

Wissenschaftliche Einordnung

Verarbeitungsgrad von Lebensmitteln als Gesundheitsindikator?

Stand August 2025

Zusammenfassung

Die Debatte um sogenannte „stark verarbeitete Lebensmittel“ (im Englischen Ultra-Processed Foods, abgekürzt UPF, oder im Deutschen auch synonym „hochverarbeitete Lebensmittel“) hat in den vergangenen Jahren zunehmend an Relevanz gewonnen, sowohl in der Wissenschaft als auch in der öffentlichen Wahrnehmung. Grund dafür ist, dass in Beobachtungsstudien ein Zusammenhang zwischen einem hohen Verzehr von „stark verarbeiteten Lebensmitteln“ und dem verstärkten Auftreten von Erkrankungen, wie beispielsweise Adipositas, Typ-2-Diabetes oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen, sowie der Gesamtsterblichkeit gefunden wurde. Beobachtungsstudien lassen allerdings keine belastbaren Rückschlüsse auf kausale Wirkmechanismen zu; entsprechende Interventionsstudien fehlen noch weitestgehend. Außerdem werden die komplexen Auswirkungen der Lebensmittelverarbeitung von Klassifizierungssystemen für deren Einteilung nach dem Verarbeitungsgrad nur teilweise erfasst. Nach aktueller Studienlage ist die weit verbreitete Klassifizierung nach dem NOVA-System nicht für eine differenzierte Beurteilung des Einflusses der Verarbeitung auf die gesundheitlichen Wirkungen von Lebensmitteln geeignet. Vor dem Hintergrund der aktuell unzureichenden Datenlage kommt es zu verkürzten und teilweise vorschnellen Schlussfolgerungen. Für ein fundiertes Ableiten von Empfehlungen für Politik, Gesundheitswesen und Gesellschaft hinsichtlich des Einflusses der Verarbeitung auf den gesundheitsbezogenen Wert von Lebensmitteln bedarf es einer vertieften wissenschaftlichen Auseinandersetzung und intensiver weiterer Forschung.

Genauere Betrachtung

Eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Thematik legt zwei wesentliche Problem-bereiche offen. Dies sind die uneinheitliche Definition des Begriffs „Verarbeitung“ und die derzeit noch begrenzte Datenlage dazu, welche spezifischen Eigenschaften verarbeiteter Lebensmittel für die möglicherweise unerwünschten Effekte auf die menschliche Gesundheit verantwortlich sind.

Die Begriffe „verarbeitet“ und im Speziellen „stark verarbeitet“ sind weder in der Lebensmittelgesetzgebung noch in der wissenschaftlichen Fachliteratur einheitlich definiert. Aktuell existieren in der Wissenschaft unterschiedliche Klassifizierungssysteme zur Einordnung von Lebensmitteln nach dem Verarbeitungsgrad.

Eine detaillierte Darstellung der bisher publizierten Klassifizierungssysteme findet sich im 15. DGE-Ernährungsbericht [1]. Generell werden in den Systemen unter dem Begriff „Verarbeitung“ Einflüsse der Rezeptur und der angewandten verfahrenstechnischen Prozesse zusammengefasst, aber im Detail sehr unterschiedlich bewertet. Dies erschwert den fachspezifischen und öffentlichen Diskurs [2].

In den derzeit verfügbaren Studien erfolgt die Einteilung nach dem Verarbeitungsgrad hauptsächlich auf Basis der NOVA-Klassifizierung [1]. Dieses System teilt Lebensmittel anhand bestimmter Zutaten, der Anzahl der Zutaten sowie des Zwecks der Lebensmittelverarbeitung in vier Gruppen ein [3, 4]. Die Gruppe IV sind dabei die sogenannten „stark verarbeiteten Lebensmittel“. An der Verwendung des NOVA-Systems gibt es jedoch deutliche Kritik [5-10]. Ein häufiger Kritikpunkt ist, dass bei der Einteilung nicht systematisch zwischen der Art und Menge aller verwendeten Zutaten, also der Rezeptur, und der Anwendung von Verfahren (z. B. Trocknung, Erhitzung, Extraktion) unterschieden wird. Bei den Verfahren kommt hinzu, dass teilweise nur das Behandlungsziel (z. B. Haltbarmachung) und nicht das konkrete Verfahren zur Einteilung herangezogen wird. Dies ist problematisch, da es z. B. zur Haltbarmachung grundlegend verschiedene Verfahren gibt. Diese können auf sehr unterschiedlichen chemischen, physikalischen oder mikrobiologischen Prinzipien beruhen. Auch können gleiche Grundverfahren bei verschiedenen Prozessbedingungen, z. B. unterschiedlichen Temperaturen, durchgeführt werden. Dies wirkt sich zwar sehr unterschiedlich auf Lebensmittel aus, führt im NOVA-System aber zu der gleichen Einstufung. Ein weiterer Punkt ist, dass die NOVA-Klassifizierung auf die industrielle Verarbeitung fokussiert. So werden die gleichen Verarbeitungsschritte unterschiedlich bewertet, je nachdem, ob sie in der Gastronomie und im Haushalt oder in der Industrie durchgeführt werden. Allerdings bilden auch andere Klassifizierungssysteme die Komplexität der Lebensmittelverarbeitung mit ihren Auswirkungen auf die Lebensmittelinhaltsstoffe und Lebensmittelmatrix nicht in großer Detailtiefe ab. Zur Erläuterung der Komplexität der Lebensmittelverarbeitung sind wesentliche Aspekte im Folgenden kurz dargestellt.

Auswirkungen der Verarbeitung auf Lebensmittel

Grundsätzlich können verfahrensbedingte Veränderungen sowohl negative als auch positive Auswirkungen auf die ernährungsphysiologische Qualität der produzierten Lebensmittel haben. So können beispielsweise durch Erhitzen wertvolle Inhaltsstoffe wie Vitamine abgebaut werden, oder es können gesundheitsschädliche Stoffe wie Acrylamid entstehen. Es können aber auch positive Effekte wie die Inaktivierung schädlicher Mikroorganismen und Enzyme oder die Verringerung der Gehalte antinutritiver Substanzen, wie Phytate, Oxalate, Lektine, Saponine und Tannine, erreicht werden [11, 12]. Ein niedriger Gehalt an antinutritiven Substanzen wirkt sich in der Regel positiv auf die Bioverfügbarkeit von z. B. Mineralstoffen und Spurenelementen aus [13]. Die Verarbeitung von Lebensmitteln ist daher, insbesondere wenn es um die Sicherheit von Lebensmitteln geht, ein unverzichtbarer Baustein in der Wertschöpfungskette.

Neben der direkten Wirkung auf Inhaltsstoffe haben Verfahren oft auch eine sogenannte Matrixwirkung. Damit ist die Veränderung der Lebensmittelstruktur gemeint. Eine starke Matrixwirkung ist gegeben, wenn die ursprüngliche Struktur des Lebensmittels nach der Verarbeitung nicht mehr sichtbar ist. Beispiele dafür sind der Einsatz von Verfahren zur Produktion von Pürees oder Säften aus Obst oder Gemüse, oder zur Gewinnung von Proteinisolen aus tierischen oder pflanzlichen Quellen. Es können auch neue Strukturen gebildet werden, z. B. bei Produkten mit einer fleischähnlichen Struktur aus Sojabohnenmehl mittels Extrusionsverfahren. Solche Verfahren finden auch Anwendung bei der nachhaltigen Verwertung von agrarischen Rohstoffen, z. B. wenn Reststoffe aus der Lebensmittelproduktion, wie Presskuchen aus der Saft- oder Pflanzenölherstellung, aufgearbeitet werden, um darin noch enthaltene Nährstoffe für die Nutzung in Lebensmitteln zu gewinnen. Eine Matrixwirkung kann positive oder negative Auswirkungen auf die ernährungsphysiologische Wertigkeit eines Lebensmittels haben.

So kann z. B. die Öffnung von Pflanzenzellen durch die Verarbeitung dazu führen, dass dem Körper wertvolle Inhaltsstoffe der Lebensmittel in größerer Menge zur Verfügung stehen [14]. Dies ist für Mikronährstoffe, wie Vitamine, Mineralstoffe und Antioxidantien, meist vorteilhaft [15]. Werden durch die Matrixwirkung z. B. Mono- und Disaccharide oder Fette besser verfügbar, hat dies z. B. Auswirkungen auf den Blutzuckerlauf [16-18] und/oder die Energieaufnahme [19]. Herrscht Mangelernährung, ist dieser Effekt eher positiv zu bewerten. Gibt es jedoch, wie in Deutschland, keinen Versorgungsmangel und eine hohe Adipositas-Prävalenz, kann dieser Effekt das Risiko für die Entstehung ernährungsmitbedingter Krankheiten steigern. Ein genereller Zusammenhang von Parametern wie dem Glykämischen Index oder der Glykämischen Last mit dem Grad der Verarbeitung nach NOVA-Klassifizierung konnte jedoch bisher nicht belastbar nachgewiesen werden [20]. Eine Matrixveränderung kann auch dazu führen, dass ein Lebensmittel weniger gekaut werden muss und damit schneller und in größeren Mengen verzehrt wird, beispielsweise Saft aus Obst oder Gemüse. Dies kann zu einem verspätet einsetzenden Sättigungsgefühl und damit zu einer erhöhten Energieaufnahme führen [1, 21, 22].

Bewertung der gesundheitlichen Auswirkungen von „stark verarbeiteten Lebensmitteln“

Die Bewertung der Auswirkungen des Verzehrs bestimmter Lebensmittel oder Lebensmittelgruppen auf die Gesundheit von Menschen aller Altersgruppen ist ein komplexes und vielschichtiges Forschungsfeld. Die Forschung rund um die Auswirkung „stark verarbeiteter Lebensmittel“ ist außerdem ein junger Forschungsbereich, in dem bisher kaum Interventionsstudien vorliegen, mit deren Hilfe kausale Zusammenhänge hergestellt werden könnten. Die vorhandenen Beobachtungsstudien zeigen jedoch weitestgehend einen Zusammenhang zwischen einem hohen Verzehr „stark verarbeiteter Lebensmittel“ (nach NOVA-System) und Erkrankungen wie beispielsweise Adipositas, Typ-2-Diabetes oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen [23-26]. Auch bei Kindern und Jugendlichen zeigen Studien unerwünschte Auswirkungen auf Risikofaktoren für metabolische Erkrankungen [27-29], wobei die Studienlage bei Erwachsenen deutlich besser ist. Viele Lebensmittel, die nach NOVA-Klassifizierung zu den „stark verarbeiteten Lebensmitteln“ gehören, haben auch nach traditioneller Bewertung eine ungünstige Nährstoffzusammensetzung [30, 31], die in der Rezeptur begründet ist. Studien dazu zeigen allerdings, dass sich die negativen Effekte von „stark verarbeiteten Lebensmitteln“ nicht allein aus der ungünstigen Nährstoffzusammensetzung erklären lassen [32, 33].

Dies macht deutlich, dass es Effekte der Lebensmittelverarbeitung gibt, die in ihrer Wirkung nicht allein auf der Nährstoffzusammensetzung beruhen. Es gibt aber auch Studien, die zeigen, dass nicht alle nach dem NOVA-System als „stark verarbeitet“ klassifizierten Lebensmittel zwangsläufig das Erkrankungsrisiko erhöhen [34]. Hier wurden Zusammenhänge zwischen dem Verzehr bestimmter Lebensmittelgruppen, wie Softdrinks oder tierische Lebensmittel, und einem erhöhten Krankheitsrisiko beschrieben. Allerdings konnten solche Krankheitsrisiken bei anderen Lebensmittelgruppen, die nach NOVA-Klassifizierung ebenfalls zu den „stark verarbeiteten Lebensmitteln“ zählen, wie etwa entsprechende Frühstückscerealien und pflanzliche Alternativprodukte zu tierischen Lebensmitteln, nicht gefunden werden. So folgert z. B. der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE) in seinem Gutachten zu pflanzlichen Alternativprodukten, dass die Beurteilung der ernährungsphysiologischen Qualität dieser Lebensmittel besser basierend auf den Inhaltsstoffen und der allgemeinen Studienlage und nicht nach Klassifizierungen wie NOVA erfolgen sollte [8].

Insgesamt wird deutlich, dass nicht alle nach dem NOVA-System als „stark verarbeitet“ klassifizierten Lebensmittel zwangsläufig eine schlechte ernährungsphysiologische Qualität aufweisen. Dies liegt, wie oben beschrieben, daran, dass die NOVA-Klassifizierung die komplexen Auswirkungen der Lebensmittelverarbeitung nicht differenziert genug erfasst. Daher ist es mit der NOVA-Klassifizierung unmöglich, Rückschlüsse darauf zu ziehen, welche spezifischen Aspekte der Lebensmittelverarbeitung für die beobachteten gesundheitlichen Auswirkungen verantwortlich sind. Oft ist eine differenzierte Betrachtung der gesundheitlichen Auswirkungen des Verarbeitungsgrades von Lebensmitteln auch aufgrund von Einschränkungen der Detailtiefe der Ernährungsdaten aus bestehenden epidemiologischen Studien nicht möglich. Zur Bewertung von langfristigen gesundheitlichen Wirkungen braucht es darum prospektive Kohortenstudien, die detaillierte Ernährungserhebungen beinhalten. Die Frage nach den grundlegenden Ursachen und den biologischen Mechanismen der beobachteten Zusammenhänge bleibt derzeit weitestgehend unbeantwortet. Um diese Frage beantworten und kausale Zusammenhänge ableiten zu können, wären gezielte randomisierte kontrollierte Interventionsstudien erforderlich. Es muss außerdem mehr Wissen generiert werden, welche Auswirkungen verschiedene Verfahren auf die Inhaltsstoffe von Lebensmitteln haben, um diese mit gesundheitlichen Effekten zu korrelieren.

Fazit

Die Lebensmittelverarbeitung spielt eine entscheidende Rolle in unserer heutigen Ernährung. Ihre Vorteile, wie verbesserte Nährstoffversorgung, höhere Lebensmittelsicherheit und mehr Nachhaltigkeit, sind bei korrekter Anwendung unbestreitbar. Eine pauschale Abwertung verarbeiteter Lebensmittel, auch der sogenannten „stark verarbeiteten Lebensmittel“, wird der Vielschichtigkeit des Themas daher nicht gerecht. Klassifizierungssysteme wie NOVA erfassen die komplexen Auswirkungen der Lebensmittelverarbeitung nicht differenziert genug. Dies macht es unmöglich zu erkennen, welche spezifischen Aspekte der Lebensmittelverarbeitung für die beobachteten gesundheitlichen Auswirkungen verantwortlich sind. Für eine wissenschaftlich fundierte Bewertung ist es essenziell, die Effekte von Verfahren und Rezepturen auf die ernährungsphysiologische Qualität verarbeiteter Lebensmittel zu kennen und differenziert zu bewerten.

Dafür ist in Kohortenstudien eine möglichst detaillierte Ernährungserhebung erforderlich und die Datenlage muss durch Interventionsstudien ergänzt werden.

Literatur

1. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung*: 15. DGE-Ernährungsbericht. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, 2024, Internet: <https://www.dge.de/fileadmin/dok/wissenschaft/ernaehrungsberichte/15eb/15-DGE-Ernaehrungsbericht.pdf> (accessed 26.07.2025)
2. *Sadler CR, Grassby T, Hart K, Raats MM, Sokolovic M, Timotijevic L*: "Even We Are Confused": A Thematic Analysis of Professionals' Perceptions of Processed Foods and Challenges for Communication. *Front Nutr* 9, 826162, 2022, doi: 10.3389/fnut.2022.826162
3. *Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IR, Cannon G*: A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saude Publica* 26 (11), 2039-2049, 2010, doi: 10.1590/s0102-311x2010001100005
4. *Monteiro CA, Cannon G, Lawrence M, Costa Louzada ML, Pereira Machado P*: Ultra-Processed Foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. *FAO*, 2019, Internet: <https://www.fao.org/3/ca5644en/ca5644en.pdf> (accessed 26.06.2025)
5. *Ahrne L, Chen H, Henry CJ, Kim HS, Schneeman B, Windhab EJ*: Defining the role of processing in food classification systems-the IUFOST formulation & processing approach. *NPJ Sci Food* 9 (1), 56, 2025, doi: 10.1038/s41538-025-00395-x
6. *Braesco V, Souchon I, Sauvant P, Haurogne T, Maillot M, Feart C, Darmon N*: Ultra-processed foods: how functional is the NOVA system? *Eur J Clin Nutr* 76 (9), 1245-1253, 2022, doi: 10.1038/s41430-022-01099-1
7. *Daniel H, Henle T*: Ein Plädoyer gegen die Verwendung der Begrifflichkeit „hochverarbeitete Lebensmittel“ und der NOVA-Klassifizierung in den Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften. 2025, Internet: <https://datashare.tu-dresden.de/s/dowSAeSZStoANY6> (accessed 26.06.2025)
8. *Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim Bundesministerium für Landwirtschaft Ernährung und Heimat*: Mehr Auswahl am gemeinsamen Tisch: Alternativprodukte zu tierischen Lebensmitteln als Beitrag zu einer nachhaltigeren Ernährung. 2025, Internet: <https://www.bmel.de/DE/ministerium/organisation/beiraete/agr-veroeffentlichungen.html> (accessed 28.07.2025)
9. *Levine AS, Ubbink J*: Ultra-processed foods: Processing versus formulation. *Obes Sci Pract* 9 (4), 435-439, 2023, doi: 10.1002/osp4.657
10. *Trumbo PR, Bleiweiss-Sande R, Campbell JK, Decker E, Drewnowski A, Erdman JW, Ferruzzi MG, Forde CG, Gibney MJ, Hess JM, Klurfeld DM, Latulippe ME, O'Connor LE, Reimers KJ, Rolls BJ, Schulz J, Weaver C, Yu L*: Toward a science-based classification of processed foods to support meaningful research and effective health policies. *Front Nutr* 11, 1389601, 2024, doi: 10.3389/fnut.2024.1389601
11. *van Boekel M, Fogliano V, Pellegrini N, Stanton C, Scholz G, Lalljie S, Somoza V, Knorr D, Jasti PR, Eisenbrand G*: A review on the beneficial aspects of food processing. *Mol Nutr Food Res* 54 (9), 1215-1247, 2010, doi: 10.1002/mnfr.200900608

12. *Samtiya M, Aluko RE, Dhewa T*: Plant food anti-nutritional factors and their reduction strategies: an overview. *Food Production, Processing and Nutrition* 2 (1), 6, 2020, doi: 10.1186/s43014-020-0020-5
13. *López-Moreno M, Garcés-Rimón M, Miguel M*: Antinutrients: Lectins, goitrogens, phytates and oxalates, friends or foe? *Journal of Functional Foods* 89, 2022, doi: 10.1016/j.jff.2022.104938
14. *Parada J, Aguilera JM*: Food microstructure affects the bioavailability of several nutrients. *J Food Sci* 72 (2), R21-32, 2007, doi: 10.1111/j.1750-3841.2007.00274.x
15. *Kamiloglu S, Demirci M, Selen S, Toydemir G, Boyacioglu D, Capanoglu E*: Home processing of tomatoes (*Solanum lycopersicum*): effects on in vitro bioaccessibility of total lycopene, phenolics, flavonoids, and antioxidant capacity. *J Sci Food Agric* 94 (11), 2225-2233, 2014, doi: 10.1002/jsfa.6546
16. *Fardet A*: Characterization of the Degree of Food Processing in Relation With Its Health Potential and Effects. *Adv Food Nutr Res* 85, 79-129, 2018, doi: 10.1016/bs.afnr.2018.02.002
17. *Russell WR, Baka A, Bjorck I, Delzenne N, Gao D, Griffiths HR, Hadjilucas E, Juvonen K, Lahtinen S, Lansink M, Loon LV, Mykkanen H, Ostman E, Riccardi G, Vinoy S, Weickert MO*: Impact of Diet Composition on Blood Glucose Regulation. *Crit Rev Food Sci Nutr* 56 (4), 541-590, 2016, doi: 10.1080/10408398.2013.792772
18. *Wolever TMS, Johnson J, Jenkins AL, Campbell JC, Ezatagha A, Chu Y*: Impact of oat processing on glycaemic and insulinaemic responses in healthy humans: a randomised clinical trial. *Br J Nutr* 121 (11), 1264-1270, 2019, doi: 10.1017/S0007114519000370
19. *Levine AS, Silvis SE*: Absorption of Whole Peanuts, Peanut Oil, and Peanut Butter. *New Engl J Med* 303 (16), 917-918, 1980, doi: 10.1056/Nejm198010163031605
20. *Basile AJ, Ruiz-Tejada A, Mohr AE, Morales AC, Hjelm E, Brand-Miller JC, Atkinson FS, Sweazea KL*: Food processing according to the NOVA classification is not associated with glycemic index and glycemic load: results from an analysis of 1995 food items. *Am J Clin Nutr* 120 (5), 1037-1042, 2024, doi: 10.1016/j.ajcnut.2024.08.024
21. *Hall KD, Ayuketah A, Brychta R, Cai H, Cassimatis T, Chen KY, Chung ST, Costa E, Courville A, Darcey V, Fletcher LA, Forde CG, Gharib AM, Guo J, Howard R, Joseph PV, McGehee S, Ouwerkerk R, Raisinger K, Rozga I, Stagliano M, Walter M, Walter PJ, Yang S, Zhou M*: Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metab* 30 (1), 67-77 e63, 2019, doi: 10.1016/j.cmet.2019.05.008
22. *Rolls BJ, Cunningham PM, Diktas HE*: Properties of Ultraprocessed Foods That Can Drive Excess Intake. *Nutrition Today* 55 (3), 109-115, 2020, doi: 10.1097/nt.0000000000000410
23. *Barbaresko J, Broder J, Conrad J, Szczerba E, Lang A, Schlesinger S*: Ultra-processed food consumption and human health: an umbrella review of systematic reviews with meta-analyses. *Crit Rev Food Sci Nutr* 65 (11), 1999-2007, 2025, doi: 10.1080/10408398.2024.2317877

24. *Dai S, Wellens J, Yang N, Li D, Wang J, Wang L, Yuan S, He Y, Song P, Munger R, Kent MP, MacFarlane AJ, Mullie P, Duthie S, Little J, Theodoratou E, Li X:* Ultra-processed foods and human health: An umbrella review and updated meta-analyses of observational evidence. *Clin Nutr* 43 (6), 1386-1394, 2024, doi: 10.1016/j.clnu.2024.04.016
25. *Lane MM, Gamage E, Du S, Ashtree DN, McGuinness AJ, Gauci S, Baker P, Lawrence M, Rebholz CM, Srouf B, Touvier M, Jacka FN, O'Neil A, Segasby T, Marx W:* Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: umbrella review of epidemiological meta-analyses. *BMJ* 384, e077310, 2024, doi: 10.1136/bmj-2023-077310
26. *Lv JL, Wei YF, Sun JN, Shi YC, Liu FH, Sun MH, Chang Q, Wu QJ, Zhao YH:* Ultra-processed food consumption and metabolic disease risk: an umbrella review of systematic reviews with meta-analyses of observational studies. *Front Nutr* 11, 1306310, 2024, doi: 10.3389/fnut.2024.1306310
27. *Shinozaki N, Murakami K, Kimoto N, Masayasu S, Sasaki S:* Highly Processed Food Consumption and its Association With Overall Diet Quality in a Nationwide Sample of 1,318 Japanese Children and Adolescents: A Cross-Sectional Analysis Based on 8-Day Weighed Dietary Records. *J Acad Nutr Diet* 125 (3), 303-322 e305, 2025, doi: 10.1016/j.jand.2024.06.001
28. *Mescoloto SB, Pongiluppi G, Domene SMA:* Ultra-processed food consumption and children and adolescents' health. *J Pediatr (Rio J)* 100 Suppl 1 (Suppl 1), S18-S30, 2024, doi: 10.1016/j.jped.2023.09.006
29. *Petridi E, Karatzi K, Magriplis E, Charidemou E, Philippou E, Zampelas A:* The impact of ultra-processed foods on obesity and cardiometabolic comorbidities in children and adolescents: a systematic review. *Nutr Rev* 82 (7), 913-928, 2024, doi: 10.1093/nutrit/nuad095
30. *Tompa O, Kiss A, Soós S, Lakner Z, Raner A, Kasza G, Szakos D:* Fifteen Years of NOVA Food-Processing Classification: "Friend or Foe" Among Sustainable Diet Indicators? A Scoping Review. *Nutrition Reviews* 83 (4), 771-791, 2025, doi: 10.1093/nutrit/nuae207
31. *Fedde S, Büttner-Koch S, Plähn V, Bosy-Westphal A:* Implementation of the Nutri-Score. *Ernährungs Umschau* 69 (5), 48-55, 2022, doi: 10.4455/eu2022.013
32. *Beslay M, Srouf B, Mejean C, Alles B, Fiolet T, Debras C, Chazelas E, Deschasaux M, Wendeu-Foyet MG, Hercberg S, Galan P, Monteiro CA, Deschamps V, Calixto Andrade G, Kesse-Guyot E, Julia C, Touvier M:* Ultra-processed food intake in association with BMI change and risk of overweight and obesity: A prospective analysis of the French NutriNet-Sante cohort. *PLoS Med* 17 (8), e1003256, 2020, doi: 10.1371/journal.pmed.1003256
33. *Dicken SJ, Jassil FC, Brown A, Kalis M, Stanley C, Ranson C, Ruwona T, Qamar S, Buck C, Mallik R, Hamid N, Bird JM, Brown A, Norton B, Gandini Wheeler-Kingshott CAM, Hamer M, van Tulleken C, Hall KD, Fisher A, Makaronidis J, Batterham RL:* Ultraprocessed or minimally processed diets following healthy dietary guidelines on weight and cardiometabolic health: a randomized, crossover trial. *Nat Med*, 2025, doi: 10.1038/s41591-025-03842-0

34. *Cordova R, Viallon V, Fontvieille E, Peruchet-Noray L, Jansana A, Wagner KH, Kyro C, Tjonneland A, Katzke V, Bajracharya R, Schulze MB, Masala G, Sieri S, Panico S, Ricceri F, Tumino R, Boer JMA, Verschuren WMM, van der Schouw YT, Jakszyn P, Redondo-Sanchez D, Amiano P, Huerta JM, Guevara M, Borne Y, Sonestedt E, Tsilidis KK, Millett C, Heath AK, Aglago EK, Aune D, Gunter MJ, Ferrari P, Huybrechts I, Freisling H: Consumption of ultra-processed foods and risk of multimorbidity of cancer and cardiometabolic diseases: a multinational cohort study. Lancet Reg Health Eur 35, 100771, 2023, doi: 10.1016/j.lanepe.2023.100771*