

10. Sitzung der BfR-Kommission Ernährungsrisiken, neuartige Lebensmittel und Allergien

Ergebnisprotokoll vom 21.04.2023

Die BfR-Kommission „Ernährungsrisiken, neuartige Lebensmittel und Allergien“ berät als ehrenamtliches und unabhängiges Sachverständigengremium das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Fragen der gesundheitlichen Risikobewertung von ernährungsrelevanten Themen wie z. B. Nährstoffen und sonstigen Stoffen mit ernährungsspezifischer oder physiologischer Wirkung in Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs sowie von neuartigen Lebensmitteln und neuartigen Lebensmittelzutaten. Zudem berät die Kommission das Institut bei ausgewählten Fragen zu Ernährungsrisiken und Allergien, die durch Lebensmittel ausgelöst werden können. Mit ihrer wissenschaftlichen Expertise berät die Kommission das BfR und kann dem Institut im Krisenfall als Expertinnen- und Expertennetzwerk zur Seite stehen.

Die Kommission besteht aus 15 Mitgliedern, die für einen Turnus von vier Jahren über ein offenes Ausschreibungs- und Bewerbungsverfahren berufen wurden und sich durch wissenschaftliche Expertise auf ihrem jeweiligen Fachgebiet auszeichnen.

Die Kommissionsmitglieder kamen am 21. April 2023 zu ihrer 2. Sitzung innerhalb der 5. Berufungsperiode (2022-2025) zusammen. Die Kommissionmitglieder sind zur Verschwiegenheit gegenüber Dritten und zur unparteilichen Erfüllung Ihrer Aufgabe verpflichtet. Eventuelle Interessenkonflikte zu einzelnen in der Sitzung behandelten Tagesordnungspunkten (TOPs) werden transparent abgefragt und offengelegt. Aus dem vorliegenden Ergebnisprotokoll geht die wissenschaftliche Meinung der BfR-Kommission hervor. Die Empfehlungen der Kommission haben allein beratenden Charakter. Die Kommission selbst gibt keine Anordnungen und keine Gutachten heraus und ist dem BfR gegenüber auch nicht weisungsbehaftet (und umgekehrt) oder in dessen Risikobewertungen involviert.

1 Begrüßung der Anwesenden durch die Kommissionsvorsitzende

Die Sitzung wird durch die Kommissionsvorsitzende Frau Professorin Dr. Susanne Alban eröffnet. Sie begrüßt die Anwesenden vor Ort und die digital Teilnehmenden.

2 Annahme der Tagesordnung

Die Tagesordnung wird unter dem TOP Verschiedenes um einen kurzen Beitrag eines Mitarbeiters des BfR zu einem geplanten Forschungsvorhaben ergänzt. Es bestehen keine weiteren Änderungswünsche zur Tagesordnung. Die Beschlussfähigkeit der Kommission wird festgestellt.

3 Mündliche Abfrage der Erklärung zu eventuellen Interessenkonflikten

Neben der schriftlichen Abfrage von Interessenkonflikten erfolgt zu Beginn der Sitzung auch eine mündliche Abfrage.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

Herr Professor Dr. Volker Böhm gibt an, durch seine Mitarbeit in der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) in der Arbeitsgruppe „(Stark) verarbeitete Lebensmittel“ mit dem Thema der Sitzung (TOP4) auch dort befasst zu sein. Herr Professor Dr. Stefan Lorkowski gibt an, zum Thema „Pflanzliche Milchalternativen“ einen Vortrag bei der Danone S. A. gehalten zu haben.

Von Seiten der BfR-Kommission werden diese beiden Anzeigen nicht als Interessenkonflikte eingestuft, d.h. die Kommissionsmitglieder können an allen TOPs der Sitzung teilnehmen.

4 Hochprozessierte Lebensmittel inkl. Lebensmittel auf Basis alternativer Proteinquellen und neue Verarbeitungstechniken

4.1 Bericht aus der DGE-Arbeitsgruppe „(Stark) verarbeitete Lebensmittel“ und Bewertung der Klassifizierungssysteme

Herr Professor Dr. Volker Böhm berichtet über die Gründung, die ersten Ergebnisse und die Ziele der Arbeitsgruppe „(Stark)verarbeitete Lebensmittel“ der DGE. In seinem Vortrag gibt er außerdem einen Überblick über die existierenden Systeme der Klassifizierung von Lebensmitteln:

Die DGE-Arbeitsgruppe „(Stark)verarbeitete Lebensmittel“ wurde im Jahr 2021 mit dem Ziel gegründet, einen Beitrag für den 15. DGE-Ernährungsbericht zu diesem Thema zu erarbeiten. Der Fokus lag auf zwei Teilaspekten:

Teil 1: Bestandsaufnahme und Bewertung verfügbarer Klassifikationssysteme für (stark) verarbeitete Lebensmittel.

Teil 2: Systematischer Review zum aktuellen Stand der Forschung zum Einfluss hochverarbeiteter Lebensmittel auf definierte Gesundheitsaspekte und gesundheitliche Risikofaktoren.

Ein Beitrag zum ersten Teilziel ist als Vorveröffentlichung (Kapitel 8 des 15. DGE-Ernährungsberichts) bereits im Februar 2023 erschienen¹.

Darin wird dargelegt, dass die gängigen Lebensmitteldatenbanken FoodEx2 (Version 2 des EFSA-Systems zur Klassifizierung und Beschreibung von Lebensmitteln zum Zweck der Expositionsabschätzung) oder der Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) für die Bewertung des Verzehrs stark verarbeiteter Lebensmittel im Hinblick auf definierte Gesundheitsaspekte nicht geeignet sind, weil Art und Grad der Verarbeitung der Lebensmittel darin nicht berücksichtigt werden.

¹ Kapitel 8: Einordnung von Lebensmitteln nach dem Verarbeitungsgrad und Bewertung gängiger Klassifizierungssysteme in der Ernährungsforschung (<https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/ws/dgeeb/15-dge-eb/15-DGE-EB-Vorveroeffentlichung-Kapitel8.pdf>)

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

Um die Zusammenhänge zwischen dem Verzehr verarbeiteter, insbesondere stark verarbeiteter Lebensmittel und dem Risiko für ernährungs-mitbedingte Erkrankungen zu bewerten, wurden in den letzten Jahren international eine Reihe von Klassifizierungssystemen – IARC-EPIC², IFIC³, UNC⁴, NOVA⁵ und SIGA⁶ – erarbeitet, anhand derer sich der Anteil und Verzehr (einzelner) stark verarbeiteter Lebensmittel besser abschätzen lassen soll. Die existierenden Klassifizierungssysteme sind im Detail in dem o. g. genannten Kapitel des DGE-Ernährungsberichts beschrieben.

Festhalten lässt sich auf Basis des Vortrags folgendes: Hinsichtlich der spezifischen Definitionen und der Anzahl und der Kategorien von nicht verarbeiteten bis hin zu stark verarbeiteten Lebensmitteln unterscheiden sich die vorgestellten Klassifizierungssysteme.

Hingegen berücksichtigen alle Systeme klassische Verarbeitungsziele wie Sicherheit, Lagerfähigkeit und sensorische Eigenschaften.

Die Verwendung von Zutaten und Zusatzstoffen wird in den Klassifizierungssystemen fast immer bewertet, allerdings unterschiedlich – und nur selten im Hinblick auf die Energie-

² IARC-EPIC ist im Rahmen der *European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition* (EPIC)-Studie der Internationalen Agentur für Krebsforschung (*International Agency for Research on Cancer*, IARC) entwickelt worden, um den Einfluss stark verarbeiteter Lebensmittel auf Nährstoffzufuhr und Entstehung von Krebs und chronischen Erkrankungen darzustellen (Slimani N, Deharveng G, Southgate DAT et al. (2009): *Contribution of highly industrially processed foods to the nutrient intakes and patterns of middle-aged populations in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study*. Eur J Clin Nutr. 63: S206–S225.).

³ IFIC ist ein Klassifizierungssystem der interdisziplinären US-Arbeitsgruppe *International Food Information Council*, das für Untersuchungen zur Nährstoffaufnahme in Abhängigkeit vom Verarbeitungsgrad entwickelt wurde (Eicher-Miller HA, Fulgoni VL 3rd, Keast DR (2012). *Contributions of processed foods to dietary intake in the US from 2003-2008: a report of the Food and Nutrition Science Solutions Joint Task Force of the Academy of Nutrition and Dietetics, American Society for Nutrition, Institute of Food Technologists, and International Food Information Council*. J Nutr. 142: 2065S-2072S.).

⁴ UNC ist ein Klassifizierungssystem, das im Rahmen einer Studie der University of North Carolina im Zeitraum von 2010 bis 2012 für die Bewertung des Beitrags verarbeiteter und Convenience-Lebensmittel zur Zufuhr gesättigter Fettsäuren, Zucker und Natrium entwickelt wurde (Poti JM, Mendez MA, Ng SW et al. (2015): *Is the degree of food processing and convenience linked with the nutritional quality of foods purchased by US households?* Am J Clin Nutr. 101: 1251–1262.).

⁵ Das NOVA-Klassifizierungssystem wurde 2010 von einer brasilianischen Arbeitsgruppe entwickelt, um den Zusammenhang zwischen dem Verzehr stark verarbeiteter Lebensmittel und der Gesundheit bzw. Krankheitsrisiken zu untersuchen (Monteiro CA, Levy RB, Claro RM et al. (2010): *A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing*. Cad Saude Publica. 26: 2039–2049.).

⁶ Das Klassifizierungssystem SIGA wurde 2018 von einer französischen Arbeitsgruppe als Erweiterung bzw. Ergänzung des NOVA-Klassifizierungssystems eingeführt, um objektive, klare und wertungsfreie Kriterien für die Beschreibung von verarbeiteten und stark verarbeiteten Lebensmitteln zu definieren. Lebensmittel werden neben dem Verarbeitungsgrad auch nach der Nährstoffzusammensetzung (Nährstoffdichte und -gehalt) unterschieden, um die ernährungsphysiologische Qualität abzubilden (Fardet A (2018): *Characterization of the degree of food processing in relation with its health potential and effects*. Adv Food Nutr Res. 85: 79–129; Davidou S, Christodoulou A, Fardet A et al. (2020): *The holistic-reductionist Siga classification according to the degree of food processing: an evaluation of ultra-processed foods in French supermarkets*. Food and Funct. 11: 2026–2039.).

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

und Nährstoffdichte und damit auf die ernährungsphysiologische Qualität verarbeiteter Lebensmittel – differenziert.

Unberücksichtigt bleibt teilweise auch der Anwendungsbereich (Haushalt, Außer-Haus-Verpflegung, Handwerk bzw. Industrie). Zudem bleiben die Art der Verarbeitungsverfahren und die Wirkung der Verarbeitung bei mehreren Systemen nicht oder eher wenig berücksichtigt.

Insgesamt lässt sich schlussfolgern, dass Abschätzungen zum Einfluss verarbeiteter Lebensmittel auf die Entstehung ernährungsmitbedingter Erkrankungen durch das jeweils angewendete Klassifizierungssystem beeinflusst werden können.

Aus Sicht der DGE-AG ist das SIGA-System aktuell am besten geeignet, um mögliche Wirkungen von Verarbeitungsverfahren und Nährstoffzusammensetzungen auf die Gesundheit getrennt zu betrachten.

Diskussion und Anmerkungen:

Die alleinige Bewertung von Lebensmitteln durch o. g. Klassifizierungssysteme wird als nicht ausreichend angesehen, da die Hochverarbeitung von Lebensmitteln auch Auswirkungen beispielsweise auf die Textur und damit z. B. auf die Essgeschwindigkeit und Aufnahmegeschwindigkeit von Lebensmitteln haben kann.

Die Bewertung der ernährungsphysiologischen Qualität von Lebensmitteln durch die Mehrzahl der Klassifizierungssysteme in Bezug auf die Makro- und Mikronährstoffzusammensetzung wird als unzureichend bewertet.

Es wird daher eine Fokussierung der Bewertung von hochverarbeiteten Lebensmitteln auf Untergruppen mit ungünstiger ernährungsphysiologischer Qualität und/oder veränderter Textur (z. B. zuckergesüßte Getränke) vorgeschlagen.

4.2 Hochverarbeitete Lebensmittel – welche Auswirkungen hat ihr Verzehr auf die Gesundheit?

Frau Professorin Dr. Jutta Dierkes stellt bisherige Erkenntnisse über Zusammenhänge zwischen dem Verzehr von hochverarbeiteten Lebensmitteln und dem Risiko auf die Gesundheit vor:

Diverse Verarbeitungsprozesse wie die Fermentation, die Pasteurisierung oder die Vakuumverpackung werden traditionell zur Haltbarmachung von Lebensmitteln eingesetzt. Heute werden zunehmend auch neue Technologien und extrahierte Inhaltsstoffe mit Zusatzstoffen wie Emulgatoren, Aromastoffen, Farbstoffen oder Konservierungstoffen kombiniert, um neuartige, haltbarere und eventuell auch ernährungsphysiologisch zweckmäßigere Lebensmittel zu entwickeln.

Etwa bis zum Jahr 2010 entschied der Gehalt an Kalorien und Nährstoffen oder toxischen Substanzen in der Ernährung darüber, ob ein Lebensmittel als „gesund“ oder „ungesund“

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

eingestuft wurde. Aktuelle Forschungen weisen jedoch darauf hin, dass auch die Lebensmittelmatrix bzw. Konsistenz von Lebensmitteln einen Einfluss auf die gesundheitliche Bewertung von Lebensmitteln haben könnte⁷.

Fast alle Studien, die sich mit gesundheitlichen Effekten von Verarbeitungsgraden von Lebensmitteln beschäftigten, verwendeten als Grundlage das NOVA-Klassifizierungssystem (siehe TOP 4.1).

Als positive Aspekte von hochverarbeiteten Lebensmitteln nennt Frau Prof. Dierkes, dass durch eine entsprechende Verarbeitung von Lebensmitteln spezielle Produkte entwickelt werden können, die z. B. auch von Personen mit Allergien oder Unverträglichkeiten verzehrt werden können oder für deren Herstellung Nebenströme der Lebensmittelindustrie (Rohstoffrecycling) verwendet werden können. Es könnten zudem völlig neue Lebensmittel entwickelt werden, wie beispielsweise pflanzliche Ersatzprodukte, die erst durch entsprechende Technologien ermöglicht werden.

Mit dem Übergang zur Verwendung von mehr pflanzlichen Lebensmitteln ist jedoch auch das mögliche Risiko einer unzureichenden Aufnahme von bestimmten Aminosäuren oder anderen Nährstoffen zu berücksichtigen. Durch den Zusatz anderer Eiweißquellen oder von Vitaminen und Mineralstoffen könnten dennoch ernährungsphysiologisch wertvolle Lebensmittel hergestellt werden. Trotz dieser vielfältigen Möglichkeiten stellt die Verwendung von hochprozessierten Lebensmitteln auch eine Herausforderung für den Verbraucherschutz dar:

Durch die Verarbeitungsprozesse können die Strukturen in den Lebensmitteln so zerstört werden (es entstehen sog. ‚a-zelluläre‘ Lebensmittel), dass sich bei Verzehr dieser Lebensmittel ein anderer gesundheitlicher Effekt ergeben kann.

Hochprozessierte Lebensmittel enthalten zudem oft viel Zucker und/oder Stärke, gesättigte Fette oder Salz und weisen häufig einen geringeren Gehalt an Ballaststoffen oder Vitaminen und Mineralstoffen auf, sofern diese nicht zugesetzt werden. Häufig weisen Sie auch einen geringen Gehalt an biologisch aktiven Substanzen wie z. B. Flavonoiden auf. Im Herstellprozess können außerdem neue Stoffe mit unbekannter gesundheitlicher Wirkung entstehen. Bei der Herstellung von sojabasierten Getränken werden z. B. Enzyme verwendet, um den Geschmack und die Produkteigenschaften der Rohstoffe zu verändern.

Oft werden in hochverarbeiteten Lebensmitteln auch Zusatzstoffe für bestimmte technologische Zwecke eingesetzt. Durch die Verwendung von Aromastoffen oder auch durch neuartiger Herstellungsprozesse kann zum Beispiel der Geschmack eines Lebensmittels verändert/verbessert werden; dies könnte zu einem häufigeren und höheren Verzehr des Produktes führen⁸. Hochverarbeitete Lebensmittel, die in verzehrfertiger Form angeboten

⁷ Fardet A und Rock E (2020). "Ultra-processed foods and food system sustainability: what are the links?" Sustainability 12: 6280.

⁸ Hall KD, Ayuketah A, Brychta R et al. (2019). Ultra-processed diets cause excess calorie intake and weight gain: an inpatient randomized controlled trial of ad libitum food intake. Cell Metabolism. 30: 67-77.e3.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

werden, werden von Verbraucherinnen und Verbrauchern zudem oft als praktisch angesehen. Auch dadurch könnte es zu einem häufigeren Verzehr und höheren Aufnahmemengen kommen.

Frau Prof. Dierkes weist zudem darauf hin, dass es durch die bevorzugte Veröffentlichung von Studien mit „positiven“ bzw. signifikanten Ergebnissen zu einer verzerrten Darstellung der Datenlage in wissenschaftlichen Zeitschriften kommen kann. Zudem werden bei der Verwendung von *Food Frequency Questionnaires* (FFQs) in Studien meist nur die verzehrten Lebensmittel, nicht aber deren Verarbeitungsgrad erfasst.

Wie hoch der Anteil von hochprozessierten Lebensmitteln in der Ernährung ist, kann durch verschiedene Bewertungsschemata geschätzt werden. Dabei kann in Studien die absolute Menge der verzehrten Lebensmittel (Angabe in Gramm) oder deren Beitrag zur Energieaufnahme (in Prozent) angegeben sein. Wenn vom Verzehr hochverarbeiteter Lebensmittel gesprochen wird, sollte geprüft werden, auf welcher Basis dieser ermittelt wurde⁹.

Frau Prof. Dierkes weist darauf hin, dass ungefähr 15 % der Lebensmittel, die als gesundheitsförderlich betrachtet werden, in die Gruppe 4 des NOVA-Klassifizierungssystems¹⁰ fallen. In 19 europäischen Ländern liegt der Anteil hochprozessierter Lebensmittel an der Ernährung bei durchschnittlich 26 % der Ernährung (auf Gewichtsbasis)^{11, 12}.

Frau Prof. Dierkes stellt die in Studien gefundenen Assoziationen zwischen dem Verzehr von hochprozessierten Lebensmitteln und kardiovaskulären Erkrankungen, Diabetes mellitus Typ 2, Krebserkrankungen, Übergewicht, Depression sowie Gesamtsterblichkeit vor. Mehrere Studien (z. B. NutriNet-Santé Studie¹³) zeigen einen Zusammenhang zwischen einem hohen Konsum an hochverarbeiteten Lebensmitteln und einem erhöhten Risiko für z. B. Fettleibig-

⁹ Kliemann N, Rauber F, Bertazzi Levy R et al. (2023). *Food processing and cancer risk in Europe: results from the prospective EPIC cohort study*. *Lancet Planet Health*. 7: e219-e232; Erratum (2023) in: *Lancet Planet Health* 7: e357.

¹⁰ Gruppe 4 des NOVA-Klassifizierungssystems: Hoch verarbeitete Lebensmittel: Fertigprodukte, die meisten Snacks, Erfrischungsgetränke, Süßigkeiten inklusive Schokolade, zusammengesetzte Fleisch- und Fischprodukte wie Wurst oder auch vorgefertigte Tiefkühlgerichte und Instantprodukte. Diese Produkte werden hergestellt, um haltbare, verzehrfertige und schmackhafte Erzeugnisse bereitzustellen, die zudem bequem für Verbraucherinnen und profitabel für die Hersteller sind. (<https://www.ernaehrungs-umschau.de/print-news/08-04-2020-4-stufen-system-fuer-lebensmittel-nach-dem-verarbeitungsgrad/>)

¹¹ Monteiro CA, Moubarac JC, Levy RB, et al. (2018) *Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries*. *Public Health Nutr*. 21: 18-26.

¹² Borge TC, Biele G, Papadopoulou E et al. (2021) *The associations between maternal and child diet quality and child ADHD - findings from a large Norwegian pregnancy cohort study*. *BMC Psychiatry*. 21: 139.

¹³ Julia C, Baudry J, Fialon M, Hercberg S, Galan P, Srouf B, Andreeva VA, Touvier M, Kesse-Guyot E (2023). *Respective contribution of ultra-processing and nutritional quality of foods to the overall diet quality: results from the NutriNet-Santé study*. *Eur J Nutr*. 62:157-164.

keit. Dennoch wird deutlich, dass Assoziationen zwischen dem Konsum von hochverarbeiteten Lebensmitteln und gesundheitlichen Endpunkten bei verschiedenen Subgruppen des NOVA Klassifizierungssystems unterschiedlich ausfallen.

Diskussion und Anmerkungen:

Mittels Reformulierung von hochprozessierten Lebensmitteln, wie z.B. durch den Zusatz von (löslichen) Ballaststoffen, könnte ggf. der gesundheitliche Wert von hochprozessierten Lebensmitteln erhöht werden.

In Studien sollten neben FFQs auch andere Ernährungserhebungsinstrumente genutzt werden, um den Anteil des Verzehrs von hochprozessierten Lebensmitteln an der Ernährung zuverlässiger abbilden zu können.

Der Fokus bei der Bewertung von hochprozessierten Lebensmitteln sollte aufgrund der Diversität der Lebensmittel und den damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Risikobewertung zunächst auf einzelne Lebensmitteluntergruppen wie Softdrinks, gesüßte Getränke und pflanzenbasierte Getränke gelegt werden.

4.3 Pflanzenbasierte Getränke – aktuelle Marktsituation in Deutschland

Eine Mitarbeiterin des BfR gibt einen Überblick über die aktuelle Marktsituation von pflanzenbasierten Getränken in Deutschland: Die Basis pflanzenbasierter Getränke sind wässrige Extrakte aus verschiedenen pflanzlichen Rohstoffen, die mit Wasser gemischt und homogenisiert werden^{14, 15}. Als Proteinquellen können dabei Hülsenfrüchte (Sojabohnen, Kichererbsen), Getreide (Hafer, Reis, Roggen), Pseudogetreide (Quinoa, Amaranth), Nüsse (Mandeln, Cashewnüsse, Haselnüsse, Walnüsse, Kokosnuss) oder Samen (Sesam, Sonnenblumen) dienen.

Als Vorteil der Verwendung von pflanzenbasierten Getränken werden von den Herstellern Nachhaltigkeitsaspekte sowie der Gehalt an Ballaststoffen genannt. Bei fermentierten Produkten können zudem die Bioverfügbarkeit von bestimmten Nährstoffen erhöht sowie die sensorischen Eigenschaften verbessert werden.

Das Nährstoffprofil von pflanzenbasierten Getränken unterscheidet sich hinsichtlich der Protein-, Calcium und Vitamingehalte von dem der Kuhmilch: Während 200 ml Kuhmilch etwa

¹⁴ Smith NW, Dave AC, Hill JP, McNabb WC (2022): *Nutritional assessment of plant-based beverages in comparison to bovine milk*. Front Nutr. 9: 957486.

¹⁵ Escobar-Sáez D, Montero-Jiménez L, García-Herrera P, Sánchez-Mata MC (2022). *Plant-based drinks for vegetarian or vegan toddlers: Nutritional evaluation of commercial products, and review of health benefits and potential concerns*. Food Res Int. 160: 111646.

24 % des D-A-CH-Zufuhrreferenzwertes für Calcium eines Erwachsenen (25 bis 51 Jahre) liefern, sind dies bei 200 ml Haferdrink durchschnittlich nur etwa 1,2 % und bei 200 ml Sojadrink durchschnittlich nur etwa 2,6 %.

Aufgrund der großen Produktvielfalt am Markt ist die Zusammensetzung der Produkte sehr verschieden. Im Allgemeinen weisen industriell hergestellte pflanzenbasierte Getränke einen hohen Verarbeitungsgrad und eine Vielzahl von Zutaten bzw. Inhaltsstoffen (z. B. Proteinisolate) und/oder Lebensmittelzusatzstoffen (z. B. Süßungsmittel, Stabilisatoren) auf.

Eine Abfrage der Mintel-Datenbank¹⁶ ergab, dass in den letzten Jahren ein deutlicher Anstieg an Produktneueinführungen pflanzenbasierter Getränke zu verzeichnen war. Die Abfrage ergab außerdem, dass die am häufigsten neu auf den Markt gebrachten Produkte seit dem Jahr 2019 Getränke auf Basis von Hafer waren. Dagegen ist die Anzahl neuer Produkte auf Soja- und Mandelbasis seit dem Jahr 2020 rückläufig. Für Produkte auf Kokosbasis erfolgten im Jahr 2021 und 2022 keine neuen Produkteinführungen.

Bezüglich der Anreicherung mit Mikronährstoffen und der Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen im Zeitraum von 2018 bis 2022 ergab die Abfrage der Mintel-Datenbank, dass nur etwa ein Fünftel der Produktnennungen pflanzenbasierter Getränke mit Mineralstoffen (Calcium, Jod) und/oder Vitaminen (Vitamin B12, Vitamin D) angereichert war – beispielsweise waren davon im Jahr 2022 19 % der Produktnennungen mit Calcium angereichert und 12 % mit Vitamin D, während 2 % der Produktnennungen Calcium, Jod, Vitamin B12 und Vitamin D zugesetzt war.

Zudem ist darauf hinzuweisen, dass Bio-Lebensmittel laut der Öko-Verordnung (VO (EG) Nr. 834/2007) nicht mit isolierten Vitaminen und Mineralstoffen angereichert werden dürfen.

Diskussion und Anmerkungen:

Die ernährungsphysiologische Qualität von pflanzenbasierten Getränken ist sowohl innerhalb dieser Produktkategorie, als auch im Vergleich zu Kuhmilch sehr verschieden.

Die Kommissionsmitglieder sind sich einig, dass eine Verwendung von pflanzenbasierten Getränken als Ersatz für Kuhmilch mit Risiken einer Unterversorgung von Makro- und Mikronährstoffen verbunden sein kann und für Risikogruppen, wie insbesondere Säuglinge und Kleinkinder, nicht empfohlen werden kann.

Die gesundheitliche Bewertung von Ersatzprodukten auf Basis alternativer Proteinquellen wird als problematisch angesehen, weil diese Produkte ein anderes Nährstoffprofil als Vergleichsprodukte wie Milch bzw. Milchprodukte aufweisen. Verbraucherinnen und Verbraucher sollten darüber aufgeklärt werden, bei der Verwendung pflanzenbasierter Getränke, die

¹⁶ Mintel Global New Product Database (Mintel GNPD) und ist laut Herstellerwebseite „ein Verzeichnis der wichtigsten Produktneueinführungen weltweit“: <https://www.mintel.com/de/produkte/gnpd/>. Die Mintel Global New Products Database bietet detaillierte Daten zu neuen Produkten, die auf dem globalen Lebensmittel- und Getränkemarkt eingeführt wurden. Produkte werden anhand vieler Faktoren analysiert und kategorisiert, darunter Inhaltsstoffe, Verpackung, Marketing und Innovation.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

nicht mit Mikronährstoffen wie Calcium, Jod, Vitamin B12 und Vitamin D angereichert sind, auf eine ausreichende Zufuhr dieser Mineralstoffe und Vitamine durch andere Lebensmittel zu achten, um das Risiko einer möglicherweise unzureichenden Mikronährstoffzufuhr zu vermeiden.

4.4 Verwendung von Lupinensamen als alternative Proteinquelle

Eine Mitarbeiterin des BfR gibt einen Überblick über die Verwendung von Lupinensamen als alternative Proteinquelle sowie die damit verbundenen gesundheitlichen Risiken¹⁷.

Lupinen werden neben der Verwendung als Futtermittel, Gründüngungs- und Zierpflanzen auch als Zutat in Lebensmitteln eingesetzt. Die proteinreichen Samen finden dabei als Lupinenmehl in Back- und Teigwaren, Milch- und Sojaerzeugnissen, speziellen Produkten für z.B. Milcheiweißallergiker, Saucen sowie als Zusatz in Weizenmehl Verwendung.

Lupinensamen können diverse potentiell bedenkliche Inhaltsstoffe enthalten. Toxikologisch relevant sind bittere Chinolizidinalkaloide. Diese Alkaloide können beim Menschen Vergiftungssymptome hervorrufen, die das Nerven-, Kreislauf und Verdauungssystem betreffen. Typische Vergiftungssymptome für Lupinenalkaloide sind Schwindel, Herzerassen, Übelkeit, Mundtrockenheit sowie motorischer Kontrollverlust. In hohen Dosen kann die Aufnahme zu Atemlähmung, Bradykardie und Herzstillstand führen.

Je nach botanischem und geographischem Ursprung der Lupinenart variiert der Gehalt an Chinolizidinalkaloiden in Lupinensamen. „Bitterlupinen“ weisen aufgrund ihrer höheren Gehalte an Chinolizidinalkaloiden einen bitteren Geschmack auf. Bitterlupinensamen sind ohne geeignete Vorbehandlung („Entbitterung“) zum Verzehr durch den Menschen nicht geeignet. Lupinenvarietäten, die durch gezielte Züchtung Samen mit niedrigen Alkaloidgehalten liefern, werden als „Süßlupinen“ bezeichnet. Süßlupinensamen sind auch ohne Entbitterung für den Verzehr durch den Menschen geeignet. Für den Verbraucher ist es meist nur schwer erkennbar, ob es sich bei Lupinensamen im Handel um Bitter- oder Süßlupinensamen handelt.

Die Ableitung eines gesundheitsbasierten Richtwerts (*Health Based Guidance Values*; HBGV) für die Aufnahme von Chinolizidinalkaloiden ist aufgrund der unzureichenden Datenlage derzeit nicht möglich, u. a. fehlen Daten zur (sub)chronischen Toxizität, Genotoxizität, Reproduktionstoxizität und Kanzerogenität. Bekannt ist, dass der Mensch im Vergleich zu Nagern eine höhere Empfindlichkeit hinsichtlich akut-toxischer Wirkungen aufweist. Etwa 5 % der Bevölkerung, die aufgrund genetischer Polymorphismen das Cytochrom P-450-Isoenzym CYP2D6 nicht besitzen, zählen zudem zu den „*poor metabolizers*“.

¹⁷ https://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2017/12/lupinensamen__gesundheitliche_beeintraechtigungen_bei_bitterem_geschmack_moeglich-200293.html

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

Die EFSA hat im Jahr 2019 eine Risikobewertung von Chinolizidinalkaloiden in Lupinen(-produkten) durchgeführt¹⁸. Demnach werden nach akuter Exposition gegenüber Spartein (Referenzsubstanz) anticholinerge Wirkungen und Veränderungen der elektrischen Leitfähigkeit des Herzens als entscheidend für die Charakterisierung der Gefahren für den Menschen angesehen. Entsprechend dem von der EFSA angewendeten Margin of Exposure (MOE)-Konzept, bei dem eine niedrigste orale effektive Einzeldosis von 0,16 mg Spartein/kg Körpergewicht als Referenzwert für die Charakterisierung des Risikos nach akuter Exposition festgelegt wurde, konnte kein Referenzpunkt zur Beschreibung des Risikos bei chronischer Exposition ermittelt werden. Die berechneten Expositionsbereiche (MOEs) können jedoch auf ein Risiko für einige Verbraucher hindeuten.

Zusammenfassend ist hervorzuheben, dass die Datenlage zu Chinolizidinalkaloid-Gehalten in lupinenhaltigen Lebensmitteln unzureichend ist, um die (akuten) Aufnahmemengen von Chinolizidinalkaloiden in der deutschen Bevölkerung (inkl. der vulnerablen Gruppen) abzuschätzen. Des Weiteren fehlen Daten zu Vergiftungsfällen bzw. Fallberichte zu Gesundheitsbeeinträchtigungen nach dem Verzehr von Lebensmitteln, die auf Lupinensamen basieren oder diese enthalten.

Für Lupinen und daraus gewonnene Erzeugnisse besteht aufgrund des allergenen Potentials gemäß Anhang II der Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 (LMIV) eine Kennzeichnungspflicht. In Lupinen kommen zudem als potentiell bedenkliche Inhaltsstoffe hitzestabile Allergene (Conglutin-Fraktion) vor.

Über eine erhöhte Aufnahme von antinutritiven Inhaltsstoffen über lupinenhaltige Lebensmittel wird ebenfalls diskutiert: In Lupinen sind antinutritive Substanzen wie unverdauliche Oligosaccharide (raffinose family oligosaccharides; RFO's), Nicht-Stärke-Polysaccharide (u.a. Pektine), Phytinsäure, Saponine, Trypsin-Inhibitoren sowie Lektine enthalten, deren Aufnahme zu einem Nährstoffmangel führen kann.

Diskussion und Anmerkungen:

Die Datenlage zur Exposition gegenüber Lupinensamen und zu aktuellen Verzehrmenngen von lupinenhaltigen Nahrungsmitteln in Deutschland ist unzureichend. Es sollte ein entsprechendes Monitoring-Programm initiiert werden.

Eine umfassende chemische und toxikologische Charakterisierung der als Lebensmittel angebotenen Lupinensamen unterschiedlicher botanischer Herkunft wird für notwendig gehalten.

¹⁸ EFSA CONTAM Panel (2019). Scientific opinion on the risks for animal and human health related to the presence of quinolizidine alkaloids in feed and food, in particular in lupins and lupin-derived products. EFSA Journal 17: 5860

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

4.5 Gesundheitliche Auswirkungen von pflanzlichen Milchalternativen bei Kindern

Eine Mitarbeiterin des Max-Rubner-Instituts (MRI), Frau Dr. Anna-Kristin Brettschneider, die als Gast zu der Kommissionssitzung eingeladen war, gibt einen Überblick über die Ergebnisse einer vom MRI durchgeführten Literaturrecherche über gesundheitliche Auswirkungen der Verwendung von pflanzenbasierten Getränken bei Kindern:

Im Vergleich zu Kuhmilch weisen pflanzenbasierte Milchalternativen große Unterschiede in der ernährungsphysiologischen Qualität auf. Bezüglich des Proteingehaltes lässt sich feststellen, dass lediglich Produkte auf Sojabasis dem Proteingehalt von Kuhmilch entsprechen, jedoch eine geringere Proteinqualität aufweisen. Auch die Kohlenhydrate bzw. Zucker, die pflanzenbasierten Getränken zugesetzt werden, unterscheiden sich in Art und Menge von den in Milch enthaltenen.

In pflanzenbasierten Getränken können antinutritive Substanzen wie z. B. Phytinsäure enthalten sein und sich auf die Bioverfügbarkeit von Mikro- und Makronährstoffen auswirken. Zudem wird auf einigen Getränken darauf hingewiesen, dass sie für eine optimale Verteilung der Nährstoffe vor dem Verzehr ausreichend geschüttelt werden müssen.

Als zusätzlicher Risikofaktor für die Verwendung von pflanzenbasierten Getränken wird die erhöhte Belastung einiger dieser Produkte mit Mangan oder Arsen angesehen.

Frau Dr. Brettschneider zeigt anhand verfügbarer Daten aus Studien, wie sich die Verwendung von pflanzenbasierten Getränken auf die Entwicklung und das Wachstum von Kleinkindern, Kindern und Jugendlichen auswirken kann.

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass in der wissenschaftlichen Literatur kaum aussagekräftige Daten über die Verwendung von pflanzenbasierten Getränken bei Kindern, Kleinkindern und Jugendlichen existieren.

Aufgrund der aktuellen Datenlage und der Heterogenität der Produkte am Markt raten internationale Fachgesellschaften davon ab, pflanzenbasierte Getränke im Säuglingsalter als Alternative zum Stillen oder zu herkömmlichen Kuhmilch- oder Sojabasierten Säuglingsnahrungen zu verwenden. Pflanzenbasierte Milchalternativen können auch für Kinder nach dem vollendeten ersten Lebensjahr nicht als gleichwertiger Ersatz für Kuhmilch angesehen werden. Insbesondere Kleinkinder sollten nur pflanzenbasierte Getränke anstelle von Kuh-

milch erhalten, wenn diese eine wesentliche Quelle der ansonsten in Kuhmilch charakteristischen Nährstoffe (Protein, Calcium, Jod und B-Vitamine) darstellen¹⁹. Aufgrund der Arsenbelastung von reisbasierten Getränken werden diese allerdings für unter 4- bis 5-Jährige nicht empfohlen²⁰.

Diskussion und Anmerkungen:

Das BfR weist darauf hin, dass es in Deutschland vom *Netzwerk Gesund ins Leben* keine konkreten Empfehlungen zur Verwendung von pflanzenbasierten Getränken bei Säuglingen und Kleinkindern gibt. Vom Netzwerk wird jedoch von einer veganen Ernährung von Kleinkindern und damit der ausschließlichen Verwendung von pflanzenbasierten Getränken in diesem Alter aufgrund der unzureichenden Datenlage und dem daraus resultierenden Risiko eines Mangels an essentiellen Nährstoffen abgeraten.

Wie bereits in TOP 4.3 diskutiert, unterscheidet sich die ernährungsphysiologische Qualität von pflanzenbasierten Getränken stark von der von Kuhmilch. Aufgrund dessen und angesichts der unzureichenden Datenlage sollten auch aus Sicht der BfR-Kommission pflanzenbasierte Getränke insbesondere im Kleinkindalter nicht unkritisch als Ersatz für Kuhmilch verwendet werden.

Verbraucherinnen und Verbraucher sollten aktiv darüber aufgeklärt werden, dass die auf dem Markt angebotenen pflanzenbasierten Getränke unterschiedliche Gehalte an Mikro- und Makronährstoffen im Vergleich zu Kuhmilch aufweisen.

Die Kommission spricht sich ferner dafür aus, ein Monitoring sowie eine longitudinale Erhebung für eine bessere Abschätzung des gesundheitlichen Risikos des Verzehrs von solchen Getränken durchzuführen.

4.6 KiESEL- und BfR-MEAL-Studie: Gute Datengrundlagen für verarbeitete Lebensmittel – Fokus: pflanzenbasierte Milchersatzprodukte

Ein Mitarbeiter des BfR stellt die KiESEL- sowie die BfR-MEAL-Studie sowie Ergebnisse mit Blick auf pflanzenbasierte Milchersatzprodukte vor.

Bei der KiESEL-Studie handelt es sich um eine repräsentative Querschnittstudie, die im Zeitraum von 2014 bis 2017 in Deutschland durchgeführt wurde. Bei 1104 Kindern im Alter von 6 Monaten bis einschließlich 5 Jahren erfolgte eine prospektive Erfassung des Lebensmittel-

¹⁹ Merritt RJ, Fleet SE, Fifi A, Jump C, Schwartz S, Sentongo T, Duro D, Rudolph J, Turner J; NASPGHAN Committee on Nutrition (2020). *North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Position Paper: Plant-based Milks*. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 71: 276-281.

²⁰ BfR-Stellungnahme vom 24.06.2014, Arsen in Reis und Reisprodukten; <https://www.bfr.bund.de/cm/343/arsen-in-reis-und-reisprodukten.pdf>

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

verzehr mittels Wiegeprotokoll über 4 Tage inkl. der Ernährungserhebung in Betreuungseinrichtungen mittels reduziertem Schätzprotokoll über 4 Tage. Zusätzlich musste ein allgemeiner Fragebogen zur Ernährung inkl. eines *Food-Propensity-Questionnaire* (FPQ, mit dem Fokus auf die Risikobewertung) von den Eltern ausgefüllt werden.

Mittels der Studie soll eine verbesserte Datengrundlage für Expositionsschätzungen im Rahmen von Risikobewertungen für die Altersgruppe von 0,5 bis 5 Jahren geschaffen werden. Durch die Daten des FPQ^{21,22} sowie durch die Daten der Wiegeprotokolle²³ kann ein guter Überblick über den Verzehr von pflanzlichen Alternativprodukten für die untersuchten Kinder dargestellt werden: Von weniger als 5 % der 0,5- bis 5-jährigen Kinder werden demnach pflanzenbasierte Getränke verzehrt. 0,4% der Kinder wurden vegan und 0,8 % vegetarisch ernährt.

Die Verzehrhäufigkeit der Getränke ist bei Familien mit hohem/mittlerem sozioökonomischen Status höher als bei Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status.

Der Vergleich der Daten aus der VELs-Studie (2001/2002) mit den Daten aus der KiESEL-Studie (2014 bis 2017) zeigt einen Abfall des Verzehrs von Milchprodukten um 30 Prozentpunkte bei 1- bis 5-jährigen Kindern. Der Verzehr von "Produkten für spezielle Ernährungsformen und Lebensmittelimitate" ist dagegen um 45 % angestiegen.

Ein Vergleich des Verzehrs von Milch- und Milchprodukten bei 1- bis 2-jährigen Kindern zwischen der VELs- und der KiESEL-Studie zeigt, dass der Verzehr von Kuhmilch um 23 Prozentpunkte von 84 % auf 79 % gesunken ist.

Ein Vergleich des Verzehrs von Pflanzendrinks zeigt einen Anstieg um 24 Prozentpunkte, wobei der Prozentsatz derjenigen, die solche Produkte verzehren, von 2 % auf 4 % gestiegen ist. Da die Daten der KiESEL-Studie aus dem Jahr 2017 stammen, ist davon auszugehen, dass der Anteil der Verzehrenden bis heute weiter gestiegen ist.

Bei der BfR-MEAL-Studie handelt es sich um die erste *Total Diet*-Studie, die in Deutschland von 2015 bis 2022 durchgeführt wurde und die für die von der Bevölkerung verzehrten Lebensmittel (mind. 90 % der verzehrten Lebensmittel) Gehaltsdaten für Nährstoffe und Kontaminanten liefert. Es wurden ca. 60 000 Lebensmittel und ca. 300 Stoffe analysiert. Die Daten der Studie sind unter dem folgenden Public Use File frei zugänglich: <https://www.bfr->

²¹ Nowak N, Diouf F, Golsong N, Hoepfner T, Lindtner O (2022): KiESEL – The Children’s Nutrition Survey to Record Food Consumption for the youngest in Germany. *BMC Nutr.* 8: 64.

²² Nowak N, Hoepfner T, Ruediger T, Lindtner O (2023): Kinder-Ernährungsstudie zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs (KiESEL): Forschungsbericht Teil 1: Ergebnisse des Fragebogens. Berlin. BfR-Wissenschaft doi: 10.17590/20230120-105243.

²³ Kolbaum AE, Ptok S, Jung C, Libuda L, Lindtner O (2023): Reusability of Germany’s total diet study food list upon availability of new food consumption data comparison of three update strategies. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* doi: 10.1038/s41370-023-00522-4.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

meal-studie.de/de/public-use-file.html. Die BfR-MEAL-Studie bietet somit auch einen Überblick über das Vorkommen von Stoffen in pflanzenbasierten Lebensmitteln und Vergleichsprodukten:

Anhand der Daten der BfR-MEAL-Studie lässt sich feststellen, dass

- die Gehalte an Mikronährstoffen wie z.B. Calcium, Phosphor, Retinol und Beta-Carotin und Jod in Pflanzendrinks geringer sind als in Kuhmilch.
- die Kontaminanten Nickel und Cadmium häufiger in sojabasierten Getränken – und Arsen häufiger in reisbasierten Getränken nachgewiesen wurden.
- die in der BfR-MEAL-Studie analysierten pflanzenbasierten Getränke im Vergleich zu Kuhmilch geringere Gehalte an Dioxinen sowie dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen (dl-PCB) aufwiesen.

Fazit und Ausblick:

- Die KiESEL-Studie bildet eine geeignete Datengrundlage für die Klassifizierung hochverarbeiteter Lebensmittel und deren Verzehr durch Kinder von 0,5 bis 5 Jahren.
- Die BfR-MEAL-Studie bietet einen Überblick über das Vorkommen von Stoffen in Lebensmitteln, die in Deutschland verzehrten Lebensmitteln, einschließlich pflanzenbasierter Lebensmittel, enthalten sind.
- Die App zur Visualisierung von TDS-Daten im Rahmen des FNS-Cloud-Projektes (<https://www.fns-cloud.eu/>) wird bis Ende 2023 fertig sein.
- Systematische Auswertungen über den Verzehr hochverarbeiteter Lebensmittel bei Kindern und deren Exposition gegenüber Kontaminanten und Zusatzstoffen durch hochverarbeitete Lebensmittel sind in Planung.

Diskussion und Anmerkungen:

In der MEAL Studie wurden nur soja- und reisbasierte Getränke analysiert; ggf. könnte überlegt werden, in künftige Analysen auch haferbasierte Getränke einzubeziehen.

Der starke Anstieg des Verzehrs von haferbasierten Getränken war bei der Planung der MEAL-Studie nicht abschätzbar. Die Kommissionsmitglieder befürworten ein entsprechendes Folgeprojekt.

Ein Kommissionsmitglied merkt an, dass bei der Bewertung auch Alterseffekte berücksichtigt werden sollten. In den ersten beiden Lebensjahren werden hauptsächlich Beikostprodukte verwendet, die laut Klassifizierungssystemen zu den hochverarbeiteten Lebensmitteln zählen.

Als ein weiterer interessanter Aspekt wird die Analyse von Kontaminanten in pflanzlichen Fleischersatzprodukten angesehen.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge der Kommissionsmitglieder geben die Meinung der jeweiligen Autorin/ des Autors und nicht die Meinung des Bundesinstituts für Risikobewertung wieder.

4.7 Verschiedenes:

Darstellung eines geplanten EU-Projektes über alternative Proteinquellen

Ein Mitarbeiter des BfR berichtet über ein geplantes EU-Projekt im Rahmen des Horizon Europe Förderungsprogramms zum Thema „Establishment of a comprehensive, holistic evaluation of functional and sustainable foods from alternative protein sources such as insects, micro- and macroalgae“. Es werden die Pläne, Ziele und die bereits in der EU gewonnen Kooperationspartner vorgestellt.

Die Vorsitzende der Kommission dankt allen Teilnehmenden für die interessanten Vorträge und für die konstruktive Diskussion und schließt die Sitzung.