** Die ursprüngliche OMK ist grundsätzlich bereits nachhaltig, da sie reich an pflanzlichen Lebensmitteln ist. Die erneuerte OMK ist besonders durch häufigeren Einsatz von Hülsenfrüchten auf Kosten von Kartoffeln und Fleisch noch nachhaltiger und bleibt dennoch kindgerecht und praxisnah.

**P 5-7****Entwicklung eines Tools zur Anwendbarkeit der Planetary Health Diet im Sport**

Dorothe Seibel<sup>1</sup>, Juliane Heydenreich<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz
- <sup>2</sup> Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig, Leipzig

**Hintergrund:** Die Planetary Health Diet (PHD) ist ein Ernährungsansatz zur Förderung der Gesundheit des Planeten und der Menschen. Ergebnis der PHD sind Ernährungsempfehlungen für eine Durchschnittsperson mit einem Energiebedarf von ~2500 kcal/d. Unklar ist, inwieweit die PHD für Sportler mit erhöhtem Energie- und Nährstoffbedarf anwendbar ist. Ziel der Studie war es, die PHD an den Bedarf von Sportlern anzupassen.

**Methoden:** Die Energie- und Nährstoffzufuhr der PHD wurde mittels Ernährungssoftware [DGEExpert] berechnet. Für 4 Fallbeispiele aus dem Sport wurde zudem der Energie- und Makronährstoffbedarf für verschiedene Trainingsbelastungen exemplarisch geschätzt (Ruheenergieumsatz [Harris-Benedict, 1919], Aktivitätsenergieumsatz [MET- sowie PAL-Werte], nahrungsinduzierte Thermogenese [10 %]). Anschließend erfolgte eine Anpassung der PHD an den Energie- und Makronährstoffbedarf für die Fallbeispiele (PHD\_Sport) mit möglichst nachhaltigen Lebensmitteln (LM). Abschließend wurde die PHD\_Sport 3 Sportlern vorgelegt, um die Verständlichkeit und Anwendbarkeit des Tools zu klären.

**Ergebnisse:** Die PHD muss bei Sportlern mit hoher Trainingsbelastung angepasst werden, wobei der Fokus auf einer erhöhten Zufuhr von energie- und kohlenhydratreichen LM liegt. Die PHD\_Sport orientiert sich an den 4 Trainingsstufen des American College of Sports Medicine (2016; low, moderate,

high, very high). Für jede Stufe werden Mengenangaben zu wichtigen LM-Gruppen, eine Auswahl geeigneter LM und alltagsnahe Beispiele gegeben. Die PHD\_Sport wurde von den Testpersonen als hilfreich eingestuft.

**Schlussfolgerung:** Bei Sportlern mit hoher Trainingsbelastung ist eine Anpassung der PHD notwendig, um den individuellen Energie- und Nährstoffbedarf zu decken. Die PHD\_Sport ist ein leicht verständliches und anwendbares Tool zur bedarfsdeckenden und nachhaltigeren Ernährung bei Sportlern. Weitere Studien sind nötig, um die Verständlichkeit und Anwendbarkeit der PHD\_Sport im Alltag von Sportlern zu untersuchen.

## P 5-8

### Die politische Debatte zur Besteuerung von tierischen Lebensmitteln in Deutschland: eine qualitative Framing-Analyse

Katharina Mörschel<sup>1,2</sup>, Annika Hagge<sup>1,2</sup>, Anna Leibinger<sup>1,2</sup>, Julia Serong<sup>3</sup>, Lukas Fesenfeld<sup>4</sup>, Benjamin Hawkins<sup>5</sup>, Peter von Philipsborn<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Medizinische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), München
- <sup>2</sup> Pettenkofer School of Public Health, München
- <sup>3</sup> Abteilung für Medien und Kommunikation, Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), München
- <sup>4</sup> Oeschger Centre for Climate Change Research, University of Bern, Bern, Schweiz
- <sup>5</sup> MRC Epidemiology Unit, University of Cambridge, Cambridge, Großbritannien

**Hintergrund:** In vielen Industrieländern ist der durchschnittliche Konsum von Fleisch höher als unter gesundheitlichen und ökologischen Gesichtspunkten empfohlen. Steuern können den Konsum reduzieren, sind jedoch politisch umstritten. In Deutschland wurden in den letzten Jahren verschiedene Steuermodelle diskutiert. Unsere Studie zielt darauf ab, zu beleuchten, welche Modelle diskutiert und wie sie gerahmt wurden.

**Methoden:** Wir analysieren qualitativ die deutsche Medien-debatte über Steuern und Abgaben, die direkt den absoluten oder relativen Preis von tierischen Lebensmitteln beeinflussen, einschließlich Steuerermäßigungen auf potenzielle Substitute, wie z. B. Hülsenfrüchte. Wir nutzen 488 Artikel aus 10 nationalen Zeitungen und acht Fachzeitschriften, die zwischen 02/2019 und 07/2023 veröffentlicht wurden. Mithilfe eines gemischt deduktiv-induktiven Ansatzes analysieren wir, welche spezifischen Policydesigns diskutiert werden, und mittels eines induktiven Ansatzes analysieren wir, wie diese Politikmaßnahmen gerahmt wurden. Zusätzlich betrachten wir die in der Debatte aktiven Akteure und deren Positionen.

**Ergebnisse:** Wir präsentieren 1) das Spektrum und die zeitliche Entwicklung der in Deutschland diskutierten Maßnahmen und deren Ausgestaltung und 2) prominente narrative Rahmungen (engl. frames), die von politischen Akteuren verwendet werden, um für oder gegen diese Maßnahmen zu argumentieren.

**Schlussfolgerung:** Wir erwarten Empfehlungen dazu ableiten zu können, wie relevante Akteure eine besser informierte, faktenbasiertere und nuanciertere Debatte fördern und wie Steuern und Abgaben auf tierische Lebensmittel im Sinne einer größtmöglichen öffentlichen und politischen Akzeptanz gestaltet und kommuniziert werden können.



## POSTERPRÄSENTATION 6 | Ernährungsmedizin 1

### Ernährung in der Prävention von Erkrankungen

#### P 6-1

#### Einfluss Hesperidin- und Vitamin C-haltiger Getränke auf den Harnsäurespiegel bei gesunden Probanden

Daria Tondar<sup>1</sup>, Rebecca Dörner<sup>1</sup>, Janna Enderle<sup>1</sup>, Caroline Gilcher<sup>2</sup>, Christof Steingäß<sup>2</sup>, Ralf Schweiggert<sup>2</sup>, Anja Bosy-Westphal<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Hochschule Geisenheim, Geisenheim

**Hintergrund:** Der regelmäßige Verzehr von Orangensaft konnte in einer vorausgegangen Studie den Harnsäurespiegel bei gesunden Probanden senken und könnte damit zur Prävention von Gichtkrankungen beitragen. Da Vitamin C die Harnsäureausscheidung erhöhen und Hesperidin die Xanthinoxidase hemmen könnte, ist bislang unklar, ob der Vitamin C- oder Hesperidin-Gehalt des Orangensaftes für den präventiven Effekt verantwortlich ist. Ziel war es daher, den Einfluss dieser Inhaltsstoffe des Orangensaftes auf den Harnsäurespiegel differenziert zu untersuchen.

**Methoden:** An der randomisierten, kontrollierten Cross-over-Doppelblindstudie nahmen 23 Frauen und 17 Männer (50,1 ± 20,1 Jahre) mit leicht erhöhten, nicht medikamentös

behandelten, Harnsäurespiegeln teil (Frauen: 5,3 ± 0,8 mg/dl; Männer: 6,4 ± 1,2 mg/dl). In zwei Gruppen wurden über je 14 Tage täglich 200 ml eines Studiengetränks mit Orangengeschmack konsumiert. Gruppe 1: Placebo (Getränk ohne Vitamin C und Hesperidin) vs. Getränk mit Hesperidin; Gruppe 2: Getränk mit Vitamin C vs. Getränk mit Vitamin C + Hesperidin. Zwischen den Interventionen lag eine >4-wöchige Washoutphase. Zu Beginn und Ende der Intervention wurden im Serum und 24 h-Urin Harnsäurespiegel, Vitamin C- und Hesperidin-Metabolite gemessen und die Harnsäureclearance berechnet.

**Ergebnisse:** In Gruppe 1 gab es keine Veränderungen der Harnsäurespiegel, -ausscheidung und -clearance. In Gruppe 2 sank der Harnsäurespiegel gleichermaßen durch das Getränk mit Vitamin C (-0,34 ± 0,59 mg/dl, p = 0,001) als auch durch das Getränk mit Vitamin C + Hesperidin (-0,22 ± 0,5 mg/dl, p = 0,018), während Harnsäureausscheidung und -clearance unverändert blieben.

**Schlussfolgerung:** Ein 14-tägiger Konsum von Vitamin C-haltigen Getränken mit Orangengeschmack führte unabhängig vom Gehalt an Hesperidin zu einer Senkung des Serumharnsäurespiegels. Vitamin C-haltige Getränke könnten daher zu einer Prävention von Hyperurikämie beitragen.

#### P 6-2

#### Indices of ketone production during short-term caloric and carbohydrate restriction in healthy young adults

Sieglinde Hechenbichler Figueroa, Paulina Delgado-Lizarraga, Jou-Yu Yeh, Dorotea Duni, Karsten Koehler

Technische Universität München, Freising-Weihenstephan

**Objective:** The success rate of weight-loss programs decreases over time, thus strategies to promote adherence and provide feedback in real time are needed. Ketone bodies are a potential real-time biomarker of fat oxidation, but their variation during energy and carbohydrate restriction still require further analysis. We aimed to determine the impact of a short-term caloric restriction with or without carbohydrate reduction on indices of ketone production in breath, blood and urine.

**Methods:** Eight healthy, young (18-40 years), active, normal-weight (18-25 kg/m<sup>2</sup>) men followed a controlled nutritional intervention for 3 weeks. During baseline (week 1), participants consumed their habitual diet. Afterwards, participants were randomized to a Low-Carbohydrate Diet (<100 g/d; LCD, n = 4) or a Standard Diet (SD, n = 4) for 1 week of energy

balance (Week 2), followed by one week of LCD or SD with a caloric deficit (500 kcal/day; week 3). Participants used at home-app devices to track breath, blood and urine ketones at different time points throughout the day.

**Results:** Both breath (r = 0.88, p < 0.001) and urine (r = 0.70, p = 0.01) were strongly correlated with blood ketones in the LCD group. Significant intraindividual differences identified in breath ketones for the LCD group between the study phases: an increase between baseline and diet (+4.32, p = 0.04) with an even further increase during diet + CR (+6.36, p = 0.008) and significant differences between diet vs. diet + CR (+2.35, p = 0.012). There were no difference between study phases in SD group except during the first fasted measurement when comparing diet vs. diet + CR (+2.66, p = 0.03).

**Conclusion:** Implementation of a LCD with CR effectively stimulates ketones production, with trace ketones in breath persisting even after fasted hours. Our results provide additional insight into real-time ketone production monitoring in free-living conditions.

*Data for this study was collected as part of a collaboration with MetaFlow Ltd.*

## P 6-3

### Kann Trinken vor dem Wiegen mittels bioelektrischer Impedanzanalyse (BIA) detektiert werden? – Ergebnisse einer experimentellen Studie mit jungen, schlanken und gesunden Frauen

Nadja Knoll-Pientka<sup>1,2</sup>, Dorina Schils<sup>1,2</sup>, Katrin Pasternak<sup>1,2</sup>, Sandra Czarnetzky<sup>1,2</sup>, Judith Bühlmeier<sup>3</sup>, Lars Libuda<sup>3</sup>, Alexander Bäuerle<sup>1,2</sup>, Eva-Maria Skoda<sup>1,2</sup>, Adam Schweda<sup>1,2</sup>, Martin Teufel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> LVR-Universitätsklinik Essen, Essen

<sup>2</sup> Universität Duisburg-Essen, Essen

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

**Hintergrund:** Anorexia nervosa (AN) ist eine schwere psychische Störung, einhergehend mit einem sehr niedrigen Körpergewicht der Patient\*innen. Die Wiederherstellung des Körpergewichts in den normalgewichtigen Bereich ist ein herausfordernder Prozess, bei dem es seitens der Patient\*innen zu Gewichtsmanipulationen wie z. B. des Trinkens von Wasser vor dem Wiegen kommen kann. Wir sind der Frage nachgegangen, inwiefern der Verzehr von Wasser vor dem Wiegen durch die Durchführung einer bioelektrischen Impedanzanalyse (BIA) detektiert werden kann.

**Methoden:** Dazu wurde eine experimentelle Studie im Cross-Over-Design durchgeführt und 61 gesunde, schlanke Teilnehmerinnen (Alter:  $22,2 \pm 2,2$  Jahre; Body-Mass-Index:  $20,4 \pm 1,0$  kg/m<sup>2</sup>) eingeschlossen. An zwei aufeinanderfolgenden Tagen wurde bei allen Teilnehmerinnen eine Baseline-BIA mittels seca mBCA 515 im nüchternen Zustand durchgeführt. Direkt im Anschluss tranken die Teilnehmerinnen entweder 1 000 ml Leitungswasser oder warteten lediglich bis 20 min nach Baseline die zweite BIA-Messung erfolgte. Zwei weitere BIA-Messungen erfolgten jeweils nach 40 und 60 min nach Baseline-Messung.

**Ergebnisse:** Nach dem Wasserverzehr kam es zu einem sofortigen Anstieg der Fettmasse um 6,6 % und aller BIA-Rohparameter (0,9-2,5 %), sowie einem verzögerten Anstieg der fettfreien Masse (1,2-1,5 %). Über alle Messzeitpunkte hinweg änderten sich die Parameter beim Trinken um  $1,7 \pm 1,4$  % wohingegen beim Warten eine durchschnittliche Änderung von lediglich  $0,3 \pm 0,3$  % zu verzeichnen war.

**Schlussfolgerung:** Unsere Studie liefert einen Einblick in die Veränderungen der Impedanz-Rohdaten und abgeleiteten Körperkompartimente nach dem Verzehr von 1 000 ml Wasser und kann als gute Grundlage für weitere Untersuchungen angesehen werden, um manipulatives Trinken vor dem Wiegen bei Patient\*innen mit AN „sichtbar“ zu machen.

## P 6-4

### Auswirkung einer wiederholten Bolus- und kontinuierlichen Glukoseinfusion auf DNA-Schäden und oxidativen Stress bei gesunden jungen Männern

Laura Bragagna<sup>1,2</sup>, Christina Polak<sup>1</sup>, Lisa Schütz<sup>1</sup>, Lina Maqboul<sup>1</sup>, Carmen Klammer<sup>2,3,4</sup>, Roland Feldbauer<sup>3</sup>, Agnes Draxler<sup>1,2</sup>, Martin Clodi<sup>3,4</sup>, Karl-Heinz Wagner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department für Ernährungswissenschaften, Universität Wien, Österreich

<sup>2</sup> Vienna Doctoral School of Pharmaceutical, Universität Wien, Österreich

<sup>3</sup> Abteilung für Innere Medizin, Barmherzige Brüder Konvent Hospital, Linz, Österreich

<sup>4</sup> Johannes-Kepler-Universität Linz, Linz, Österreich

**Hintergrund:** Glukosevariabilität (GV) ist ein Phänomen, welches Schwankungen des Blutzuckerspiegels im Laufe eines Tages beschreibt. Im Rahmen der Evaluierung von Risikofaktoren für koronare Herzerkrankungen rückt die GV zunehmend in den Fokus der Wissenschaft. Eine streuende GV kann zur Entwicklung des metabolischen Syndroms und von Typ-2-Diabetes beitragen. Hyperglykämie kann zu oxidativem Stress führen, welcher aufgrund einer Anhäufung reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) zu molekularen Schäden führt.

**Methoden:** Um mehr Informationen über die unmittelbaren Auswirkungen der GV zu erlangen, wurde 10 gesunden Männern im Alter von 21-30 Jahren über einen Zeitraum von 48 Stunden in einem Crossover-Studiendesign intravenös Glukose kontinuierlich oder als wiederholter Bolus verabreicht. Vollblut wurde mit dem Comet-Assay mit drei verschiedenen Inkubations-Lösungen (Lysepuffer, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> und das läsionsspezifische Enzym Formamidopyrimidin-DNA-Glykosylase (FPG)) auf DNA-Schäden sowie Plasma auf diverse Marker für oxidativen Stress (Proteincarbonyle (PC), unkonjugiertes Bilirubin (UCB) und das antioxidative Gesamtpotenzial (FRAP)) untersucht.

**Ergebnisse:** Es wurde ein signifikanter Zeiteffekt bei den drei Inkubations-Lösungen für DNA-Schäden, sowie für PC und UCB festgestellt. Dieser lässt sich möglicherweise auf zirkadiane Veränderungen zurückführen. Es wurden jedoch für keinen der Marker Unterschiede zwischen den beiden Interventionsgruppen beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass die Verabreichung von Glukose als Bolus im Vergleich zur kontinuierlichen Verabreichung keinen signifikanten akuten Effekt auf DNA-Schäden und Marker für oxidativen Stress bei gesunden Männern hatte.

## P 6-5

**Nährstoffaufnahme bei selbständig zu Hause lebenden älteren Menschen – Daten aus der Berliner Altersstudie II**

Katharina Heimberg<sup>1</sup>, Annett Martin<sup>1</sup>, Anke Ehlers<sup>1</sup>,  
Karen Ildico Hirsch-Ernst<sup>1</sup>, Ilja Demuth<sup>2</sup>, Dominik Spira<sup>2</sup>,  
Elisabeth Steinhagen-Thiessen<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

**Hintergrund:** Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels gewinnt die Beurteilung der Nährstoffzufuhr älterer Menschen immer mehr an Bedeutung. Während zahlreiche Daten zur oft schlechten Ernährungssituation bei Pflegeheimbewohnern vorliegen, ist die Nährstoffversorgung einer relativ gesunden älteren Population weniger gut erforscht. In der vorliegenden Analyse sollte daher die Nährstoffaufnahme in der Berliner Altersstudie II (BASE-II) Studienpopulation – selbstständig zu Hause lebende ältere Menschen – ausgewertet werden.

**Methoden:** Die Nährstoffzufuhren von 1 671 Teilnehmerinnen und Teilnehmern der BASE-II (Alter: 60-84 Jahre, Erhebungszeitraum 2009-2014) wurden anhand des EPIC-Potsdam-Fragebogens erhoben und mit den DGE/ÖGE-Referenzwerten ver-

glichen. Da die DGE/ÖGE-Referenzwerte aber nicht geeignet sind, um das Risiko für unzureichende Nährstoffaufnahmen von Bevölkerungsgruppen zu beurteilen, wurde zusätzlich die EAR-Cut Point Methode angewendet, bei der der prozentuale Anteil der Personen in einer Population ermittelt wird, die mit ihrer Nährstoffzufuhr unterhalb des mittleren geschätzten Bedarfs liegen. Als Vergleichsgruppe wurden außerdem 500 Teilnehmerinnen und Teilnehmer der BASE-II im Alter zwischen 22 und 36 Jahren herangezogen.

**Ergebnisse:** Im Mittel wurden für die meisten Nährstoffe die DGE/ÖGE-Referenzwerte von beiden Altersgruppen erreicht. Hinsichtlich des Risikos für eine unzureichende Versorgung wurde in beiden Gruppen ein höherer Anteil der Studienteilnehmer\*innen (>20 %) mit einer Zufuhr unterhalb des mittleren geschätzten Bedarfs bei den Mikronährstoffen Calcium, Magnesium, Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub> und Vitamin D ermittelt. Nur für Calcium war das Risiko für eine Unterversorgung bei den Älteren größer als bei den Jüngeren.

**Schlussfolgerung:** Ein Teil der älteren Studienpopulation wies für einige Nährstoffe ein Risiko für eine inadäquate Versorgung auf, jedoch lag die mittlere Aufnahme für die meisten Nährstoffe (deutlich) über den DGE/ÖGE-Referenzwerten.

## P 6-6

**A vegan diet and thyroid health**

Christiane Ambs<sup>1</sup>, Knut Mai<sup>2</sup>, Katharina Penczynski<sup>1</sup>, Stefan Dietrich<sup>1</sup>, Anke Ehlers<sup>1</sup>, Klaus Abraham<sup>1</sup>, Cornelia Weikert<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

**Background:** The number of people, consuming a vegan diet in Germany is increasing. Recent studies suggest a lower iodine intake and status in vegans compared to omnivores, but no data is available about the corresponding thyroid health.

**Methods:** Iodine intake, status and thyroid hormones were investigated in 36 vegans and 36 omnivores (middle-aged, 18 men and 18 women each) in "The Risks and Benefits of a Vegan Diet" (RBVD) study in 2017. The follow-up in 2021 included 22 vegans and 24 omnivores and additional thyroid sonography.

**Results:** Iodine intake (mean 3 day weight food protocol) was significantly lower in vegans compared to omnivores at baseline (median [IQR] = 81 [50-102] vs. 120 [82-167] µg/d, p = 0.002) and at follow-up (86 [48-110] vs. 114 [83-162] µg/d, p = 0.013). Iodine status as median urinary iodine concentration (UIC), measured by 24 h-urine, showed significantly lower results in vegans compared to omnivores at baseline (28 [18-42] vs. 74 [42-102] µg/L, p<0.0001) and at follow-up (30 [23-49] vs. 46 [35-60] µg/L, p = 0.006). No differences between vegans and omnivores were found for TSH levels at baseline (2.0 [1.4-2.6] vs. 2.2 [1.7-3.1] mU/l, p = 0.3) and follow-up (2.0 [1.1-2.0] vs. 2.3 [1.3-3.2] mU/l, p = 0.2), and also for ft4 levels at baseline (13.0 [12.0-14.6] vs. 13.1 [12.0-14.4] pg/ml, p = 0.8) and follow-up (12.1 [11.1-13.6] vs. 11.8 [11.0-13.3] pg/ml, p = 0.7). Assessed during follow-up only, thyroid volumes, amount of nodules and TIRADS-Scores did not differ between diet groups either.

**Conclusion:** Although we observed a relevant lower iodine intake and urinary excretion in vegans compared to omnivores, we did not detect any differences in estimates of thyroid function and morphology in this small population. Larger studies are necessary to verify these findings.

**P 6-7****Vergleich von vegan und omnivor lebenden Schwangeren hinsichtlich ernährungsrelevanter Nährstoffparameter und anthropometrischer Daten ihrer Neugeborenen (Ergebnisse der Preggie-Studie)**

Maïke Heidrich-Sprenger<sup>1</sup>, Tim Ritzheim<sup>1</sup>, Christian Köder<sup>1</sup>, Katharina Feuerlein<sup>2</sup>, Alfred Längler<sup>2</sup>, Ute Alexy<sup>3</sup>, Markus Keller<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Forschungsinstitut für pflanzenbasierte Ernährung (IFPE), Biebertal
- <sup>2</sup> Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke, Universität Witten/Herdecke, Witten
- <sup>3</sup> Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn und Dortmund

**Hintergrund:** Aktuelle Daten zu Gesundheitsparametern veganer Schwangerer und ihrer Neugeborenen in Deutschland fehlen. Nachfolgend werden Daten aus der „Studie zur veganen Ernährung bei Schwangeren in Deutschland“ (Preggie-Studie) präsentiert.

**Methoden:** In einer Pilotstudie wurden 34 vegane (VN) und 16 omnivore (OV) Schwangere bzgl. Gewicht, Blutdruck und Laborparametern sowie anthropometrischen Daten ihrer Neugeborenen verglichen. Die Datenerhebung erfolgte zur 9.-16.

(t1) sowie zur 35.-38. (t2) Schwangerschaftswoche. Außerdem lag das Körpergewicht zum Beginn der Schwangerschaft vor (t0). Die Daten wurden mittels IBM SPSS Statistics (Version 28.0) analysiert.

**Ergebnisse:** Die mediane Gewichtszunahme (t2-t0) betrug 13,8 kg (VN) und 14,0 kg (OV), wobei etwa 85 % der Schwangeren zu Beginn der Schwangerschaft (t0) normalgewichtig (BMI: 18,5-25 kg/m<sup>2</sup>) waren. Die Blutdruckwerte lagen größtenteils im Normbereich (erhöhte Werte bei 1 VN und 2 OV). Es gab keine signifikanten Gewichts- oder Blutdruckunterschiede zwischen den beiden Gruppen. Bei Folat (t1),  $\alpha$ -Linolensäure (t2) sowie Linolsäure (LA, t2) lagen die medianen Blutkonzentrationen bei den VN signifikant höher und bei Vitamin B<sub>2</sub> (t1, t2), Eicosapentaensäure (t1), Arachidonsäure (t1), Bishomo-Gamma-LA (t1, t2) signifikant niedriger als bei den OV, wobei die meisten Werte innerhalb der Referenzbereiche lagen. Körperlänge, -gewicht und Kopfumfang der Neugeborenen unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen. Die OV hatten eine um 23 % höhere Sectorate als die VN.

**Schlussfolgerung:** Die Preggie-Studie zeigte keine eindeutig gesundheitsrelevanten Unterschiede bei den meisten in dieser Studie erfassten Parametern zwischen VN und OV Schwangeren sowie ihren Neugeborenen. Auf Basis dieser Erkenntnisse soll eine Hauptstudie mit größerer Teilnehmerinnenanzahl und ähnlicher Gruppengröße der VN und OV entwickelt werden.

**P 6-8****Abnehmende Konzentration von untercarboxyliertem Osteocalcin in der Muttermilch im Verlauf der Stillperiode bei fehlender Korrelation mit dem Ernährungsverhalten**

Kathrin Sinnigen<sup>1</sup>, Olivier Properi<sup>1</sup>, Sophia Naber<sup>1</sup>, Beatrice Hanusch<sup>1</sup>, Hermann Kalhoff<sup>1,2</sup>, Thomas Lücke<sup>1,3</sup>, Mathilde Kersting<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung (FKE), Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Ruhr-Universität Bochum, Bochum
- <sup>2</sup> Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Klinikum Dortmund, Dortmund
- <sup>3</sup> Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Ruhr-Universität Bochum, Bochum

**Hintergrund:** Stillen ist die beste Form der Säuglingsernährung. Neben kurzfristigen Vorteilen für die kindliche Gesundheit scheint sich das Stillen auch langfristig positiv auszuwirken. Unter-carboxyliertes Osteocalcin (ucOCN) ist ein knochenstäm-

miges Protein mit hormonähnlichen Wirkungen. In vivo-Studien deuten darauf hin, dass ucOCN die Neurotransmittersynthese regulieren kann und eine wichtige Rolle in der Blutzuckerregulation spielt. Ob ucOCN ein bioaktiver Bestandteil der Muttermilch ist und welche Rolle ucOCN für die Gesundheit des Kindes hat, ist bisher unbekannt. Das Ziel dieser Studie war die prospektive Erfassung von ucOCN in der Muttermilch sowie die Korrelation mit der mütterlichen Ernährung.

**Methoden:** Von 55 Wöchnerinnen wurde zu 4 Zeitpunkten der Stillperiode (T1: 1-4 Tage postpartal (pp); T2: 7 Tage pp; T3: 14 Tage pp; T4: 3 Monate pp) Muttermilch abgepumpt. Nach Zentrifugierung erfolgte die Analyse von ucOCN im wässrigen Überstand mittels Enzym-Immunoassay (Takara). Gesamtprotein wurde mittels BCA-Assay (Pierce™) bestimmt. An T1 und T4 wurde der mütterliche BMI erfragt, die Ernährung mithilfe eines Verzehrhäufigkeitsfragebogens (DEGS-FFQ) erhoben und anhand des Healthy Eating Index (HEI, max. 100 Punkte) beurteilt.

**Ergebnisse:** Die Wöchnerinnen (Alter: 31,7  $\pm$  4,5 (MW  $\pm$  SD) Jahre; BMI: 27,7  $\pm$  5,6) erreichten einen HEI von 55,6  $\pm$  9,9.

Kolostrum wies die höchsten Gehalte an ucOCN (0,126 (0,04; 0,27) ng/mg Protein (Median (25./75. Perzentile)) auf. Von der transitorischen Milch (T2) zur reifen Muttermilch (T4) sank die ucOCN-Konzentration kontinuierlich auf 0,06 (0,03; 0,09) ng/mg (T4) ab. Die Konzentration von ucOCN zu T1 korrelierte weder mit dem HEI, dem Alter noch dem BMI.

**Schlussfolgerung:** ucOCN ist in der Muttermilch nachweisbar, wobei die Konzentration über den Verlauf der Stillperiode abnimmt. Die Ernährung der Mutter, gemessen am HEI, scheint keinen Einfluss auf die ucOCN-Konzentration in der Muttermilch zu haben.

## POSTERPRÄSENTATION 7 | Lebensmittelwissenschaft 1

### Bioaktivität und Metabolismus von Lebensmittelinhaltsstoffen

#### P 7-1

##### Nachhaltigkeitsbewertung proteinreicher Lebensmittel: Entwicklung und Anwendung einer innovativen Datenbank

Claudia Müller, Erich Zbinden, Claudio Beretta, Beatrice Baumer

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), Wädenswil, Schweiz

**Hintergrund:** Die wachsende Weltbevölkerung sowie die damit verbundene steigende Nachfrage nach Proteinen, vor allem in Form tierischer Lebensmittel, stellt uns vor große Herausforderungen. Denn gerade die Produktion und der Verzehr von Fleisch und anderen Produkten tierischen Ursprungs haben negative Umweltauswirkungen und beeinflussen Tier und Mensch. Wenn sich die heutigen Ernährungsgewohnheiten weltweit nicht ändern, können die „Sustainable Development Goals“ (SDGs) der Vereinten Nationen nicht erreicht werden. Alternative Proteinquellen können dazu beitragen, den weltweiten Proteinbedarf nachhaltiger zu decken. Doch wie gut sind diese Alternativen hinsichtlich der Umweltbelastung und ernährungsphysiologischer Faktoren wirklich? Es gibt viele Studien und Daten zu diesem Thema, aber kein kompaktes Nachschlagewerk.

**Methoden:** An der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften wurde eine Datenbank entwickelt, die es ermöglichen soll, proteinhaltige Lebensmittel hinsichtlich verschiedener Nachhaltigkeitsaspekte einfach und schnell miteinander zu vergleichen. Dafür wurde eine Datenstruktur geschaffen, die die Integration von Informationen aus großen, etablierten Datenbanken ermöglicht.

**Ergebnisse:** Der Prototyp dieser Datenbank enthält derzeit detaillierte Informationen zu 100 proteinreichen Lebensmitteln. Nutzerinnen und Nutzer können diese Lebensmittel bezüglich verschiedener Umweltindikatoren und Nährstoffgehalte analysieren und vergleichen. Zu den bereits integrierten Datenquellen gehören anerkannte nationale Nährwertdatenbanken wie der Bundeslebensmittelschlüssel, ecoinvent, die Food Ontology und CHEBI.

**Schlussfolgerung:** Durch die weitere Entwicklung und Anwendung der Datenbank für proteinreiche Lebensmittel (DaPro) kann verdeutlicht werden, welche Produkte in welchem Umfang zu einer nachhaltigeren Proteinversorgung der Bevölkerung beitragen können.

#### P 7-2

##### Bewertung des genotoxischen Potentials sowie antinutritiver Inhaltsstoffe der essbaren *Jatropha curcas* L.

Mona Grünwald, George Francis, Tuba Esatbeyoglu

Leibniz Universität, Hannover

**Hintergrund:** Die Kerne der essbaren *Jatropha curcas* L. (Xuta) sind eine hochwertige, pflanzliche Proteinquelle als Alternative zu tierischen, die kürzlich von der EFSA mit Bedenken bezüglich der unzureichenden Datenlage zu den Phorbolestern (in Xuta abstinert) zugelassen wurde. Zudem kommen in Xuta gewisse Mengen antinutritiver Inhaltsstoffe wie Trypsin-Inhibitoren vor, deren Gehalte jedoch durch hydrothermale Behandlung deutlich reduziert werden können.

**Methoden:** Aufgrund der unzureichenden Informationen bezüglich des genotoxischen Potentials und der Antinutritiva, wurden diese, sowie der Einfluss einer hydrothermalen Behandlung auf drei Xuta-Kultivare untersucht.

Vor den Analysen wurde ein Teil der Kerne jedes Kultivars gemäß EFSA-Vorgabe hydrothermal behandelt. Zur Analyse des genotoxischen Potentials wurde ein wässriger Xuta-Extrakt im Ames-Test mit Hilfe des Salmonella Mutagenicity Kits und im Comet-Assay mit HepG2-Zellen untersucht. Die Lektinaktivität wurde mittels Phyto-Hämagglutination-Assay, die Trypsin-Inhibitor Aktivität nach der BAPNA-Methode und der Phytinsäure-Gehalt mittels Wade-Reagenz photometrisch bestimmt.

**Ergebnisse:** Die wässrigen Extrakte der Xuta-Kerne zeigten im Ames-Test kein mutagenes Potential auf *S. typhimurium* Stämme, unabhängig von einer metabolischen Aktivierung. Ebenso wurde im Comet-Assay kein genotoxisches Potential der Xuta-Kultivare ermittelt. Die antinutritiven Inhaltsstoffe konnten durch die hydrothermale Behandlung der Kerne signifikant reduziert werden, insbesondere die Lektinaktivität wurde vollständig inhibiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Xuta-Kultivare kein mutagenes oder genotoxisches Potential aufweisen. Die Daten zu den antinutritiven Inhaltsstoffen belegen, dass die hydrothermale Behandlung der Kerne zu einer Reduktion dieser führt.



**Schlussfolgerung:** Zusammenfassend sind die Xuta-Kultivare nach hydrothermaler Behandlung für den menschlichen Verzehr

geeignet. Zudem ist die Vorbehandlung ein ernährungsphysiologisch sinnvoller Schritt bei der Verarbeitung von Xuta.

### P 7-3

#### Effects of microplastics on survival and healthspan parameters in *Caenorhabditis elegans*

Fabian Schmitt, Jana Deeva, Gunter P. Eckert

Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Objective:** Microplastics in the environment are of increasing concern. Its ubiquitous occurrence in the environment and chronic exposure via inhalation, beverages and food raise questions about potential health risks. This study aims to investigate the harmful acute effects of microplastics and their persistent accumulation.

**Methods:** Wild-type *Caenorhabditis elegans* were treated with thermosetting aminoformaldehyde polymer. The spherical polymer particles have a diameter of 1-5  $\mu\text{m}$  and are coated with a red fluorescent dye (FMR). The life expectancy of the nematodes under heat stress (37 °C) and physiological conditions were observed and chemotaxis was studied. The energetic metabolite ATP was measured in the lysates of nematodes. qRT-PCR of genes associated with health and survival param-

eters were performed. Nematode velocity was determined using automated plate-based readout software. Fluorescence microscopy was used to observe the accumulation of FMR microplastics in the nematodes.

**Results:** Acute treatment with FMR appeared to have a more severe effect on the stress resistance of the adult nematodes than on that of the larvae. There were no significant effects of microplastics on the life span of the adult nematodes. Chemotaxis behavior and ATP levels were not altered by FMR. The nematodes treated with FMR moved significantly slower than the untreated control. Fluorescence microscopy showed accumulation of FMR in the intestines of the nematodes, but wash-out periods show persistent accumulation. Differentially gene expression indicates starvation-induced enhanced pharyngeal pump (aak-2, atp-2, pink-1), but also satiation indicated by an active IIS signalling pathway (daf-16).

**Conclusion:** Overall, microplastic appeared to have moderate effects on the survival and health span parameters of the nematode *C. elegans*. It did not affect nematode lifespan but appeared to be neurotoxic to some extent, possibly promoting both satiety and starvation signaling pathways.

### P 7-4

#### Sensorische Unterschiede zwischen regional erzeugten Streuobstwiesenäpfel und Apfelsorten aus dem Lebensmittelhandel

Bettina Glorius, Joerg Hampshire, Louisa Page

Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Tafeläpfel aus dem Lebensmittelhandel haben oft einen süßen oder leicht sauren Geschmack, da dies die Kundenakzeptanz positiv beeinflusst. Es wird vermutet, dass die Apfelsorten im Lebensmittelhandel im Vergleich zu Streuobstwiesenäpfeln süßer oder sauer sowie weniger bitter und adstringierend im Geschmack sind als Streuobstapfelsorten.

**Methoden:** In die Untersuchung wurden 5 Streuobstwiesenäpfel [LOHRER RAMBUR (LR), ONTARIO (ON), BRETTACHER(BR), RHEINISCHER WINTERRAMBUR (RW), COX ORANGE (CO)] vom Standort Mömbris und 3 Apfelsorten [JONA GOLD (JG), ELSTAR (EL), GALA (GA)] von einem Discounter aus Fulda einbezogen. Zehn geschulte Prüferinnen führten eine sensorische Profilprüfung der Äpfel nach DIN 10967 mit 3 Messwiederholungen durch. Dabei wurden die Geschmacksintensitäten süß, sauer,

bitter und adstringierend in Fruchtfleisch und Schale ermittelt. Eine 5-Punkte Ordinalskala wurde angewendet. Die ermittelten Mediane wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test und dem Dunn's-Test auf signifikante Unterschiede ( $p < 0,05$ ) untersucht.

**Ergebnisse:** Die Streuobstapfelsorten weisen teilweise signifikant niedrigere Mediane in den Intensitäten süß (LR 1, ON 2, BR 2, RW 3, CO 3) und sauer (LR 2, ON 3, BR 3, RW 2, CO 3) im Vergleich zu den Apfelsorten aus dem Lebensmittelhandel (süß: JG 3, EL 4, GA 4, sauer: JG 3, EL 4, GA 5) auf.

Gleichzeitig wurden bei den Streuobstapfelsorten teilweise signifikant höhere Geschmacksintensitäten bei bitter (LR 2, ON 1, BR 2, RW 1, CO 3) und adstringierend (LR 3, ON 2, BR 3, RW 2, CO 3) im Vergleich zu den Apfelsorten aus dem Lebensmittelhandel (bitter: JG 1, EL 1, GA 1, adstringierend: JG 2, EL 1, GA 1) festgestellt. Auch in der Schale sind diese Veränderungen der Geschmacksintensitäten messbar.

**Schlussfolgerung:** Durch Züchtung auf süße bzw. säuerlich schmeckende Äpfel wurden die in alten Streuobstwiesenapfelsorten stärker vorkommenden Intensitäten an adstringierend und bitter reduziert.

**P 7-5****Exploring factors affecting iron content in spinach: varieties, cultivation sites and foliar fertilization**

Diemo Daum<sup>1</sup>, Esther Schulz<sup>1</sup>, Carsten Vorsatz<sup>1</sup>, Bodhi Thümmeler<sup>2</sup>, Nina Ulbrich<sup>2</sup>, Hajo Haase<sup>2</sup>, Sascha Rohn<sup>2</sup>

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

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

**Objective:** Iron deficiency is a worldwide health problem, affecting women in particular. The bioavailability of iron in plant-based foods is generally lower than in animal-based foods that contain predominantly heme iron. However, the utilization of non-heme iron in the human organism can be improved by the presence of vitamin C. Therefore, an ongoing research project aims to develop an approach for iron biofortification of spinach, a leafy vegetable endogenously rich in vitamin C.

**Methods:** First field trials were conducted in northern Germany, where spinach was treated with different forms of iron (iron chelates and ferrous sulfate) and fertilization rates (0.05-0.45 kg Fe/ha). The application was conducted by foliar sprays with a water application rate of 500 l/ha.

**Results:** The native iron content in spinach leaves varied between 0.7-1.9 mg/100 g FM depending on the site (soil pH 5.1 and 6.2, resp.) and variety. Within a cultivation site, the iron content of the 12 spinach varieties studied varied by a factor of 2.1. In preliminary application tests with different forms of iron fertilizer, Fe-HEDTA proved to be the least tolerated by the plants. Here, even a single treatment with 0.05 kg Fe/ha resulted in leaf necrosis. When Fe-IDHA and ferrous sulfate were applied, no leaf damage occurred with application rates up to 0.3 kg Fe/ha. Foliar sprays of Fe-EDDHA did not cause damage to leaves even when treated twice each with 0.45 kg Fe/ha. Following field trials indicate that the occurrence of leaf damage after iron foliar sprays under summer conditions is significantly affected by the time of day. Treatments in the later evening hours were best tolerated by the plants. A single foliar fertilization with 0.3 kg Fe/ha ten days before harvest approximately doubled the iron content in spinach leaves.

**Conclusion:** The results indicate that spinach can be biofortified with iron by foliar fertilization, but appropriate application timing is crucial to avoid plant damage.

**P 7-6****Enhancing the nutritional value of pears through agronomic biofortification with iodine**

Diemo Daum<sup>1</sup>, Christoph Budke<sup>1</sup>, Karl H. Mühling<sup>2</sup>, Sascha Rohn<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

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

**Objective:** Iodine is an essential trace element for humans, which is not sufficiently absorbed with the diet in several regions of the world. As with most food of plant origin, fruits contribute little to human iodine intake. Therefore, a field experiment was conducted to evaluate the effect of iodine foliar fertilization on the iodine enrichment in pears of the cultivars 'Alexander Lucas' and 'Conference'.

**Methods:** Trees were treated with different iodine forms (potassium iodide and potassium iodate) and fertilizer rates (0, 0.5, 2.0, and 5.0 kg iodine per hectare) once two weeks before harvest. Iodine content of the pears was analyzed directly after

harvest and after about two and a half months of cold storage in unwashed, washed and peeled fruit segments. In addition, the appearance of the fruits and their soluble solids content were studied.

**Results:** Iodine foliar sprays had no adverse effects on fruit appearance and soluble solids content. The iodine content of pears increased with increasing iodine fertilization rates. While that in the controls was about 1 µg/100 g FM, it increased in the highest fertilization rates up to 233 µg/100 g FM in 'Alexander Lucas' and up to 377 µg/100 g FM in 'Conference'. With 'Conference', iodate application proved to be more effective, whereas with 'Alexander Lucas' it was iodide. Most of the iodine was detectable in the fruit peel. More iodine penetrated the fruit flesh in iodide treatments than in iodate treatments. Fruit washing had no effect on the iodine content detected. During cold storage of the pears, the iodine content did not change.

**Conclusion:** Overall, the results of this study show that pears can be biofortified with iodine to an extent appropriate for human nutrition by means of a single foliar spray shortly before harvest without compromising other fruit characteristics.

**P 7-7****The bioaccessibility of iron and zinc from commercial plant-based meat alternatives**

Jonas Pospiech

Universität Hohenheim, Stuttgart

**Objective:** The consumption of plant-based meat alternatives (PBMA) is currently increasing due to animal welfare concerns and potential health benefits of a reduced meat intake. However, plant foods contain potential absorption inhibitors, such as phytate, that affect the bioaccessibility of the minerals iron and zinc. Thus, the aim of this work was to quantify phytate in commercially available PBMA and to determine the bioaccessibility of iron and zinc using in vitro digestion experiments.

**Methods:** Four (pea protein-, soy flour-, soy protein-, sunflower protein-based) PBMA burger patties were fried at 200 °C for 5 min on each side. The concentrations of iron, zinc and phytate were measured in the processed PBMA. In vitro digestion experiments were carried out according to the INFOGEST protocol and the content of iron and zinc after centrifugation (bioaccessibility) was determined by ICP-OES.

**Results:** The bioaccessibility of iron and zinc varied substantially among the different commercial plant-based burger patties. In general, iron was more bioaccessible in all samples compared to zinc. The bioaccessibility of both minerals was negatively correlated with the phytate content.

**Conclusion:** Phytate is a crucial determinant of zinc and iron bioaccessibility from PBMA. Due to the high bioaccessibility of iron from PBMA, they appear to be an adequate alternative to conventional meat products and may thus contribute to the iron intake of the population.

**P 7-8****Hydrangenol from *Hydrangea macrophylla*: detection of its anti-diabetic and anti-browning activities in-vitro**

Ahlam Al-Yafeai, Volker Böhm

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

Type 2 diabetes is becoming a major public health concern, with a focus on regulating post-meal blood sugar levels through enzyme control. Meanwhile, color choices impact food and skincare preferences, influencing melanin regulation for skin tone and UV protection. Furthermore, enzymatic browning affects the appeal of fruits and vegetables, necessitating the use of enzyme inhibitors. Currently, *Hydrangea macrophylla* plant from Japan and Korea is gaining scientific interest for its potential in both food science and health-related research. This study investigates hydrangenol's anti-diabetic and anti-browning effects. 0.1 g of *Hydrangea* leaves were crushed and fermented at 70 °C for 18 hours, followed by a 30-minute ultrasonic bath extraction and a 5-minute centrifugation at 5,000

rpm. Hydrangenol was subsequently isolated through preparative HPLC. After serial dilution, hydrangenol was initially assessed for its impact on  $\alpha$ -amylase and  $\alpha$ -glucosidase enzymes, using methods by Ernawita et al. (2016) and Li et al. (2018). Absorbance measurements were taken at 630 nm and 405 nm, respectively, with acarbose as the positive control. Subsequently, the inhibitory effect of hydrangenol on polyphenol oxidase (PPO) activity was investigated using a method from Bobo et al. (2022). An inhibition of 52% for  $\alpha$ -amylase (IC<sub>50</sub>: 3.3 mg/ml) was exhibited by hydrangenol, in comparison to acarbose, which demonstrated a 58% inhibition (IC<sub>50</sub>: 0.51 mg/ml). Regarding  $\alpha$ -glucosidase, hydrangenol displayed a 51% inhibition (IC<sub>50</sub>: 0.97 mg/ml), while acarbose recorded a 46% inhibition (IC<sub>50</sub>: 2.5 mg/ml). Additionally, PPO activity was reduced by hydrangenol, showing a 61% decrease at concentrations of 1 mg and 2 mg, and a 46% reduction at a 4 mg concentration. In summary, hydrangenol has the potential to inhibit  $\alpha$ -amylase,  $\alpha$ -glucosidase, and PPO enzymes, making it a candidate for diabetes management and controlling browning processes.

**P 7-9**  
**Speziationsanalysen zu Cobalaminen in Lebensmittelmatrizes mittels LC-ICP-MS**

Alexander Maxones<sup>1</sup>, Marc Birringer<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Wissenschaftliches Zentrum für Ernährung, Lebensmittel und nachhaltige Versorgungssysteme (ELVe), Fulda

**Hintergrund:** Fermentierte, pflanzliche Lebensmittel stehen als mögliche alternative Vitamin B<sub>12</sub>-Quelle besonders im Fokus aktueller Produktentwicklungen. Aufgrund der geringen Konzentration von Vitamin B<sub>12</sub> in Lebensmitteln (µg/kg) stellt die Quantifizierung dieses Mikronährstoffs eine besondere analytische Herausforderung dar. Für die Analytik von Cobalaminen wird eine Analysemethode benötigt, die selektiv zwischen bioaktivem Vitamin B<sub>12</sub> und inaktiven Formen unterscheiden und auch niedrige Gehalte im µg-Bereich bestimmen kann. Derzeit können nur HPLC-MS-Methoden die oben genannten Anforderungen erfüllen. Ziel unserer Studie war es, den reinen Cobaltgehalt von Lebensmitteln mit den Gehalten der B<sub>12</sub>-Vitamine im Lebensmittel zu korrelieren. Perspektivisch kann so anhand des Cobaltgehaltes auf die Menge an Cobalaminen geschlossen werden. Weiterhin sollen über die Speziations-Analyse mittels LC-ICP-MS unbekannte Cobaltformen identifiziert werden.

**Methoden:** Nach Extraktion von Cobalaminen aus dem Lebensmittel werden diese über eine UHPLC-Methode getrennt und durch Kopplung mit einer ICP-MS als Cobaltspur quantifiziert. Parallel dazu wird das gleiche Lebensmittel über einen Mikrowellen-Aufschluss aufgeschlossen und der Cobalt-Gehalt bestimmt. Unbekannte Cobalt-Spezies werden parallel über LC-MS/MS charakterisiert.

**Ergebnisse:** Die LC-Trennung verschiedener Cobalamine lässt sich über die ICP-MS-Kopplung als Cobaltspur darstellen. Durch die hohe Element-Selektivität der ICP-MS konnten unbekannte Cobaltspezies identifiziert werden. Durch die Ermittlung eines Korrelations-Faktors kann anhand der Cobaltgehalte des Lebensmittels auf den Gehalt der Cobalamine geschlossen werden.

**Schlussfolgerung:** Die Kopplung von Flüssigchromatographie (LC) mit einer elementspezifischen Detektion von Cobalt (ICP-MS) erlaubt die Identifizierung unbekannter Cobaltspezies und die Ermittlung von Korrelationsfaktoren für die Quantifizierung von Cobalaminen über den Cobaltgehalt des Lebensmittels.

## POSTERPRÄSENTATION 8 | Ernährungsverhaltensforschung

### Ernährungsverhalten in verschiedenen Kontexten

#### P 8-1

#### Kochen für die Wissenschaft – Ergebnisse der Studien zum Verhalten von Verbraucherinnen und Verbrauchern bei der Zubereitung von Speisen zur Einbindung in die BfR-MEAL-Studie

Tanja Berg, Oliver Lindtner, Irmela Sarvan

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

**Hintergrund:** Die BfR-MEAL-Studie ist Deutschlands erste Total Diet-Studie und untersucht die Konzentrationen von erwünschten und nicht erwünschten Substanzen in Lebensmitteln und Gerichten. Hierzu wurden 356 Lebensmittel eingekauft, haushaltstypisch zubereitet und im Labor auf mehr als 300 verschiedene Substanzen untersucht.

Die Art der Zubereitung kann einen Einfluss auf die Konzentrationen von Substanzen in Lebensmitteln haben. So korreliert z. B. die Menge an gebildetem Acrylamid mit dem Bräunungsgrad eines Lebensmittels bei der Zubereitung. Da bisher Informationen zum Verhalten von Verbraucherinnen und Verbrauchern bei der Zubereitung von Speisen nicht in ausreichendem

Maße vorlagen, wurden im Vorfeld der beiden Feldphasen der BfR-MEAL-Studie Daten hierzu erhoben.

**Methoden:** Zur Erhebung der Daten wurden Personen bzw. Haushalte telefonisch und online nach dem Zubereitungsverhalten ihrer Speisen befragt. Es wurden u. a. Informationen zu präferierten Bräunungsgraden von Lebensmitteln oder zur Beschaffenheit von verwendeten Küchenutensilien abgefragt.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse der Befragungen werden beispielhaft vorgestellt. Weiterhin wird aufgezeigt, wie die erhaltenen Ergebnisse in die Zusammenstellung der MEAL-Proben eingeflossen sind.

**Schlussfolgerung:** Durch die Daten der Studien zum Verbraucherinnen- und Verbraucherverhalten konnten Einflüsse bei der Zubereitung der Speisen der MEAL-Studie beachtet werden, was eine repräsentative Zusammenstellung der Proben ermöglichte.

C. Hackethal et al., *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*: 119 (2023): 277-288

#### P 8-2

#### Evaluation eines 3-Tage-Schätzprotokolls zur Erfassung der Lebensmittel-, Energie- und Nährstoffzufuhr in Abhängigkeit der Erfassungsmethode (digital vs. analog) – eine Pilotstudie

Elsa Meurer<sup>1</sup>, Daniel Nouri<sup>1</sup>, Melanie Schneider<sup>2</sup>, Petra Lührmann<sup>2</sup>, Juliane Heydenreich<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz

<sup>2</sup> Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Schwäbisch Gmünd

<sup>3</sup> Universität Leipzig, Leipzig

**Hintergrund:** Eine valide Ernährungserhebung [EE] ist von entscheidender Wichtigkeit, um Lebensmittel(gruppen)[LM-G]-, Energie[EZ]-, und Nährstoff[NZ]-Zufuhr zuverlässig charakterisieren zu können. Validierte, digitale Methoden könnten zukünftig kosten- und ressourcensparende EE ermöglichen. Ziel der Pilotstudie ist es, ein analoges (A) Schätzprotokoll mit dessen digitaler (D) Form hinsichtlich LM-G, EZ und NZ zu vergleichen sowie die Anwendbarkeit zu prüfen.

**Methoden:** In einer randomisierten Cross-Over-Studie mit zwei 3-tägigen Messperioden füllten 41 Proband\*innen (49% w; 28,4 ± 12,0 Jahre; 23,6 ± 2,8 kg/m<sup>2</sup>) jeweils standardisierte Schätzprotokolle (A: paper-pencil; D: web-app) mit 164 Items aus 20 LM-G sowie Feedbackbögen ([FB]; 19 Items; 5-stufige Likert-Skala [1 = "stimme überhaupt nicht zu" – 5 = "stimme voll und ganz zu"]) zur Beurteilung der EE aus. Die Daten wurden deskriptiv (MW ± SD) und hypothesenprüfend (Wilcoxon-Test; α = 0,05) ausgewertet.

**Ergebnisse:** Lediglich in den LM-G „Getränke“ (A: 13,5 ± 4,4 vs. D: 12,0 ± 5,0 Einheiten; p<0,05) und „Gemüse“ (A: 9,6 ± 7,7 vs. D: 7,6 ± 7,3 Einheiten; p<0,05) gab es signifikante Unterschiede in A vs. D. EZ, Protein- und Fettzufuhr unterschieden sich nicht zwischen A vs. D (p>0,05). Die Kohlenhydratzufuhr war signifikant höher in A als in D (314 ± 100 vs. 277 ± 107 g/d; p<0,05). Die „Verständlichkeit“ (A: 4,2 ± 0,9 vs. D: 3,7 ± 1,1; p<0,001) und das „Design“ (A: 4,1 ± 1,1 vs. D: 3,0 ± 1,3; p<0,001) wurden bei A signifikant besser bewertet als bei D. „Einbettung in Alltag“ (A: 2,8 ± 1,1 vs. D: 3,3 ± 1,1; p<0,05) wurde bei D signifikant besser beurteilt. 45,9% schätzen D für „genauer“ ein, wohingegen lediglich 21,6% A für „genauer“ halten.

**Schlussfolgerung:** Die Art der EE (A vs. D) scheint teilweise einen Einfluss auf die LM-G und NZ zu haben. In Bezug auf die Verständlichkeit und das Design der EE präferierten viele Pro-

band\*innen A. Weitere Studien sind nötig, um die Anwendbarkeit sowie Validität dieser EE in Abhängigkeit der Erfassungsmethode zu untersuchen.

### P 8-3 Die Validität eines 3-tägigen Schätzprotokolls in Abhängigkeit der Erhebungsmethode (analog vs. digital) – eine Pilotstudie

Daniel Nouri<sup>1</sup>, Elsa Meurer<sup>1</sup>, Melanie Schneider<sup>2</sup>, Petra Lührmann<sup>2</sup>, Juliane Heydenreich<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Institut für Sportwissenschaft, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz
- <sup>2</sup> Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Schwäbisch Gmünd
- <sup>3</sup> Universität Leipzig, Leipzig

**Hintergrund:** Eine valide Ernährungserhebung ist von entscheidender Relevanz, um die Energie[EZ]- und Nährstoffzufuhr zuverlässig zu charakterisieren. Validierte, digitale Methoden könnten künftig kosten- und ressourcensparende Ernährungserhebungen ermöglichen. Ziel der Pilotstudie ist es, die Validität eines analogen (A) Schätzprotokolls mit dessen digitaler (D) Form bezüglich EZ zu vergleichen.

**Methoden:** In einer randomisierten Cross-Over-Studie mit 2 Messperioden füllten 37 Personen (46 % w; 27,5 ± 11,0 Jahre; 23,3 ± 2,6 kg/m<sup>2</sup>) jeweils standardisierte, 3-tägige Schätzprotokolle (A: paper-pencil; D: web-app) mit 164 Items aus 20

Lebensmittelgruppen sowie Aktivitätsprotokolle [MET-Werte] zur Berechnung des Aktivitätsumsatzes (AU) aus. Der Gesamtenergieumsatz (GEU) wurde aus der Summe von AU und Ruheenergieumsatz [Harris-Benedict 1919] berechnet. Die Daten wurden statistisch ausgewertet: (1) deskriptiv (MW ± SD, mittlerer absoluter prozentualer Fehler [MAPE]); (2) Mittelwerts-Vergleich (Wilcoxon-Test;  $\alpha = 0,05$ ); (3) Zusammenhang zwischen EZ und GEU (Spearman); (4) Bestimmtheitsmaß (R<sup>2</sup>) und Standardschätzfehler (SEE; einfache Regressionsanalyse).

**Ergebnisse:** Die EZ war signifikant geringer als der GEU für A (2 548 ± 822 vs. 2 941 ± 735 kcal/d;  $p < 0,05$ ) und D (2 383 ± 846 vs. 2 880 ± 589 kcal/d;  $p < 0,001$ ). Der MAPE bei A war 24,0 % und bei D bei 27,2 %. Zwischen EZ und GEU gab es für A keine ( $r = 0,29$ ,  $p = 0,09$ ) und für D ( $r = 0,38$ ,  $p < 0,01$ ) eine signifikant positive Korrelation. Für A (R<sup>2</sup> = 0,06,  $p = 0,14$ ) bestand kein signifikanter Einfluss der EZ auf die Varianz des GEU, während bei D die EZ 16,9 % der Varianz von GEU erklärte. Der SEE war 721 und 544 kcal/d für A und D.

**Schlussfolgerung:** Das Schätzprotokoll zeigt eine für Ernährungserhebungen übliche Genauigkeit der Energiebilanzschätzung, wobei die digitale Erfassung genauer zu sein scheint. Weitere Untersuchungen mit biologischen Markern sind allerdings nötig, um die Validität des Schätzprotokolls in Abhängigkeit der Erfassungsmethode zu klären.

### P 8-4 Machbarkeit einer Ernährungsintervention bei Erwachsenen unter Berücksichtigung pflanzenbasierter Ernährungsindizes

Selina Busch<sup>1,2</sup>, Stephanie Seifert<sup>1</sup>, Julia Renz<sup>1</sup>, Benedikt Merz<sup>1</sup>, Victor Schmalle<sup>1</sup>, Anna Flögel<sup>2</sup>, Manuela Rist<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Max Rubner-Institut (MRI), Karlsruhe
- <sup>2</sup> Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Hintergrund:** Um den Einfluss einer pflanzenbasierten Ernährung auf die Gesundheit darzustellen, wurden in großen US-Kohorten Indizes für die pflanzliche Ernährung entwickelt, die im internationalen Projekt PlantIntake an die europäische Ernährungsweise angepasst werden sollen. Im Projekt wird unter anderem ein Multi-Biomarker-Panel entwickelt, das im Teilprojekt, der PLAENTI-Studie, validiert werden soll. Ziel der

Machbarkeitsstudie prePLAENTI war, die Machbarkeit und Akzeptanz der für die PLAENTI-Validierungsstudie geplanten Ernährungsinterventionen zu ermitteln.

**Methoden:** Monozentrische, dreiarmlige, randomisierte, nicht-kontrollierte Ernährungsinterventionsstudie; 15 Erwachsene (51 ± 17,3 Jahre); drei Tage Ernährung nach energieadjustierten Menüplänen mit unterschiedlicher Quantität und ernährungsphysiologischer Qualität pflanzlicher Lebensmittel (Gruppen: Animal-Based, healthful-Plant-Based, unhealthful-Plant-Based) im Rahmen einer Mischkost; mithilfe selbsterstellter Fragebögen und Tagesprotokolle Erfassung der subjektiven Akzeptanz und Umsetzbarkeit der Ernährungsinterventionen der Teilnehmer\*innen.

**Ergebnisse:** Die Tagesspeisepläne ließen sich von 46 % (n = 5) der Teilnehmer\*innen „gut“ und von 39 % (n = 5) „sehr gut“ in den Alltag integrieren. Insgesamt 69 % (n = 9) der Teilneh-



mer\*innen empfanden den Aufwand als machbar. Die Akzeptanz der Mahlzeiten unterschied sich zwischen den Ernährungsinterventionsgruppen insofern, dass die unhealthful-Plant-Based-Gruppe unzufriedener mit dem Geschmack war als die anderen Gruppen ( $p = 0,015$ ). Die gleiche Ernährungsintervention für 14 Tage wäre für 54 % ( $n = 7$ ) umsetzbar; 38 % ( $n = 5$ ) würden nicht erneut teilnehmen. Die Machbarkeit seitens des Studienteams war gegeben.

**Schlussfolgerung:** Die Ernährungsintervention war für alle Teilnehmer\*innen umsetzbar und wurde vom Studienteam als machbar eingeschätzt. Um die Umsetzbarkeit und Akzeptanz für PLAENTI zu erhöhen, bedarf es Optimierungen der Rezeptauswahl der unhealthful-Plant-Based-Gruppe.

### P 8-5 Effekt eines community-basierten Lebensstil-Interventionsprogramms auf die Selbstwirksamkeitserwartung von Bürger\*innen in Bezug auf eine gesunde Ernährung

Carmen Kettler<sup>1,2</sup>, Ragna-Marie Kranz<sup>1</sup>, Corinna Anand<sup>1</sup>, Sarah Husain<sup>1</sup>, Christian Köder<sup>1</sup>, Maren M. Michaelsen<sup>2</sup>, Tobias Esch<sup>2</sup>, Heike Englert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fachhochschule Münster, Münster

<sup>2</sup> Universität Witten/Herdecke, Witten

**Hintergrund:** Die Implementierung gesunder Verhaltensweisen, insbesondere einer gesunden und abwechslungsreichen Ernährung, kann einen bedeutenden Beitrag zur Prävention chronischer Erkrankungen und ihrer Risikofaktoren leisten. Eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) kann dabei eine wichtige Ressource sein, um geplante Verhaltensweisen in die Tat umzusetzen.

**Methoden:** Bürger\*innen  $\geq 18$  Jahren nahmen an einer 24-monatigen kontrollierten, nicht-randomisierten Interventionsstudie teil, die eine 10-wöchige intensive Lebensstilintervention zur Verbesserung des Risikoprofils für nicht-übertragbare Erkrankungen und eine 22-monatige weniger intensive Alumni-Pha-

se umfasste (Healthy Lifestyle Community Program, Staffel 2; HLCP-2). Die Kontrollgruppe (KG) erhielt keine Intervention. In beiden Gruppen wurden zu sechs Messzeitpunkten innerhalb von zwei Jahren mithilfe von Fragebögen u. a. die Handlungs-, Bewältigungs- und Wiederaufnahme-SWE (H-, B- und W-SWE) in Bezug auf eine gesunde Ernährung, in Anlehnung an das HAPA-Modell (Health Action Process Approach), erhoben. Inter- und Intragruppenvergleiche wurden durchgeführt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden Daten von 186 Teilnehmenden (Interventionsgruppe [IG]:  $n = 111$ ; KG:  $n = 75$ ) ausgewertet. Die Teilnahme am HLCP-2 führte in der IG zu allen Zeitpunkten zu einer signifikant erhöhten H-SWE, B-SWE und W-SWE im Vergleich zur KG sowie zur Baseline. Bei allen drei Parametern war der Effekt nach der intensiven Phase (10 Wochen) am höchsten (Inter- sowie Intragruppenvergleich:  $p \leq 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Das HLCP-2 ist geeignet, um die SWE der Teilnehmenden über den Studienzeitraum zu erhöhen. Grund dafür könnte die partizipative und interaktive Gestaltung des Lebensstil-Interventionsprogramms gewesen sein, in dem die Teilnehmenden ermutigt wurden, ihren eigenen Weg zu einem gesundheitsförderlichen Lebensstil zu finden. Interessant ist nun, inwiefern eine hohe SWE mit der tatsächlichen Veränderung von Gesundheitsverhalten zusammenhängt.

### P 8-6 Die Bedeutung sozialer Netzwerke für soziokulturelle Ernährungspraktiken im Alter

Sarah Jasiok, Tina Bartelmeß

Universität Bayreuth, Bayreuth

**Hintergrund:** Die Ausübung soziokultureller Ernährungspraktiken ist im Alter bedeutend für mentale Gesundheit, Identitätsmanagement und Selbstbewusstsein. Soziokulturelle Ernährungspraktiken sind Alltagspraktiken, die eng mit dem sozialen Netzwerk verbunden sind und innerhalb und durch

dieses ausgeführt werden. Im Alter treten häufig Veränderungen im sozialen Netzwerk auf, die mit dem Verlust von Partner\*innen, Angehörigen und Freund\*innen einhergehen. Der Beitrag untersucht, wie soziokulturelle Ernährungspraktiken von Senior\*innen durch soziale Netzwerke aufrechterhalten werden können oder durch einen Mangel an sozialen Bindungen verloren gehen.

**Methoden:** Es werden ethnografische, teilstrukturierte Interviews ( $n = 15$ ) sowie netzwerksoziologische Ernährungsprotokolle mit Kühlschranksfotodokumentationen durchgeführt. Diese Daten werden qualitativ inhaltsanalytisch und ethnografisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, dass unterschiedliche Arten von Beziehungen, wie emotionale, soziale und institutionelle Beziehungen, im Alter eine wesentliche Rolle für die Ausübung und Aufrechterhaltung soziokultureller Ernährungspraktiken spielen.

**Schlussfolgerung:** Die gewonnenen Erkenntnisse tragen zur Weiterentwicklung und Vertiefung der Ernährungsverhaltensforschung bei, in dem protektive Faktoren und Risikofaktoren, die sich auf die Verfassung und Gesundheit von Senior\*innen beziehen, identifiziert werden. Es werden Implikationen für die ernährungsbezogene Gesundheitsförderung abgeleitet.

**P 8-7**  
**Herausforderungen ernährungsbezogener studentischer Lebensführung in der Differenzierung zwischen Online- und Präsenzlehre**

Sarah-Lena Schäfer, Angela Häußler

Pädagogische Hochschule Heidelberg, Heidelberg

**Hintergrund:** Mit Beginn des Studiums wachsen für viele Studierende die Anforderungen an die eigene Lebensführung und Selbstorganisation, sowohl für hochschulische Aufgaben, als auch für die Alltagsorganisation. Dabei haben sie erstmals umfassende Verantwortung für ihre Ernährungsversorgung und -organisation. Dies stellt unter regelhaften Bedingungen bereits eine sensible Lebensphase dar und wurde durch die COVID-19-Pandemie weiter verschärft. Ausgehend davon, dass eine bedarfsgerechte Bewältigung der Versorgungsaufgaben Grundvoraussetzung für Lernmotivation und -leistung ist, widmet sich das Forschungskolleg „Corpus“ der PH Heidelberg den körperlichen Bedürfnissen von Studierenden. Im Zuge des Teilprojekts „Ernährung“ soll somit u. a. die Frage geklärt werden, welche konkreten Herausforderungen ihnen in ihrem Ernährungsalltag zwischen Online- und Präsenzlehre begegnen.

**Methoden:** Mit Studierenden (n = 30) der PH Heidelberg werden aktuell leitfadengestützte qualitative Interviews geführt.

**Ergebnisse:** Erste Ergebnisse deuten an, dass die Studierenden die Anforderungen an die eigene Ernährungsversorgung als herausfordernd wahrnehmen. Hierbei beschreiben sie heterogene Probleme, die ihnen in ihrem Ernährungsalltag zwischen Präsenz- und Onlinelehre begegnen. Während Lehrformate in Präsenz bevorzugt werden, geben viele an, dass ihnen in der Onlinelehre die eigene Verpflegung aufgrund des Wegfalls bspw. von Wegezeiten leichter fällt. Andererseits geben sie an, dass sie aufgrund des vereinfachten Zugangs mehr und häufiger essen, während ihnen die Präsenzlehre mehr Struktur für ihr Essverhalten bietet.

**Schlussfolgerung:** Die Studierenden benennen sehr heterogene Herausforderungen im Hinblick auf ihren Ernährungsalltag zwischen Präsenz- und Onlinelehre. Die Identifikation der Herausforderungen steht in engem Zusammenhang mit den Bedürfnissen der Studierenden an eine körperorientierte Lehre. Sie ist damit Grundvoraussetzung für die Implementierung eines entsprechenden Seminarkonzepts.

**P 8-8**  
**Ernährungsverhalten von Karlsruher Sportstudierenden in Bezug auf vegane und vegetarische Ernährungsweisen und die Auswirkung auf die subjektive körperlich-sportliche Leistungsfähigkeit**

Annelie Speckmaier, Klaus Bös, Hannah Kron

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

**Hintergrund:** Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Prävalenz von Vegetarier\*innen und Veganer\*innen unter Karlsruher Sportstudierenden. Es wird untersucht, wie sich das spezifische Ernährungsverhalten bezüglich soziodemografischer, gesundheitlicher sowie sportlicher Aspekte charakterisiert und möglicherweise unterscheidet. Ebenfalls wird die Auswirkung der Ernährungsweise auf die subjektive körper-

lich-sportliche Leistungsfähigkeit (SKSL) untersucht. Die Hypothese besagt, dass kein Unterschied zwischen den Gruppen der Vegetarier\*innen, Veganer\*innen und Omnivoren in Bezug auf die SKSL besteht.

**Methoden:** Für die Untersuchung wurden quantitative Daten von 207 Karlsruher Sportstudierenden mithilfe eines Online-Fragebogens erfasst. Die Datenauswertung erfolgte mittels der Statistiksoftware R. Damit wurden die erfassten Daten deskriptiv ausgewertet und dargestellt, um mögliche Gruppenunterschiede herauszustellen. Die Testung der Haupthypothese erfolgte mittels einfaktorieller ANOVA und Tukey-Kramer post-hoc Test.

**Ergebnisse:** Es ließen sich einige mögliche Gruppenunterschiede bezüglich soziodemografischer, gesundheitlicher und sportlicher Aspekte erkennen. Gesellschaftlicher Trend des steigen-

den Anteils von Vegetarier\*innen und Veganer\*innen konnte auch in der vorliegenden Studie nachgewiesen werden. Entgegen der Nullhypothese zeigten die Ergebnisse der ANOVA einen signifikanten Unterschied der SKSL-Werte abhängig von der Gruppenzugehörigkeit ( $p = 0,005$ ). Dabei hatte die Gruppe der Veganer\*innen eine signifikant höhere SKSL im Vergleich zur omnivoren und vegetarischen Gruppe.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse liefern einen Einblick in das Ernährungsverhalten von Karlsruher Sportstudierenden. Forschungsansätze konnten aufgedeckt werden. Dass die Veganer\*innen sich signifikant leistungsfähiger eingeschätzt haben als die Vegetarier\*innen und Omnivoren, könnte ein Indiz dafür sein, dass pflanzliche Ernährung zu einer Leistungssteigerung im Sport führen kann.

## POSTERPRÄSENTATION 9 | Physiologie und Biochemie der Ernährung 2

### P 9-1

#### Sexually dimorphic recovery of hepatic major urinary protein expression in response to refeeding following dietary restriction in mice

Sarah Greve<sup>1</sup>, Gisela Anna Kuhn<sup>2</sup>, Katrin Giller<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich, Schweiz

**Objective:** The hepatic major urinary proteins (Mup) expression is higher in male (m) than female (f) mice and downregulated during food deprivation. In our previous study, the body composition of m but not f Mup knockout mice indicated a positive energy balance compared to the wildtype at comparable ad libitum (AL) food intake. This suggests a role of hepatic Mup production in energy homeostasis that was further elucidated herein.

**Methods:** Adult m and f mice (C57BL/6N, n = 32 per sex) were equally assigned to dietary restriction (DR, -35% of AL intake) or control feeding (CF, -10% of AL intake to avoid overfeeding). After 24 weeks, body composition assessment by microCT, euthanasia, hepatic RNA isolation, and Mup expression anal-

ysis were performed for half of the mice per group (T1). The remaining DR mice were refed (RF, -10% of AL intake), while the remaining CF mice continued the CF for eight weeks. At the end (T2), experimental procedures were performed as described for T1.

**Results:** At T1, significantly lower body weight (BW; m: 22.7 vs 26.8 ± 3.85 g (mean ± standard error of the mean), f: 17.8 vs 20.5 ± 2.11 g), visceral white adipose tissue (VWAT) proportions (m: 0.31 vs 11.7 ± 8.93%, f: 0.87 vs 5.9 ± 5.46%), and Mup expression (fold change (FC): -3.5 for m and f) in DR compared to CF mice was observed. At T2, the f RF mice exhibited a numerically higher BW (20.6 vs 19.0 ± 2.91 g), VWAT proportion (4.7 vs 4.2 ± 2.29%), and Mup expression (FC: +1.1) than f CF mice, which was inversed in m RF compared to m CF mice (24.5 vs 25.9 ± 3.01 g, 3.5 vs 7.3 ± 7.22%, FC: -3.7).

**Conclusion:** Our results show full recovery of the DR-induced catabolic adaptations at T2 only in f RF mice, while m RF mice remained mildly energy deficient. We conclude that m mice require proportionately more energy than f mice to compensate for their sex-related higher Mup expression. Whether Mup expression is re-induced only at a certain threshold of restored baseline BW or VWAT proportion requires further research.

### P 9-2

#### Gestational metformin intervention ameliorates delayed neonatal reflexes in offspring born from obese dams

Elena Müller-Limberger, Sebastian Hansen, Bettina Frederick, Maria Wohlfarth, Jörg Dötsch, Eva Hucklenbruch-Rother, Sarah Appel

Universitätsklinikum Köln (AöR), Köln

**Objective:** Maternal obesity before and during pregnancy increases the risk of short- and long-term adverse outcomes in both mother and child, including the child's predisposition to obesity and related metabolic and cognitive comorbidities. Metformin is an anti-diabetic drug that can also effectively promote weight loss in non-diabetic patients. Metformin can cross the blood-placental barrier and could possibly affect fetal growth and neurodevelopment. Long-term consequences in offspring following a gestational metformin intervention are still unclear and will be addressed partially in this study.

**Methods:** In this study, a wild-type mouse model (C57BL6/N) of diet-induced (high-fat/high-sugar) maternal obesity was

used to explore the effects of gestational metformin treatment on offspring's early neurodevelopment. For this, young female mice were fed either a control (CO) or a western style diet (WSD) ad libitum from weaning, until mating, during pregnancy, and lactation. One subgroup of WSD-fed mice was provided with metformin (WSD+MF; 380 mg/kg/d) via drinking water during gestation. From P2 until P9, the righting reflex, geotaxis reflex, and cliff avoidance reflex were assessed daily in offspring of both sexes.

**Results:** Metformin administration reduced excess weight gain during pregnancy but did not improve glucose tolerance in pregnant dams. Litters from obese dams showed increased mortality and newborn female offspring were much lighter than control counterparts. In all tested neonatal reflex tests, both male and female offspring of obese dams performed worse than control counterparts and displayed developmental delay. Maternal metformin intervention was able to increase the survival rate, restored the birth weight in females and improved performances in neonatal reflex tests.

**Conclusion:** Taken together, these results indicate that a metformin intervention can potentially ameliorate early neurodevelopmental delay induced by maternal obesity.

## P 9-3

### Einfluss einer einmaligen Aufnahme eines Iso-Alpha Säure-haltigen Extrakts auf die LPS-vermittelte Aktivierung von Immunzellen des Blutes bei gesunden Personen

Katja Csarman<sup>1</sup>, Anja Baumann<sup>1</sup>, Kerstin Schweiger<sup>1</sup>, Finn Jung<sup>1</sup>, Claus Hellerbrand<sup>2</sup>, Ina Bergheim<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Wien, Österreich

<sup>2</sup> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

**Hintergrund:** Studien weisen darauf hin, dass die in Hopfen enthaltenen Iso-Alpha Säuren (IAA) antiinflammatorische Eigenschaften aufweisen. Ob diese Effekte auch beim Konsum physiologisch relevanter Dosen von IAA im Menschen auftreten, ist bisher weitgehend ungeklärt. In zwei Studien wurde der Einfluss einer akuten Aufnahme eines IAA-haltigen Extrakts auf die Lipopolysaccharid (LPS)-vermittelte Entzündungswort von peripheren mononukleären Zellen (PBMCs) bei jungen, gesunden Personen untersucht.

**Methoden:** Um den kurzfristigen Effekt einer einmaligen Aufnahme eines IAA-haltigen Extrakts zu untersuchen, erhielten gesunde Probanden einmalig ein mit einem IAA-reichen Extrakt (33 %) angereichertes Getränk (15 mg IAA) oder ein Placebo. Vor und 1 h nach der Einnahme wurden PBMCs aus dem Blut isoliert und für 2 h bzw. 6 h mit 100 ng/ml LPS stimuliert. Um den Effekt eines 15 mg, 45 mg oder 90 mg IAA-haltigen Extrakts im Verlauf auf die LPS-vermittelte Stimulation von Monozyten zu untersuchen, wurden von gesunden Probanden zu den Zeitpunkten 0-6 h Monozyten nach der Aufnahme der IAA-angereicherten Getränke bzw. dem Placebo aus dem Blut isoliert, die für 2 und 6 h mit LPS (100 ng/ml) stimuliert wurden. Im Zellkulturüberstand wurde mittels ELISA TNF-alpha und IL-6 bestimmt.

**Ergebnisse:** Die LPS-vermittelte Freisetzung von IL-6 war nach dem einmaligen Konsum von 15 mg IAA deutlich geringer als nach der Aufnahme des Placebos. Im zeitlichen Verlauf zeigte sich bisher, dass der IAA-Extrakt dosis- und zeitabgängig über ca. 3 h die Freisetzung von IL-6 und TNF-alpha abschwächt.

**Schlussfolgerung:** Insgesamt weisen unsere Ergebnisse darauf hin, dass die Aufnahme eines IAA-haltigen Extraktes die LPS-vermittelte Stimulierbarkeit von PBMCs und Monozyten bei gesunden Personen abschwächt.

## P 9-4

### DEP-1 is a novel regulator of energy metabolism in neurons

Otsuware Linda-Josephine Kadiri<sup>1</sup>, Simran Chopra<sup>1</sup>, Jannis Ulke<sup>2</sup>, Kai Kappert<sup>2</sup>, André Kleinridders<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

**Objective:** Dopamine signaling shapes eating behavior through cognitive and conditioned learning processes. Insulin can positively influence dopamine signaling. Insulin resistance and aberrant dopamine signaling was observed in obese individuals indicating an important role of brain insulin sensitivity and dopamine signaling on weight regulation. DEP-1 (Density-enhanced phosphatase-1) inhibits the insulin receptor by dephosphorylating phosphotyrosine residues in peripheral organs. Whether DEP-1 modulates insulin action in dopaminergic neurons is unknown. We deleted DEP-1 in undifferentiated dopaminergic-like neurons to study consequences of DEP-1 deficiency on insulin signaling and neuronal metabolism in vitro.

**Methods:** The DEP-1 knockout in Neuro-2a-cells was generated using CRISPR/Cas9. The role of DEP-1 in insulin action and metabolic processes was examined using immunoassays, qPCR and various metabolic assays. RNA sequencing was used to investigate overall neuronal metabolism.

**Results:** DEP-1 deficiency enhances insulin action at the insulin receptor (IR) level and at downstream nodes of the insulin signaling pathway shown by increased phosphorylation of the IR, AKT and ERK after acute insulin stimulation. Unexpectedly, RNA sequencing and concomitant molecular biological confirmation reveals the activation of the opposing signaling cascade of AMP-activated protein kinase (AMPK) in DEP-1 KO neurons. While being more insulin sensitive, DEP-1 KO neurons exhibited decreased ATP levels with increased activation of AMPK-dependent signaling pathways (e.g., phosphorylation of ACC), a reduction in protein biosynthesis, activation of ER stress and signs of autophagy.

**Conclusion:** DEP-1 deficiency improves insulin sensitivity but concurrently activates AMPK signaling, causing the simultaneous activation of anabolism and catabolism. Thus, DEP-1 expression is crucial to prevent the formation of futile cycles in dopaminergic-like neurons.

**P 9-5****Leptin modulates hypothalamic mitochondrial function to enhance metabolism**

Sahar Cheshmeh<sup>1</sup>, Robert Hauffe<sup>1</sup>, Javier Gomez-Ambrosi<sup>2</sup>, André Kleinridders<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Clinica Universidad de Navarra, Pamplona, Spanien

**Objective:** Maintaining a healthy nutritional status depends on efficient mitochondrial function, which plays a crucial role in assisting hypothalamic regulation of metabolism. Leptin governs food intake by affecting the activity of orexigenic and anorexigenic hypothalamic neurons, necessitating mitochondrial ATP for functioning. The physiological role of leptin is well known, but its effect on neuronal mitochondrial function is not. To address this gap, our study delves into the effects of leptin on mitochondrial function within hypothalamic neurons. We also used leptin-deficient ob/ob mice to confirm our findings in vivo.

**Methods:** We assessed leptin's effects on mitochondrial respiration and gene and protein expression in the hypothalamic

cell line CLU468. We used A) siRNA to downregulate the mitochondrial chaperone complex HSP60/10 and B) STAT3 inhibition to examine whether leptin regulates Hsp60 expression and mitochondrial respiration via STAT3 signaling. mRNA levels of important mitochondrial genes in hypothalamic samples of untreated and leptin-treated ob/ob mice (for 28 days) were examined to confirm its effect in vivo.

**Results:** Leptin significantly increases glucose-dependent mitochondrial respiration 2-fold, induces mitochondrial fusion, and elevates HSP60/10 expression 5-fold in vitro. Additionally, our study demonstrates that leptin-induced mitochondrial respiration and mitochondrial fusion are dependent on STAT3-regulated Hsp60 expression. Consequently, a 75% reduction in Hsp60 or inhibition of STAT3 attenuates the effect of leptin on mitochondrial function. Importantly, a 28-day leptin treatment of ob/ob mice not only improves the metabolism of these mice but also increases the expression of hypothalamic Hsp60/10. This highlights leptin's beneficial role in mitochondrial function and metabolism.

**Conclusion:** Leptin enhances mitochondrial function in hypothalamic neurons through significant effects on mitochondrial protein homeostasis.

**P 9-6****Metabolisierung des Amadori-Produktes N-ε-Fructosyllysin durch probiotische Bakterien**

Lisa Filipp, Florian Bausch, Lisa-Sophie Neuhaus, Thomas Henle

Technische Universität Dresden, Dresden

Der Mensch nimmt über seine überwiegend thermisch behandelte Nahrung täglich größere Mengen verschiedener Maillard-Reaktionsprodukte auf. Die mengenmäßig bedeutsamste Gruppe sind dabei mit ca. 1 g pro Tag die Amadori-Produkte. Sie entstehen in der ersten Stufe der Maillard-Reaktion aus reduzierenden Zuckern und Aminokomponenten durch Amadori-Umlagerung.

In Vorarbeiten konnte bereits gezeigt werden, dass von der aufgenommenen Menge an Amadori-Produkten nur ein sehr geringer Teil in Urin und Fäzes wiedergefunden werden kann. Amadori-Produkte gelangen also größtenteils unverdaut in den Dickdarm und treffen dort auf eine Vielzahl verschiedener Bakterienspezies – das Dickdarmmikrobiom. Bisher gibt es nur sehr wenig Informationen darüber, wie diese Substanzen durch die Darmbakterien verstoffwechselt werden können.

Eine im Kontext mit der Darmgesundheit positiv diskutierte Gruppe von Mikroorganismen sind die sogenannten probiotischen Bakterien, die in Form von Kapseln in Apotheken oder dem Online-Handel erhältlich sind.

Um zu untersuchen, inwiefern Amadori-Produkte durch probiotische Bakterien verstoffwechselt werden können, wurden verschiedene kommerziell erhältliche probiotische Präparate, sowie einzelne Reinzuchtstämme daraus, über 72 h anaerob in einem Minimalmedium mit freiem N-ε-Fructosyllysin inkubiert. Die Analytik des Abbaus bzw. der Bildung von Metaboliten erfolgte mittels LC-MS/MS und GC/MS.

Von den neun untersuchten Präparaten war ein komplex zusammengesetztes Produkt in der Lage, die Amadori-Verbindung innerhalb von 72 h vollständig abzubauen. Als Metabolit konnte u.a. freies Lysin quantifiziert werden. Durch Modellinkubationen mit einzelnen Reinzuchtstämmen dieses Präparates konnten drei neue deglykierende Bakterienspezies identifiziert werden. Offensichtlich ist es gewissen probiotischen Bakterien also möglich, alimentäre Amadori-Produkte als Kohlenstoffquelle zu verwerten.



## P 9-7

**Development of an in-vitro model to study the bioavailability of orange juice carotenoids**

Alice Quentin<sup>1</sup>, Julia Klotz<sup>2</sup>, Fabian Weber<sup>3</sup>, Andreas Schieber<sup>2</sup>, Tina Späder<sup>1</sup>, Fabian Dieter<sup>1</sup>, Gunter P. Eckert<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen  
<sup>2</sup> Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn  
<sup>3</sup> Universität Kassel, Kassel

**Objective:** Carotenoids are pigments found mainly in fruits and vegetables that have antioxidant properties. Epidemiological studies have found an inverse correlation between a diet rich in carotenoids and the incidence of degenerative and cardiovascular diseases. However, the health-promoting effects of carotenoids depend not only on their content, but also on their bioavailability. Therefore, our goal is to develop a physiological model to study the bioavailability of carotenoids - orange juice served as the carotenoid source.

**Methods:** First, an in vitro digestion of orange juice takes place according to the INFOGEST protocol. The study target consisted of Caco2 and HT29 cells that mimicked the intestinal gut

barrier using a transwell model. Its integrity was measured by transepithelial electrical resistance (TEER) and a Lucifer Yellow assay. The predigested juice was applied to the luminal side of the transwell inserts and incubated for 90 minutes. The expression of carotenoid transporters was determined by real-time PCR. Finally, phase-I-metabolism was mimicked using human liver microsomes. As proof of concept, the content of carotenoids in the basolateral medium and post-liver microsomes was analyzed by UHPLC and compared with the content upstream of the intestinal barrier.

**Results:** After a cultivation period of 21 days, the barrier reached TEER values between 1,400 and 1,500  $\Omega$ , and those of the mixed culture between 800 and 900  $\Omega$ . Verification of the TEER values by Lucifer Yellow assay showed that a permeability of less than 3% was maintained. Incubation with predigested orange juice did not affect membrane integrity. UHPLC results were able to detect orange juice carotenoids in the basolateral medium.

**Conclusion:** The presented method is a suitable model to study the bioavailability of orange juice, since the in vitro digested juice was well tolerated by the cells, with simultaneous detection of carotenoid fractions after intestinal and liver passage.

## P 9-8

**Evaluierung eines in-vitro-Modells für die Untersuchung von Entzündungsvorgängen in der Leber**

Anja Rosemarie Geisler<sup>1,2</sup>, Lisa Börmel<sup>1,2</sup>, Yvonne Hupfer<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), Jena

Weltweit ist die nicht-alkoholische Fettlebererkrankung (NAFLD) die am häufigsten diagnostizierte chronische Lebererkrankung mit steigender Prävalenz. Der bisher effizienteste therapeutische Ansatz ist die Änderung von Lebensstilfaktoren. Neben der Entwicklung einer Therapie ist die Aufklärung zentraler molekularer Mechanismen der Initiation und Progression der NAFLD essenziell. Aufgrund der hohen metabolischen Aktivität der Leber stellt die Auswahl des Zellmodells eine besondere Herausforderung dar. Die Nutzung von primären humanen Hepatozyten ist der Goldstandard für die Leberforschung, doch oftmals werden primäre murine Hepatozyten (PMH) oder immortalisierte Zelllinien genutzt. Dabei ist zu beachten, dass sich die Expression leberspezifischer Enzyme (z. B. Cytochrom P450, CYP) spezie- (murin vs. human) und modellspezifisch (in-vitro vs. in-vivo) unterscheiden kann.

Humane HepG2-Zellen sind ein Standard-Leberzellmodell. Durch die geringe Expression von zentralen metabolischen Proteinen sind sie nur begrenzt einsetzbar. Die humane hepatische Vorläuferzelllinie HepaRG hingegen exprimiert eine repräsentative Anzahl an leberspezifischen Genen. Erste Vergleiche der Zelllinien HepG2, HepaRG sowie PMH zeigten Unterschiede in der Genexpression: Die mRNA-Expression von Albumin, Pregnan-X-Rezeptor (PXR), CYP2E1, CYP3A4 ist in PMH signifikant höher als in HepaRG- und HepG2-Zellen. HepaRG-Zellen weisen höhere CYP3A4- und GST $\alpha$ -Expressionslevel als PMH und HepG2-Zellen auf. Die zur Verfügung stehenden Leberzellmodelle unterscheiden sich deutlich in ihrer metabolischen Aktivität. HepaRG-Zellen sind metabolisch aktivere Zellen als HepG2, jedoch in der Expression mehrerer leber- und entzündungsspezifischer Gene nicht mit PMH vergleichbar. Untersuchungen einer murinen Hepatozyten-Zelllinie AML-12 erweitern die Charakterisierung.

Anhand dieser Ergebnisse zeigt sich die Bedeutung einer umfassenden Charakterisierung und anwendungsbezogenen Auswahl hepatischer Modellsysteme.

## P 9-9

### Humaninterventionsstudie zur Modulation kardiovaskulärer und diabetischer Risikofaktoren durch individualisierte Ernährungskonzepte bei Menschen mit Hypertriglyceridämie oder Prädiabetes (MoKaRi II-Studie)

Theresa Sophie Braun<sup>1,2 a</sup>, Timo Drobner<sup>1,2 a</sup>,  
Stefan Lorkowski<sup>2</sup>, Christine Dawczynski<sup>1,2</sup>

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

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

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

**Hintergrund:** Hypertriglyceridämie (HTG) und Typ-2-Diabetes gehören zu den bedeutendsten Zivilisationserkrankungen, wobei die Ernährung maßgeblichen Einfluss auf die Entstehung und das Fortschreiten beider Krankheitsbilder hat.

**Methoden:** Für die 10-wöchige randomisierte Interventionsstudie wurden 67 Proband\*innen mit erhöhten Plasmatriglyzeridwerten ( $\geq 1,7$  mmol/l) und 69 Proband\*innen mit erhöhten Nüchtern-glucosewerten ( $\geq 5,6 \leq 7$  mmol/l) rekrutiert. Die Interventionsgruppen (IG) erhielten speziell entwickelte individualisierte Ernährungspläne zur Senkung der A) Triglyzeride oder

B) der Nüchtern-glucose sowie regelmäßige Beratungsgespräche. Die HTG-IG nahm zudem Fischöl ein. Die beiden Kontrollgruppen (KG) ernährten sich wie gewohnt. Alle zwei Wochen wurden Blutproben genommen und anthropometrische Daten erhoben. Eine Follow-up-Untersuchung erfolgte nach weiteren 10 Wochen.

**Ergebnisse:** In beiden IG kam es gleichermaßen zu signifikanten Reduktionen der Blutlipide, Parametern des Glucosestoffwechsels und der anthropometrischen Parameter, welche bis auf wenige Ausnahmen signifikant stärker ausgeprägt waren als in den KG (Vergleich prozentualer Veränderung zur Baseline). Insbesondere reduzierte sich in der HTG-IG bzw. Prädiabetes-IG das Körpergewicht um 7,4 % und 7,5 %, das LDL-Cholesterin um 19,8 % und 13,0 %, die Triglyceride um 18,2 % und 13,0 % sowie der HOMA-IR um 31,8 % und 26,4 % ( $p < 0,05$ ). Zum Teil blieben diese Veränderungen bis zum Follow-up erhalten. Unterschiede in den absoluten Konzentrationen konnten vorwiegend im HTG-Arm festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Die Umsetzung der individualisierten Ernährungspläne über 10 Wochen führte bei Patient\*innen mit HTG bzw. erhöhten Nüchtern-glucosewerten zu einer signifikanten Verbesserung kardiovaskulärer sowie diabetischer Risikomarker.

## P 9-10

### Vergleich der Fettsäurenverteilung in Erythrozyten- und Plasmalipiden von Vegetarier\*innen, Veganer\*innen und Omnivoren in der NuEva-Studie

Lea Klein<sup>1,2</sup>, Stefan Lorkowski<sup>2</sup>, Christine Dawczynski<sup>1,2</sup>

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

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

**Hintergrund:** Der Verzicht auf tierische Lebensmittel in pflanzenbasierten Ernährungsweisen erhöht das Risiko einer unzureichenden Zufuhr der Omega-(n)-3-Fettsäuren Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA). In der Nutritional Evaluation (NuEva)-Studie wurde die Fettsäurenverteilung in Plasma (PL)- und Erythrozyten (EL)-Lipiden von Proband\*innen verschiedener Ernährungsformen untersucht.

**Methoden:** Die NuEva-Studie ist eine prospektive Interventionsstudie im Paralleldesign. Im Screening wurden 62 Mischköstler\*innen (Western Diet; WD), 69 Flexitarier\*innen (Flex), 64 Vegetarier\*innen (VG) und 57 Veganer\*innen (VN) untersucht.

**Ergebnisse:** In den EL wurde bei Flex im Vergleich zu WD eine geringere Konzentration an gesättigten Fettsäuren (SFA) festgestellt ( $p = 0,04$ ). In den PL wiesen die VN die niedrigsten SFA-Konzentrationen auf, welche sich von allen Gruppen unterschieden ( $p < 0,001$ ). Bei VN wurden in den EL höhere Konzentrationen an einfach ungesättigten Fettsäuren, insbesondere Ölsäure, gemessen als bei Flex und VG ( $p < 0,001$ ). In PL und EL lag die Summe der n-6-Fettsäuren, speziell Linolsäure (LA), in VN höher als in den anderen Gruppen ( $p < 0,01$ ). Der Anteil an Arachidonsäure in den EL der WD war höher als bei VN ( $p < 0,01$ ). In den PL der VN unterschieden sich die höheren Werte der n-6-Fettsäuren von allen Gruppen ( $p < 0,01$ ). Die Summe der n-3-Fettsäuren war bei VN sowohl in den EL als auch den PL niedriger als in den omnivoren Gruppen ( $p < 0,001$ ), wobei dies in den PL auch für VG zutraf ( $p < 0,02$ ). Bei VN wurden die höchsten alpha-Linolensäure (ALA)-Konzentrationen in den EL analysiert. Der n-3-Index (EPA+DHA in EL) sank mit zunehmender Restriktion tierischer Lebensmittel: WD/Flex > VG > VN ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Ernährungsform beeinflusst die Fettsäurenverteilung in PL und EL. Insbesondere VN und VG zeigen niedrigere EPA- und DHA-Konzentrationen als WD. Der hohe Anteil an LA bei VN könnte die endogene Synthese von EPA und DHA aus ALA weiter limitieren.

## POSTERPRÄSENTATION 10 | Ernährungsmedizin 2

### Klinische Ernährungsmedizin

#### P 10-1

#### Ernährungsversorgung im Krankenhaus: subjektive Einschätzung des Ernährungszustands durch das Personal ist relevanter als objektive Kriterien – eine nutritionDay-Studie

Dorothee Volkert<sup>1</sup>, Isabel Galicia Ernst<sup>1</sup>, Isabella Worf<sup>2</sup>, Silvia Tarantino<sup>2</sup>, Michael Hiesmayr<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg
- <sup>2</sup> Medizinische Universität Wien, Österreich

**Hintergrund:** Mangelernährung (ME) ist bei Krankenhauspatient\*innen weit verbreitet, wird aber oft nicht erkannt, und es ist nicht bekannt, welche Maßnahmen zur Ernährungsversorgung (MEV) üblicherweise ergriffen werden. Ziel dieser Analyse war es, die Prävalenz spezifischer MEV insgesamt und bei Patient\*innen mit ME unter Verwendung verschiedener ME-Definitionen zu untersuchen.

**Methoden:** Eingeschlossen wurden deutsche Teilnehmende des nutritionDay 2016-2021 im Alter von  $\geq 18$  Jahren. Anhand der standardisierten nutritionDay-Fragebögen wurde das Personal für jede\*n Patient\*in befragt, ob diese\*r mangelernährt ist und ob spezifische MEV durchgeführt wurden. ME wurde

auch durch einen reduzierten BMI (ESPEN-Definition), Gewichtsverlust  $>5\%$  in den letzten 3 Monaten und gemäß GLIM definiert. Die Prävalenz von MEV wurde zwischen den ME-Gruppen verglichen.

**Ergebnisse:** Von 2579 Patient\*innen (49,7 % weiblich, medianes Alter 68 IQR [55-78] Jahre) waren 10,6 % nach Angabe des Personals mangelernährt, 15,5 % nach BMI, 35,2 % nach GLIM und 25,2 % aufgrund eines Gewichtsverlusts. MEV wurden mit folgenden Häufigkeiten ergriffen: Erfassung des ME-Status 13,6 %, Erfassung der Nahrungsaufnahme 23,3 %, Bestimmung des Energiebedarfs 11,7 %, Bestimmung des Proteinbedarfs 9,4 %, Erstellung eines Ernährungsplans 9,5 %, Konsultation eines Ernährungsexperten 14,0 %. Unabhängig von der Definition wurden alle MEV bei Patient\*innen mit ME häufiger durchgeführt als bei Patient\*innen ohne ME, am häufigsten, wenn die Patient\*innen vom Personal als mangelernährt eingestuft wurden (58,4 %; 46,4 %; 50,0 %; 46,0 %; 40,1 %; 56,9 %).

**Schlussfolgerung:** MEV werden insgesamt erstaunlich selten ergriffen. Dabei scheint das Personal eine entscheidende Rolle zu spielen und sollte darin geschult werden, objektive Kriterien der Mangelernährung bei ihrer Beurteilung zu berücksichtigen. Darüber hinaus sollte geklärt werden, auf welchen Kriterien genau die ME-Erkennung durch das Personal beruht.

#### P 10-2

#### Lebensstilfaktoren und Ernährung erklären nicht die sich entwickelnde Osteopenie bei Patient\*innen mit Phenylketonurie – Teilergebnisse der NuBONE-Studie

Beatrice Hanusch<sup>1</sup>, Anne Schlegtendal<sup>2</sup>, Jakob Höppner<sup>3</sup>, Corinna Grasemann<sup>3</sup>, Thomas Lücke<sup>1,2,3</sup>, Kathrin Sinnigen<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Forschungsdepartment Kinderernährung, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin der Ruhr-Universität Bochum, Bochum
- <sup>2</sup> Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Ruhr-Universität Bochum, Bochum
- <sup>3</sup> Abteilung für Seltene Erkrankungen, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin der Ruhr-Universität Bochum, Bochum

**Hintergrund:** Phenylketonurie (PKU, OMIM 261600) ist eine angeborene Stoffwechselstörung, die unbehandelt durch die Akkumulation von Phenylalanin (Phe) und dessen Derivaten zu geistiger Retardierung führt. Eine frühe Diagnose und Phe-arme Diät können klassische Symptome verhindern. Jedoch zeigen einige Betroffene mit PKU eine Beeinträchtigung des Knochens ungeklärter Ursache. Das Ziel dieser Studie war die

Bestimmung der Knochendichte von PKU-Patient\*innen im Vergleich zu gesunden Kontrollen unter Berücksichtigung von Lebensstilfaktoren und der diätetischen Einstellung.

**Methoden:** Von 18 Erwachsenen mit PKU (11 w;  $35 \pm 12$  Jahre) und 19 Kontrollen (10 w;  $36 \pm 11$  Jahre) wurde Blut für die Analyse knochenrelevanter Parameter gewonnen, Verzehrhäufigkeitsfragebogen, 6-Minuten-Gehtest (6MWT), Rauchverhalten (nach WHO & pack-years) und Body Mass Index (BMI) erhoben und die Ernährung anhand des World Index for Sustainability & Health (WISH; Skala: 0-130 P) beurteilt. Die BMD der Betroffenen mit PKU wurde mittels Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA) an der Lendenwirbelsäule (L1-L4; LWS) und der Hüfte gemessen. Blut-Phe-Konzentrationen der letzten 5 Jahre wurden der Akte entnommen.

**Ergebnisse:** Der BMD-T-Score von LWS ( $-0,7 \pm 1,1$ ) und Hüfte ( $-0,7 \pm 1,0$ ) war bei den Patient\*innen signifikant (beide  $p = 0,018$ ) reduziert. Bei 53 % der Patient\*innen ( $n = 9$ ) zeigte sich in der Hüfte eine BMD im normalen Bereich (T-Score über  $-1$ ), 59 % ( $n = 10$ ) in der LWS. Patient\*innen mit einem T-Score von  $<-1$  in der Hüfte erreichten einen signifikant ge-

ringeren WISH ( $49,5 \pm 14,0$  P) als Patient\*innen mit einem T-Score  $\geq -1$  ( $68,9 \pm 11,9$  P;  $p = 0,010$ ), für die diätetischen Einstellung wurden keine Unterschiede beobachtet. Weder BMI, WISH, 6MWT, Rauchstatus noch pack-years unterschieden sich zwischen Patient\*innen und Kontrollen.

**Schlussfolgerung:** Auch in dieser Gruppe von Patient\*innen mit PKU wurde ein erniedrigter BMD-T-Score beobachtet, ohne Zusammenhang mit Lebensstilfaktoren und diätetischer Einstellung.

### P 10-3

#### Effekt von virtuellen Körperbildübungen auf das Ernährungsverhalten von Personen mit Adipositas im Rahmen der ViTraS-Pilotstudie

Kathrin Gemesi<sup>1</sup>, Nina Döllinger<sup>2</sup>, Natascha-Alexandra Weinberger<sup>3,4</sup>, Erik Wolf<sup>5</sup>, David Mal<sup>5</sup>, Sebastian Keppler<sup>6</sup>, Stephan Wenninger<sup>7</sup>, Emily Bader<sup>1</sup>, Carolin Wienrich<sup>2</sup>, Claudia Luck-Sikorski<sup>3,4</sup>, Marc Erich Latoschik<sup>5</sup>, Johann Habakuk Israel<sup>6</sup>, Mario Botsch<sup>7</sup>, Christina Holzapfel<sup>1,8</sup>

- 1 Technische Universität München, München
- 2 Arbeitsgruppe Psychologie Intelligenter Interaktiver Systeme (PIIS), Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU), Würzburg
- 3 Hochschule für Gesundheit, Gera
- 4 Integriertes Forschungs- und Behandlungszentrum (IFB), Leipzig
- 5 Arbeitsgruppe Human-Computer Interaction (HCI), Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU), Würzburg
- 6 Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin
- 7 Technische Universität Dortmund, Dortmund
- 8 Hochschule Fulda, Fulda

**Hintergrund:** Die Kombination von Therapieelementen aus den Bereichen Ernährung, Bewegung und Verhalten wird für eine erfolgreiche und nachhaltige Adipositas-therapie empfohlen. Verhaltens- bzw. Körperbildtherapie wird selten bis gar nicht integriert. Die Eigenschaften von virtueller Realität (VR) bieten sich an, um Körperbildübungen durchzuführen. Im Rahmen eines Kooperationsprojekts wurden Körperbildübungen in ein VR-System integriert und in einer Pilotstudie auf Machbarkeit getestet.

**Methoden:** Erwachsene mit Adipositas wurden in eine multizentrische kontrollierte Pilotstudie (Registrierungsnummer: DRKS00027906) eingeschlossen. Es fanden drei Sitzungen am Studienzentrum im Abstand von ca. zwei Wochen statt. In zwei von diesen Sitzungen wurden virtuelle (VR-Gruppe) oder nicht-virtuelle Körperbildübungen (non-VR-Gruppe) durchgeführt. Sechs Wochen nach der letzten Sitzung fand eine Follow-up-Befragung online statt. Daten wurden mit Hilfe von standardisierten Interviews und Fragebögen erhoben. Das Ernährungsverhalten wurde u. a. mit dem Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) erfasst.

**Ergebnisse:** Die insgesamt 66 eingeschlossenen Personen (VR: 31, non-VR: 35) waren zu 79 % (52/66) weiblich, im Mittel  $45 \pm 13$  Jahre alt und hatten einen mittleren BMI von  $37 \pm 4$  kg/m<sup>2</sup>. Es zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede (alle  $p \geq 0,05$ ) bezüglich der Items des DEBQ-Fragebogens (emotional eating, external eating, and restraint) zwischen den beiden Gruppen oder über die Zeit. Die Anwendungen der Körperbildtherapie in der virtuellen Umgebung bewerteten die Studienteilnehmenden positiv.

**Schlussfolgerung:** In der Pilotstudie erwies sich das entwickelte VR-System als funktionsfähig. Ein Effekt von (virtuellen) Körperbildübungen auf das Ernährungsverhalten bei Personen mit Adipositas konnte im Rahmen dieser Studie nicht gezeigt werden. Um den klinischen Effekt der ViTraS-Intervention nachweisen zu können, ist eine groß angelegte Interventionsstudie nötig.

**P 10-4****Ist der Zusammenhang zwischen Vitamin D-Status und Depression abhängig vom Inflammationsstatus? Ergebnisse einer Beobachtungsstudie bei Kindern und Jugendlichen**

Laura Schlarbaum<sup>1</sup>, Judith Bühlmeier<sup>1</sup>, Manuel Föcker<sup>2,3</sup>, Harald Engler<sup>4</sup>, Raphael Hirtz<sup>5,6</sup>, Corinna Grasemann<sup>7</sup>, Anke Hinney<sup>5</sup>, Lars Libuda<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Universität Paderborn, Paderborn
- <sup>2</sup> Universitätsklinikum Münster, Universität Münster, Münster
- <sup>3</sup> Kinder- und Jugendpsychiatrie, LWL-Universitätsklinik Hamm, Universitätsklinikum der Universität Bochum, Bochum
- <sup>4</sup> Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen
- <sup>5</sup> Klinik für Psychiatrie, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen
- <sup>6</sup> Klinik für Kinderheilkunde II, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen
- <sup>7</sup> Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Bochum, Bochum

**Hintergrund:** Beobachtungsstudien zeigen einen Zusammenhang zwischen 25(OH)-Vitamin D-Status und Depression. Vermutet wird, dass eine antidepressive Wirkung von Vitamin D durch antiinflammatorische Effekte hervorgerufen wird. Insbesondere bei Kindern und Jugendlichen ist der Zusammenhang sowie das Ausmaß der Interaktion von Vitamin D und Inflammationsparametern unklar.

**Methoden:** Zum Aufnahmezeitpunkt in die Kinder- und Jugendpsychiatrie Essen wurden bei 454 Studienteilnehmenden Daten zur Ausprägung der Depressivität mittels Beck-Depressions-Inventar II (BDI-II) sowie 25(OH)-Vitamin D-Status und C-reaktives Protein (CRP) erhoben. Davon lagen von 168 Studienteilnehmenden zusätzlich Daten zu weiteren pro- und antiinflammatorischen Parametern (Tumornekrosefaktor alpha (TNF- $\alpha$ ), Interferon gamma (IFN- $\gamma$ ) sowie Interleukin (IL) 1 $\beta$ , 6, 8, 10) vor. Untersucht wurden Zusammenhänge zwischen Serum 25(OH)D, Inflammationsparametern und BDI-Score.

**Ergebnisse:** Bei 353 Studienteilnehmenden (77,8 %) lag gemäß BDI-II eine zumindest leichte depressive Symptomatik vor. Zwischen depressiven und nicht-depressiven Studienteilnehmenden wurde kein Unterschied bei 25(OH)D oder den Inflammationsmarkern beobachtet. Der BDI-Score korrelierte weder mit 25(OH)D noch mit den Inflammationsmarkern. Dagegen korrelierte 25(OH)D negativ mit CRP ( $r = -0,20$ ;  $p < 0,0001$ ;  $n = 454$ ), IL-1 $\beta$  ( $r = -0,18$ ;  $p = 0,02$ ;  $n = 168$ ) und IL-6 ( $r = -0,19$ ;  $p = 0,01$ ;  $n = 168$ ). Im linearen Regressionsmodell wurde nach Adjustierung für Alter, Geschlecht und Gewichtsklasse ein negativer Trend zwischen 25(OH)D und BDI festgestellt. Die weitere Berücksichtigung von CRP als Covariable änderte diese Ergebnisse nicht.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass auch bei Patient\*innen der Kinder- und Jugendpsychiatrie ein niedriger Vitamin D-Status mit erhöhter Inflammation verbunden ist. Es konnte jedoch nicht bestätigt werden, dass Zusammenhänge zwischen Vitamin D-Status und Depressivität durch antiinflammatorische Effekte erklärt werden.

**P 10-5****Zusammenhang zwischen gastrointestinaler Mikrobiota und der Psyche bei Anorexia nervosa**

Isabelle Mack<sup>1</sup>, Jasmin Ketel<sup>1</sup>, Miquel Bosch-Bruguera<sup>1</sup>, Uli Cuntz<sup>2</sup>, Stephan Zipfel<sup>1</sup>, Paul Enck<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen
- <sup>2</sup> Schön Klinik Roseneck, Prien am Chiemsee

**Hintergrund:** Die gastrointestinale Mikrobiota (GIT-M) kann über die Darm-Hirn-Achse die Psyche des Menschen beeinflussen. Neben psychologischen und umweltbedingten Faktoren könnte die GIT-M eine der physiologischen Ursachen für Anorexia nervosa sein. Bisherige Analysen zeigen Unterschiede in der Zusammensetzung des GIT-M zwischen Betroffenen und Gesunden sowie vor und nach einem Therapieaufenthalt. Ziel dieser Reanalyse ist es, die Interaktion zwischen der Psyche und der GIT-M bei Anorexia nervosa zu untersuchen.

**Methoden:** Im Rahmen der MICROBIAN-Längsschnittstudie wurden sowohl die Zusammensetzung der GIT-M als auch psychische Parameter zu Beginn und zum Ende eines stationären Aufenthalts zur Gewichtsrehabilitation erhoben. Die Analyse der GIT-M erfolgte mittels 16S rRNA Amplicon Sequenzierung. Anhand von validierten Fragebögen wurden Symptome von Angststörungen und Depressionen, die Ausprägung der Essstörung und weitere psychischen Beeinträchtigungen gemessen.

**Ergebnisse:** Vierundvierzig Patientinnen mit einem BMI von  $15,4 \pm 1,4$  kg/m<sup>2</sup> zwischen 14 und 39 Jahren wurden in die Analyse eingeschlossen. Es zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der GIT-M und dem Schweregrad der Essstörungsproblematik. Zusammenhänge zwischen der GIT-M und Depressions- und Angstörungssymptomatik sind dagegen nach Adjustierung des Body Mass Indexes nicht erkennbar.

**Schlussfolgerung:** Zusammenhänge zwischen der GIT-M und der Depressions- und Angstsymptomatik bei Anorexia nervosa sind unwahrscheinlich.



**P 10-6****GLUT-1-Inhibition zur Aufklärung antikanzerogener Wirkmechanismen**

Fiona Ludwig, Stefanie Hoppe, Daniela Purps, Felix Meyer, René Thierbach

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena

**Hintergrund:** Das Antidiabetikum Metformin und die im Darm entstehende kurzkettige Fettsäure Butyrat wirken beide antikanzerogen und sie nehmen deutlichen Einfluss auf den zellulären Glukosehaushalt, wobei dieser gegensätzlich verändert wird. Die Aufklärung dieser paradoxen Situation könnte helfen, die Rolle des, in maligne entarteten Zellen häufig veränderten, Glukosehaushaltes im Krebsgeschehen besser zu verstehen. Da für beide Substanzen bereits die antikanzerogene Wirkung mit Hilfe der In-vitro-Transformation von BALB/c-Zellen nachgewiesen wurde, sollen nun die relevanten Glukosetransporter identifiziert werden. Im Anschluss soll die Blockierung dieser Transporter mittels Inhibitoren weitere mechanistische Untersuchungen ermöglichen.

**Methoden:** Zur Identifikation der Glukosetransporter in BALB/c-Zellen wird deren RNA-Expression mittels qPCR ana-

lysiert. Zytotoxizitätstests sowie Untersuchungen des Zellwachstums dienen der Konzentrationsfindung für den späteren Einsatz der Inhibitoren.

**Ergebnisse:** BALB/c-Zellen exprimieren vorrangig den Glukosetransporter GLUT-1. Die basale Expression der anderen untersuchten Transporter beträgt relativ dazu 4,7 % (GLUT-6), 3,0 % (GLUT-8) oder weniger als 1 % (GLUT-3, -4, -5, -9, -10 und SGLT-1, -2, -3b, -4, -6).

Der GLUT-1-Inhibitor BAY-876 reduziert ab 50 nM die Viabilität von BALB/c-Zellen und zeigt ab 3 nM wachstumshemmende Wirkungen.

**Schlussfolgerung:** Die dominante Expression des GLUT-1 lässt vermuten, dass die Glukoseaufnahme in BALB/c-Zellen hauptsächlich durch diesen Transporter erfolgt. Der GLUT-1-Inhibitor BAY-876 beeinflusst das Zellwachstum bereits in sehr niedrigen Konzentrationen, was auf eine potente Wirkung schließen lässt. Die Inhibition der Glukoseaufnahme wird aktuell geprüft und der anschließende Einsatz in der In-vitro-Zelltransformation, idealerweise in Kombination mit Substanzen wie z. B. Metformin, könnte dann die für eine Krebstherapie nutzbaren Mechanismen aufdecken.

**P 10-7****Fibers do not modulate the formation of the cardiovascular risk factor Trimethylamine-N-Oxide after beef consumption: "MEATMARK" a human intervention study**

Melanie Haas<sup>1</sup>, Beate Brandl<sup>1</sup>, Thomas Skurk<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> School of Medicine, Technische Universität München, München

**Objective:** The gut microbiota-dependent metabolite TMAO is a food intake biomarker for fish, meat, and eggs and a potential risk factor for cardiovascular diseases. Several studies indicate a correlation between elevated plasma TMAO levels and an increased risk for cardiovascular effects. This study investigates the impact of supplementary fiber intake on the gut microbiome and microbial biomarker production after beef consumption, with a focus on TMAO. Additionally, we also examined potential confounders in TMAO metabolism, like sex, meat intake, and genetic variations in FMO3, a key enzyme for TMAO production, but also levels of microbial cutC expression, key enzyme for TMA production.

**Methods:** We conducted a randomized, double-blind study with 13 participants, who received either wheat fiber (up to 27 g/day) or placebo supplements for two weeks. After two weeks of in-

tervention, the participants received a beef-test meal for breakfast. Subsequently, blood samples were taken at defined times. With targeted LC-MS, we determined plasma TMAO levels and previously proposed meat intake biomarkers, like creatine or methionine. Stool samples were analyzed by 16S sequencing before and after the two-week intervention. We sequenced common variants of FMO3 and determined cutC expression levels.

**Results:** First, we confirmed TMAO as a biomarker for beef intake. However, our results indicate that dietary fiber intervention did not alter plasma TMAO levels after a defined beef meal, revealing highly variable TMAO responses and microbiome composition among participants. Meat consumption frequency emerged as a potential TMAO cofactor. Genetic interventions in FMO3 did not significantly impact TMAO production. No significant effect on microbial cutC expression could be detected.

**Conclusion:** This pilot intervention underscores the individuality of the TMAO metabolism, which doesn't seem to be substantially affected by a dietary fiber intervention, and highlights the importance of other factors like age and dietary habits.

- [1] Koeth RA, Wang Z, Levison BS, Buffa JA, Org E, Sheehy BT, Britt EB, Fu X, Wu Y, Li L, et al. Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis. *Nat Med* 2013; 19:576–85.
- [2] Subramaniam S, Fletcher C. Trimethylamine N-oxide: breathe the new life. *Br J Pharmacol* 2018; 175:1344–53.



- [3] Giesbertz P, Brandl B, Lee Y-M, Hauner H, Daniel H, Skurk T. Specificity, Dose Dependency, and Kinetics of Markers of Chicken and Beef Intake Using Targeted Quantitative LC-MS/MS: A Human Intervention Trial. *Mol Nutr Food Res* 2020; 64:e1900921.
- [4] Zuo K, Liu X, Wang P, Jiao J, Han C, Liu Z, Yin X, Li J, Yang X. Metagenomic data-mining reveals enrichment of tri-

methylamine-N-oxide synthesis in gut microbiome in atrial fibrillation patients. *BMC Genomics* 2020; 21:526.

- [5] Guasti L, Galliazzo S, Molaro M, Visconti E, Pennella B, Gaudio GV, Lupi A, Grandi AM, Squizzato A. TMAO as a biomarker of cardiovascular events: a systematic review and meta-analysis. *Intern Emerg Med* 2021; 16:201–7.

### P 10-8 Cryopreservation and bioenergetic evaluation of human peripheral blood mononuclear cells as parameters for nutrition-related studies

Fabian Dieter, Jendrik Grube, Alice Quentin, Gunter P. Eckert  
Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen

**Objective:** Peripheral blood mononuclear cells (PBMCs) generally refer to monocytes and lymphocytes, representing cells of the innate and adaptive immune systems. PBMCs are a promising target tissue in the field of nutrigenomics because they seem to reflect the effects of dietary modifications. The physiological functions of eukaryotic cells rely on energy mainly provided by mitochondria. Oxidative phosphorylation plays a decisive role, as it is crucial for the maintenance of energetic homeostasis. PBMCs have been identified as a minimally invasive sample to measure mitochondrial function and have been shown to reflect disease conditions. However, measurement of mitochondrial bioenergetic function can be limited by several factors in human samples. Limitations are the amount of samples taken, sampling time, which is often spread over

several days, and locations. Cryopreservation of the collected samples can ensure consistent collection and measurement of samples.

**Methods:** PBMCs were isolated via density centrifugation and cryopreserved in liquid nitrogen. To see potential differences between cryopreserved and freshly isolated cells, we investigated cell count and viability, mitochondrial respiration (OX-PHOS), adenosine triphosphate (ATP) production, and citrate synthase activity (CS) in PBMCs.

**Results:** Cell count and viability, mitochondrial respiration, ATP levels and citrate synthase activity were mostly unaffected after one, three and six months of cryopreservation. Only the number of thawed cells after three months showed a difference compared to the initial value.

**Conclusion:** The developed method for cryopreservation of PBMCs seems to be suitable for their collection and storage. The recorded parameters are not reduced by the cryoprocess. This method makes it possible to conduct studies with subjects at different centers and to measure them at a central location. Multicenter nutritional studies can be more easily performed by cryopreserving PBMCs.

### P 10-9 Evidenzbasierte Proteinleitlinie der DGE: Hat die erhöhte Zufuhr von Protein präventive Effekte auf Körpergewichtsstabilität und Typ-2-Diabetes?

Anna Amini, Julia Haardt, Nicole Kalotai, Bernhard Watzl  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., Bonn

**Hintergrund:** Die DGE entwickelt derzeit eine evidenzbasierte Leitlinie, die den Zusammenhang zwischen der Quantität und der Art von Protein in der Ernährung und unter anderem den Endpunkten Körpergewichtsstabilität und Typ-2-Diabetes untersucht.

**Methoden:** Es werden Umbrella Reviews systematischer Übersichtsarbeiten von prospektiven Kohorten- bzw. Interventionsstudien durchgeführt. Dafür erfolgen systematische Literaturrecherchen in drei Datenbanken. Die methodische Qualität und die endpunktspezifische Evidenz werden mittels AMSTAR 2

und NutriGrade bewertet. Zur Bewertung der certainty of evidence werden Härtegrade anhand vordefinierter Kriterien vergeben. Für die Auswertung zur Körpergewichtsstabilität werden die Endpunkte Körpergewicht, Fettmasse sowie Taillenumfang betrachtet. Für die Bewertung zu Typ-2-Diabetes wird die Typ-2-Diabetes-Inzidenz herangezogen.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Die Gesamtproteinzufuhr beeinflusst das Körpergewicht, die Fettmasse und den Taillenumfang bei Ernährung ohne Energierestriktion wahrscheinlich nicht. Es bleibt jedoch unklar, wie sich eine proteinreiche Ernährung im Rahmen einer Energiereduktion sowie die Art des zugeführten Proteins auf die drei Endpunkte auswirkt. Eine höhere Gesamtproteinzufuhr ist möglicherweise mit einem höheren Risiko für Typ-2-Diabetes verbunden, wobei möglicherweise kein erhöhtes Risiko für Typ-2-Diabetes durch eine höhere Zufuhr pflanzlicher Proteine beobachtet wurde. Der Einfluss von tierischem Protein auf das Typ-2-Diabetes-Risiko ist unklar.

## POSTERPRÄSENTATION 11 | Lebensmittelwissenschaft 2

### Einfluss von Anbau und Verarbeitung auf Lebensmittelinhaltsstoffe

#### P 11-1

#### Vergleich verschiedener Klassifizierungssysteme von verarbeiteten Lebensmitteln zur Analyse der Verbraucher\*innen-Wahrnehmung des Verarbeitungsgrades von Lebensmitteln

Finnja Straten, Jevana Röhl, Urte Schleyerbach, Sabine Bornkessel

Hochschule Osnabrück, Osnabrück

**Hintergrund:** Klassifizierungssysteme kategorisieren verarbeitete Lebensmittel anhand unterschiedlicher Kriterien. Inwieweit diese für Verbraucher\*innen relevant sind, ist unklar. Zudem ist die Wahrnehmung der Verbraucher\*innen von verarbeiteten Lebensmitteln wenig erforscht. Daher untersuchte diese Studie, welche Merkmale Verbraucher\*innen mit verarbeiteten Lebensmitteln assoziieren, worauf sie beim Kauf dieser Produkte Wert legen und welche Aspekte sie als bedeutend erachten.

**Methoden:** Basierend auf einer Literaturanalyse wurden verschiedene Klassifizierungssysteme verglichen und Indikatoren zur Kategorisierung verarbeiteter Lebensmittel abgeleitet. Daraufhin wurde ein Fragebogen entwickelt, um die Relevanz der

Indikatoren für Verbraucher\*innen zu untersuchen. Anschließend wurde eine Onlineumfrage durchgeführt und die Ergebnisse anhand von Häufigkeitsanalysen ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die untersuchten Klassifizierungssysteme kategorisieren verarbeitete Lebensmittel anhand unterschiedlicher Kriterien. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass beim Lebensmitteleinkauf besonders auf die Zutatenliste geachtet wird, sowie der geringe Einsatz von Zusatzstoffen als wichtig bewertet wird. Eine geringe Anzahl an verwendeten Zutaten, das Verarbeitungsverfahren und die Convenience-Stufe sind für die Verbraucher\*innen dagegen weniger wichtige Aspekte.

**Schlussfolgerung:** Die Studie zeigt die Wahrnehmung und Einstellung der Verbraucher\*innen gegenüber verarbeiteten Lebensmitteln. Die bestehenden Klassifizierungssysteme berücksichtigen die untersuchten Indikatoren in unterschiedlichem Maße, wobei die NOVA-Klassifizierung den Anforderungen der Verbraucher\*innen am ehesten entspricht. Die Studienergebnisse könnten als Basis dienen, ein den Verständnissen der Verbraucher\*innen angepasstes Klassifizierungssystem für verarbeitete Lebensmittel zu entwickeln oder die bestehenden Klassifizierungssysteme diesbezüglich anzupassen.

#### P 11-2

#### Handwerklich hergestellt – Anforderungen an handwerklich hergestellte Lebensmittel aus Sicht der Betriebe

Jevana Röhl, Urte Schleyerbach, Sabine Bornkessel

Hochschule Osnabrück, Deutschland

**Hintergrund:** Neben der Industrie ist auch das Handwerk ein wichtiger Bereich der Lebensmittelproduktion. Die Unterscheidung zwischen handwerklichen und industriellen Produkten ist in Deutschland rechtlich nicht definiert und es ist unklar, welche Anforderungen ein handwerklich hergestelltes Lebensmittel (HHL) erfüllen sollte und was diese Produkte ausmacht. Ziel der vorliegenden Studie ist es daher, diese Forschungslücke zu schließen und die Anforderungen an HHL aus Sicht von Lebensmittelherstellern zu identifizieren.

**Methoden:** Im Rahmen einer qualitativen Studie wurden Experteninterviews ( $n = 4$ ) in folgenden Bereichen durchgeführt: eine Bäckerei und eine Brauerei (Handwerksbetrieb laut BMEL), ein Eiscafé (handwerksähnlicher Betrieb) und eine Molkerei

(kein Handwerksbetrieb laut BMEL). Die Auswertung basiert auf einer qualitativen, strukturierenden Inhaltsanalyse. Anhand der gebildeten Kategorien wurden Anforderungen an HHL identifiziert.

**Ergebnisse:** Alle Betriebe sehen eine hohe Qualität der Produkte als Hauptkriterium für ein HHL, was auch dessen höheren Preis begründen soll. Die Ansichten, was diese Qualität ausmacht, sind unterschiedlich. Ein wichtiger Aspekt ist die Nutzung regionaler Rohstoffe und dass nur Zutaten und Zusätze verwendet werden, die notwendig sind. Die Produktion ist nicht standardisiert, wodurch einzigartige Produkte entstehen, die die persönliche Note des Herstellenden enthalten. Weitere Aspekte sind Ehrlichkeit in Marketing und Produktion und ein besserer Geschmack.

**Schlussfolgerung:** Anhand von Experteninterviews ( $n = 4$ ) wurden die Anforderungen an HHL aus Sicht der Unternehmen ermittelt. Die Ergebnisse könnten als Grundlage für Politik und Forschung dienen, um Standards für HHL zu definieren. Diese könnten für die Erstellung von Leitlinien für das Bewerben von HHL genutzt werden, um die Besonderheiten dieser Produkte für die Verbrauchenden transparenter zu machen.

**P 11-3****Sensorische Untersuchungen von Salami und salamiartigen Ersatzprodukten mittels aktueller deskriptiver Methoden**

Dinah Brunk, Jörg Meier

Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Hintergrund:** Die Nachfrage nach fleischlosen Wurstersatzprodukten ist in den letzten Jahren stetig gestiegen, da viele Menschen zwar weniger oder keine Fleisch- und Wurstwaren verzehren möchten, aber oftmals gleichzeitig deren sensorische Eigenschaften schätzen. Ziel der Untersuchung war es daher, Aufschnitt vom Typ Salami und salamiartige Ersatzprodukte objektiv sensorisch zu charakterisieren und zu vergleichen.

**Methoden:** 6 Aufschnittsorten Typ Salami (3 fleischhaltige [F1-F3] und 3 vegane [V1-V3]) aus dem Handel wurden von einem trainierten Sensorikpanel (n = 10) untersucht. Als deskriptive Verfahren kamen sensorische Kurzzeitverfahren (Napping plus Ultra-flash Profiling [UFP] und Rate-all-that-apply [RATA] zum Einsatz. Die mit dem UFP generierten Deskriptoren wurden beim

RATA genutzt, um die Intensitätsausprägung der Merkmale zu messen (3 Whd., randomisierte Reihenfolge, neutrale Probenbehälter, Sensoriklabor gem. ISO 8589). Die Daten wurden mittels multipler Faktorenanalyse und verallgemeinerter Procrustesanalyse statistisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die 6 Produkte konnten mit beiden sensorischen Verfahren charakterisiert und differenziert werden. Die fleischhaltigen Produkte F1-F3 formten ein eigenes Cluster, das sich klar von 2 veganen Clustern (V1 und V3: u. a. Kartoffel-, Erbsenprotein sowie V2: Seitan) abgrenzte. Während die fleischhaltigen Produkte mit Begriffen wie würzig, rauchig, salzig, säuerlich beschrieben wurden, wurden die veganen Produkte mit Begriffen wie salzig, würzig, teilweise weich und gummiartig charakterisiert.

**Schlussfolgerung:** Die analysierten Produkte waren durch Unterschiede (Geruch, Geschmack sowie Textur) in den sensorischen Profilen gekennzeichnet. Bei den salamiartigen Ersatzprodukten sollten die gewählten Proteinquellen, weitere Zutaten und die Herstellungstechnologie weiter verbessert werden, um den sensorischen Eigenschaften von Salami näherzukommen.

**P 11-4****Ernährungsphysiologische und sensorische Charakterisierung von Teigwaren mit unterschiedlichem Proteingehalt**

Claudia Adomat, Jörg Meier

Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg

**Hintergrund:** Als Alternative zu den klassischen Teigwaren aus Weizengrieß sind in den letzten Jahren neue Produkte auf Basis anderer Zutaten mit unterschiedlichem Proteingehalt auf den Markt gekommen. Im Rahmen dieses Projektes sollten die objektiven sensorischen Eigenschaften der Produkte ermittelt und die Nährwerte verglichen werden.

**Methoden:** 8 handelsübliche Teigwaren (Hartweizengrieß (mit und ohne Ei), Soja, Linse, Kichererbse, Erbse, Lupine, Dinkel) wurden nach Packungsangaben in Wasser gegart und pur von einem trainierten Sensorikpanel (n = 8) untersucht. Als deskriptive Verfahren kamen die Profilprüfung und sensorische Kurzzeitverfahren (Napping plus Ultra-flash Profiling und Rate-all-that-apply) zum Einsatz (3 Whd., randomisierte Reihenfolge, neutrale Probenbehälter, Sensoriklabor gem. ISO 8589). Die Daten wurden mittels Varianzanalyse, multipler Faktorenanalyse (MFA) und verallgemeinerter Procrustesanalyse statistisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die Teigwaren konnten mit den drei sensorischen Verfahren charakterisiert und differenziert werden. Die beiden Hartweizengrießprodukte formten in der MFA ein eigenes Cluster, ebenso die Teigwaren aus Kichererbse und Linsen. Die weiteren Produkte erschienen in der MFA jeweils separiert voneinander. Die Produkte wurden mit Begriffen wie getreideartig, erbsenartig, bitter, sandig, klebrig, bissfest beschrieben und differenziert. Im ernährungsphysiologischen Vergleich unterschieden sich die Mengen an Protein (12–39 g), KH (3–72 g) und Fett (1,7–21,3 g). Die Brennwerte lagen zwischen 339 und 395 kcal (alle Angaben bezogen auf 100 g Rohware).

**Schlussfolgerung:** Klassische Teigwaren aus Weizen unterscheiden sich sowohl sensorisch als auch ernährungsphysiologisch von den anderen untersuchten Produkten. Verbraucher\*innen haben durch die Produktvielfalt die Möglichkeit, die Teigwaren zu wählen, die am besten zu dem gewünschten Nährwertprofil oder dem bevorzugten sensorischen Spektrum passt.

## P 11-5

**Funktionalisierung resistenter Stärke – ein doppelter Blickwinkel**

Helen Fetzer<sup>1,2</sup>, Susanne Gola<sup>2</sup>, Soeren Ocvirk<sup>1,3</sup>,  
Christina Opaluwa<sup>2</sup>, Kurt Gedrich<sup>1</sup>, Peter Eisner<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Technische Universität München, Freising
- <sup>2</sup> Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik u. Verpackung IV, Freising
- <sup>3</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE), Nuthetal

Resistente Stärke (RS) ist ein Ballaststoff mit einzigartigen physikochemischen und potenziell gesundheitsfördernden Eigenschaften. Die Fermentation von RS zu kurzkettigen Fettsäuren (SCFA) durch die Darmmikrobiota ist essenziell für die Gesundheit des Dickdarms. Diese Funktionalisierung von RS durch die Darmbakterien ist jedoch variabel und hängt nicht nur von der Struktur und Bioverfügbarkeit der RS, sondern auch der Fermentationskapazität der Mikrobiota ab. Es wurde bereits gezeigt, dass Menschen unter „westlichen“ Ernährungsbedingungen eine geringere mikrobielle Kapazität haben, RS zu SCFA zu verstoffwechseln, als Menschen, die traditionellen und ballaststoffreichen Ernährungsmustern folgen (wie z. B. in Sub-Sahara Afrika).

Angewandte Methoden in diesem Projekt sind die Einarbeitung von kommerziellen RS-Zutaten in Lebensmitteln und die Umwandlung von Stärke zu RS mittels lebensmitteltechnologischer Prozesse. Die Bioverfügbarkeit von Stärke und die RS-Funktionalität werden mittels eines in-vitro Verdau untersucht. Um den Einfluss verschiedener Darmmikrobiota-Zusammensetzungen auf die SCFA-Bildung zu untersuchen, soll bei gesunden Freiwilligen vor und nach einem Langzeit-Aufenthalt in Sub-Sahara Afrika eine Kurzzeit-Ernährungsintervention mit RS-Produkten durchgeführt werden. Dabei wird verglichen, wie effizient die Fermentation von RS durch die Darmmikrobiota unter prä- und post-Aufenthaltskonditionen ist.

Es wird davon ausgegangen, dass die Prozessierung von Stärke zur Bildung von RS führt und dass durch die Optimierung dieser Prozesse die Mengen an RS variiert werden kann. Wir erwarten außerdem, dass die Produktion von SCFA durch die Darmmikrobiota nach dem Aufenthalt der Freiwilligen in Afrika im Vergleich zu den Bedingungen vor dem Aufenthalt gesteigert ist.

Mit dieser Arbeit beabsichtigen wir zu verstehen, wie die Funktionalisierung von RS aus der Perspektive der Lebensmitteltechnologie und des Darmmikrobioms erfolgen kann.

## P 11-6

**Glycoalkaloide in Kartoffelprodukten – Veränderungen während der Prozessierung**

Keven Mittau<sup>1</sup>, Christina Meyers<sup>2</sup>, Inga Smit<sup>2</sup>,  
Marcus Schmidt<sup>2</sup>, Sascha Rohn<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Berlin
- <sup>2</sup> Max Rubner-Institut (MRI), Detmold

**Hintergrund:** Glycoalkaloide (GA) sind sekundäre Pflanzenstoffe, die von Nachtschattengewächsen gebildet werden. Bei übermäßigem Verzehr können gastrointestinale Beschwerden auftreten [1]. Das BfR empfiehlt eine Reduktion des bisher gültigen Schwellenwertes für GA in Kartoffeln und -produkten von 200 auf 100 mg/kg Frischmasse [2]. Ein Richtwert wurde bislang von der Europäischen Kommission noch nicht festgelegt, da die Datenlage unzureichend ist, bisherige Studien sich oft auf die intakten GA  $\alpha$ -Solanin und  $\alpha$ -Chaconin beschränkt haben und Abbauprodukte, insbesondere in erhitzten Produkten, nur selten bestimmt wurden [1]. Wissenslücken bestehen weiterhin über das Ausmaß des Abbaus zu den  $\beta$ - oder  $\gamma$ -Derivaten und dem Aglycon-Solanidin, sowie über die Bildung bisher unbekannter Reaktionsprodukte.

**Methoden:** Ziel dieses AIF/FEI-Projektes ist es, die Stabilität der GA während der Herstellung von Pommes Frites und Chips zu untersuchen. Dies erfolgt im Modellansatz sowie in Produkten mit industrienaher Herstellung. Ein Augenmerk liegt dabei auf der Quantifizierung der Hydrolyseprodukte mittels LC MS/MS sowie der Aufklärung der Abbauege.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** In Modellen ohne Frittieröl konnten die Hydrolyseprodukte nachgewiesen und bisher unbekannte Reaktionsprodukte identifiziert werden. Hypothetisch handelt es sich bei Letzteren um Ester der GA mit Essigsäure sowie den prävalenten Fettsäuren der kartoffeleigenen Lipide (v. a. C16:0 und C18:2). Die strukturelle Bestätigung ist noch ausstehend. Potenziell könnten diese Produkte als Markersubstanzen für eine GA-Abnahme während der Lebensmittelprozesse dienen.

[1] EFSA: Risk assessment of glycoalkaloids in feed and food, in particular in potatoes and potato-derived products, 2020.

[2] Stellungnahme Nr. 010/2018 des BfR: Speisekartoffeln sollten niedrige Gehalte an Glykoalkaloiden (Solanin) enthalten.

## P 11-7

**Einfluss thermischer Prozessierung auf Cannabinoidgehalte und -profile in Hanfsamenölen und hanfhaltigen Backwaren**

Niklas Lindekamp<sup>1</sup>, Nadja Triesch<sup>1</sup>, Sascha Rohn<sup>2</sup>, Stefan Weigel<sup>1</sup>

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

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

**Hintergrund:** Seit 2023 sind in der EU  $\Delta 9$ -THC-Äquivalente ( $\Delta 9$ -THC+0,877\*THCA) mit gesetzlichen Höchstgehalten in Hanfsamenprodukten und -ölen reguliert. Von  $\Delta 9$ -THC (Tetrahydrocannabinol) geht eine akute Toxizität aufgrund psychoaktiver Wirkung aus. THCA (THC acid) kann durch thermische Decarboxylierung in  $\Delta 9$ -THC umgewandelt werden. Nutzhanf mit geringen  $\Delta 9$ -THC-Gehalten darf in der EU zu Lebensmitteln verarbeitet werden.

**Methoden:** Mittels Flüssigkeitschromatographie gekoppelt mit Tandem-Massenspektrometrie (HPLC-MS/MS) wurden 16

Cannabinoiden (inkl. THCA/ $\Delta 9$ -THC und CBDA/CBD (Cannabidiol)) in 30 kommerziellen Hanfsamenölen quantifiziert. Ausgewählte Öle wurden bei 130-200 °C für 10-60 min thermisch prozessiert, um den Einfluss auf Cannabinoidgehalte und -profile zu untersuchen.

**Ergebnisse:** Es wurden Gesamtcannabinoidgehalte von 9-279 mg/kg in den Hanfsamenölen gefunden. Die  $\Delta 9$ -THC-Gehalte bewegten sich im Bereich von 0,2-6,7 mg/kg, wobei drei Proben die Höchstgehalte für  $\Delta 9$ -THC-Äquivalente überschritten (>7,5 mg/kg). Die Cannabinoidprofile gaben Hinweise auf verschiedene Produktionsbedingungen (z. B. Prozessierung). Die intensive Erhitzung bei 200 °C für 60 min führte zu einer Abnahme der Gesamtcannabinoidgehalte um 38 %. Gleichzeitig wurden alle Cannabinoidsäuren praktisch vollständig abgebaut (-99 %) und die  $\Delta 9$ -THC-Gehalte stiegen um 22 %.

**Schlussfolgerung:** Die Erhitzung von Hanfsamenölen führt zu einer Änderung des Cannabinoidprofils mit Relevanz für die Risikobewertung bzgl.  $\Delta 9$ -THC. Künftig werden die Einflüsse des Backprozesses auf Cannabinoide untersucht.

## P 11-8

**Impact of dough hydration on acrylamide precursors, baking performance and acrylamide levels in potato breads**

Jagoda Swiacka<sup>1</sup>, Laura Kima<sup>1</sup>, Alexander Voß<sup>2</sup>, Sandra Grebenteuch<sup>3</sup>, Sascha Rohn<sup>2,3</sup>, Mario Jekle<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V. (ILU), Nuthetal

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

Acrylamide is a process contaminant found in foods exposed to high temperature and low moisture contents and has been a significant concern in the food industry since its first detection in various foods in 2002. Over the past years, various strategies have been established to reduce acrylamide in different product groups, e.g. baked goods, chips or French fries. However these strategies have never been evaluated in composite products, like baked goods with potato flakes. This gap becomes ever more critical, as such products gain prominence across Europe, due to their enhanced sensory properties. Therefore,

the aim was to shed light onto this novel area, and to explore the acrylamide formation in potato breads with different hydration levels. To achieve this, breads from doughs with different moisture levels (56.5-79.1 g/100 g flour) and varying amounts of potato flakes (7.5-22.5 g/100 g flour) were prepared. The levels of relevant reducing sugars in doughs before and after proofing were measured and acrylamide concentrations in crumbs and crusts of breads were analyzed. While acrylamide was undetectable in the crumbs of all breads, high concentrations were measured in the crusts, reaching  $292.3 \pm 16.2 \mu\text{g}/\text{kg}$ , or  $91.8 \pm 5.3 \mu\text{g}/\text{kg}$  in a bread loaf of 600 g. While the hydration correlated significantly with the crust thickness ( $r \geq -0.87^{**}$ ), the addition of potato flakes correlated significantly with height, specific volume, porosity ( $r \geq -0.86^{**}$ ), firmness ( $r \geq 0.84^{**}$ ) and L-value ( $r \geq -0.78^{**}$ ). Also significant linear correlations were identified between the crust acrylamide and asparagine ( $r = 0.88^{**}$ ), glucose ( $r = 0.83^{**}$ ) and maltose ( $r = 0.86^{**}$ ) in doughs, and also potato flakes addition ( $r = 0.88^{**}$ ), surface browning index ( $r = 0.85^{**}$ ) and bread lightness ( $r = 0.89^{***}$ ). This study highlights the importance of dough composition on acrylamide formation, showing new insights into impact of varied hydration on potato containing breads.



### P 11-9 Starter-Co-Kultur für die Erbsenfermentation zur Herstellung einer Joghurtalternative

Jil Schwarze<sup>1</sup>, Sandra Grebenteuch<sup>1</sup>, Sascha Rohn<sup>1</sup>, Frederico M. C. Magalhães<sup>1</sup>, Brian Gibson<sup>1</sup>, Anna S. Birke<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> VF Nutrition GmbH, Berlin

Aktuell ist eine stark wachsende Nachfrage nach pflanzenbasierten Joghurts beobachtbar. In diesem Kontext weist Erbsenprotein Vorteile gegenüber dem konventionell eingesetzten Sojaprotein durch eine geringe allergene Wirkung und bessere Verdaulichkeit auf. Die Anwendungsmöglichkeiten werden jedoch durch das sensorische Profil begrenzt. Das ist einerseits auf verbleibende unerwünschte Aromastoffe aus der Erbse [1] und andererseits auf zu geringe Konzentrationen erwünschter aroma- und geschmacksaktiver Substanzen aus der Fermentation zurückzuführen. Da das sensorische Profil durch Milchsäuregärung ausgewählter Starterkulturen verbessert werden

kann [2], ist es das Ziel eines BMBF-geförderten Projektes, eine maßgeschneiderte Starter-Co-Kultur für eine optimierte Joghurtalternative basierend auf Protein aus der gelben Spalterbse zu generieren. Im Rahmen dessen werden Mikroorganismen, die entweder, aus Erbsen, Bohnen oder von anderen fermentierten Lebensmitteln isoliert wurden, hinsichtlich ihres Stoffwechsels untersucht. Dazu wird die Verwertung verschiedener Erbsen-basierter Substrate und die Biosynthese aroma- und geschmacksaktiver Substanzen durch die Quantifizierung von Kohlenhydraten, organischen Säuren und Aromastoffen analysiert. Darüber hinaus werden kommerziell verfügbare Erbsenproteine hinsichtlich ihrer grundlegenden Zusammensetzung, die das sensorische Profil der Joghurtalternative beeinflusst, charakterisiert. Erste Analysen der verschiedenen Erbsenproteine zeigen deutliche Unterschiede in den finalen Aromaprofilen.

[1] Ma, W.; Zhang, C.; Kong, X.; Li, X.; Chen, Y.; Hua, Y. (2021). *Food Biosci.*, 44, 101416.

[2] Youssef, M.; Lafarge, C.; Valentin, D.; Lubbers, S.; Husson, F. (2016). *LWT - Food Sci. Technol.*, 69, 430–437

### P 11-10 Essbare Wildgemüse – Einfluss der Zubereitung auf Phenole und deren antioxidative Aktivität

Layla Engelhardt, Tobias Pöhl, Susanne Neugart

Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

In Zeiten, in denen die Nahrung knapp war, ergänzten essbare Wildgemüse oft die tägliche Ernährung. Die jungen Blätter von *Urtica dioica* L. und *Aegopodium podagraria* L., auch bekannt als Brennnessel und Giersch, können roh in Salaten, gekocht als Blattgemüse oder aufgegossen mit heißem Wasser als Tee verwendet werden. Sie enthalten eine Vielzahl von wertvollen Mineralien und sekundären Pflanzenstoffen, wie Phenolen und Vitaminen, und können das Obst und Gemüse in der menschlichen Ernährung auch heute noch sinnvoll ergänzen.

Neben der Pflanzenmatrix selbst, beeinflusst die Zubereitungsart die Stabilität der Phenole und deren potenzielle antioxidative Wirkung. Die Trocknungsbedingungen, Ofen- oder Ge-

friertrocknung, hatten Einfluss auf die antioxidative Aktivität (gemessen mit TEAC, DPPH und TPC) und die weiteren Verarbeitungsstufen. Das Kochen erhöhte die antioxidative Aktivität aufgrund höherer Konzentrationen von bioaktiven Substanzen (gemessen mit HPLC-DAD) und setzte gebundene Substanzen durch das Aufbrechen von Zellstrukturen frei. Darüber hinaus führte eine 3-tägige Lagerung im Kühlschrank (7 °C) zu einer geringeren antioxidativen Aktivität, als eine 30-tägige Lagerung im Gefrierschrank (-20 °C). Zugewetzte 5-Caffeoylchinasäure (0,3 mM) erhöhte die antioxidative Aktivität am deutlichsten in gefriergetrockneten Proben. Synergistische Effekte von 5-Caffeoylchinasäure zum Schutz der natürlichen Phenole wurden primär in gefriergetrockneten Proben festgestellt, die frisch oder nach Lagerung im Kühlschrank analysiert wurden.

Die analysierten Phenole sind nicht allein für die antioxidative Wirkung verantwortlich, neben Mineralien und Wechselwirkungen in der Pflanzenmatrix trägt die Zubereitung entscheidend zur Stabilität der Phenole und damit auch zu den potenziellen gesundheitlichen Vorteilen in der Ernährung bei.



## POSTERPRÄSENTATION 12 | Gemeinschaftsverpflegung

### Gemeinschaftsverpflegung hat viele Facetten

#### P 12-1

#### Nutzung der Mittagsverpflegung in der Schule oder Kochen zu Hause – Ergebnisse aus KIDA (Kindergesundheit in Deutschland aktuell)

Almut Richter, Nadine Flerlage, Gert B. M. Mensink, Julika Loss

Robert Koch-Institut (RKI), Berlin

**Hintergrund:** Die Mittagsverpflegung in der Schule (SV) und das Kochen zu Hause können wichtige Beiträge zu einer gesunden Ernährung von Schulkindern leisten

**Methoden:** Im Rahmen von KIDA wurden von 04/22 bis 05/23 deutschlandweit Eltern von Kindern ab 3 Jahren und Jugendliche (16-17 Jahre) u. a. zu Angebot und Nutzung der SV und der Häufigkeit des Kochens zu Hause für das Kind befragt. Die Ergebnisse beziehen sich auf Schülerinnen und Schüler (SuS, 1 066 Mädchen, 1 132 Jungen).

**Ergebnisse:** Die Möglichkeit eine warme SV zu bekommen hatten 69 % der SuS. Von denen, die ein solches Angebot hatten, nutzten 57 % dies mindestens einmal pro Woche. Be-

zogen auf alle SuS nutzten 39 % die SV mindestens einmal pro Woche, bei geringerem Haushaltseinkommen und in der Gruppe ab 12 Jahren deutlich seltener als bei höherem Einkommen bzw. unter 12 Jahren. Bei 80 % der SuS wurde darüber hinaus mindestens fünfmal pro Woche zu Hause gekocht, bei ab 12-Jährigen häufiger als bei Jüngeren. Für SuS, die die SV selten oder gar nicht nutzten, wurde häufiger zu Hause gekocht. Somit erhielten fast alle SuS regelmäßig eine warme Mahlzeit. Gegenüber der 2015-2017 durchgeführten EsKiMo II-Studie (DOI: 10.4455/eu.2019.017) hat sich der Anteil SuS, die das Angebot einer warmen SV haben, reduziert (jetzt 69 %, damals 87 %). Dagegen wird ein vorhandenes Angebot inzwischen von mehr SuS regelmäßig genutzt (jetzt 57 %, damals 43 %).

**Schlussfolgerung:** Möglicherweise haben Veränderungen während der Pandemie zu einem Angebotsrückgang der SV geführt. Eine stärkere Nutzung der SV von älteren SuS sowie SuS aus Haushalten mit geringem Einkommen wäre bei bedarfsgerechter Verpflegungsqualität eine Möglichkeit, deren Ernährung positiv zu beeinflussen. Barrieren für die Teilnahme an der SV sollten ermittelt und behoben werden. Darüber hinaus sind gute Koch- und Ernährungskompetenzen für die Heranwachsenden und deren Familien wichtig, da auch das Kochen zu Hause von großer Bedeutung ist.

#### P 12-2

#### In Kitas nudgen – eine konzeptionelle Perspektive

Ulrike Pfannes, Sibylle Adam

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Hamburg

**Hintergrund:** Für die Ernährung in Kitas kann als fachliche Orientierung u. a. der DGE-Qualitätsstandard dienen. Darüber hinaus können Nudging-Maßnahmen Impulse für einen nachhaltigen und gesundheitsförderlichen Essalltag liefern. Bisher gibt es für Kitas kaum spezifische Konzepte und Handlungshilfen für die Umsetzung von Nudging. Im DGE-Qualitätsstandard sind keine Hinweise enthalten, dass und wie Nudges in Kitas umgesetzt werden können.

**Methoden:** Im Rahmen von explorativen Expertengesprächen (n = 4) wurden systematisch Anknüpfungspunkte für Nudging-Maßnahmen spezifisch für Kitas entwickelt. Diese Gespräche dienten als Vorbereitung für nachfolgende Interventionen: Ziel war es, Grundlagen für zukünftige Maßnahmen zu entwickeln und zur Prüfung der Wirksamkeit zu generieren.

**Ergebnisse:** Die Umgebung beeinflusst unbewusst das Essverhalten – auch von Kindern. Für Kitas können prozessorientierte Anknüpfungspunkte für Nudging-Maßnahmen identifiziert werden: (1) vor der Mahlzeit, (2) Esszimmer/Essplatz, (3) das Mahl/die Speisen, (4) Unterstützung bzw. Begleitung bei der Mahlzeit, (5) nach der Mahlzeit. Es können kognitive, emotionale und handlungsbezogenen Nudges eingesetzt werden. Beispiel für Nudges `vor der Mahlzeit`: der Speiseplan wird für die Kinder (auch) in Bildern dargestellt. Beispiel für Nudges `während der Mahlzeit`: das Personal am Tisch fragt „Möchtest du noch etwas Gemüse oder Rohkost?“ oder kommentiert „mmhh, ist das lecker“. Beispiel für Nudges `das Mahl/die Speisen`: appetitliches und kindgerechtes dekorieren von z. B. Gemüse & Rohkost für die Tischgemeinschaft. Bei der Umsetzung in Kitas sind besonders soziale Faktoren als Nudges von Bedeutung und die Beteiligung verschiedener Professionen.

**Schlussfolgerung:** Nudges können auch in Kitas eingesetzt werden, allerdings müssen die spezifischen Bedingungen dieses Settings berücksichtigt werden. Zielgerichtete Impulse (Nudges) könnten Kinder zu nachhaltigerem und gesundheitsförderlichem Essen anstupsen.

**P 12-3****Regionalität, Qualität und Kosten der Kitaverpflegung aus Perspektive der Eltern in drei Modellregionen im Landkreis Vorpommern-Rügen**

Laura Tretow-Frahm<sup>1</sup>, Tyra Richter<sup>1</sup>, Michelle Röder<sup>1</sup>,  
Christine Braun<sup>2</sup>, Anna Flögel<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg  
<sup>2</sup> Fachdienst Wirtschaftsförderung und Regionalentwicklung, Landkreis Vorpommern-Rügen, Stralsund

**Hintergrund:** Regionale Wertschöpfungsketten können das Lebensmittelangebot in der Kitaverpflegung im ländlichen Raum bereichern. Das Ziel dieser Untersuchung war es, die Regionalität und Qualität der Kitaverpflegung im Landkreis Vorpommern-Rügen aus Perspektive der Eltern zu bewerten.

**Methoden:** Mittels Emailverteiler des Landkreises Vorpommern-Rügen (Mecklenburg-Vorpommern) wurden Kitaleitungen angeschrieben und Eltern von Kindern aus Kitas in drei Modellregionen im April 2023 rekrutiert. In Anlehnung an vorangegangene Umfragen wurde ein Online-Survey entwickelt, der die Bereiche Regionalität, Qualität und Kosten abdeckte.

**Ergebnisse:** An der Umfrage nahmen  $n = 31$  Eltern aus 13 Kindertagesstätten teil, von denen die Mehrheit weiblich (94 %) und über 35 Jahre alt (74 %) war und einen Berufsschulabschluss (36 %) hatte. Regionale Lebensmittel definierten die Mehrheit der Eltern als Lebensmittel aus dem Landkreis (36 %) bzw. aus dem Bundesland (32 %). Bezogen auf die Regionalität der Kitaverpflegung gaben 63 % der Eltern an, dass sie nicht wissen, ob regionale Lebensmittel in der Kita angeboten werden. Die Qualität des Mittagessens sagte der Mehrheit der Befragten (55 %) nicht zu. Hauptkritikpunkte an der Verpflegung waren: zu ungesund, nicht kindgerecht und nicht abwechslungsreich. Ebenfalls 55 % der Eltern fanden das Preis-Leistungs-Verhältnis eher nicht bis nicht angemessen und 32 % wären nicht bereit, mehr für eine bessere Qualität zu zahlen. Die Eltern gaben an, dass sie sich eine zukünftige Verpflegung wünschen, welche saisonaler (71 %), regionaler (68 %) und gesünder (58 %) ist. Ökologisch erzeugte Lebensmittel wünschten sich die Mehrheit der Eltern (81 %) nicht.

**Schlussfolgerung:** In den drei Modellregionen im Landkreis Vorpommern-Rügen besteht aus Sicht der Eltern ein Verbesserungspotenzial der Kitaverpflegung bezogen auf die Regionalität, Saisonalität und Qualität. Zudem wäre eine transparente Information möglicher regionaler Herkunft der Lebensmittel wünschenswert.

**P 12-4****Das Mensaessen als Barriere einer gesundheitsfördernden Ernährung? Selbsteinschätzung und Selbstwirksamkeitserwartung von Mensanutzenden hinsichtlich des Verzehrs ausgewogener Mahlzeiten**

Melanie Schneider, Petra Lührmann

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd,  
Schwäbisch Gmünd

**Hintergrund:** Als wichtige Barriere bzgl. einer gesundheitsfördernden Ernährung nennen Studierende das Mensaangebot (Hilger et al. 2017). Eine Befragung von Mensanutzenden sollte ermitteln, ob sich die Selbsteinschätzung (SE) und Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) hinsichtlich des Verzehrs ausgewogener Mahlzeiten und des Erreichens der Verzehrempfehlung für Gemüse und „versteckte Fette“ im Allgemeinen von der im Mensakontext unterscheidet.

**Methoden:** Ein standardisierter Fragebogen erfasste SE (Theoretisches Modell nach Prochaska & DiClemente 1993, Stadienalgorithmus nach Lippke et al. 2009) und SWE (Hohmann & Schwarzer 2009) der Mensanutzenden (min. 1x/Woche) nach Esssituation (allgemein vs. Mensa).

**Ergebnisse:** Es nahmen 236 Mensanutzende (80,1 % weiblich, 79,2 % Studierende,  $27,9 \pm 10,0$  Jahre) teil. Bezüglich des Verzehrs ausgewogener Mahlzeiten schätzten sich die Mensanutzenden im Allgemeinen zu 62,3 % als handelnd/aufrechterhaltend ein, gegenüber 47,6 % im Mensakontext ( $p < 0,001$ ); zudem war ihre SWE im Allgemeinen höher ( $1,4 \pm 1,4$  vs.  $1,0 \pm 1,8$ ;  $p < 0,01$ ). Hinsichtlich der Verzehrempfehlung für Gemüse schätzten sie sich zu 26,1 % im Allgemeinen bzw. 66,2 % im Mensakontext als handelnd/aufrechterhaltend ein ( $p < 0,001$ ); zudem war die SWE im Allgemeinen niedriger ( $0,1 \pm 2,1$  vs.  $1,4 \pm 1,9$ ;  $p < 0,001$ ). Bezüglich der Verzehrempfehlung für „versteckte Fette“ stuften sie sich zu 52,2 % im Allgemeinen bzw. 53,9 % im Mensakontext als handelnd/aufrechterhaltend ein ( $p = n.s.$ ); die SWE unterschied sich nicht ( $1,0 \pm 1,8$  vs.  $1,2 \pm 1,9$ ;  $p = n.s.$ ).

**Schlussfolgerung:** Vorliegende Ergebnisse bestätigen nur in Teilen die Bewertung des Mensaangebots als Barriere einer gesundheitsfördernden Ernährung. Die Perspektive der Mensanutzenden sollte bei der Angebotsgestaltung und Gästekommunikation verstärkt Berücksichtigung finden.

**P 12-5****Umsetzung der DGE-Qualitätsstandards für die Verpflegung in Betrieben: Faktoren der (Nicht-)Etablierung**

Corinna Neuthard<sup>1</sup>, Melanie Schneider<sup>2</sup>, Katja Schneider<sup>1</sup>, Petra Lührmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pädagogische Hochschule Heidelberg, Heidelberg

<sup>2</sup> Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Schwäbisch Gmünd

**Hintergrund:** Eine wichtige Maßnahme zur Verbesserung von Essumgebungen in der Gemeinschaftsverpflegung ist die Umsetzung der DGE-Qualitätsstandards. Im Bereich der Hochschul- und Betriebsverpflegung stagnieren jedoch die Zahlen der Zertifizierungen. In der vorliegenden Arbeit wurde ein Mensabetrieb untersucht, der nach zweijähriger erfolgreicher Zertifizierung die Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards für die Betriebsverpflegung beendete. Es sollten Faktoren identifiziert werden, die eine längerfristige Umsetzung des Standards behindern bzw. einen Abbruch begünstigen.

**Methoden:** Nach Absetzung der Menülinie wurden mit neun standardisierten Expert\*innen-Interviews Mensa-Projektbetei-

ligte und die externe Projektbegleitung zur Umsetzung des Standards befragt. Die Auswertung der Interviews erfolgte mit einer induktiven, strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse ergänzt durch Elemente der Grounded Theory.

**Ergebnisse:** Die Beendigung lässt sich im Zusammenspiel verschiedener Faktoren auf unterschiedlichen Ebenen erklären. Dazu gehören auf der Ebene der Produktion des Essens: der Aufwand in der Rezepterstellung, Herausforderungen in der Beschaffung, erhöhter Aufwand in der Zubereitung durch genaues Abwiegen oder veränderte Abläufe in der Ausgabe. Auf Ebene der Mitarbeitenden sind das: die Schulung und Vorbereitung, die Einstellung und Motivation gegenüber dem Programm, Partizipation am Umstellungsprozess, der Umgang untereinander und mit den Gästen sowie die Dauer der Betriebszugehörigkeit. Auf der Ebene der Gäste ist vor allem die Ausgestaltung des Angebots und die begleitende Kommunikationsstrategie relevant.

**Schlussfolgerung:** Neben der Optimierung der Rezepte ist es wichtig, dass Beteiligte auf allen Ebenen durch partizipative Prozesse mitgenommen und eingebunden werden. Die Umstellung der Prozesse erfordert ein explizites Change-Management, um dauerhafte Etablierung zu ermöglichen.

**P 12-6****Das Vermarktungspotential von Kalbfleisch aus Bio-Milchviehbetrieben mit kuhgebundener Kälberaufzucht in der Betriebsgastronomie**

Andreas Bschaden<sup>1</sup>, Cornelia Schur<sup>1</sup>, Mareike Herrler<sup>2</sup>, Nanette Stroebele-Benschop<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Nürtingen-Geislingen

**Hintergrund:** Bio-Milchviehbetriebe bringen mehr Kälber hervor, als auf den Betrieben benötigt werden. Diese haben einen geringen Marktwert und finden oft keine Verwendung in der Region, so dass die Kälber an weit entfernte konventionelle Mastbetriebe verkauft werden müssen. Ziel des WertKalb-Projekts war es, die Kälber durch eine regionale Wertschöpfung im Bio-Sektor zu halten, idealerweise mit kuhgebundener Aufzucht. Ein Ansatzpunkt ist die Vermarktung des Fleisches in der Gemeinschaftsverpflegung.

**Methoden:** Um das Vermarktungspotential in der Gemeinschaftsverpflegung zu erheben, wurden unterschiedliche Mittagsgerichte mit Kalbfleisch aus Demeter-Milchviehbetrieben

mit kuhgebundener Kälberaufzucht in fünf Betriebskantinen direkt neben denselben Mittagsgerichten mit konventionellem Kalbfleisch angeboten. Zusätzlich wurde über die Problematik und den Mehrwert des angebotenen Fleisches informiert. Die Gäste hatten außerdem die Möglichkeit, anhand eines kurzen Fragebogens Feedback zu dem Projekt zu geben.

**Ergebnisse:** Je nach Standort wählten zwischen 45 und 71 % der Gäste die Gerichte mit dem WertKalb-Fleisch, obwohl diese bis zu 35 % teurer waren als dieselben Gerichte mit konventionellem Kalbfleisch. An Standorten mit durchschnittlich höherem Einkommen und Bildungsabschlüssen wählten deutlich mehr Beschäftigte das WertKalb-Gericht. Den meisten an der Befragung Teilnehmenden war das Problem mit den überschüssigen Kälbern nicht bekannt. Die am häufigsten genannten Argumente für die Entscheidung für das WertKalb-Gericht waren das Tierwohl und die ökologische Tierhaltung.

**Schlussfolgerung:** Die Gäste wählten vermehrt die WertKalb-Gerichte, bewerteten das Angebot positiv und waren bereit, einen höheren Preis zu bezahlen. Die Gemeinschaftsverpflegung, insbesondere die Betriebsgastronomie, bietet ein großes Potential für die regionale Vermarktung nachhaltig hergestellter Lebensmittel.

**P 12-7****Digitale kostenfreie Materialien zur Nachhaltigkeit in der Gemeinschaftsverpflegung: eine systematische Analyse und Darstellung**

Jana Deszczka, Ulrike Pfannes

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg,  
Hamburg

**Hintergrund:** Das WBAE-Gutachten (2020) hat der Gemeinschaftsverpflegung (GV) eine wichtige Rolle für die Nachhaltigkeit zugewiesen. Viele Institutionen haben dazu digitale kostenfreie Informationen bereitgestellt. Die Vielfalt an Themen und Institutionen sind unübersichtlich und erschweren die Nutzung der Materialien. Anliegen ist, einen transparenten Überblick über kostenfreie digitale Information zu schaffen, die GV-Betrieben einen schnellen und zielgerichteten Zugang ermöglichen.

**Methoden:** Eine umfassende, systematische Literaturrecherche und darüber hinaus direkte Suche bei Akteuren, die der Branche Unterstützung anbieten.

**Ergebnisse:** Es wurden über hundert Quellen identifiziert, die zu verschiedenen Themen kostenfreie Hilfestellungen bieten:

u. a. Leitfäden, Kriterienkataloge, Podcasts, Handreichungen, Broschüren, Zielvereinbarung, Rezeptsammlungen, Checklisten, Ratgeber, Datenbank, App, Saisonkalender. Die Themen: z. B. Food waste, Lebensmittelherkunft, pflanzenbasierte Speisen, Abfall, Personal, Nachhaltigkeit, Prozesse, Energie, Reinigung. Die Bandbreite an Institutionen ist groß: u. a. Fachgesellschaften, Verbraucherorganisationen, Vernetzungsstellen, Verbände, Institute, Anstalten, Hochschulen, Ministerien. Es fällt auf, dass besonders viele digitale Hilfestellungen für den Bildungssektor vorliegen.

Die recherchierten Ergebnisse wurden in einer ausführlichen tabellarischen Übersicht katalogisiert und dabei u. a. nach Institutionen, Themen und Settings strukturiert, um GV-Betrieben einen schnellen und einfachen Zugang zu ermöglichen, u. a. in Form einer Broschüre.

**Schlussfolgerung:** Die Vielfalt an Materialien ist für Betriebe einerseits hilfreich, andererseits erfordert das Finden Zeit und Recherchekompetenz, da diese nicht gebündelt vorliegen, um einfach und schnell zugreifen zu können. Die Erstellung einer Datenbank, in der man nach bestimmten Themen suchen kann, wäre der nächste logische Schritt, um die Übersicht aktuell zu halten.

**P 12-8****Ernährung im Katastrophenfall – Wie kann eine sichere Ernährung mit Hilfe von Mahlzeitenpaketen für den Einsatz im Zivilschutz sichergestellt werden?**

Meike Barzen, Sabine Ellinger

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Hintergrund:** Zur Versorgung der Zivilbevölkerung im Katastrophenfall bevorraten einige Länder Lebensmittel-(LM)-Pakete bzw. verzehrfertige Mahlzeiten. Die BRD unterhält lediglich einen Vorrat an Grundnahrungsmitteln (Brotgetreide, Hafer, Reis, Hülsenfrüchte, Kondensmilch, Vollmilchpulver). Ziel war die Entwicklung prototypischer Mahlzeitenpakete (MP) zur Sicherung der Ernährung im Zivilschutz.

**Methoden:** Entwicklung von 17 MP für je 1 Woche für in Gemeinschaftsunterkünften lebende Personen ab 4 Jahren (PAL 1,4) sowie im Einsatzgebiet tätige Erwachsene (PAL 1,6, 2,0) mittels DGExpert. Ziel: Realisierung der DGE/ÖGE-Referenzwerte (REF). Kriterien zur LM-Auswahl: a) mind. 5 Jahre ohne Tiefkühlung lagerfähig, breite Akzeptanz, meiden häufiger Allergene, Berücksichtigung religiöser Gebote, b) Beachtung von 3

Kostformen (Mischkost, vegetarisch, vegan), Präferenz pflanzenbasierter LM zur Minimierung des logistischen Aufwands und der Kosten, c) Praktikabilität (Zubereitung mit Gas-/Wasserkocher).

**Ergebnisse:** Eingeplant wurden LM/Speisen in Vollkonserven, Trocken- bzw. Instantprodukte sowie Jodsalz mit Fluorid und Folsäure. Die REF für Energie und Makronährstoffe wurden mit allen MP erreicht; dies gilt auch für Niacin, Pantothenensäure, Na, Cl, Mg und P. Die REF für Vitamin A, E, K, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, Biotin, Folat und für Zn wurden über die meisten MP sichergestellt, jedoch nicht die REF für Vitamin D, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> und C sowie für K, Ca, und I. Für die in DGExpert ergänzten LM fehlten meist Angaben zum Mikronährstoffgehalt. Die Vitamingehalte von LM nach mind. 5 Jahren Lagerung dürften unter denen des DGExpert zugrunde liegenden BLS liegen.

**Schlussfolgerung:** Die MP stellen im Katastrophenfall eine bedarfsgerechte Zufuhr an Energie und Protein in der Zivilbevölkerung sicher. Da dies nicht für alle Mikronährstoffe gewährleistet werden kann, sollte allen MP ein Standard-Multivitamin-Mineralstoffpräparat beigelegt und Schwangeren sowie Stillenden ergänzende Produkte zur Verfügung gestellt werden.

**P 12-9****Explikationen professioneller Köch\*innen zu nachhaltigen Transformationen in der Außer-Haus-Verpflegung (AHV)**

Franziska Henkel, Eleonore A. Heil

Justus-Liebig-Universität, Gießen

**Hintergrund:** Profiköch\*innen sind bedeutende Akteur\*innen bei der Transformation zu mehr Nachhaltigkeit in der AHV. Ihre Partizipation basiert auf einer aktiven Beteiligung im Rahmen der eigenen Auseinandersetzung mit nachhaltigen Ernährungssystemen und einem Speiseangebot im Sinne der Planetary Health Diet (PHD). Untersucht wurden hierzu die Wahrnehmungen und Vorstellungen von Profiköch\*innen.

**Methoden:** Die Datenerhebung erfolgte durch Expert\*inneninterviews, mit der Leitfadententwicklung durch das SPSS-Prinzip nach Helfferich mit ausgebildeten Köch\*innen (n = 6). Die Auswertung erfolgte in Anlehnung an die inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz.

**Ergebnisse:** Die Studie gibt einen brancheninternen Einblick in nachhaltige Transformationen in der AHV. Aus Sicht der Köch\*innen bestehen Herausforderungen u. a. in folgenden Bereichen: Verpackungsmüll, Personalmangel und -kosten, Verfügbarkeit bestimmter Lebensmittel, Nachfrage der Gäste, Überproduktion, Transportwege und alte Traditionen. Als Lösungsansätze wurden klare Regularien und strengere Kontrollen, globale Basisrichtlinien, Lebensmittelkennzeichnung, Weiter- und Fortbildung und Partizipation genannt. Die Angebote für die Umsetzung von Nachhaltigkeit seitens politischer Akteur\*innen sind unzureichend bekannt. Die Vorstellungen der Köch\*innen zur Zukunft wiesen Parallelen mit der PHD auf.

**Schlussfolgerung:** Es besteht Handlungsbedarf in der AHV. Die Köch\*innen sehen eine Verantwortung zum Handeln bei sich, auf Seiten politischer Akteur\*innen und der Gäste. Da bisherige Bestrebungen und Informationen nicht ausreichend bekannt sind, sollte die Zugänglichkeit zu diesen gefördert werden. Die Transformation hin zu nachhaltigeren Speiseangeboten könnte durch partizipative Prozesse aller beteiligter Parteien vorangebracht werden.

**P 12-10****Das Projekt Katzensprung 2.0: Vorreiter für einen nachhaltigen und klimaschonenden Tourismus – Best-Practice aus der Gastronomie**

Katharina Eck<sup>1</sup>, Julia Heinz<sup>2</sup>, Lena Hennes<sup>2</sup>, Britta Kutz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fachhochschule Münster, Münster

<sup>2</sup> Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, Wuppertal

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

Etwa 18 Millionen Menschen leben in 104 Naturparks in Deutschland. Neben der Erhaltung der biologischen Vielfalt und Entwicklung ländlicher Regionen haben Naturparke die Aufgabe, nachhaltigen Tourismus, Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie die Gesundheit der Bevölkerung zu fördern. Relevante Akteur\*innen in den Naturparks sind Hotellerie, Bildungseinrichtungen sowie Land- und Forstwirtschaft.

Im Projekt Katzensprung 2.0 – Aktiv für den Klimaschutz im Deutschlandtourismus vom Verbund deutscher Naturparke wird in 19 Modellnaturparks ein Naturpark-Partnerprogramm flächendeckend für alle Akteursgruppen etabliert. Diese Partner\*innennetzwerke sollen innerhalb einzelner Naturparke

geschaffen werden, um einen Wissenstransfer zu erleichtern und eine breite Zielgruppe für nachhaltigen Tourismus zu erreichen. Im Bereich der nachhaltigen Gestaltung der Verpflegung werden Akteur\*innen des Gastgewerbes fokussiert. Vor Ort stattfindende Workshops ermöglichen ein niedrigschwelliges Angebot für teilnehmende Akteur\*innen, die dazu befähigt werden, nachhaltige und klimaschonende Speisen anzubieten, für den Tourismus soziokulturell bedeutende Speisen nachhaltiger zu gestalten und zu kommunizieren. Darüber hinaus werden Vernetzung und der Aufbau von regionalen Wertschöpfungsketten gefördert. Insgesamt sind die Workshops interaktiv und diskursiv angelegt, um den Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis zu ermöglichen.

Es wurden Best-Practice-Betriebe identifiziert und von den Naturparks kommuniziert. Das Workshop-Format wurde positiv aufgenommen. Bei vielen Teilnehmenden wurde deutlich, dass die Bereitschaft zur nachhaltigen Gestaltung der Betriebe vorhanden ist und das Aufzeigen von praxisnahen Handlungsmöglichkeiten als hilfreich empfunden wurde. Genauso konnten Hemmnisse identifiziert werden, die eine nachhaltige Gastronomie erschweren. Darunter fallen Fachkräftemangel, Lieferantenstrukturen, Inflation und Sorge der Gastronom\*innen, dass Kund\*innenwünsche verfehlt werden.



# AUTOR\*INNENREGISTER

Abdalkedra, Alanood	P 3-7			Mützel, Nadine	P 1-7
Achatz, Michaela	P 4-6			Neugart, Susanne	V 5-2
Adomat, Claudia	P 11-4			Neumann, Nathalie Judith	V 13-2
Almasri, Fidèle	V 8-1			Neuthard, Corinna	P 12-5
Al-Yafeai, Ahlam	P 7-8			Nölle, Nils	V 5-1
Ambacher, Stefan	P 4-5			Nouri, Daniel	P 8-3
Ambs, Christiane	P 6-6				
Amini, Anna	P 10-9			Orth, Noreen	P 1-3
Antor, Sabrina	P 5-3			Ost, Mario	V 13-6
Bach, Leonie	V 3-5			Pellowski, Denny	V 12-5
Barbaresko, Janett	V 6-6			Penczynski, Katharina	V 6-5
Barzen, Meike	P 12-8			Perrar, Ines	V 12-4
Bauer, Simon	P 3-5			Pfannes, Ulrike	P 12-2
Beck, Hannah-Marie	V 1-5			Pörschmann, Theresa	P 2-9
Beitze, Damaris Elisabeth	V 9-6			Pospiech, Jonas	P 7-7
Belgardt, Aziza J.	P 5-6			Potthoff, Tina	P 3-9
Berg, Tanja	P 8-1			Ptok, Sebastian	P 4-4
Bishop, Christopher	V 8-2			Púčiková, Vanda	V 5-3
Bögner, Annegret	V 5-6				
Böhm, Uta	V 3-3			Quentin, Alice	P 9-7
Börmel, Lisa	P 1-2				
Bragagna, Laura	P 6-4			Rehmet, Lheanne Alruna	P 3-3
Braun, Theresa Sophie	P 9-9			Richter, Almut	V 7-5, P 12-1
Brummer, Julian	V 10-6			Risius, Antje	V 9-4
Brunk, Dinah	P 11-3			Röhl, Jevana	P 11-2
Bschaden, Andreas	P 12-6			Rothgänger, Johanna	V 14-5
Burke, Thomas Arthur	P 5-5			Runke, Celina	P 1-9
Busch, Selina	P 8-4			Rupprecht, Katharina	V 10-4
Candussi, Catharina	P 2-8			Saschin, Leon	P 1-10
Cheshmeh, Sahar	P 9-5			Saur, Luisa	P 5-2
Córdova, Reynalda	P 2-6			Schadow, Alena M.	V 14-4
Csarmann, Katja	P 9-3			Schäfer, Sarah-Lena	P 8-7
				Schäfer, Sylva	P 2-7
Daum, Diemo	P 7-5, P 7-6			Schlarbaum, Laura	P 10-4
Delgas, Franziska	P 2-2			Schmitt, Fabian	P 7-3
Deszczka, Jana	P 12-7			Schneider, Melanie	P 12-4
Diekmann, Christina	V 14-1			Schulz-Behrendt, Ilva	V 11-2
Diekmann, Murielle	V 11-5			Schwarze, Jil	P 11-9
Dieter, Fabian	P 10-8			Seibel, Dorothe	P 5-7
Draxler, Agnes	V 2-3			Simon, Rebecca	V 8-4
Drobner, Timo	P 9-9			Simonetti, Aline	V 1-2
Dudichum, Leonie	P 1-1			Sinningen, Kathrin	P 6-8
				Speckmaier, Annelie	P 8-8
Eck, Katharina	P 12-10			Sproesser, Gudrun	V 1-1
Eckert, Gunter P.	V 8-3			Stadion, Mandy	V 4-5
Engelhardt, Layla	P 11-10			Staltner, Raffaella	V 2-2
Erben, Fabienne	P 3-4			Stellmacher, Liz	P 4-3
				Straka, Dorothee	V 1-4
Fetzer, Helen	P 11-5			Straten, Finnja	P 11-1
Filipp, Lisa	P 9-6			Stürmer, Paula	P 2-3
Frank, Vanessa Jean	P 3-6			Swiacka, Jagoda	P 11-8
Frenser, Marius	P 3-2				
Frey, Caroline	V 9-3			Thaler, Sina	P 4-2
Fritz, Ina-Charlotta	P 1-5			Tondar, Daria	P 6-1
Frömel, Maria	V 12-6			Tretow-Frahm, Laura	P 12-3
Galliani Salini, Rafaella	P 5-1			van de Loch, Karen	V 6-2
Geisler, Anja Rosemarie	P 9-8			Vohland, Vanessa	V 7-3
Gemesi, Kathrin	P 10-3			Volkert, Dorothee	P 10-1
Gerhardts, Lara	P 3-12				
Glorius, Bettina	P 7-4			Wagner, Lynn	V 3-2, V 10-3
Goerdten, Jantje	V 12-3			Wiethaup, Milena Leonie	V 2-5
Gréa, Corinna	V 4-2			Wolf, Sophia	V 8-5
Greve, Sarah	P 9-1			Wothaya Kihagi, Grace	V 6-1
Grübbel, Jonas	V 2-6				
Grünwald, Mona	P 7-2			Yuan, Li	P 2-1
Gutierrez La Torre, Esteban	V 5-4			Zahn, Katja	P 4-1
Haas, Melanie	P 10-7				
Habersatter, Elisabeth	V 2-4				
Habicht, Sandra	V 14-6				
Hansen, Katja	V 7-2				
Hanusch, Beatrice	P 10-2				
Harrison, Laura Felice	V 11-3				
Hartmann, Laura	V 3-6, V 9-5				
Hechenbichler Figueroa, Sieglinde	P 6-2				
Heidrich-Sprenger, Maïke	P 6-7				
Heimberg, Katharina	P 6-5				
Heinz, Julia	V 3-4				
Hellbach, Fabian	P 2-4				
Henkel, Franziska	P 12-9				
Herfurth, Paul	P 3-11				
Höchtl, Nina R.	P 1-4				
Hof-Michel, Silvana	V 13-4				
Hohoff, Eva	V 6-3				
Holliday, Nicole	V 4-1				
Ilsenmann, Eduard	V 9-1				
Jans, Katharina	V 13-5				
Jasiok, Sarah	P 8-6				
Kadiri, Otsuware Linda-Josephine	P 9-4				
Kaletka, Alicia	P 3-1				
Katsika, Haralambia	P 1-8				
Kettler, Carmen	P 8-5				
Kienēs, Hannah F.	V 14-2				
Kiesswetter, Eva	V 6-4				
Klapp, Anna-Lena	V 11-1				
Klasen, Linda	V 12-2				
Klein, Lea	P 9-10				
Kleinsorge, Ann-Kathrin	P 3-10				
Klinger, Carmen	V 4-6				
Klos, Bea	V 10-5				
Klümpen, Linda	V 14-3				
Knoll-Pientka, Nadja	P 6-3				
Knüppel, Sven	V 12-1				
Kolbaum, Anna Elena	V 4-4, P 5-4				
Köpsel, Magdalena	V 5-5				
Köstler, Sandra	V 7-1				
Kratzer, Suzie	V 11-4				
Kreher, Johanna Marie	V 10-2				
Krejbich, Paula	P 4-7				
Krieger-Güss, Stephanie	V 13-1				
Lange, Vera	V 1-6				
Lehmann, Franziska	P 3-8				
Leibinger, Anna	V 4-3				
Leismann, Kristin	V 10-1				
Lemken, Dominic	V 1-3				
Lesani, Azadeh	P 2-10, P 2-11				
Lindekamp, Niklas	P 11-7				
Lis, Fabian	P 1-6				
Ludwig, Fiona	P 10-6				
Mack, Isabelle	P 10-5				
Mareis, Theresa	V 3-1				
Mark, Michaela	P 2-5				
Maxones, Alexander	P 7-9				
Mehlhose, Clara	V 7-4				
Meurer, Elsa	P 8-2				
Meyer, Andrea	V 2-1				
Miersch, Claudia	V 9-2				
Mittau, Keven	P 11-6				
Mörlein, Johanna	V 13-3				
Mörschel, Katharina	P 5-8				
Müller, Claudia	P 7-1				
Müller-Limberger, Elena	P 9-2				



# 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.

## Herausgebergremium

Prof. Dr. Anette Buyken  
Prof. Dr. Lars Libuda  
(Wissenschaftliche Leitung des DGE-Kongresses)

Dr. Kiran Virmani, Bonn  
(Geschäftsführerin der DGE)

## Redaktion

Constanze Schoch, Silke Restemeyer  
(Referat Öffentlichkeitsarbeit der DGE)  
Karlotta Hohengarten

## Veranstaltung

Abstracts zum 61. Wissenschaftlichen Kongress  
vom 04.–06. März 2024 im Kongress Palais Kassel

## Grafik

Mediengestaltung Digital und Print  
Nadine Valeska Kreuder, Bonn  
www.nadine-kreuder.com

## Druck

Kern GmbH

## Bestellung von weiteren Abstractbänden

DGE-MedienService  
www.dge-medien-service.de

## Copyright 2024

Mit der Annahme eines Beitrages zur Veröffentlichung erwirbt der Herausgeber 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 des Herausgebers. Die Verwendung der Texte, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des Herausgebers urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Verarbeitung mit elektronischen Medien.

Der vorliegende Abstractband sollte wie folgt zitiert werden:  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.: Proc. Germ. Nutr. Soc., Vol. 30 (2024)

## Redaktioneller Hinweis

Anmerkung zur Gleichstellung in der Sprachverwendung: Soweit personenbezogene Bezeichnungen im Maskulinum stehen, wird diese Form verallgemeinernd verwendet und bezieht sich auf alle Geschlechter. Die DGE geht selbstverständlich von einer Gleichstellung aller Geschlechter aus und hat ausschließlich zur besseren Lesbarkeit die männliche Form verwendet. Wir bitten hierfür um Ihr Verständnis.

## Bildnachweis Titelseite

© deagreez, reichdernatur, Joerch, Ludmila, katarinalas, wakuwaku | adobe.stock.com

**ISBN 978-3-88749-286-1**

**Artikel-Nummer 920234**





Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE)  
Godesberger Allee 136  
53175 Bonn

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages