



Bundeszentrum
für Ernährung

04 2019 | 4,50 EUR

ERNÄHRUNG

IM FOKUS

Zeitschrift für Fach-, Lehr- und Beratungskräfte

**Die Nationale Reduktions- und
Innovationsstrategie**

**Neuartige Zucker zur Kalorienreduktion
in Lebensmitteln**

**Nudging in Ernährungsberatung und
Gemeinschaftsgastronomie**

Beraten mit dem Energiedichte-Prinzip

Medienpaket mit Mahlzeitenkarten

Energie einsparen bedeutet nicht, auf Geschmack oder Menge zu verzichten.

Das lässt sich in der Einzelberatung und im Rahmen von Kursen mit den Vergleichsgerichten der Mahlzeitenkarten sehr gut verdeutlichen.

Die **60 Karten** bestehen aus 30 Mahlzeiten-Paaren. Jedes Paar enthält ein Ausgangsgericht mit hoher Energiedichte und ein vergleichbares Gericht mit reduziertem Energiegehalt. Die Vorderseite einer Karte bildet ein Foto der Mahlzeit ab. Auf der Rückseite finden sich die Energie- und Nährwertangaben, die Zutaten und die Portionsbausteine in der Ernährungspyramide. Durch die grafische Gestaltung können die Paare schnell einander und den Mahlzeitenkategorien zugeordnet werden. Alle Rezepte wurden speziell für dieses Medium entwickelt, sind nährwertberechnet und praxiserprobt.

Das **Begleitheft** enthält Übungen zu den Karten und wissenschaftliche Hintergrundinformationen zum Energiedichte-Prinzip.

Alle 30 energiereduzierten Rezepte aus den Mahlzeitenkategorien Frühstück, Vorsuppen und Salate, Mittagessen, Desserts, Kuchen und Gebäck sowie Abendessen sind in dem **Heft „Genussvoll Kalorien sparen“** zusammengefasst. Dieses Heft ist zum Verteilen gedacht und kann separat nachbestellt werden.



Medienpaket mit Mahlzeitenkarten
Preis: 65,00 Euro, Bestell-Nr. 3710
Heft „Genussvoll Kalorien sparen“
Preis: 2,00 Euro, Bestell-Nr. 1637

ERNÄHRUNG

04 2019

IM FOKUS

Zeitschrift für Fach-, Lehr- und Beratungskräfte

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Zucker-Salz-Fett-Falle? Nein danke! Mit dieser Ausgabe stellen wir Ihnen einen bunten Strauß an Maßnahmen vor, die uns helfen können, die anstehenden Herausforderungen tatkräftig anzugehen.

Einen wichtigen Schritt macht unsere Bundesernährungsministerin Julia Klöckner mit der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten, die das Kabinett Ende 2018 verabschiedet hat. Mit der Strategie will sie verarbeitete Lebensmittel, auf die viele Menschen im Alltag gerne zugreifen, gesünder machen: Sie sollen weniger Zucker, weniger und gleichzeitig gesündere Fette, weniger Salz und insgesamt weniger Kalorien liefern. Das Max Rubner-Institut unterstützt die Strategie mit Studien zur technischen Umsetzung von Neuerungen, dem Produktmonitoring und wissenschaftlichen Empfehlungen. Lesen Sie dazu unsere Schwerpunktbeiträge (S. 256–283).

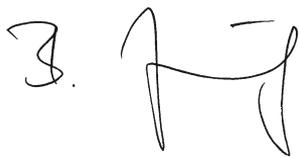
Mit der Strategie setzt die Ministerin eine Maßnahme der Verhältnisprävention um, die es leichter machen soll, unter gegebenen Umständen die gesündere Wahl zu treffen und aus der Zucker-Salz-Fett-Falle auszubrechen. Eine andere Möglichkeit stellen Nudgingaktivitäten dar. Sie schließen die Lücke zwischen Verhältnis- und Verhaltensprävention: Man passt die Verhältnisse vor Ort so an, dass jeder einzelne sein Verhalten leichter ändern und das Gesundere wählen kann. Die Hochschule Hamburg stellt praxisnahe Ansätze für Gemeinschaftsgastronomie und Ernährungsberatung vor. Nudging schlägt so den Bogen zur Verhaltensprävention (S. 326–331).

Die Methode „Körperorientierte Beratung“ ist ein Baustein der Verhaltensprävention. Sie regt an, auf den eigenen Körper zu hören, sich selbst besser zu verstehen und so ungünstige Gewohnheiten leichter zu ändern (S. 304–308). Damit der Transfer der Erkenntnisse in den Alltag auch gelingt, bieten wir Tipps und Kniffe für die Zubereitung frischer Lebensmittel zu schmackhaften Gerichten zuhause in der eigenen Küche – natürlich mit weniger Zucker, weniger Fett, weniger Salz und dadurch weniger Kalorien (S. 284–289).

Die vorgestellte Auswahl an Maßnahmen zeigt verschiedene Wege aus der Zucker-Salz-Fett-Falle. Wir müssen sie nur einschlagen: am besten gleich und mit allen Akteuren gemeinsam!

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen, Entdecken und Ausprobieren!

Ihre



INHALT

Die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie

256



Foto: © ahirao/stock.adobe.com

245 EDITORIAL

248 **KURZ GEFASST**

250 **NACHLESE**

SCHWERPUNKT

256 Die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie

261 Zwischenruf

262 Neuartige Zucker

268 Neuartige Fette

275 Zwischenruf

276 Reduktion von Kochsalz

EXTRA

284 Zuhause Salz, Zucker und Fett sparen

290 Geschmack und Lebensmittelwahl

294 **LEBENSMITTELRECHT**

297 Glosse

298 **WISSEN FÜR DIE PRAXIS**

300 **FORSCHUNG**



Foto: © amixstudio/stock.adobe.com

284

Zuhause Salz, Zucker und Fett sparen

Resilienz – Umgang mit Herausforderungen

314



326

Nudging in Ernährungsberatung und Gemeinschaftsgastronomie

WUNSCHTHEMA

Körperorientierte Ernährungsberatung _____ 304

SCHULE – BERATUNG

Tipps für die Praxis _____ 309

Welternährung _____ 310

Aflatoxin-Reduktion in der Nahrungskette

Methodik & Didaktik _____ 314

Resilienz – Umgang mit Herausforderungen

Forum _____ 318

Schmecken mit allen Sinnen

Botanicals _____ 322

Der Apfel – Lebensmitteltechnologische und gesundheitliche Aspekte

Prävention & Therapie _____ 326

Nudging in Ernährungsberatung und Gemeinschaftsgastronomie

Ernährungspsychologie _____ 332

Borderline-Störung

BÜCHER _____ 334

MEDIEN _____ 336

VORSCHAU/IMPRESSUM _____ 337

Zu gut für die Tonne!

Dachmarke der Nationalen Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung

Jährlich fallen in Deutschland entlang der gesamten Lebensmittelversorgungskette rund zwölf Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle an. Mehr als sechs Millionen davon allein in Privathaushalten. Wie die Verbraucher in Deutschland es schaffen können, weniger Lebensmittel zu entsorgen, zeigt „Zu gut für die Tonne!“. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) rief die Initiative zur Verbraucherinformation bereits 2012 ins Leben. Mit der 2019 beschlossenen „Nationalen Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung“ rückt das BMEL Verantwortliche aus Produktion, Handel und Industrie sowie Großverbraucher stärker in den Fokus.

Ziel ist es, bis 2030 die Lebensmittelverschwendung in Deutschland auf Einzelhandels- und Verbraucherebene pro Kopf zu halbieren und die entlang der Produktions- und Lieferkette entstehenden Lebensmittelabfälle einschließlich Nachernteverlust zu verringern.

Koordinierungsstelle „Zu gut für die Tonne!“



Weitere Informationen, Tipps zur Lebensmittellagerung und Rezepte für beste Reste: www.zugutfuertietonne.de

100 Jahre Anuga

Die alle zwei Jahre stattfindende Allgemeine Nahrungs- und Genussmittel-Ausstellung, kurz Anuga, feierte 2019 ihr hundertjähriges Jubiläum.

Von einer kleinen Feinkost-Messe entwickelte sich die Anuga zur weltgrößten Fachmesse der Ernährungswirtschaft und Nahrungsmittelindustrie, die zehn Fachmessen unter einem Dach vereint. Klassische Staatenschauen, die das Bild lange prägten, sind damit überholt. Mit über 170.000 Fachbesuchern aus 201 Ländern und rund 7.500 Ausstellern aus 106 Ländern erzielte die Messe in diesem Herbst neue Bestmarken.

Messen dieser Größenordnung sind ein „Seismograph“ für Produktinnovationen, aktuelle Trends und visionäre Konzepte für die Ernährung der Zukunft. Dabei gewinnt das Thema Nachhaltigkeit eine neue Dimension.

Jährlich kommen allein in Deutschland über 40.000 Produkte neu auf den Markt, keine Branche ist so innovativ wie die Ernährungsindustrie. Den Trend zu pflanzenbasierter Ernährung befeuern nicht nur Vegetarier und Veganer, sondern zunehmend auch Verbraucher, die ihren Fleisch- und Milchprodukt-Konsum reduzieren möchten. Transparenz und Nachverfolgbarkeit über die gesamte Lieferkette stehen im Fokus. „Bio“- und „Fair Trade“-Produkte bleiben ein Wachstumsmarkt. Immer mehr Verbraucher achten auf „Frei von“-Label, hauptsächlich hinsichtlich Gluten und Laktose. Und der Hinweis, „ohne Gentechnik“ gewinnt an Bedeutung. Wachsende Nachfrage verzeichnen auch Halal- und koschere Produkte.

Der kritische Verbraucher mag sich fragen, ob wir jährlich 40.000 neue Produkte brauchen oder ob es nicht wichtiger ist, einen ressourcenschonenden und „enkeltauglichen“ Lebensstil umzusetzen. Die Anuga 2019 zeigte diesmal wie in den vergangenen Jahren deutliche Ansätze dafür.

Rüdiger Lobitz, Fachautor, Meckenheim

Weitere Informationen:
www.anuga.de

Neu: Berufsbegleitendes Studium Naturheilkunde an der Hochschule Anhalt

Mit dem ersten staatlichen berufsbegleitenden Bachelorstudium Naturheilkunde startete die Hochschule Anhalt in Bernburg erfolgreich in das Wintersemester 2019/20.

In sieben Semestern erlernen die Studierenden klassische Naturheilverfahren, notwendige medizinische Grundlagen sowie psychosoziale und methodische Kompetenzen.

Nach dem Abschluss werden beruflich bereits erfahrene Absolventen in der Lage sein, Patienten sowohl vor dem Hintergrund medizinischer als auch wissenschaftlich überprüfter naturheilkundlicher Erkenntnisse zu diagnostizieren, mittels geeigneter Gesprächsfertigkeiten zu beraten und geeignete Therapiemaßnahmen zu initiieren. Das Studium bietet die Möglichkeit, der eigenen fachlichen Kompetenz gegenüber Ärzten noch mehr Anerkennung zu verschaffen und sich einer Verbindung beider Ausbildungsrichtungen weiter anzunähern.

Hochschule Anhalt

Weitere Informationen:
www.hs-anhalt.de/gesundheitsstudieren



Foto: © Koaltesse/Anuga

OEOTROPHICA-Preise 2019

Ende Oktober erhielten drei herausragende Nachwuchswissenschaftler den OEOTROPHICA-Preis 2019 des Berufsverbandes Oecotrophologie e. V. (VDOE).

Die neue VDOE-Vorstandsvorsitzende Monika Bischoff überreichte die Auszeichnungen in einer feierlichen Zeremonie. Die Laudatorin Dr. Angela Kohl vom Lebensmittelverband Deutschland e. V. würdigte die jungen, vielversprechenden Preisträger. Stifter der OEOTROPHICA-Preise ist der Lebensmittelverband Deutschland e. V. Prämiert werden jeweils die besten Doktor- und Masterarbeiten aus den Gebieten Humanernährung und Ernährungsverhaltens-/Konsumforschung.



Monika Bischoff (re.) verlieh zusammen mit Dr. Angela Kohl (li.) die OEOTROPHICA-Preise 2019 an Anna Weiser und Nick Metz. Dr. Carolina Schwedhelm-Ramirez, die momentan eine Postdoc-Stelle in den USA besetzt, nahm per Videozuschaltung teil.

Die preisgekrönten Arbeiten

Humanernährung/Masterarbeit

Anna Weiser

„Does time matter? Revealing time dependent LC-MS/MS based metabolite patterns of diabetic, prediabetic and healthy humans after an OGTT“

Betreuer: PD Dr. Pieter Giesbertz, Technische Universität München

Humanernährung/Doktorarbeit

Dr. Carolina Schwedhelm Ramirez

„Nutritional Epidemiology: New insights for meal analysis“

Betreuer: Prof. Dr. Heiner Boeing, Deutsches Institut für Ernährungsforschung

Ernährungsverhaltens- und Konsumforschung/Masterarbeit

Nick Metz

„What Determines Consumers' Decisions to Eat Meat Alternatives? An Empirical Analysis Based on an Extension of the Theory of Planned Behavior“

Betreuer: Prof. Dr. Monika Hartmann, Universität Bonn

OEOTROPHICA-Preis 2020

Ab sofort können sich Nachwuchswissenschaftler, die ein Hochschulstudium der Oecotrophologie, der Haushalts-, Ernährungs- und/oder Lebensmittelwissenschaften oder ein fachverwandtes Studium abgeschlossen haben, bewerben.

www.vdoe.de

Studie: Männer wollen am Bauch abnehmen – Frauen überall

Knapp die Hälfte aller Deutschen sind mit ihrem Gewicht unzufrieden. Rund zwei Drittel würden aktuell gerne abnehmen. Ziele, Motive und gefühlte „Problemzonen“ unterscheiden sich deutlich zwischen den Geschlechtern.

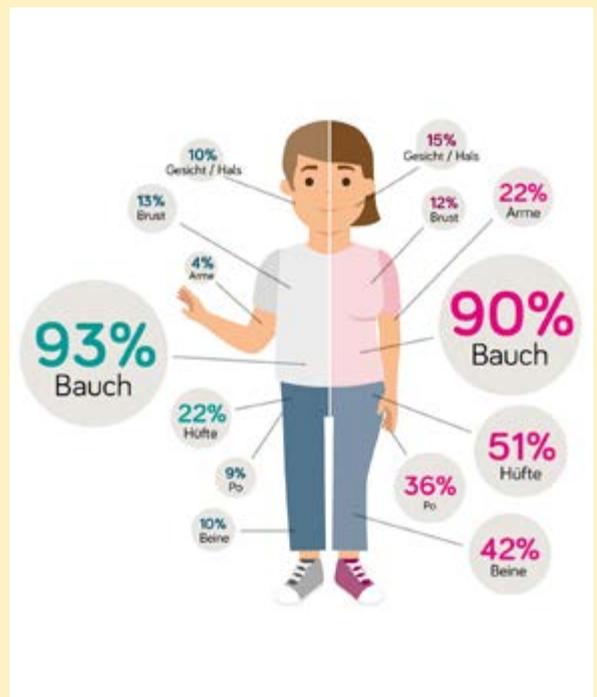
Am meisten stören die Fettpolster der Studie zufolge in der Bauchregion (93 % Männer, 90 % Frauen, **Abb. 1**). Während Frauen auch gern an Hüfte (50 %), Beinen (42 %) und Po (36 %) Umfang verlieren wollen, folgen bei den Männern in sehr großem Abstand Hüfte (22 %) und Brust (10 %).

Wie wichtig eine gute Figur für beide Geschlechter ist, zeigt die Tatsache, dass nur jeder dritte Mann und jede fünfte Frau noch nie eine Diät durchgeführt haben. Einen Versuch unternahmen schon 16 Prozent der Männer und zwölf Prozent der Frauen. Rund ein Drittel haben bereits zwei bis fünf Diäten hinter sich (29 % Männer, 33 % Frauen).

„Gesünder und ausgewogener essen“ erscheint 56 Prozent der Befragten die beste Methode zum Abnehmen sein, gefolgt von „weniger essen“ (53 %) und „mehr Sport machen“ (48 %). Deutlich seltener werden Mahlzeitenersatzprodukte (15 %) oder „eine bestimmte Diät“ (11 %) genannt.

Fast drei Viertel aller Befragten mit Abnehmerfahrung wollen sich durch eine Gewichtsabnahme „einfach besser fühlen“. Den Männern geht es zusätzlich um Fitness (57 %, Frauen: 47 %), den Frauen um gutes Aussehen (57 % Frauen, 46 % Männer). Deutlich mehr Frauen (41 %) als Männer (27 %) führen eine Diät durch, um ihr Selbstbewusstsein zu steigern, deutlich mehr Männer (23 %) als Frauen (18 %) starten eine Diät auf ärztlichen Rat.

YouGov Deutschland



Quelle: YouGov

Die repräsentative Studie mit über 2.000 Teilnehmern führte YouGov Deutschland im Auftrag eines Herstellers von Formulaprodukten vom 20. bis 23.09.2019 durch.



„Mehr oder weniger?!“ Lebensstiländerung als gesellschaftliche Herausforderung

3. BZfE-Forum 2019 in Bonn

Wie lassen sich die Deutschen zu einem Lebensstil motivieren, mit dem sie gesund alt werden? Wer ist dafür verantwortlich: Politik oder Wirtschaft, Ernährungsfachkräfte, Lehrer und Erzieher oder doch jeder für sich selbst? Diese Fragen waren Thema des 3. BZfE-Forums, das mit knapp 500 Teilnehmenden ein voller Erfolg war.

Obwohl die meisten Menschen wissen, was einen gesünderen Lebensstil ausmacht, gelingt es vielen nicht, ihr Wissen in Handeln umzusetzen. Dr. Hanns-Christoph Eiden, Präsident der BLE, appellierte an alle Ernährungsfachleute: „Uns eint das Ziel, den Menschen einen Ernährungs- und Lebensstil nahe zu bringen, mit dem sie gesund bleiben und gesund alt werden können. Das bedeutet in sehr vielen Fällen: Veränderung. Die Dinge werden nicht besser, wenn alles so weitergeht wie bisher.“ Die Zunahme von Übergewicht, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes ist keineswegs unvermeidbar oder etwa unserer steigenden Lebenserwartung geschuldet. Das betonte Prof. Dr. Stefan Lorkowski von der Friedrich-Schiller-

Universität Jena. Wie gesund Menschen auch noch in späteren Jahren sein können, zeigt das Beispiel der Tsimané. Die meisten Menschen dieser Volksgruppe aus dem brasilianischen Regenwald entwickeln bis ins hohe Alter keine Arterienverkalkung. Sie sind sehr schlank, haben weder Bluthochdruck noch erhöhte Lipidwerte. Diabetes mellitus Typ 2 ist unbekannt. Die Gründe dafür scheinen unter anderem in einer pflanzenbetonten Ernährung mit wenig Fett und ohne raffinierten Zucker sowie sehr viel Bewegung zu liegen.

Anders sieht es weltweit aus: 2016 waren allein in Deutschland 46 Prozent der kardiometabolisch bedingten Todesfälle mit einer unausgewogenen Ernährung assoziiert. Und auch der Blick in die Zukunft lässt keine großen Änderungen erhoffen. Speziell für Großbritannien errechneten Wissenschaftler eine zu erwartende Zunahme kardiovaskulärer Todesfälle, wenn Obst und Gemüse in Folge des Brexit teurer und damit weniger konsumiert würden.

Für Deutschland forderte Lorkowski neben einer besseren Aufklärung und Bildung – vor allem für Kinder und Jugendliche – mehr Verhältnisprävention sowie regulatorische statt freiwillige Maßnahmen, um endlich Veränderungen anzustoßen. „Die gesündere Wahl muss nicht nur die einfachere, sondern auch die preiswertere sein“, brachte es Lorkowski auf den Punkt.

Reformulierte Lebensmittel

Während regulatorische Maßnahmen wie Verbote und Steuern kontrovers diskutiert werden, forschen Wissenschaftler und Lebensmittelhersteller bereits intensiv an der Reformulierung von Lebensmitteln. Die Einführung nährstoffveränderter Produkte erfolge eher unauffällig, weil die Unternehmen diese Produkte nicht aktiv bewerben. Diese „stille Reformulierung“ sei schon in vollem Gang, berichtete Prof. Dr. Pablo Steinberg, Präsident des Max Rubner-Instituts (MRI). Parallel zu den Aktivitäten in der Lebensmittelindustrie untersuchen verschiedene Max Rubner-Institute in neun Projekten, wie sich Rezepturen gängiger Lebensmittel verändern lassen, ohne die Akzeptanz der Verbraucher zu verlieren.

Treibende Kraft hinter diesen Aktivitäten ist das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) mit der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten, die das Kabinett im Dezember 2018 beschloss. Die Strategie baut auf dem wissenschaftlichen Grundkonsens auf, dass die Entstehung nichtübertragbarer Krankheiten multikausal bedingt ist und der Konsum von Zucker, Fetten und Salz in Deutschland über den Empfehlungen liegt. Konkret fokussiert die Strategie auf sechs Handlungsfelder:

I. Kinder und Jugendliche stärken

Im Fokus: Produkte mit Kinderoptik sowie Säuglings- und Kleinkindernahrung bevorzugt reformulieren, Schul- und Kitaessen gesünder machen

II. Zucker reduzieren

Im Fokus: Gesamtkalorien absenken, Nährstoffzusammensetzung verbessern

III. Fette reduzieren

Im Fokus: industrielle trans-Fettsäuren und gesättigte Fettsäuren reduzieren

IV. Salz reduzieren

Im Fokus: Salzspitzen abbauen, Handwerk unterstützen

V. Forschung und Innovation fördern

Im Fokus: Forschungs- und Innovationsvorhaben ausweiten, transparente Kommunikation fördern

VI. Ernährungskompetenz steigern

Im Fokus: Aufklärungskampagnen durchführen, Wissen verständlich vermitteln

Das Max Rubner-Institut erforscht derzeit neue Technologien, die Sicherheit und Haltbarkeit reformulierter Produkte sowie deren ernährungsphysiologische und sensorische Qualität. Letztere sei besonders wichtig, erklärte Steinberg, denn reformulierte Lebensmittel müssten natürlich auch schmecken.

Was schon heute möglich ist, erfahren die Besucher des BZfE-Forums auf der Sonderausstellung „Forschung“. Dort durften sie unter anderem herkömmlichen Matjes „Nordischer Art“ und solchen mit Salzaustauschstoffen verkosten. Den Probanden im zugehörigen Forschungsprojekt des Max Rubner-Instituts

schmeckten alle Matjes-Varianten gleich gut. Das ist aber nur ein Produkt von vielen und die Reformulierung insgesamt eine anspruchsvolle Aufgabe. „Wir brauchen lange Zeiträume, um

die Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Lebensmitteln erfolgreich hinzubekommen. Dazu reicht eine Legislaturperiode nicht aus“, sagte Steinberg. Langfristig angelegt ist daher ein umfangreiches Produktmonitoring, bei dem das Max Rubner-Institut in einer Basiserhebung in den Jahren 2016 und 2018 zuerst die „Big Seven“ von 12.500 im Lebensmittelhandel häufig gekauften verarbeiteten Produkten ermittelte. Im Herbst 2019 findet eine erste Folgerhebung statt, im Fokus Tiefkühlpizzen, Frühstückscerealien, gesüßte Milchprodukte und Erfrischungsgetränke, bei denen die Gehalte an Zucker, Fetten und Salz gesenkt werden sollen. Bis 2026 wird das Produktmonitoring weitergeführt und ausgeweitet und soll so Daten liefern, inwieweit sich Zusammensetzung und Nährwerte der Lebensmittel im Zeitverlauf verändern. „Die Reduktionsstrategie allein reicht aber natürlich nicht aus“, dämpfte Steinberg möglicherweise überzogene Erwartungen an die Maßnahme.

Nudging in Wissenschaft und Praxis

Welche weiteren Ansätze kommen in Frage, um der Bevölkerung die gesündere Wahl zu erleichtern? Auf reges Interesse stößt seit einigen Jahren das Nudging. Dr. Kai Purnhagen von der Universität Wageningen erläuterte, wie sich Menschen mit „Ernährungs-Nudges“ gezielt und ohne Zwang zu einem erwünschten Verhalten bewegen lassen. Dabei unterscheiden sich verschiedene Arten von Ernährungs-Nudges in ihrer Wirksamkeit, wie eine aktuelle Meta-Analyse feststellte: Den geringsten Effekt hatten Wissens-Nudges, die Verbraucher beispielsweise auf der Verpackung über die Nährwerte des Produkts informieren. Bes-

ser wirkten Gefühls-Nudges. Sie beinhalten eine zwischenmenschliche Interaktion und sprechen die Menschen auf der Gefühlsebene an. Das passiert zum Beispiel, wenn eine sympathische Bedienung die

Suggestiv-Frage stellt „Welches Gemüse darf ich Ihnen heute bringen?“ Der größte Effekt ging laut dieser Studie von Verhaltens-Nudges aus. Sie setzen direkt an unserem Tun an: etwa durch das Angebot kleinerer Portionen oder von Obstsalat als Dessert statt Pudding.

Wie Nudging in der Praxis funktionieren kann, demonstrierte Purnhagen an einem Beispiel aus den Niederlanden: Beim Nationalen Aktionsplan Gemüse und Früchte arbeiten Ministerien, Industrie, Wissenschaft und Medien zusammen und machen Verbrauchern mit kreativen Kampagnen diese Lebensmittel schmackhaft: beim Hausarzt, in der Schule, im Supermarkt, auf Events und zur besten Sendezeit im Fernsehen treffen die Menschen auf Gesundes. „Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig es ist, dass sich alle Akteure an einen Tisch setzen und zusammenarbeiten“, sagte Purnhagen. „In Deutschland dagegen zerredet man viel.“ Aller-

dings sei auch das Nudging kein Allheilmittel, sondern vielmehr eine einfache und kostengünstige Maßnahme als Teil einer Gesamtstrategie.

Betriebliche Gesundheitsförderung

Zunehmend rückt die betriebliche Gesundheitsförderung (BGF) in den Fokus einer Gesamtstrategie, denn über ihren Arbeitsplatz lässt sich theoretisch die Hälfte der deutschen Bevölkerung erreichen – mit Ernährungsinformation, -bildung und -beratung und auch mit Ernährungs-Nudges. „Außerdem begegnen wir in den Unternehmen nicht nur den Menschen, die sich sowieso schon für ihre Gesundheit interessieren, sondern auch den Menschen, die sich nur wenig Gedanken darüber machen“, erklärte Prof. Dr. Annegret Flothow von der Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg. Zwar sei die betriebliche Gesundheitsförderung zurzeit insgesamt im Aufwind, aber hier liege noch viel ungenutztes Potential. Das gilt auch für Nudging in der Kantine: „Gästabefragungen zeigen, dass die Menschen es gut finden, wenn sie zu einem gesünderen Essverhalten motiviert werden“, sagte Flothow.

Fazit

Am Ende des Tages brachte es Dr. Margareta Büning-Fesel, Leiterin des Bundeszentrums für Ernährung (BZfE), auf den Punkt: „Ob betriebliche Gesundheitsförderung, Nudging, Reformulierung oder Verbraucheraufklärung und -beratung – bei allem, was wir tun, müssen wir immer diese Fragen im Blick behalten: Wie und womit erreichen wir die Menschen in ihrem Alltag? Welche Hilfestellung benötigen sie in Mensa oder Kantine, beim Lebensmitteleinkauf oder bei der Essenszubereitung zuhause? Und wie können wir neue Medien und digitale Tools so in unsere Arbeit integrieren, dass wir ihre Chancen für unsere Ziele nutzen?“ Hieraus ergeben sich sowohl für die Wissenschaft als auch für Ernährungsfachkräfte und andere Multiplikatoren in der Praxis Herausforderungen, die es in den nächsten Jahren anzugehen gilt. ■

Gabriela Freitag-Ziegler, Fachautorin, Bonn

„Wir wollen die Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas und von damit einhergehenden Krankheiten in Deutschland senken. Ein zentraler Baustein, um dieses Ziel zu erreichen, ist unsere Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie.“

Bundesernährungsministerin Julia Klöckner

Ernährungsberatung und Ernährungsverhalten im digitalen Zeitalter

DGE-Arbeitstagung 2019 in Bonn

Mobile Technologien und die ständige Erreichbarkeit über das Smartphone gehören bei vielen zum Alltag. Eine nahezu unüberschaubare Anzahl an Online-Ratgebern, Fitness-Apps, Food-Trackern, Ernährungstagebüchern und Rezeptdatenbanken soll helfen, „besser“ oder „gesünder“ zu leben. Welche neuen Chancen und Wege eröffnen sich hier für Ernährungserhebung, Verhaltensänderung und Ernährungsberatung? Damit befasste sich die diesjährige Arbeitstagung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) im Rahmen der 3. Bonner Ernährungstage.

Prof. Dr. Britta Renner, Universität Konstanz, Fachbereich Psychologie/Abteilung Gesundheitspsychologie, gab einen Einblick in das Projekt SMARTFOOD, das auf das Ernährungsverhalten abzielt und in Teilprojekte untergliedert ist. Eine Smartphone-basierte Anwendung gibt Rückmeldung zu den individuellen situativen und kontext-gebundenen Essmotiven und -profilen (SMARTMOTIVE) oder zu emotionalen Ernährungsprofilen (SMARTEMOTION). Beide Teilprojekte sollen auch zu vertieften Erkenntnissen in der Grundlagenforschung beitragen: Erkennen des Zusammenwirkens verschiedener Motive und Anreize für das Ernährungsverhalten sowie emotionsbedingte Ernährungsmuster (z. B. stressbedingtes-Essen). Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse soll eine SMARTACT-Toolbox als Instrument der Primärprävention entwickelt werden. Die Identifikation kritischer Ernährungszusammenhänge soll die Risikofaktoren für Übergewicht und Adipositas reduzieren und einen wesentlichen Beitrag zur Gesundheitsförderung leisten.

Insgesamt ist es zunehmend möglich, Informationen immer dann bereitzustellen, wenn sie benötigt (just-in-time, JiT) oder erwünscht sind (on-demand). Darüber hinaus lassen sich die Informationen stärker an die individuellen Bedürfnisse anpassen. So verändern neue Technologien die gesamte Ernährungsumgebung.

Wie wirksam sind Ernährungsberatung und -therapie? Damit befasste sich Prof. Dr. Kathrin Kohlenberg-Müller, Hochschule Fulda, in ihrem Vortrag zum „Dietetic Care Prozess“. Zur standardisierten und strukturierten Durchführung von Ernährungsberatung und -therapie empfiehlt die „Rahmenvereinbarung zur Qualitätssicherung in der Ernährungsberatung und Ernährungsbildung“ der DGE Prozessmodelle wie den German-Nutrition Care Process (G-NCP). Allerdings kommen in Europa verschiedene Prozessmodelle zum Einsatz. Eines der Ziele des EU-geförderten Projekts „Improvement of Education and Competences in Dietetics“ (IMPECD) war es, ein abgestimmtes Modell zu entwickeln und in die fachspezifische Ausbildung zu integrieren. International verständigten sich die Experten auf den Begriff Dietetic Care Process (DCP).



Dieses Modell besteht aus fünf verschiedenen Schritten, die miteinander verbunden sind:

- strukturierte Erfassung diätetisch relevanter Daten (diätetisches Assessment),
- diätetische Diagnosestellung,
- Planung diätetischer Interventionen,
- Implementierung und
- Bewertung diätetischer Interventionen.

Zusätzlich entwickelten die Experten einen Massive Open Online-Course (MOOC), den Studierende der teilnehmenden fünf Hochschulen erprobten. Seit dem Sommersemester 2019 gehört der MOOC in die reguläre Ausbildung von Studierenden der Diätetik an fünf europäischen Hochschulen, darunter an der Hochschule Fulda. Eine Herausforderung besteht nun darin, diese neuen Entwicklungen für die Praxis nutzbar zu machen und sie langfristig zu implementieren. Ziel ist, die Wirkung der Ernährungsberatung stärker abzubilden und die Evidenzbasierung in der Diätetik weiter voranzubringen.

Prof. Dr. Achim Spiller, Georg-August-Universität Göttingen, beklagte in seinem Vortrag „Ernährungspolitik neu denken: Verhältnis- und Verhaltensprävention im (post?)digitalen Zeitalter“ die Zurückhaltung Deutschlands in ernährungspolitischen Fragen. So gilt nach dem Nanny State Index („Bevormundungsstaats-Index“) Deutschland als das Land, das seinen Bürgern am wenigsten Vorgaben im Bereich Ernährung und Gesundheit macht. Der Index vergibt anhand von 35 Kriterien Punkte in den Kategorien Alkohol, Getränke, Lebensmittel, E-Zigaretten und Tabakprodukte – und bildet anhand eines Rankings ab, in welchen Nationen staatliche Vorgaben den Konsum wie stark regulieren. Aus Sicht der Tabakindustrie ist der Wert in Deutschland sicherlich erfreulich, aus Sicht des Gesundheitswesens dagegen erscheint Deutschland als gesundheitspolitischer Nachzügler. Spiller zufolge sollte das Thema Ernährung breiter gedacht und Nachhaltigkeit im weiteren Sinn mit einbezogen werden. Zwar seien das Dauerbrenner in den Medien, die Meldungen bezögen sich aber meist auf die individuelle Gesundheit und Fitness. Insgesamt Sorge der Markt aus sich heraus nicht dafür, neue Technologien im Sinne von Verbrauchermotivation und -information zu etablieren.

Ruth Rösch, Fachautorin, Düsseldorf

Psychosomatische Adipositas-therapie – Umgang mit Impulsivität

Psychosomatikkongress 2019

Impulsivität ist eine Persönlichkeitseigenschaft mit den drei Teilkomponenten Hemmung, Belohnung und Affektregulation, die auch dynamisch untereinander agieren, informierte Prof. Dr. Katrin Giel, Universitätsklinikum Tübingen, auf dem Psychosomatikkongress 2019 in Berlin. Bei impulsivem Essverhalten kann der Betroffene die Nahrungsaufnahme nicht beenden, er erlebt Nahrung als stark belohnend. Negative Gefühle stoßen die Nahrungsaufnahme an. Bei adipösen Personen sind diese Prozesse tendenziell verstärkt, sie zeigen auch eine höhere Impulsivität. Nach Daten aus dem Gewichtskontrollregister sind Erfolgsfaktoren für eine Gewichtsabnahme neben Bewegung und Ernährungsumstellung niedrige Werte im Bereich Enthemmung. Emotionales und externes Essen, also Essen in Reaktion auf Umweltreize, sind mit einer Gewichtszunahme verbunden. „Gewichtshalter“ weisen diesbezüglich niedrigere Werte auf. Ein restriktives Essverhalten und niedrige Werte im Bereich Enthemmung sagen eine höhere Gewichtsabnahme am Ende einer konservativen Therapie vorher. Auch nach Adipositaschirurgie ist eine reduzierte Impulsivität mit einer größeren Gewichtsabnahme im Langzeitverlauf assoziiert.

Patienten mit Binge-Eating-Störung gehören zu den hoch impulsiven Menschen und bedürfen einer besonderen Therapieplanung. Hier steht eine Psychotherapie im Vordergrund, um Stabilität im Essverhalten ohne Essanfälle zu entwickeln, die Änderungen im Gewichtsbereich erleichtert. Gewichtsreduktionsprogramme lassen sich nachrangig erwägen. Da die Impulsivität prognostisch eine zentrale Rolle spielt, dienen ernährungstherapeutische Interventionen dem Erlernen von Strategien, um Impulse zu identifizieren und zu kontrollieren. Dazu zählt der Umgang mit Verlangen nach Essen und die Emotionsregulation. Die Steigerung der Selbstwirksamkeit ist eine wichtige Komponente. ■

Dr. Lioba Hofmann, Fachautorin, Troisdorf

Interview mit Prof. Dr. Katrin Giel, Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung Innere Medizin VI, Psychosomatische Medizin und Psychotherapie. Die Fragen stellte Dr. Lioba Hofmann.



Karin Giel

Was empfehlen Sie für die individuelle Ernährungsberatung impulsiver Menschen?

Es gibt eine ganze Reihe kleinerer, aber auch komplexerer Strategien und Interventionen, die sich als hilfreich erwiesen haben, um impulsives Essverhalten besser zu regulieren. Viele dieser Strategien sind bereits in die Ernährungsberatung integriert und werden dort empfohlen; zu diesen Strategien gehören beispielsweise das Einhalten einer Mahlzeitenstruktur oder nicht hungrig einkaufen zu gehen. Das Ernährungstagebuch oder Essprotokoll sollte auch die Dimension der Impulsivität enthalten, sodass der Patient protokollieren kann, wann und in welcher Form es zu Impulsdurchbrüchen beim Essen kam. Das sollte es erleichtern, Risikosituationen für impulsives Essen und geeignete Strategien zu identifizieren, die dem entgegenwirken. Wichtig für die individuelle Beratung ist sicherlich, in einem ersten Schritt einzuschätzen, wie stark das impulsive Essverhalten ausgeprägt ist. Wenn eine Person tatsächlich unter regelmäßigen Impulsdurchbrüchen leidet, etwa im Rahmen von Essanfällen, braucht es in der Regel eine Psychotherapie, um zu lernen, mit der Impulsivität besser umzugehen.

Wie hängen Impulskontrolle und Selbstwirksamkeit zusammen? Wie können Ernährungsfachkräfte die Therapie durch Ihre Erkenntnisse unterstützen?

Unter Selbstwirksamkeit versteht man die Überzeugung eines Menschen, dass er kompetent handeln und auch schwierige Situationen erfolgreich meistern wird. Impulsive Menschen erleben oft einen Kontrollverlust in den Situationen eines Impulsdurchbruchs, das heißt, sie haben das Gefühl, ihr Verhalten nicht mehr kontrollieren zu können. Insofern können Impulsdurchbrüche die Selbstwirksamkeitsüberzeugung reduzieren – die Person hat etwa das Gefühl, dass sie es trotz guter Vorsätze erneut nicht geschafft hat, einer Versuchung zu widerstehen. Umgekehrt kann eine niedrige Selbstwirksamkeitsüberzeugung dazu führen, dass Strategien zur Impulskontrolle nicht greifen, weil die Person zum Beispiel denkt: „Wenn ich die Chips-tüte aufmache, schaffe ich es sowieso nicht, sie wieder wegzulegen. Dann kann ich sie auch gleich ganz leer essen.“ Insofern ist es wichtig, die Selbstwirksamkeit der Patienten zu stärken – das könnte zum Beispiel ganz basal auf Basis des Ernährungstagebuchs geschehen, indem man Situationen herausgreift, in denen es Patienten gelungen ist, sich an ihre Mahlzeitenstruktur oder andere Empfehlungen zu halten oder sie einen Impulsdurchbruch vermeiden konnten.

Was empfehlen Sie zum Umgang mit Impulsivität für die Gruppentherapie? Schließlich weisen nicht alle ein impulsives Essverhalten auf.

Ich denke, dass viele wichtige Aspekte, die den Themenbereich Impulsivität berühren, bereits in den multimodalen Therapieprogrammen und Gruppenangeboten integriert sind. Hier werden psychoedukative Inhalte vermittelt zu Auslösern impulsiven Essens sowie basale Strategien zum Umgang damit und zum Umgang mit Verlangen. Ich denke, das ist sehr wichtig und davon können alle Patienten profitieren. Eine Subgruppe von Patienten mit ausgeprägt impulsivem Essverhalten, vor allem Patienten mit der Binge-Eating-Störung, benötigt in der Regel andere und intensivere therapeutische Unterstützung, um ihr Essverhalten zu verbessern. Wir haben kürzlich in der IMPULS-Studie die Wirksamkeit einer Gruppentherapie speziell für die Binge-Eating-Störung untersucht. Eine zentrale Intervention dieser Therapie besteht in der Nahrungsmittelexposition mit Reaktionsverhinderung.

Worauf ist in der Gruppentherapie sonst noch zu achten?

Speziell bei Gruppenbehandlungen ist davon auszugehen, dass diese weniger individuell zugeschnitten sein können und die Teilnehmenden zunächst durch Scham vor Anderen gehemmt sein könnten, über ihre Probleme zu sprechen. Daher ist es sinnvoll, von Beginn an auf einen starken Zusammenhalt, gegenseitiges Verständnis, Vertrauen und Wertschätzung in der Gruppe zu achten. Dann können die Teilnehmenden voneinander profitieren und ein Verständnis dafür entwickeln, dass sie mit ihren Schwierigkeiten nicht alleine sind.

INTERVIEW

Fettreduktion bei Siedegebäcken

69. Tagung für Bäckerei-Technologie, Detmold

Siedegebäcke wie Berliner Pfannkuchen, Schmalzkuchen oder Donuts sind hefegelockerte Produkte, die in heißem Fett ausgebacken werden und zu den Feinen Backwaren zählen. Sie weisen laut den Leitsätzen für Feine Backwaren rezepturbedingt einen Fettgehalt von über neun Prozent auf. Für die verzehrfertige Zubereitung kann der Fettgehalt noch einmal ansteigen, wenn die Erzeugnisse nicht gebacken, sondern frittiert werden – was die gängige Praxis ist.

Claudia Christophliemke vom Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold untersuchte, inwieweit es möglich ist, die zusätzliche Fettaufnahme während des Frittiervorganges von Berliner Pfannkuchen zu reduzieren.

Mechanismus

Kommt das Gebäck ins Siedefett, entweicht Wasserdampf aus dem Teigling, wobei sich Kapillaren bilden. Beim Abkühlen kondensiert Wasserdampf im Gebäck und anhaftendes Fett zieht über die Kapillaren in das Gebäck hinein (Sogwirkung).



Abbildung 1: Gefärbtes Siedefett zeigt, wo und wie stark Siedefett in das Gebäck eindringt.

Ausgehend von einer Basisrezeptur fanden vergleichende Untersuchungen von aus der Literatur bekannten und neuen Ansätzen unter praxisnahen Bedingungen statt.

Im ersten Arbeitspaket wurden Weizenmehle der Type 550 aus zwei Getreidesorten hergestellt, die sich in der Härte der Kornstruktur unterschieden.

Diese Mehle absorbieren bei der Teigherstellung unterschiedlich viel Wasser. Ein Teil der Mehle wurde durch Prallvermahlung nochmals zerkleinert, um die Wasseraufnahme zu erhöhen. Die so modifizierten Mehle veränderten den Gesamtfettgehalt kaum; die Wahl der Weizensorte beeinflusste den Gesamtfettgehalt dagegen deutlich.

Im zweiten Arbeitspaket wurden einem handelsüblichen Weizenmehl Type 550 verschiedene Additive (Cellulosederivate, weizenbasierte Additive, reisbasierte Additive und Pflanzenfasern) zugesetzt, um die Wasseraufnahme zu erhöhen. Die Menge des durch den Frittiervorgang zusätzlich aufgenommenen Fetts in den Gebäcken ließ sich durch den Einsatz von Weizenfasern bis zu 20 Prozent verringern. Der Gesamtfettgehalt ging um bis zu zehn Prozent zurück.

Im dritten Arbeitspaket wurde untersucht, ob Überzüge auf den Teiglingen (aus Stärken, Proteinen oder Cellulosederivaten) durch Senkung des Wasserdampfaustritts die Fettaufnahme beeinflussten. Durch die Nutzung eines SLN-Protein-Coatings (SLN = Solid lipid nanoparticle) ließ sich die zusätzliche Fettaufnahme um bis zu 15 Prozent senken.

Gefärbtes Siedefett visualisierte die Fettaufnahme in die Gebäcke (**Abb 1**). Es zeigte sich, dass Siedefett bevorzugt an der Nahtstelle an der Unterseite der Teiglinge eindringt.

Rüdiger Lobitz, Fachautor, Meckenheim

Interview mit Claudia Christophliemke, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold. Die Fragen stellte Rüdiger Lobitz.



Claudia Christophliemke

Ihre Backversuche zeigen, dass die Auswahl der Weizensorte entscheidenden Einfluss auf den Gesamtfettgehalt hat. Wie hoch könnte hier das Reduktionspotenzial sein?

Um diese Frage beantworten zu können, müssen noch zusätzliche Versuche mit weiteren sortenreinen Mehlen durchgeführt werden. Im Rahmen des Projektes arbeiteten wir exemplarisch mit zwei verschiedenen Weizensorten. Dabei zeigte sich ein Unterschied von 29 Prozent in der zusätzlichen Fettaufnahme, wenn Mehle der Type 550 (ohne Prallvermahlung) verwendet wurden.

Sehen Sie lebensmittelrechtliche Probleme bei der Anwendung von Coating-Technik?

Die Coating-Technik kommt bereits erfolgreich zum Beispiel bei Pommes frites zum Einsatz. Hier verwendet man Überzüge aus Stärke. SLN-Protein-Coatings sind ein neuer Ansatz und in der Praxis noch nicht etabliert. Hier müsste die Zulassung geprüft werden.

Welche der untersuchten Varianten hat Ihrer Ansicht nach die größte Praxistauglichkeit, auch im Hinblick auf Verbraucherakzeptanz?

Der von uns abschließend durchgeführte Beliebtheitsstest zeigte, dass der Gesamteindruck bei Geschmack und Textur größeren Einfluss auf die Rangfolge hatte als der Gesamtfettgehalt. Die einfachste Variante zur Herstellung von Berliner Pfannkuchen mit weniger Fett wäre der Einsatz eines geeigneten Weizenmehls mit guten Verarbeitungseigenschaften.

INTERVIEW

Im Fokus: Zucker

DGE-Frühjahrstagung 2019

Anlässlich der Überarbeitung der Empfehlungen zur Zuckierzufuhr in Deutschland in einem gemeinsamen Konsensuspapier von Deutscher Gesellschaft für Ernährung (DGE), Deutscher Adipositasgesellschaft (DAG) und Deutscher Diabetesgesellschaft (DDG) griff die Frühjahrstagung der DGE-Sektion Niedersachsen „Zucker in der Diskussion“ in Hannover neben dem Konsensuspapier selbst Mythen und Fakten zum Thema Zucker sowie seine Bedeutung für den Sport, als Suchtmittel und für die Kariesentstehung auf.

Prävention von Karies

Zwar ist Karies insgesamt stark zurückgegangen, die frühkindliche Karies stellt jedoch auch heute noch die häufigste chronische Erkrankung bei Kindern dar. Risikofaktoren sind häufiger Kohlenhydratkonsum, der apathogene Plaques in kariogene Plaques umwandeln kann, und fehlende Mundhygiene, betonte Prof. Dr. Christian Splieth, Universität Greifswald, Abteilung für Präventive Zahnmedizin und Kinderzahnheilkunde.

Neuere Untersuchungen zur Effektivität von Präventionsmaßnahmen ergaben, dass Fluoride die größte Wirkung zeigen, gefolgt von Mundhygiene mit Entfernung der Plaques. Die Ernährung spielt bei älteren Kindern eine vergleichsweise geringe Rolle. Als erfolgreich erwies sich auch der flächendeckende Setting-Ansatz mit individualprophylaktischen Elementen bei erkennbarem Fehlverhalten. Eine drastische Reduktion frühkindlicher Karies in allen sozioökonomischen Gruppen ist so möglich. Die Kinder sollten möglichst früh auf ihr Kariesrisiko untersucht werden, Mundhygienetrainings und eine Fluoridanamnese durchlaufen.

Bei Kleinkindern spielen eine gesunde, zahngerechte Ernährung zur Vermeidung von „Flaschenkaries“ sowie das Erlernen von Mundhygiene, optimale Flouridnutzung (auch Zufuhr von Flouriden mit der Nahrung, etwa über flouridiertes Speisesalz, Tee oder Fisch) und das Vertrautmachen mit der zahnärztlichen Praxis eine wichtige Rolle. Splieth riet zu einer risikobezogenen Ernährungslenkung: Bei geringem Risiko reiche ein Hinweis auf die Zwischenmahlzeiten: weniger Süßigkeiten und vor allem weniger gesüßte Getränke, Fruchtsäfte, Fruchtojoghurt zwischendurch, dafür zahnfreundliche Snacks. Insgesamt ist die Verzehrhäufigkeit der kariogenen Lebensmittel entscheidend. Eine Kopplung süßer Getränke oder Säfte mit den Mahlzeiten und das Angebot von Süßigkeiten als Nachspeise ist günstiger als der Verzehr kariogener Produkte allein. Empfehlenswert ist auch der Einsatz von Zahnpflegekaugummis direkt nach dem Essen.

Macht Zucker süchtig?

Dieser Frage ging Prof. Dr. Johannes Hebebrand, Universität Duisburg-Essen, Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, nach. Zu viel Zucker steht im Verdacht, an unterschiedlichen Erkrankungen, allen voran Adipositas, mit beteiligt zu sein. Nach den



Ergebnissen des Yale Food Addiction Scale 2.0 aus der Nurses-Health-Study II leiden knapp sechs Prozent der Frauen an „Food Addiction“. Diese nimmt mit steigendem Alter und BMI zu, ist aber nicht spezifisch für Adipositas: Nur ein geringer Teil der Adipösen, aber sehr viele von Essstörungen Betroffene erfüllen die Diagnosekriterien. Menschen mit einer „Food Addiction“ können durchaus schlank sein. Das zentrale Belohnungssystem ist sowohl am Essen als auch am Substanzkonsum beteiligt. Beim Essen gibt es allerdings kein Verlangen nach Monosubstanzen, sondern nach komplex zusammengesetzten Lebensmitteln mit verschiedenen Inhaltsstoffen. Hebebrand schlug die Bezeichnung „Eating Addiction“

Bei der „**Food Addiction**“ handelt es sich laut DSM (Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen) um eine Forschungsdiagnose. Diese gilt für Störungsbilder, die noch nicht ausreichend untersucht sind und daher noch keine „offizielle“ Diagnose darstellen. Forschungsdiagnosen erleichtern Wissenschaftlern die Arbeit und verbessern die Vergleichbarkeit von Studien.

oder „Verhaltenssucht“ im Vergleich zu „Food Addiction“ als treffender vor. Bei der Food Addiction steht die Substanz im Vordergrund, bei der Eating Addiction das pathologische Verhalten. Auch sind die Grenzen unscharf, ab wann übermäßiger Konsum in Sucht übergeht. Im Tierexperiment lässt sich eine Sucht nach Zucker erzeugen; Ratten reagieren auf Zuckerkonzentration ähnlich wie auf Opiatkonzentration, allerdings schwächer ausgeprägt. Bei den Tieren entwickelte sich kein Übergewicht. Das Modell ist nicht ohne Weiteres auf den Menschen übertragbar. Im Nahrungsmittelbereich gibt es nicht *die* Substanz, die süchtig macht; Verlangen erzeugend sind energiedichte und schmackhafte Lebensmittel – je nach persönlichen Vorlieben, hochverarbeitete Lebensmittel und suchtfördernde Zutaten, hier kann Salz eine Rolle spielen. In erster Linie geht es um den Vorgang des Essens selbst als zwanghaftes Verhalten, ähnlich einer Spielsucht. ■

Dr. Lioba Hofmann, Fachautorin, Troisdorf



Die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie

Beiträge des Max Rubner-Instituts

DR. PABLO STEINBERG • DR. PETER-CHRISTIAN LORENZEN • EDITHA GIESE • DR. CARSTEN MEYER • DR. UTE OSTERMEYER • DR. JAN FRITSCHÉ • DR. ELISABETH SCIURBA • CLAUDIA CHRISTOPHLIEMKE • DR. NORBERT U. HAASE • DR. MARIA GOSE • DR. THORSTEN HEUER • IRMELA DEMUTH • DR. INGRID HOFFMANN • DR. SILVIA ROSER

Wichtige Beiträge des Max Rubner-Instituts zu den in der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten formulierten Zielen sind Forschungsprojekte zur Reduktion der genannten Nährstoffe in industriell hergestellten Lebensmitteln, das Energie-, Zucker-, Fett- und Salz-Monitoring in Fertigprodukten sowie die gern-Studie, die bundesweite repräsentative Gesundheits- und Ernährungsstudie der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland.

Die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten (NRI) (BMEL 2018) stellt in der aktuellen Legislaturperiode ein Kernvorhaben der Ernährungspolitik der Bundesregierung dar. Die Strategie sollte laut Koalitionsvertrag „gemeinsam mit den Beteiligten“ erarbeitet und „mit wissenschaftlich fundierten, verbindlichen Zielmarken und einem konkreten Zeitplan versehen werden“ (Bundesregierung 2018). Beteiligt sind Vertreter der Bundesregierung, von Verbänden aus den Bereichen Ernährung, Gesundheit, Lebensmittelwirtschaft und Verbraucherschutz sowie das Max Rubner-Institut (MRI).

Die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie verfolgt die übergeordneten Ziele, eine gesunde Lebensweise zu fördern, den Anteil der Übergewichtigen und Adipösen in der Bevölkerung, vor allem bei Kindern und Jugendlichen, zu senken und die Häufig-

keit von ernährungsmitbedingten Erkrankungen zu verringern. Ausgangspunkt der Strategie ist, dass der Konsum von Zucker, Fetten und Salz in Deutschland trotz umfangreicher Aufklärungs- und Informationsmaßnahmen und bereits erreichter Fortschritte immer noch über den wissenschaftlichen Empfehlungen liegt (BMEL 2018). Im Vordergrund der Reduktionsmaßnahmen stehen Fertigprodukte. Diese weisen häufig hohe Gehalte an Zucker, Fetten und Salz auf und können einen hohen Anteil der täglichen Ernährung ausmachen. Die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie umfasst sechs Handlungsfelder (**Übersicht 1**). Vor allem die Handlungsfelder „Zucker reduzieren“ und „Fette reduzieren“ sollen gemeinsam dem Ziel dienen, die Energiezufuhr der Bevölkerung auf verschiedenen Wegen zu senken. Ferner soll die Aufnahme von Salz und industriellen trans-Fettsäuren weiter zurückgehen.

Hauptquellen für die Zufuhr von Zucker, Fetten und Salz in Deutschland

Zucker, Fette und Salz nimmt die Bevölkerung in Deutschland über ein breites Spektrum von Lebensmitteln zu sich. Dennoch lassen sich Lebensmittel-

gruppen identifizieren, die einen hohen Anteil an der täglichen Zucker-, Fett- oder Salzzufuhr haben.

Zucker. Den Ergebnissen der Nationalen Verzehrsstudie II (2005–2007, MRI) zufolge beträgt die absolute Zufuhr von freiem Zucker (d. h. Mono- und Disaccharide, die zugesetzt wurden oder natürlicherweise in Honig, Sirup, Fruchtsaft/-konzentraten enthalten sind) bei Männern 78 Gramm und bei Frauen 61 Gramm pro Tag (Heuer 2018). Freie Zucker nehmen Männer und Frauen vorrangig über Süßwaren (35 %/37 %) auf. Weitere Hauptquellen sind Fruchtsäfte und Nektare (25 %/28 %), Limonaden (17 %/8 %) sowie Backwaren (13 %/15 %).

Fett. Rund 35 Prozent/34 Prozent der täglichen Energiezufuhr erfolgen bei Männern und Frauen über Fette (Krems et al. 2012). Bezogen auf die absolute Fettzufuhr pro Tag (Männer: 87 g; Frauen: 62 g) waren die Hauptquellen für Fette die Lebensmittelgruppen Fleisch und Wurstwaren mit 28 Prozent bei den Männern und 20 Prozent bei den Frauen sowie Fette/Öle mit jeweils 25 Prozent und Milch/Milcherzeugnisse (inkl. Käse/Quark) mit 15 Prozent/18 Prozent.

Salz. Laut der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS) liegt die tägliche Salzzufuhr bei rund 10 Gramm bei Männern und 9 Gramm bei Frauen (Klenow, Mensink 2016). Einen hohen Anteil an der Salzzufuhr haben der NVS II zufolge vor allem Brot und Brötchen (27 % bei Männern; 28 % bei Frauen), Fleisch und Wurstwaren (21 %/15 %) sowie Milch/Milcherzeugnisse (inkl. Käse/Quark; 10 %/11 %) (BfR, MRI, RKI 2011).

Eine Reduktion des Gehalts an Zucker, Fett und Salz in den aufgeführten Lebensmittelgruppen würde sich also den Daten zufolge als sinnvoll erweisen, um die tägliche Zucker-, Fett- und Salzaufnahme der Bevölkerung Deutschlands zu senken.

Forschungsprojekte des MRI zur Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten

Um die Herstellung vorgefertigter Lebensmittel mit günstiger Zusammensetzung zu unterstützen, fördert das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung Projekte zur Reformulierung von Lebensmitteln. So erhielt das Max Rubner-Institut seit 2016 Fördermittel für insgesamt neun Forschungsvorhaben, die zum Beispiel Fragestellungen zur Anwendung neuer Technologien, zur Sicherheit und Haltbarkeit reformulierter Produkte sowie nicht zuletzt zu deren ernährungsphysiologischer und geschmacklicher Qualität untersuchen (Übersicht 2, S. 258). Exemplarisch werden an dieser Stelle drei der neun Forschungsvorhaben skizziert.

Erhöhung der Süßkraft von natürlicherweise in Milcherzeugnissen enthaltener Laktose

Gesüßte Milcherzeugnisse enthalten bis zu 20 Prozent Gesamtzucker, davon im Milchanteil vier bis sechs Prozent natürlicherweise enthaltene Laktose, die eine relativ geringe Süß-

kraft aufweist. Ziel des Projektes war, mit zwei aufeinanderfolgenden enzymatischen Umwandlungen die Süßkraft der Laktose deutlich zu erhöhen und über diesen Weg die Menge an zugesetztem Zucker zu verringern. Dazu wurde im ersten Schritt die Laktose zunächst in Galaktose und Glukose gespalten und die gebildete Glukose dann zur Hälfte in Fruktose isomerisiert. Die in Modellversuchen hergestellten „süßkraftverstärkten“ Joghurt- und Puddingprodukte wiesen im Vergleich zu den Standardprodukten bei gleicher Süßwahrnehmung und einer 15- bis 20-prozentigen Zuckereinsparung zusätzlich eine stärkere Ausprägung von Geruchs- und Geschmacksmerkmalen auf. Es sind allerdings noch zwingend weitere Arbeiten im Technikums- und Industriemaßstab erforderlich, um die Praxistauglichkeit der enzymatischen Süßkraftsteigerung von Laktose wissenschaftlich bewerten zu können.

Einsatz von Salzaustauschstoffen bei Matjes „Nordische Art“ und kaltgeräuchertem Lachs

Handelsübliche Matjes „Nordische Art“ (5,2 g NaCl/100 g) und Produktmuster mit Salzaustauschstoffen (2,7–3,7 g NaCl/100 g) wiesen keine Unterschiede hinsichtlich der aeroben und anaeroben Gesamtkeimzahl, organoleptischen Eigenschaften sowie Textur und Farbe während der Lagerung unter praxisüblichen Bedingungen auf. Darüber hinaus gab es keine signifikanten Unterschiede im Wachstumspotenzial von *Listeria monocytogenes* und in der Verbraucherakzeptanz. Ebenso unterschieden sich natriumreduzierte Muster von kaltgeräuchertem Lachs (1,4–2,3 g NaCl/100 g) nicht signifikant vom Standardprodukt (2,9 g NaCl/100 g) bezogen auf aerobe und anaerobe Gesamtkeimzahl, Geruch und Wachstum von *Listeria monocytogenes*. Vor einer Markteinführung sind allerdings weitere Entwicklungsarbeiten im Technikums- und Industriemaßstab erforderlich, um produktspezifische Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen zu gewährleisten (Giese et al. 2019).



Übersicht 1: Die sechs Handlungsfelder der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie zur Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten (BMEL 2018)

Übersicht 2: Am Max Rubner-Institut durchgeführte Forschungsprojekte zur Reduktion von Zucker, Fett und Salz in Fertigprodukten

Titel des Forschungsvorhabens	Ziel des Vorhabens
Specksubstitution in fermentierten Rohwürsten	Die Erarbeitung und Bewertung neuer, innovativer Strategien zur Specksubstitution in fermentierten Rohwürsten: Um dieses Ziel zu erreichen, wurden neue Formen der Texturierung von Kohlenhydraten, Proteinen, Ölen und Wachsen eingesetzt, die dann in Form von Hydrogelen, Oleogelen oder stabilen Emulsionen den Speck ersetzen sollten.
Strategien zur Salzreduktion in Fleischwaren	Die Überprüfung und der Vergleich der Leistungsfähigkeit verschiedener marktgängiger Salzersatzstoffe in Fleischerzeugnissen: In diesem Projekt wurden gleichzeitig Grundlagen zu neuen Strategien erarbeitet, die die Herstellung von qualitativ hochwertigen Fleischwaren mit einem deutlich reduzierten Salzgehalt erlauben.
Fettreduktion bei Siedegebäcken	Die Reduktion des Fettgehalts von Siedegebäcken (z. B. Berliner Pfannkuchen) durch Minimierung der Fettaufnahme: Es wurden unterschiedliche Strategien verfolgt, die kostengünstig umsetzbar waren und/oder aus anderen Lebensmittelbereichen adaptiert werden konnten.
Verwendung von Oleogelen zur Herstellung von fettreichen und trockenen Backwaren zur Reduzierung und Vermeidung von gesättigten und trans-Fettsäuren	Der Ersatz herkömmlicher Margarinen oder Backmargarinen, die bei der Herstellung von fettreichen und trockenen Backwaren eingesetzt werden, durch Oleogele auf Basis von Rapsöl unter Verwendung verschiedener lipid- oder kohlenhydratartiger Strukturanten: Dadurch sollte der Anteil an physiologisch ungünstigen gesättigten und trans-Fettsäuren in diesen Produkten reduziert werden.
Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen zur Herstellung ballaststoff- und polyphenolreicher Frühstückscerealien mit reduzierter Energiedichte	Die Herstellung ballaststoffangereicherter Frühstückscerealien mit reduzierter Energiedichte, hohem Gehalt an bioaktiven Polyphenolen und optimaler sensorischer Produktqualität: Durch den Einsatz von neuartigen Verfahren sollte bei der Herstellung von Frühstückscerealien ein möglichst hoher Anteil der leicht verdaulichen Stärke durch Ballaststoffe ersetzt, der Abbau der dazugegebenen Polyphenole minimiert sowie die Aufnahme der Polyphenole nach Verzehr der Frühstückscerealien erhöht werden.
Möglichkeiten von Hochdruckverfahren zur Qualitätserhaltung bei salzreduzierender Reformulierung von Gemüsesäften und -pürees	Prüfung der Eignung von statischen und dynamischen Hochdruckverfahren aufgrund ihrer Fähigkeit zur Veränderung der Lebensmittelmatrix zur Salzreduktion in Gemüse-Fertigprodukten wie Gemüsesäften oder -pürees.
Steigerung der Süßkraft von Laktose durch enzymatische Hydrolyse und partieller Isomerisierung der Glukose	Die Produktion von Joghurt- und Puddingprodukten mit der gleichen Süße und einem verminderten Gesamtzuckergehalt durch den Einsatz eines bi-enzymatischen Verfahrens: Die Laktose im Milcherzeugnis sollte durch das Enzym beta-Galaktosidase in Glukose und Galaktose gespalten und die freigesetzte Glukose durch die Glukose-Isomerase zu Fruktose umgesetzt werden.
Reduzierung der Salzgehalte in ausgewählten Fischprodukten durch den Einsatz von Salzaustauschstoffen	Die Reduktion der üblichen Kochsalzgehalte in ausgewählten Fischerzeugnissen durch den Zusatz von Salzaustauschstoffen: Die reformulierten Fischprodukte sollten auch mit einem reduzierten Kochsalz- und damit Natriumgehalt gesunde, qualitativ hochwertige und hygienisch sichere Lebensmittel darstellen.
Strategien zur Salzreduzierung bei Schnittkäse	Die Reduktion des Natriumgehalts in einem Schnittkäse des Typs Edamer auf unter 0,4 g/100 g (%) oder unter 1% NaCl: Im Fokus des Projektes standen sowohl der Einsatz spezieller Starter- und Zusatzkulturen, die zur sensorischen Akzeptanz der Käse beitragen sollten, als auch technologische Verfahrensanpassungen.

Reduzierung der Fettaufnahme bei Siedegebäcken

Siedegebäcke wie „Berliner Pfannkuchen“ erfreuen sich großer Beliebtheit, sind allerdings durch ihre Zubereitungsart sehr fettreich. Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde untersucht, wie sich die zusätzliche Fettaufnahme während des Frittierens reduzieren lässt. Die Untersuchungen ergaben, dass

- die Wahl der Weizensorte für das Mehl entscheidenden Einfluss auf den Gesamtfettgehalt hatte. Qualitativ hochwertige Mehle mit guter Backqualität sind daher zu bevorzugen.
- der Zusatz von Weizenfasern den Gesamtfettgehalt um zehn Prozent senken konnte. Die zusätzliche Fettaufnahme während des Frittierens verringerte sich um 20 Prozent.
- das Auftragen eines Coatings (Überzug aus Molkenproteinisolat und festen Lipidnanopartikeln) auf die Teiglinge den Gesamtfettgehalt um neun Prozent reduzieren und die zusätzliche Fettaufnahme um 16 Prozent verringern konnte.

Alle diese Methoden würden sich im Produktionsablauf einfach implementieren lassen.

Monitoring des Gehalts an Energie, Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten

Ob im Rahmen der Nationalen Reduktionsstrategie tatsächlich eine Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten stattgefunden hat, erfasst das Max Rubner-Institut mit einem Produktmonitoring. Dazu wurden 2016 für Fertigprodukte sowie 2018 für gesüßte Erfrischungsgetränke Basiserhebungen der Energie- und Nährstoffgehalte („Big 7“) durchgeführt. Seit September 2019 findet die erste Folgeerhebung statt, die es erlaubt, Änderungen der Energie- und Nährstoffgehalte von Produkten im Zeitverlauf darzustellen. Geplant ist, die Umsetzung der vereinbarten Reduktionsziele bis voraussichtlich 2025 durch jährliche Folgeerhebungen zu begleiten (BMEL 2018). Sowohl der Basiserhebung als auch den Folgeerhebungen liegen repräsentative Daten der Kaufhäufigkeiten ausgewählter Produkt(unter)gruppen zu Grunde (Haushaltspanel der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK)) (MRI 2016).

Produktmonitoring-Basiserhebung

Um den Ist-Zustand der Energie- und Nährstoffgehalte von im deutschen Lebensmitteleinzelhandel häufig gekauften Fertigprodukten zu erfassen, gibt es seit 2016 eine Datenbank, die Angaben zu den „Big 7“ (Energiegehalt, Fett, gesättigte Fettsäuren, Kohlenhydrate, Zucker, Eiweiß, Salz) sammelt. Für etwa 12.500 Produkte, die in 18 Produktgruppen (z. B. Joghurtzubereitungen) und 167 Untergruppen (z. B. Fruchtjoghurt) untergliedert sind, liegen die Energie- und Nährstoffangaben vor (*MRI 2016; MRI 2018a*). Die Basiserhebung wurde 2018 um die Produktgruppe der zuckergesüßten Erfrischungsgetränke erweitert (*MRI 2018b*).

Produktmonitoring-Folgeberhebungen

Für die Identifikation von Produktgruppen, bei denen eine Reduktion an Zucker, Fetten und/oder Salz einen Beitrag zum übergeordneten Ziel der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie leisten kann (*BMEL 2018*), hat das Max Rubner-Institut Kriterien festgelegt (**Übersicht 3**). Auf dieser Basis fand die erste Folgeberhebung für gesüßte Milchprodukte (Joghurtzubereitungen, Quarkzubereitungen), gesüßte Erfrischungsgetränke, Frühstückscerealien und Tiefkühlpizzen statt. Für eine neue Basiserhebung wurden trinkbare Milchlischerzeugnisse ausgewählt. Beide starteten im September 2019. Neben den „Big 7“ erfasst die Erhebung die Zutatenlisten ausgewählter Produkte (z. B. Produkte mit Kinderoptik), sodass beispielsweise Aussagen über die Verwendung von Süßstoffen oder anderen süßenden Zutaten wie Fruchtsäften als Kompensation für zugesetzten Zucker möglich sind (*MRI 2019a*).

Die Produktmonitoring-Folgeberhebung 2019 zeigt zum einen die Energie- und Nährstoffgehalte – analog zur Vorgehensweise bei der Produktmonitoring-Basiserhebung 2016 – für die Breite des Produktspektrums der untersuchten Produkt(unter)gruppe auf. Zum anderen legt eine Marktgewichtung beson-

deren Fokus auf die Produkte, die in Deutschland mengenmäßig am meisten gekauft werden und die 80 Prozent der insgesamt gekauften Menge (innerhalb der Produktgruppen) ausmachen. Diese Daten basieren auf dem repräsentativen GfK-Haushaltspanel.

Ob bis 2025 Folgeberhebungen mit den gleichen Produkten wie 2019 stattfinden, hängt unter anderem davon ab, ob die einzelnen Branchen die vereinbarten Reduktionsziele erreichen oder ob weiterer Handlungsbedarf besteht. Zusätzlich werden künftig weitere Produktgruppen entsprechend den in **Übersicht 3** genannten Kriterien ausgewählt und untersucht. Um flexibel auf Entwicklungen reagieren zu können, stehen für die Folgeberhebungen bis 2025 noch keine zu untersuchenden Produktgruppen fest.

Monitoring von Fertigprodukten mit Kinderoptik

Einen besonderen Schwerpunkt der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie bilden Reduktionsmaßnahmen bei an Kinder gerichteten Produkten (*BMEL 2018*). Hintergrund ist, dass solche Lebensmittel zum Teil mehr Zucker enthalten als vergleichbare Produkte, die nicht an diese Zielgruppe gerichtet sind (*Germer et al. 2013; MRI 2018a*).

Auch für die Identifikation von Produkten mit Kinderoptik hat das Max Rubner-Institut Kriterien definiert (**Übersicht 4**, S. 260, *MRI 2019b*). Diese decken sich weitestgehend mit den in zwei früheren Studien in Deutschland definierten Kriterien (*Düren, Kersting 2003; Germer et al. 2013*). Sie beziehen sich auf die Gestaltung der Produktverpackung oder auf das Produkt selbst. Für die Produktgruppen Frühstückscerealien, gesüßte Milchprodukte und gesüßte Erfrischungsgetränke erfolgen 2019 gesonderte Datenerfassungen und Auswertungen. Im weiteren Verlauf des Produktmonitorings sollen weitere an Kinder gerichtete Produktgruppen untersucht werden, beispielsweise Quetschprodukte (pürierte Produkte, häufig Fruchtzu-

Übersicht 3: Kriterien für die Identifikation von Produktgruppen, bei denen eine Reduktion an Zucker, Fetten und/oder Salz einen Beitrag zum Erreichen des übergeordneten Ziels der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie leisten kann (MRI 2019a)

Kriterium	Erläuterung
Relevante Lebensmittelgruppen für die Aufnahme von Salz, Fett und Zucker	Auf Basis der Nationalen Verzehrsstudie (NVS) II werden Produktgruppen ermittelt, die Hauptquellen dieser Nährstoffe sind.
Sensible Bevölkerungsgruppen	Dazu zählen z. B. Kinder, Jugendliche und alte Menschen. Produktgruppen für Kinder sind z. B. Kinderfertigmalzeiten und Produkte, die durch ihre Optik Kinder ansprechen.
Explizit zucker-, fett- und salzhaltige Lebensmittel	Produktgruppen, die sich durch einen hohen Zuckergehalt (z. B. Süßwaren, Kuchen und Gebäck) oder einen hohen Fett- und Salzgehalt auszeichnen.
Produktgruppen, die von Verbrauchern als „gesund“ wahrgenommen werden oder für die ein regelmäßiger/täglicher Verzehr von Fachgesellschaften empfohlen wird.	Produkte, die von Verbrauchern häufig nicht mit der Aufnahme von zum Teil erheblichen Mengen an zugesetztem Zucker in Verbindung gebracht werden (z. B. Joghurtzubereitungen, Frühstückscerealien).

Die Kriterien zur Einordnung von Produkten als Produkte mit Kinderoptik beziehen sich auf die Gestaltung der Produktverpackung oder auf das Produkt selbst:

- ➔ Der Produktname „Kind/er“ oder „Kids“ oder Kinder ansprechende Produktnamen wie „Schoko Bären“
und/oder
- ➔ Kinder ansprechende optische Gestaltung der Verpackung (z. B. Aufdruck von lachenden Tieren, Comicfiguren)
und/oder
- ➔ Kinder ansprechende optische Gestaltung des Produkts oder einzelner Zutaten (z. B. Cerealien in Form von Bären, Buchstaben)
und/oder
- ➔ an Kinder oder Eltern gerichtete Produktbeschreibung auf den Produktverpackungen (z. B. „Für Ihre Kleinen“, Hinweise auf z. B. Kinderspiele, Lerneffekte oder Beigaben wie Sammelbilder).

Übersicht 4: Vom Max Rubner-Institut definierte Kriterien zur Einordnung von Produkten als Produkte mit Kinderoptik (Beispiele: Produktmonitoring-Basiserhebung (MRI 2019b))

bereitungen, oder Milchprodukte, die in Quetschbeuteln erhältlich sind).

Aufgrund der Erhebungsmethode lassen sich im Zuge des Monitorings keine weiteren Formen des Lebensmittelmarketings für Kinder und Jugendliche (z. B. mediale Werbung, Sponsoring oder Produktplatzierungen in Filmen) berücksichtigen.

Die gern-Studie: Studie zur Gesundheit und Ernährung der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland

In Deutschland werden regelmäßig Ernährungs- und Gesundheitsmonitorings durchgeführt, um Veränderungen im Ernährungs- und Gesundheitsverhalten sowie im Ernährungs- und Gesundheitsstatus der Bevölkerung feststellen zu können. Die Gesundheits- und Ernährungsstudie in Deutschland (gern-Studie) vereint erstmals die Nationale Verzehrsstudie (NVS) und das Nationale Gesundheitsmonitoring (DEGS/GEDA). Die gern-Studie wird gemeinsam vom Max Rubner- und vom Robert Koch-Institut durchgeführt. Die Studie, deren Datenerhebung in den Jahren 2020 bis 2022 stattfinden wird, umfasst Untersuchungen und Befragungen zur Ernährung (mithilfe eines persönlichen und zwei telefonischen 24-Stunden-Recalls zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs und Fragen zum weiteren Ernährungsverhalten) und zur Gesundheit (körperliche Untersuchungen und Laboranalysen von Bioproben sowie Fragen zum Gesundheitsverhalten). Insgesamt sollen 12.500 Frauen und Männer im Alter von 18 bis 79 Jahren in 352 Studienzentren befragt und untersucht werden, um letztendlich von 10.000 Personen detaillierte Informationen zur Ernährung und Gesundheit zu erhalten.

Beim Gesundheits- und Ernährungsmonitoring gilt es zu beachten, dass beobachtete Veränderungen vielfältige Ursachen haben und lediglich Hinweise auf günstige oder ungünstige Entwicklungen auf Bevölkerungsebene geben können. Eine kausale Verknüpfung von beobachteten Veränderungen mit Maßnahmen der Reduktionsstrategie wird nicht möglich sein.

Fazit

Die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten stellt einen Baustein dar, um die Ernährungs- und Gesundheits-situation in Deutschland zu verbessern. Sie benötigt starke Unterstützung verschiedener gesellschaftlicher Bereiche – von Politik, Wirtschaft, wissenschaftlichen Fachgesellschaften bis hin zu zivilgesellschaftlichen Interessenvertretungen – und erfordert deren Zusammenarbeit. Die Wissenschaft unterstützt die Strategie mit einem fachlichen Fundament, zum Beispiel mit Forschungsprojekten zur technologischen Umsetzbarkeit von Reduktionszielen und einem wissenschaftlich konzipierten Monitoring. Dem Max Rubner-Institut kommt dabei eine besondere Rolle zu, indem es dazu beiträgt, Entwicklungen auf Bevölkerungsebene abzubilden, Handlungsbedarf aufzuzeigen und Handlungsempfehlungen abzuleiten. ■

Die Förderung der Forschungsprojekte zur Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Die Projektträgerschaft hatte die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung inne.

>> Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnisse“ als kostenfreie pdf-Datei. <<



FÜR DAS AUTORENTEAM

Prof. Dr. Pablo Steinberg
Studium der Biochemie an der Hochschule für Biochemie und Pharmazie der Universität Buenos Aires mit anschließender Promotion. Habilitation für das Fach Toxikologie an der Universität Mainz. 1998–2008: Professor für Ernährungstoxikologie an der Universität Potsdam.
2008–April 2017: Professor für Lebensmitteltoxikologie und Ersatz-/Ergänzungsmethoden zum Tierversuch an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover.
Seit Mai 2017: Präsident des Max Rubner-Instituts.
Max Rubner-Institut
Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (MRI)
Haid-und-Neu-Str. 9, 76131 Karlsruhe

Gemeinsam werden wir es schaffen!

DR. HANNS-CHRISTOPH EIDEN

In Deutschland sind 47 Prozent der Frauen und 62 Prozent der Männer übergewichtig. Die Folgen davon sind häufig physisches, aber auch psychisches Leid, und nicht unerhebliche volkswirtschaftliche Kosten. Leider geht es hier nicht nur um Einzelfälle – es geht um Millionen von Menschen mit Diabetes, Bluthochdruck und Fettstoffwechselstörungen als Folgeerkrankungen von Übergewicht.

Warum haben wir es bislang nicht geschafft, diese Entwicklung aufzuhalten? Können wir unseren Lebensstil nicht ganz einfach ändern – wenn wir es nur genügend wollen?

Die Erfahrungen der vergangenen Jahrzehnte geben eine klare Antwort: Nein, so einfach ist es nicht! Aufklärung alleine reicht nicht aus. Wir müssen in unserer Gesellschaft die Weichen so stellen, dass ein gesundheitsförderlicher Lebensstil für alle möglich ist.

Wir wissen auch, dass nicht alle Bemühungen fehlgeschlagen sind – im Gegenteil: Viele Menschen wissen sehr gut, was sie essen sollten und dass sie körperlich aktiver sein müssten, um gesund und fit zu sein.

Das Bundeszentrum für Ernährung (BZfE) baut deshalb weiterhin auf zielgruppengerechte Ernährungskommunikation – inzwischen auch über zahlreiche Social-Media-Kanäle. Und es entwickelt passgenaue Medien für Ernährungsbildung und -beratung und fördert so unsere Ernährungskompetenz in allen Lebensphasen.

Aber ich finde, wir müssen diesen Ansatz ergänzen und erweitern. Wir brauchen zusätzliche Impulse, um die Menschen auf dem Weg zu einem gesünderen Lebensstil zu unterstützen – getreu dem Motto: Die gesündere Wahl muss die einfachere Wahl sein!

Auch Bundesernährungsministerin Julia Klöckner hat sich dieses Motto, das die Weltgesundheitsorganisation so treffend formuliert hat, zum Ziel gesetzt, und sorgt mit der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten für starke Anreize.

Aktuell arbeiten Wissenschaft, Wirtschaft, Handwerk und Handel daran, Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten zu reduzieren. Im Fokus stehen gesüßte Milchprodukte, Frühstückscerealien und gesüßte Getränke, weil wir in Deutschland laut Nationaler Verzehrstudie II unter anderem über diese Lebensmittel viel zugesetzten Zucker zu uns nehmen. Wurst, Käse und andere Milchprodukte sind die Hauptlieferanten von Fetten. Über die genannten Lebensmittelgruppen und

über andere Fertigprodukte nehmen wir zu viel Salz zu uns. Alle diese Produkte spielen in der Ernährung vieler Menschen eine große Rolle.

Der genaue Blick auf diese Wirklichkeit erscheint mir sehr wichtig. Ein aus frischen Zutaten selbst zubereitetes Gericht ist zwar oft die natürlichere und gesündere Wahl im Vergleich zu einem Fertiggericht. Aber es ist nicht unbedingt die einfachere Wahl – für viele Menschen aus den verschiedensten Gründen nicht!

Daher bedarf es der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie, um auch bei Fertigprodukten die gesündere Wahl zu erleichtern und gleichzeitig den Gewohnheiten und Vorlieben vieler unserer Mitbürger gerecht zu werden und ihren Alltag zu berücksichtigen. Dass reformulierte Lebensmittel dennoch gut schmecken, daran arbeiten die Versuchsküchen des Max Rubner-Instituts. Sie entwickeln im Auftrag und mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) neuartige lebensmitteltechnologische Ansätze, die vor allem für Betriebe interessant sind, die, wie zum Beispiel das Handwerk, aufgrund ihrer Größe oder Kapitaldecke nicht in der Lage sind, selbst zu forschen. Wir wissen, dass es auf den Geschmack ankommt, denn jede Reduktionsstrategie scheitert, wenn der Genuss leidet.

Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) betreut als Projektträger viele interessante nationale und internationale vom BMEL geförderte Projekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Darüber hinaus ist in unserem Bundeszentrum für Ernährung die Geschäftsstelle des Nationalen Aktionsplans IN FORM angesiedelt. Viele seiner Bildungs- und Verpflegungsaktivitäten ergänzen die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie und bilden damit einen weiteren wichtigen Baustein auf dem Weg zu einem gesundheitsförderlichen Lebensstil mit gutem Essen und viel Bewegung, in jedem Alter und in verschiedenen Lebenssituationen. Ich denke da zum Beispiel an Kita und Schule, den Ausbildungs- und Arbeitsplatz, aber auch an die Senioreneinrichtung.

Alle diese Maßnahmen tragen beispielhaft dazu bei, die gesündere Wahl zur einfacheren Wahl zu machen. Daran arbeiten auch wir in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Wir werden nicht müde, alle relevanten Akteure mit ins Boot zu holen und mit vereinten Kräften in den ganz unterschiedlichen Alltagskontexten und mit gebündeltem Engagement dieses Ziel zu verfolgen!

Ich bin überzeugt, dass wir das schaffen!



DER AUTOR

Dr. Hanns-Christoph Eiden ist seit 2010 Präsident der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Zuvor war er 23 Jahre in verschiedenen Funktionen im Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft tätig, zuletzt zuständig für europäische und internationale Angelegenheiten sowie als deutscher Sprecher im Sonderausschuss Landwirtschaft der EU.

Dr. Hanns-Christoph Eiden
Bundesanstalt für Landwirtschaft
und Ernährung (BLE)
Deichmanns Aue 29, 53177 Bonn



Neuartige Zucker

Kalorienreduktion in Lebensmitteln

SEBASTIAN WITTLAND • KIRSTEN STAKE • BRITTA SCHATTENBERG •
HANNA ROHRBECK • DR. UTE HERMENAU • DR. JAN SCHNEIDER

Der Konsum von Zucker ist in den vergangenen Jahrzehnten in Deutschland angestiegen. Während die Verbraucher 1955/56 etwa 27 Kilogramm pro Kopf und Jahr konsumierten, sind es mittlerweile 35 Kilogramm (BLE 2018). Auch ernährungsbedingte Krankheiten haben zugenommen (Klein et al. 2016). Das Projekt „Neuartige kalorienarme Zucker in Lebensmitteln“ befasst sich mit der Entwicklung und der Anwendungstechnik zwei alternativer Zucker: Allulose und Cellobiose.

Zucker (Saccharose) ist ein Disaccharid und besteht aus Glukose und Fruktose. Den meisten ist Saccharose als Haushaltszucker bekannt. Sie dient zum Süßen von Speisen und Getränken. Darüber hinaus hat Zucker aufgrund seiner vielfältigen Eigenschaften technologische Bedeutung in der industriellen Lebensmittelherstellung. Bekannt sind seine konservierenden Eigenschaften in Konfitüren und Süßwaren oder sein Einfluss auf das Schmelzverhalten bei Eiscreme (Rosenplenter et al. 2017). Zudem fungiert Zucker als Energielieferant. Ein übermäßiger Konsum von Zucker rückt damit in den Fokus gesellschaftlicher Diskussionen.

Gesundheitliche Aspekte von Zucker

Übermäßiger Konsum zuckerhaltiger Lebensmittel kann zu einer überhöhten Kalorienaufnahme führen und einen Beitrag zur Entstehung von Übergewicht leisten. Zwei Drittel der Männer (67 %) und die Hälfte der Frauen (53 %) in Deutschland sind heute übergewichtig, wie die DEGS1-Studie des Robert Koch-Instituts (RKI 2014) zeigt. Übergewicht erhöht das Risiko, an Diabetes mellitus Typ 2 und/oder anderen ernährungsabhängigen Leiden zu erkranken. Um dem entgegenzuwirken, empfehlen Fachgesellschaften weltweit, die tägliche Energiezufuhr über zugesetzten Zucker zu beschränken. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO 2015) rät zu einem maximalen Zuckeranteil von unter zehn Prozent der täglichen Gesamtenergiezufuhr. Bei einer Gesamtenergieaufnahme von 2.000 Kilokalorien pro Tag (8368 kJ/d) entspricht diese Empfehlung einer maximalen Zuckeraufnahme von 50 Gramm pro Tag (10 Teelöffel/d) für Erwachsene. Im Rahmen einer Reduktionskost empfiehlt die WHO, maximal fünf Prozent an zugesetztem Zucker aufzunehmen (WHO 2015).

Neben der adipogenen Wirkung von Zucker ist auch seine Kariogenität Thema in der Gesundheitsprophylaxe. Zwar ist die Anzahl kariesbedingter Behandlungen in Deutschland zurückgegangen, dennoch stehen weltweit die Behandlungskosten für Karies an vierter Stelle der Ausgaben im Gesundheitssystem (*Institut der Deutschen Zahnärzte 2016*). Der Einsatz zahnfreundlicher Zuckeralternativen kann einen Beitrag zur Gesunderhaltung leisten.

Die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie

Die Nachfrage nach kalorienarmen und zahngesunden Alternativen zu Saccharose steigt stetig. Eine wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) zur Reduktion von Zucker, Fett und Salz in industriell gefertigten Lebensmitteln. In Kooperation mit der Lebensmittelindustrie, dem Lebensmittelhandwerk, dem Lebensmitteleinzelhandel, Verbraucherorganisationen und der Wissenschaft unterstützt das Ministerium Konzepte für gesunde Lebensmittelalternativen, um ernährungsbedingte Risiken für die Bevölkerung hinsichtlich der Entwicklung von Adipositas und Diabetes mellitus Typ 2 zu reduzieren. Um die technologische Umsetzbarkeit und Verbraucherakzeptanz möglicher Reduktionsstrategien zu untersuchen, führte die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) 2018 eine Studie mit Verbraucherumfragen, sensorischen Verkostungen und Expertenbefragungen durch. Die Experten erarbeiteten mögliche technologische Reduktionsverfahren ohne Produktveränderungen und evaluierten deren Akzeptanz durch die Verbraucher. Für einen Großteil der Verbraucher sollte das Lebensmittel mit verbessertem Nährwert einen hohen Genusswert besitzen und mit dem Referenzprodukt vergleichbar sein (*DLG 2018*). Die Ergebnisse der Studie bilden unter anderem die Grundlage für mögliche Reformulierungen der Lebensmittel mit innovativen neuartigen Zuckern im Rahmen des Innovationsförderprogramms des BMEL.

Ein Schwerpunkt dieses Projektes ist die Entwicklung von Produkten auf Basis der neuartigen Zucker Allulose und Cellobiose. Mit ihrer Hilfe sollen der Brennwert und der glykämische Index zuckerhaltiger Lebensmittel reduziert werden, um einen Beitrag zur Reduktion von ernährungsmitbedingten Krankheiten zu leisten. Die Zuckeralternativen müssen zudem zahnfreundlich sein sowie die sensorischen und technologischen Anforderungen an ein industriell gefertigtes Lebensmittel erfüllen.

Allulose und Cellobiose

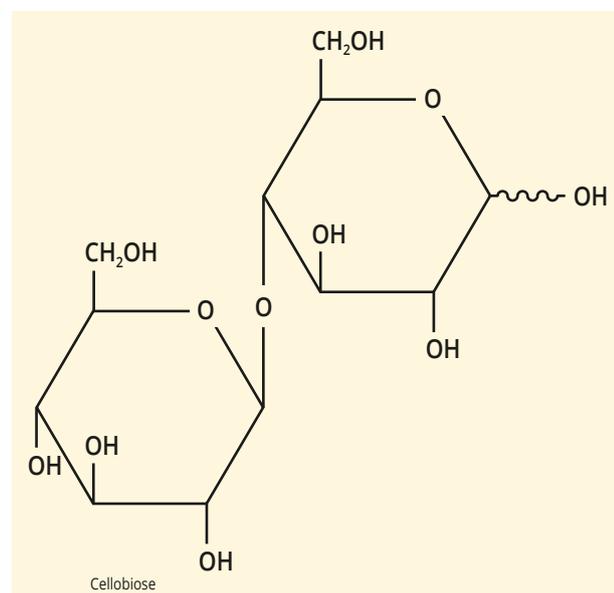
Die für den Einsatz in Lebensmitteln noch weitgehend unbekanntesten Zucker Allulose und Cellobiose sind natürlichen Ursprungs und bislang nicht als Rohstoff in der Europäischen Union zugelassen.

Allulose

Allulose (Psicose) ist ein Monosaccharid und Epimer der Fruktose. In der Natur kommt Allulose in geringen Mengen beispielsweise in Feigen vor. Die Süßkraft der Allulose beträgt 70 Prozent der Süßkraft von Saccharose. Ein großer Vorteil sind ihr niedriger Brennwert (Allulose: 0,2 kcal/g; Saccharose: 4 kcal/g) sowie ihre guten Verarbeitungseigenschaften, die mit Saccharose vergleichbar sind (*Zhang et al. 2016*). Durch seinen niedrigen glykämischen Index bildet dieser Zucker eine Alternative für Diabetiker (*Iida et al. 2008*). Zudem ist er zahnfreundlich (*Tetsuo et al. 2007*). Studien aus den USA, die im Zusammenhang mit dem Zulassungsverfahren (GRAS-Status) durchgeführt wurden, haben eine gute Verträglichkeit gezeigt (*Park 2017*). Andere Forschungsberichte belegen, dass in der Lebensmittelverarbeitung eingesetzte Zucker wie Glukose, Fruktose und Saccharose in Anwesenheit von Allulose in geringeren Konzentrationen verstoffwechselt werden (*Matsuo et al. 2009, Hossain et al. 2015*). Außerdem ließ sich in Tierversuchen ein Anti-Adipositas-Effekt bei der Aufnahme von Allulose beobachten (*Hossain et al. 2012; Ochiai et al. 2014*).

Cellobiose

Cellobiose ist ein Disaccharid, das aus zwei Glukoseeinheiten aufgebaut ist und in Spuren in Honig vorkommt. Cellobiose schmeckt deutlich weniger süß als Zucker, seine relative Süßkraft beträgt nur rund 20 Prozent der von Saccharose. Die technologischen Eigenschaften ähneln der von Laktose, sodass sich zahlreiche Produktanwendungen für laktoseintolerante Konsumenten ergeben (*Koch et al. 2016*). Zudem sind die körpergebenden Eigenschaften von Cellobiose mit denen von Saccharose zu vergleichen. Positiv sind ebenfalls der niedrige Brennwert (Cellobiose: 2 kcal/g) und der geringe glykämische Index im Vergleich zu Saccharose (*Oku 1996*). Ein weiterer gesundheitlicher Mehrwert von Cellobiose liegt in seinen nachgewiesenen präbiotischen Eigenschaften (*Sanz et al. 2005*). Präbiotika sind unverdauliche Kohlenhydrate, die der Darmmikrobiota als Nahrungsquelle zur Verfügung stehen und sich positiv auf die menschliche Ge-



Übersicht 1: Saccharose, Süßstoffe und Zuckeralkohole im Vergleich zu neuartigen Zuckern

	Saccharose	Süßstoffe	Zuckeralkohole	Neuartige Zucker Innovationen*
Süßkraft	1 (Referenz)	40–2500	0,6–1	Allulose: 0,7 Cellobiose: 0,2
Körpergebung	Referenz	Keine Körpergebung	Vergleichbar mit Saccharose	Vergleichbar mit Saccharose
Brennwert (kcal/g)	4	0–4	Erythrit: 0 Sonstige: 2–4	Allulose: 0,2–0,4 Cellobiose: 2
Glykämischer Index/ Eignung für Diabetiker	68 (nicht geeignet)	0 (geeignet)	0–30 (geeignet)	Voraussichtlich niedrig (geeignet)
Geschmack	Angenehm süß	Metallischer Nachgeschmack	Unerwünscht kühlend (außer in Kaugummi)	Allulose: angenehm süß Cellobiose: leicht süß
Mundgefühl	Referenz	Nicht vorhanden	Vergleichbar mit Saccharose	Vergleichbar mit Saccharose
Kariogenität	Ja	Nein	Nein	Nein
Abführende Wirkung	Keine	Keine	Ja	Wird im Projekt ermittelt
Kommerzielle Produktion	Weltweit	Weltweit	Weltweit	Bisher nur in Asien, USA

* Gegenstand aktueller Forschung

sundheit auswirken können. Studien von Nakamura et al. (2004) bestätigen die Verträglichkeit von Cellobiose. Genau wie Allulose gilt Cellobiose als zahnfreundlich (Universität Witten-Herdecke 2016) (**Übersicht 1**).

Beide Zucker werden zum jetzigen Zeitpunkt in Europa im kleinen Technikumsmaßstab aus der Zuckerrübe gewonnen. Für die Großproduktion soll im Verlauf des Forschungsprojektes ein Scale-up auf industrielle Anlagen erfolgen.

Das Forschungsprojekt

Das Forschungsprojekt „Neuartige kalorienarme Zucker in Lebensmitteln“, das im März 2018 startete, untersucht die Herstellungsprozesse von Allulose und Cellobiose sowie deren ernährungsphysiologische, technologische und sensorische Aspekte in Lebensmittelreformulierungen. Das BMEL fördert das Forschungsprojekt bis Mitte 2021.

Ziele des Projektes sind

- die Charakterisierung der neuartigen Zucker,
- ihre großtechnische Produktion sowie
- die Ermittlung ihrer Anwendungsmöglichkeiten in Lebensmitteln.

Die Firma Pfeifer & Langen hat die Gesamtkoordination des Projektes inne. Je nach Arbeitsgebiet und Schwerpunkt verteilen sich die Forschungsaufgaben auf die einzelnen Projektpartner.

Pfeifer & Langen. Seit über 150 Jahren produziert die Firma Zucker und verschiedene Zuckerprodukte aus der Zuckerrübe. Das Unternehmen ist für die Entwicklung des Herstellungsverfahrens sowie die Anwendung der neuartigen Zucker in Konfitüren, Fruchtzubereitungen und Süßwaren zuständig. Die Anwendungsentwicklung im Süßwarenbereich erfolgt in Kooperation mit der Zentralfachschule der deutschen Süßwarenindustrie. Außerdem werden die besonderen Funktionalitäten von Allulose und Cellobiose sowie deren ernährungsphysiologische Eigenschaften untersucht. Unterstützung bieten die Firmen analyse & realize, Socratec und Toothfriendly International.

Savanna Ingredients. Das 2017 gegründete Start-up entwickelt funktionelle Kohlenhydrate aus der Zuckerrübe. Die Firma ist an der Entwicklung des industriellen Produktionsprozesses der neuartigen Zucker beteiligt, untersucht deren ernährungsphysiologische Eigenschaften und entwickelt Anwendungsapplikationen für Konfitüren und Fruchtzubereitungen.

Institut für technische und makromolekulare Chemie der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen. Mit dem Know-how auf dem Gebiet der Zuckersynthese vergleicht das Institut zwei Herstellungsverfahren miteinander: Die enzymatische und die heterogene Katalyse von Zucker zur Herstellung von Allulose.

Institut für Lebensmitteltechnologie Nordrhein-Westfalen der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe. Das Institut wurde 2011 von lebensmittel-

Glossar

Adipogen: eine Gewichtszunahme fördernd

Anti-Adipositas-Effekt: Wirkung gegen starkes Übergewicht (BMI < 30)

a_w-Wert: Wasseraktivität ist ein Maß für das frei verfügbare (nicht gebundene) Wasser im Lebensmittel

Brot: < 10 Gewichtsteile Fett und/oder Zucker auf 90 Teile Getreidemahlerzeugnis

Epimer: Moleküle mit gleicher Summenformel, aber anderer struktureller Anordnung

GRAS-Status: Generally Recognized As Safe: Ist in den Vereinigten Staaten eine Zulassungsbezeichnung der Food and Drug Administration (FDA) für die Unbedenklichkeit eines Stoffs, der als Lebensmittelzusatzstoff gekennzeichnet wird

heterogene Katalyse: Form der Stoffumwandlung

Kariogenität: Zahnkaries erzeugende Eigenschaften von Lebensmitteln

Kleingebäck: wie Brot (s. o.), Gewicht < 250 g

Lab-Farbwerte: L-Wert: Hell-dunkel-Bereich

a-Wert: Rot-grün-Bereich

b-Wert: Blau-gelb-Bereich

Massen: dünnflüssig oder schaumig; werden gerührt oder aufgeschlagen

Osmolarität: Anzahl an gelösten osmotisch wirksamen Teilchen pro Volumen Lösungsmittel

Pasteurisation: kurzzeitiges Erwärmen von Lebensmitteln zum Abtöten der Mikroorganismen

Rheologie: Wissenschaft vom Verformungs- und Fließverhalten von Materie

spezifisches Volumen: Verhältnis von Gebäckvolumen zu Gebäckgewicht

Süßstoffe: synthetische oder natürliche Zuckerersatzstoffe mit einer höheren Süßkraft als Zucker

Teige: formbar; werden geknetet oder geschlagen

Zuckeralkohole: Reduktion der funktionellen Gruppen der ihnen verwandten Zucker

orientierten Hochschulprofessoren gegründet, um eine intensive und interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Fachgebieten zu fördern. Im Projekt übernimmt das Institut die Entwicklung von Anwendungsapplikationen für den Einsatz von Allulose und Cellobiose in Getränken und Backwaren.

Krüger Gruppe. Die Firma besitzt langjährige Erfahrung im Bereich Instant- und Diätprodukte und übernimmt die Anwendungsentwicklung von Instantprodukten und Nahrungsergänzungsmitteln auf der Basis der neuartigen Zucker.

Anwendungsgebiet Getränke

Funktion. Zucker spielt in Getränken eine bedeutende Rolle, denn neben der Süße ist Zucker für das Mundgefühl entscheidend. Bei isotonischen Getränken haben die unterschiedlichen Zuckerarten meist noch vor den Mineralstoffen entscheidenden Einfluss auf die Osmolarität. Ferner sind Zucker an erwünschten und unerwünschten chemischen Veränderungen im Produkt beteiligt, etwa bei der Verwendung von Farbstoffen oder färbenden Lebensmitteln. Entscheidend ist Zucker für die Haltbarkeit von Getränken, da Zucker eine wichtige Kohlenstoffquelle für Mikroorganismen ist. Bei kalorienreduzierten Produkten wünscht sich der Verbraucher ein mit dem herkömmlichen Produkt vergleichbares Geschmacksprofil. Es gilt demnach, Kalorien zu reduzieren und gleichzeitig Geschmack und Mundgefühl, gegebenenfalls auch Osmolarität, zu erhalten.

In kalorienreduzierten Getränken kommen großenteils Süßstoffe als Süßungsmittel zum Einsatz, da Zuckeralkohole in Getränken in Deutschland aufgrund ihrer laxierenden Wirkung nicht zugelassen sind (*Zusatzstoffzulassungsverordnung ZZuLV 2017*). Durch die hohe Süßkraft von Süßstoffen sind deren Einsatzmengen gering. Wird der Zucker allerdings vollständig oder zu großen Teilen aus der Rezeptur entfernt und durch Süßstoffe ersetzt, sind deutliche Unterschiede in Mundgefühl und Geschmacksprofil die Folge (*Rosenplenter 2007*).

Charakterisierung. In Laborversuchen wurde die Viskosität von Allulose- und Cellobioselösungen im Vergleich zu Saccharoselösungen ermittelt. Die Ergebnisse zeigen ähnliche Viskositäten bei gleicher Einsatzkonzentration. In Getränken würde demnach ein Austausch von Saccharose durch Allulose nicht zu einer Änderung der Viskosität führen. Hier zeigt sich bereits einer der Vorteile der Allulose gegenüber klassischen Süßstoffen. Auch beim Einsatz von Cellobiose würde es keinen Viskositätsverlust geben. Aufgrund der geringen relativen Süßkraft (20 % im Vergleich zur Saccharose) und der geringen Löslichkeit kommt Cellobiose jedoch nicht für große Austauschmengen in Frage. Mögliche Einsatzzwecke für diesen neuartigen Zucker sind zum Beispiel die Optimierung des Mundgefühls und die Verbesserung von Ge-

schmacksprofilen. Weitere Versuchsergebnisse zeigen, dass Cellobiose durch Verkapselung oxidativ anfällige Substanzen (z. B. Aromen) schützen und so die Haltbarkeit der Getränke verlängern könnte.

Anwendung. Für die Entwicklung kalorienreduzierter Varianten zur Marktreife kommen Erfrischungsgetränke mit und ohne Kohlensäure, fruchtsaftartige Getränke sowie alkoholische Getränke zum Einsatz. Ein geschultes Panel beurteilt die neuen Rezepturen sensorisch, indem es diese mit herkömmlichen Produkten auf Saccharose- und Süßstoffbasis vergleicht.

Haltbarkeit. Auch die Prozess- und Lagerstabilitäten der neuartigen Zucker in Getränken sind Teil der Forschung. Um industriell hergestellte Getränke über einen langen Zeitraum haltbar zu machen, gibt es unterschiedliche Verfahren. Möglich ist beispielsweise eine Pasteurisierung oder der Einsatz chemischer Konservierungsmittel.

Durch die thermische Belastung bei der Pasteurisierung können Abbaureaktionen und/oder Wechselwirkungen zwischen Getränkeinhaltsstoffen auftreten. Folgen können unter anderem Veränderungen im Geschmacksprofil, Trübung oder Bildung eines Bodensatzes sein. Eine hohe Prozessstabilität der neuartigen Zucker ist für die Verarbeitung in Getränken hilfreich.

Prozessstabilität. Für die Bestimmung werden chemisch-physikalische Parameter vor und nach der Pasteurisierung erfasst und miteinander verglichen. Vor allem die Untersuchung der Stabilität bei unterschiedlichen Temperatur-Zeit-Profilen in Abhängigkeit von pH-Wert und Temperatur stehen im Fokus.



Foto: © Ingo Bartussek/stock.adobe.com

Neuartige Zucker in Getränken sorgen für eine Kalorienreduktion.



Im Backversuch ließ sich Allulose 1:1 gegen Saccharose austauschen.

Lagerstabilität. Auch mögliche Veränderungen während der Lagerung sind vor der Markteinführung zu prüfen. Dazu werden die Getränke in einem Wärme-Licht-Schrank über einen längeren Zeitraum gelagert. Der Wärme-Licht-Schrank simuliert reale Lagerbedingungen. Ein Tag in diesem Schrank entspricht fünf bis sechs Tagen Lagerung bei Raumtemperatur. Durch die Untersuchung der Prozess- und Lagerstabilität zeigt sich bereits während der Produktentwicklungsphase, wie stabil die neuartigen Zucker in den Getränkesystemen sind. So lassen sich in der Entwicklungsphase mögliche Instabilitäten identifizieren und durch Rezepturanpassungen ausgleichen.

Sensorische Prüfung. Neben der Ermittlung von chemisch-physikalischen Parametern finden auch sensorische Prüfungen in definierten Zeitintervallen statt, um geschmackliche Abweichungen festzustellen. In sensorischen Tests werden die Reformulierungen mit den herkömmlichen Produkten verglichen.

Fazit. Bisher wurden Reformulierungen von stillen Getränken auf Teeextraktbasis und ein Flavoured Water mit Himbeeraroma mit verschiedenen Alluloseanteilen entwickelt. Sensorische Tests dieser Getränkevarianten zeigen, dass ein anteiliger Austausch von Zucker durch Allulose ohne wahrnehmbaren Unterschied möglich ist.

Ein Austausch durch Cellobiose führt zu einer deutlichen Abnahme der Süße. Gleichzeitig sind positive Einflüsse auf Mundgefühl und Optimierung spezieller Fehlparfums erkennbar.

Anwendungsgebiet Backwaren

In Deutschland werden durchschnittlich 83 Kilogramm Backwaren pro Kopf und Jahr konsumiert (*Zentgraf 2017*). Dabei variiert die Zuckerzugabe von geringen Mengen (z. B. Brot unter 1 %) bis zu großen Mengen (z. B. Feine Backwaren 10–50 %). Je nach Gebäckart übernimmt der Zucker in Backwaren verschiedene Funktionen. Neben der Süße beeinflusst er Gärung, Rheologie der Teige und Massen, Bräunung sowie Haltbarkeit und Frischhaltung (**Abb. 1**). Beispielsweise würde sich ein Muffin unter Einsatz von Süßstoffen beim Backen nicht goldbraun färben und eine Baiser-Masse wäre zum Weiterverarbeiten zu flüssig (*Schünemann et al. 1989*). Die Zucker-Funktionalitäten führen dazu, dass es im Backwarenssegment kaum Alternativen zum Zucker gibt. Um den möglichen Einsatz von Allulose und Cellobiose als Zuckeralternativen zu untersuchen, wurde ein detaillierter und funktioneller Arbeitsplan entwickelt. Der Fokus liegt aufgrund der vermutlich ähnlichen Eigenschaften auf dem Einsatz von Allulose. Cellobiose wird als Prozesshilfsstoff untersucht, weil sie eine geringe Süßkraft und einen höheren Brennwert (2 kcal/g) als Allulose (0,2 kcal/g) aufweist.

Voruntersuchungen. Im ersten Schritt finden Voruntersuchungen in Modell-Teigen und -Massen statt. Dabei wird unter anderem die Vergärbarkeit in Teigen oder das Aufschlagverhalten in Massen getestet. Zum Beispiel beobachtet man die Triebkraft von verschiedenen Hefen mit den Zuckeralternativen im Modell-Teig. Daraus lässt sich schließen, inwieweit Allulose und Cellobiose die Gärung beeinflussen.

Modell-Backversuche. Basierend auf den Erkenntnissen der Voruntersuchungen setzt man die Zuckeralternativen in den verschiedenen Backwarenkategorien ein. Zuerst werden Brot und Kleingebäcke hergestellt und analysiert, da der Zuckergehalt in diesen Pro-



Abbildung 1: Funktionalitäten von Zucker in Backwaren

dukten sehr gering ist. Wenn sich beim Einsatz geringer Zuckermengen abweichende Ergebnisse zum Referenzprodukt ergeben, muss in den Folgeversuchen mit höheren Zuckerkonzentrationen und zusätzlichen Maßnahmen reagiert werden. Das Forschungsfeld umfasst auch Backwaren aus Feinteigen mit Hefe (z. B. Kastenstuten), aus Feinteigen ohne Hefe (z. B. Mürbekekse), aus Massen mit Aufschlag (z. B. Biskuitböden) und Massen ohne Aufschlag (z. B. Waffeln). Hier werden weitere Versuchsreihen durchgeführt.

Tests. Es folgen Lagertests, um die chemische, physikalische und mikrobiologische Langzeitstabilität in den Gebäcken zu ermitteln. Abschließend findet ein sensorischer Feldtest statt, der die Konsumentenakzeptanz im Vergleich zu den Referenzprodukten analysiert.

Ziel ist die Verwendung von Allulose und Cellobiose in Backwaren, ohne die charakteristischen und sensorischen Eigenschaften der Gebäcke gravierend zu verändern.

Standard-Backversuche. Zur Herstellung der unterschiedlichen Backwarenkategorien im industriellen Maßstab dienen Standard-Backversuche. Sie sind unter anderem in den Arbeitsvorschriften der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung (AGF e. V.) beschrieben und enthalten die Rezepte und Vorgehensweisen zur Anfertigung der Gebäcke. Wichtig ist, die Herstellungsparameter und Vorgaben genauestens einzuhalten, um die Reproduzierbarkeit zu gewährleisten und einen Vergleich der hergestellten Produkte zu ermöglichen (*Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e. V. 2016*). Für die Auswertung und den Vergleich der Gebäcke zieht man unter anderem die Bräunung (LAB-Farbwerte), die Festigkeit oder Krumenweichheit (mittels Texture Analyser), den Aw-Wert und das spezifische Volumen heran. Nach den Voruntersuchungen in Modellteigen werden Brote mit den Zuckeralternativen hergestellt. Als Grundlage dient der Rapid-Mix-Test-Kastenbrot-Backversuch (0,6 % Saccharose). Die ersten Forschungsergebnisse zeigen, dass ein Austausch von 100 Prozent Saccharose durch Allulose problemlos und ohne Qualitätsminderung der Brote möglich ist. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse finden aktuell weitere Versuche an Kleingebäcken und Feinen Backwaren statt. Hier sind die Zuckerkonzentrationen deutlich höher.

Fazit. Der Einsatz von Allulose und Cellobiose in Backwaren ist möglich, die Erfolgsaussichten sind vielversprechend.

Fazit und Ausblick

Die ersten Forschungsergebnisse weisen gute technologische Eigenschaften der neuartigen Zucker für den Einsatz in verschiedenen Anwendungsapplikationen aus. Während der Projektlaufzeit wird die Einsatzmenge in den jeweiligen Anwendungsentwicklungen ermittelt, immer unter der Maßgabe des glei-



Sensorikexperten testen, ob die reformulierten Produkte gut schmecken und ankommen.

chen Süßeindrucks wie bei herkömmlichen Produkten. Weitere Forschungsziele liegen in der Erfassung technologischer Einschränkungen beim Einsatz von Allulose und Cellobiose sowie die Weiterentwicklung der Anwendungstechnik hinsichtlich der großtechnischen Produktion.

Zusätzlich ist die tägliche maximale Verzehrmenge der neuartigen Zucker von Erwachsenen und von Kindern zu bestimmen, die für das laufende Lebensmittelzulassungsverfahren wichtig sind.

Weiterhin ist geplant, Cellobiose und Allulose in Europa als neuartige Lebensmittel nach Novel-Food-Verordnung zuzulassen. In umfangreichen Studien werden dazu die Sicherheit und Verträglichkeit der neuartigen Zucker unter dem Aspekt des gesundheitlichen Verbraucherschutzes bewertet.

In Zusammenarbeit mit weiteren Lebensmittelunternehmen wird an der Markteinführung der neuen Zucker in Lebensmitteln und Getränken gearbeitet werden. Allerdings bilden Allulose und Cellobiose nur dann eine sinnvolle und gesündere Alternative zum handelsüblichen Zucker, wenn sie geschmacklich einwandfrei sind und der Verbraucher sie akzeptiert. ■

Das Institut für Lebensmitteltechnologie NRW ist ein Zusammenschluss lebensmittlorientierter und forschungsaktiver Hochschulprofessor/-innen des Fachbereichs Life Sciences Technologies der Technischen Hochschule OWL. Ziel des Instituts ist die Förderung einer praxisorientierten Forschung und der industriellen Umsetzung in Lebensmittelindustrie und Zulieferbetrieben.

>> Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnisse“ als kostenfreie pdf-Datei. <<



FÜR DAS AUTORENTEAM

Sebastian Wittland schloss sein Masterstudium an der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe ab. Seine Masterarbeit fertigte er im Oleogele-Projekt am Max Rubner-Institut an. Er arbeitet seit Anfang 2019 im Forschungsprojekt der Neuartigen Zucker im Backwarenbereich mit.

M. Sc. Sebastian Wittland

ILT.NRW - Institut für Lebensmitteltechnologie.NRW

Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe

Campusallee 12, 32657 Lemgo

Kontakt Backwaren: M. Sc. Sebastian Wittland; sebastian.wittland@th-owl.de

Kontakt Getränke: M. Sc. Kirsten Stake; kirsten.stake@th-owl.de



Neuartige Fette

Oleogele aus pflanzlichen Ölen als Alternative zu herkömmlichen festen Fetten

DR. MADLINE SCHUBERT, NELLI ERLENBUSCH, SEBASTIAN WITTLAND, DR. BERTRAND MATTHÄUS

Bei der Herstellung von Lebensmitteln kommen oft feste Fette wie Margarine oder Palmöl zum Einsatz, die ernährungsphysiologische und ökologische Nachteile aufweisen. Eine ideale Alternative stellen Oleogele dar, die auf verfestigten pflanzlichen Ölen basieren. Oleogel-basierte Lebensmittel zeigen eine optimierte Fettsäurezusammensetzung, können aus heimischen Ressourcen bestehen und kommen gut bei den Verbrauchern an.

Fette und Öle sind nicht nur im Rahmen einer gesunden Ernährung von besonderer Bedeutung, sie haben auch für die Zubereitung von Lebensmitteln wichtige Funktionen, die die Eigenschaften der Lebensmittel mitbestimmen. Sie

- sind Träger wichtiger einfach und mehrfach ungesättigter Fettsäuren, enthalten Vitamin E oder Phyto-sterine,
- können aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften die Textur und das Verformungs- und Fließverhalten der Endprodukte beeinflussen,
- tragen zur Entwicklung erwünschter Aromakomponenten bei, binden flüchtige Aromakomponenten und sind so für das Aroma des Lebensmittels verantwortlich.

Feine Backwaren

Feine Backwaren gehören zu den fettreichen Backwaren. Sie enthalten nach den Leitsätzen des Deutschen Lebensmittelbuches für Feine Backwaren mindestens zehn Prozent Fett. Dazu zählen vor allem halb feste oder feste Fette, die Teig und Produkt die gewünschte Struktur geben. In der Regel sind dies gehärtete Fette, Backmargarinen oder natürliche feste Fette wie Palmöl oder Kokosfett, die bei Temperaturen unter 30 Grad Celsius halbfest vorliegen. Der Teig erhält dadurch seine Formbarkeit und lässt sich besser verarbeiten als bei der Verwendung flüssiger Öle. Wichtig ist, dass das Fett die Mehlteilchen so umschließt, dass diese im Fett gleichmäßig verteilt sind, aber nicht miteinander verquellen (Janssen 2011). Das Fett muss also bei der Verarbeitung ganz spezifische Eigenschaften haben. Ist das Fett zu fest und bröckelig, lässt es sich nicht mit dem Teig vermischen; ist es zu flüssig, kann es das Mehl nicht binden (Loderbauer 2013). Zudem ist die Auswahl der Fettphase für die Plastizität und Geschmeidigkeit des Teiges verantwortlich, die ebenfalls zu einer guten Verarbeitbarkeit des Teiges führen (z. B. Ausrollen, Tourieren von Blätterteig).

Konventionelle feste Fette

Feste und halbfeste Fette enthalten relativ hohe Gehalte an gesättigten Fettsäuren, bei denen alle Bindungsmöglichkeiten der Kohlenstoffkette mit Wasserstoffatomen besetzt sind. Dadurch sind die Kohlenstoffatome in Form einer geraden Kette angeordnet und können sich dicht nebeneinander legen. Das erklärt den festen Aggregatzustand von Fetten mit hohen Anteilen an gesättigten Fettsäuren bei 20 Grad Celsius. Ungesättigte Fettsäuren dagegen weisen an der Position der *cis*-konfigurierten Doppelbindung einen Winkel von etwa 40 Grad oder mehr auf, der die Wechselwirkungen zwischen den Fettsäuremolekülen abschwächt. Deshalb ist eine enge, feste Packung der Moleküle nicht möglich. Mit der Anzahl der Doppelbindungen in einem Molekül nimmt die Krümmung der Fettsäure zu. Daher liegen Öle mit höheren Anteilen an ungesättigten Fettsäuren in flüssiger Form vor. Bei der Fethärtung werden die vorhandenen Doppelbindungen der Fettsäuren mit Wasserstoff gesättigt. Dabei können unter anderem *trans*-Fettsäuren entstehen, die mindestens eine Doppelbindung in *trans*-Konfiguration enthalten und etwas weniger stark gekrümmt sind. So können sie untereinander besser in Wechselwirkung treten als die entsprechenden *cis*-Fettsäuren. Das führt zu einem höheren Schmelzpunkt. Werden bei Ölen im Rahmen der Fethärtung alle Doppelbindungen mit Wasserstoff gesättigt, spricht man von vollgehärteten Fetten, die keine *trans*-Fettsäuren enthalten, da keine Doppelbindungen mehr vorliegen.

Problematisch ist die Verwendung von teilgehärteten Fetten, bei denen auch höhere Gehalte an *trans*-Fettsäuren vorkommen können. Hier konnten Studien einen klaren Zusammenhang zwischen Verzehr und dem Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zeigen (WHO 2003). Mit dem Inkrafttreten der neuen Verordnung (EU) 2019/649, die den Gehalt an industriellen *trans*-Fettsäuren auf zwei Gramm je 100 Gramm Fett in Endverbraucherprodukten begrenzt, ist die Verwendung von Fetten mit hohen Gehalten an *trans*-Fettsäuren bei der Herstellung von Lebensmitteln sehr unwahrscheinlich.

Auch der Verzehr von großen Mengen an gesättigten Fettsäuren gilt als eher kritisch, sodass Backmargarinen, die zu einem überwiegenden Teil aus Palmöl oder Fraktionen von Palmöl bestehen, ernährungsphysiologisch keine geeignete Alternative sind. Außerdem steht Palmöl unter Beobachtung, da es je nach Herstellungsbedingungen gesundheitsschädliche 3-Monochlorpropandiol- und Glycidylfettsäureester bildet. Diese Fettsäureester entstehen bei den hohen Temperaturen der Desodorierung während der Raffination von Fetten und Ölen aus Tri- oder Diglyceriden und im Öl vorhandenen Chloridverbindungen. Im Körper werden die Ester dann zu freiem 3-Monochlorpropandiol oder Glycidol gespalten, die die Internationale Behörde zur Krebsforschung (IARC) als je nach Herstellungsbedingungen oder wahrscheinlich krebserregend eingestuft hat. Zusätzlich lehnen Verbraucher Palmöl aus Nachhaltigkeitsgründen vermehrt ab.

Feste Fette wie Palmöl, Backmargarinen oder gehärtete Fette weisen ernährungsphysiologische und ökologische Nachteile auf. Das macht die Suche nach Alternativen, die ernährungsphysiologisch günstiger sind, keine ökologi-

schon Nachteile aufweisen und sich durch vergleichbare technologische und physikalische Eigenschaften auszeichnen, notwendig.

Eine mögliche Alternative sind Oleogele, bei denen flüssiges Öl in das dreidimensionale Netzwerk eines Strukturanten eingebunden wird. Während bei herkömmlichen festen Fetten durch die Kristallisation der höherschmelzenden Triglyceride ein dreidimensionales Netzwerk entsteht, in das niederschmelzende Komponenten eingelagert sind, bilden bei Oleogelen Strukturanten wie Sonnenblumenwachs, Ethylcellulose oder Monoglyceride das dreidimensionale Netzwerk aus und binden ein flüssiges Öl in diese Netzstruktur ein (Rye 2008; Schubert 2018; Vemmer 2017). Dadurch erhält das flüssige Öl eine feste Struktur, die mit der von herkömmlichen festen Fetten vergleichbar ist. Auch die physikalischen und rheologischen Eigenschaften (Verformungs- und Fließverhalten) solcher Oleogele nähern sich den festen Fetten an. Es ist damit möglich, die positiven ernährungsphysiologischen Eigenschaften von pflanzlichen Ölen zu nutzen, ohne auf die physikalischen und rheologischen Eigenschaften fester Fette verzichten zu müssen.

Die physikalischen und rheologischen Eigenschaften der Oleogele sind unter anderem abhängig von

- der Art des Strukturbildners,
- dem Verhältnis Öl/Strukturbildner,
- der Temperierung von Öl und Strukturbildner während des Vermischungsvorgangs sowie
- der Abkühlrate des Oleogels.

Damit lassen sich Oleogele mit den benötigten Eigenschaften für die Herstellung von Lebensmitteln spezifisch herstellen. Als kontinuierliche Phase bei der Herstellung von Oleogelen bietet sich heimisches, raffiniertes Rapsöl als flüssiges Öl an. Ernährungswissenschaftler bezeichnen es aufgrund seines niedrigen Gehalts an gesättigten Fettsäuren, seines hohen Anteils an einfach ungesättigter Ölsäure und seines günstigen Verhältnisses von Linol- zu Linolensäure von 2:1 als fast ideales Speiseöl. Daher beziehen sich die folgenden Beispiele auf die Verwendung von rapsölbasierten Oleogelen.

Abbildung 1 zeigt die rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines dreidimensionalen Netzwerks mit Kristallbeziehungweise Plättchenstruktur im Fall eines Oleogels mit

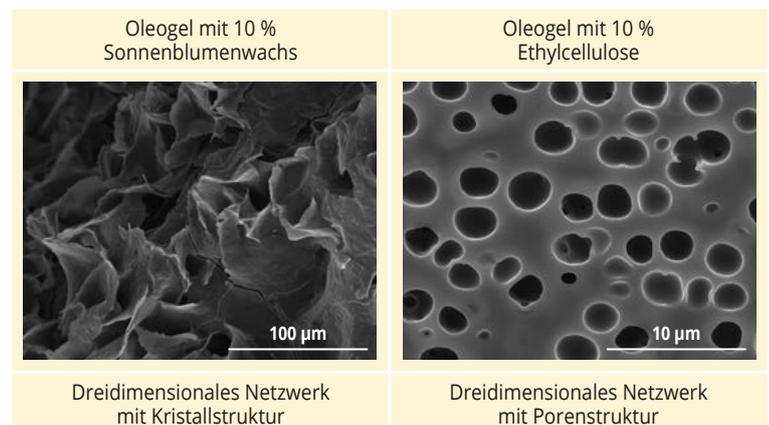


Abbildung 1: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von rapsölbasierten Oleogelen. (Kooperation mit Dr. Birgit Hetzer, Max Rubner-Institut, Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik)



zehn Prozent Sonnenblumenwachs oder mit Porenstruktur im Fall eines Oleogels mit zehn Prozent Ethylcellulose. Durch die chemische und physikalische Vorbehandlung der Oleogel-Proben für die mikroskopischen Aufnahmen wurden zwar die obersten Ölschichten und Öltröpfchen entfernt, das Netzwerk der Strukturanten sowie die Positionen der zuvor eingelagerten Ölschichten und Öltröpfchen sind aber deutlich zu erkennen.

Oleogele, bestehend aus pflanzlichen Ölen und Sonnenblumenwachs, Ethylcellulose oder Monoglyceriden als strukturbildende Komponenten, stellen durch vergleichbare technologische und bessere ernährungsphysiologische Eigenschaften eine gute Alternative zu herkömmlichen festen Fetten dar.

Rechtliche Einordnung von Oleogelen

Der Einsatz von Oleogelen als Ersatz für die bislang verwendeten festen Fette ist noch nicht in der Praxis angekommen. Das liegt zum einen daran, dass noch zu wenige erfolgreiche Beispiele bekannt sind, zum anderen, dass noch rechtliche Hürden zu nehmen sind. Beispielsweise ist Sonnenblumenwachs noch nicht als Lebensmittelzusatzstoff zugelassen. Die Chancen stehen allerdings relativ gut, da Sonnenblumenwachs, anders als Bienen-, Candelilla- (Wachs aus den Blüten oder Stängeln des Candelilla-Busches (*Euphorbia anti-syphilitica*)) oder Carnaubawachs (Wachs aus den Blättern der Carnaubapalme (*Copernicia pruífera*)) ein natürlicher Inhaltsstoff von Sonnenblumenkernen ist, der die Oberfläche der Kerne schützt und bei der Herstellung von Sonnenblumenöl anfällt. Das Sonnenblumenwachs führt allerdings im frisch gepressten Öl während der Lagerung bei kühleren Temperaturen zu einer Trübung, was der Verbraucher ablehnt. Deshalb trennt man es während der Herstellung ab und setzt es bislang vor allem in der Kosmetikindustrie oder in Tierfutter ein (Raß 2008).

Die Zulassung dieses Strukturbildners stellt eine grundlegende Voraussetzung für die Kommerzialisierung sonnenblumenwachshaltiger Oleogele und Lebensmittel dar. Deshalb setzen sich verschiedene Firmen dafür ein, die Zulassung von Sonnenblumenwachs im Lebensmittelbereich voranzubringen. Da aktuell detaillierte wissenschaftliche Studien zur Verdaulichkeit von Sonnenblumenwachs fehlen, ist mit einer Verzögerung der Kommerzialisierung um ein paar Jahre zu rechnen.

Im Gegensatz zu Sonnenblumenwachs sind Ethylcellulose und Monoglyceride zwar bereits als Lebensmittelzusatzstoffe zugelassen (E462 und E471), vor der kommerziellen Nutzung von Oleogelen ist jedoch noch abschließend zu klären, ob Oleogele im Sinne der Novel Food-Verordnung (EU) Nummer 2015/2283 neuartige Lebensmittel sind. Nach Artikel drei der Verordnung

gelten insbesondere solche Lebensmittel als Novel Food, die aus Pilzen, Algen oder Lebensmitteln mineralischen, pflanzlichen oder tierischen Ursprungs von nicht als sicher geltenden Lebensmitteln bestehen oder bei denen die Molekularstruktur verändert wurde. Ebenso würde die Anwendung eines nicht üblichen Herstellungsverfahrens, das den Nährwert, die Stoffwechsellage oder den Gehalt an unerwünschten Nebenprodukten beeinflusst, zu einer Einordnung des Lebensmittels als Novel Food führen.

Da für die Herstellung der Oleogele herkömmliche, pflanzliche Öle und ausschließlich zugelassene Lebensmittelzusatzstoffe als Strukturanten verwendet werden, die Molekularstruktur des Öls unverändert bleibt und die bisherigen Erkenntnisse nicht auf Veränderungen des Nährwertes, des Gehalts an Kontaminanten oder des Metabolismus hindeuten, fallen Oleogele und oleogelbasierte Lebensmittel höchstwahrscheinlich nicht unter die Kategorie neuartiger Lebensmittel. Dennoch bedarf dieser Aspekt einer abschließenden Klärung, bevor es zum kommerziellen Einsatz von Oleogelen kommt.

Während Ethylcellulose und Monoglyceride schon zur Herstellung von Oleogelen verwendet werden dürfen, ist der Einsatz von Sonnenblumenwachs noch nicht zugelassen. Eine Einordnung der Oleogele als Novel Food ist wahrscheinlich nicht notwendig.

Oleogele in Feinen Backwaren

Auch wenn die rechtliche Einordnung der Oleogele noch nicht abschließend geklärt ist, gibt es Beispiele, die zeigen, dass Oleogele herkömmlich verwendete feste Fette erfolgreich ersetzen können, ohne die Qualität der Lebensmittel zu beeinträchtigen.

Voraussetzungen

Zwei wichtige Parameter für die Entscheidung, ob ein Oleogel für die Teigverarbeitung und Herstellung von Feinen Backwaren geeignet ist, sind das Ölhaltevermögen und die Festigkeit des Oleogels.

Das Ölhaltevermögen gibt an, wie viel Öl unter definierten Bedingungen aus der Struktur des festen Fettes austritt. Ist dieser Anteil zu hoch, sind die strukturgebenden Eigenschaften des festen Fettes auf den Teig gering. Oleogele basierend auf Sonnenblumenwachs zeigen schon bei geringen Wachskonzentrationen ein optimales Ölhaltevermögen, während das Ölhaltevermögen bei Oleogelen mit Ethylcellulose und Monoglyceriden mit der Konzentration zunimmt. Daher ist das Ölhaltevermögen von Oleogelen, strukturiert mit 2,5 bis zehn Prozent Sonnenblumenwachs, mit dem von gehärtetem Erdnussfett vergleichbar, während Oleogele aus einer Mischung von Ethylcellulose und Monoglyceriden erst ab einer Konzentration

von jeweils fünf Prozent zu einem vergleichbaren Ergebnis führen. Hinsichtlich der Festigkeit ist keines der Oleogele im Bereich von 2,5 bis zehn Prozent Strukturant mit gehärtetem Erdnussfett vergleichbar, die Festigkeit entspricht jedoch der von Margarine oder streichzarter Butter und sollte damit zufriedenstellend für die Herstellung von Backwaren sein.

Das Ölhaltevermögen und die Festigkeit von Oleogelen ist je nach Anteil und Art des verwendeten Strukturanten mit herkömmlichen festen Fetten vergleichbar.

Backversuche

Die Eignung von Oleogelen basierend auf Sonnenblumenwachs oder Ethylcellulose und Monoglyceriden lässt sich auch in der Praxis bestätigen. **Abbildung 2** zeigt mit Oleogelen hergestellte Mürbekekse und Muf-

fins im Vergleich mit teilgehärtetem Erdnussfett oder Backmargarine als feste Fettphase. Die Verarbeitbarkeit der Oleogele im Teig ist gut und mit der von herkömmlichen festen Fetten vergleichbar. Unterschiede zwischen den Feinen Backwaren treten insbesondere bei der Kompaktheit und teilweise auch bei der Festigkeit auf.

Mürbekekse. Bei den Mürbekekse spielen diese Eigenschaften eine besondere Rolle, da vor allem die mürbe Beschaffenheit ein wichtiges Kaufkriterium für Konsumenten ist (Schünemann 2006). Während Kekse, die mit gehärtetem Erdnussfett hergestellt wurden, am wenigsten kompakt sind, sind die mit Oleogelen hergestellten Kekse etwas kompakter, da das Gewicht des Gebäcks im Verhältnis zum Volumen größer ist. Die Festigkeit der verschiedenen Mürbekekse unterscheidet sich jedoch nicht signifikant (**Abb. 3a**), sodass oleogelbasierte Kekse nur geringfügig weniger mürbe sind als „übliche“ Kekse. Daraus resultiert ein

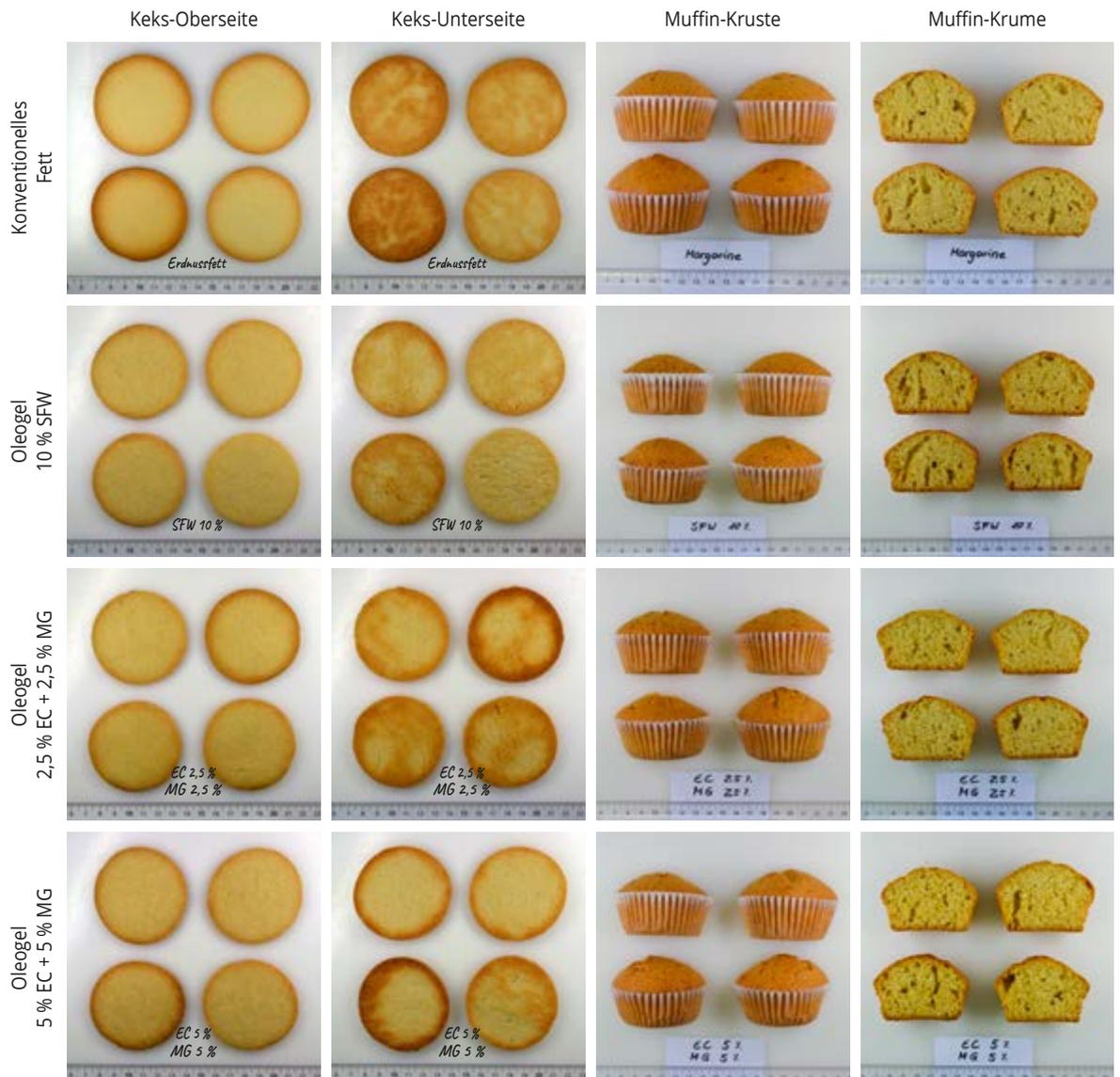


Abbildung 2: Mürbekekse und Muffins basierend auf unterschiedlichen festen Fetten. Als Standardfette wurden teilgehärtetes Erdnussfett und Margarine eingesetzt. Im Vergleich dazu kamen Oleogele basierend auf 10 % Sonnenblumenwachs (SFW), 2,5 % Ethylcellulose (EC) und 2,5 % Monoglyceriden (MG) sowie 5 % EC und 5 % MG zum Einsatz.

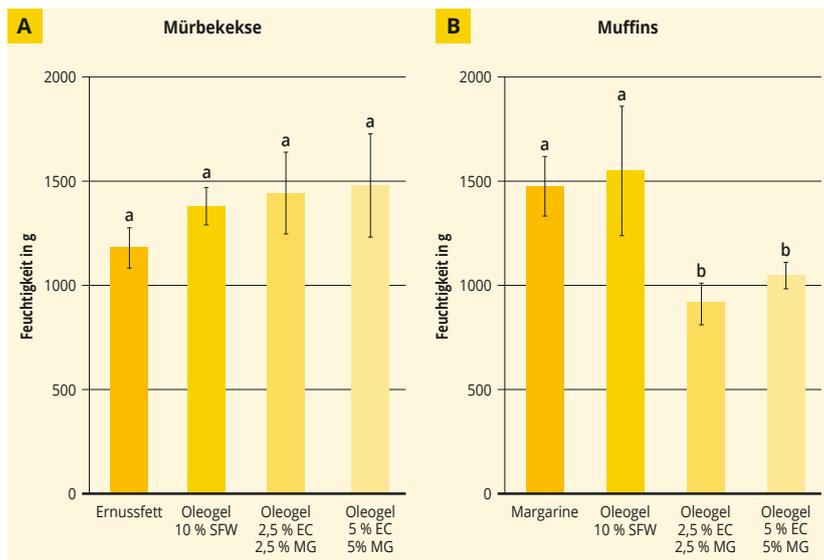


Abbildung 3: Festigkeit von Mübekekse und Muffins basierend auf unterschiedlichen festen Fetten. Als Standardfette wurden teilgehärtetes Erdnussfett und Margarine verwendet. Die eingesetzten Oleogeltypen bestanden aus Rapsöl mit 10 % Sonnenblumenwachs (SFW), 2,5 % Ethylcellulose (EC) und 2,5 % Monoglyceriden (MG) oder 5 % EC und 5 % MG.

A) Festigkeit von Mübekekse; Mittelwert \pm Standardabweichung; n = 3-4; B) Festigkeit von Muffins; Mittelwert \pm Standardabweichung; n = 8-9. Unterschiedliche Buchstaben über den Balken zeigen signifikante Unterschiede an.

leicht verändertes Mundgefühl der oleogelbasierten Kekse, das aber zu keiner wesentlichen geschmacklichen Beeinträchtigung der Kekse führt. Allerdings ist bei der Verwendung von etwas weniger festen Oleogelen (z. B. 2,5 % Ethylcellulose und 2,5 % Monoglyceride) eine etwas rissigere und rauere Oberfläche bei den Keksen zu beobachten, sodass die Oleogelvarianten mit zehn Prozent Sonnenblumenwachs oder einem höheren Anteil an Ethylcellulose und Monoglyceride besser für die Herstellung von Mübekekse geeignet sind.

Muffins. Bei der Herstellung von Muffins mit Oleogelen sind die Unterschiede zu konventionellem Fett stark von dem eingesetzten Strukturanten abhängig. Während Muffins mit Oleogelen basierend auf Mischungen aus Ethylcellulose und Monoglyceriden deutlich weniger fest sind, zeigt sich keine signifikante Änderung der Festigkeit, wenn man Margarine gegen ein Oleogel auf Basis von zehn Prozent Sonnenblumenwachs austauscht (**Abb. 3b**). Diese Beobachtung spiegelt sich auch in der Kompaktheit der Muffins wider, da Muffins mit Oleogelen mit Ethylcellulose und Monoglyceriden ein geringeres Gewicht pro Volumen aufweisen. Die Porung der unterschiedlichen Muffins ist jedoch gut miteinander vergleichbar und hängt damit nicht von dem eingesetzten festen Fett ab. Zusammenfassend zeigen diese beiden Beispiele, dass Oleogele grundsätzlich gut für die Verarbeitung in Feinen Backwaren geeignet sind. Sie sind allerdings nicht universell einsetzbar, sondern müssen produktspezifisch ausgewählt werden. Die Notwendigkeit der individuellen Anpassung der Oleogele an das gewünschte Produkt wird auch am Beispiel von Blätterteig deutlich.

Blätterteig. Für die Herstellung von herkömmlichem Blätterteig wird eine spezielle Margarine, ein sogenanntes Zieh Fett benötigt, das eine sehr feste Konsistenz aufweist und an die Anforderungen des Tourierens (Übereinanderschichten von Teig und Fett) bei der Blätterteigherstellung angepasst ist. Daher erreicht der Blätterteig bei der Verwendung eines Oleogels basierend auf fünf Prozent Ethylcellulose und fünf Prozent Monoglyceriden im Vergleich zu einem herkömmlichen Zieh Fett nur etwa zwei Drittel der gewünschten Gebäckhöhe. Weitere Anpassungen des Oleogels sind notwendig, damit eine entsprechende Festigkeit des Fettes erreicht wird.

Mit Oleogelen hergestellte Feine Backwaren sind mit Feinen Backwaren auf Basis von herkömmlichen festen Fetten vergleichbar. Die Oleogele sind produktspezifisch auszuwählen und anzuwenden.

Ernährungsphysiologische Bewertung

Ein wichtiges Ziel hinter der Verwendung von rapsöl-basierten Oleogelen ist die Verbesserung der Fettsäurezusammensetzung der Lebensmittel. Hier fordert die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), die zurzeit zu hohe Zufuhr von gesättigten Fettsäuren auf sieben bis zehn Prozent der Gesamtenergiezufuhr zu beschränken und die Zufuhr von mehrfach ungesättigten Fettsäuren auf maximal zehn Prozent der Gesamtenergiezufuhr zu steigern. Insbesondere der Austausch von gesättigten durch mehrfach ungesättigte Fettsäuren führt zu einer Reduktion des Risikos für Fettstoffwechselstörungen und koronare Herzerkrankungen. **Abbildung 4** zeigt die Fettsäurezusammensetzung verschiedener industriell (Keks 1-3) und mit teilgehärtetem Erdnussfett hergestellter Mübekekse im Vergleich zur Fettsäurezusammensetzung von Keksen mit rapsölbasierten Oleogelen. Die Verwendung von rapsölbasierten Oleogelen reduziert den Anteil an gesättigten Fettsäuren (29-47 % vs. 7-13 %) deutlich. Parallel erhöht sich, wie von der DGE gefordert, der Anteil an einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren (50-62 % vs. 84-90 %) um mindestens 22 Prozent.

Der Einsatz von rapsölbasierten Oleogelen kann zu einer deutlich verbesserten Fettsäurezusammensetzung der Lebensmittel beitragen.

Konsumententests

Eine wichtige Frage bei der Herstellung von neuen Lebensmitteln ist, ob der Verbraucher sie akzeptiert. Ohne die entsprechende Akzeptanz wird das Lebensmittel keinen Erfolg am Markt haben und der Hersteller eine Produktion schnell einstellen. Im Gegensatz zu möglichst objektiven sensorischen Bewertungen durch ausgewählte und gut geschulte Prüfpersonen, handelt es sich bei Verbrauchertests wie der „Rang-

ordnungsprüfung“ und bei der Ermittlung des „Net Promoter Scores“ um subjektive ganzheitliche Bewertungen von „aus dem Bauch heraus“ urteilenden, ungeschulten Konsumenten (Dürschmid 2010). Die Rangordnungsprüfung erfolgt nach DIN ISO 8587:2010-08. Sie will Unterschiede innerhalb der verschiedenen Backwaren feststellen, indem die Prüfpersonen die Proben nach ihrem Gesamteindruck in absteigender Reihenfolge sortieren. Die Auswertung erfolgt mit Hilfe statistischer Tests. Die Unterschiede zwischen den Proben lassen sich durch Ermittlung des Net Promoter Scores weiter präzisieren. Dieser analysiert die Weiterempfehlungswahrscheinlichkeit für ein Produkt über die standardisierte Frage: „Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie das Produkt einem Freund oder Kollegen weiterempfehlen würden?“. Die Antwort liegt auf einer Skala von null (sehr unwahrscheinlich) bis zehn (extrem wahrscheinlich), sodass sich die Antworten der befragten Konsumenten in drei Gruppen einteilen lassen. „Promotor“ (Befürworter) sind Konsumenten, die eine zehn oder neun angegeben haben, während „Detraktoren“ (Kritiker) mit dem Produkt nicht zufrieden sind und die Skala von null bis sechs nutzen. Passive oder neutrale Konsumenten empfehlen das Produkt nicht weiter, lehnen es aber auch nicht ab (7 und 8). Aus der Differenz des prozentualen Anteils der Befürworter und Kritiker ermittelt sich der Net Promoter Score.

Die Rangordnungsprüfung zeigt für Mürbekekse und Muffins aus Erdnussfett oder Margarine und Oleogelen auf Basis von Sonnenblumenwachs (10 %) sowie Mischungen aus Ethylcellulose (2,5 bzw. 5 %) und Monoglyceriden (2,5 bzw. 5 %) signifikante statistische Unterschiede. Eine weitere Differenzierung dieser statistischen Unterschiede ist über die Berechnung der Least Significant Difference erreichbar, die signifikante Unterschiede zwischen dem Oleogeltyp Sonnenblumenwachs und den konventionell eingesetzten Fetten zeigt, während für Produkte auf Basis des Oleogeltyps Ethylcellulose und Monoglyceride keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zu konventionellen Fettphasen vorhanden sind. Mit Hilfe der Rangordnungsprüfung lässt sich aber nur feststellen, ob es signifikante Unterschiede zwischen den Produkten gibt, ohne dass eine Bewertung erfolgt, welches Produkt besser ist. Eine weitere Differenzierung dieser Unterschiede wird mit dem Net Promoter Score möglich.

Mürbekekse. Bei der Ermittlung des Net Promoter Scores schneidet der Mürbekekse mit Erdnussfett am besten ab und wird dementsprechend von den meisten Konsumenten weiterempfohlen (Abb. 5a). Die Weiterempfehlungswahrscheinlichkeit von Mürbekekse mit Oleogelen mit fünf Prozent Ethylcellulose und fünf Prozent Monoglyceriden ist nur minimal geringer. Lediglich die Mürbekekse mit Oleogelen auf Basis von Sonnenblumenwachs bewerten die Konsumenten nicht gut. Obwohl bei der Textur-Analyse der Mürbekekse mit Sonnenblumenwachs-Oleogel keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Festigkeit

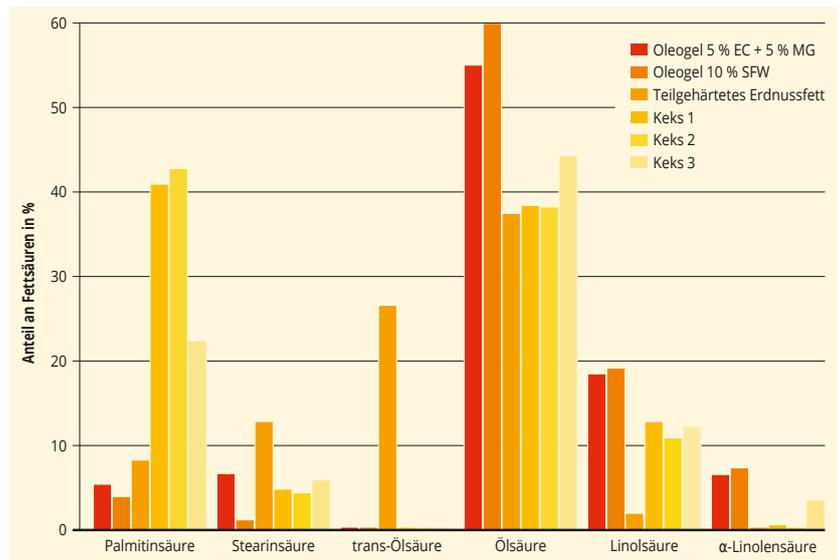


Abbildung 4: Fettsäurezusammensetzung von industriell hergestellten und reformulierten Mürbekekse. Von drei industriell hergestellten Mürbekekse (Keks 1-3), einem mit teilgehärtetem Erdnussfett hergestellten und zwei mit Oleogelen hergestellten Mürbekekse wurden die Anteile der am häufigsten vorkommenden Fettsäuren bestimmt. Als Oleogeltypen kamen 5 % Ethylcellulose (EC) und 5 % Monoglyceride (MG) sowie 10 % Sonnenblumenwachs (SFW) zum Einsatz; Mittelwert ± Standardabweichung; n = 3.

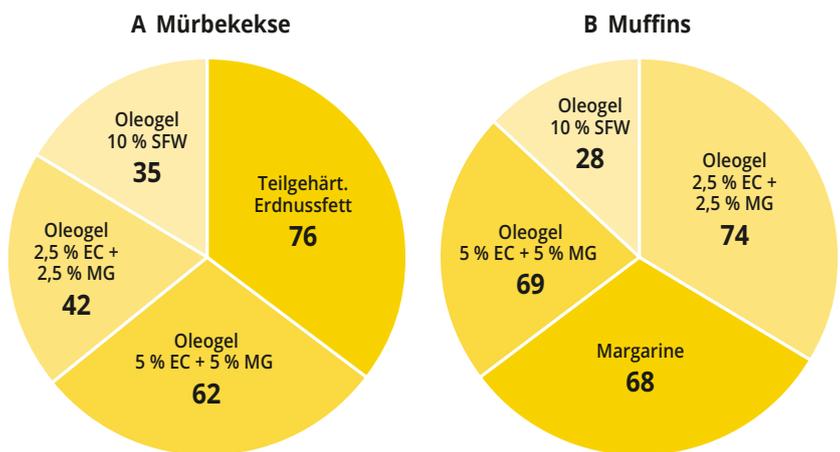


Abbildung 5: Beliebtheitstest mit oleogelbasierten Mürbekekse und Muffins. Es wurde der Net Promoter Score von Mürbekekse (a) und Muffins (b) ermittelt, die mit einem Standardfett (teilgehärtetes Erdnussfett oder Margarine), einem Oleogel mit 10 % Sonnenblumenwachs (SFW), 2,5 % Ethylcellulose (EC) und 2,5 % Monoglyceriden (MG) oder 5 % EC und 5 % MG gebacken wurden.

festzustellen sind, akzeptieren die Konsumenten diese Kekse aufgrund ihrer festeren und härteren Struktur deutlich weniger. Die Diskrepanz zwischen der objektiven, physikalischen Analyse der Kekse und der subjektiven Wahrnehmung durch den Konsumenten ist vor allem dadurch erklärbar, dass das Sonnenblumenwachs ein wachsartiges, geschmeidiges Gefühl im Mund erzeugt, das eine veränderte Wahrnehmung der Konsistenz nach sich zieht.

Muffins. Muffins, die mit Oleogelen aus 2,5 Prozent Ethylcellulose und 2,5 Prozent Monoglyceriden hergestellt worden sind, bewerten die Konsumenten deutlich besser als Muffins auf Basis konventioneller Fette. Dagegen werden Muffins mit Oleogelen auf Basis von Sonnenblumenwachs aus den genannten Gründen öfter abgelehnt (Abb. 5b). Das verdeutlicht, dass eine lockerere Konsistenz der Muffins sogar näher an den Er-



Mürbekekse gelingen mit den neuartigen Oleogelen.

wartungen der Konsumenten liegt und die Verwendung von Oleogelen zu einer Optimierung des Lebensmittels führen kann.

Der Beliebtheitstest zeigt, dass die Verbraucher oleogelbasierte Feine Backwaren akzeptieren. Der Grad der Beliebtheit hängt vom verwendeten Oleogeltyp ab.

Ausblick

Die generelle Eignung von Oleogelen, herkömmliche feste Fette bei der Herstellung von Feinen Backwaren zu ersetzen und damit ökologisch nachhaltige Produkte mit einem optimierten Fettsäureprofil zu generieren, konnte gezeigt werden. Allerdings verdeutlichen die Ergebnisse, dass noch großes Optimierungs- und Ausbaupotenzial rund um die Anwendung von Oleogelen im Bereich der Feinen Backwaren besteht. Beispielsweise ist die Herstellung von Blätterteig mit Oleogelen noch nicht zufriedenstellend. Darüber hinaus muss für die Oleogele, analog zu herkömmlichen Backmargarinen, eine breite Produktpalette mit unterschiedlicher Festigkeit und Plastizität sowie unterschiedlichem Abschmelzverhalten entwickelt werden, um den spezifischen Anforderungen während Teigherstellung und Backprozess gerecht zu werden. Daher wird sich die Forschung im Bereich der Oleogele auch in Zukunft weiter mit der Optimierung der Oleogeleigenschaften befassen.

Neben der Verwendung von Oleogelen im Bereich der Feinen Backwaren strebt man auch ihren Einsatz innerhalb der Süßwarenindustrie und bei der Herstellung von kulinarischen Produkten wie Marinaden, Soßen und Brotaufstrichen an. Die Forschung ist auch auf die Herstellung von kakaohaltigen Überzügen, Schokolade und Pralinenfüllungen ausgerichtet. Hier ließ sich zeigen, dass der Einsatz der Oleogele bei der Herstellung von Schokolade zu einem stabileren Produkt führt, das langsamer schmilzt und seine Form bei höheren Temperaturen länger behält (Rogers 2014).

Um sich die positiven Eigenschaften der Oleogele auch in weiteren Bereichen der Lebensmittelherstellung zu

Nutze zu machen, finden aktuell am Max Rubner-Institut erste Vorversuche zur Eignung von Oleogelen zum Frittieren von Siedegebäcken und Kartoffelprodukten statt. Die Verwendung von Oleogelen als Frittiermedium hat den Vorteil, dass sich die gewünschten Eigenschaften der festen Fette, zum Beispiel kein Ausölen des Produktes (z. B. Kartoffelchips) während der Lagerung oder rasches Festwerden nach dem Frittiervorgang, mit den positiven ernährungsphysiologischen Wirkungen des Rapsöls kombinieren lassen.

Oleogele eignen sich gut, um konventionelle feste Fette bei der Herstellung von Feinen Backwaren zu ersetzen. Beliebtheitstests haben gezeigt, dass die Verbraucher der Kommerzialisierung von oleogelhaltigen Backwaren offen gegenüberstehen. Deshalb haben Oleogele realistische Chancen, in einigen Jahren bei der industriellen Produktion von Feinen Backwaren und anderen Lebensmitteln zum Einsatz zu kommen.

Die innerhalb dieses Artikels vorgestellten Ergebnisse wurden im Rahmen des Projektes „Verwendung von Oleogelen zur Herstellung von fettreichen und trockenen Backwaren zur Reduzierung und Vermeidung von gesättigten und *trans*-Fettsäuren (Oleogelbackwaren)“ erzielt. Das Projekt wurde vom 1. Juli 2016 bis zum 31. Dezember 2018 aus den Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages über den Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) gefördert (Förderkennzeichen: 2819107916). Aktuell findet ein Folgeprojekt „Oleoboost – Verbesserte Fettsäureprofile von Lebensmitteln durch nichttriglyzeridbasierte Strukturierung von Rapsöl“ in Kooperation mit Prof. Dr. Eckhard Flöter, TU Berlin, Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie, statt, das sich mit dem Einsatz und der Optimierung der Oleogele in Feinen Backwaren, Süßwaren und kulinarischen Produkten (z. B. Marinaden, Soßen, Brotaufstrichen) befasst.

Der Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) fördert das Projekt (Förderkennzeichen: AiF 20285 N). ■

>> Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnisse“ als kostenfreie pdf-Datei. <<



FÜR DAS AUTORENTEAM

Dr. Madline Schubert studierte Molekulare Biotechnologie an der TU Darmstadt. Die Arbeiten zu ihrer Promotion führte sie in Hannover durch. Seit Mai 2018 ist sie im Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide am Max Rubner-Institut im Bereich Lipidforschung tätig.

Dr. Madline Schubert
Max Rubner-Institut (MRI)
Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel
Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide
Schützenberg 12, 32756 Detmold
madline.schubert@mri.bund.de

Reformulierung in der Lebensmittelwirtschaft

DR. ANGELA KOHL

Am 26. September 2019 unterzeichneten das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und die beteiligten Wirtschaftsverbände die Grundsatzvereinbarung zur Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten.

Die Lebensmittelwirtschaft bietet eine breite Palette an Produkten an. Darunter befinden sich viele, die schon heute weniger Zucker, Salz oder Fett enthalten. Dieses Engagement setzt die Lebensmittelwirtschaft nun im Rahmen der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie fort. Die Grundsatzvereinbarung bildet die Basis verschiedener freiwilliger Prozess- und Zielvereinbarungen der Verbände mit ihren Mitgliedsunternehmen. Je nach Produkt, Produktkategorie, Machbarkeit und Verbraucherakzeptanz kommen dabei verschiedene Maßnahmen rund um Information, Produktinnovation, Portionsgröße und Veränderung von Produktrezepturen in Betracht.

Inzwischen haben acht Wirtschaftsverbände Prozess- und Zielvereinbarungen vorgelegt.

- Die Prozessvereinbarung des Milchindustrie-Verbandes (MIV) beinhaltet zum Beispiel, dass die Milchindustrie bei gesüßten Milchprodukten mit Kinderoptik den Gesamtzuckergehalt bis zum Jahr 2025 um 15 Prozent im Median senken wird.
- Der Bundesverband des Deutschen Lebensmittelhandels e. V. (BVLH) und die beteiligten Lebensmittelhandelsunternehmen haben sich unter anderem das Ziel gesetzt, bis zum geplanten Ende der Strategie den Gehalt von Zucker, Salz und/oder Fett im Eigenmarkensortiment zu senken und auf ein Maß zu begrenzen, das im Ergebnis zu einer ernährungsphysiologisch günstigeren Nährstoffkombination führt. Die beteiligten Handelsunternehmen legen einen Fokus auf die Überprüfung des speziell an Kinder und Jugendliche gerichteten Eigenmarkensortiments.
- Entsprechend des Branchenbeitrags des Deutschen Tiefkühlinstituts e. V. (dti) streben die Hersteller von Tiefkühlpizzen eine weitere Salzreduktion an mit dem Ziel, bis Ende 2025 einen durchschnittlichen Gehalt von 1,25 Gramm Salz je 100 Gramm über das gesamte Tiefkühlpizzensortiment zu erreichen.
- Die Hersteller von Frühstückscerealien im Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft e. V. (VGMS) werden bis Ende 2025 (auf Basis 2012) die Gesamtzuckergehalte der in ihrer Aufmachung an Kinder gerichteten Produkte, gewichtet nach ihrem Absatz, um durchschnittlich mindestens 20 Prozent reduzieren.
- Der Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks e. V. strebt eine umfassende Beteiligung aller Handwerksbäcker an einer Sensibilisierungsstrategie für

Salzspitzen an. Der Grundgedanke liegt darin, die Bandbreite der derzeit in Backwaren vorkommenden Salzgehalte zu limitieren, indem die über dem Median liegenden Mengen (2–2,2 % bezogen auf Getreideerzeugnisse) abgesenkt werden.

- Die Wirtschaftsvereinigung Alkoholfreie Getränke e. V. (wafg) und die unterzeichnenden Mitgliedsunternehmen insgesamt streben eine auf das gesamte Portfolio der Erfrischungsgetränke bezogene Kalorienreduktion um 15 Prozent an (2015–2025).
- In Anlehnung daran empfiehlt der Deutsche Brauer-Bund e. V. seinen Mitgliedern, bei Erfrischungsgetränken ebenfalls eine auf das gesamte Portfolio bezogene Kalorienreduktion um 15 Prozent zwischen 2015 und 2025 anzustreben.
- Der Verband der Deutschen Fruchtsaft-Industrie e. V. setzt sich für eine schrittweise Reduzierung von zugesetztem Zucker in fruchthaltigen Getränken mit Zuckerzusatz um 15 Prozent ein (2015–2025).

Im Anschluss an die Veröffentlichung der Prozess- und Zielvereinbarungen hat der Umsetzungsprozess begonnen. Zu berücksichtigen ist, dass eine Reduktion von Zucker, Fett oder Salz mit verschiedenen sensorischen, technologischen und rechtlichen Herausforderungen verbunden ist: Damit zum Beispiel Qualität, Sicherheit und vor allem Geschmack eines Lebensmittels erhalten bleiben, können Veränderungen der Lebensmittelzusammensetzung in der Regel nur in kleinen Schritten erfolgen. Schließlich sind Rezepturänderungen unmittelbar mit der Verbraucherakzeptanz verbunden, denn nur wenn dem Verbraucher das Produkt weiterhin schmeckt, wird er es zukünftig nutzen.

Zucker, Fett und Salz erfüllen neben ihrer Funktion als Geschmacksgeber und -träger wichtige technologische Funktionen, die – je nach Produkt – bei reduziertem Einsatz unter Umständen nicht mehr in gleicher Weise gewährleistet sind.

Rechtliche Herausforderungen können sich etwa im Zusammenhang mit den Leitsätzen der Deutschen Lebensmittelbuch-Kommission ergeben, wenn diese konkrete Anteile für Zucker, Fette oder Salz in bestimmten Produkten vorgeben.

Diesen Herausforderungen zum Trotz ist vorgesehen, die Prozess- und Zielvereinbarungen bis 2025 umzusetzen. Ein erster Fortschrittsbericht soll im November 2019 im Begleitgremium der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie präsentiert werden. Das Max Rubner-Institut (MRI) wird ein Produktmonitoring durchführen, das den Erfolg der Maßnahmen dokumentiert. Einen ausführlichen Zwischenbericht mit ersten Ergebnissen dieses Monitorings wird das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) Ende 2020 erstellen.



DIE AUTORIN

Dr. Angela Kohl ist Diplom-Ökotrophologin und seit 2009 in der wissenschaftlichen Leitung des Lebensmittelverbandes Deutschland e. V. tätig. Sie ist dort für die ernährungspolitischen Themen zuständig.

Dr. Angela Kohl
Lebensmittelverband
Deutschland e. V.
Claire-Waldoff-Straße 7
10117 Berlin
kohl@lebensmittelverband.de



Reduktion von Kochsalz

Reformulierung von Fischprodukten und Schnittkäse

EDITHA GIESE • WOLFGANG HOFFMANN • GIUSEPPINA LUZZI • CHARLES M.A.P. FRANZ • JAN FRITSCHKE

Im Rahmen der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) untersuchte das Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch und das Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie, an den Standorten Kiel und Hamburg den Einfluss einer Natrium-Reduktion auf die Sicherheit und Qualität von Matjes „Nordische Art“, kaltgeräuchertem Lachs und foliengereiftem Edamer Schnittkäse.

Gesundheitliche Aspekte

Eine hohe Natriumaufnahme führt nachweislich zu einem Anstieg des Blutdrucks, wie große prospektive Kohortenstudien sowie Interventionsstudien und Meta-Analysen von randomisierten kontrollierten Studien gezeigt haben (EFSA 2011). Bluthochdruck stellt einen der wichtigsten Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen dar (Mozaffarian et al. 2014) und wird stark durch das Verhältnis der Aufnahme von Natrium (Na) und Kalium (K) beeinflusst (Institute of Medicine 2005). In westlichen Ländern wird Natrium meist in Form von Kochsalz (Natriumchlorid, NaCl) über verarbeitete Lebensmittel aufgenommen (Allison, Fouladkhah 2018). Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt eine maximale tägliche Kochsalzzufuhr von fünf Gramm (WHO 2013). In Deutschland wie auch in vielen anderen Ländern weltweit liegen die Zufuhrmengen allerdings

deutlich höher (Bagus et al. 2016). Laut der Studie zur Gesundheit der Erwachsenen in Deutschland (DEGS1) konsumieren 86 Prozent der Männer und 77 Prozent der Frauen täglich über fünf Gramm Salz (Johner et al. 2015).

Die WHO schätzt, dass sich jährlich 2,5 Millionen Todesfälle verhindern ließen, wenn die globale Kochsalz-Aufnahme auf das empfohlene Maß reduziert würde (WHO 2016). Daher haben sich die Mitgliedstaaten der WHO auf das freiwillige Ziel geeinigt, die durchschnittliche Salzzufuhr der Bevölkerung weltweit bis 2025 um 30 Prozent gegenüber 2010 zu reduzieren (WHO 2013). In Deutschland wurde im Dezember 2018 die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten verabschiedet (BMEL 2018). Zuvor hatte die Politik eine Grundsatzvereinbarung mit der Lebensmittelwirtschaft unterzeichnet, in der letztere sich freiwillig verpflichtet, messbare Beiträge zur Förderung einer gesünderen Ernährung in Deutschland zu leisten.

Produktauswahl

Käse. Milchprodukte einschließlich Käse sind mit zehn bis elf Prozent nach Brot, Fleisch und Wurstwaren die drittgrößte Quelle für Kochsalz in Deutschland (Hoffmann, Bisig 2013). Salz ist nicht nur Geschmacksträ-

ger, sondern spielt bei der Käseherstellung und -reifung eine komplexe Rolle. Es wirkt als Barriere gegen pathogene und Verderbnis erregende Bakterien, kontrolliert die Aktivität der Starterkulturen und moduliert Nichtstarter-Milchsäurebakterien. Ebenso beeinflusst es die Aktivität vieler Enzyme, reguliert Synärese (Phasentrennung) und Wassergehalt, Textur und funktionelle Eigenschaften der Käse. Bei einer Natrium-Reduzierung in gereiftem Käse müssen diese Faktoren ebenso Beachtung finden wie potenzielle geschmackliche Veränderungen (Hoffmann, Bisig 2013; International Dairy Federation 2014), denn Salzaustauschstoffe wie Kalium (K)- und Magnesium (Mg)-Salze können unangenehme Fehlnoten wie bitter, metallisch, sauer oder adstringierend erzeugen (Barat et al. 2013).

Fisch. Obwohl Fischprodukte nicht zu den Hauptaufnahmequellen für Natrium gehören, gibt es wirtschaftlich bedeutende Erzeugnisse auf dem europäischen Markt, die hohe Salzgehalte aufweisen, darunter Matjes „Nordische Art“ und kaltgeräucherter Lachs. Matjes „Nordische Art“ enthält in der Regel über sechs Prozent Kochsalz (sofern keine Konservierungsstoffe eingesetzt werden), kaltgeräucherter Lachs typischerweise zwei bis vier Prozent. Da bei beiden Produkten keine Wärmeeinwirkung während der Herstellung erfolgt, werden Mikroorganismen nicht vollständig inaktiviert. Folglich bildet Kochsalz hier die wichtigste Barriere gegen mikrobielles Wachstum (Barat et al. 2013) und eine Reduzierung der Salzgehalte stellt eine besondere Herausforderung dar. Kochsalz beeinflusst darüber hinaus auch in Fischprodukten Geschmack, Farbe und Textur. Eine Reformulierung kann demnach nur dann erfolgreich sein, wenn mikrobielle Gefahren beherrscht sind und die gewohnte Produktqualität erhalten bleibt (Hoppu et al. 2017).

Zielsetzung der Studien

Ziel einer am Max Rubner-Institut (MRI) durchgeführten Studie (Giese et al. 2019) war die Bewertung des Einflusses einer Natriumreduktion durch den Einsatz von Salzaustauschstoffen auf die Sicherheit und Qualität von zwei in Deutschland beliebten Fischprodukten, Matjes „Nordische Art“ und kaltgeräucherter Lachs. Die natriumreduzierten Fischmuster wurden umfassend getestet (Erfassung diverser mikrobiologischer, chemisch-physikalischer und sensorischer Parameter während der Lagerung unter praxisüblichen Bedingungen, Prüfung der sensorischen Akzeptanz).

In einem parallel am Max Rubner-Institut durchgeführten Forschungsprojekt (BLE 2819107716, 2016–2018) wurde der Natriumgehalt eines typischen Schnittkäses von meist 0,5 bis 0,8 Prozent auf unter 0,4 Prozent (unter 1 % NaCl) gesenkt. Bei der Käseherstellung kamen neben technologischen Anpassungen spezielle Starter- und Zusatzkulturen zum Einsatz, die zur sensorischen Akzeptanz der Käse beitragen sollten. Der Natrium-Reduzierung dienten einerseits eine kürzere Verweilzeit der Käselaike in der Kochsalzlake, andererseits Kochsalz-Substitute wie Kaliumchlorid (KCl) und Mineralsalz-mischungen. Insgesamt wurde an unterschiedlichen Stellschrauben gedreht, um einen Käse mit reduziertem Natriumgehalt und sensorischer Akzeptanz zu erhalten. Durch das Zusam-

menführen objektiver sensorischer Daten, die mithilfe eines Expertenpanels erhoben wurden, und hedonischen Bewertungen (subjektives Gefallen) durch ungeschulte Konsumenten basieren die beiden vorgestellten Studien auf einem ganzheitlichen wissenschaftlichen Ansatz zur Reformulierung von Fischerzeugnissen und Schnittkäse.

Reformulierung von Fischprodukten

Herstellung der Fischmuster

Muster von Matjes „Nordische Art“ und kaltgeräucherter Lachs wurden nach Standardverfahren unter Verwendung handelsüblicher Rezepturen hergestellt (Abb. 1, 2, S. 278).

Die Lachsmuster wurden in einer elektrisch beheizbaren Räucherherkammer mithilfe eines externen Glimmraucherzeugers kaltgeräuchert. Anstelle von Kochsalz enthielt die Lake zur Herstellung der natriumreduzierten Muster Salzaustauschstoffe, und zwar in derselben Konzentration wie üblicherweise Kochsalz. Die Lachsmuster wurden nach dem Räuchern in Stücke von rund 200 Gram m geschnitten, vakuumverpackt und bis zum Beginn der Lagerversuche bei -22 Grad Celsius eingefroren. Die Muster von Matjes „Nordische Art“ wurden unter Schutzatmosphäre (MAP=Modified Atmosphere Packaging) verpackt.

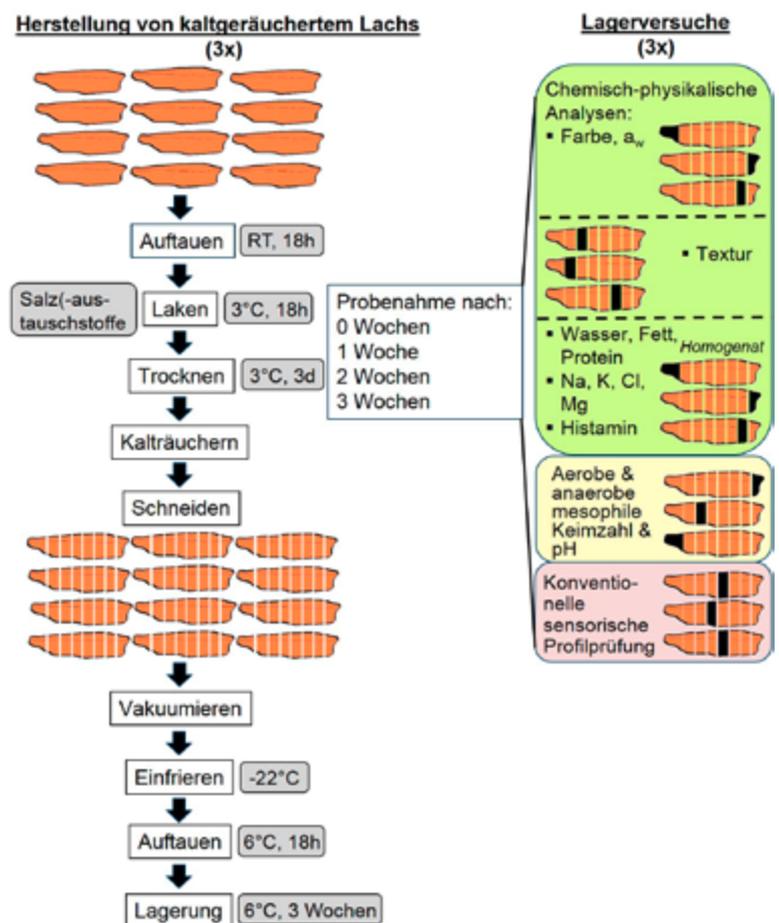


Abbildung 1: Herstellung von Mustern kaltgeräucherter Lachses und Lagerversuche (schwarz dargestellte Stücke = verwendete Proben) (Übersetzt mit Erlaubnis von Springer Nature: Springer Nature, European Food Research and Technology, Sodium reduction in selected fish products by means of salt substitutes, Giese, Meyer, Ostermeyer, Lehmann, Fritsche 2019)

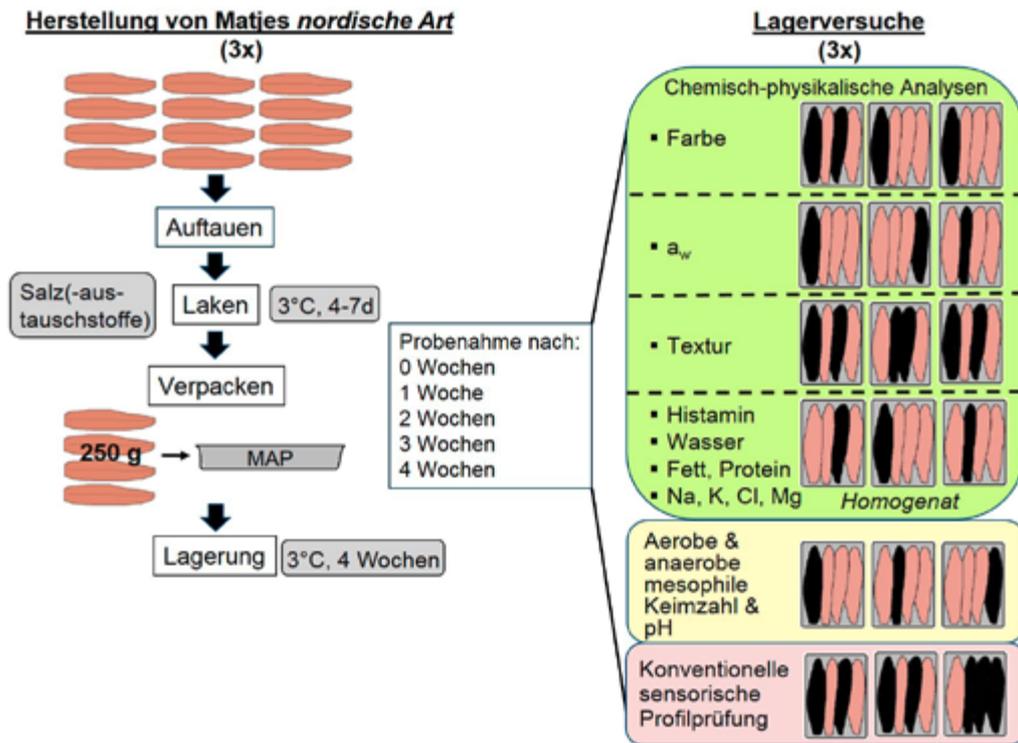


Abbildung 2: Herstellung von Mustern Matjes „Nordische Art“ und Lagerversuche (schwarz dargestellte Filets = verwendete Proben) (Übersetzt mit Erlaubnis von Springer Nature: *Springer Nature, European Food Research and Technology, Sodium reduction in selected fish products by means of salt substitutes*, Giese, Meyer, Ostermeyer, Lehmann, Fritsche 2019)

Referenz für Matjes „Nordische Art“ war das Produkt, das auf dem deutschen Markt den niedrigsten Salzgehalt aufwies und keine Konservierungsstoffe enthielt. Dieses Produkt lieferte laut Deklaration einen Salzgehalt von 4,9 Gramm je 100 Gramm und war 23 Tage bei Lagerung bei zwei bis sieben Grad Celsius haltbar. Das Referenzprodukt für kaltgeräucherten Lachs besaß einen Salzgehalt von 2,9 Gramm je 100 Gramm und eine Haltbarkeit von 16 Tagen.

Auswahl der Salzaustauschstoffe

Die Muster von Matjes „Nordische Art“ und kaltgeräuchertem Lachs wurden zunächst mit je 13 verschiedenen Salzaustauschvarianten bestehend aus Natriumchlorid, Kaliumchlorid, Kalium-Laktat sowie kommerziellen Salzaustauschstoffen hergestellt und in einem sensorischen Screening im Hinblick auf ihre Beliebtheit bewertet. Die fünf Salzaustauschstoffe mit den besten Bewertungen wurden in den Hauptversuchen weiter getestet.

Untersuchungen

Die natriumreduzierten Fischmuster und die Referenzprodukte wurden umfassend getestet, indem sie über die Dauer der handelsüblichen Haltbarkeit unter praxisnahen Bedingungen gelagert und regelmäßig auf mikrobiologische, chemisch-physikalische und sensorische Parameter untersucht wurden (**Abb. 1, 2**). Die Lagerversuche fanden jeweils dreimal statt, um statistisch belastbare Ergebnisse zu erhalten.

Chemisch-physikalische Messungen. Die Farbe wurde im CIE 1976 $L^*a^*b^*$ -Farbraum gemessen, wobei L^* für die Helligkeit, a^* für den Rot- und b^* für den Gelbanteil steht. Zusätzlich wurde die Buntheit (C^*) ermittelt, die der relativen Sättigung der Farbe entspricht. Die Textur wurde mittels TA.XT2 Texture Analyzer untersucht. Die Bestimmung von Na, K und Mg erfolgte nach Mikrowellenaufschluss mittels Flammen-Atomabsorptionsspektroskopie. Histamin wurde mithilfe eines enzymatischen Tests quantifiziert.

Mikrobiologische Analysen. Während der Lagerversuche wurden die aerobe und die anaerobe mesophile Keimzahl bestimmt. Außerdem fanden Challengetests mit *Listeria (L.) monocytogenes* statt, um Erkenntnisse bezüglich des Wachstumspotenzials in den natriumreduzierten Mustern zu gewinnen. *L. monocytogenes* ist ein fakultativ pathogener Infektionserreger, der ubiquitär in der Umwelt vorkommt und sich auch bei Kühlschranktemperaturen vermehrt. Er kann vor allem in kühlgelagerten, verzehrfertigen, nicht in der Endverpackung erhitzten Lebensmitteln zu einem Gesundheitsrisiko führen (*Jami et al. 2014*).

Die frisch hergestellten Muster von Matjes „Nordische Art“ wurden mit fünf Stämmen von *L. monocytogenes* beimpft. Unmittelbar nach der Entnahme aus dem Reifebad wurden sie wenige Sekunden lang in physiologische Kochsalzlösung eingetaucht und anschließend unter Schutzatmosphäre verpackt. Sie lagerten zwei Wochen lang bei drei Grad Celsius. Die Muster von kaltgeräuchertem Lachs wurden mit zwei Stämmen von *L. monocytogenes* beimpft, indem sie nach dem Räuchern mit einer RINGER-Suspension der Stämme besprüht wurden. Nach einer Einwirkzeit

von 30 Minuten wurden die 200-Gramm-Stücke vakuumverpackt und drei Wochen bei sieben Grad Celsius gelagert. Die Bestimmung von *L. monocytogenes* erfolgte gemäß DIN EN ISO 11290-2.

Sensorische Untersuchungen. Die konventionelle sensorische Profilprüfung fand nach DIN 10967-1 statt. Die Proben von kaltgeräuchertem Lachs wurden vor der Untersuchung bei -22 Grad Celsius eingefroren, um das Schneiden in dünne Streifen zu ermöglichen. Mindestens sieben Panellisten verkosteten die Proben bei Raumtemperatur im Hinblick auf Aussehen, Geruch, Geschmack sowie Textur und bewerteten sie auf einer Linienskala von 0 bis 100. Das frische Referenzprodukt sowie ein Ausdruck seines sensorischen Profils, das im Konsens entstanden war, lagen bei allen Prüfungen vor.

Abschließend fand eine Verbraucherbefragung mit den Mustern von Matjes „Nordische Art“ nach DIN 10974 statt. Ziel war es, die Beliebtheit der Natriumreduzierten Muster im Vergleich zum Referenzprodukt zu ermitteln. Die Teilnehmenden wurden per E-Mail über die Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, das Thünen-Institut, das Fisch-Informationszentrum und das Max Rubner-Institut rekrutiert. 61 Verbraucher bewerteten vier bis fünf Tage alte Fischmuster auf einer Neun-Punkte-Hedonikskala.

Ergebnisse

Bei Matjes „Nordische Art“ ließen sich Natrium-Reduktionen von 25 bis 52 Prozent, bei kaltgeräuchertem Lachs von 13 bis 53 Prozent erzielen. Alle Muster von Matjes „Nordische Art“ sowie vier von fünf Mustern von kaltgeräuchertem Lachs erfüllten damit die Anforderung der nährwertbezogenen Angabe „reduzierter Salzgehalt“ gemäß Verordnung (EG) 1924/2006, die zur Vermarktung von Produkten verwendet werden darf, die mindestens 25 Prozent weniger Salz (Na) enthalten als vergleichbare kommerzielle Produkte. Ist diese Bedingung erfüllt, darf auch die gesundheitsbezogene Angabe, dass eine Senkung der Natriumaufnahme zur Aufrechterhaltung eines normalen Blutdrucks beiträgt, der Produktkennzeichnung dienen.

Die Histamingehalte lagen in allen Fischproben zu jedem Zeitpunkt der Lagerung unterhalb der Nachweisgrenze von 0,75 Milligramm je Kilogramm.

Im Fall von Matjes „Nordische Art“ gab es während der Lagerung unter praxisüblichen Bedingungen keine signifikanten Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den natriumreduzierten Mustern und dem Referenzprodukt hinsichtlich der aeroben und anaeroben mesophilen Keimzahl, der vom Expertenpanel bestimmten sensorischen Eigenschaften, der instrumentell gemessenen Textur und Farbe sowie des Wachstumspotenzials von *L. monocytogenes* (Abb. 3). Auch zeigten sich keine Un-

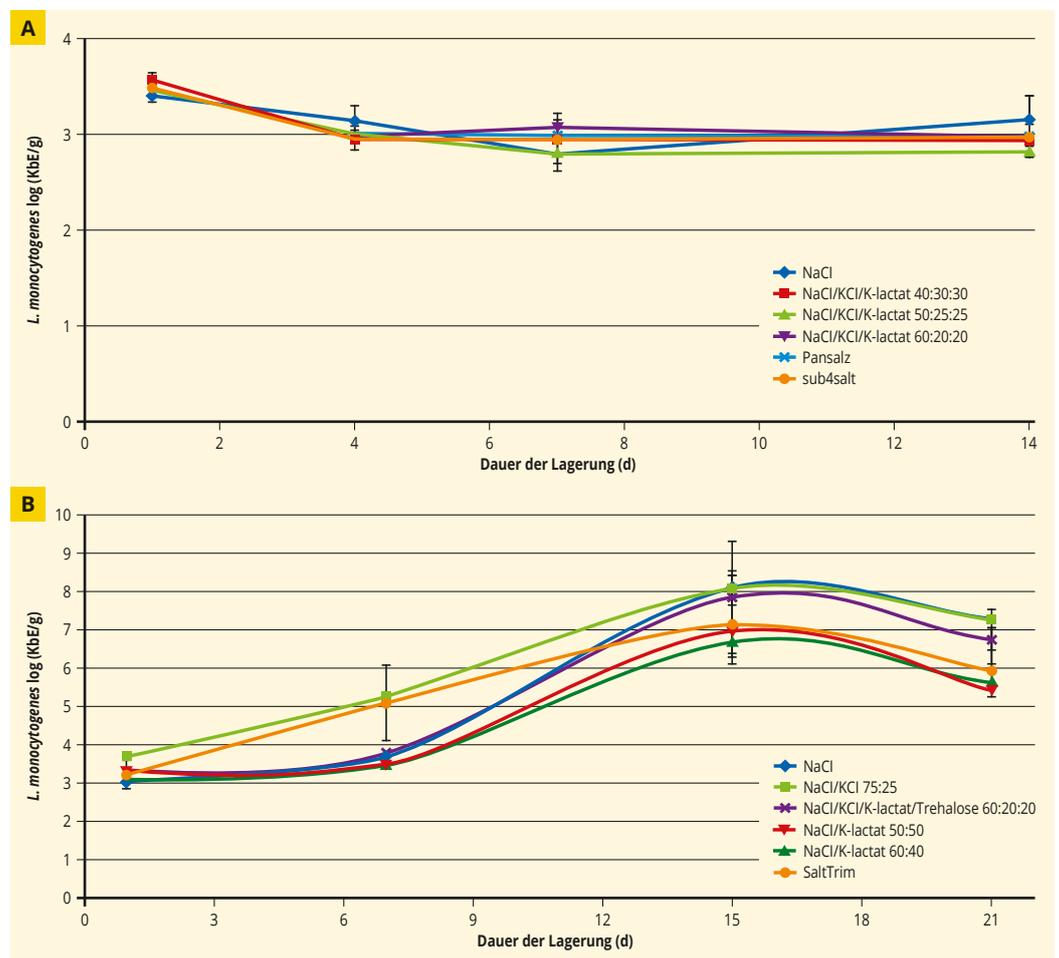


Abbildung 3: Keimzahlen von *L. monocytogenes* in Matjes „Nordische Art“ (A) und kaltgeräuchertem Lachs (B) (Übersetzt mit Erlaubnis von Springer Nature: Springer Nature, *European Food Research and Technology, Sodium reduction in selected fish products by means of salt substitutes*, Giese, Meyer, Ostermeyer, Lehmann, Fritsche 2019)

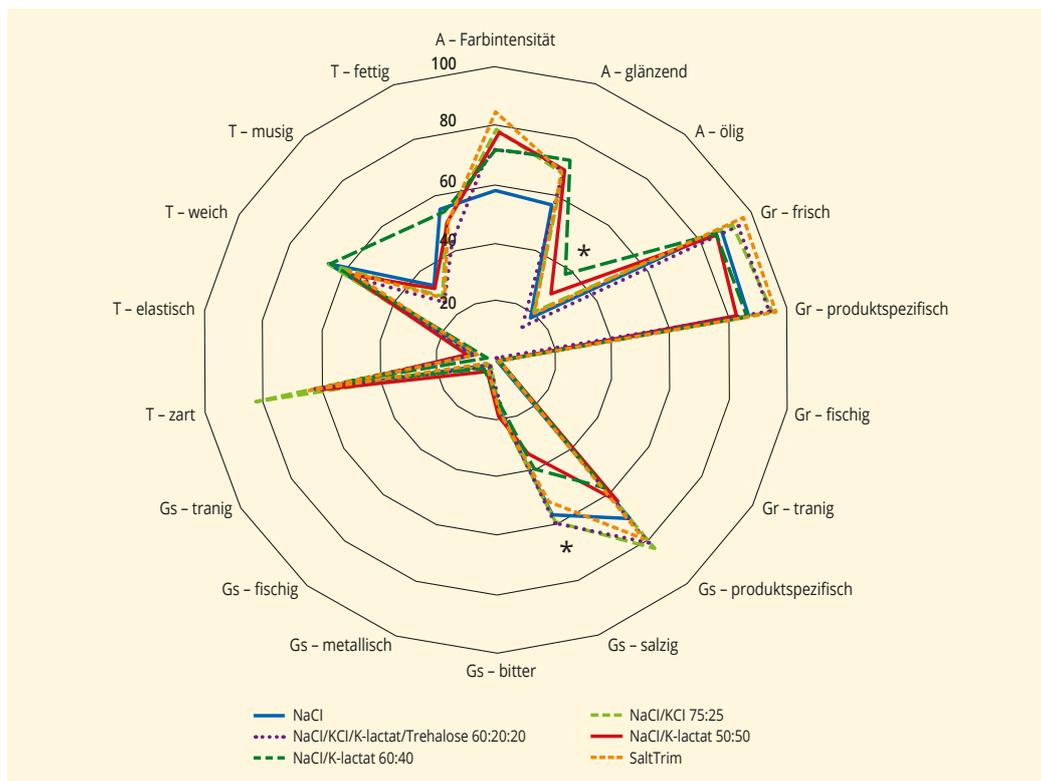


Abbildung 4: Sensorisches Profil von kaltgeräuchertem Lachs nach zwölf-tägiger Lagerung (Mittelwert von neun Urteilen, * = signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) zum Referenzprodukt, A = Aussehen, Gr = Geruch, Gs = Geschmack, T = Textur) (Übersetzt mit Erlaubnis von Springer Nature: Springer Nature, European Food Research and Technology, Sodium reduction in selected fish products by means of salt substitutes, Giese, Meyer, Ostermeyer, Lehmann, Fritsche 2019)

terschiede in der Beliebtheit bei den Konsumierenden. Beim kaltgeräucherten Lachs traten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede während der Lagerung hinsichtlich der aeroben und anaeroben mesophilen Keimzahl, des Geruchs und Wachstums von *L. monocytogenes* (**Abb. 3**) auf. Auch bei Textur und Farbe gab es größtenteils keine Unterschiede. In den sensorischen Untersuchungen fiel dem Expertenpanel eines der natriumreduzierten Muster als weniger salzig auf. Ein anderes Muster sah öligler aus, allerdings erst nach zweiwöchiger Lagerung (**Abb. 4**).

Fazit. In der Studie ließ sich die prinzipielle Machbarkeit einer Natriumreduktion in Fischerzeugnissen zeigen. Unter den gewählten Lagerbedingungen besaßen die natriumreduzierten Muster ähnliche mikrobiologische, chemisch-physikalische und sensorische Eigenschaften wie die Referenzprodukte mit herkömmlichem Salzgehalt.

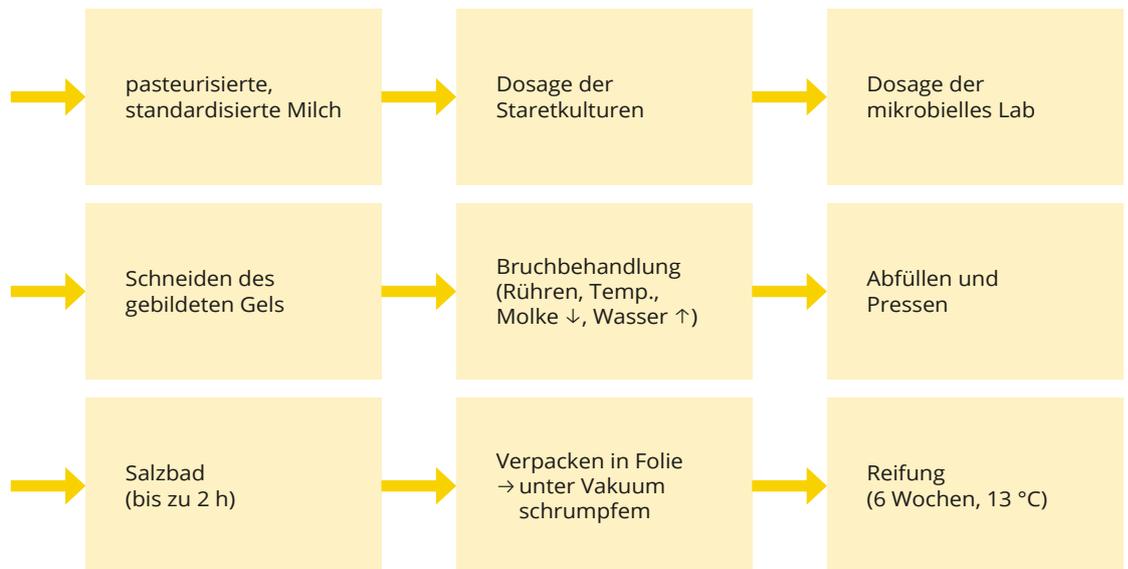
Reformulierung von Schnittkäse

Herstellung der Käsemuster

Die Untersuchungen fanden an Edamer Käse (40 % Fett i. Tr.) statt, der im Technikum des Max Rubner-Instituts hergestellt wurde. Dabei wurden der Verfahrensablauf angepasst (**Abb. 5**) und spezielle Starter- und Reifungskulturen verwendet (Kombination von Easy Set Flora C-1060, F-DVS CR-550 und LH-32, CR-Buttery01, Chr. Hansen). Im Salzbad kamen neben Kochsalz verschiedene kommerzielle kaliumhaltige Mineralsalzmischungen als NaCl-Substitute sowie Kaliumchlorid (KCl) in Kombination mit Kochsalz zum Einsatz (**Tab. 1**). Aus eingestellten Käseemilchchargen (180 kg) wurden jeweils acht Käselaibe hergestellt, die zur Salzaufnahme in einer Lake mit Kochsalz lagerten, und acht Käselaibe, die in eine Lake aus Mineralsalzmischungen kamen (**Abb. 6**). Die am besten geeigneten Zusammensetzungen der Salzmischungen und die

Tabelle 1: Mineralsalze und Mineralsalzmischungen in den Salzbadern für natriumreduzierten Edamer Käse		
Hersteller	Produkt	Inhaltsstoffe
Jungbunzlauer	sub4salt®	NaCl, KCl, Na-Gluconat; etwa 25 % Na, 10 % K
Dr. Paul Lohmann	LomaSalt® 2.0	NaCl, KCl, (Mg); etwa 22 % K, 18 % Na
ICL Food Specialties	Salona™	Meersalz (Totes Meer): etwa 2 % Na, 12 % K, 8 % Mg, 39 % Cl
Armor Proteines	Lactosalt Optitaste	Milchsalz (10 % Na, 28 % K, 7 % Laktose)
K + S Kali	KCl	KCl
Bad Reichenhaller	NaCl	NaCl

Abbildung 5: Verfahrensschritte zur Herstellung der foliengereiften, natriumreduzierten Edamer Käse



jeweilige Verweilzeit der Käselaike in der Lake wurden in Vorversuchen ermittelt. Im Anschluss an die Technikumversuche am Max Rubner-Institut stellte ein Kooperationspartner Käse im industriellen Maßstab her (15-kg-Blöcke in Folie), die in zwei unterschiedlichen Salzbadern (sub4salt® und NaCl) und mit je drei verschiedenen Verweilzeiten in der Lake verblieben.

Untersuchungen

Alle Untersuchungen auf pH-Wert, Trockenmasse, Fett, Protein und Kochsalz im Käse wurden nach Standardmethoden (VDLUF 2003) durchgeführt. Bei Käselaike, die ihr Salz nicht in einer reinen Kochsalzlake

aufnahmen, bestimmte man den Natrium- und Kaliumgehalt über ionenselektive Elektroden (Rabe 1983), da die klassische Natriumbestimmung über den Chloridgehalt nach Erbacher (VDLUF 2003) bei gleichzeitigem Vorkommen weiterer Chloride nicht anwendbar war. Mikrobiologische Untersuchungen begleiteten die Käseproduktionen, um einen möglichen Einfluss von Salzbadzusammensetzung und Verweilzeit der Käse in der Lake auf das Wachstum der Starterkulturen während der Reifung einschätzen zu können. Außerdem wurde die Käseemilch bei ausgewählten Käseproduktionen mit *L. innocua* inokuliert, der als nicht-pathogener Surrogatkeim (Ersatzkeim) für *L. monocytogenes* dient (Hammer et al. 2017). Diese Challenge-



Abbildung 6: Käselaike in zwei parallelen Salzbadern

tests fanden mit einer der Mineralsalzmischungen und Kochsalz im Salzbad je dreimal statt. Die Bestimmung des sensorischen Profils erfolgte durch ein geschultes Panel am Max Rubner-Institut. Mindestens 20 Prüfer führten alle Prüfungen durch, zum Beispiel gaben sie die Ausprägung von Geruchs- und Geschmacksattributen auf einer Skala von 0 (keine Wahrnehmung) bis 5 (sehr starke Wahrnehmung) an. Abschließend fand eine Verbraucherbefragung der Muster aus dem industriellen Umfeld durch 64 Laien statt (Abfrage von Gefallen (neun Bewertungsstufen) und Salzigkeit (fünf Stufen)). Auch das MRI-Sensorikpanel und das Panel des industriellen Kooperationspartners verkosteten die Käsemuster.

Ergebnisse

Alle im Technikum des Max Rubner-Instituts hergestellten Käse überschritten die für einen Standard-Edamer (40 % Fett i. Tr.) geforderte Mindesttrockenmasse von 53 Prozent. Die Natriumgehalte der Käse aus dem Kochsalzbad lagen leicht unter den angestrebten knapp 0,4 Prozent (1 % NaCl), die Käse mit den Mineralsalzmischungen wiesen unter 0,3 Prozent Natrium auf. Die mikrobiologischen Untersuchungen ergaben, dass unterschiedliche Salzbadzusammensetzungen und Verweilzeiten der Käselaike in der Lake keinen

Einfluss auf das Wachstum der Starterkulturen hatten. Eine zusammenfassende Darstellung der Bewertungen durch das MRI-Sensorikpanel zeigt **Abbildung 7**. Das zum Vergleich mitgeprüfte Handelsprodukt mit 0,82 Prozent Natrium (2,05 % NaCl) und einem pH-Wert von 5,3 bis 5,4 nahmen die Panelmitglieder erwartungsgemäß als salziger, aber auch als saurer, weniger bitter und ohne Fremdgeschmack wahr. In den übrigen Attributen unterschied es sich nicht nennenswert von den Mustern aus dem Käseertechnikum. Der reine Kochsalzkäse aus dem Technikum unterschied sich in keinem Attribut nennenswert von den Mustern, die die verschiedenen Mineralsalzlösungen durchlaufen hatten.

Bei den Versuchen mit *L. innocua* verhielten sich die Milchsäurebakterien der Starterkulturen ähnlich wie ohne Listerienzusatz. Die Keimzahlen waren unabhängig von den Salzbadbedingungen. Aufgrund zahlreicher Analysen lässt sich ein mikrobiologisches Risiko durch das Wachstum von Fremdorganismen bei deutlich reduziertem Kochsalzgehalt im Käse ausschließen. Bei den sensorischen Prüfungen der im Technikum des Kooperationspartners hergestellten sechs unterschiedlichen Blockkäsevarianten nahmen die Expertenpanels des Max Rubner-Instituts und des Kooperationspartners bei Mustern mit höherem Kaliumgehalt

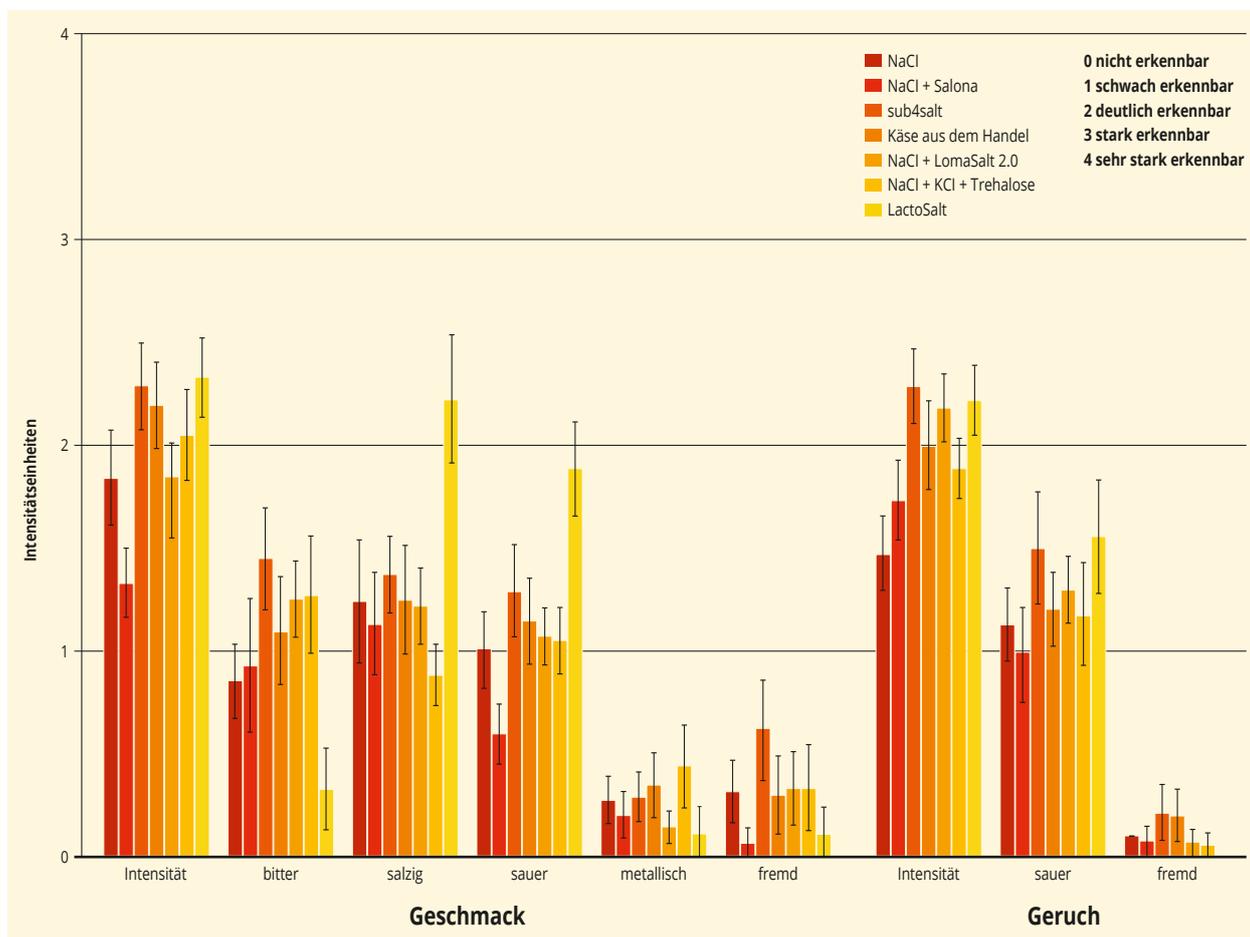


Abbildung 7: Sensorische Profile von sechs Wochen gereiften Käseproben aus dem Technikum sowie einer Handelsprobe. Panel n>18; Darstellung: arithmetischer Mittelwert und Konfidenzintervall (t-Verteilung, α : 0,05); Säulenbezeichnung: Salzbadzusammensetzung

vermehrt eine bittere und metallische Geschmacksnote wahr. Aber auch Käse mit niedrigem Natriumgehalt aus Kochsalzlake schmeckte deutlich bitterer als Käse mit normalem Salzgehalt. Möglicherweise überdeckt oder unterdrückt ein höherer Salzgehalt die bittere Geschmacksnote. Dagegen lagen die gemittelten Urteile der Laien im Verbrauchertest bei allen sechs Käsen auf ähnlichem Niveau. Die Urteile des Gefallens lagen bei „gefällt einigermaßen“ und „gefällt geringfügig“, während die Salzigkeit „gerade richtig“ war.

Fazit. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass trotz der niedrigen Natriumgehalte in den Musterkäsen keine mikrobiologischen Probleme auftraten. Dagegen überzeugte die sensorische Qualität der Käse noch nicht. Im Projekt war es nur möglich, punktuell nach den Ursachen für das Entstehen von Bitterkeit zu suchen. Identifizieren ließen sich bislang zwei Bitterpeptide, die bereits in der Literatur beschrieben sind (Ardö *et al.* 2017). Die sehr deutliche Reduzierung des Natriumgehalts von derzeit 0,5 bis 0,8 Prozent auf unter 0,4 Prozent erfordert weitere Entwicklungsarbeit im Labor-, Technikums- und Industriemaßstab, bevor eine abschließende Bewertung erfolgen kann.



Im Konsumententest am Max Rubner-Institut kamen die salzreduzierten Produkte gut an.

Fazit und Ausblick

Es konnte gezeigt werden, dass eine Natriumreduktion in Fischerzeugnissen prinzipiell ohne Einbußen in der Lebensmittelsicherheit und -qualität möglich ist. Unter den gewählten Lagerbedingungen besaßen die natriumreduzierten Muster ähnliche mikrobiologische, chemisch-physikalische und sensorische Eigenschaften wie die Referenzprodukte mit herkömmlichem Salzgehalt. Vor einer potenziellen Markteinführung natriumreduzierter Fischprodukte ist allerdings weitere Produktentwicklung erforderlich, um produktspezifische Sicherheits- und Qualitätsanforderungen zu gewährleisten. Weiterführende Forschung widmet sich derzeit zusätzlichen Strategien zur Erhöhung der Lebensmittelsicherheit natriumreduzierter Fischprodukte.

Die Ergebnisse zur Reduzierung des Natriumgehalts in Schnittkäse zeigen, dass trotz der niedrigen Natriumgehalte in den Musterkäsen keine mikrobiologischen Probleme auftraten. Dagegen überzeugte die sensorische Qualität der Käse noch nicht. Die sehr deutliche Reduzierung des Natriumgehalts von derzeit 0,5 bis 0,8 Prozent auf unter 0,4 Prozent erfordert weitere Entwicklungsarbeit im Labor-, Technikums- und Industriemaßstab, bevor eine abschließende Bewertung erfolgen kann.

Die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten stellt einen Baustein dar, um die Ernährungs- und Gesundheitssituation in Deutschland zu verbessern. Forschungsprojekte tragen zur Umsetzung der Strategie bei, indem sie grundlegende wissenschaftliche

Erkenntnisse bezüglich der Umsetzbarkeit von Reduktionszielen liefern. Die eigentliche Produktentwicklung (Reformulierung) muss jedoch in den einzelnen Unternehmen erfolgen. ■

Die Förderung der beiden Vorhaben erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Wir bedanken uns bei Dr. Carsten Meyer, Dr. Ute Ostermeyer, Ines Lehmann und Marco Steffens vom Max Rubner-Institut für die fachliche Diskussion. Schließlich danken wir Friesenkrone Feinkost für die Herstellung der Muster von Matjes „Nordische Art“, dem KIN-Lebensmittelinstitut für die technische Unterstützung und Jungbunzlauer für die Bereitstellung des Salzaustauschstoffes sub4salt®. Abschließend sei DMK Deutsches Milchkontor und Chr. Hansen für ihre Kooperation im Käseprojekt besonders gedankt.

>> Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnisse“ als kostenfreie pdf-Datei. <<



FÜR DAS AUTORENTEAM

Editha Giese ist derzeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Max Rubner-Institut beschäftigt. Sie hat an der Hochschule Fulda ihr Bachelorstudium im Fach Ökotrophologie abgelegt und an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg ein Masterstudium Food Sciences abgeschlossen. Momentan promoviert sie an der Universität Hamburg.

Editha Giese
Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch
Hermann-Weigmann-Straße 1, 24103 Kiel
editha.giese@mri.bund.de



Foto: © amixstudio/stock.adobe.com

Zuhause Salz, Zucker und Fett sparen

Lebensmittel klug auswählen und selbst zubereiten

MELANIE KIRK-MECHTEL

Weil Fett, Zucker und Salz nicht nur Geschmacksträger sind, sondern auch technologische Funktionen übernehmen, ist die Reformulierung von Produkten für die Lebensmittelindustrie eine Herausforderung. Verbraucher dagegen können mit vergleichsweise einfachen Tricks dafür sorgen, nicht in die Zucker-Salz-Fett-Falle zu tappen.

Hoch verarbeitete Produkte enthalten häufig viel Salz, Zucker, Fett und Energie. Für eine ausgewogene Ernährung ist daher eine gute Regel, vor allem solche Lebensmittel einzukaufen, die naturbelassen sind und aus möglichst wenigen Zutaten bestehen. Frisches Obst und Gemüse, Getreideprodukte aus Vollkorn sowie fettarme Milchprodukte sollten dabei den Schwerpunkt bilden, ergänzt durch Fisch, mageres Fleisch und Eier. Soll es doch einmal ein Fertigprodukt sein, empfiehlt sich ein Blick auf die Nährwertangaben, um den Gehalt an Salz, Zucker und Fett einschätzen zu können und gegebenenfalls die gesünderen Varianten zu bevorzugen.

Wie einfach es beispielsweise sein kann, die Gesamtfettmenge eines Tages deutlich zu reduzieren, zeigt **Übersicht 1**: Schon durch kleinere Veränderungen bei der Lebensmittelauswahl lässt sich die Fettzufuhr um 100 Gramm senken.

Lebensmittel schonend zubereiten

Naturbelassene Lebensmittel von guter Qualität brauchen nicht viel, um gut zu schmecken. So sind vollreif geerntete Tomaten aus der Region schon die halbe Miete für eine köstliche Tomatensoße oder -suppe oder den Tomatensalat. Saisonales, regionales Gemüse ist besonders aromatisch. Es genügt, es nur in wenig Wasser oder Brühe zu dünsten und mit wenig Butter oder Pflanzenöl und Kräutern in der Pfanne zu schwenken. Durch die schonende Zubereitung beim Dünsten oder Dampfgaren bleibt der Eigengeschmack der Speisen erhalten, sodass sich Salz und Fett einsparen lassen. Wer die beschichtete Pfanne richtig heiß werden lässt, bevor er Öl und dann das Bratgut hineingibt, verhindert, dass sich das Lebensmittel mit Fett vollsaugt. Warenkundliche Informationen über Lebensmittel und grundlegende Kenntnisse ihrer Zubereitung sind also eine gute Basis. Darüber hinaus können kleine Tricks und Kniffe dabei helfen, die Zufuhr von Fett, Zucker und Salz im täglichen Essen einzuschränken, ohne auf Genuss verzichten zu müssen.

Salz sparen

Unsere tägliche Salzzufuhr setzt sich zusammen aus

1. dem Salz, das Lebensmittel natürlicherweise enthalten,
2. der Salzmenge, die beim Verarbeiten hinzugefügt wurde und
3. dem Salz, das wir im Haushalt beim Kochen und durch Nachsalzen einsetzen.

Dementsprechend gibt es neben der klugen Auswahl der Lebensmittel eine zweite große Stellschraube, um die Salzaufnahme zu reduzieren: die Zubereitung von Mahlzeiten zuhause in der eigenen Küche.

Wer vor hat, weniger Salz zu essen, dem ist zu raten, nicht von heute auf morgen den Salzkonsum zu beschränken oder sogar ganz auf zugefügtes Salz zu verzichten. Das kann kontraproduktiv sein: Der Körper hat sich an die Salzmenge gewöhnt und reagiert nach einer Phase des Verzichts mit Heißhunger auf Salziges. Davon konnte sich die Foodjournalistin und Diplom-Oecotrophologin Anja Tanas in ihrem einwöchigen Selbsttest überzeugen, den sie für ihr Buch „Alles über Salz“ durchgeführt hat. Das rigorose Salzverbot schlug ihr regelrecht auf die Psyche. Ein vielversprechenderer Weg ist, die Salzzufuhr langsam und bewusst so weit zu senken, dass sie sich im Lauf der Zeit von selbst nach unten reguliert.

Ein erster, einfacher Schritt kann es sein, den Salzstreuer vom Tisch zu verbannen. Manchmal mag das Nachsalzen zwar durchaus gerechtfertigt sein, häufig geschieht es jedoch aus Gewohnheit und ohne das Essen vorher probiert zu haben.

Aroma aus Kräutern ...

Früher, als Salz noch ein teures Gut war, war es selbstverständlich, frische Kräuter aus dem Küchengarten als Würze zu verwenden. Die vielen verschiedenen Aromen geben Speisen nicht nur einen ganz besonderen Charakter, sondern liefern auch sekundäre Pflanzenstoffe und andere gesundheitsförderliche Substanzen. Frische Kräuter gibt es sowohl im Super-

markt als auch beim Gemüsehändler und auf dem Wochenmarkt zu kaufen. Einige Vertreter gedeihen auf der Fensterbank oder auf dem Balkon – und natürlich im eigenen Garten mit Kräuterbeet.

Zum Ersetzen von Salz eignen sich aromatische Kräuter wie Basilikum, Kerbel, Fenchelsamen oder Liebstöckel, Rosmarin, Thymian oder Oregano am besten.

Statt getrockneter Kräuter aus dem Supermarkt sind tiefgefrorene außerhalb der Saison die erste Wahl, entweder selbst eingefroren oder gekauft. Denn ihr Aroma und ihre wertvollen Inhaltsstoffe sind noch weitgehend erhalten, während getrocknete Würzkräuter schnell an Geschmack verlieren. Es gibt aber Ausnahmen: Der Geschmack von Salbei etwa intensiviert sich durch das Trocknen, Oregano und Thymian bewahren auch getrocknet ein intensives Aroma. Eine Renaissance erleben derzeit Wildkräuter wie Gundermann oder Knoblauchsrauke. Wurzeln und Blätter des Löwenzahns liefern eine leichte Bitternote, die gut zu milden Nudel- oder Reisgerichten passt. Zum Aromatisieren von frischen Salaten eignen sich neben Schnittlauch und Petersilie zum Beispiel auch Kresse, Frühlingszwiebelgrün oder Sprossen.

Um das Aroma zu schonen, gehören würzende, krautige Pflanzenteile erst am Ende der Zubereitung in die Gerichte.

... und Gewürzen

Scharfe Gewürze wie Pfeffer und Chili sind ebenfalls geeignet, um dem Essen Würze zu geben. Gemahlene Chilischoten zum Beispiel sind in verschiedenen Schärfegraden zu haben und klassischer Bestandteil von Würzpasten wie Harissa oder Sambal oelek. Ein ganz besonderer Scharfmacher ist der Szechuanpfeffer, auch Japanischer oder Chinesischer Pfeffer genannt. Er ist nicht mit anderen Pfefferarten, aber mit den Zitruspflanzen verwandt und bildet rote Beeren, die pfeffrig-scharf und aromatisch schmecken. Szechuanpfeffer ist in Asien erhältlich, wo es auch andere Gewürze und Gewürzzubereitungen gibt, die Gerichten den gewissen Pfiff geben und so helfen, die Verwendung von Salz einzuschränken:

Übersicht 1: Alternativen zu Salz – Küchenkräuter und mögliche Einsatzbereiche (nach Lambert-Ortiz 2011)	
Kraut	Mögliche Gerichte
Schnittlauch	Eiergerichte, Salate, Weichkäse, Saucen, Suppen
Dill	Gurkensalat, Fisch, Omeletts, Meeresfrüchte, Senfsoßen, grüne Bohnen
Kerbel	Fisch und Meeresfrüchte, Cremesuppen, Eierspeisen, Huhn, Buttersoßen, glaciertes Gemüse
Liebstöckel	Suppen, Salate, Füllungen, Fleisch- und Schmorgerichte
Zitronenmelisse	Salate, Eiergerichte, Getränke
Basilikum	Salate, Tomaten, Tomatensoße, Pilze, Suppen, Eiergerichte, Hähnchen
Petersilie	Salat, Gemüse, Omeletts, Fleisch, Meeresfrüchte
Minze	Salate, Suppen, Eintöpfe, Fisch, Süßspeisen
Rosmarin	Lamm, Hähnchen, Kartoffeln, Tomatensoße, Grillgemüse
Thymian	Eintöpfe, Suppen, gebackenes Gemüse, gegrilltes Fleisch
Oregano	Salat- und Tomatensoßen, Sardellen, Geflügel, Wild, gegrilltes Fleisch, Meeresfrüchte, Bohnen, Auberginen
Salbei	Kalbfleisch, Salate, Nudelsoßen, Füllungen
Bohnenkraut	Hülsenfrüchte, Fleisch, Suppen, Marinaden und Soßen

Exotische Gewürzmischungen

Currygewürz besteht hauptsächlich aus Koriander, Kreuzkümmel, Paprika, Chili, Ingwer, Pfeffer, Cayennepfeffer, Nelken und Zimt. Für die gelbe Farbe sorgt Kurkuma. Besonders aromatisch werden Mahlzeiten, wenn das Currypulver in heißem Öl angeröstet wird, bevor die weiteren Zutaten in die Pfanne oder den Topf kommen. Bei den typischen Kombinationen der asiatischen Küche – zum Beispiel Currypulver, Chili und Kokosmilch – ist der pikant-würzige Geschmack häufig schon so rund, dass man auf Salz gut verzichten kann. Gleiches gilt für exotische Gewürzmischungen wie Garam Masala oder Ras el Hanout, die Gemüse-, Fleisch- und Fischgerichten geschmackliche Tiefe verleihen.

Currypasten

Gewürzklassiker der thailändischen Küche sind Currypasten verschiedener Schärfegrade und Zusammensetzungen. Diese enthalten zusätzlich zu den gemahlten Gewürzen aromagebende Lebensmittel wie Knoblauch, Zitronengras oder Galgant. Galgant ist ein Verwandter des Ingwers, der mit ausgewogener Schärfe und einem leichten Rosenduft jedem Essen einen Hauch Exotik verleiht. Im Handel ist er frisch kaum erhältlich. Fast überall zu finden ist dagegen die aromatisch-scharfe Ingwerknolle, die bereits seit einigen Jahren Einzug in deutsche Küche gehalten hat und sich großer Beliebtheit erfreut.

Würzende Blätter

Die Blätter des Currybaums haben nichts mit dem Currygewürz zu tun, werden aber genau wie dieses in Currygerichten verwendet. Wie Lorbeerblätter dünstet man die Curryblätter kurz an, damit sie ihr Aroma während des Schmorens an das Essen abgeben – genau wie die Blätter der Kaffirlimette, die zwar auf dieselbe Weise verwendet werden, aber statt Schärfe eine zitronige Frische liefern. Ebenfalls gut geeignet für eine säuerliche Note sind Zitronensaft oder Abrieb von Zitronenschale sowie das exotische Zitronengras.



Foto: © WOLFGANG FRIEDRICH/stock.adobe.com

Curryblätter werden wie Lorbeerblätter mitgekocht.

Umami-Würze

Für viele Menschen ist es das Umami-Aroma, das das Essen besonders köstlich macht. Es kommt überwiegend in Fleisch und tierischen Lebensmitteln vor – Vegetarier und Veganer vermissen es deshalb häufig. Der herzhaft, fleischartige Geschmack lässt sich jedoch auch durch pflanzliche Lebensmittel erzeugen, zum Beispiel durch Pilze (v. a. Shiitake-Pilze), Hefeflocken und getrocknete Tomaten.

REZEPT

Umami-Würzmischung

25 g getrocknete Pilze (z. B. die besonders umamireichen, die in ausgewählten Biomärkten und online zu finden sind)

25 g Hefeflocken (in der Gewürzabteilung oder online)

50 g getrocknete Tomaten ohne Öl (z. B. selbst getrocknet, alternativ im Handel oder Internet erhältlich)

Die (trockenen) Zutaten mahlen, vermischen und als Umami-Würze verwenden.

Quelle: www.smarticular.net/umami-gewuerz-selber-machen-vegan-vegetarisch-lebensmittel/

Noch mehr Würze

Sellerie. Viel Geschmack geben auch Bleichsellerie, frisch oder als Pulver, und frisch geriebener Meerrettich. Knollensellerie ist klassischer Bestandteil von Suppengemüse. Kocht man ihn mit Möhre, Lauch, Zwiebeln, Knoblauch, Kräutern und Gewürzen, entsteht eine aromatische Gemüsebrühe, die entweder als salzfreie Suppenbasis oder zum Garen von Kartoffeln, Reis, Nudeln oder Getreide dienen kann.

Gomasio ist eine makrobiotische Spezialität, die in Bioläden schon lange erhältlich ist. Trotzdem ist die Würzmischung aus Meersalz und gerösteter Sesamsaat nur wenigen Menschen bekannt. Das Sesamsalz lässt sich ganz einfach selbst herstellen, indem man Sesam und Salz im Verhältnis sieben zu eins mischt. Da die genaue Dosierung in erster Linie eine Frage des Geschmacks ist, kann für eine mildere Variante auch der Sesamanteil erhöht werden.

Birkenblätter. Interessant ist die aus Island stammende Methode, getrocknete Birkenblätter als Salzersatz zu verwenden. Lohnenswert: Der Blick in die weite Welt des Internets, um passende Ideen und Rezepte für das Ersetzen von Salz zu finden und in der eigenen Küche damit zu experimentieren.

Fett sparen

Wie auch das Salz ist Fett ein bedeutender Geschmacksträger. Damit das Essen ein Genuss ist oder bleibt, ist jedoch nicht immer viel Fett notwendig. Auch hier gilt es, mit aromatisierenden Zutaten zu experimentieren und den Geschmack auch mit kleinen Mengen Fett optimal zu unterstreichen. Großes Fettparpotenzial liefern Milchprodukte.

Mineralwasser: Zusammensetzung beachten!

Wer im Alltag Salz sparen möchte oder muss, kann beim Mineralwasser fündig werden. Denn der Gehalt an Natrium ist je nach Marke sehr unterschiedlich. So kann ein Mineralwasser mit der Angabe „Mit hohem Gehalt an Mineralien“ mehr als 1.500 Milligramm Natrium pro Liter liefern. Bei einer Trinkmenge von zwei Litern würde das Mineralwasser schon mehr Salz liefern als manche Fachgesellschaften als maximale Zufuhr empfehlen.

Dabei gilt die Umrechnungsformel Salz (NaCl) = Na x 2,5.

Bei der Angabe „Geeignet für natriumarme Ernährung“ beträgt der Natriumgehalt weniger als 20 Milligramm pro Liter Mineralwasser.

Ein Blick auf das Etikett verrät, welche Mineralstoffe in welcher Menge im Mineralwasser enthalten sind.



Foto: © Brent Hofacker/Stock.adobe.com

Fettreiche Milchprodukte austauschen

Statt zu Light-Produkten zu greifen, hilft die Auswahl von fettärmeren Milchprodukten, das Fett- und Kalorienkonto nicht zu sehr zu belasten.

Sahne. So kann Quark einen Teil der Sahne für das Dessert ersetzen, ein Becher saure Sahne den Becher Crème fraîche und Milch und Kochsahne die Sahne für den Auflauf. Cremesuppen werden „ganz ohne“ sämig, wenn eine Kartoffel mit gart. Dann reicht schon ein Schuss Milch, um das gewünschte Mundgefühl zu erreichen.

Mayonnaise. Die Mayonnaise für den Kartoffelsalat wird zum „Light-Produkt“, wenn man die fettärmere Salatmayonnaise wählt und sie zusätzlich mit Naturjoghurt mischt.

Allerdings gilt, nicht an der falschen Stelle mit dem Fett zu sparen: So enthält fettarmer Fruchtojoghurt wenig Frucht, aber viel Zucker. Und fettreduzierter Weich- oder Schnittkäse hat meist nicht viel Aroma zu bieten. Erfahrungsgemäß essen wir von solchen „leichten“ Produkten auch mehr.

Ein Naturjoghurt mit frischen Früchten hat insgesamt weniger Kalorien und schmeckt besser. Bei Käse ist es sinnvoll, die aromatischen Vollfettvarianten bewusst zu genießen, dafür lieber in kleinerer Menge.

Bei Frischkäse gibt es mittlerweile gute Produkte mit reduziertem Fettgehalt, die keine Verdickungsmittel und andere Zusatzstoffe enthalten. Die Alternative: Doppelrahmfrischkäse mit derselben Menge Joghurt glattrühren und eventuell mit Kräutern und Gewürzen oder weiteren Zutaten nach Wunsch verfeinern.

Streich- und Kochfett bewusst einsetzen

Um Fett zu sparen, hilft es schon, Margarine oder Butter nur dünn aufs Brot zu streichen und gegebenenfalls eine gute Halbfettmargarine, Joghurtbutter oder eine Butterzubereitung mit Rapsöl zu verwenden. Abwechslung aufs Brot bringen Gemüsepasten und vegetarische Aufstriche sowie Senf, Tomatenmark oder Sauerrahm. Bei fetteren Wurst- und Käsesorten kann man Streichfett ohne Geschmackseinbußen ganz weglassen.

Außerdem hat es sich bewährt, Öl zum Braten und Kochen abzumessen, um den Überblick über die verwendete Fett-

menge zu behalten. Gute, beschichtete Pfannen und Töpfe machen es möglich, beste Brat- und Kocheergebnisse mit nur wenig Fett zu erreichen. Gleiches gilt auch für das Garen im Römertopf.

Backen mit wenig Fett

In gekauften Backwaren, vor allem in süßen wie Kuchen, Keksen und anderem Kleingebäck, ist neben viel Zucker häufig auch preiswertes Fett verarbeitet, das viele gesättigte Fettsäuren liefert oder gehärtet wurde. Fettarme Sorten wie Löffelbiskuits und Russisch Brot gelten zwar oft als Alternative, um Fett zu sparen, enthalten aber sehr viel Zucker und sind daher ebenfalls nicht empfehlenswert.

Wer selber backt, hat es in der Hand, welche Zutaten in Kuchen und Torte landen.

Egal ob unterwegs vom Bäcker oder selbstgemacht, Kuchen aus Hefeteig sind ideal, denn sie sind von Natur aus fettarm, erst recht, wenn sie mit Obst belegt sind. Strudelteig liefert auch relativ wenig Fett. Der frische Strudelteig aus dem Kühlregal sollte weniger als 5 Gramm Fett pro 100 Gramm enthalten. Filo- oder Yufkateig liefern sogar unter ein Gramm Fett pro 100 Gramm.

Die meisten anderen Kuchenteige kommen nicht ganz ohne Fett aus. Denn es macht den Mürbeteig erst knusprig und den Rührteig locker. Bei beiden Teigarten lässt sich aber mindestens ein Drittel der Fettmenge zum Beispiel durch Joghurt oder Buttermilch ersetzen. Ein wenig Übung oder gute Rezepte sind hier ein Muss für gutes Gelingen, denn nicht jeder Fettersatz eignet sich gleich gut für jedes Gebäck. Da zum Beispiel bei Halbfettmargarine Wasser oder andere flüssige Lebensmittel einen Teil des Fetts ersetzt, sind Konsistenz und Eigenschaften anders als beim Backen mit „normaler“ Margarine oder Butter.

Obstmus. Rührteige lassen sich entfetten, indem Obstmus einen Teil der Butter oder Margarine ersetzt. Passend zum Gebäck ausgewählt, liefert es nicht nur Süße, sondern auch ein besonderes Aroma. So passen pürierte Bananen perfekt in einen Schokoladenkuchen. Gleichzeitig kann man Zucker reduzieren oder ganz weglassen. Ebenfalls optimal für Schokoladenkuchen, aber auch für Früchtebrot, Gewürzkuchen oder Muffins, ist ein Püree aus Trockenpflaumen: 80 Gramm Pflau-



Kürbis lässt sich in Kuchenrezepten 1:1 gegen Fett austauschen.

men mit 20 ml Wasser pürieren. Der Zuckergehalt im Gebäck lässt sich durch diese Zutat ebenfalls senken. Weniger Eigengeschmack bieten Apfelmus, Apfelkompott oder püriertes Dosenobst wie Birnen und Pfirsiche.

Kürbis. Relativ geschmacksneutral und ein Geheimtipp unter den natürlichen Fettersatzstoffen beim Backen ist Kürbisfleisch. Grob geraffelt und roh zum Teig gegeben oder gekocht und püriert, ersetzt es Fett in hellen Rührkuchen oder Muffins. Es eignet sich auch gut für eine Tortenfüllung.

Kürbismus lässt sich in Rezepten 1:1 gegen Fett austauschen. Ein wenig Vorsicht ist dann bei den feuchten Zutaten geboten (Eier, Milch, Quark etc.), damit der Teig nicht zu flüssig wird. Am besten zuerst die trockenen Zutaten mischen und die flüssigen nach und nach zugeben.

Süßungsmittel. Süßungsmittel wie Honig, Ahorn- oder Zuckerrübensirup können Fett in vielen Gebäckarten ersetzen. Wichtig ist allerdings, den Teufel nicht mit dem Beelzebub auszutreiben, indem zwar der Fettgehalt sinkt, sich aber die Zuckermenge stark erhöht. Ernährungswissenschaftlerin Katharina König, die in den 1990er-Jahren erfolgreich Bücher zum fettfreien Backen geschrieben hat, empfiehlt: 100 Gramm Fett durch 70 Gramm des flüssigen Süßungsmittels ersetzen und die Zugabe von Zucker um genau diese Menge reduzieren. Ist der Teig dadurch zu trocken, hilft die Zugabe eines Milchprodukts wie Buttermilch oder Joghurt. Wichtig: Die Backtemperatur darf höchstens 180 Grad Celsius betragen, weil das Gebäck sonst zu fest werden kann.

Sojamehl. Wer auch die Eier oder die fetthaltigen Eigelbe ersetzen möchte, kann beispielsweise für einen Rührteig Sojamehl und Wasser im Verhältnis 1:2 mischen und zu den anderen Zutaten geben:

25 Gramm Sojamehl und 50 Milliliter Wasser ersetzen ein Ei, ein Esslöffel Sojamehl mit der doppelten Menge Wasser ein Eigelb.

Carob. Carob wird aus den Schoten des Johannisbrotbaums hergestellt und kann als fettärmere und ballaststoffreiche Schokoladen- oder Kakaoalternative dienen.

Dosenmilch statt Eigelb zum Einstreichen von Gebäck verwenden.

Rösten verstärkt das Aroma von **Nüssen**, sodass man die Menge reduzieren kann. Nüsse lassen sich teilweise durch Haferflocken, Trockenfrüchte oder Weizenkeime ersetzen. Grundsätzlich sind Nüsse wegen ihres Gehalts an ungesättigten Fettsäuren eine gesunde Backzutat – aber in Maßen. Durch die Reduzierung des Nussanteils bleiben die ernährungsphysiologischen Vorteile erhalten, ohne das Fettkonto zu sehr zu belasten.

Zucker sparen

Zuckeralternativen

Süßstoffe. Weil Süßstoffe wie Cyclamat, Saccharin, Aspartam oder Stevia eine sehr hohe Süßkraft haben, keine Kalorien liefern und insulinunabhängig verstoffwechselt werden, scheinen sie auf den ersten Blick bestens geeignet, um die Zuckerezufuhr über Lebensmittel und Getränke zu senken. Allerdings diskutieren Wissenschaftler immer wieder, dass sie Heißhunger auf mehr Süßes hervorrufen und damit eher dick als schlank machen sollen. Fest steht: Die intensive Süße macht es schwer, die eigene Süßschwelle zu senken und sich an „weniger süß“ zu gewöhnen.

In der Küche lassen sich Süßstoffe außerdem nur dort als Zuckersersatz einsetzen, wo sie nicht als volumengebende Zutat dienen.

Zuckeraustauschstoffe. Zuckeralkohole, die aus Stärke und verschiedenen Zuckerarten gewonnen werden, ähneln durch ihre zuckerähnlichen Moleküle in Geschmack und Volumen dem Haushaltszucker, liefern aber weniger Kalorien und sind zahnschonend. Erythrit ist sogar zum Backen geeignet und erlebt gerade einen regelrechten Boom bei figurbewussten Verbrauchern. Gleiches gilt für Xylit, den sogenannten Birkenzucker. Wie bei den Süßstoffen ist jedoch zu bedenken, dass es im Rahmen einer ausgewogenen Ernährung sinnvoll ist, sich an weniger süße Lebensmittel und Speisen zu gewöhnen. Außerdem ist beim Umstieg auf Xylit zu beachten, dass der Zuckersersatz in der Eingewöhnungsphase zu Verdauungsbeschwerden führen kann und in größeren Mengen abführend wirkt. Der Körper gewöhnt sich aber nach und nach daran, sodass die negativen Wirkungen mit der Zeit nachlassen. Also am besten erst einmal nur ein Stück Kuchen essen und schauen, wie man ihn verträgt.

Natürliche Süßungsmittel. Honig, Zuckerrübensirup, Apfeldicksaft, Agavendicksaft oder Ahornsirup werden gerne als gesündere Alternative zu Haushaltszucker propagiert, bieten aber in Sachen Nährwerte kaum Vorteile. Da sie jedoch jeweils einen charakteristischen Eigengeschmack besitzen, dosiert man sie häufig sparsamer. So können sie helfen, sich an weniger Süße zu gewöhnen. Für das kalorien- und zuckerreduzierte Backen gelten die Tipps zum

Fettsparen: Ein Teil des Fettes wird durch flüssige, natürliche Süßungsmittel ersetzt und dafür der Zucker im Rezept reduziert oder weggelassen.

Alternativen für zuckrige Fertigprodukte

Viele Produkte, die wir regelmäßig im Supermarkt kaufen, enthalten große Mengen Zucker. Der fettreduzierte Fruchtjoghurt liefert zum Ausgleich besonders viel Zucker, und auch „normale“ Fruchtjoghurts sind meist so stark gesüßt, dass sie immer noch gut (oder sogar besser?) schmecken, wenn man sie mit Naturjoghurt mischt.

Viel Zucker lässt sich sparen, wenn man möglichst unverarbeitete Lebensmittel einkauft und Getränke, Pudding, Gebäck, Soßen zuhause selber macht.

Saftschorlen sind meist sehr süß. Fertig gemischte Schorlen lassen sich durch Zugabe von (Mineral-)Wasser weiter verdünnen. Ideal sind selbst gemixte Schorlen aus einem Teil Fruchtsaft und drei Teilen Wasser.

Kakaopulver. Das, was viele Kinder als „Kakaopulver“ kennen, besteht in Wahrheit überwiegend aus Zucker. Ein selbstgemachtes Kakaogetränk aus reinem Kakao schmeckt dagegen schokoladig. Da sich das Pulver in kalter Milch schlecht auflöst, mit ein wenig heißem Wasser verrühren und dann in die Milch geben.

Knuspermüsli

300 g Haferflocken
100 g gemischte Nüsse und Mandeln
30 g Sesam
20 g Leinsamen
50 g Sonnenblumenöl
70 g Agavendicksaft

Die Nüsse grob hacken und mit den anderen Zutaten in einer großen Schüssel gründlich vermischen. Gleichmäßig auf einem Backblech verteilen und 20 bis 30 Minuten bei 160 Grad Celsius im Ofen knusprig backen. Auf dem Blech vollständig abkühlen lassen und in ein luftdichtes Gefäß füllen.

Quelle: www.bzfe.de/inhalt/knuspermuesli-selber-machen-32165.html

Frühstückscerealien und Knuspermüsli sind vor allem bei Kindern beliebt und liefern in der Regel jede Menge Zucker. Weniger süß ist eine ungezuckerte Basis-Müslimischung, die man selbst mit gerösteten Kernen, Kokoschips, Trockenfrüchten oder Kakaonibs aufpeppt. Auch Knuspermüsli oder Granola lässt sich in zucker- und fettarmen Varianten ganz einfach selber machen.

Konfitüre aus dem Handel enthält 60 Gramm Zucker pro 100 Gramm. Mittlerweile gibt es allerdings viele verschiedene Fruchtaufstriche, die mit einem hohen Frucht- und einem geringeren Zuckergehalt punkten. Zu Hause kann man Fruchtaufstriche zum Beispiel mit Johannisbrotkernmehl kalt anrühren oder heiß mit Agar-Agar – ganz ohne Zuckerzusatz. Etwas zuckerärmer als klassische Konfitüren sind auch solche, die man mit Gelierzucker 2:1 oder 3:2 selbst einkocht.

Bei **Gebäck** sind Varianten aus Hefeteig, Quark-Öl- oder Strudelteig nicht nur fettarm, sondern auch zuckerärmer als solche aus Rühr-, Biskuit- oder Mürbeteig. Wer selber backt, kann den Zuckergehalt selbst regulieren. So ist es bei Rührteigrezepten problemlos möglich, die Zuckermenge um mindestens ein Drittel zu reduzieren, oft reicht auch die Hälfte des Zuckers. Frische oder getrocknete Früchte im Kuchenteig bringen Süße und außerdem Aroma und Ballaststoffe.

Ketchup

500 g Tomaten
70 ml Obstessig, z. B. Apfelessig
1 Gewürznelke
2 Lorbeerblätter
1 EL Zucker
1 Prise Salz, 1 Prise gemahlener Zimt
1 EL Tomatenmark
1 EL Speisestärke

Tomaten waschen, Stielansätze entfernen und Fruchtfleisch würfeln. Essig mit Zucker, Salz und Gewürzen zum Kochen bringen. Tomatenmark darin auflösen. Tomatenwürfel in den Topf geben und etwa 45 Minuten bei kleiner Hitze köcheln lassen. Lorbeerblätter und Nelke entfernen und alles fein pürieren. Ketchup abschmecken. Dann die Stärke mit etwas kaltem Wasser verquirlen und in das Ketchup einrühren. Kurz unter Rühren aufkochen lassen und sofort in heiß ausgespülte Einmachgläser oder Glasflaschen mit großer Öffnung abfüllen.

Quelle: www.bzfe.de/inhalt/fertigprodukte-selber-machen-33255.html

Apfelmark ist mittlerweile fast überall erhältlich. Es enthält im Gegensatz zu Apfelmus gar keinen Zuckerzusatz.

Desserts. Wer Pudding aus Puddingpulver oder sogar ganz selbst zubereitet, kann die Zuckermenge selbst dosieren. Dasselbe gilt für Milchreis und andere Desserts aus dem Kühlregal.

Ketchup und herzhaftes Fertigprodukte. Eine Menge Zucker lässt sich mit selbstgemachtem Ketchup aus frischen Tomaten sparen. Genauso einfach geht das bei anderen Soßen, Salatdressings, Feinkostsalaten und vielem mehr. Und ganz ehrlich: Besser schmeckt es auch! ■

>> *Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnis“ als kostenfreie pdf-Datei. <<*



DIE AUTORIN

Melanie Kirk-Mechtel ist Diplom-Oecotrophologin, Fachjournalistin und Online-Redakteurin. Sie arbeitet freiberuflich für Institutionen, Unternehmen und Agenturen im Bereich Ernährung und Nachhaltigkeit.

Melanie Kirk-Mechtel
Ernährungskommunikation & mehr
Adolfstraße 73, 53111 Bonn
info@melaniekirkmechtel.de
www.melaniekirkmechtel.de



Foto: © skynesher/stock.adobe.com

Geschmack und Lebensmittelwahl

Vererbt, gelernt, veränderbar

GABRIELA FREITAG-ZIEGLER

Was hat der Geschmack mit einer gesunden oder ungesunden Ernährung zu tun? Wie beeinflussen unsere Sinne, was wir mögen oder nicht? Welche Rolle spielen die Gene und welche die frühkindliche Entwicklung? Die Erforschung des Geschmacks ist eine vergleichsweise junge Wissenschaft, doch sie rückt mehr und mehr in den Fokus. Dazu trägt die Erkenntnis bei, dass sich die meisten Verbraucher nicht durch sachliche Informationen zu einer ausgewogenen Ernährung motivieren lassen: Wem Rosenkohl oder Milch nicht schmecken, den überzeugen auch sachliche Argumente nicht.

Der Mensch als Alles(fr)esser hat sich im Rahmen der Evolution so entwickelt, dass er nur verzehrt, was genießbar ist. Außerdem bevorzugt er Lebensmittel, die seinen Bedarf an Energie und Nährstoffen am besten decken. Daher stammt unsere angeborene Vorliebe für süß: Süßes wie Früchte, Pflanzensäfte oder Honig ist in der Regel nicht giftig, hat eine hohe Energiedichte und sicherte so in Zeiten von Nahrungsknappheit das Überleben. Ähnliches gilt für den Energielieferanten Fett und den Flüssigkeitslieferanten Wasser. Der Umami-Geschmack von Fleisch und proteinreichen Pflanzen sichert die Versorgung mit Proteinen, der Salzgeschmack die Versorgung mit mineralstoffreichen Lebensmitteln. Auf der anderen Seite warnen die Geschmacksrichtungen bitter vor möglicherweise giftigen Lebensmitteln und sauer vor unreifen Früchten (*Vierich, Vilgis 2013*). Zumindest in wohlhabenden Ländern ist die Versorgung mit Lebensmitteln heute in der Regel sicher. Daher besteht

hier die Herausforderung, seinen Bedarf nicht über das benötigte Maß hinaus zu decken und mit dem Überangebot an Fertigprodukten, die oft zu süß, zu fett oder zu salzig sind, sinnvoll umzugehen. Viele Menschen haben sich an den intensiven Geschmack gewöhnt. Gleichzeitig sind manche Vorlieben angeboren. Grundsätzlich allerdings lässt sich die Geschmackswahrnehmung beeinflussen. Das ist nicht nur entscheidend für jeden Einzelnen, sondern auch eine wichtige Voraussetzung für Lebensmittelindustrie und -handwerk: Durch eine schrittweise Reduzierung von Salz in der häuslichen Zubereitung kann beispielsweise jeder Mensch seine Wahrnehmungsschwelle für salzig senken, so dass ihm auch naturbelassene und wenig salzige Lebensmittel (wieder) schmecken. Gleichzeitig lässt sich so die Akzeptanz für reformulierte Fertigprodukte mit weniger Salz oder Zucker steigern. Die Befürchtung von Umsatzeinbußen seitens der Lebensmittelhersteller erübrigt sich.

Entstehung von Geschmack

Die deutsche Sprache unterscheidet nicht zwischen dem Geschmack auf der Zunge und dem sensorischen Gesamterlebnis, für das ein komplexes Zusammenspiel aus Geruch, Geschmack, Tast- und manchmal Schmerzempfinden verantwortlich ist. Im Englischen gibt es dafür den Begriff „flavour“. Oft schwingen sogar optische und akustische Reize mit (*Schling 2018; Höhl 2013*) (**Abb. 1**, S. 292).

Geschmackssinn. Der physiologische Geschmack, die gustatorische Wahrnehmung, ist definiert als der Sinneseindruck, der über die rund 5.000 Geschmacksknospen auf der Zunge wahrgenommen wird. Sie befinden sich in Papillen an der Zungenspitze, den Rändern, der Oberfläche und dem Zungengrund. Jede dieser Knospen enthält 50 bis über 100 Geschmackssinneszellen. Sie bringen spezifische Rezeptoren hervor, an denen die Moleküle aus der Nahrung andocken. Nervenfasern übertragen die Signale an das Gehirn, das die Ge-

schmacksqualität entschlüsselt und bewertet. Hier werden Vorlieben und Abneigungen geformt und gespeichert.

Die Annahme, auf der Zunge gebe es verschiedene Bereiche für süß, salzig, sauer, bitter und umami, beruht auf einem Interpretationsfehler einer Veröffentlichung aus dem Jahr 1901. Heute weiß man, dass es keine spezielle räumliche Anordnung auf der Zunge gibt. Vielmehr befinden sich in jeder Geschmacksknospe Sinneszellen für alle Geschmacksarten (Schling 2018; Derndorfer 2016).

Bisher gelten süß, sauer, salzig, bitter und umami als anerkannte Grundgeschmacksarten.

Süß wird durch Zuckermoleküle oder süß schmeckende Substanzen ausgelöst und über zwei Süßrezeptoren erkannt. Für salzig sind reines Kochsalz (NaCl) und andere Salze verantwortlich. Die Reizerkennung erfolgt nicht über Rezeptoren, sondern beginnt mit dem Einstrom von Natriumionen (Na⁺) in die Zelle und einer daraus resultierenden Ladungsänderung. Ähnlich funktioniert die Geschmacksrichtung sauer. Sie wird durch Säuren wie Zitronen- oder Milchsäure ausgelöst, die in wässriger Lösung Protonen (H⁺) abgeben.

Die komplexeste Geschmacksrichtung ist bitter. Etwa 25 verschiedene Bitterrezeptoren erkennen diverse bitter schmeckende Stoffe wie Chinin oder Koffein. Dabei gibt es individuelle, genetisch bedingte Unterschiede: Manche Menschen, so genannte PROP-Supertaster, können die bittere Substanz PROP (6-n-Propyl-2-Thiouracil) schmecken. Anderen Menschen fehlt das entsprechende Gen, sie heißen PROP-Non-taster und schmecken bitter weniger intensiv als Supertaster. Letztere nehmen oft auch andere Geschmacksrichtungen stärker wahr. Dieses Phänomen könnte erklären, warum die einen Rosenkohl hassen und andere ihn lieben. Tatsächlich ließen sich Zusammenhänge zwischen einer höheren PROP-Sensitivität und geringeren Akzeptanz von Kohlsprossen, Kohl, Grapefruit und Zitrone feststellen.

Die Geschmacksrichtung umami, auch „fleischig“, wird hauptsächlich über die Aminosäure Glutaminsäure vermittelt. Ihr Salz, das Glutamat, dockt an spezifische Rezeptoren an. Glutamat ist weltweit als Geschmacksverstärker verbreitet, kommt aber auch in Lebensmitteln wie Tomaten, Algen und Muttermilch vor. (Derndorfer 2016; Buchecker, Matullat 2012)

Fettig gilt bisher nicht als anerkannter Grundgeschmack, wirkt jedoch spürbar auf das Gesamterlebnis eines Lebensmittels. Während Triglyceride geschmacksneutral sind, deuten viele Untersuchungen darauf hin, dass Fettsäuren über den Geschmackssinn wahrgenommen werden – allerdings als bitter, brennend oder stechend.

Es gibt aber andere Ansätze, die die Beliebtheit von Fett erklären können: Es scheint als Aromaverstärker oder Modulator und damit über den Geruchssinn zu wirken. Lipophile Aromen entfalten sich langsamer und intensiver. Außerdem spielen Viskosität und Reibung eine Rolle: Fett hinterlässt einen Ölfilm zwischen Gaumen und Zunge, verringert die Reibung und erzeugt so einen cremigen und angenehmen Eindruck (Nachtsheim 2013).

Geruchssinn. Am wichtigsten für das Geschmackserlebnis ist die olfaktorische Wahrnehmung. Nur wenn der Apfel angenehm und nicht verdorben riecht, beißen wir hinein. Und erst über die Nase erfahren wir die enorme Vielfalt an Aromen und Duftstoffen. Ist die Nase bei einem Schnupfen verstopft,

leidet der Geschmack. Den Unterschied verdeutlicht ein einfaches Experiment: Wer die Mischung Zucker und Zimt mit zugehaltener Nase probiert, schmeckt auf der Zunge zunächst nur süß. Erst bei geöffneter Nase entfaltet sich das Zimtaroma (Vierich, Vilgis 2013). Denn die flüchtigen Duftmoleküle wandern vom Mund durch den hinteren Rachenraum zu den Riechrezeptoren der Nase. Insgesamt sind etwa 30 Millionen Riechzellen mit 400 verschiedenen Riechrezeptoren für den Geruchssinn verantwortlich. Durch vielfältigste Kombination von Aromakomponenten können wir weit über 10.000 Gerüche unterscheiden. Oft wird die Aromenvielfalt, beispielsweise einer Erdbeere, jedoch als Einheit wahrgenommen. Selbst geschulten Sensorikern fehlen die Worte, um diese zu beschreiben (Derndorfer 2016).

Schmerzsin. Scharfe, prickelnde, adstringierende, brennende, kalte und warme Reize nehmen wir über den *Nervus trigeminus* wahr. Der bekannteste Stoff für Schärfe ist das Alkaloid Capsaicin in Chili. In hoher Konzentration und bei nicht daran gewöhnten Menschen entfacht es ein regelrechtes Feuer im Mund, führt zu Schweißausbrüchen und laufender Nase. Diese Reaktionen vermitteln die Nervenenden des Trigeminus. Sie sind überall im Mund verteilt, in der Nase, den Augen und der Gesichtshaut. Tränen und Schnupfen sind Schutzreaktionen, um möglicherweise schädliche Stoffe zu verdünnen und auszuwaschen. Doch die Schärfe hat auch einen Nutzen und es ist kein Zufall, dass besonders in heißen Ländern gerne scharf gegessen wird: Scharfe Gewürze führen über die Steigerung der Schweißproduktion zu einer Abkühlung des Körpers (Hatt 2013). Ob sie Lebensmittel auch vor dem Verderb schützt, wird bisher kontrovers diskutiert.

Seh- oder Gesichtssinn. Weitere Sinne tragen zum Gesamtgeschmack bei, liefern Informationen zur Qualität und beeinflussen so, was wir essen oder nicht essen. Mit dem Seh- oder Gesichtssinn beurteilen wir Farbe, Form und Struktur eines Lebensmittels. Speziell dessen Farbe hat deutliche Effekte auf unsere Geschmackswahrnehmung. Das zeigte eine Studie mit zu Rosé oder Rotwein eingefärbtem Weißwein, dessen eigentlich identischen Geschmack ungeschulte Tester unterschiedlich beschrieben. Selbst die Farbe des Tellers kann den Geschmackseindruck eines Gerichts verändern. So schmeckte Erdbeermousse auf einem weißen Teller intensiver und süßer als auf einem schwarzen.

Gehör und Tastsinn. Auch Gehör und Tastsinn sind an Genuss und Geschmack beteiligt: Typische „krachende“ oder „knackige“ Geräusche gelangen an unser Ohr und machen den Apfel, die Karotte oder den Mürbekeks erst richtig attraktiv. Und im Mund vermitteln Fadenpapillen Texturmerkmale wie Härte, Spröde, Klebrigkeit, Viskosität oder Körnigkeit (Derndorfer 2016; Matullat 2013).

Einflussfaktoren

Vor der Frage, wie sich unser Geschmack in Richtung „weniger süß“, „weniger salzig“ oder „weniger fett“ verändern lässt, steht die Frage, woher unsere Geschmacksvorlieben stammen.

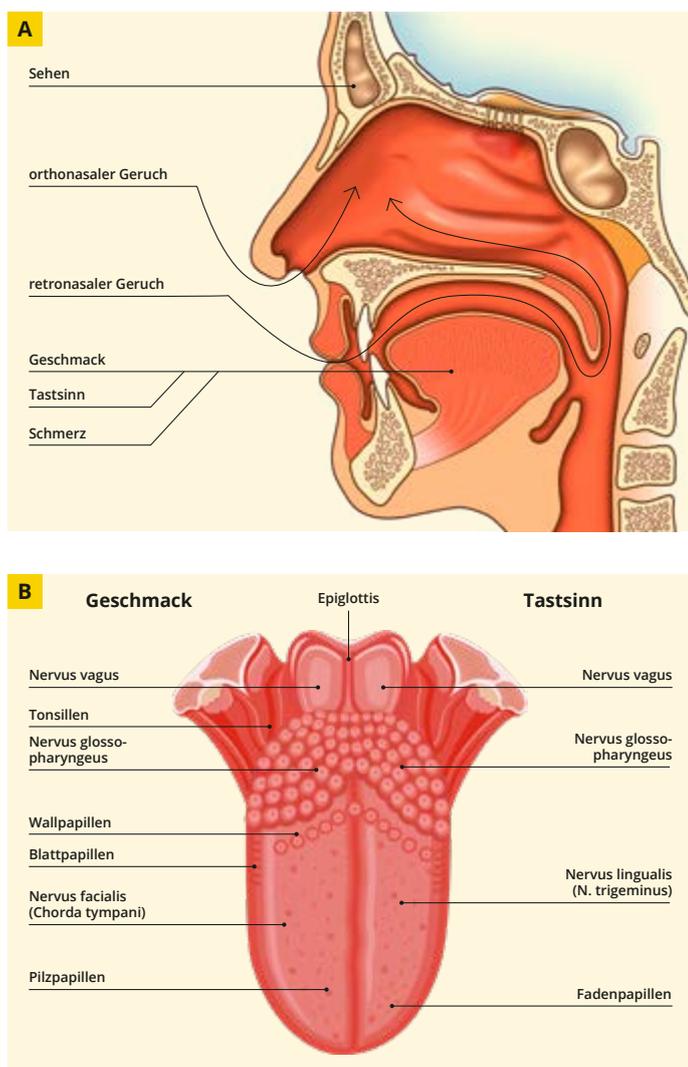


Abbildung 1: Anatomische Lage der Sinne: **A** Kopf, **B** Zunge (nach Schling 2018)

Die starke angeborene Vorliebe für süß und die Abneigung gegen bitter belegen Versuche, in denen ungeborene Kinder mehr Fruchtwasser schluckten, wenn dieses süß schmeckte und weniger, wenn es bitter schmeckte (Reitmeier 2014). Auch Forschungen über den Gesichtsausdruck neugeborener Babys, wenn sie vor ihrer ersten Brust- oder Flaschenmahlzeit Lösungen mit unterschiedlichen Geschmäckern bekamen, zeigten: Süß bewirkte einen entspannten Gesichtsausdruck und rief eifriges Lecken und Saugen hervor. Bei sauer oder bitter verzogen die Babys das Gesicht (Logue 1998). Über das Fruchtwasser kommt der Fötus indirekt mit Geruchs- und Geschmacksstoffen in Kontakt und erkennt diese nach der Geburt. Ähnliches gilt für den Geschmack der Muttermilch. Das belegt eine Studie, in der Mütter entweder im letzten Schwangerschaftsdrittel oder in der Stillzeit drei Wochen lang Karottensaft tranken. Die Babys aus beiden Gruppen reagierten während der Beikosteinführung deutlich positiver auf Karotten als die Babys der Kontrollgruppe, deren Mütter keinen Karottensaft getrunken hatten.

Grundsätzlich sind gestillte Säuglinge einer größeren Bandbreite an Aromastoffen ausgesetzt, da die Zusammensetzung der Muttermilch abhängig von der Ernährung der Mutter wechselt. Formula-Nahrung schmeckt immer gleich. Daher reagieren nicht gestillte Kinder später tendenziell empfindlicher

auf neue Geschmacksrichtungen. Insgesamt zeichnet sich ab, dass sich die Ernährung der werdenden und stillenden Mutter auf die späteren Essgewohnheiten und Geschmacksvorlieben ihres Kindes auswirkt. Das Ausmaß dieses Einflusses ist allerdings noch nicht geklärt (Neuhold et al. 2014).

In den ersten Lebensmonaten nimmt die Präferenz für süß weiter zu und bleibt auch bei Kleinkindern unverändert bestehen. Erst im Alter zwischen fünf bis neun Jahren entwickelt sich die Vorliebe für sauer – vor allem bei Kindern, die frühzeitig säuerlich schmeckende Lebensmittel erhalten. Auf den Geschmack salzig reagieren Babys ab etwa dem sechsten Lebensmonat (Matullat 2013). Bis zu einem Alter von neun Monaten sollten sie allerdings gar kein Salz bekommen. Insgesamt sind Kinder salzsensitiver. Für Kinder zwischen achtzehn Monaten und drei Jahren empfiehlt die WHO nicht mehr als zwei Gramm Salz pro Tag (Tanas 2019).

Eine wichtige Rolle beim Erlernen von Geschmackspräferenzen spielen Neophobie und Mere Exposure Effect, „Effekt der bloßen Wahrnehmung“. Neophobie, also die Angst vor etwas Neuem, gilt als Schutzeffekt vor unbekanntem und möglicherweise giftigen Lebensmitteln. Bietet man Kindern jedoch ein Gericht oder neues Nahrungsmittel immer wieder an, gewöhnen sie sich daran (Reitmeier 2014). Dafür ist das Geschmackserkennungsgedächtnis verantwortlich. Es sammelt neue Geschmackserlebnisse und speichert sie ab. Daraufhin stufen wir Lebensmittel schnell als genießbar ein, wenn sie uns gesättigt haben und gut bekommen sind. Verursachten sie dagegen Übelkeit, werden wir sie nur ungern ein zweites Mal probieren. Solche Abneigungen halten sich oft ein Leben lang und sind nur schwer und mit Geduld zu überwinden (Meyerhof 2013).

Mit zunehmendem Alter verschlechtern sich alle unsere Sinne – in welchem Ausmaß, ist individuell sehr verschieden. Am stärksten lässt der Geruchssinn nach, denn zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr degenerieren die Riehzellen zunehmend. Chronische Entzündungen, Tumore oder Alzheimer können das zusätzlich begünstigen. Das gilt genauso für den Geschmackssinn, den außerdem über 250 Medikamente beeinträchtigen können. Grundsätzlich schmecken ältere Menschen anders, weil die Geschmacksknospen zurückgehen. Auch Einschränkungen beim Kauen und im Mundgefühl durch fehlende Zähne oder ein schlecht sitzendes Gebiss können den Genuss verderben. Dann werden zudem weniger Aromen freigesetzt. Lassen Seh- und Hörfähigkeit nach, nehmen ältere Menschen optisch attraktive Speisen und sensorische Eigenschaften wie „knusprig“ schlechter wahr. Am wenigsten leidet dagegen die Wahrnehmungsschwelle für süß. Diese Punkte sollten die Verantwortlichen für die Verpflegung älterer Menschen kennen und berücksichtigen, um Genuss und Appetit durch kreative und angepasste Rezepte zu steigern und so einer Mangelernährung vorzubeugen. Unabhängig vom Alter beeinflussen viele weitere Faktoren den Geschmack: Hunger steigert beispielsweise die Geschmackssensitivität und die Empfindlichkeit für Gerüche. Aufmerksamkeit erhöht die Wahrnehmung für schwache Zucker- und Säurelösungen. Außerdem riechen und schmecken Frauen anders als Männer. Sogar Sport, Stress und Gefühle wie Angst beeinflussen die Schmeckleistung und verändern die Wahrnehmung. Nicht zuletzt haben Raucher ein schlechteres Riechvermögen und eine erhöhte Geschmacksschwelle (Dern-

dorfer 2018). Wer jedoch mit dem Rauchen aufhört, gibt seinen Riechzellen die Möglichkeit zu regenerieren, hat nach vier Wochen sein Riechvermögen wieder zurück und schmeckt dann deutlich besser als zuvor (Hatt 2012).

Gewöhnung steckt hinter kulturellen oder sozialen Unterschieden in der Ausprägung von Abneigungen und Vorlieben. Bei scharfen Lebensmitteln kommt eine physiologische Ursache hinzu: Werden die freien Enden des Trigeminus ständig gereizt, ziehen sie sich zurück und der Mensch reagiert weniger empfindlich auf scharfe Substanzen (Hatt 2013). So werden beispielsweise in Mexiko Kleinkinder im Alter von ein bis drei Jahren langsam an kleine Mengen scharfer Speisen herangeführt und entwickeln so nach und nach die dafür nötige Toleranz (Derndorfer 2016).

Herausforderungen für Industrie und Forschung

Vor dem Hintergrund der Nationalen Reduktionsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten gewinnt die Frage an Bedeutung, wie sich derartige Reduzierungen auf den Geschmack und damit letztendlich die Präferenz der Konsumenten auswirken. Im besten Fall bleibt der Geschmack gleich. Wer beispielsweise den Fettgehalt reduzieren möchte, untersucht daher zunächst die sensorische Funktion von Fett im Produkt und wie sich dessen Veränderung auf den Geschmack auswirkt. Vor allem bei fettreichen Lebensmitteln wie Mayonnaise oder Margarine sind kleine Veränderungen kaum wahrnehmbar (Nachtsheim 2013).

In einer Studie der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) stufen die Befragten den Geschmack eines Kirschnektars bei einer 15-prozentigen Zuckerreduktion als gerade richtig bis etwas zu schwach ein; bei einer 20-prozentigen Reduktion als zu schwach. Keine deutlichen Geschmacksunterschiede stellten sie beim Vergleich von herkömmlichem Toastbrot und solchem mit zehn- und 20-prozentiger Salzreduktion fest. Am deutlichsten wirkte sich das Einsparen von Fett auf den Geschmack einer Lyoner Wurst aus. Die Studie untersuchte außerdem, inwieweit Hinweise zur Reduzierung auf der Verpackung die Präferenz veränderten. Das war tendenziell beim Kirschnektar, nicht aber beim Toastbrot und der Lyoner Wurst der Fall. Daraus zogen die Autoren das Fazit: „Eine moderate Reduktion von Zucker, Fett oder Salz in Lebensmitteln geht nicht immer automatisch mit nennenswerten Geschmacks- und Akzeptanzeinbußen einher. Wie stark der Gehalt an Zucker, Fett oder Salz reduziert werden kann, ohne die Akzeptanz zu beeinträchtigen, sollte bei jedem Produkt allerdings individuell überprüft werden“ (DLG 2018).

Gleichzeitig suchen Wissenschaftler nach neuen Möglichkeiten, um trotz Reduktion bestimmter geschmacksauslösender Stoffe die Geschmacksqualität von Lebensmitteln zu erhalten. Einen interessanten Ansatz mit Blick auf den Salzgehalt verspricht beispielsweise der Einsatz von Endopeptidasen, die offensichtlich den Salzgeschmack intensivieren und auch bei reduziertem Salzgehalt die Geschmacksqualität erhalten (Stolle 2018).

Mit Blick auf die Zuckerreduktion in Fertigprodukten klingt die Entwicklung amorpher Zucker vielversprechend. Hierzu wird eine Mischung aus Zucker, Milch und Wasser in warmer Luft

getrocknet. Aus der kristallinen Zuckerstruktur bildet sich eine poröse Struktur mit höherer Süßkraft bei gleichem Gewicht. So lässt sich der Zucker- und damit der Kaloriengehalt in trockenen Lebensmitteln ohne Einbußen beim Süßgeschmack reduzieren (Nestlé 2018).

Chancen für die Ernährungsberatung

Für die Ernährungsberatung liefern die Grundlagen der Geschmacksentwicklung gute Ansätze: So könnten Beratungskräfte gemeinsam mit ihren Klienten testen, welche fettreduzierten Lebensmittel diesen womöglich genauso gut schmecken wie die vollfetten, und zu deren Verzehr motivieren. Oft bevorzugen die Menschen die vollfetten Versionen aus reiner Gewohnheit und stellen bei einer Blindverkostung keine Unterschiede fest – zum Beispiel bei Milch mit 1,5 oder 3,5 Prozent Fettgehalt (Nachtsheim 2013).

Viele Menschen gehen häufig Geschmackskompromisse ein: In einer Umfrage antworteten 81 Prozent, sie hätten in der Vergangenheit bereits etwas gegessen, das ihnen nicht so gut geschmeckt hat. Und in Summe sagten 40 Prozent der Befragten, dass sie trotzdem „alles“ oder „einen großen Teil“ des nichtschmeckenden Lebensmittels oder Gerichtes gegessen hätten (Höhl, Hahn 2013). Dazu passt ein weiteres Ergebnis der DLG-Studie (2018): 21 Prozent der befragten Verbraucher äußerten sich bereit, Geschmackseinbußen durch eine Reduktion von Zucker hinzunehmen. 15 Prozent gaben das für eine Fett- und elf Prozent für eine Salzreduktion an. So könnten sich Verbraucher dazu motivieren lassen, zum etwas schlechter schmeckenden Pudding mit weniger Zucker zu greifen oder sich an Gemüse mit weniger favorisiertem Geschmack zu gewöhnen, um Kalorien einzusparen.

Geschmack und Geruch lassen sich bewusst trainieren. Wenn jemand zum Beispiel sehr salzig gegessen hat, müssen mehr Rezeptoren aktiviert werden, um salzig zu empfinden. Es hat sich ein Gewöhnungseffekt eingestellt, der einen höheren Salzkonsum nach sich zieht. Durch eine schrittweise Salzreduzierung lässt sich dieser Effekt nach und nach wieder umkehren. Dabei liegt die Betonung auf „schrittweise“, um keine Entzugserscheinungen wie schlechte Laune oder Appetitmangel zu provozieren (Tanas 2018). Wie gut sich die Wahrnehmung trainieren lässt, zeigen auch Sensorikschulungen für Weinkenner sowie spezielle Riechtrainings mit Duftnoten von Rosen, Gewürzen oder ätherischen Ölen (Hatt 2012). ■

>> Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnisse“ als kostenfreie pdf-Datei. <<



DIE AUTORIN

Gabriela Freitag-Ziegler ist Diplom-Oecotrophologin. Nach ihrem Studium an der Universität Bonn war sie einige Jahre in Agenturen (Schwerpunkte Food und Healthcare) als Beraterin für Public Relations beschäftigt. Heute arbeitet sie freiberuflich als PR-Beraterin und Autorin für Fach- und Publikumsmedien.

Gabriela Freitag-Ziegler
Michael-Piel-Straße 3, 53229 Bonn
freitag-ziegler@t-online.de



OLG Hamm: Kehrtwende bei Müsli-Nährwertangaben?

Das Landgericht Bielefeld hatte mit seinem Urteil vom 21. Juni 2018 (Az. 6 U 181/18) einem Müslihersteller untersagt, den Brennwert auf der Vorderseite seiner Müsli-Verpackungen lediglich für eine Mischportion aus Müsli und fettarmer Milch anzugeben. Das sei nur dann zulässig, wenn zusätzlich und an der gleichen Stelle der Verpackung der Kaloriengehalt pro 100 Gramm des Produkts angegeben würde. Dieser Auffassung hat das Oberlandesgericht Hamm in seiner Entscheidung vom 13. Juni 2019 (Az. 4 U 130/18) widersprochen.

Bei dem in Rede stehenden Knuspermüsli finden sich auf der rechten Seite der Verpackung die Nährwertinformationen gemäß den Anforderungen der Verordnung (EU) 1169/2011. Sie enthält Angaben zu den Gehalten an Energie, Fett, Kohlenhydraten, Ballaststoffen, Eiweiß und Salz jeweils für 100 Gramm des nicht zubereiteten Produktes sowie für eine Portion aus 40 Gramm Müsli und 60 Millilitern Milch mit 1,5 Prozent Fettgehalt. Der Brennwert für 100 Gramm des Produkts ist mit 448 Kilokalorien, der Brennwert für die besagte Portion mit 208 Kilokalorien angegeben. Auf der Vorderseite der Verpackung ist lediglich der Brennwert von 208 Kilokalorien für die zubereitete Portion zu finden.

Der Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) betrachtete das als irreführend und erhielt vor dem Landgericht Bielefeld Recht. Das Oberlandesgericht Hamm sah es anders: Die freiwillige, wiederholende Nährwertangabe auf der Vorderseite der Verpackung werde den Anforderungen der Verordnung (EU) 1169/2011 gerecht, da sie sich auf eine aus 40 Gramm des Müsli sowie 60 Millilitern Milch zubereitete, genau 100 Gramm wiegende Portion beziehe. Diese Form der Nährwertkennzeichnung ist nach Auffassung des Gerichts mit

- Artikel 30 Absatz 3, also der Möglichkeit, den Brennwert zu wiederholen, wenn die verpflichtende Nährwertkennzeichnung vorhanden ist,
 - Artikel 31 Absatz 3, also Brennwert und Nährstoffmengen sind diejenigen zum Zeitpunkt des Verkaufs des Lebensmittels und
 - Artikel 33 Absatz 2, also bei wiederholender Kennzeichnung dürfen die Nährstoffmengen je Portion angegeben werden,
- der Verordnung (EU) 1169/2011 vereinbar.

Die unterschiedlichen Sichtweisen in diesem Streitfall ergeben sich offenbar aus der unterschiedlichen Interpretation des lebensmittelrechtlich nicht definierten Begriffs der „Portion“. Es kann sich um eine Portion des Lebensmittels zum Zeitpunkt des Verkaufs handeln – dafür spricht, dass auch der Brennwert des Lebensmittels in diesem Zustand anzugeben ist – oder um eine zubereitete Portion. Das Urteil ist noch nicht rechtskräftig. ■

Dr. Annette Rexroth, Fachautorin, Remagen

URTEIL

EuGH: Kein Urheberrechtsschutz für den Geschmack von Lebensmitteln

Mag man auch in geselliger Runde gerne darüber sprechen, dass das eben verspeiste Gericht „ein Gedicht“ war – der Geschmack eines Lebensmittels lässt sich nicht urheberrechtlich schützen. Das ergibt sich aus einem Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) vom 13. November 2018 (Rs. C-130/17).

Dem Verfahren liegt der Rechtsstreit zweier niederländischer Lebensmittelhersteller zugrunde. Der Kläger berief sich auf eine Urheberrechtsverletzung, weil sein Mitbewerber einen Streichkäse vertreibt, der nach seinem Empfinden genauso schmeckt wie ein von ihm hergestelltes Erzeugnis. Eine solche Übernahme des Geschmacks sei eine Vervielfältigung des Geschmackswerkes, die er seinem Mitbewerber verbieten könne, so lautet seine Ansicht.

Ein niederländisches Gericht, bei dem der Rechtsstreit anhängig war, legte dem EuGH im Rahmen eines Vorabentscheidungsverfahrens unter anderem die Frage vor, ob die auf der EU-Richtlinie 2001/29 basierenden nationalen Urheberrechtsvorschriften so auszulegen seien, dass dem Geschmack ein Urheberschutz zu gewähren sei.

Der EuGH stellt klar, dass der Geschmack eines Lebensmittels kein „Werk“ im Sinne der besagten Richtlinie ist, da er als einer der fünf menschlichen Sinne nicht objektiv bestimmbar ist. Anders als etwa bei Werken der Literatur, des Films oder der Musik beruhe die Geschmackswahrnehmung überwiegend auf subjektiven Empfindungen und Erfahrungen, die zudem veränderlich seien, da sie unter anderem von Alter, Ernährungsvorlieben und Konsumgewohnheiten sowie vom Kontext der Verkostung abhingen. Eine genaue und objektive Identifizierung des Geschmacks eines Lebensmittels sei auch deshalb nicht möglich, weil es an geeigneten technischen Mitteln und Methoden für eine präzise objektive Unterscheidung fehle, so der EuGH in seiner Urteilsbegründung. ■

Dr. Christina Remppe, Fachautorin, Berlin

Neuer Höchstgehalt für trans-Fettsäuren in Lebensmitteln

Der Verzehr von trans-Fettsäuren erhöht die LDL (Low Density Lipoprotein)-Cholesterolkonzentration im Blut und steigert so das Risiko für Herz-Kreislaufkrankungen.

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hatte das in ihrer Stellungnahme vom 8. Juni 2018 erneut bekräftigt. Außerdem haben sowohl kontrollierte Interventionsstudien als auch prospektive Kohortenstudien gezeigt, dass diese schädlichen Wirkungen linear mit der Dosis steigen. Die Aufnahme von trans-Fettsäuren über Lebensmittel sollte deshalb so gering wie möglich sein. Zahlreiche Länder haben die Verwendung von trans-Fettsäuren in Lebensmitteln bereits eingeschränkt oder verboten. So dürfen in den USA seit Juni 2018

keine teilgehärteten Fette mehr in Lebensmitteln verwendet werden.

Vor diesem Hintergrund hat die Europäische Kommission mit ihrer Verordnung (EU) 2019/649 (ABl. L (EU) 2019/649 vom 25. April 2019, S. 17) die Verwendung von trans-Fettsäuren in Lebensmitteln auf 2 Gramm pro 100 Gramm Fett begrenzt. In Anhang III Teil B der Verordnung (EG) 1925/2006 ist eine Liste von Stoffen vorgesehen, deren Verwendung in Lebensmitteln eingeschränkt ist. Als erster Eintrag kommen nun trans-Fettsäuren in diese Liste. Trans-Fettsäuren, die natürlicherweise in Lebensmitteln auftreten, sind von der Höchstgehaltsregelung ausgenommen. Sie bezieht sich auf Lebensmittel, die entweder für den Endverbraucher oder für die Abgabe an den Einzelhandel bestimmt sind. Lebensmittelunternehmer, die Lebensmittel an andere Lebensmittelunternehmer liefern, müssen sicherstellen, dass die belieferten Lebensmittelunternehmer Angaben über die Menge an anderen trans-Fettsäuren als die erhalten, die auf na-



Foto: © manyskiri/stock.adobe.com

türliche Weise in Fett tierischen Ursprungs vorkommen, wenn diese Menge mehr als 2 Gramm pro 100 Gramm Fett beträgt. Die Verordnung (EU) 2019/649 ist am 15. Mai 2019 in Kraft getreten. Für Lebensmittel, die den Anforderungen der Verordnung nicht entsprechen, gilt eine Abverkaufsfrist bis zum 1. April 2021. ■

Dr. Annette Rexroth, Fachautorin, Remagen

Neuartiges Lebensmittel: Xylo-Oligosaccharide

Die Europäische Kommission hat mit ihrer Durchführungsverordnung (EU) 2018/1648 (ABl. L 275 vom 6.11.2018, S. 1) Xylo-Oligosaccharide (XOS) aus Mais als neuartiges Lebensmittel zugelassen.

Die Gewinnung von XOS erfolgt mittels enzymatischer Hydrolyse aus Maiskolben (*Zea mays* subsp. *mays*). Diese werden nach Angaben des Herstellers im Nordwesten Chinas angebaut und sind nicht genetisch verändert. Zur Herstellung des neuartigen Lebensmittels versetzt man die pulverisierten Maiskolben mit Wasser und Essigsäure und erhitzt sie anschließend unter Hochdruck, um die enthaltenen Hemicellulosen zu spalten. Nach dem Abkühlen gibt man Xylanase (EC 3.2.1.8) zu der Mischung. Die Xylanase stammt aus dem Pilz *Trichoderma reesei*, der schon seit Langem zur Gewinnung von cellulolytischen Enzymen dient. Das Enzym baut die vorliegenden Xylane zu Oligosacchariden ab. Die nach der Hydrolyse verbleibenden Feststoffe werden abgetrennt und gereinigt. Die erhaltene XOS-Lösung wird eingedampft, das erhaltene Konzentrat membranfiltriert und schließlich sprühtrocknet. Die gewonnenen Xylo-Oligosaccharide bestehen aus Ketten von D-Xylose, die $\beta(1-4)$ -glykosidisch miteinander verknüpft sind. Hauptbestandteile sind das Disaccharid Xylobiose, das Trisaccharid Xylotriose und das Tetrasaccharid Xylotraose. Daneben kommen auch geringe Mengen an höheren Oligosacchariden vor.

Das neuartige Lebensmittel ist als Pulver und als Sirup verfügbar. In der Pulverform beträgt der XOS-Gehalt mindestens 95 Prozent, im Sirup mindestens 75 Prozent. Die Oligosaccharide sind gegenüber den menschlichen Verdauungsenzymen resistent. Sie zeigen präbiotische Eigenschaften und sollen sich positiv auf die Darmgesundheit und das Immunsystem des Menschen auswirken. Der Hersteller wirbt damit, dass XOS das Wachstum von Bifidobakterien stark begünstigt. Verglichen mit anderen Präbiotika soll es stabiler sein und weniger unerwünschte Nebenwirkungen im Verdauungstrakt entfalten.

Gesundheitsbezogene Angaben im Sinne der Verordnung (EG) 1925/2006 sind bislang nicht zulässig. Die Substanz ist als Zusatz zu Brot, Frühstückscerealien, Keksen, Sojadrinks, Joghurts, Fruchtaufstrichen und Schokolade gedacht, wobei jeweils Höchstmengen zwischen 3,5 und 30 Gramm je Kilogramm einzuhalten sind.

Zielgruppe ist die allgemeine Bevölkerung. Bei Verwendung in Milcherzeugnissen dürfen die Xylo-Oligosaccharide keinen der Milchbestandteile vollständig oder teilweise ersetzen.

Die EFSA hatte in ihrer Stellungnahme die Schlussfolgerung gezogen, dass sich aus den vorgelegten Informationen zur Herstellung, der Zusammensetzung, der Spezifikation und der Stabilität keine Sicherheitsbedenken ergeben. Unter den angestrebten Verwendungsbedingungen beurteilte die EFSA die Xylo-Oligosaccharide als sicher.

Die Bezeichnung des neuartigen Lebensmittels ist „Xylo-Oligosaccharide“. Eine genaue Spezifikation findet sich im Anhang der Durchführungsverordnung. ■

Dr. Annette Rexroth, Fachautorin, Remagen



Neuartige Lebensmittelzutat: Molkenprotein-Isolat aus Milch

Die Europäische Kommission hat mit der Durchführungsverordnung (EU) 2018/1632 (ABl. L 272 vom 31.10.2018, S. 23) ein Molkenprotein-Isolat aus Milch als neuartige Lebensmittelzutat im Sinne der Verordnung (EU) 2015/2283 zugelassen.

Das Erzeugnis stellt eine Mischung aus Molkenpulverproteinen dar, die durch Ionenaustausch-Chromatographie aus entrahmter Kuhmilch gewonnen werden. Die Hauptbestandteile des gelblich-grauen Pulvers sind bovines Lactoferrin, Lactoperoxidase und der zu den Cyto-

kinen gehörende Transforming Growth Factor beta-2 (TGF-beta-2). Bovines Lactoferrin und bovine Lactoperoxidase machen zusammen rund 80 Prozent der neuartigen Lebensmittelzutat aus.

Bereits bei der Entwicklung des Fötus im Mutterleib spielt der Wachstumsfaktor TGF-beta-2 eine wichtige Rolle. Für Zellwachstum und Zelldifferenzierung ist er unverzichtbar. So unterdrückt er nachweislich die Bildung Interleukin 2-abhängiger T-Zell-Tumoren.

Die Substanz soll in Säuglingsanfangsnahrung, Folgenahrung, Tagesrationen für gewichtskontrollierende Ernährung, Lebensmitteln für besondere medizinische Zwecke und Nahrungsergänzungsmitteln zum Einsatz kommen. Die maximale Aufnahmemenge soll für Säuglinge bei 24,8 Milligramm je Kilogramm Körpergewicht und Tag und für Kleinkinder bei 27,8 Milligramm je Kilogramm Körpergewicht und Tag liegen. Kinder unter drei oder unter 18 Jahren sollen Nahrungsergänzungsmittel je nach Art des Produktes nicht verzehren. Die der EFSA zur Zusammensetzung, der Spezifikation, dem Herstellungsverfahren und der Stabilität vorgelegten Informationen hatten unter den zugelassenen Verwendungsbedingungen keinen Anlass zu Sicherheitsbedenken gegeben.

Die neuartige Lebensmittelzutat wird in der Zutatenliste als „Molkenprotein-

Molkenprotein

Kuhmilch enthält einen Proteinanteil von 3,2 bis 3,5 Prozent. In Humanmilch liegt der Proteinanteil dagegen bei unter einem Prozent. Die Proteine der Kuhmilch setzen sich aus der Caseinfraction (ca. 80 %) und den Molkenproteinen (ca. 20 %) zusammen. Die Molkenproteine wiederum bestehen aus verschiedenen Albuminen und Globulinen. Molkenproteine sind reich an essenziellen Aminosäuren und daher von hoher biologischer Wertigkeit. Darüber hinaus sollen sie im menschlichen Körper rasch resorbiert werden, die Bildung von Glutathion stimulieren (Radikalfänger) und aufgrund ihres Gehaltes an Tryptophan beruhigend und schlaffördernd wirken. Aus diesen Gründen befinden sich bereits zahlreiche Nahrungsergänzungsmittel, die Molkenprotein enthalten, auf dem Markt. Vor allem Sportlernahrung zum Muskelaufbau enthält häufig Molkenprotein.

Isolat aus Milch“ bezeichnet. Da Milch zu den Stoffen und Erzeugnissen im Anhang II Nummer 2 der Verordnung (EU) 1169/2011 gehört, die Allergien und Unverträglichkeiten auslösen können, ist bei Verwendung der neuartigen Lebensmittelzutat zusätzlich ein entsprechender Warnhinweis erforderlich. Eine Spezifikation findet sich im Anhang der Durchführungsverordnung. ■

Dr. Annette Rexroth, Fachautorin, Remagen

Neuartige Lebensmittelzutat: Raffiniertes Shrimps-Peptid-Konzentrat

Die Europäische Kommission hat mit der Durchführungsverordnung (EU) 2018/1633 (ABl. L 272 vom 31.10.2018, S. 29) ein raffiniertes Shrimps-Peptid-Konzentrat als neuartige Lebensmittelzutat zugelassen.

Das in Rede stehende Erzeugnis ist eine Peptidmischung, die durch enzymatische Proteolyse aus den Schalen und Köpfen von Eismeergarnelen (*Pandalus borealis*) erzeugt wird. Das Konzentrat besteht zu mindestens 87 Prozent aus über 25.000 Peptiden mit einer Länge zwischen zwei und 24 Aminosäuren.

Nach Angaben des in Norwegen ansässigen Herstellers blockieren diese Peptide das Angiotensin-konvertierende Enzym (engl. Angiotensin Converting Enzyme, kurz ACE). Dieses Enzym wandelt das Hormon Angiotensin I in Angiotensin II um, das stark gefäßverengend wirkt. ACE spielt eine wichtige Rolle bei der Regulierung des Elektrolythaushalts und des Blutdrucks.

Dem Hersteller zufolge belegen entsprechende Studien des Norwegischen Instituts für Lebensmittel-, Fischerei- und Aquakulturforschung (Nofima) diese Zusammenhänge. Die

an die EFSA übermittelten Informationen zu Zusammensetzung, Spezifikation, Chargen-Variabilität, Stabilität und Herstellungsprozess hatten keinen Anlass zu Sicherheitsbedenken gegeben.

Die neuartige Lebensmittelzutat soll in Nahrungsergänzungsmitteln für Erwachsene mit einer maximalen täglichen Aufnahmemenge von 1.200 Milligramm (17 mg/kg Körpergewicht für eine 70 kg schwere Person) Anwendung finden. Zielgruppe sind Personen, die ihren Blutdruck kontrollieren möchten. Durch seine blutdrucksenkende Wirkung soll das Präparat zur Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen beitragen. Bisher sind ACE-Hemmer in der EU nur als Arzneimittel auf dem Markt.

Die Bezeichnung lautet „raffiniertes Shrimps-Peptid-Konzentrat“. Da das Produkt aus Krebstieren hergestellt wird, ist zusätzlich ein Warnhinweis bezüglich möglicher Allergien und Unverträglichkeitsreaktionen im Sinne der Verordnung (EU) 1169/2011 vorgeschrieben.

In der EU sind noch keine gesundheitsbezogenen Angaben für die neuartige Lebensmittelzutat zugelassen. ■

Dr. Annette Rexroth, Fachautorin, Remagen

Gefährliche Verführung

STEFAN HACKENBERG

Es soll ihnen an den Kragen gehen, damit es uns nicht an den Kragen geht. Gemeint ist das genauso leckere wie im Übermaß gesundheitsschädliche Trio Salz, Zucker und Fett. Denn genau da liegt die Krux für Hirn und Bauch.

Es ist doch so: In Wahrheit streben wir alle nach Liebe und Genuss. Und wie leicht gewöhnen wir uns an Beides. Aber Beides ist im Übermaß ausgesprochen schädlich. Sorry, Ihr Romantiker, aber es stimmt. Denn auch Liebe im Übermaß ist nicht gesund. Führt die überbordende Liebe nicht selten zur Selbstaufgabe, ist es beim übertriebenen Genuss die Selbstauflösung. Wir platzen aus den Nähten. Die Leber schwillt an, die Gefäße blockieren, das Herz streikt. All das kann die Erteilung eines Erbscheins erheblich beschleunigen.

Ist aus dem Trio Zucker, Salz, Fett jeder für sich allein schon eine Bedrohung, sind sie gemeinsam so schrecklich wie die Dalton-Bande aus dem Leben des Lucky Luke. Sie wissen schon, das sind die Brüder mit dem schlechten Benehmen, die dem Helden, also uns, ans Leben wollen.

Nun ist es mit den Daltons dieser Welt so ähnlich wie mit unseren Gewohnheiten. Wir akzeptieren sie irgendwie, wobei Quantität und Qualität entscheidend sind: Kleine Sünden bestraft der liebe Gott bekanntlich sofort – zum Beispiel mit Kopf- oder Magengrimmen oder häufigem Toilettenbesuch ...

Wehe aber, aus den kleinen Sünden werden große! Und das geschieht oft schleichend und unbemerkt – vermeintlich ohne unser Dazutun. Denn neben dem bewussten Einsatz von Salz, Zucker und Fett in der heimischen Küche schaufeln wir das Zeug unerkant geradezu haufenweise in uns hinein.

Was haben wir es doch schwer mit dem Dalton-Trio! Es versteht gar meisterlich, sich zu verstecken. Und das mit der dreisten Behauptung, sie meinten es ja nur gut. Denn neben dem Job als Geschmacksverstärker hätten sie ja auch die Aufgabe zu süßen und – ganz wichtig – zu konservieren. Der Zucker in der Schokolade, das Salz auf den Erdnüssen, das Fett in Wurst und Käse, alles nur der Haltbarkeit wegen? Darf man fragen, wessen Haltbarkeit? Die der Salami oder der eigenen? Der Eigenen tut es ganz offensichtlich besser, den Dalton-Brüdern wo immer möglich aus dem Weg zu gehen.

Und mögen sie uns im Supermarkt noch so mit ihrem hübschen Äußeren locken, verführerisch den Colt um den Finger schwingen – klar ist: Auf die inneren Werte kommt es an. Und da ist es doch – seien wir mal ehrlich – wesentlich gesünder, auf Natur und Eigeninitiative zu setzen statt den Dalton-Brüdern auf den Leim zu gehen.

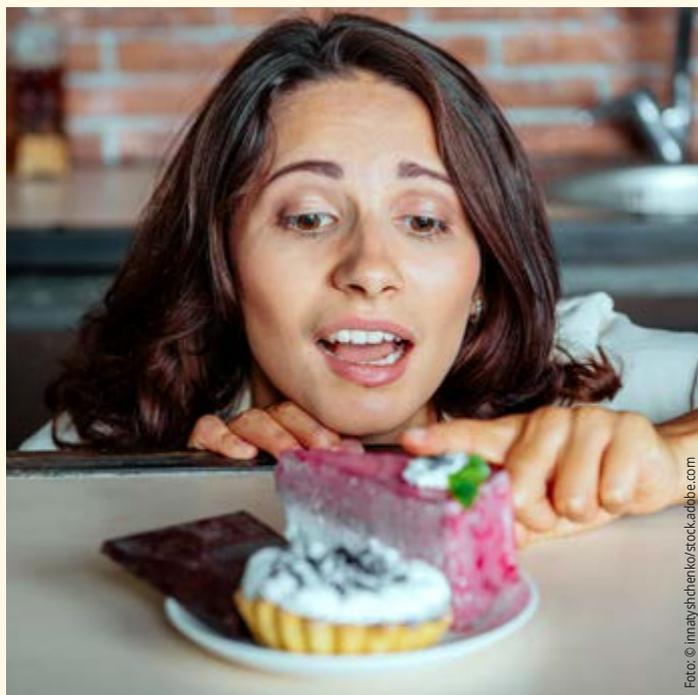


Foto: © imatyschenko/stockadobe.com

Wer seinen Kaffee süßen will, kann das selbst tun. Er muss nicht auf den pulvig-klebrigen Latte Macchiato mit römischer Anmutung zurückgreifen. Wie auch ein Naturjoghurt mit frischen Früchten besser schmeckt als der rosafarbene Kleister, der angeblich zu 80 Prozent aus Erdbeeren besteht. Selbst ist der Mensch! Aber reicht das aus, um die Erwartungen von Hirn und Bauch an das Trio infernale culinari zu korrigieren? Ihnen glaub- und vor allem schmackhaft zu machen, dass weniger Dalton-Trio mehr ist? Ja, es kann reichen! Denn wir können mit ein wenig Disziplin und ein wenig Zeit Körper und Geist umkonfigurieren. Dann schmeckt uns weniger wie mehr!

Tatsächlich geht es bei Zucker, Salz und Fett nicht immer um zwingend nötige Zutaten, sondern um Begleiter, die das eigentliche Produkt geschmacklich optimieren sollen. Und manchmal sind sie sogar gänzlich überflüssig!

Ein Kaffee braucht keinen Zucker, wenn man eine gute Bohne wählt. Tomaten, die tatsächlich gewachsen und nicht großgespritzt wurden, können auf Salz völlig verzichten. Und mit einer Schwitze aus Brühe, Senf und Mehl wird jede Soße geschmackvoll cremig – ganz ohne Sahne. Mit der Zeit wird Mensch merken, dass die Geschmacksknospen dankbar sind und sie die Mahlzeiten wieder vielfältiger und sensibler erschmecken.

Und dann halten die Nähte auch wieder, eine Fettleber muss keine Fettleber bleiben. Wir drehen den Spieß einfach um und halten die Dalton-Brüder in Schach! Wäre doch gelacht!



DER AUTOR

Stefan Hackenberg ist freier Journalist und für verschiedene Medien tätig. Statt Fake News schreibt er lieber Glossen. Bericht erstatten, unterhalten und immer auf der Wahrheit surfen sind sein Tagewerk.

Stefan Hackenberg
Birkenweg 12, 54578 Wiesbaum
stefanhackenberg@online.de



Mangelernährung in Kliniken und Pflegeheimen

Ergebnisse des nutritionDay

In deutschen Kliniken und Pflegeheimen sind bis zu 30 Prozent der Menschen mangelernährt. Das zeigt eine Auswertung der nutritionDay-Daten, die die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. als Vorveröffentlichung für den 14. Ernährungsbericht herausgibt.

Ziel des von Deutscher Gesellschaft für Ernährung (DGE) und Deutscher Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) gemeinsam initiierten und vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) geförderten Vorhabens war es, die Ernährungssituation in deutschen Kliniken und Pflegeheimen zu bewerten und international zu vergleichen. Dafür wurden die von 2006 bis 2018 erhobenen nutritionDay-Daten zur Häufigkeit von Mangelernährung sowie zu bestehenden Versorgungsstrukturen in Kliniken und Pflegeheimen systematisch ausgewertet. „Die Ergebnisse zeigen deutlich Handlungsbedarf auf. Maßnahmen zur Verbesserung der Ernährungsversorgung in deutschen Kliniken und Pflegeheimen sind dringend erforderlich, um der Entwicklung von Mangelernährung vorzubeugen und bestehende Ernährungsprobleme angemessen zu behandeln“, sagte Prof. Dr. Dorothee Volkert vom

Institut für Biomedizin des Alterns der Universität Erlangen-Nürnberg, die das Vorhaben in enger Zusammenarbeit mit nutritionDay Wien, DGEM und DGE durchführte.

Ergebnisse

Im europäischen Vergleich schneiden deutsche Einrichtungen hinsichtlich standardmäßig vorhandener Ernährungsstrukturen ungünstig ab: 2018 verfügten nur zehn Prozent der deutschen Kliniken und 30 Prozent der Pflegeheimen über eine Diätassistentin, in den anderen teilnehmenden Ländern Europas waren es 63 und 86 Prozent. Ein Ernährungsteam oder eine Ansprechperson für Ernährung gab es in 58 Prozent der Kliniken und 45 Prozent der teilnehmenden Wohnbereiche in Pflegeheimen, in Europa waren es 82 und 71 Prozent. Dabei zeigte sich, dass Ernährungsmaßnahmen wie die Gabe von angereicherter Kost oder Trinknahrung deutlich häufiger durchgeführt wurden, wenn Ernährungsfachkräfte verfügbar und ein routinemäßiges Screening auf Mangelernährung etabliert waren. Ernährungsmaßnahmen wurden zwar mit zunehmender Schwere der Mangelernährung häufiger eingesetzt, dennoch erhielt selbst bei schwerer Ausprägung nur ein Teil der Betroffenen eine Intervention. Mit abnehmender Essmenge und schlechter werdendem Ernährungszustand nahmen Mortalität und Aufenthaltsdauer im Krankenhaus zu. Ein Viertel der teilnehmenden Stationen führte klinische Ernährung ohne Richtlinien oder Standards durch.

nutritionDay

Der nutritionDay ist ein weltweit durchgeführtes Projekt zur Sensibilisierung für das Thema Mangelernährung in Kliniken und Pflegeheimen. Seit über zehn Jahren findet jährlich eine Fragebogenerhebung statt, die einen Überblick über die Ernährungsversorgung in den teilnehmenden Einrichtungen gibt und einen nationalen und internationalen Vergleich ermöglicht.

Da am nutritionDay vermutlich vor allem ernährungsmedizinisch interessierte und engagierte Institutionen teilnehmen, ist davon auszugehen, dass sich die Situation in deutschen Kliniken und Pflegeheimen insgesamt noch schlechter darstellt.

Empfehlungen

Um die Ernährungsversorgung in Krankenhäusern und Pflegeheimen zu verbessern, empfehlen die Autoren,

- ernährungsmedizinische Leitlinien und Standards flächendeckend zu implementieren und umzusetzen,
- die Ernährungssituation bei Klinikaufnahme flächendeckend und routinemäßig zu erfassen, um Mangelernährung oder ein entsprechendes Risiko zu identifizieren,
- qualifiziertes Personal – von ernährungsmedizinisch ausgebildeten Ärzten über Pflegekräfte bis zu Diätassistentin und interdisziplinären Ernährungsteams – in jeder Einrichtung in ausreichendem Umfang einzustellen, um eine gute ernährungsmedizinische Versorgung zu sichern,
- die ernährungsmedizinische Fachkompetenz auszubauen, etwa indem ernährungsmedizinische Inhalte stärker in die Ausbildung von Gesundheitsberufen integriert werden.

Grundvoraussetzung für eine bedarfsdeckende Ernährung muss jedoch ein hochwertiges, attraktives Essensangebot in Kliniken und Pflegeheimen sein. Der Standard muss auch texturmodifizierte Kostformen sowie angereicherte Mahlzeiten mit hoher Energie- und Nährstoffdichte beinhalten, um Menschen mit Mangelernährung oder einem entsprechenden Risiko eine ausreichende Energie- und Nährstoffaufnahme zu ermöglichen.

■
DGE

Für den 2020 erscheinenden 14. Ernährungsbericht stellt die DGE vorab die Ergebnisse einzelner BMEL-geförderter Forschungsvorhaben mit besonderer Aktualität vor. Das Kapitel 2 „Ernährungssituation in Krankenhäusern und Pflegeheimen – Auswertung der nutritionDay-Daten für Deutschland“ ist als Vorveröffentlichung online verfügbar.

Weitere Informationen:

nutritionDay: www.nutritionday.org.

Vorveröffentlichung:

www.dge.de/14-dge-eb/vvoe/kap2

Deutsche Gesellschaft für Ernährung

(Hrsg.): 14. DGE-Ernährungsbericht –

Vorveröffentlichung Kapitel 2. Bonn (2019)

Lebensmittel im Blickpunkt: Fruchtsäfte selten belastet

Die Bundesländer untersuchen Lebensmittel regelmäßig auf Pflanzenschutzmittelrückstände.

2017 untersuchten die Labore insgesamt 114 Proben Apfel-, Birnen-, Grapefruit-, Kirsch-, Orangen-, Trauben- und Zitronensaft. In keinem Fall stellten sie eine Überschreitung der gesetzlichen Höchstgehalte fest. In 77 Proben (rund 68 %) wurden keine quantifizierbaren Rückstände nachgewiesen.

Außerdem untersuchen die Lebensmittelüberwachungsämter jedes Jahr wechselnde Lebensmittel im Rahmen des Lebensmittel-Monitorings repräsentativ auf Belastungen. 2017 wurden 111 Proben Kirschsafte und -nektar getestet. Auch hier überschritt keine Probe Rückstandshöchstgehalte. Etwas mehr als die Hälfte der Proben wiesen Rückstände auf.

Perchlorat

Im Monitoring 2015 und 2017 wurden 47 Proben Orangensaft, 37 Proben Traubensaft und 20 Proben Kirschsafte auf Perchlorat untersucht. Die Umweltkontaminante gelangt hauptsächlich über die Verwendung von perchlorathaltigen Düngemitteln wie Chilesalpeper in pflanzliche Lebensmittel. Die Aufnahme von Perchlorat kann die Jodidaufnahme in der Schilddrüse hemmen. In keiner Probe war Perchlorat nachweisbar.

Elemente

Elemente können aus Boden, Wasser oder Luft stammen oder durch industrielle Prozesse in die Nahrungskette gelangen. 2009 bis 2017 wurden Proben von Apfelsafte (108), Orangensaft (77), Traubensaft (151), Kirschsafte oder -nektar (217) und Birnensaft (116) auf Blei, Cadmium, Nickel, Arsen und Aluminium untersucht, bei Apfel- und Kirschsafte zusätzlich auf Thallium. Die Fruchtsäfte waren nur sehr gering mit Cadmium, Arsen und Thallium belastet. Die durchschnittlichen Gehalte lagen im niedrigen Spurenbereich von 0,001 Milligramm je Kilogramm bis etwa 0,01 Milligramm je Kilogramm. Die Gehalte an Aluminium und Nickel waren gering, Cadmium und Thallium im

Saft, Nektar, Fruchtsaftegetränk – Definitionen

Fruchtsafte darf gemäß Fruchtsafte- und Erfrischungsgetränkeverordnung keinen Zusatz an Wasser oder Zucker enthalten. Er wird direkt aus der Frucht gewonnen, kann aber auch aus Fruchtsaftekonzentrat hergestellt und dann durch den Zusatz der entsprechenden Menge Trinkwasser sowie gegebenenfalls durch den Zusatz von Aroma, Fruchtfleisch und Zellen der gleichen Fruchtart wiederhergestellt werden. Die Verwendung von Fruchtsaftekonzentrat ist kennzeichnungspflichtig. Zur Korrektur des Geschmacks ist der Zusatz von Zitronen- oder Limettensaft oder deren Konzentrat in gesetzlich definierten Mengen zulässig. Außerdem darf Saft mit Vitaminen und Mineralstoffen angereichert werden.

Fruchtsafte darf gemäß Fruchtsafte- und Erfrischungsgetränkeverordnung Wasser, bis zu 20 Prozent Zuckerarten, Süßungsmittel oder Honig sowie Aroma, Fruchtfleisch und Zellen, die aus derselben Fruchtart stammen, enthalten. Der Mindestgehalt an Fruchtsafte oder Fruchtsafte ist gesetzlich festgelegt und liegt für Früchte mit saurem, zum unmittelbaren Genuss nicht geeignetem Saft wie schwarze Johannisbeeren bei 25 Prozent. Für Früchte mit zum unmittelbaren Genuss geeignetem Saft wie Äpfel oder Birnen liegt er bei 50 Prozent. Der Mindestgehalt an Fruchtsafte ist auf dem Etikett anzugeben. Zur Korrektur des Geschmacks ist der Zusatz von Zitronen- oder Limettensaft oder deren Konzentrat in gesetzlich definierten Mengen zulässig. Außerdem darf Nektar mit Vitaminen und Mineralstoffen angereichert werden.

Fruchtsaftegetränke gehören zu den Erfrischungsgetränken und bestehen meist aus Wasser, Fruchtsafte oder -mark sowie Zucker, Süßungsmitteln und Aromen. Die Leitsätze der Deutschen Lebensmittelbuch-Kommission für Erfrischungsgetränke geben vor, wie viel Fruchtsafte die unterschiedlichen Fruchtsaftegetränke mindestens enthalten sollen (Kernobst, Trauben oder Mischungen daraus mind. 30 %, Zitrusfrüchte oder Mischungen daraus 6 %, andere Früchte oder Mischungen daraus mind. 10 %). Außerdem dürfen natürliche Aromastoffe verwendet werden, die nicht unbedingt von den namengebenden Früchten stammen müssen.

weit überwiegenden Teil der Fruchtsafteproben nicht nachweisbar.

Für Blei in Fruchtsäften schreibt die EU Höchstgehalte fest. Für Fruchtsäfte, die ausschließlich aus Beeren und anderem Kleinobst wie Kirschen und Trauben gewonnen werden, gilt ein Höchstgehalt von 0,05 Milligramm je Kilogramm. Für alle anderen Säfte liegt der Höchstgehalt bei 0,03 Milligramm je Kilogramm. Höchstgehaltsüberschreitungen ließen

sich in einer Probe Apfelsafte sowie in zwei Proben Kirschsafte nachweisen. Aufgrund seiner toxischen Wirkungen ist für Blei laut Europäischer Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) keine gesundheitlich unbedenkliche Aufnahmemenge ableiten. Die Bleigehalte in Lebensmitteln sind daher so niedrig wie technologisch möglich zu halten. ■

BVL



Foto: © anaumenko/stock.adobe.com



Wissenschaftler der US-amerikanischen Universität von Tennessee beobachteten, dass 2016 40 Prozent der Bürger der Vereinigten Staaten an Übergewicht litten – und das obwohl bereits seit den 1990er-Jahren der Konsum von Zucker in Lebensmitteln rückläufig ist. Sie schließen daraus, dass die Ursachen des Übergewichts möglicherweise Jahrzehnte zurückliegen – wenn ein hoher Zuckerkonsum in der Kindheit oder bereits während der Schwangerschaft nachhaltige Effekte hat. Um das nachzuweisen, entwickelten die Forscher ein Rechenmodell und nutzten vorliegende Daten zum Zuckerkonsum aus den 1970er-Jahren sowie Daten zur Übergewichtsentwicklung von 1990 bis 2004. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Ursache der heutigen Übergewichtsproblematik 30 bis 40 Jahre zurückliegt: als Menschen in ihrer Kindheit einem hohen Zuckerkonsum ausgesetzt waren. Besonders betroffen seien Menschen aus Familien mit geringem Einkommen. Während sich noch in den 1990er-Jahren kein Zusammenhang zwischen der Einkommenssituation und dem Auftreten von Übergewicht zeigen ließ, liege 2016 eine starke Korrelation zwischen diesen beiden Faktoren vor.

Da die Forscher außerdem feststellten, dass ärmere Bevölkerungsschichten überproportional von Übergewicht betroffen sind, planen sie, den Ursachen noch weiter auf den Grund zu gehen.

Offenbar war der sorglose Umgang mit Zucker – ähnlich dem sorglosen Umgang mit der Umwelt und den natürlichen Ressourcen – ein Bumerang, der heute zurückkehrt. Unsere Herausforderung und die zukünftiger Generationen liegt darin, diesen Bumerang abzufangen und zu verhindern, dass weitere ungünstige Bumerangs losfliegen. ■

Friederike Heidenhof, Fachautorin, Krefeld

USA: Übergewichtsursachen liegen Jahrzehnte zurück

In den 1970er-Jahren begann die US-amerikanische Lebensmittelindustrie in großem Stil, Sirup aus Maisstärke als Süßungsmittel einzusetzen, vor allem bei zuckerhaltigen Getränken. Bis zu 400 Kilokalorien zusätzlich nahm jeder Amerikaner 1999 im Schnitt pro Tag über solche exzessiven Zuckermengen zu sich. Die Quittung präsentiert die Statistik heute: Die Daten von 2016 legen nahe, dass aktuell der Höhepunkt der Übergewichtswelle erreicht ist. Er tritt ziemlich exakt eine Generation nach der großen Zuckerwelle auf.

Weitere Informationen:

www.eurekalert.org/pub_releases/2019-09/uota-toe092319.php

Darmmikrobe *Clostridium ramosum* fördert Übergewicht

Ein Forscherteam vom Deutschen Institut für Ernährungsforschung (DIfE) in Potsdam-Rehbrücke zeigt, dass das Bakterium *Clostridium ramosum* die Darmzellen von Mäusen dazu bringt, vermehrt den Botenstoff Serotonin auszuschütten. Serotonin begünstigt die Fettaufnahme aus dem Darm, was Fettpolster schneller wachsen lässt.

Clostridium ramosum ist ein zehn Mikrometer großes Bakterium. Die sporenbildende Mikrobenart kommt verstärkt im Darm übergewichtiger Menschen vor. Unklar ist, ob die Betroffenen durch das Bakterium an Gewicht

zunehmen. Im Tierversuch ist die Datenlage eindeutiger. Studien mit Mäusen zeigten, dass *Clostridium ramosum* Übergewicht fördert, indem es die Zahl der Fettsäuretransporter im Darm erhöht. Die Wissenschaftler des DIfE fanden mithilfe von lebenden Mäusen und „Mini-Därmen“ (Darm-Organoiden) heraus, dass *Clostridium ramosum* den Darm der Tiere dazu bringt, vermehrt enterochromaffine Zellen zu bilden. Diese spezialisierten Zellen produzieren den Botenstoff Serotonin. Folglich kann das Bakterium die Konzentration von Serotonin im Darm erhöhen und die Anzahl der Fettsäuretransporter steigern. „Die Studie zeigt, wie stark der Einfluss einer einzelnen Bakterienart im Darm sein kann“, sagt Prof. Dr. Michael Blaut, Leiter der Abteilung Gastrointestinale Mikrobiologie.

Die Ergebnisse liefern einen wichtigen Hinweis auf das Zusammenspiel zwischen Ernährung, Stoffwechsel des Wirts und Darmbakterien, denn das Bakterium vermehrt sich unter fettreicher Kost optimal. Im nächsten Schritt soll geprüft werden, wie stark *Clostridium ramosum* beim Menschen zu Übergewicht beiträgt. Zudem wollen die Forschenden herausfinden, wie das Bakterium durch eine spezifische Ernährung und andere Mikroorganismen ausgebremst werden könnte. ■

DIfE, Potsdam-Rehbrücke

Quelle: Mandić AD, Woting A, Jaenicke T, Sander A, Sabrowski W, Rolle-Kampczyk U, v. Bergen M, Blaut M: *Clostridium ramosum* regulates enterochromaffin cell development and serotonin release. Scientific Reports 9, 1177 (2019)

Fettreiche Ernährung verändert Darmflora

Eine höhere Fettaufnahme mit der Nahrung verändert die Darmflora schon nach sechs Monaten. Dabei verschlechtern sich nicht nur die Blutfettwerte, auch Anzeichen für Entzündungsprozesse im Körper nehmen zu.

Die Forscher der Qingdao Universität in China teilten 217 gesunde, normalgewichtige Männer und Frauen im Alter zwischen 18 und 35 Jahren nach dem Zufallsprinzip in drei Gruppen ein. Sechs Monate lang bestimmten und überwachten sie Art und Menge sämtlicher konsumierter Lebensmittel. Der prozentuale Anteil von Protein und Ballaststoffen an der Nahrung war bei allen gleich. Die tägliche Kost unterschied sich nur im Gehalt an Kohlen-

hydraten (Reis, Weizenmehl) und Fett (überwiegend Sojaöl). Bei gleicher Gesamtkalorienzufuhr nahmen die Gruppen 20, 30 und 40 Prozent davon als Fett auf. Vor Beginn der Untersuchung lag der durchschnittliche Fettkonsum aller Probanden bei 32 Energieprozent. Am Anfang und am Ende des Studienzeitraums analysierten die Forscher Blut- und Stuhlproben der Probanden. Die Mitglieder aller drei Gruppen verloren im Studienverlauf an Körpergewicht. In der 20-Prozent-Fett-Gruppe war die Gewichtsabnahme am größten. Diejenigen mit der geringsten Fettzufuhr hatten nach sechs Monaten erhöhte Keimzahlen an Darmbakterien der Gattungen *Blautia* und *Faecalibacterium*, die Buttersäure freisetzen. Buttersäure und andere kurzkettige Fettsäuren haben entzündungshemmende und weitere gesundheitsfördernde Eigenschaften. In der Gruppe mit dem höchsten Fettkonsum wuchs dagegen

der Anteil an *Alistipes*- und *Bacteroides*-Arten, es wurden weniger kurzkettige Fettsäuren gebildet und die Blutwerte für Entzündungen waren vergleichsweise hoch.

Die Teilnehmer der Studie waren junge, gesunde Menschen aus einer Bevölkerung, die ihren Kalorienbedarf (noch) überwiegend durch Kohlenhydrate deckt. Nach Ansicht der Forscher könnten die Resultate vor allem für Bewohner westlicher Industrieländer mit ihrem bereits erhöhten Fettkonsum relevant sein.

Dr. Joachim Czichos, wsa

Quelle: Wan Y et al.: Effects of dietary fat on gut microbiota and faecal metabolites, and their relationship with cardiometabolic risk factors: a 6-month randomised controlled feeding trial. *Gut*; doi: 10.1136/gutjnl-2018-317609

Link: Qingdao University: <http://english.qdu.edu.cn/>

Besser abnehmen mit Mahlzeitenersatz

Diäten, bei denen einzelne Mahlzeiten durch Formulaprodukte ersetzt wurden, schnitten in der einer Metaanalyse randomisierter, kontrollierter Studien besser ab als Diäten, die keinen Mahlzeitenersatz beinhalteten.

Die Deutsche Adipositas Gesellschaft (DAG) gibt in der Leitlinie zur Prävention und Therapie der Adipositas (2014) an, dass Mahlzeitenersatzstrategien mit Formulaprodukten die Kalorienzufuhr von adipösen Personen senken und einen Gewichtsverlust erzielen können. Vorgesehen ist in der Regel, ein bis zwei Mahlzeiten am Tag durch Shakes, Riegel oder Suppen zu ersetzen.

Wissenschaftler aus Großbritannien führten einen systematischen Review mit Metaanalyse durch, um herauszufinden, wie Gewichtsverlustprogramme mit Mahlzeitenersatz im Vergleich zu ähnlichen Programmen ohne Mahlzeitenersatz abschneiden. Die Wissenschaftler bewerteten dazu den Abnehmerfolg von übergewichtigen oder adipösen Personen nach einem Jahr. Die Suche nach geeigneten Studien er-

folgte in sechs verschiedenen elektronischen Datenbanken. In die Metaanalyse gingen 23 randomisierte, kontrollierten Studien bis August 2018 mit 7884 Erwachsenen ein. Studien, bei denen die Energiezufuhr unter 800 Kilokalorien pro Tag lag und reine Formuladiäten schlossen die Wissenschaftler aus. Sie verglichen

- Diäten mit Mahlzeitenersatz mit Diäten ohne Mahlzeitenersatz: -1,44 kg (-2,48 bis -0,39 kg)
- Diäten mit Mahlzeitenersatz und zusätzlicher Unterstützung mit Diäten ohne Mahlzeitenersatz und zusätzlicher Unterstützung: -2,22 kg (-3,99 kg bis -0,45 kg)
- Diäten mit Mahlzeitenersatz und zusätzlicher Unterstützung mit Diäten ohne Mahlzeitenersatz und ohne zusätzliche Unterstützung: -3,87 kg (-7,34 bis -0,40 kg)

Die Ergebnisse zeigen, dass die durchschnittliche Gewichtsveränderung nach einem Jahr bei den Diäten mit Mahlzeitenersatz grundsätzlich höher war.

Fazit. Diätstrategien, die einzelne Mahlzeiten am Tag durch Formulaprodukte ersetzen, verhalfen nach einem Jahr zu einem größeren Gewichtsverlust bei übergewichtigen oder adipö-

sen Personen als Diäten ohne Mahlzeitenersatz. In der Beratung übergewichtiger oder adipöser Personen könnte es daher sinnvoll sein, Mahlzeitenersatz für die Gewichtsabnahme zu empfehlen.

DGP

Quelle: Astbury NM, Piernas C, Hartmann-Boyce J, Lapworth S, Aveyard P, Jebb SA: A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of meal replacements for weight loss. *Obes Rev* 24. Jan (2019); doi: 10.1111/obr.12816 [Epub ahead of print]Met



Foto: © Printemps/stock.adobe.com



Süßstoff oder Zucker?

Kalorienarme Süßstoffe anstelle von Zucker sollen dabei helfen, Übergewicht zu vermeiden oder zu verringern. Doch diese und andere positive Auswirkungen auf die Gesundheit lassen sich durch die Ergebnisse der größten bisher zu diesem Thema durchgeführten Meta-studie nicht eindeutig bestätigen.

„Für den Einsatz von Süßstoffen konnten wir keinen gesundheitlichen Nutzen feststellen und schädliche Auswir-

kungen nicht ausschließen“, schreiben die Wissenschaftler um Jörg Meerpohl vom Universitätsklinikum Freiburg.

In ihrer Metastudie nutzten sie Daten von 56 bereits abgeschlossenen Ernährungsstudien mit einem Beobachtungszeitraum von mindestens einer Woche. Untersucht wurden jeweils zwei Gruppen von Kindern oder Erwachsenen, die sich entweder in der täglich konsumierten Menge von Süßstoffen oder in der Art des verwendeten Süßungsmittels – Zucker oder Süßstoff – unterschieden. Die Einzelstudien enthielten Angaben zu Körpergewicht, Blutzuckerspiegel, Gesundheit von Herz und Gefäßen und andere medizinische Daten zu Beginn und am Ende der Untersuchung.

Bei normalgewichtigen Erwachsenen ergaben sich für die Gruppen, die Süßstoff statt Zucker konsumierten, nur geringfügig verringerte Werte bei Body-Mass-Index (BMI) und Blutzuckerspiegel. Für übergewichtige Kinder und Erwachsene, die sich aktiv um eine Gewichtsabnahme bemühten, ermittelten die Forscher gar keine statistisch relevanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Insgesamt seien die Ergebnisse deshalb von nur geringer Aussagekraft, weil die meisten verfügbaren Studien zu wenig Teilnehmer hatten oder nicht lange genug andauerten, schreiben die Autoren. Zudem ließen

sich zusätzliche Einflussfaktoren sowie eine umgekehrte Kausalität nicht ausschließen. So wäre es zum Beispiel möglich, dass einige Übergewichtige bewusst öfter auf Zucker verzichteten und mehr Süßstoff konsumierten, weil sie abnehmen wollten.

Allerdings könnte für diejenigen, die täglich große Mengen an süßen Getränken zu sich nehmen, ein Ersatz von Zucker durch Süßstoff hilfreich sein, um das Risiko von Diabetes oder Herz- und Gefäßkrankheiten zu verringern. Noch besser sei jedoch, weitgehend auf süße Getränke zu verzichten und stattdessen Wasser zu trinken. Klare Ernährungsempfehlungen zur Frage „Süßstoff oder Zucker?“ lassen sich aus den Ergebnissen nicht ableiten. Dazu sind größere Langzeitstudien notwendig.

In der Metastudie ging es ausschließlich um chemisch hergestellte oder natürliche Süßstoffe wie Cyclamat, Saccharin oder Steviosid.

Dr. Joachim Czichos, wsa

Quelle: Toews I et al.: Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: systematic review and meta-analyses of randomised and non-randomised controlled trials and observational studies. *BMJ*; doi: 10.1136/bmj.k4718

Link: www.uniklinik-freiburg.de/institut-fuer-evidenz-in-der-medizin.html

Nervenzellen stimulieren Fettabbau

In engem räumlichen Kontakt mit den Fettzellen produzieren Neuronen des sympathischen Nervensystems den Botenstoff Noradrenalin, der die Fettspaltung in Gang setzt.

Das Gehirn reguliert Nahrungsaufnahme und Fettstoffwechsel normalerweise so, dass das Körpergewicht des erwachsenen Menschen weitgehend stabil bleibt. Sind ausreichend Energiereserven in Form von Fettgewebe vorhanden, setzen die Fettzellen Leptin frei. Dieses Hormon erzeugt im Gehirn ein Sättigungsgefühl und stößt gleichzeitig den Fettabbau im Fettgewebe an. Doch wie diese Signale aus dem Gehirn ins Fettgewebe gelangen, war bisher ungeklärt.

Ein portugiesisch-amerikanisches Forscherteam unter Leitung von Ana Domingos vom Instituto Gulbenkian de Ciéncia in Oeiras und Jeffrey Friedman von der Rockefeller University in New York konnte mithilfe der Zwei-Photonen-Mikroskopie an Mäusen zeigen, dass weißes Fettgewebe von

Fasern des vegetativen Nervensystems durchzogen ist. Dieses reguliert zusammen mit seinem Gegenspieler, dem parasympathischen Nervensystem, die Funktion zahlreicher Organe.

Werden die vegetativen Neuronen im Fettgewebe durch Signale aus dem Gehirn aktiviert, produzieren sie den Botenstoff Noradrenalin. Dieser löst in den Fettzellen eine Folge von Reaktionen aus, die die Fettspaltung verstärken. Die Forscher konnten zeigen, dass Leptin ohne funktionsfähige Neuronen nicht in der Lage ist, den Fettabbau zu beeinflussen.

Die meisten Fettleibigen bilden zwar große Mengen Leptin, die appetithemmende und fettabbauende Wirkung des Hormons bleibt jedoch aus. Wie sich eine Leptinresistenz behandeln ließe, indem ein pharmakologischer Wirkstoff die Nervenzellen im Fettgewebe direkt aktiviert, werden weitere Studien zeigen.

Dr. Joachim Czichos, Wissenschaft aktuell

Quelle: Zeng W et al.: Sympathetic Neuro-Adipose Connections Mediate Leptin-Driven Lipolysis. *Cell*; doi: 10.1016/j.cell.2015.08.055

Geruchssinn beeinflusst Kontrolle des Körpergewichts

Der Verlust des Riechvermögens führt bei Mäusen zu einem verstärkten Fettabbau. Umgekehrt setzen Tiere mit gesteigertem Riechvermögen mehr Fett an. Ob ähnliche Beziehungen zwischen Geruchssinn und Körpergewicht auch beim Menschen existieren, ist noch nicht erforscht.

Die Wissenschaftler Andrew Dillin von der University of California in Berkeley und Jens Brüning vom Max-Planck-Institut für Stoffwechselforschung in Köln untersuchten gentechnisch veränderte Mäuse, deren Riehzellen in der Nasenschleimhaut fast vollständig fehlten. Diese Tiere hatten nach fettreicher Ernährung ein um 16 Prozent geringeres Körpergewicht als normale Mäuse bei gleicher Kost. Dabei unterschieden sich die Tiere in Appetit und Kalorienaufnahme nicht. Mäuse, die bereits fettleibig waren, verloren ein Drittel ihres Körpergewichts, nachdem ihr Geruchssinn fehlte. Die unerwartete Gewichtsabnahme beruhte ausschließlich auf einem Abbau der Fettmasse.

Wie weitere Untersuchungen ergaben, aktivierten ausbleibende Geruchssignale Teile des sympathischen Nervensystems, sodass die Masse an weißem Fettgewebe zurückging. Gleichzeitig verstärkte sich die mit Wärmeproduktion verbundene Fettverbrennung im braunen Fettgewebe. Es zeigte sich, dass die Mäuse ohne Riechvermögen einen erhöhten Blutspiegel an Adrenalin hatten. Dieses Hormon kurbelt in Stresssituationen die Verbrennung von Fett im braunen Fettgewebe an.

Die Forscher überprüften ihre Ergebnisse mithilfe eines weiteren Typs genetisch veränderter Mäuse: mit Tieren, deren Riechleistung über das natürliche Maß hinausging. Tatsächlich verhielten sich diese Mäuse in den Experimenten genau umgekehrt: Sie wurden schneller fettleibig als normale Mäuse.

Die Forscher vermuten, dass es – wahrscheinlich vermittelt über den Hypothalamus – eine Verbindung zwischen Riehzellen und sympathischem Nervensystem gibt, die zusammen mit mehreren Hormonen für die Kontrolle des Körpergewichts sorgt. Es sei durchaus möglich, dass eine vorübergehend blockierte Geruchswahrnehmung Stoffwechselreaktionen auslösen könnte, die sich für neue Adipositas-therapien eignen könnten. Bisher ist aber noch offen, ob die Ergebnisse der Tierversuche auf Menschen übertragbar sind. ■

Dr. Joachim Czichos, Wissenschaft aktuell

Quelle: Riera CE et al.: The sense of smell impacts metabolic health and obesity. Cell Metabolism; doi: 10.1016/j.cmet.2017.06.015



Foto: © zrlnewry/stock.adobe.com

Warum das Körpergewicht im Alter steigt

Im Fettgewebe laufen ständig Umbauprozesse ab. Neues Fett kommt hinzu, vorhandenes wird entfernt. Stehen beide Vorgänge im Gleichgewicht, verändert sich das Körpergewicht nicht. Mit dem Älterwerden geht die Fettabbaurate bei Erwachsenen zurück. Kompensieren sie das nicht durch eine geringere Fettspeicherung, erhöht sich das Körpergewicht – und zwar unabhängig von anderen Faktoren.

In ihrer Studie untersuchten die Wissenschaftler um Peter Arner vom Karolinska-Institut in Stockholm auch fettleibige Patientinnen, die nach einer Magen-Operation stark abgenommen hatten. Nur diejenigen, deren zuvor geringe Fettabbaurate nach der Operation anstieg, konnten ihr Körpergewicht in den folgenden Jahren halten. Noch gibt es keine Therapie, die ein gestörtes Gleichgewicht im Fettstoffwechsel wiederherstellen und so das Körpergewicht stabilisieren könnte.

Für ihre Messungen des Fettstoffwechsels einzelner Personen über einen Zeitraum von mehreren Jahren nutzten die Forscher die Tatsache, dass durch die oberirdischen Atombombentests bis 1963 der Gehalt an radioaktiven C-14-Kohlenstoffisotopen in der Atmosphäre vorübergehend stark zunahm. Bei den in dieser Zeit lebenden Menschen erhöhte sich das Verhältnis zwischen dem C-14- und dem normalen C-12-Isotop im Körperfett Speicher.

Die Abnahme des Anteils C-14-markierter Fettsäuren im Fettgewebe nach dem Stopp der Kernwaffentests diente den Wissenschaftlern als Maß für die Fettabbaurate. Dazu ermittelten sie bei 54 Testpersonen das Verhältnis von C-14- zu C-12-Isotopen der Fette in jeweils zwei Biopsien, die im Abstand von durchschnittlich 13 Jahren entnommen worden waren. Je höher der verbliebene C-14-Gehalt der zweiten Probe noch war, desto langsamer erfolgte der Abbau „alter“ Fette. Es stellte sich heraus, dass sich die Rate des Abbaus von radioaktivem Fett mit dem Älterwerden verringerte – unabhängig von der Veränderung des Körpergewichts in dieser Zeit. Diejenigen, die im Untersuchungszeitraum ihre Kalorienzufuhr mit der Nahrung nicht verringert hatten, nahmen im Schnitt um 20 Prozent zu.

Die Resultate könnten zur Entwicklung von Therapien beitragen, die einen Anstieg des Körpergewichts mit dem Älterwerden begrenzen und die Behandlung von Fettleibigkeit unterstützen. ■

Dr. Joachim Czichos, Wissenschaft aktuell

Quelle: Arner P et al.: Adipose lipid turnover and long-term changes in body weight. Nature Medicine; doi: 10.1038/s41591-019-0565-5

Körperorientierte Ernährungsberatung – Bedeutung und Chancen

DR. STEPHANIE HOY



© Stephanie Hoy

In der Erkundung von Körperempfindungen, Bewegungsmustern und körper-sprachlichen Äußerungen liegen ungenutzte Potenziale für die Ernährungsberatung, die sich für gesundheitsförderliche Veränderungsimpulse nutzen lassen. Die Integration des Körpers kann auf drei Wegen erfolgen: über den Körper der ratsuchenden Person, über den Körper der Beratungsperson und über den zwischenleiblichen (Resonanz)Raum.

(Ess)biografische Erfahrungen und verkörperte Lebensthemen lassen sich im Rahmen von Beratungsprozessen für Veränderungsimpulse nutzen. Der Körper ist Träger bisher ungenutzter Wissensbestände, die für sinnhaftes Ernährungshandeln bedeutsam sein können. Die Entwicklung einer körperorientierten Beratungsmethodik erweitert den klientenzentrierten Kompetenzbereich einer Beratungsfachkraft hin zu mehr Ganzheitlichkeit und schafft eine neue Perspektive, um den Körper bewusst für die Veränderungsarbeit zu nutzen.

Den Klienten dient der Körper als Mittel zur Selbstregulation in Phasen der Verhaltensänderung oder Aufrechterhaltung neuer Muster, indem sie bewusst Kontakt zu ihrem Körper aufnehmen und zuhören lernen, was ihnen das unbewusste Kommunikationssystem des Körpers erzählt.

Body Turn – Die Hinwendung zum Körper

Haben sich Menschen dafür entschieden, ihr Essverhalten gesundheitsförderlicher oder in Richtung Nachhaltigkeit zu verändern, ist die Ernährungsberatung eine Möglichkeit, diesen Weg zu begleiten. Aktuell steht der ernährungsphysiologische Bedarf der Klienten im Vordergrund; problematisches Verhalten wird kognitiv-rational zu lösen versucht (Gätjen 2019). Dieser Ansatz basiert auf einem traditionellen Input-Output-Modell, das auf der Vorstellung basiert, dass das Gehirn als zentrale Vermittlungsinstanz von zum Beispiel Wissen zwischen der Umwelt und dem Körper agiert (Storch 2017). Als Konsequenz ändern Menschen ihr Verhalten, wenn sie genug wissen. Dass diese überwiegend kognitive Ausrichtung nicht zielführend ist, belegt die stetig steigende Anzahl übergewichtiger und

adipöser Erwachsener in Deutschland (DGE aktuell 2017; DGE e. V. 2016).

Die Ursprünge der Spaltung von Körper und Geist liegen in der abendländischen Philosophie. Auch heute noch gilt der Körper als „physiologische Trägermaschine für das Gehirn“ (Fuchs 2017). Die Perspektive auf den Körper in der Ernährungsberatung ist überwiegend naturwissenschaftlich dominiert (Abb. 1). Häufig erfährt er negative Zuschreibungen: Er gilt als nicht der Norm entsprechend, dysfunktional oder mangelhaft, als Auslöser einer Erkrankung (z. B. bei Diabetes) oder als etwas Veränderungswürdiges (z. B. bei Übergewicht). Der Körper soll möglichst störungsfrei funktionieren und gilt kaum als Ressource. Die Klienten sind es gewohnt, Probleme rational zu lösen. Nicht zuletzt ist auch das Beratungssetting körperarm konzipiert: Beratungsperson und Ratsuchender sitzen, atmen ruhig, reden über eine Verhaltensänderung und planen Aktivitäten meist aus dem Intellekt heraus (Abb. 2). Das Wesentliche am Menschen ist demnach der Kopf und heute zunehmend auch die Hände zum Bedienen der neuesten Ernährungs-Apps. Bedenkt man jedoch, dass es zumeist körperliche Prozesse und Phänomene sind,

warum Menschen Ernährungsberatung aufsuchen, ist es nahliegend, den Körper ins Zentrum des Beratungsprozesses zu rücken.

In den letzten Jahren haben sich unterschiedliche Wissenschaftsdisziplinen dem Körper als Interessens- und Forschungsgegenstand zugewandt. Ergebnisse aus Neuropsychologie, Säuglingsforschung, Psychotraumatologie und Bindungs- und Emotionsforschung zeigen auf, wie sich körperliche Erfahrungen auf Empfindungen, Selbstgefühl, Motivation, auf zwischenmenschliche Fähigkeiten und auf das Denken auswirken (Breit-Schröder 2014). Erkenntnisse der Kognitions- und Neurowissenschaften verweisen auf den zentralen Stellenwert einer Kopplung von Körper, Gefühl und Verstand. Die Perspektive des Embodiment greift diese Sichtweise auf und betrachtet den Menschen als Einheit von Körper und Geist (Storch et al. 2017). Körperliches und psychisches Erleben wirken demnach parallel und selbstorganisierend aufeinander und sind untrennbar miteinander verbunden. Das Embodiment-Modell folgt der Vorstellung, dass der menschliche Geist im Organismus verkörpert ist und Geist und Körper in der Umwelt eingebettet sind (Abb. 3). Für die Gesundheitsförderung und Ernährungsberatung heißt das, den Körper und den Geist als eine miteinander verbundene Einheit zu denken.

Eine körperorientierte Sichtweise in der Beratung beinhaltet drei Dimensionen: den Klientenkörper, den Körper der Beratungsperson und den zwischenleiblichen Raum (Abb. 4).

Der Klientenkörper erzählt Geschichten, trägt nonverbale Informationen über individuelle Essbiografien, „verkörperte“ Glaubenssätze (z. B. Du musst schnell essen, sonst bleibst du hungrig) sowie frühkindliche Prägungen (z. B. Abneigungen und Vorlieben), die das Essverhalten der Klienten beeinflussen. Eine Hinwendung zum Körper offenbart den Klienten wertvolle essbiografische Informationen, verbessert deren Körpergefühl und ermöglicht andere Zugänge und Perspektiven zur Verhaltensmodifikation (eigenleibliche Resonanz).

Auch die Beratungsperson findet Erdung und Kraft, wenn sie in der Lage ist, auf ihr eigenes Körperwissen (z. B. in Form von Intuition, inneren Bildern) zu vertrauen und als Ressource im Bera-

tungsprozess zu nutzen (eigenleibliche Resonanz).

Die Berater-Klienten-Beziehung erweitert sich um zwischenleibliche Phänomene, die sich laut Fuchs (2017) über den „verkörperten Dialog“ in den Beratungsprozess integrieren lassen. Wenn es der Beratungsperson gelingt, den zwischenleiblichen (Resonanz)Raum als Grundlage für Empathie und körperliches wie soziales Verstehen zu nutzen, kann sie den Klienten „wie am eigenen Leib“ spüren, ist empathisch und vertieft somit die von Rogers (1983, 1985) postulierte klientenzentrierte Haltung innerhalb der Beratung.

Der Klientenkörper

Im Lebensverlauf entwickeln sich unter familiären, soziokulturellen, interkulturellen und historischen Einflüssen sowie ethisch/ökologischen Erwägungen individuelle Ernährungsgewohnheiten (Gätjen 2019). Dadurch entstehende sehr individuelle Essbiografien beinhalten etwa Essrituale, Ess- und Trinkgewohnheiten sowie deren Verteilung über den Tag, besondere Vorlieben seit der Kindheit, Lieblings Speisen und -getränke, individuelle Abneigungen und Unverträglichkeiten oder Krankheiten. Die Essbiografie bestimmt das Essverhalten eines Menschen mit all seinen Essmustern, sozialen Gewohnheiten und Essbeziehungen (Gätjen 2019; Heindl 2016). Um herauszufinden, welche Essverhalten Klienten haben, bietet es sich in der Beratung an, den Klienten körperorientiert und selbstreflektierend zu befragen:

- Wie wird Hunger gefühlt? Wo wird Hunger gefühlt? Wie wird Hunger bewertet?
- Was bedeutet Genuss?
- Wie wird Sattsein gefühlt? Wo wird Sattsein gefühlt? Welche Gefühle werden mit dem Sattsein verbunden?
- War/ist das Essen an Mahlzeiten gebunden?
- Wurde/wird Essen als Belohnung oder Bestrafung eingesetzt?
- Gab/gibt es Glaubenssätze, die das Essverhalten beeinflussen (einschränkend, fördernd, fordernd)?
- Welche Beziehungen hat der Klient zu Lebensmitteln?

Neben diesen primär kognitiv abgespeicherten Wissensbeständen zum Essverhalten gibt es verkörperte Erfahrungen, die nur schwer in Worten formulierbar

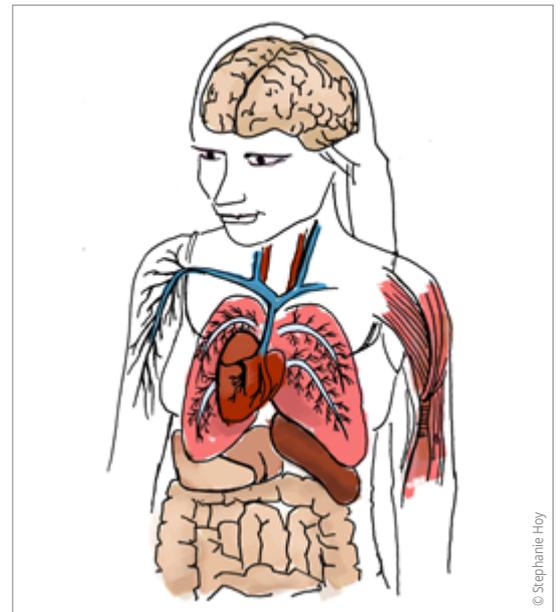


Abbildung 1: Naturwissenschaftliche Perspektive auf den Körper

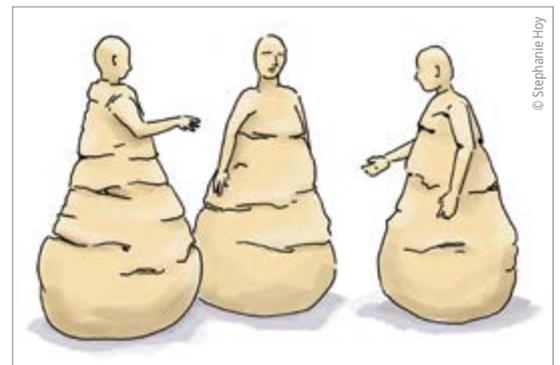


Abbildung 2: Untergeordnete Rolle des Körpers in der Ernährungsberatung

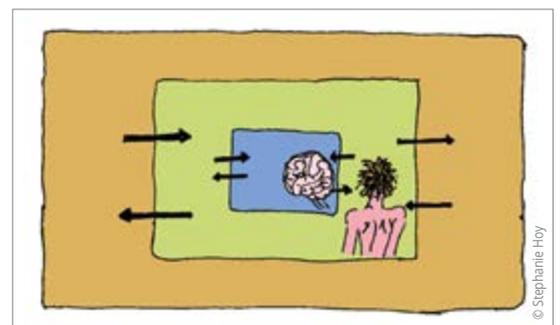


Abbildung 3: Das Embodiment-Modell: Einheit von Körper und Geist

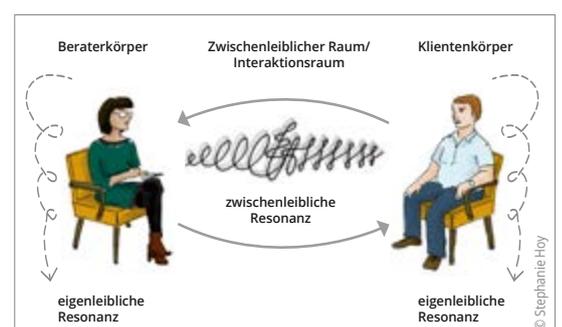


Abbildung 4: Dimensionen körperorientierter Beratung

sind. Aus der Traumaforschung ist bekannt, dass sich der Körper alles merkt. Van der Kolk (1994) beschreibt, dass Menschen nicht nur über ein explizites Gedächtnis im Neokortex verfügen, sondern auch in der Lage sind, über das limbische System und ein „Körpergedächtnis“ (implizites Gedächtnis) Erfahrungen zu speichern. Von frühester Kindheit an lagern sich soziale Interaktionen und Erfahrungen als Verhaltensentwürfe, affektiv-interaktive Schemata, Körperhaltungen und Körperpraktiken im impliziten Gedächtnis ab (Fuchs 2017). Diese Erfahrungen sind schwer in Worte zu fassen, da sie sich in einer Phase verkörperten, in der der Neokortex (noch) nicht in der Lage war, seine Aufgabe als kognitives Gedächtnis wahrzunehmen. Der Neokortex ist erst ab einem Lebensalter von zweieinhalb bis drei Jahren so weit entwickelt, dass er als kognitives Gedächtnis Erfahrungen speichern kann. Demnach liegen frühkindliche Prägungen, verkörperte Wissensbestände und Bewältigungsstrategien sowie (über)lebensnotwendige Muster nonverbal in unseren Körperarchiven gespeichert vor. Ein Beispiel dafür ist die verkörperte Lernerfahrung, dass Süßigkeiten verlässlicher trösten als Menschen (Barlösius 2014).

Fallbeispiel

Im Beratungsgespräch formulierte der Klient, dass er mit der Vorstellung, beim Essen auf die Bremse zu treten, eine ganz unangenehme Erinnerung an die Kindheit verband.

In der Herkunftsfamilie gab es fünf Geschwister und wer beim Essen nicht schnell war, bekam nicht genug. Das schnelle Essen prägt das Essverhalten des Klienten noch heute, auch wenn die Geschwister schon lange nicht mehr mit am Tisch sitzen.

Gätjen (2019) nennt diese Gewohnheiten, Gefühle und Gedanken „virtuelle Mitesser“, die immer mit am Tisch sitzen, auch wenn man allein isst. Die Arbeit mit den Körperarchiven der Klienten sensibilisiert die Klienten für eigene frühkindliche Prägungen sowie verkörperte Glaubenssätze und fördert den konstruktiven Umgang damit.

Fazit. Eine körperorientierte Beratungsarbeit steigert die Selbstaufmerksamkeit der Klienten, fördert eigenleibliche

Resonanz sowie den Körperausdruck und unterstützt damit die Klienten, die Beziehung zu sich selbst und zum eigenen Körper neu zu strukturieren. Körperorientiertes Arbeiten steigert die Lebendigkeit und Vitalität der Klienten und animiert zur kreativen Lösungsfindung – nicht nur über den Kopf.

Der Beraterkörper

Beratungspersonen setzen ihren Körper bislang als körpersprachliches Medium ein. Sie erhalten in der Aus- und Weiterbildung überwiegend Hinweise, wie sie ihren Körper etwa in Vortragssituationen optimal und professionell einsetzen. Der Körper der Beratungsperson ist jedoch mehr als ein sich präsentierendes Objekt. Er agiert und reagiert bewusst und unbewusst auf das, was im Beratungsprozess inhaltlich und beziehungsseitig passiert. Auch ist er Träger vielfältiger Wissensbestände, die in Form von Erinnerungen, inneren Bildern, Gefühlen und Impulsen nach außen drängen. Bislang erfahren diese körpernahen, nichtsprachlichen Ausdruckssignale im Beratungsprozess wenig Beachtung. Wenn es der Beratungsperson jedoch gelingt, eine „Spürpräsenz“ (gleichzeitiges Innehalten/Pausieren und spürende Selbstbefragung) zu entwickeln und zu nutzen, bekommt auch das Unbewusste, das Intuitive, das Bauchgefühl einen Raum im Beratungsprozess. Die bewusste Ansteuerung der eigenleiblichen Resonanz liefert körpernahe, nichtsprachliche Informationen, die die Beratungsperson auf zweierlei Wegen nutzen kann:

- zur Selbstinformation durch Bildung von Hypothesen über die ratsuchende Person, deren problematische Verhaltensweisen oder deren inhärente Bewältigungsstrategien,
- zur Information des Klienten durch das aktive Formulieren dessen, was er bei der Selbstbefragung spürte (zwischenleibliche Resonanz).

Damit wird der Körper der Beratungsperson zur Resonanzfläche für das Erleben der Klienten. Die Fähigkeit, körpernahe Informationen wahrzunehmen, ist heute bei vielen Menschen verkümmert. Diejenigen, die sie noch spüren, schieben unerwünschte somatische Marker beiseite oder ignorieren sie, da der sachlogische Verstand vermeintlich die besseren Entscheidungen

trifft (Storch 2004). Dabei gilt es – gerade in der Ernährungsberatung – die Signale des Körpers aufmerksam wahrzunehmen und bewusst zu berücksichtigen. Dadurch, dass dieses nichtsprachliche Signalsystem der persönlichen Erfahrung entstammt, liefert es zuverlässige und glaubwürdige Informationen. Um die eigenleibliche Resonanz im Beratungsprozess nutzen zu können, braucht die ratgebende Person einen guten Zugang zum eigenen Körper und den eigenen Empfindungen. Gleichzeitig muss sie unterscheiden lernen, welche Empfindungen zu den eigenen Erfahrungen gehören und welche durch die Befindlichkeiten der Klienten bestimmt sind. In der beruflichen Weiterbildung sind deshalb selbstreflektierende Fragen zum Umgang mit dem eigenen Körper unumgänglich. Folgende Fragen sind zum Beispiel zu stellen:

- Wie gut ist die Beratungsperson im Kontakt zu ihrem Körper (dem Spüren, Fühlen, Wahrnehmen)?
- Wie geht sie mit dem eigenen Körper um? Welche körperlichen Zuschreibungen erfuhr sie als Kind, als Jugendliche, als Erwachsener?
- Welche körperbezogenen Glaubenssätze steuern die eigene Haltung zum Körper und zum Essen?

Neben dieser kognitiven Auseinandersetzung mit der Körperbiografie helfen Übungen zur Körperwahrnehmung, diesen Kompetenzbereich zu trainieren.

Übungsbeispiel

„Setzen Sie sich ganz entspannt in ein Café oder einen Biergarten, lassen Sie den Blick schweifen, bis ein anderer Mensch ihr Interesse weckt. Versuchen Sie in die entsprechende Körperhaltung zu gehen, greifen Sie die Mimik und die Bewegungen auf und nehmen Sie alles wahr, was sich zwischen Fußsohle und Haarspitze bei Ihnen abspielt. Versuchen Sie zu ergründen, wie es dem Menschen am anderen Tisch geht, was ihn gerade bewegen könnte? Welche Sätze könnten die seinen sein? Was können Sie für Hypothesen bilden? Wenn möglich machen Sie die Übung zu zweit und tauschen sich über die gefundenen Informationen und Hypothesen aus.“ (Strübing, Roming 2014).



In einer erfolgreichen körperorientierten Beratungsbeziehung fühlt sich der „Beraterkörper“ in den „Klientenkörper“ ein.

Fazit. Die Körperwahrnehmung wird für die Beratungsperson zu einer wichtigen Kompetenz, denn sie liefert vielfältige Hinweise zum Verlauf des Beratungsprozesses sowie zur Qualität der Berater-Klienten-Beziehung. Der eigene Körper kann damit zum Supervisor werden (Bohmann, Bohmann 2014).

Der zwischenleibliche (Resonanz)Raum

Der zwischenleibliche (Resonanz)Raum hat für die Ernährungsberatung zweierlei Bedeutung:

- Er lässt sich methodisch nutzen, um den inneren Stimmen des Klientensystems Gehör zu verschaffen (verkörperter Dialog).
- Er ist elementarer Bestandteil für gelingende Beziehungsgestaltung und damit Basis für Empathie und soziales Verstehen im Beratungsprozess.

Nach Bauer (2008) ist jeder Körper ein Resonanzkörper, der sich auf andere Körper einschwingt. Beispiele für solche Resonanzphänomene sind das automatisierte Gähnen, wenn ein anderer Mensch gähnt, Erwachsene, die beim Füttern eines Kleinkindes mit dem Löffel ebenfalls den Mund öffnen oder die unwillkürlich ähnliche Sitzhaltung von Gesprächspartnern. Eine mögliche Ursache für diese Resonanzphänomene ist das System der Spiegelneuronen. Sie ermöglichen eine intuitive, wechselseitige soziale Einstimmung, indem Menschen die Handlung der anderen im Sinne einer stillen, inneren Simulation nacherleben. Die Resonanz der Spiegelneuro-

nen setzt spontan, unwillkürlich und ohne Nachdenken ein und legt damit den Grundstein für soziales Miteinander und Verstehen. Aus Sicht der Neurobiologie sind zwei Menschen, sobald sie einander leiblich begegnen – so auch im Beratungsraum – in ein systemisches Interaktionsgeschehen einbezogen, das ihre Körper miteinander verbindet (Fuchs 2017). Dabei schwingen sich Menschen auf den emotionalen und den körperlichen Zustand eines anderen Menschen ein. Daraus ergibt sich eine zwischenleibliche Resonanz, die im zwischenleiblichen (Resonanz)Raum entsteht.

Der verkörperte Dialog im zwischenleiblichen (Resonanz)Raum

Der „verkörperte Dialog“ ist ein interaktives Geschehen, innerhalb dessen sich die Gesprächspartner mit ihrem gestisch-körperlichen Verhalten füreinander sichtbar zeigen. Die Beratungsperson hat dabei die Aufgabe, körpersprachliche und verkörperte Ausdrucksmuster und Inszenierungen zu erkennen, zu deuten und für die ratsuchende Person als Hypothesen in Worte zu kleiden. Die Beratungsperson leistet damit eine Art Übersetzungsarbeit. Manche Informationen (in der Regel die Sprachlichen) sind bereits gut sortiert, werden verständlich angeboten oder ansprechend und nutzerfreundlich präsentiert. Andere Offerten (in der Regel die nichtsprachlichen) sind noch unsortiert oder unter anderen Themen oder Empfindungen begraben. Damit die ratsuchende Person einen Zugang

zu diesen nichtsprachlichen Informationen erhalten kann, benötigt sie einen Schlüssel. Diesen Schlüssel kann die aufmerksam zuhörende und beobachtende Beratungsperson in Form von Hypothesen zur Verfügung stellen.

Zur Formulierung von Hypothesen bedient sich die beratende Person eigener Beobachtungen, eigener Gefühle und Affekte sowie innerer Bilder, Metaphern und Eindrücke (Lützner-Lay 2016). Diese Informationen werden nur spür- und wahrnehmbar, wenn es der Beratungsperson gelingt, eine Spürpräsenz zu entwickeln, also eine echte Einfühlung (eigenleibliche Resonanz) in die innere Erlebniswelt des Klienten. Ob der Schlüssel (die Hypothese) passt, entscheidet die ratsuchende Person.

Neben dem bekannten Paraphrasieren und Verbalisieren von Erlebnisinhalten geht es auch darum, körpersprachliche Ausdruckssignale zu formulieren. Dadurch entsteht eine „Zweifühlung“, die über die „Einfühlung“ hinausgeht.

Fazit. Die Beratungsperson versucht, über den verkörperten Dialog die Sprache des Körpers in formulierte Sätze zu übertragen, die den noch unbewussten Befindlichkeiten und Gefühlen des Klienten in diesem Moment entsprechen. Damit verschafft die Beratungsperson über den zwischenleiblichen Raum den inneren Stimmen des Klientensystems Gehör und ermöglicht der ratsuchenden Person eine Vertiefung und Klärung von Gefühlen und Empfindungen, die in einer spezifischen Situation, in einer wichtigen Beziehung und/oder an einem angestrebten Ziel beteiligt sind. Die

Hinweise für die Beratungspraxis

Die ratsuchende Person sehen: Menschen wollen – auch aus neurobiologischer Sicht – als Person wahrgenommen werden. Wenn das gelingt, erzeugt allein dieser Umstand Motivation. Die ratsuchende Person fühlt sich gesehen, wenn es der beratenden Person gelingt, das beiseite zu schieben, was ihr parallel durch Kopf und Körper geht (Rogers 1985). Eine zugewandte Körperhaltung und ein aufmerksamer Blickkontakt drücken aus, dass die beratende Person aufmerksam zuhört.

Gemeinsame Aufmerksamkeit: Sie entsteht, wenn es der Beratungsperson gelingt, sich gegenwartsklar, emotional und kognitiv der ratsuchenden Person und ihrem Anliegen voll und ganz zuzuwenden.

Emotionale Resonanz: Sie entsteht durch die grundsätzliche Fähigkeit zur Empathie, sich zu einem gewissen Grad auf die Stimmung der ratsuchenden Person einzuschwingen.

Gemeinsames Handeln: Etwas konkret miteinander zu tun (z. B. gemeinsam kochen), fördert die Berater-Klienten-Beziehung.

Verstehen von Motiven und Absichten: Verstehen erfordert immer wieder neues Nachdenken. Zu den nachteiligen Sparmaßnahmen des Gehirns gehört, dass es sich das immer wieder neue Verstehen ersparen will und stattdessen Schemata unterstellt, die auf früheren typischen Erfahrungen beruhen. Um Klienten zu verstehen, bedarf es nicht nur einer guten Beobachtungsgabe und intuitiver Fähigkeiten („Bauchgefühl“), sondern vor allem auch des bewusst gestalteten klientenzentrierten Gesprächs.

besondere Herausforderung für die Beratungsperson liegt darin, sich mit dem eigenen Körper zur Verfügung zu stellen, die eigenleiblichen und fremden Körpersignale aufzunehmen und diese für den Klienten zu übersetzen. Durch das Ansprechen wahrgenommener Erlebnisinhalte, Gefühle und Körperausdrücke lässt sich die eigenleibliche Resonanz des Klienten fördern und damit Körperwahrnehmung und -ausdruck verbessern. Die beratende Person führt den Klienten zu eigenen körperlichen Ressourcen.

Erfolgreiche Beziehungsgestaltung

Die zwischenleibliche Resonanz ist für eine gelingende Beziehung zwischen Ratsuchendem und Ratgebendem bedeutsam: „Jede Beziehung ist ein zweispuriger Weg“ (Bauer 2016). Zweispurig zu beraten bedeutet:

- die Gegenspur, also den Klienten, wahrzunehmen, fremdleibliche Körpersignale und Befindlichkeiten zu erkennen und sich auf die ratsuchende Person einzustellen,
- auf der eigenen Wegspur zu bleiben, sich selbst zu spüren und die eigenen Themen zu kennen,
- die Komponenten für das Gelingen einer guten, tragfähigen und vertrauten Beziehung zu kennen und zu nutzen.

Fazit. Wenn es gelingt, eine gute Beratungsbeziehung aufzubauen, reagiert das Gehirn des Klienten mit dem Ausstoß von Dopamin, Opioiden und Oxy-

tocin (Bauer 2016). Dopamin versetzt den Organismus psychisch und physisch in den Zustand von Wohlbefinden, Konzentration und Handlungsbereitschaft. Opiode haben einen positiven Effekt auf Selbstwertgefühl, emotionale Gestimmtheit und Lebensfreude. Oxytocin fördert Vertrauen stiftende, feste Bindungen. Eine gute, tragfähige und vertraute Beratungsbeziehung entsteht im zwischenleiblichen (Resonanz)Raum. Damit ist er Basis und wichtiger Bestandteil einer gelingenden Beziehungsgestaltung innerhalb des Beratungsprozesses.

Chancen der körperorientierten Beratung

Suchen Beratungspersonen nach einer für den Klienten nützlichen Form der Verhaltensänderung, kann der Körper eine wichtige Ressource sein, da er immer an Prozessen wie Wahrnehmen, Erleben und Lernen beteiligt ist. Der Körper ist und bleibt Ausgangspunkt und Medium für elementare Erfahrungen. Effektive Veränderungsarbeit erscheint daher ohne Einbeziehung des Körpers kaum möglich. Die Berater-Klienten-Beziehung ist zukünftig idealerweise so zu gestalten, dass sie gleichzeitig kognitiv-emotionaler Erkenntnisraum und zwischenleiblicher Erfahrungsraum ist. Die Beachtung körperlicher Signale und Ausdrucksmittel kann für die ratsuchende Person neue Erkenntnisse und Lösungen bringen. Wenn der Körper wieder als Ort erlebbar wird, der Sinn, Halt und Orientierung sowie Kraft und Zu-

versicht schenkt, kann sich die ratsuchende Person auf den Weg machen, besser für diesen Körper zu sorgen. Der eigene Körper kann so zur wichtigen Ressource werden, um das Essverhalten gesundheitsförderlich zu gestalten. Auf körperliche Aspekte in der Beratung zu verzichten, bedeutet den Verzicht auf wichtige Quellen von Erkenntnis und auf Ansatzpunkte für konkrete und effiziente Veränderung.

Es wird eine wichtige Aufgabe künftiger Aus- und Weiterbildung sein, die Wahrnehmungsfähigkeit von Beratungspersonen für eigen- und zwischenleibliche Phänomene zu schulen. Die Arbeit mit der eigenen Resonanzfähigkeit erfordert Offenheit und die Bereitschaft, sich auf Prozesse einzulassen, die im Ergebnis wenig planbar oder absehbar sind (Siegel 2012). Im Hinblick auf die Professionalisierung von Beratern geht es vor allem darum, Unsicherheitstoleranz und Begegnungsfreude zu fördern (Zwack, Zwack 2016) sowie die Notwendigkeit biografischer und eigenleiblicher Selbstreflexion anzuerkennen.

Für die Theorieentwicklung erscheint bedeutsam, die klassische Definition von Beratung vor dem Hintergrund der geschilderten Beratungsinteraktion um zwischenleibliche Phänomene zu ergänzen. ■

>> Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnisse“ als kostenfreie pdf-Datei. <<



DIE AUTORIN

Dr. Stephanie Hoy arbeitet als Lehrkraft für besondere Aufgaben (LfbA) an der Justus-Liebig-Universität Gießen sowie als freiberufliche Dozentin.

Neben Seminaren im Bereich Kommunikation, Rhetorik, Methodik, Beratung und Motivation bietet sie auch ein Seminar zum körperorientierten Ansatz in der Ernährungsberatung an.

Dr. Stephanie Hoy
Ludwigstraße 5, 35390 Gießen
info@stephaniehoy.de



Foto: © Phil Cardamone/stock.adobe.com

Helpen, die richtige Wahl zu treffen

Die Lebensmittelindustrie verändert zunehmend Rezepturen, um den Gehalt an Zucker, Fett und Salz in Fertigprodukten zu senken. Das soll Verbrauchern helfen, die gesündere Wahl zu treffen. Für viele Klienten ist das große Angebot aber schwer zu durchschauen.

So stehen Konsumenten heute vor dem Supermarktregal und haben die Wahl zwischen ähnlichen Produkten mit verschiedenen Zucker-, Fett- oder Salzgehalten. Zugleich werden Fruchtjoghurts als fettarm oder „leicht“ angepriesen, sind aber aufgrund ihres hohen Zuckergehalts nicht kalorienarm. Wer blickt da noch durch?

Was Beraterinnen und Beratern oft selbstverständlich erscheint, ist es für viele Klienten keinesfalls: etwa, dass ein Naturjoghurt mit frischen Früchten gemischt und eventuell wenig nachgesüßt leichter als mancher „Light-Joghurt“ aus dem Supermarkt ist. Zu oft glauben Verbraucher die Bezeichnungen auf dem Etikett oder Werbeversprechen.

Gleichzeitig geben informierte Klienten gern preis, was sie bereits wissen und umsetzen – daran lässt sich gut anknüpfen, um ihr Repertoire zu erweitern oder zu optimieren. Gemeinsam mit der Beratungskraft können Klienten so ihre eigene „Trickliste“ entwickeln, zum Beispiel:

- selbstgemachtes Ketchup oder selbst kreierte Tomatensoße aus Tomatenpüree, nach eigenem Geschmack gewürzt statt mit Einheitsgeschmack und viel Zucker oder Süßungsmitteln
- selbst angerührtes Dressing mit Essig, einem Esslöffel wertvollem Speiseöl und/oder Joghurt und Kräutern statt fertigen Salatdressings und Soßen

- Brotaufstrich aus zerdrückten Gemüseresten vom Vortag selbst zubereitet und abgeschmeckt statt fertiger Brotaufstriche.

Verändern Hersteller die Rezeptur, erfolgt manchmal ein deutlicher Hinweis darauf – aber längst nicht immer. Da hilft es nur, immer wieder das Zutatenverzeichnis zu studieren. Wenn sich Klienten dort genau anschauen, wie verarbeitete Lebensmittel tatsächlich zusammengesetzt sind, bewirkt das oft ein „Aha-Erlebnis“. Mit Unterstützung des Beraters bekommen sie vielleicht ein Gefühl dafür, wie wirkungsvoll sie selbst ihre Ernährung „reformulieren“ und die gesunde Wahl selbst in die Hand nehmen können.

Für Klienten, die bestimmte Inhaltsstoffe wie Laktose oder Gluten nicht vertragen, ist der regelmäßige Blick auf das Zutatenverzeichnis noch wichtiger: Hier kann eine unbemerkte Änderung der Rezeptur zu Beschwerden und unerwünschten Reaktionen führen. Viele Betroffene wissen das und sind „Profis in eigener Sache“ – der Zutatencheck beim Einkauf ist in Fleisch und Blut übergegangen. Andere brauchen dabei Unterstützung, vor allem in der ersten Zeit nach der Diagnose. ■

Lesen Sie dazu auch unseren Beitrag ab Seite 284 dieser Ausgabe: Zuhause Salz, Zucker und Fett sparen – Lebensmittel klug auswählen und selbst zubereiten.

Zum Weiterlesen:

- *Herzgesund leben*, Bestell-Nr. 1301
- *Speisesalz: 12 Fragen und Antworten*, Bestell-Nr. 1648
- *Beraten mit dem Energiedichteprinzip*, Bestell-Nr. 3710
- *Mahlzeiten gestalten – Beratung mit der Tellerebene*, Bestell-Nr. 3416_DL

UNSERE EXPERTIN

Ruth Rösch

ist Diplom-Oecotrophologin, Dozentin und Fachautorin. Sie ist in der Verbraucheraufklärung, Ernährungsberatung und Multiplikatorenfortbildung tätig.

Dipl. oec. troph. Ruth Rösch
Kopernikusstraße 38
40223 Düsseldorf
www.m.fachinfo-ernaehrung.de
roesch@fachinfo-ernaehrung.de





Aflatoxin-Reduktion in der Nahrungskette

Das Projekt „AflaNET“

DOROTHEA LINK • ROLF GEISEN • HANS-GEORG WALTE • MARKUS SCHMIDT-HEYDT • CHRISTINE SCHWAKE-ANDUSCHUS

Mit Schimmelpilzgiften kontaminierte Nahrungsmittel wie Mais und Milch führen zu schwerwiegenden gesundheitlichen Problemen der Bevölkerung Kenias. Ziel des Projektes war es, Erkenntnisse über die Entstehung von Aflatoxinen und deren Nachweis zu erhalten sowie Maßnahmen zu entwickeln.

„Karibu Kenia“ steht für „Willkommen in Kenia“. Swahili ist neben Englisch Amtssprache in Kenia. Das Land liegt südlich der Sahara in Ostafrika mit Zugang zum Indischen Ozean und ist seit Dezember

1963 eine von Großbritannien unabhängige Präsidialrepublik.

Kenia ist etwa so groß wie Deutschland, Österreich, die Schweiz, die Niederlande



und Dänemark zusammen und beherbergt ungefähr 50 Millionen Menschen. Hauptstadt und größte Stadt des Landes ist Nairobi mit rund drei Millionen Einwohnern. Die zweite Millionenstadt und größter am Indischen Ozean gelegener Hafen des Landes ist Mombasa.

Gemessen am Bruttoinlandsprodukt ist die Wirtschaft Kenias die stärkste in Südost- und Zentralafrika. Obwohl nur etwa 20 Prozent der Fläche des Landes für die Landwirtschaft nutzbar ist, leben weit mehr als die Hälfte der Kenianer von der Landwirtschaft. Der große afrikanische Grabenbruch (great rift valley) durchzieht auch Kenia und erstreckt sich mit einer Breite von etwa 100 Kilometern von Nairobi bis nach Äthiopien. Der Boden ist dort fruchtbar und die Niederschlagsmenge ausreichend, so dass in diesem Teil des Landes Viehzucht und Landwirtschaft möglich sind. Die weitaus größere Landesfläche ist jedoch wegen karger Böden oder zu geringer Niederschläge Wüste, Brach- oder Bergland und für die Landwirtschaft ungeeignet.

Neben Kaffee und Tee werden Baumwolle, Sisal, Pyrethrum (als Basis vieler Insektenbekämpfungsmittel) sowie Rosen produziert. Für den Eigenbedarf baut man Mais, Weizen, Gerste, Reis, Zuckerrohr, Bohnen, Bananen, Ananas und Baumwolle an. In der Tierzucht haben neben Mastrindern auch Milchkühe Bedeutung. Selbstversorgende Kleinbauern halten üblicherweise ein bis drei Milchkühe, um mit dem Verkauf der Milch Einnahmen zu erzielen.

Viele Kenianer verbringen einen Teil ihrer Zeit mit der Beschaffung von Trinkwasser, da in Kenia nur etwa 70 Prozent der städtischen und 48 Prozent der ländlichen Bevölkerung mit Trinkwasser versorgt sind. Der mindestens einmal tägliche Gang zur Wasserstelle gehört für viele Kenianer zur Routine.

Kenia lässt sich in zwei Klimazonen unterteilen: Im Hochland kommt es in der Regel von April bis Juni und von Oktober bis November zu Regenperioden. Die Nächte sind dann relativ kühl. An der Küste und in den tiefer gelegenen Regionen des Landes liegen die Temperaturen zwischen 22 und 32 Grad Celsius, die mittlere Luftfeuchtigkeit beträgt etwa 75 Prozent. Der meiste Niederschlag fällt auch hier von April bis Juni. Es kann je-

doch vorkommen, dass der Regen vollständig ausbleibt und das Land Dürreperioden überstehen muss. Gerade für die sich selbstversorgende Landbevölkerung sind solche Dürren eine große Herausforderung, in denen es zu Hungersnöten kommen kann. 2015, einem Jahr mit erheblichem Regenmangel, waren ungefähr 19 Prozent der Bevölkerung unter- und/oder mangelernährt, vor allem Kinder.

Problemstellung

In Kenia ist Mais eines der am häufigsten konsumierten Lebensmittel. Bei den meisten Kenianern kommt er täglich in Form von Maisbrei („ugali“) mit gedünstetem Blattgemüse („sukuma wiki“) auf den Tisch. Mais ist jedoch oft mit Schimmelpilzgiften (Aflatoxinen) belastet (**Abb. 1**). 2004 beispielsweise starben 125 Personen nach dem Verzehr von stark mit Aflatoxinen verunreinigtem Mais. Daher ist es wichtig, dass auch Selbstversorger ihre Ernte einfach und kostengünstig auf Aflatoxine testen können. Gesundheitliche Probleme der kenianischen Bevölkerung sind zudem oft auf mit Bakterien und Schadstoffen kontaminierte Nahrung, Mangelernährung und Malaria zurückzuführen.

Sowohl Trockenheit als auch feuchtwarmes Klima fördern das Wachstum von Pilzen und damit die Bildung von Aflatoxinen.

Die Pilze können Mais, anderes Getreide, Gewürze, Kräuter und Nüsse vor und nach der Ernte befallen (**Abb. 2**). Da die meisten Landwirte ihren Mais selbst konsumieren oder auf dem Markt verkaufen, erfolgt vor dem Verzehr in der Regel keine Qualitätskontrolle.

Nehmen Kühe aflatoxinhaltiges Futter auf, kann das zur Anreicherung des Metaboliten Aflatoxin M₁ in der Milch führen.

Aflatoxine sind natürlich vorkommende Pilzgifte, die hauptsächlich von zwei Schimmelpilzarten der Gattung *Aspergillus* gebildet werden. Sie wirken schon in kleinsten Mengen bei Menschen und Tieren krebserregend. Das am häufigsten vorkommende Aflatoxin B₁ wird von den Schimmelpilzarten *Aspergillus flavus* und *Aspergillus parasiticus* gebildet.

Das häufige Auftreten von Aflatoxinen in Lebens- und Futtermitteln in Afrika hat neben enormen wirtschaftlichen Verlusten große Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung.

Projektziele von AflaNET

1. Erkundung und Einschätzung der Situation in Kenia sowie Kontaktaufnahme mit relevanten Institutionen im Großraum Nairobi.
2. Prüfung auf dem Markt befindlicher Aflatoxin-Schnelltestverfahren hinsichtlich ihrer Eignung für Kenia.
3. Überwachung des Wachstums von *A. flavus* in Mais, um Informationen über den zeitlichen Zusammenhang zwischen Pilzvermehrung und Aflatoxinbildung besser zu verstehen und entsprechende Maßnahmen zu entwickeln.
4. „Carry over“-Versuche zur Überprüfung, in welchem Umfang Aflatoxine vom Futter auf Milch übertragen werden und ob sie auch in Joghurt und Käse vorkommen.
5. Vernetzung kenianischer und deutscher Wissenschaftler.

Ziel 1: Erkundung

In Kenia nehmen Menschen und Tiere häufig Lebens- oder Futtermittel auf, bei denen der zulässige Aflatoxingrenzwert deutlich überschritten ist. Es gibt Landwirtschaftsschulen und landwirtschaftliche Forschungsanstalten, deren Aufgabe es ist, die Farmer zu informieren und zu schulen. Das ist besonders wichtig, da nur 60 Prozent der Kenianer eine Grundschule besuchen können. In den meisten Haushalten fehlen Kenntnisse über Aflatoxine. Zum Beispiel gehen viele irrtümlich davon aus, dass Aflatoxin M₁ beim Erhitzen abgebaut wird und belastete Milch nach dem Kochen unbedenklich ist. Die Institute vor Ort sind personell und instrumentell unterschiedlich gut ausgestattet. Das Interesse an Kooperationen mit deutschen Partnern ist groß. In staatlichen Untersuchungsämtern werden Handelsproben von Lebens- und Futtermitteln auf Kontaminationen untersucht. Für den Eigenbedarf produzierter Mais ist jedoch von der kostenlosen Überprüfung ausgenommen. Daher sollten auch klei-

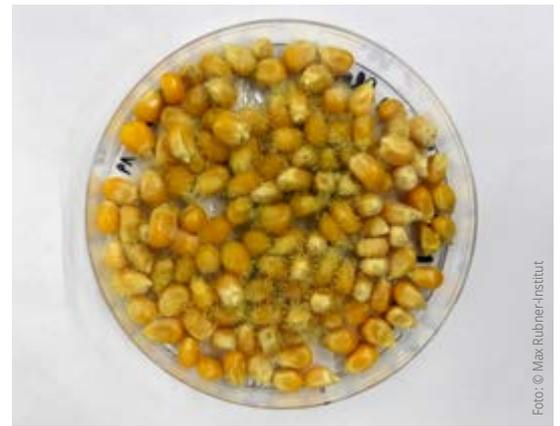


Abbildung 1: Mit *Aspergillus* ssp. befallener Mais



Abbildung 2: Typische Lagermöglichkeiten von Kleinbauern



Abbildung 3: Vermahlungsgrad, zu fein (A), zu grob (B), optimal (C)



Foto: © Max Rubner-Institut

Abbildung 4: Teststreifen

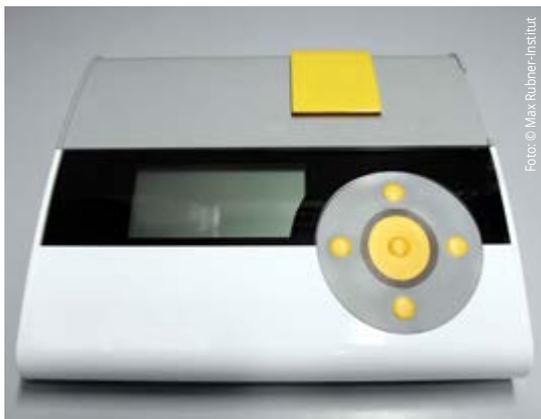


Foto: © Max Rubner-Institut

Abbildung 5: Schnelltestgerät



Foto: © Max Rubner-Institut

Abbildung 6: Lebensfähige Kolonien



Foto: © Max Rubner-Institut

Abbildung 7: Käseherstellung im Labormaßstab

nere Farmer ihre Ernte einfach, schnell und kostengünstig auf Aflatoxine prüfen können. Zudem sollten alternative Verwendungsmöglichkeiten für kontaminiertes Getreide entwickelt werden (z. B. Biogasproduktion), damit den Farmern keine existenzbedrohenden Verluste entstehen. 2015 beispielsweise mussten 13.500 Tonnen belasteter Mais vernichtet werden.

Ziel 2: Quantitativer Nachweis von Aflatoxinen in Mais

Da Schimmelpilze und damit Aflatoxine nicht gleichmäßig innerhalb eines Maisvorrats verteilt sind, hängt ein verlässliches Ergebnis von der richtigen Probenahme ab. Wählt man für die Untersuchung ausschließlich unbelastete Maiskörner oder erfolgt die Probenahme an einer Stelle, an der der Pilzbefall besonders groß ist, führt das bezogen auf den gesamten Maisvorrat zu fehlerhaften Ergebnissen. Außerdem hat der Vermahlungsgrad entscheidenden Einfluss auf das Ergebnis (Abb. 3, S. 311). Zu fein gemahlener Mais liefert zu hohe, zu grob gemahlener zu niedrige Aflatoxinwerte. Eine intensive Vor-Ort-Schulung der kenianischen Farmer ist unbedingt erforderlich, damit ein Schnelltestsystem sinnvoll eingesetzt werden kann.

- Ein solches Schnelltestgerät muss
- klein und handlich,
 - kostengünstig, zum Beispiel durch Auslesen der Ergebnisse mit einem bereits vorhandenen Smartphone,
 - auch für ungeübtes Personal (kenianische Farmer) einfach zu bedienen,
 - verlässlich (eine Einzelmessung liefert korrekte Ergebnisse),
 - gesundheitsunbedenklich und umweltfreundlich sein.

Testverfahren, bei denen zur Extraktion leicht verdampfbare, gesundheitsschädliche Lösungsmittel verwendet werden, sind für den Einsatz unter ländlichen afrikanischen Bedingungen nicht zu empfehlen.

Insgesamt fünf der auf dem Markt erhältlichen Schnelltestgeräte wurden hinsichtlich ihrer Eignung für die kenianischen Farmer überprüft. Bei diesen Geräten wird eine gemahlene Maisprobe in einer speziellen Lösung geschüttelt, danach filtriert oder gewartet, bis sich der Feststoff abgesetzt hat. Anschließend wird die klare Flüssigkeit mit einem Teststreifen überprüft (Abb. 4).

Für die quantitative Auswertung wird der Teststreifen in das Lesegerät geschoben (Abb. 5).

Bei der Durchführung der Schnelltests zeigte sich, dass die Messergebnisse bei allen Geräten Schwankungen unterlagen.

Um die tatsächlichen Gehalte zuverlässig ermitteln zu können, sind Mehrfachmessungen durchzuführen und der Mittelwert zu bilden. Im Ergebnis erschienen zwei Testsysteme prinzipiell geeignet, müssen allerdings noch weiterentwickelt und die Anschaffungskosten gesenkt werden. Um die Aflatoxingehalte der kenianischen Maisproben bestimmen zu können, wurde ein präzises Vergleichsverfahren mittels Flüssigkeitschromatographie erarbeitet.

Ziel 3: Untersuchung des Wachstums von *A. flavus*

Für die Untersuchung wurden Maiskörner in einer Petrischale verteilt und gleichmäßig mit einer Sporensuspension (10^4 Sporen/mL) eines aflatoxinbildenden *A. flavus*-Stammes beimpft (Abb. 6). Dann lagerte die Petrischale bei 25 Grad Celsius im Dunkeln. An aufeinanderfolgenden Tagen (Tag 4–12) wurden Proben entnommen und in drei Teile geteilt. Ein Teil diente dem Nachweis des gebildeten Aflatoxins, ein weiterer der Präparierung der DNA. Aus dem letzten Drittel wurde die RNA isoliert. Durch kontinuierlichen Nachweis der *A. flavus*-DNA aus den kontaminierten Maisproben lässt sich das Wachstum von *A. flavus* in Mais wiedergeben.

Wie erwartet zeigte sich ein eindeutiger zeitlicher Zusammenhang zwischen der Erhöhung der *A. flavus*-DNA (Biomasse von *A. flavus*) und der Erhöhung der Aflatoxin B_1 -Konzentration. Größere Aflatoxinmengen entstanden erst nach einem gewissen Wachstum und einer gewissen Inkubationszeit. Gleiches gilt auch für die mRNA. Erst am zwölften Tag ließ sich ein sehr starker Anstieg messen, was mit einem starken Anwachsen der nachweisbaren Aflatoxinmenge einherging.

Ziel 4: Übertragungsrate der Aflatoxine von Futter in Milch sowie von Milch in Joghurt und Käse

Um zu überprüfen, in welchem Umfang Aflatoxine vom Futter auf Milch übertragen werden und ob Aflatoxine auch in Joghurt und Käse vorkommen, wurden

Kühe mit aflatoxinhaltigem Mais gefüttert. Dabei zeigte sich, dass zwei Prozent des gefütterten Aflatoxins in die Milch übergangen. Die Übertragungsrate ist unabhängig vom Aflatoxingehalt des Futters. Die Übertragung erfolgt schnell, in weniger als zehn Stunden nach der Fütterung. Bereits 24 Stunden nach der letzten Aflatoxinaufnahme der Kuh geht der Gehalt des übertragenen Aflatoxins in Milch auf weniger als die Hälfte des ursprünglichen Wertes zurück, nach 72 Stunden ist in der Milch kein Aflatoxin mehr nachweisbar.

Werden gleichzeitig mit kontaminiertem Mais Aflatoxinbinder auf Bentonit-Montmorillonit-Basis verfüttert, sind die Aflatoxingehalte in der Milch um ungefähr ein Viertel geringer.

Durch Pasteurisieren oder Sterilisieren verringert sich der Aflatoxingehalt der Milch nicht.

In der EU liegt der Grenzwert für Aflatoxin M₁ in Milch bei 0,05 Mikrogramm je Kilogramm. In afrikanischer Milch ist dieser Wert häufig um ein Vielfaches überschritten.

Aus der kontaminierten Milch wurde Käse des Typs Edamer hergestellt (**Abb. 7**). Rund 75 Prozent des Aflatoxin M₁ fanden sich in der Molke und 25 Prozent im Käsebruch. Auch bei Lagerung des Käses über das Mindesthaltbarkeitsdatum hinaus nahm der Aflatoxingehalt M₁ nicht ab. Letzteres gilt auch für den mit handelsüblichen Mischkulturen (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii*) hergestellten Joghurt.

Ausblick auf das Folgeprojekt AflaZ:

- Entwicklung und Einführung neuer, kostengünstiger sowie zeitsparender Verfahren zur Analyse und Überwachung von Aflatoxinverunreinigungen in Mais, Milch und daraus hergestellten Produkten
- Erhöhung der Haltbarkeit von mais- und milchhaltigen Lebensmitteln durch Entwicklung und Einführung innovativer Methoden zur Reduzierung von Pilzbefall und Aflatoxinverunreinigungen
- Vergleich der Effektivität dieser Methoden zunächst im Labor und anschließend auf einem Versuchsfeld/-speicher mit bereits angewandten Strategien
- Förderung des Wissensaustauschs zwischen deutschen und afrikanischen Wissenschaftlern sowie Schulung der Kleinbauern

Steckbrief: Das Projekt AflaNET

Geografische Zuordnung:	Kenia, Ostafrika
BMEL-Programm:	Foodsecurity
Projekttitel und Abkürzung:	Aflatoxin-Reduktion in der Nahrungskette, AflaNET
Projektziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Initiierung langfristiger Netzwerke mit Partnern in Kenia mit der Fokussierung auf die Aflatoxinproblematik in der gesamten Lebensmittelkette • Überprüfung der Einsatzmöglichkeiten von Schnelltests zur Detektion von Aflatoxinen in kenianischem Mais • Informationen bezüglich des Carry-overs von Aflatoxinen aus Futtermitteln in Milch • Entwicklung von Minimierungsstrategien für Aflatoxine
Durchführende Organisationen und Partner:	<ul style="list-style-type: none"> • Max Rubner-Institut (MRI), Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel <ul style="list-style-type: none"> – Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold – Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch, Kiel – Institut für Sicherheit und Qualität bei Obst und Gemüse, Karlsruhe • Kenya Agricultural and Livestock Research Organization (KALRO), Nairobi Kenya • Eastern Africa Farmers Federation (EAFF), Kenya • Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig • Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, Greifswald • Platform for African-European Partnership on Agricultural Research for Development (PAEPARD) • International Livestock Research Institute (ILRI), Nairobi Kenya • AflaStop Project funded by the ACDI/VOCA organization.
Laufzeit und Fördervolumen:	Juli 2016–März 2018; Gesamtbudget 158.000 Euro
Fördernde Institution:	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), umgesetzt durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

Streptococcus thermophilus, *Lactobacillus delbrueckii*) hergestellten Joghurt.

Ziel 5: Vernetzung von kenianischen und deutschen Wissenschaftlern

Zwei kenianische Wissenschaftler von KALRO (Kenya Agricultural and Livestock Research Organization) und KEBS (Kenya Bureau of Standards), Nairobi, besuchten drei Wochen die Standorte des Max Rubner-Instituts in Karlsruhe, Detmold und Kiel. Dabei entstand ein Netzwerk für zukünftigen Erfahrungsaustausch.

Fazit

Zwei der erprobten Aflatoxin-Schnelltestsysteme scheinen für den Einsatz in Kenia prinzipiell geeignet zu sein, müssten allerdings noch weiterentwickelt und die Anschaffungskosten gesenkt werden. Eine kostenlose Handy-App wäre eine mögliche Alternative. Mit ihr sollten bereits auf dem Markt erhältliche Aflatoxin-Teststreifen auswertbar sein.

Das zur Überwachung des Wachstums von *A. flavus* entwickelte System lässt sich sehr gut zur Validierung von Schutzmaßnahmen gegen Toxinbildung nutzen.

Die Aflatoxinbelastung von Milch ist deutlich geringer, wenn kontaminierter Mais in Kombination mit Aflatoxinbindern auf Bentonit-Montmorillonit Basis verfüttert wird. Durch Lagern oder Pasteurisieren verringert sich der Aflatoxingehalt von Joghurt und Käse nicht. Die Möglichkeit der Aflatoxinreduktion durch den Einsatz verschiedener Starterkulturen in Milchprodukten, speziell Käse und Joghurt, sollte intensiver untersucht werden.

In Zukunft soll die Zusammenarbeit kenianischer und deutscher Wissenschaftler weiter intensiviert werden. ■

>> Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnisse“ als kostenfreie pdf-Datei. <<



FÜR DAS AUTORENTEAM

Dorothea Link ist Diplom-Chemie-Ingenieurin mit Schwerpunkt Instrumentelle Analytik. Ihr Tätigkeitsfeld liegt im Bereich Nachweis unerwünschter Rückstände in pflanzlichen Rohstoffen und daraus hergestellten Lebensmitteln.

Dorothea Link
Max Rubner-Institut
Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide
Schützenberg 12, 32756 Detmold
dorothea.link@mri.bund.de



Foto: © fotlinea/fredericobbe.com

Resilienz – Umgang mit Herausforderungen

CHRISTINE MAURER

Resilienz ist die Fähigkeit, optimal mit Krisen, Misserfolgen, Niederlagen oder traumatischen Erfahrungen umzugehen. Seit einiger Zeit interessiert sich die psychologische Forschung für diese Fähigkeit. Ist Resilienz erlernbar?

Die Forschung fand heraus, dass es Kinder gibt, die in misslichen Verhältnissen aufwachsen, und „trotzdem“ ihr Leben meistern und den vermeintlich psychisch und sozial vorgegebenen Pfad verlassen. Solche Kinder übten – trotz Bedingungen wie Armut oder Flüchtlingssituation in der Kindheit – im Erwachsenenalter eine qualifizierte Berufstätigkeit aus, kamen nicht mit dem Gesetz in Konflikt und waren psychisch unauffällig. Man versuchte zu ergründen, was diese resilienten Kinder von Kindern unterscheidet, die sich nicht selbst aus ihrer misslichen Lage befreien konnten.

Heute meint der Begriff „Resilienz“ allgemein „psychische Widerstandsfähigkeit“, nicht nur in Extremsituationen. Der Begriff wird nun zum Beispiel auch für Menschen verwendet, die mit Belastungen der Arbeitswelt angemessen umgehen und ihre psychische Gesundheit erhalten.

Wem es in Krisen an Resilienz mangelt, gilt als „vulnerabel“. Er ist durch äußere Einflüsse besonders leicht seelisch zu verletzen und gefährdet, psychische Erkrankungen zu entwickeln.

Die sieben Säulen der Resilienz

Micheline Rampe (2010) hat ein Resilienz-Modell entwickelt, das auf sieben Säulen ruht:

1. Optimismus
2. Akzeptanz
3. Lösungsorientierung
4. Verlassen der Opferrolle
5. Verantwortung
6. Netzwerkorientierung
7. Zukunftsplanung

Die sieben Säulen lassen sich als emotionaler Verarbeitungsprozess interpretieren.

Am Anfang muss die Hoffnung stehen, dass es weitergeht. Dann legt die Akzeptanz der Situation die Grundlage für die Lösungsorientierung. Wichtig ist, sich nicht als Opfer zu begreifen, sondern die Verantwortung für sich und das eigene Leben zu übernehmen. Nachbarn, Freunde, Selbsthilfegruppen oder andere Netzwerke stabilisieren und machen bereit für die Gestaltung der Zukunft.

Die ersten drei Säulen lassen sich als „Haltungen“, die folgenden vier als Fähigkeiten interpretieren.

Resilienz in Schule und Beratung

Im schulischen Kontext begegnen dem Lehrenden viele unterschiedliche junge Menschen, eben auch junge Menschen mit „einem Schicksal“. Neben dem eigentlichen Auftrag, Wissen zu vermitteln, ist eine Lehrperson immer auch eine Chance, Resilienz zu vermitteln.

Für Beratungssituationen gilt das Gleiche. Dem Beratenden begegnen nicht nur geradlinige Lebensläufe, sondern

„Brüche“ oder schwere Schicksale. Auch hier kann ein Berater neben dem eigentlichen Auftrag ein Vermittler von Resilienz-Bausteinen sein.

Natürlich kann ein Berater oder Lehrer auch selbst in Lebenslagen kommen, in denen Resilienz wichtig ist. Hier ist es für die „Selbsttherapie“ hilfreich, ein gutes Konzept an der Hand zu haben.

Zwei Beispiele – ein Schüler und eine Klientin, die in einer schwierigen Lebenssituation sind – tragen zum Verständnis der sieben Säulen bei. Die Beispiele entsprechen der ursprünglichen Definition von Resilienz, in der es um die Bewältigung von Lebenskrisen geht. Der resiliente Umgang mit Belastungen im Alltag entspricht dem erweiterten Verständnis von Resilienz.

Optimismus

Definition (Rampe 2010):

Wer eine Krise bewältigen will, muss fest daran glauben, dass Krisen zeitlich begrenzt sind und sich überwinden lassen.

Anton B. war bisher ein guter Schüler. Bei einem Autounfall kamen beide Eltern ums Leben. Es ist noch nicht klar, wo und mit wem der 15-jährige leben wird. Trotz des tragischen Unfalls kommt Anton B. weiter zur Schule. Als Lehrperson könnten Sie dem Schüler Ihre Gesprächsbereitschaft anbieten. Wenn sich der Schüler darauf einlässt, braucht er zunächst Raum für Trauer und Emotion. Danach könnten Sie das Gespräch in Richtung „Optimismus“ lenken. Sätze wie „Auch wenn du es dir noch nicht vorstellen kannst, in einer nicht allzu langen Zeit blickst du auf diese Monate zurück und stellst fest, dass das Leben weitergegangen ist. Im Augenblick scheint es keinen Ausweg zu geben. Und doch wird es weitergehen.“ schenken dem Optimismus Raum.

Frieda S. ist in einer Beratungsgruppe. Vor zwei Wochen hat ihr Mann sie verlassen und sie steht nun mit zwei Kindern und ohne Arbeit erst einmal vor dem „Nichts“. Als Beraterin könnten Sie Ihre Gesprächsbereitschaft anbieten. Wenn sich die Klientin darauf einlässt und ihre Gefühle ausreichend Raum hatten, könnten Sie das Gespräch in Richtung „Optimismus“ lenken. Sätze wie „Das ist eine große Aufgabe, vor

der Sie jetzt stehen. Doch wenn Sie ein bisschen in die Zukunft denken, werden Sie im Rückblick sehen, dass Sie es geschafft haben, für sich und Ihre Kinder zu sorgen. Sie werden sehen, wie Sie unabhängig von Ihrem Ex-Mann ein Leben aufgebaut haben.“ geben dem Optimismus einen Rahmen.

Akzeptanz

Definition (Rampe 2010):

Die schwierige Situation sollte angenommen werden. ... Erst wenn man den schmerzlichen Tatsachen ins Auge geblickt hat, kann man weitere Schritte unternehmen.

Sie könnten Anton B. vorsichtig ermuntern zu akzeptieren, dass er nun Waise ist. Das ist schmerzlich, aber unumgänglich. Vielleicht hilft ihm eine Selbsthilfegruppe dabei. Vielleicht gibt es Familienmitglieder oder Freunde, die ihn beim Trauern begleiten und dabei helfen, die neue Situation anzunehmen.

Frieda S. fiel aus allen Wolken, als ihr Mann sie und die Kinder verließ. Sein Zurückkehren ist Wunsch und Illusion zugleich. Daher ist es für sie wichtig, die neue Lebenssituation als alleinerziehende Mutter anzunehmen. Vielleicht gibt es Freunde, Familienangehörige oder eine Selbsthilfegruppe, die die Akzeptanz fördern.

Lösungsorientierung

Definition (Rampe 2010):

Optimismus und Akzeptanz führen zum nächsten Schritt: Es gilt zu überlegen, wie mögliche Lösungen für die gegenwärtige bedrohliche Situation aussehen können – und wie der Betroffene mit dem Stress umgehen kann, der die aktuelle Krise begleitet.

Sie könnten Anton B. freundlich hinführen, selbst zu schauen, bei wem er leben möchte. Vielleicht gibt es Verwandte in seiner Heimatstadt, bei denen er die Zeit bis zur Volljährigkeit verbringen kann. Vielleicht gibt es betreute Wohngruppen für junge Menschen, vielleicht Paten oder eine Verfügung der Eltern. Anton B. braucht jetzt Ermutigung und Gesprächspartner, die ihm hilfreiche Fragen stellen, Vorschläge machen

und mit ihm zusammen Ideen entwickeln. Gleichzeitig braucht er Platz zum Trauern, Wütend sein und Verarbeiten seiner Gefühle. Gibt es Freunde, die für ihn da sein können? Könnte eine psychotherapeutische Begleitung wichtig sein, um die Gefühle be- und verarbeiten zu können? Stressabbau wäre zum Beispiel durch Sport oder Achtsamkeitsübungen möglich.

Frieda S. könnte schauen, was sie beruflich leisten könnte. Dazu gehört auch die Frage der Kinderbetreuung. Sie müsste überlegen und ausrechnen, ob und gegebenenfalls wie lange sie noch in der bisherigen Wohnung leben kann und wann ein Umzug notwendig wäre. Überhaupt müsste sie sich mit ihrer finanziellen Situation auseinandersetzen – vielleicht hilft ihr eine Freundin oder ein Bekannter dabei. Bei der Jobsuche oder der Wahl einer geförderten Umschulungs- oder Weiterbildungsmaßnahme könnte ein Coach oder eine Beratungsstelle helfen. Wichtig ist aber auch, sich mit dem Gefühl von „Verlassen worden sein“ und der Wut, dem Frust, der Enttäuschung und der vielleicht noch vorhandenen Liebe auseinanderzusetzen. Entspannungstechniken, Sport oder Meditation können helfen, mit dieser oft als Wirrwarr empfundenen Gefühlslage zurecht zu kommen.

Verlassen der Opferrolle

Definition (Rampe 2010):

In die Opferrolle zu schlüpfen, ist verführerisch. Irgendwann jedoch gilt es, sich auf seine Stärken zu besinnen, die Realität angemessen zu interpretieren und wieder auf die Füße zu kommen.

Krisen, die Resilienz erfordern, machen es uns leicht, die Opferrolle einzunehmen. Denn die Situation, in die wir geraten sind, geschah ja nicht aus eigener Entscheidung, sondern ist uns „zugestoßen“. Die Schuld im Außen zu suchen, ist daher einfach und normal. Wer aber in der Opferrolle bleibt, verhindert Veränderung. Denn das „Außen“ müsste ja etwas tun, damit die Opferrolle endet. Man selbst ist ja nur der Betroffene und kann nichts dafür. Daher ist es wichtig, nach einer Zeit die Opferrolle zu verlassen.

Anton B. ist im Selbstmitleid gefangen. Warum hat das Schicksal gerade ihn so hart getroffen? Warum ist er jetzt Vollwaise? Alle seine Freunde haben Eltern, er nicht mehr. So könnten Aussagen aus der Opferrolle heraus lauten. Wichtig ist, das Selbstmitleid erst einmal zuzulassen. Nach einer Zeit des Zuhörens und Einfühlens kann die Lehrkraft das Gespräch in Richtung Antons Stärken lenken. Was gab es in der Vergangenheit an Misserfolgen? Wie konnte Anton B. in der Vergangenheit damit umgehen? Was hat ihm bisher geholfen, Probleme zu lösen? Vielleicht ist Anton B. bisher in Gesprächen mit Sportkameraden auf gute Ideen gekommen. Oder er hat in der Vergangenheit einfach eine Lösung ausprobiert, ohne dass diese richtig gut sein musste. Besonders wichtig ist für ihn jetzt zu wissen, dass er nicht verlassen ist. Es gibt ein Umfeld, das sich um ihn kümmert. Er wird eine Waisenrente erhalten. Vielleicht hat er schon berufliche Ziele oder eine Idee, was er nach der Schule machen will. Das ist eine Realität, die nach wie vor existiert.

Frieda S. versinkt im Selbstmitleid. Warum wurde sie verlassen? Sie hat sich doch um die Kinder, die Wohnung, den

Freundeskreis und vieles mehr gekümmert. Sie war für ihren Mann da, hat ihn entlastet und unterstützt. Beide hatten sich gemeinsam entschieden, dass er Vollzeit arbeitet und sie sich um die Kinder kümmert. Sie versteht die Welt nicht mehr. Das sind Aussagen, die aus der Opferrolle heraus entstehen. Wichtig ist, dass es nicht um Schuld geht oder die Frage „Was habe ich falsch gemacht?“. Wenn Frieda S. ihrem Frust und ihrer Wut Luft gemacht hat, kann sie sanft hin zu ihren Stärken gelenkt werden. Gerade weil sie so viel Verantwortung übernommen hat, ist sie für die jetzt kommende Phase gut gerüstet. Sie hat über Kindergarten und Schule ein tragfähiges Netzwerk von Freunden und Bekannten, die ihr zur Seite stehen werden. Vielleicht hatte sie sowieso schon überlegt, wann sie wieder ins Berufsleben einsteigen will. Ihre Ideen dazu sind ja nicht „weg“. Und eine finanzielle Verantwortung hat ihr Noch-Ehemann, zumindest für die Kinder. Wenn Frieda S. es schafft, auf ihre bisherigen Rollen und ihre Erfolge darin zu schauen, wird sie sich ihrer Stärken bewusst. Sie erkennt ihre Realität und die darin liegenden Möglichkeiten.

Übernahme von Verantwortung

Definition (Rampe 2010):

Zu resilientem Verhalten gehört die Bereitschaft und die Reife, Verantwortung für das eigene Tun zu übernehmen. Wichtig ist die Entscheidung, sich nicht zum Sündenbock zu machen.

„Verantwortung übernehmen“ steht bei den sieben Säulen nicht an erster Stelle, sondern nach „Opferrolle verlassen“. Erst wenn ich meine Stärken kenne und die Realität akzeptiere, kann ich Verantwortung übernehmen.

Anton B. ist mithilfe mehrerer Gesprächspartner und nach einiger Zeit in seinem Verarbeitungsprozess weiter. Er hat akzeptiert, dass er Vollwaise, aber nicht verlassen ist. Die Trauer ist nach wie vor spürbar, doch jetzt auch sein Wille zur Tat. So hat er bereits entschieden, dass er nicht zu seinen Paten möchte. Diese wohnen 200 Kilometer entfernt und er will die Schule und damit sein soziales Umfeld nicht verlieren. Mit der Schule verhandelt er, das Schuljahr zu wiederholen, weil er zu viel verpasst hat und seine Noten in den Keller gerutscht sind.

Frieda S. hat auf Empfehlung eine Familienanwältin gefunden und weiß nun, welche Unterhaltsansprüche sie und ihre Kinder haben. Sie hat Klarheit über ihre finanziellen Verhältnisse und wird umziehen. Aus dem Elternbeirat des Kindergartens hat sie bereits einen Hinweis bekommen, wo bald eine schöne und günstige Drei-Zimmer-Wohnung frei wird. Im Kontakt mit ihrem alten Arbeitgeber scheint sich eine Teilzeitstelle aufzutun. Sie wird sich an den Gedanken gewöhnen, früher als gedacht und gewünscht, wieder arbeiten zu gehen.

Netzwerkorientierung

Definition (Rampe 2010):

Wichtig ist ein stabiles soziales Umfeld. Um dieses aufzubauen und zu pflegen, empfiehlt sich aktives Networking.

In Krisensituationen meinen wir oft, allein dazustehen. Erst wenn wir uns durch die Krisenbewältigung auf den



Netzwerken mit gegenseitigem Geben und Nehmen hilft, schwere Lebensphasen erfolgreich zu verarbeiten.

Die sieben Säulen der Resilienz (nach Rampe 2012)

Optimismus	Akzeptanz	Lösungsorientierung	Verlassen der Opferrolle	Übernahme von Verantwortung	Netzwerkorientierung	Zukunftsplanung
Wer eine Krise bewältigen will, muss fest daran glauben, dass Krisen zeitlich begrenzt sind und zu überwinden sind.	Der Betroffene muss die schwierige Situation annehmen. Erst wenn man den schmerzlichen Tatsachen ins Auge geblick hat, sind weitere Schritte möglich.	Optimismus und Akzeptanz führen zum nächsten Schritt. Es gilt zu überlegen, wie mögliche Lösungen für die gegenwärtige bedrohliche Situation aussehen können, aber auch, wie sich der Stress bewältigen lässt, den die akute Krise begleitet.	In die Opferrolle zu schlüpfen, ist verführerisch. Irgendwann jedoch gilt es, sich auf seine Stärken zu besinnen, die Realität angemessen zu interpretieren und wieder auf die Füße zu kommen.	Zu resilientem Verhalten gehört die Bereitschaft und die Reife, Verantwortung für das eigene Tun zu übernehmen. Wichtig ist auch die Entscheidung, sich nicht zum Sündenbock zu machen.	Wichtig ist ein stabiles soziales Umfeld. Um dieses aufzubauen und zu pflegen empfiehlt sich aktives Networking.	Zukunftsplanung ist der Versuch, sich durch gute Vorbereitung gegen die Wechselfälle des Lebens zu schützen. Wichtig ist, das berufliche Entwicklungspotenzial realistisch einzuschätzen.

Weg machen, lassen wir den Zuspruch unseres Umfeldes zu. Aktives Networking betont, dass es nicht nur um Nehmen, sondern auch um Geben geht. Wer in einer Krise steckt, wird erst einmal „nehmen“. Später oder vor der Krise war/ist auch das „Geben“ an der Reihe. Funktionierende Netzwerke sind keine mathematischen Gleichungen, aber eine gute Mischung aus Geben und Nehmen.

Anton B. hat eine Selbsthilfegruppe gefunden, in der auch andere junge Menschen sind, die ihre Eltern verloren haben. Das ist für ihn ein neues Netzwerk. Er durfte aber auch erfahren, dass sich die Fußballkameraden auch außerhalb der Trainings- und Spielzeiten um ihn kümmern. Sie gehen aktiv auf ihn zu, auch wenn er das am Anfang nicht zulassen konnte. Bei den vielen Terminen in der Schule, bei Gericht und auf den Ämtern sind ihm Erwachsene begegnet, die er nun zu einem Kreis von „Unterstützern“ zählen kann. Sicher, entscheiden muss er selbst, aber es stehen im etliche und sehr unterschiedliche Gesprächspartner zur Verfügung. Frieda S. ist richtig froh, dass sie über die Kinder so ein breites Netzwerk hat. (Meist) Mütter aus dem Kindergarten, die Eltern der anderen Schulkinder, ehemalige Kollegen, Nachbarn und ihr Freundeskreis haben sich ihr am Anfang „aufgedrängt“, aber nun schätzt sie die Besuche, gute Gespräche oder einfach nur die Zeit mit Anderen.

Zukunftsplanung

Definition (Rampe 2010):

Der Versuch, sich durch gute Vorbereitung vor den Wechselfällen des

Lebens zu schützen. Unter anderem gilt es, das berufliche Entwicklungspotenzial realistisch einzuschätzen.

Das ist das „Sahnehäubchen“. Was habe ich aus der Krise oder der Herausforderung, die ich gerade bewältigt habe, gelernt? Was benötige ich für zukünftige Krisen oder Herausforderungen? Sicher kann man nicht alles vorhersehen oder sich gegen alles wappnen. Doch die vorgestellten sechs Säulen sind eine gute Grundlage, wenn die nächste Herausforderung naht.

Anton B. ist nun 17 Jahre alt, lebt bei guten Bekannten seiner Eltern, die die Vormundschaft übernommen haben. Er steht kurz vor seinem Realschulabschluss mit einem wahrscheinlich guten Durchschnitt. Danach will er ein freiwilliges soziales Jahr absolvieren und in die Pflege hinein schnuppern. Er vermisst sein altes Leben nach wie vor, doch der Tod seiner Eltern hat ihm auch gezeigt, dass es immer weitergeht und er nicht allein ist. Das macht ihn zukunftsfröhlich und sicher.

Frieda S. feiert ihr erstes Jahr als Teilzeitmitarbeiterin bei ihrem alten Arbeitgeber. Sie arbeitet einen Tag pro Woche von zu Hause aus und kann auch abends noch arbeiten, wenn das nötig ist. Die neue Wohnung liegt verkehrsgünstiger als die alte und die Kinder haben sich in der neuen Nachbarschaft gut eingelebt. Wenn sie heute auf den Auszug ihres Ex-Mannes zurückschaut, ist sie noch wehmütig und vermisst ihr altes Leben. Doch sie weiß jetzt, dass sie mit solchen großen Veränderungen umgehen kann und ist damit ein gutes Vorbild für ihre Kinder.

Fazit

Vielleicht sind Ihnen solche Schicksalsschläge nicht widerfahren. Freuen Sie sich! Doch wenn eine Krise auftaucht, bieten die sieben Säulen einen praktischen und gangbaren Weg, um Resilienz zu leben.

Als Lehrer oder Berater haben Sie keinen Begleitungsauftrag für Ihre Schüler oder Klienten. Doch Sie sind mehr oder weniger eine Vertrauensperson, die zum Netzwerk dieses Menschen gehören kann. Und dann ist es hilfreich zu schauen, wie weit dieser Mensch schon auf dem Weg der sieben Säulen gegangen ist, was als nächstes kommen könnte und wie Sie ihm zur Seite stehen können.

Zum Weiterlesen:

Rampe M: *Der R-Faktor: Das Geheimnis unserer inneren Stärke. Books on Demand GmbH (2010) – mit Fragebögen zur Selbsteinschätzung*



DIE AUTORIN

Christine Maurer, geprüfte E-Trainerin (e-Academy), seit 1992 selbstständig, arbeitet im Bereich Training, Beratung und Coaching. Sie ist Industriefachwirtin, Therapeutin und Supervisorin.

Christine Maurer – cope OHG
Schlehenweg 11, 64646 Heppenheim
christine.maurer@cope.de



Foto: © Serhiy Kobyakov/stock.adobe.com

Schmecken mit allen Sinnen

Das pädagogisch-didaktische Konzept

DR. INKA ENGEL

Im frühen Kindesalter werden die Grundsteine für eine lebenslange ausgewogene Ernährung und ausreichend Bewegung gelegt. Das Bundeszentrum für Ernährung (BZfE) hat mit dem Feinschmeckerkurs „Schmecken mit allen Sinnen“ ein einfaches, praxistaugliches Konzept entwickelt, mit dem sich Kinder aktiv mit ihrem Essen und Trinken auseinandersetzen.

Der Feinschmeckerkurs basiert auf einem leicht anzupassenden und vielseitig ausgestaltbaren, praxiserprobten Konzept für den Kindergarten, die ersten beiden Klassenstufen der Grundschule und den Förderschulbereich. Jede Feinschmeckerstunde ist für etwa 60 Minuten konzipiert und folgt einem ähnlichen Ablauf, der auf einem handlungsorientierten Lernen mit allen Sinnen und aktivierenden Methoden beruht. Dabei greifen die Lerninhalte auf die Vorerfahrungen der Kinder zurück, stellen einen Lebensweltbezug her und verknüpfen Essen und Trinken als Erlebnis mit positiven Botschaften.

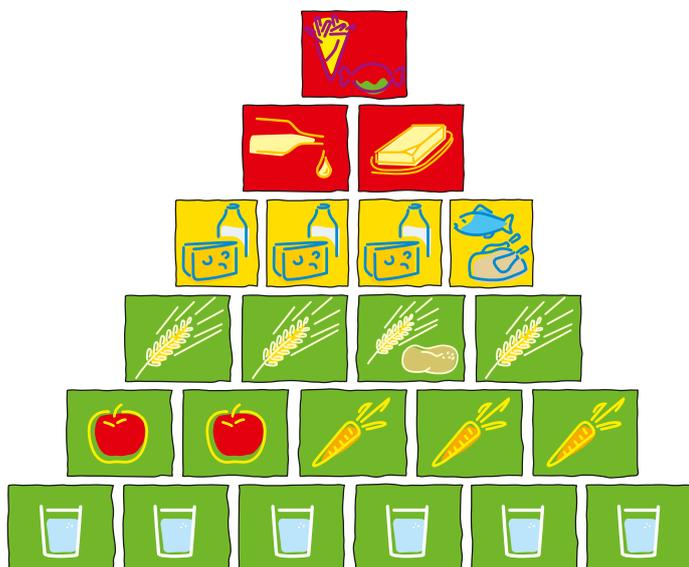


Abbildung 1: Die Ernährungspyramide

© BLE

Didaktische Reduktion und Verlauf

Die komplexe Wirklichkeit von Ernährungsfragen vereinfacht der Feinschmeckerkurs für die Kinder und reduziert sie altersgemäß. Der Fokus liegt auf der Ernährungspyramide (Abb. 1). Die Kinder entdecken im Kurs nur wenige Grundlebensmittel aus fünf Gruppen.

Methodisch betrachtet lassen sich die Stunden sehr vielfältig gestalten. Wiederkehrende Abläufe mit gleichen Ritualen erleichtern es den Kindern, sich einzubringen. So beginnt jede Stunde mit Händewaschen und Singen. Zum Stundenthema passend lernen die Kinder jeweils eine neue Strophe des Liedes „Die Hitpyramide“.

Die Erarbeitung ist als Sinnesschulung praxisnah aufgebaut, indem die Kinder nach einem festen Probierprinzip Lebensmittel kosten und damit etwas zubereiten. Jede Einheit endet mit dem Aufkleben von Stickern in die eigene Ernährungspyramide als Reflexion.

Das didaktisch-methodische Konzept

Der Feinschmeckerkurs basiert auf verschiedenen methodischen Schwerpunkten und dahinterliegenden pädagogischen Ansätzen sowie Handlungskonzepten.

Handlungsorientiert

Eingebettet in die konstruktivistische Theorie stützt sich der Kurs auf die Idee einer umfassenden Handlungsorientierung. Dabei liegt der Fokus auf einem ganzheitlichen, kinderaktiven und alle Sinne umfassenden Lernen.

Lebensnah

Lehren und Lernen am konkreten Beispiel zeichnet den Feinschmeckerkurs aus. Durch die didaktische Reduktion können die Kinder von ausgewählten Lebensmittelbeispielen auf allgemeine Einsichten schließen (Wagenschein 1989). Die Lehrkraft berücksichtigt Wirklichkeit und alltägliche Ernährung der Kinder und kann ihre Handlungsperspektiven erweitern.

Die Angebote in den Feinschmeckerstunden bis hin zum gemeinsamen Buffet mit den Eltern holen die Kinder in ihrer aktuellen Lebensphase ab und eröffnen ihnen Entwicklungsmöglichkeiten. So hat Ernährungsbildung, die auf Selbstreflexion und einer toleranten Haltung basiert, große Bedeutung für die zukünftige Entwicklung der Kinder. Der Transfer des Gelernten aus dem Kindergarten- oder Schulkontext in weitere alltägliche Lebensbereiche wird daher im Feinschmeckerkurs durchgehend angeregt (Klafki 2007). Wenn etwa die Kinder ihre Pyramide mit Stickern ihrer Wahl bekleben und ihre Pyramide am Ende mit nach Hause nehmen, dient dieses spielerische Ritual neben dem Transfer des Erfahrenen und Gelernten auch der sinnbildlichen Verinnerlichung und Reflexion. Die spielerische Umsetzung, beispielsweise im „Obstsalat-Spiel“, fördert die Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit (Warwitz 2014).

Am Kind orientiert

Der Feinschmeckerkurs orientiert sich an den konkreten Interessen der Kinder und bezieht diese flexibel ein. Außerdem ermöglicht das Konzept, eigene Interessen zu reflektieren und sich selbst bewusster zu werden (Jank, Meyer 2005). Der Grundsatz des Feinschmeckerkurses zielt dabei auf das Leben und Lernen in Erfahrungszusammenhängen ab. Er knüpft an die Esserfahrungen und Interessen der Kinder an und nimmt diese mit auf. Die Sinnesschulung folgt dabei zur Wiedererkennung einem immer gleichen Schema. Die Kinder gehen durch fünf Schritte – Sehen, Riechen, Hören, Fühlen (auch mit der Zunge) und Schmecken. Sie beschreiben ihre Sinneseindrücke und versprachlichen sie mit Beschreibungshilfen (Abb. 2). Mit Fragen wie „Welches Gemüse oder Obst kennt ihr? Welches mögt ihr besonders

gern? Was bereitet ihr zu Hause zu?“ gehören Erfahrungen, Erlebnisse und Lebenssituation der Kinder unmittelbar und selbstverständlich dazu.

Im Sinne des Situationsansatzes bietet der Feinschmeckerkurs weitere Anknüpfungspunkte. Die Einladung, sich aufs Leben einzulassen (Zimmer 2006), die Lebenswelt selbst zu gestalten und damit Einfluss auf die Gesellschaft zu nehmen, spiegelt sich im Feinschmeckerkurs im didaktisch-methodischen Konzept der Handlungsorientierung wider (Schmidt 2011). Das Lernen bezieht sich dabei nicht nur auf die Autonomieentwicklung und Kompetenzerweiterung der Kinder, sondern auch auf ihre Lebenssituation und die aktive Mitarbeit der Eltern. Das Abschlussbuffet ermöglicht neben dem Transfer des Gelernten auf das Zuhause auch den Lehrer-Eltern-Austausch und ein besseres Kennenlernen der familiären Situation (Colberg-Schrader 1999).

Eigenverantwortlich

Die Anregung zur Selbstständigkeit und einer kritischen Erkenntnis-, Handlungs- und Urteilsfähigkeit, die dazu ermutigt, aus eigener Initiative weiterzudenken, ist im Feinschmeckerkurs grundlegend. Es geht sowohl um Wissensvermittlung als auch um aktives Lernen (Klafki 2007) – der Hilfe zur Selbsthilfe, wie Maria Montessori es beschrieb (Esser, Wil-

Konstruktivismus: Lehrer- und Schülerrollen beim Lernen

Instruktion bezeichnet das, was man klassischerweise unter Unterrichten versteht: Anleiten, Erklären und Darbieten: die Lehrkraft präsentiert und die Lernenden nehmen auf und üben unter Anleitung.

Konstruktion zielt auf einen aktiven Lernprozess, bei dem die Lehrkraft passiv auftritt. Der Konstruktivismus geht davon aus, dass Lernende ihre Umwelt nicht wie ein fotografisches Abbild erfassen, sondern von selbst, durch ihre eigenen Wahrnehmungen und auf Grundlage ihres Vorwissens interpretieren. Ziel ist nicht ein passives „Abspeichern“ von Inhalten, sondern ein aktives, eigenes „Konstruieren“ von Wissen.

de 2007). Lernen ist dabei bildendes Lernen, das die Selbstständigkeit des Kindes fördert. Die Kinder sind in den Stunden selbsttätig und aktiv. Sie erkunden, erforschen, erproben und entdecken die Lerninhalte in einem zielgerichteten vorgegebenen Rahmen (Jank, Meyer 2005). Denn gerade beim Essen ist es entscheidend, Kinder als freie Menschen anzusehen, die zur vernünftigen Selbstbestimmung fähig sind. Eine wertfreie und offene Kommunikation bezieht sich so auch auf das gemeinsame Essen (Klafki 2007).

Eine verantwortungsvolle Lehre unterstützt und regt die Kinderorientierung an. Führung, Selbstständigkeit, gemeinsames Lernen und individuelle Förderung (Meyer 2014) sollen miteinander in



Abbildung 2: Das Probierprinzip im Feinschmeckerkurs

Blick ins Material

**fachlich
geprüft und
praktisch
erprobt**



Schmecken mit allen Sinnen

**Entdeckend. Genussvoll. Alltäglich.
Effektiv. Einfach machbar.**

Einfache Sinnesübungen mit alltäglichen, frischen Lebensmitteln sind Kernstück der sechs bis sieben Feinschmeckerstunden. Dabei schulen die Kinder ihre Sinne, nehmen die Geschmacksvielfalt wahr und lernen zu genießen. So „begreifen“ die Kinder mit ihren fünf Sinnen, wie unterschiedlich Wasser, Obst, Gemüse von Natur aus schmecken und lernen Lebensmittel auf neue Art kennen und schätzen.

Der Feinschmeckerkurs für Vier- bis Siebenjährige

- Sechs Feinschmeckerstunden mit Sinnesschulung und einem Abschlussbüfett mit Eltern
- Für Kindergarten (Vorschule) und die Klassen 1 und 2
- Einfache Praxis mit Lebensmitteln aus fünf Gruppen der Ernährungspyramide
- Über 50 Sticker, um die Vielfalt zu erkennen und die eigene Pyramide zu gestalten
- Optional: eine Übung zu Süßigkeiten und zwei Bewegungsgeschichten
- Übersichtliche Ablaufskizzen, Ideenbörsen und Hinweise zum Weiterlesen für jede Stunde
- Im Download: Elternbrief in acht Sprachen, Materialliste und weitere Vorlagen zum Stickern

Ziele: Die Kinder

- erweitern ihren Geschmack,
- beschreiben ihre Sinnesindrücke und
- lernen zu genießen.



Feinschmeckerstunde 2 Gemüse: Bunt und lecker

Darum geht es

- Gemüse als Lebensmittel schätzen lernen.
- Gemüse erschmecken: Welche Gemüsearten mag ich?

Vorbereitung

Gemüse vorbereiten, z. B. 2 große Möhren, 1 große Kohlrabi, 2 gelbe oder rote Paprika gründlich waschen. Bei Bedarf schälen und in mundgerechte Stücke schneiden. Gemüse auf die Schüssel verteilen und mit Geschirrtüchern abdecken.

Phase	Durchführung	Materialien
Hände waschen	Die Kinder waschen gründlich ihre Hände.	Seife, Einwegtücher
Rückblick und Einstieg	Beim letzten Mal haben die Kinder Wasser gegostet und ein Lied gelernt. Alle singen „Die Hitzpyramide“. Kinder lernen die 2. Strophe zum Gemüse.	Liedtext: Die Hitzpyramide
Sinnes-schulung	Die Gemüsedetektive Auf jedem Gruppentisch stehen 3 kleine Schalen mit den Gemüsearten. Die Kinder arbeiten zu zweit: 1 Kind führt, das andere schmeckt blind. Es beschreibt seine Sinnesindrücke. Dann wird gewechselt. Paläoge erklärt den Krallengriff für sicheres Schneiden. Die Kinder waschen das Gemüse, schälen es bei Bedarf und schneiden es klein. Alles wird aufgespießt und gegessen. Reze können die Kinder in ihrer Frühlingsstunde nach Hause mitnehmen.	Gemüsstücke der Saison, z. B. Möhren, Kohlrabi, Paprika pro Gruppentisch: 3 Schüsseln 3 Geschirrtücher zum Abdecken Augenbinden
Wir stellen Gemüse-spiele her	Jedes Kind stellt 3 Gemüsepfeile her. Verwendet wird das restliche Gemüse vom Geschmacks- und weiteres Saison Gemüse. Paläoge erklärt den Krallengriff für sicheres Schneiden. Die Kinder waschen das Gemüse, schälen es bei Bedarf und schneiden es klein. Alles wird aufgespießt und gegessen. Reze können die Kinder in ihrer Frühlingsstunde nach Hause mitnehmen.	weiteres Saison Gemüse, z. B. 1 Gurke oder Kürbissamen Partypoker, Schneidebretter, Sparschäler, Küchenmesser, 2 Schüsseln für geschneitene Gemüse und Abfall, Wischwappen, Frischhalteboxen
So mag ich Gemüse	Die Kinder beschreiben die unmittelbaren Geschmackseindrücke. Sie können auch von anderen Materialien mit Gemüse berichten.	
Die Ernährungspyramide	Wie viele Gemüsebestanteile gibt es in der Pyramide? Die Kinder zählen gemeinsam die Gemüseportionen in der Ernährungspyramide. Dann kleben sie 2 Gemüssticker auf ihre Pyramide. Am Ende der Stunde die Pyramiden und Stickerbögen einsammeln.	Pyramiden-Poster, Pyramidenvorlagen und Stickerbögen der Kinder

Ideenbörse

- Statt der Gemüsepfeile legen die Kinder ein Gemüsegewebe auf ihr Bretchen. Dazu das mitgebrachte Gemüse in unterschiedliche Formen schneiden. Für die Haare die Möhre in Streifen hobeln.
- Nach Möglichkeit das Gemüse aus dem EU-Schulprogramm verwenden. Als Rohkost eignen sich:
 - im Frühling: Möhren, Radieschen, Kohlrabi, Rensch
 - im Sommer/Herbst: Möhren, Radieschen, Paprika, Spargelknollen, Kohlrabi, Rettich, Staudensellerie, Tomaten
 - im Winter: Möhren, Staudensellerie
- Gemeinsam zu den Fragen der Kinder forschen: Was sind Möhren? Gibt es Tomaten nur in rot? Wie schmecken sie Möhren? Wo wächst Gemüse bei uns?

Zum Weiterlesen

www.bzfe.de > Suche: Saisonaltat
www.bzfe.de > Suche: Regionalität
www.bzfe.de > Lebensmittel
> Vom Acker bis zum Teller
www.Santag.de
www.gemuesekademie.de

Sicher schneiden mit dem Krallengriff

Beim Schneiden und Schälen legt das Gemüse immer auf dem Brett und die Kinder wenden den Krallengriff an. Ein feuchtes Tuch unter dem Brett verhindert, dass das Bretchen wegrutscht. Bei hartem, großem Gemüse wie Kohlrabi brauchen die Kinder die Hilfe eines Erwachsenen. Geviertertes Gemüse können die Kinder auf die Schnittfläche legen und klein schneiden. Das fällt ihnen deutlich leichter.

Mit der einen Hand eine Kralle formen und damit das Gemüse halten.
Die andere Hand schneidet das Gemüse mit dem Messer, dabei deutlich vor dem Fingergründchen ansetzen und die „Krallenhand“ rückwärts bewegen.

Sehr scharfe Messer erhöhen zwar die Wirkungseffektivität, sehr stumpfe aber auch! Denken Sie außerdem an das passende Arbeitskleidung.

Die Interkulturelle Vielfalt schätzen

Was essen die Kinder und ihre Familien aus anderen Herkunftslandern? Wie bereiten sie ihr Gemüse zu? Dabei kann die ein oder andere landestypische Besonderheit aufgetaucht, muss aber nicht. Denn viele Familien leben schon seit Generationen in Deutschland. Sie haben ihren eigenen Essstil entwickelt und die Kinder sind in der Regel keine Experten für ihr Land. Aber viel leicht können sie andere Gemüsearten und haben eigene Rezepte. Es geht darum, die Vielfalt anzuerkennen und unbekanntes Lebensmittel zu entdecken.

Mundgerechte Stücke verlocken zum Zuprofen und Probieren.

Die Hitzpyramide, 2. Strophe:
**Gemüse und Salat im Überfluss,
sind ein wahrer Hochgenuss.**

weich fest bitter glänzend
süßlich knackig bunt saftig
scharf

Einklang stehen. Die Lehrperson ist Vorbild, schafft eine angenehme Essatmosphäre und übernimmt in den Erarbeitungsphasen die Rolle des Begleiters. Sie lebt einen respektvollen und anerkennenden Umgang vor und lässt individuelle Geschmäcker zu (Meyer 2015). Das Kind soll seinen eigenen Willen und Geschmack entwickeln. Das entspricht unter anderem den Prinzipien Maria Montessoris. Gemeinsames unbefangenes und respektvolles Essen erweitert den Raum für freie Entscheidungen, selbstständiges Denken und Handeln. Auch eine stärkere Fokussierung auf die Grundlagen Maria Montessoris ist mit dem Feinschmeckerkurs möglich. So könnte dieser als Angebot im Kindergarten für alle Kinder frei zugänglich sein und gerade die Erarbeitungsphasen nach dem Prinzip der freien Wahl umgesetzt werden (Klein-Landeck 2009).

Ganzheitlich

Der Feinschmeckerkurs ist methodisch so aufgebaut, dass er eine Balance von Kopf- und Handarbeit herstellt. Dabei sind die Phasen so strukturiert, dass die Schüler möglichst mit allen Sinnen lernen und eine wechselseitige Dynamik zwischen Kopf- und Handarbeit entsteht (Jank, Meyer 2005). Das ist gerade für Kinder, die sich in der Welt noch orientieren und zurechtfinden müssen, überaus wichtig. So lernen sie eine bewusste Sinneswahrnehmung und können ihre bevorzugten Wahrnehmungskanäle stärken.

Jedes Kind verfügt dabei über unterschiedlich stark ausgeprägte Begabungen, die der Feinschmeckerkurs anspricht. Visuelle und auditive Lerntypen lassen sich etwa durch ansprechend gestaltete Materialien, wechselseitige Gespräche sowie lebhaftes Erzählimpulse motivieren, kinästhetische Lerntypen, die im „normalen“ Schulunterricht häufig weniger Anregungen erhalten, erreichen die Sinnesschulungen umfassend (Vennemann-Rücker 2007). Die Kombination aus Riechen, Fühlen, Schmecken, Hören und Sehen bietet eine individuelle Differenzierung und eine lebendige Auseinandersetzung. Körperwahrnehmung und Bewegung, die vor allem in den „Bewegungsgeschichten“ möglich sind, dienen als weiterer zusätzlicher Lernkanal (Steininger 2016). Kinder, die sich individuell

Lerntypen

Auditiv: Der Schüler lernt vorwiegend über das Hören und Sprechen.

Bsp.: Er kann schon nach kurzer Zeit eine Hörspielkassette auswendig.

Visuell: Dieser Lerntyp nimmt Informationen am besten auf, wenn er ein Bild hat oder sich eines machen kann.

Bsp.: Der Schüler sagt „Das muss ich mir ansehen“, macht sich Notizen oder fertigt ungefragt eine Skizze an.

Kinästhetisch: Der Schüler lernt gefühls- und handlungsorientiert. Er braucht (viel) Bewegung und probiert gerne Dinge aus.

Bsp.: Er läuft beim Vokabellernen umher, hüpfert auf dem Trampolin und sagt das Einmaleins auf.

in ihrem Lerntyp angesprochen fühlen, lernen leichter, mit größerer Begeisterung und weniger Frustration (Vennemann-Rücker 2001).

Solidarisch und wertschätzend

Das Lernen mit Hand, Kopf und Herz (Pestalozzi 1801) basiert im Feinschmeckerkurs auf Wertschätzung und Toleranz, auch gegenüber anderen oder unbekanntem Essgewohnheiten. Der gemeinsame Nutzen steht dabei über dem persönlichen Vorteil. Die methodische Auswahl, das gemeinsame Herstellen und Probieren der selbstgemachten Speisen und das abschließende Büfett befähigen zum zielgerichteten Arbeiten und einer sprachlich respektvollen Verständigung (Jank, Meyer 2005). Praxisnahe Phasen und das Einbinden des Alltags der Kinder zu Hause machen eine kulinarische Vielfalt sichtbar. Das gemeinsame Essen fördert die Würdigung der familiären Esskulturen, gegenseitiges Verständnis und Solidarität. Verschiedene Geschmäcker, interkulturelle Vielfalt und das Sammeln positiver Erfahrungen beim gemeinsamen Essen stehen im Vordergrund (Heindl 2003).

Fazit

Im Feinschmeckerkurs stehen Geschmackserlebnisse und das genussvolle Kennenlernen von Grundnahrungsmitteln im Fokus. Dieses entdeckende Lernen geht in ein generalisierendes Lernen über, mit dem die Kinder neue zukünftige Situationen erfassen und

Probleme lösen lernen (Brunner 1980). Aus der Entwicklungstheorie ist bekannt, dass das eigene Handeln Grundvoraussetzung für die Entwicklung von Kindern ist. Das gilt vor allem für die Entwicklung ihres Denkens. Das Feinschmeckerkonzept regt diese Prozesse an und ermöglicht eine eigene pädagogische Pointierung. Perspektivisch bietet das Material vielfältige Einsatz- und Umsetzungsmöglichkeiten, die sich in Kindergarten und schulischem Kontext als grundlegend etablieren sollten. Der Feinschmeckerkurs ist ein Baustein im Rahmen des Gute-Kita-Gesetzes. Das angeleitete Probieren und Selbermachen fördert die Akzeptanz des Essens, das Konzept bezieht Eltern mit ein und trägt dazu bei, dass Kinder ein gesundheitsförderliches Essverhalten entwickeln. ■

>> Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnisse“ als kostenfreie pdf-Datei. <<



Schmecken mit allen Sinnen
Der Feinschmeckerkurs für 4- bis 7-jährige

Medienpaket, Bestell-Nr. 3613
Leitfaden, 30 Stickerbögen, 1 Poster „Die Ernährungspyramide“, Downloadmaterial
www.ble-medienservice.de > Suche: 3613



DIE AUTORIN

Dr. phil., Dipl.-Päd. Inka Engel M. A. arbeitet an der Universität Koblenz-Landau im Bereich Hochschuldidaktik. Zuvor arbeitete sie als Lehrerin, unter anderem in den Fächern Wirtschaftslehre/Haushalt sowie Haushalt und Soziales.

Dr. Inka Engel
Schloßstr. 52, 56626 Andernach
winka@uni-koblenz.de



Der Apfel

Lebensmitteltechnologische und gesundheitliche Aspekte

DR. ANDREAS SCHIEBER

Es gibt ihn in Tausenden Sorten, in zahlreichen Formen und Farben, fast jeder hat ihn schon einmal probiert: der Apfel. Seine Inhaltsstoffe tragen nicht nur zu den sensorischen Eigenschaften bei, sondern sind auch aus ernährungsphysiologischer Sicht von großem Interesse.

Der Apfel ist das beliebteste Obst der Deutschen: Laut dem Statistikportal *Statista* aß jeder im Beobachtungszeitraum 2017/2018 rund 21 Kilogramm Äpfel. Weit abgeschlagen folgen Bananen mit einem Pro-Kopf-Verbrauch von ungefähr zwölf Kilogramm, Tafeltrauben (ca. 5 kg), Pfirsiche (3,9 kg) und Erdbeeren (3,5 kg). Im Vergleich zu Polen, wo 2016 über 67 Kilogramm pro Kopf gegessen wurden, mutet der Verbrauch in Deutschland moderat an. Auch in der Türkei (35,4 kg), im Iran (34,7 kg) und in China (31,4 kg) isst man weitaus mehr

Äpfel. Angesichts eines Konsums von 12,2 Kilogramm im globalen Durchschnitt im Jahr 2016 (*Agrorbit 2019*) zeigt sich jedoch der Stellenwert des Apfels bei den deutschen Verbrauchern sehr deutlich.

Im Jahr 2017 wurden weltweit über 83 Millionen Tonnen Äpfel produziert. Mehr als 41 Millionen Tonnen entfielen auf China, das damit fast die Hälfte der globalen Apfelproduktion beitrug. Dahinter folgen die USA mit 5,1 Millionen Tonnen, die Türkei (3,0 Millionen Tonnen) sowie Polen, Indien und Iran mit

über zwei Millionen Tonnen. Die Produktion in Deutschland belief sich auf knapp 600.000 Tonnen (*FAOSTAT*). Der wirtschaftlich relevante Apfelanbau in Deutschland ist auf wenige Regionen in Baden-Württemberg, Niedersachsen, Sachsen und Nordrhein-Westfalen beschränkt, wo man auf einer Fläche von rund 34.000 Hektar Äpfel kultiviert (www.bzfe.de). Obwohl heute ungefähr 30.000 Apfelsorten existieren (*Lieberei, Reisdorff 2012*), sind nur etwa 30 von ökonomischer Bedeutung. In Deutschland sind das die Sorten Elstar sowie die Jonagold-Gruppe, gefolgt von Braeburn, Gala, Boskoop, Pinova, Idared, Golden Delicious und Holsteiner Cox (www.bzfe.de). Diese Sorten weisen vorteilhafte sensorische Eigenschaften wie ein angenehmes Zucker-Säure-Verhältnis und einen aromatischen Geschmack auf, die durch züchterische Maßnahmen erreicht wurden.

Botanik und Inhaltsstoffe

Der Apfel (*Malus domestica* BORKH.) gehört zur Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) und besteht aus Schale, Fruchtfleisch und Kernhaus. Die Apfelfrucht stellt eine unterständige Sammelbalgfrucht dar, wobei der aufgewölbte Blütenboden die fünf Fruchtblätter vollständig umwächst, Stil und Kelch kommen in trichterförmigen Vertiefungen zu liegen (*Lieberei, Reisdorff 2012*). Äpfel bestehen zu etwa 85 Prozent aus Wasser. In der Trockenmasse stellen die Kohlenhydrate mit insgesamt elf Prozent den größten Anteil. Fruktose dominiert unter den Zuckern mit 5,7 Prozent, während Saccharose (2,4 %) und Glukose (1,8 %) in geringeren Mengen vorkommen (*Belitz et al. 2008*). Der Zuckeralkohol Sorbit ist vor allem im Kern- und Steinobst zu finden und trägt in Äpfeln mit zum süßen Geschmack bei (*Aporea et al. 2017*). Ballaststoffe machen rund zwei Prozent, Mineralstoffe et-

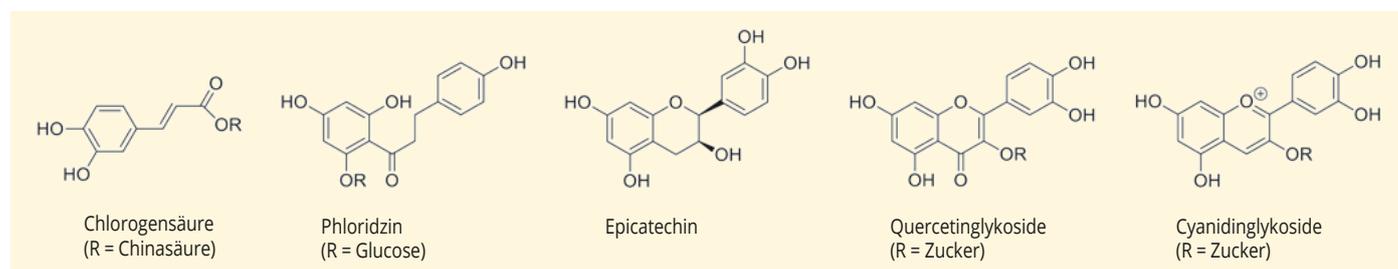


Abbildung 1: Strukturformeln ausgewählter Polyphenole in Äpfeln

wa 0,3 Prozent aus. Mit einem pH-Wert von 3,3 sind Äpfel deutlich sauer. Unter den organischen Säuren dominiert mit weitem Abstand die L-Äpfelsäure, gefolgt von Chinasäure. Der Malatgehalt liegt häufig über 500 Milligramm pro 100 Gramm (Herrmann 2001; Nour et al. 2010). Das quantitativ bedeutendste Vitamin ist die L-Ascorbinsäure, das vor allem in den Schalenbereichen lokalisiert ist. Die Inhaltsstoffe des Apfels unterliegen mehr oder weniger großen Schwankungen, die unter anderem in Sorte, Reifegrad, Klima und Anbaubedingungen begründet sind.

Das Profil der phenolischen Verbindungen des Apfels ist in den meisten Sorten qualitativ sehr ähnlich. Die Hydroxizimtsäure Chlorogensäure und das Dihydrochalkonglykosid Phloridzin sind häufig am stärksten vertreten, unter den Flavanolen findet sich regelmäßig Epicatechin und Procyanidin B₂, gefolgt von Catechin. Die Fraktion der Flavonole besteht meist ausschließlich aus Glykosiden des Quercetins, doch ließen sich in einigen Sorten auch Isorhamnetinglykoside nachweisen (Abb. 1). Das ist insofern von Interesse, als der Nachweis von Isorhamnetinderivaten in Apfelprodukten lange als Beweis für eine Zumischung von Birnen diente. Apfelsorten mit roten Schalen oder rotem Fruchtfleisch enthalten darüber hinaus Anthocyane, bei denen es sich um Glykoside des Cyanidins handelt (Ogah et al. 2014; Schieber et al. 2002) (Abb. 2). Häufig sind die Schalen nur an der Seite mehr oder weniger stark rot gefärbt, die während der Entwicklung der Apfelfrucht am Baum zur Sonne gerichtet war (Abb. 3).

Die phenolischen Verbindungen des Apfels sind in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung, da sie neben Zuckern, Säuren und Aromastoffen maßgeblich die sensorischen Eigenschaften der Frucht beeinflussen. Zum einen können hohe Phenolgehalte zu einem adstringierenden bis bitteren Geschmack führen, den viele Verbraucher als unangenehm empfinden. Zum anderen führt die enzymatische Oxidation phenolischer Verbindungen durch Polyphenoloxidasen zur Bildung hochmolekularer brauner Polymere. Diese Reaktionen finden erst nach Desintegration des Apfelgewebes statt, wenn die ursprünglich in getrennten Zellkompartimenten vorliegenden Phenole und die Enzyme mitei-

einander in Kontakt treten. Die enzymatische Bräunung ist eine Abwehrreaktion und tritt auch bei anderen als Lebensmittel genutzten Pflanzen auf wie Salat und Avocados (Mai et al. 2019). Da der Verbraucher die Braunfärbung häufig mit Verderb assoziiert, wurden die Gehalte phenolischer Verbindungen von Tafeläpfeln durch züchterische Maßnahmen beträchtlich reduziert. **Abbildung 4a** zeigt eine frisch angeschnittene Apfelhälfte der Sorte Tenroy (Royal Gala), deren Oberfläche auch innerhalb einer Stunde nach dem Halbieren keinerlei Bräunung aufweist (Abb. 4b). Demgegenüber entsteht an der Hälfte eines Apfels der Sorte Sunrise im gleichen Beobachtungszeitraum eine deutliche Braunfärbung (Abb. 5).

Tipp: Die Entstehung der braunen Farbe lässt sich durch Beträufeln der Schnittfläche mit Zitronensaft verhindern.

Dieser Effekt beruht auf einer Absenkung des pH-Wertes durch Zitronensäure, wodurch die Polyphenoloxidase außerhalb ihres pH-Optimums gerät, sowie auf einer Komplexbildung des für die Redoxreaktionen essentiellen Kupferions im aktiven Zentrum der Polyphenoloxidase.

Stellt die fehlende Bräunung der Äpfel aus sensorischer und technologischer Sicht auf den ersten Blick einen Vorteil dar, so hat man sich diese Eigenschaft teuer erkaufte. Da die phenolischen Verbindungen Teil des pflanzlichen Abwehrsystems sind, bedeutet deren Entfernung unweigerlich eine höhere Anfälligkeit gegen Phytopathogene. Um Verluste während Anbau und Lagerung zu vermeiden, müssen daher verstärkt Pflanzenschutzmittel zum Einsatz kommen. Ferner produziert der Apfel als Reaktion auf die fehlenden phenolischen Verbindungen Abwehrproteine, die bei vielen Konsumenten zum Auftreten von Lebensmittelallergien führen. Diese allergischen Reaktionen lassen sich häufig, aber nicht grundsätzlich, beim Verzehr neuer Apfelsorten beobachten, während auch Personen mit nachgewiesener Apfelallergie alte Sorten mit hohem Polyphenolgehalt tolerieren. Neueste Studien bestätigen die inverse Korrelation des Polyphenolgehalts mit der *in vitro*-Allergenität (Kschonsek et al. 2019).



Abbildung 2: Äpfel mit rotem Fruchtfleisch und roter Schale (Sorte unbekannt)



Abbildung 3: Apfel der Sorte Sunrise mit sichtbarer Grenze zwischen sonnenexponierter roter Seite und sonnenabgewandter gelber Seite



A



B

Abbildung 4: Frisch angeschnittene Apfelhälfte der Sorte Tenroy (Royal Gala) (A) und Bräunung nach 60 Minuten (B)



Abbildung 5: Apfelhälfte der Sorte Sunrise; erneuter Anschnitt der linken Seite nach 60 Minuten



Abbildung 6: Apfelsaft



Abbildung 7: Apfelmus und -gelee



Abbildung 8: Apfelkraut



Abbildung 9: Apfelfringe (links, sulfitiert) und Apfelchips (rechts, nicht sulfitiert)

Verarbeitungsprodukte des Apfels

Äpfel sind als Tafelobst sehr beliebt, und auch ihre Verarbeitungsprodukte sind populär.

Apfelsaft

2018 lag der Pro-Kopf-Verbrauch an Fruchtsäften in Deutschland bei 31,5 Litern. Apfelsaft nahm mit sieben Litern hinter Orangensaft (7,4 l) den zweiten Platz in der Beliebtheit der Verbraucher ein (*Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie 2019*). Zur Herstellung von Apfelsaft werden die Früchte gemahlen und anschließend mittels Presse oder durch Zentrifugation im Dekanter entsaftet. Sollen klare Säfte entstehen, so werden die Trübstoffe durch Schönung entfernt. Dabei werden durch Zusatz von Enzymen, Betonit, Proteinen oder Kieselstoff entzogen, dies später zu einer unerwünschten Trübung führen würden. Als Direktsäfte bezeichnet man Säfte, die sofort pasteurisiert und abgefüllt werden. Konzentrate entstehen durch partiellen Entzug des Wassers, Pasteurisierung und Lagerung in sterilen Tanks. Sie werden durch Zugabe von Wasser und Aroma rekonstituiert, nochmals pasteurisiert und anschließend abgefüllt (*Schilling et al. 2006*).

Der bei der Herstellung von Apfelsaft anfallende Pressrückstand (Apfelrest) dient der Gewinnung von Pektin, das als Hydrokolloid eingesetzt wird. Die hochmolekularen Fraktionen der pflanzlichen Zellwand können ferner als Ballaststoffe genutzt werden. Darüber hinaus enthält der Trester Polyphenole, die im Apfel überwiegend in Schale und Kernhaus lokalisiert sind und während der Saftherstellung nur unvollständig extrahiert werden. Das in den Apfelkernen enthaltene Öl findet Anwendung im Lebensmittel-, Pharmazie- und Kosmetiksektor. Nach Gewinnung des Öls lassen sich aus diesen Pressrückständen nochmals Polyphenole mit antioxidativen Eigenschaften gewinnen.

Insgesamt stellt die Apfelsaftherstellung ein Vorzeigebeispiel nachhaltiger Lebensmittelproduktion dar, da der Apfel praktisch vollständig genutzt wird (*Schieber 2017*).

Apfelmus

Apfelmus (**Abb. 7**) wird durch Dämpfen, Passieren und Zuckern der zerkleinerten Äpfel hergestellt.

Apfelgelee

Apfelgelee (**Abb. 7**) erhält man durch Kochen des Saftes mit Gelierzucker.

Apfelkraut

Apfelkraut (**Abb. 8**) erhält man aus eingedicktem Saft gesunder, frischer und gedämpfter oder gekochter Früchte, dem auch Zuckerarten zugesetzt werden können. Pro Kilogramm Apfelkraut müssen mindestens 2,7 Kilogramm Äpfel und gegebenenfalls Birnen, davon mindestens 2,1 Kilogramm Äpfel, und höchstens 400 Gramm Zuckerarten verwendet werden. Das Endprodukt soll gleichmäßig braun bis dunkelbraun und bei 18 Grad Celsius streichfähig sein; Geruch und Geschmack sind fruchtig und süß ohne Fremdnoten (*Leitsätze für Obsterzeugnisse*).

Apfelfringe

Für die Herstellung von Apfelfringen oder Apfelchips (**Abb. 9**) werden die Äpfel vom Kernhaus befreit, in Scheiben geschnitten und getrocknet. Die Zugabe von Sulfid und Abpacken unter Schutzgasatmosphäre verhindert Bräunungsreaktionen. Es sind auch Produkte auf dem Markt zu finden, die kein Sulfid enthalten.

Gesundheitliche Aspekte

„An apple a day keeps the doctor away“. Der Aphorismus, der in zahlreichen Publikationen über den Apfel und seine Inhaltsstoffe Einzug gehalten hat, lautet sinngemäß „Ein Apfel am Tag hält Dir den Arzt vom Leib!“. Der regelmäßige Konsum von Obst gilt als Beitrag zu einer gesunden Lebensweise (*Boeing et al. 2012*), wobei allerdings eine in den USA durchgeführte Studie keinen wissenschaftlichen Beweis für die Gültigkeit dieses Sinnspruchs erbrachte (*Davis et al. 2015*). Die Resultate einer aktuellen *in vitro*-Studie mit drei kommerziellen Apfelsorten lassen einen positiven Einfluss auf die Zusammensetzung der Darmmikrobiota erkennen. Die Autoren



Foto: © Sebastian/stock.adobe.com

Wie Studien zeigen, entfalten bestimmte Inhaltsstoffe des Apfels antidiabetische Wirkungen.

betonen jedoch die Notwendigkeit, diese Befunde durch Interventionsstudien zu untermauern (Koutsos et al. 2017). Mit den protektiven Wirkungen bringt man erstens die phenolischen Verbindungen und Ascorbinsäure in Verbindung, zweitens die Ballaststoffe einschließlich des Pektins. Als potenziell präventive Mechanismen diskutiert die Fachwelt

- die antioxidativen Eigenschaften der Flavonoide und Procyanidine sowie der Ascorbinsäure,
- die blutdrucksenkenden Effekte der Flavonoide,
- die positiven Wirkungen der Ballaststoffe und der Polyphenole auf Plasmalipid- und Lipoproteinspiegel,
- die Modulation von Endothelzellen durch Flavonoide,
- anti-inflammatorische Eigenschaften der Flavonoide und Procyanidine,
- inhibitorische Effekte auf den Glukosetransport (antidiabetische Wirkung) des Dihydrochalkonglucosids Phloridzin (Boyer, Liu 2004; Ehrenkranz et al. 2004; Ferretti et al. 2014; Bondonno et al. 2017).

Eine detaillierte Darstellung des Einflusses von Äpfeln und seiner Inhaltsstoffe auf die menschliche Gesundheit gibt Hyson (2011).

Bei der Betrachtung der Wirkungen einzelner Verbindungen oder Unterklassen der in Lebensmitteln vorkommenden Polyphenole ist zu berücksichtigen, dass diese als Xenobiotika einem ausgiebigen Metabolismus durch Enzyme unterliegen (Weber, Passon 2019). Daher geht man mittlerweile davon aus, dass die-

sen *in vivo*-Konversionsprodukten große Bedeutung für die Gesundheit des Menschen zukommt (Tomás-Barberán et al. 2016; Cassidy, Minihane 2017). Aufgrund der chemischen Heterogenität und der strukturellen Komplexität der Phenole ist es außerordentlich schwierig, beobachtete Effekte bestimmten Verbindungen zuzuordnen. Ferner wurden in der überwiegenden Anzahl der Studien nur extrahierbare Polyphenole berücksichtigt. Seit einigen Jahren ist jedoch bekannt, dass mit Zellwandbestandteilen und Proteinen verknüpfte phenolische Verbindungen in signifikanten Mengen in pflanzlichen Lebensmitteln vorkommen können und damit zum Gesamtpolyphenolgehalt beitragen. Da sie sich mit den üblichen Extraktionsverfahren nicht erfassen lassen, erkannte man ihre mögliche Bedeutung lange nicht. Wie die freien Polyphenole werden sie ausgiebig metabolisiert und sollten daher in die Diskussion über potenzielle gesundheitsfördernde Eigenschaften pflanzlicher Lebensmittel einbezogen werden (Pérez-Jiménez et al. 2013). Im Tierversuch ließ sich eine modulierende Wirkung nichtverdaubarer Bestandteile auf die Zusammensetzung der Darmmikroorganismen beobachten (Condezo-Hoyos et al. 2014). Neueste Untersuchungen an Apfeltrestern legen eine Verknüpfung oxidierter Procyanidine mit Polysacchariden nahe (Fernandez et al. 2019), die die Idee eines synergistischen Zusammenspiels von hochmolekularen Ballaststoffen und niedermolekularen Phenolen untermauern (Bondonno et al. 2017).

Fazit

Obwohl Äpfel und daraus hergestellte Produkte seit langer Zeit als Lebensmittel fest etabliert sind, sind sie nach wie vor Gegenstand von Grundlagen- und angewandter Forschung in zahlreichen Disziplinen, die von Anbau und Züchtung über Verarbeitung und Inhaltsstoffprofil bis hin zu Ernährungsphysiologie und Allergologie reichen. Beispielsweise beschäftigt sich ein aktuelles Forschungsprojekt am Institut für Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften der Universität Bonn mit der analytischen Differenzierung konventionell pasteurisierter und alternativ haltbar gemachter Apfelsäfte. Dabei geht man davon aus, dass durch die unterschiedliche Art des Energieeintrags – thermische Verfahren versus Pasteurisation durch Hochdruck oder gepulste elektrische Felder – bestimmte Inhaltsstoffe des Apfels zu Indikatorverbindungen reagieren, anhand derer sich die Art der Haltbarmachung zweifelsfrei ermitteln lässt. So können irreführende Aussagen justitiabel sicher nachgewiesen und redliche Fruchtsafthersteller vor unfairen Praktiken geschützt werden. Ferner finden mittels moderner analytischer Verfahren Untersuchungen zu Reaktionen oxidierter phenolischer Verbindungen statt, die Konsequenzen für die sensorischen Eigenschaften und das allergene Potenzial von Apfelprodukten haben können. ■

>> Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnisse“ als kostenfreie pdf-Datei. <<



DER AUTOR

Andreas Schieber studierte Lebensmittelchemie an der Universität Stuttgart, promovierte und habilitierte sich an der Universität Hohenheim. Seit 2011 leitet er das Fachgebiet Molekulare Lebensmitteltechnologie an der Universität Bonn (Rolle sekundärer Pflanzenstoffe in Lebensmitteln).

Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Schieber
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn –
Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften
Endenicher Allee 19b, 53115 Bonn
schieber@uni-bonn.de

Nudging in Ernährungsberatung und Gemeinschaftsgastronomie

Zwischen Verhaltens- und Verhältnisprävention

DR. SIBYLLE ADAM • DR. ULRIKE PFANNES • CAROLINA DIANA ROSSI



Nudging – Konzept

Das Konzept des Nudging geht auf Erkenntnisse aus der Verhaltensökonomie zurück. Hier ließ sich zeigen, dass Menschen nicht immer die „richtige Wahl“ oder die „richtige Entscheidung“ treffen, um das eigene Wohlergehen zu maximieren: Zum Beispiel essen Menschen zu viel Fleisch oder zu viele Milchprodukte, obwohl das ungesund und nicht umweltgerecht ist. Rationale Begründungen, etwas nicht zu tun oder nicht zu essen, bleiben oft ohne Widerhall im Verhalten. Die kognitive Vermittlung von Wissen verändert Verhaltensweisen nicht unbedingt in eine gewünschte Richtung. Die Lücke zwischen „Wissen und Handeln“ besteht nach wie vor. „Nudges“ können diese Lücke Thaler und Sunstein (2010) zufolge schließen. Das Prinzip des Nudging nutzt das verhaltenspsychologische System der unbewussten und damit schnellen Entscheidung in Richtung gewünschtes Verhalten.

Spätestens seit der Verleihung des Wirtschaftsnobelpreises an Richard H. Thaler ist der Ansatz des Nudging populär geworden. Diverse Fachwissenschaften haben das Potenzial dieses Prinzips inzwischen erkannt, etwa die Ernährungswissenschaften. Ihr Ziel ist, Individuen und Gesellschaften zu einem gesünderen und nachhaltigeren Essverhalten zu bewegen.

Grundsätzlich geht es beim Nudging darum, die Entscheidungsarchitektur von Personen so zu gestalten, dass die günstigere Entscheidung unbewusst leichter fällt. Nudging-Ansätze können Menschen in ihren Essentscheidungen unterstützen und sie zu einer gesundheitsförderlicheren Wahl lenken. Man nimmt dabei auf die unbewusste Entscheidungsfindung Einfluss und verknüpft Verhältnis- und Verhaltensprävention (**Abb. 1**).

Im Kontext der hohen Übergewichts- und Adipositasprävalenz weltweit stehen seit vielen Jahren unterschiedliche Präventionsstrategien im Fokus. Bisherige Maßnahmen legten den Fokus vor allem auf die Verhaltensprävention, die jedoch nicht den gewünschten Effekt brachte: Die kognitive Vermittlung

von Wissen zog die gewünschte Verhaltensänderung nicht nach sich (Pudel 2006). Auch das Strategiepapier der Deutschen Allianz gegen Nichtübertragbare Krankheiten (NCD Allianz) zur Primärprävention betont, dass alleinige Maßnahmen der Verhaltensprävention nicht zielführend sind, sondern durch Maßnahmen der Verhältnisprävention ergänzt werden sollten (Effertz et al. 2014).

Nudging kann genau diese Lücke schließen: Es umfasst Maßnahmen, die in bestimmten „Verhältnissen“ stattfinden und gleichzeitig das Verhalten des Individuums beeinflussen (**Abb. 1**). Wiederholtes „Anstupsen“ kann die neuen Verhaltensweisen dann in Gewohnheiten übergehen lassen.

Entscheidend ist, dass bei der Umsetzung von Nudging die folgenden **Grundsätze** gelten (Thaler, Sunstein 2010):

- Die Wahlmöglichkeiten müssen erhalten bleiben.
- Der Nudge muss relativ leicht zu umgehen sein.
- Die Maßnahmen müssen ethisch und moralisch vertretbar sein, also dem Wohl des Individuums und der Gesellschaft dienen.

Eine mögliche Systematisierung von Nudging-Interventionen zur Veränderung des Gesundheitsverhaltens hat die Arbeitsgruppe um Hollands et al. (2013) geliefert. Zusammenfassend lassen sich verschiedene Kategorien ableiten, in denen Nudging-Interventionen denkbar sind (**Abb. 2**).

Thaler (2018) platziert in Abgrenzung zum Nudging einen Typ von Maßnah-

men, den er Sludging nennt. Sludging scheint dem Nudging auf den ersten Blick zu entsprechen, da es die Entscheidungsarchitektur beeinflusst. Es verstößt jedoch gegen einen entscheidenden Grundsatz des Nudging: Die „richtige Wahl“ wird dabei bewusst abgelenkt, das Individuum in die Irre geführt. Die Maximierung des Wohlbefindens des Individuums oder der Gesellschaft ist hier kein Ziel. Sludge-Aktivitäten zielen laut Thaler (2018) auf das „Böse“ ab.

Sludging kann zwei Formen annehmen:

- Verhaltensweisen *entmutigen*, die eigentlich im besten Interesse einer Person liegen (z. B. indem der Weg zum gesundheitsförderlichen Gericht erschwert wird, weil nicht gesundheitsförderliche Produkte mehr Umsatz bringen).
- *Ungünstiges* Verhalten fördern (z. B. indem eine günstige Platzierung für nicht gesundheitsförderliche Speisen gewählt wird, sodass die Kunden eher diese wählen).

Nudging in der Ernährungswissenschaft

Innerhalb der Ernährungswissenschaft gibt es verschiedene Felder, bei denen ein Einsatz von Nudging-Maßnahmen denkbar ist. Auch lassen sich unterschiedliche Ziele definieren. So kann etwa eine grundsätzlich gesundheitsförderliche Ernährung im Fokus stehen, eine Gewichtsreduktion oder eine nachhaltige Lebensmittelauswahl.

Die hier vorgestellten Nudging-Maßnahmen in Gemeinschaftsgastronomie und Ernährungsberatung haben das Ziel, Gesundheit und Nachhaltigkeit zu unterstützen. Diese Notwendigkeiten leiten sich aus den zunehmenden Anforderungen der Menschen und der Übernahme von gesellschaftlicher Verantwortung für die (längerfristigen) Wirkungen des eigenen und des betrieblichen Handelns ab.

Gesundheit und Nachhaltigkeit sind zwei zentrale Aspekte des Lebens, die sich in der Ernährung relativ leicht verknüpfen lassen: Eine gesundheitsförderliche und gleichzeitig nachhaltige Kost gemäß den Zehn Regeln der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) ist durch Fleischreduktion (max. 300–600 g Fleisch pro Woche) sowie Bevorzugung pflanzlicher Lebensmittel (400 g Gemü-

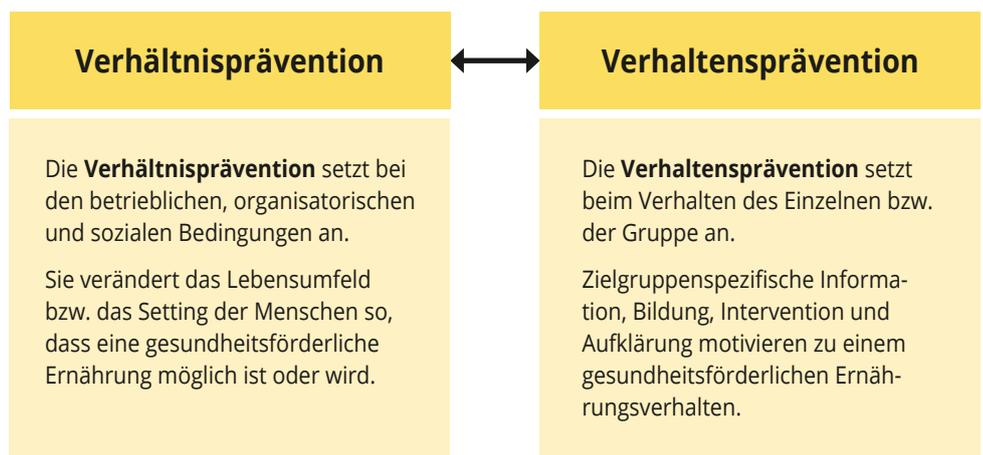


Abbildung 1: Die zwei Säulen der Prävention (Pfannes, Wandel 2017)

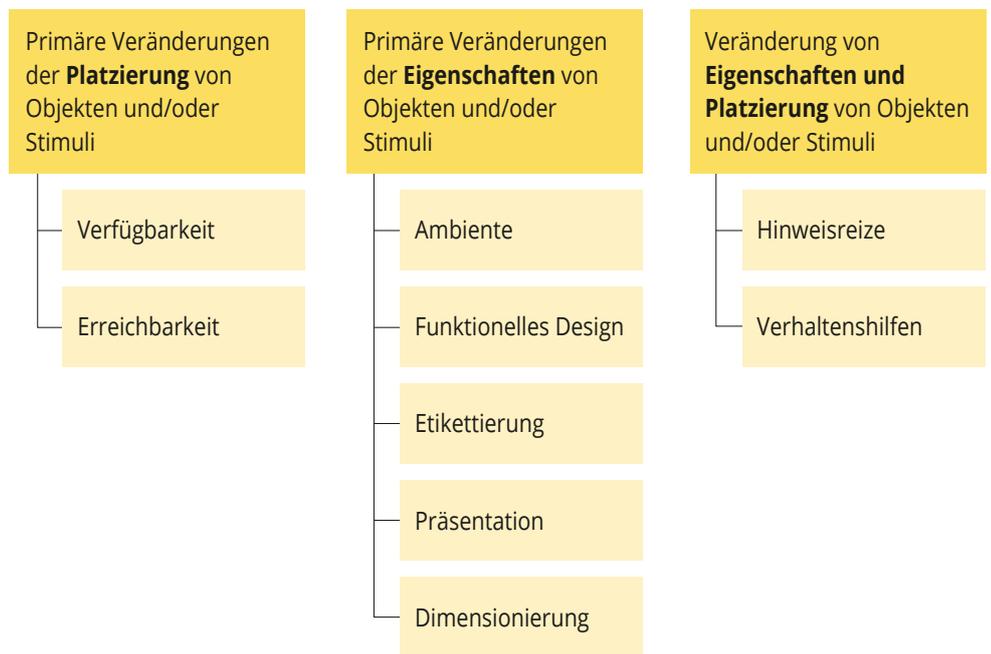


Abbildung 2: Typologien von Nudging-Maßnahmen für die Veränderung des Gesundheitsverhaltens (eigene Abbildung nach Hollands et al. 2013)

se, 250 g Obst pro Tag) gekennzeichnet. Die Berücksichtigung dieser Empfehlungen unterstützt also beide Aspekte.

Nudging in der Gemeinschaftsgastronomie

Seit vielen Jahren erlebt die Außer-Haus-Verpflegung (AHV) einen Aufwind. Das hat unterschiedliche Ursachen wie die Einführung von Ganztagschulen und Kitas mit Ganztagsversorgung, den Anstieg des verfügbaren Netto-Einkommens, berufliche Mobilität, Zunahme von Ein-Personen-Haushalten, wachsende Erwerbstätigkeit von Frauen, Zeitknappheit in Studium und Beruf oder abnehmende Kochkompetenzen und zunehmende Bequemlichkeit. Gemeinschaftsverpflegung (GV) oder

Gemeinschaftsgastronomie (GG) als Teil der Außer-Haus-Verpflegung erreicht viele Menschen (Abb. 3) und bieten damit die Chance, einen wichtigen Beitrag zu Prävention und Gesundheitsförderung zu leisten (Verhältnisprävention). Die Bundesregierung hat der Gemeinschaftsverpflegung schon 2008 im Rahmen der Kampagne „IN FORM Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung: Nationaler Aktionsplan zur Prävention von Fehlernährung, Bewegungsmangel, Übergewicht und damit zusammenhängenden Krankheiten“ einen bedeutenden Part zugewiesen (BMEL 2014). Nachhaltigkeit und Gesundheit sind in der Gemeinschaftsgastronomie keine konkurrierenden, sondern sich ergänzende Ziele: an vielen Stellen treten Win-

- Kitas:** 55.293, 3,5 Mio. Kinder
- Allgemeinbildende Schulen:** 16.488 Verwaltungseinheiten, 10,8 Mio. Kinder
- Betriebsrestaurants:** 13.800, 1,6 Mrd. Besucher/Jahr
- Hochschulgastronomie:** 964 Menschen & Cafeterien, 2,5 Mio. Studierende
- Stationäre Altenhilfeeinrichtungen:** 13.030, 783.000 Senioren/-innen
- Mahlzeitendienste wie Essen auf Rädern für Senioren:** 2.496, 325.000 Kunden
- Krankenhäuser:** 1.951, 19,5 Mio. Patienten/Jahr
- Reha-Kliniken:** 1.149, 1,7 Mio. Patienten/Jahr

Abbildung 3: Gäste in der Gemeinschaftsgastronomie (nach Statistisches Bundesamt 2018; KMK 2016; KMK 2018; DGE 2012; DEHOGA o. J.; DSW 2017; Bundesregierung o. J.; Statistisches Bundesamt 2017; DGE 2012; Statistisches Bundesamt 2016a, 2016b, 2016c)

win-Situationen auf. So kann eine Steigerung des Gemüse- und eine Senkung des Fleischverzehr beiden Anliegen dienen.

Wenngleich die Themen Gesundheit und Nachhaltigkeit seit vielen Jahren thematisiert werden (z. B. *Leitzmann 2011; Koerber 2014*), tun sich viele Betriebe der Gemeinschaftsgastronomie immer noch schwer, ihre traditionellen Vorstellungen grundlegend zu verändern und sich auf den Weg zu einem gesundheitsförderlichen und umweltverträglichen Handeln zu machen. Aktionswochen und -gerichte zum Thema Gesundheit und Nachhaltigkeit werden mittlerweile vielfach praktiziert. Häufig

dienen sie eher einem modernen Image. Eine grundlegende dauerhafte Ausrichtung hin zu Gesundheit und Nachhaltigkeit steckt dagegen eher noch in den „Kinderschuhen“. Ergebnisse zum Beispiel des Ernährungsberichts 2016 oder der Studie zur Schulverpflegung (2015) zeigen nach wie vor ein zu umfangreiches Angebot an Fleisch. Dabei ist ausführlich begründet, warum eine pflanzenbasierte Kost zu bevorzugen wäre. Dafür können unterschiedliche Hintergründe in der betrieblichen Praxis verantwortlich sein: einerseits fehlende Kenntnisse der Köche hinsichtlich eines vegetarischen oder fleischreduzierten Angebots sowie die Unsicherheit, ob sich gesundheitsförderliche Gerichte

ebenfalls wirtschaftlich attraktiv herstellen und verkaufen lassen. Hinzu kommt, dass sich die Gäste zwar häufig gesunde und nachhaltige Gerichte wünschen, am „point of sale“ dann aber eine andere Wahl treffen. Das zeigen „Renner- und Penner-Listen“ der Betriebe, die diese Ergebnisse als Argument gegen ein gesundheitsförderliches und umweltgerechtes Angebot anführen. Man möchte die Gäste nicht bevormunden, sondern zufriedenstellen und nimmt in Kauf, ungesunde Verhaltensweisen weiter zu fördern. Gesundheit und Ökologie scheinen der Branche also bislang einen noch zu geringen Mehrwert zu bieten. Notwendig sind Köche, Unternehmensleitungen, Auftraggeber und ein Außer-Haus-Markt, der ein Interesse hat, gesundheitsförderliche, umweltverträgliche Angebote mit Kreativität und Professionalität attraktiv zu machen. Hier liegen die Herausforderung und die Chancen des Nudgings: „Make the healthier choice the easier choice“ (*WHO 1986*).

Für Betriebe der Gemeinschaftsgastronomie kann es hilfreich sein, externe Unterstützung in Anspruch zu nehmen: diese kann entsprechendes Know-how und zusätzliche Ressourcen in den Betrieb bringen. Vielfach sind in diesem Feld Ernährungsfachkräfte aktiv. Werden Betriebe durch externe Beratung unterstützt, um Nudging-Maßnahmen umzusetzen, sind – je nach Setting – verschiedene Stakeholder einzubinden, um erfolgreich zu sein. Aber auch ohne externe Unterstützung ist die Beteiligung von Stakeholdern bei Veränderungen zweckmäßig (**Abb. 4**).

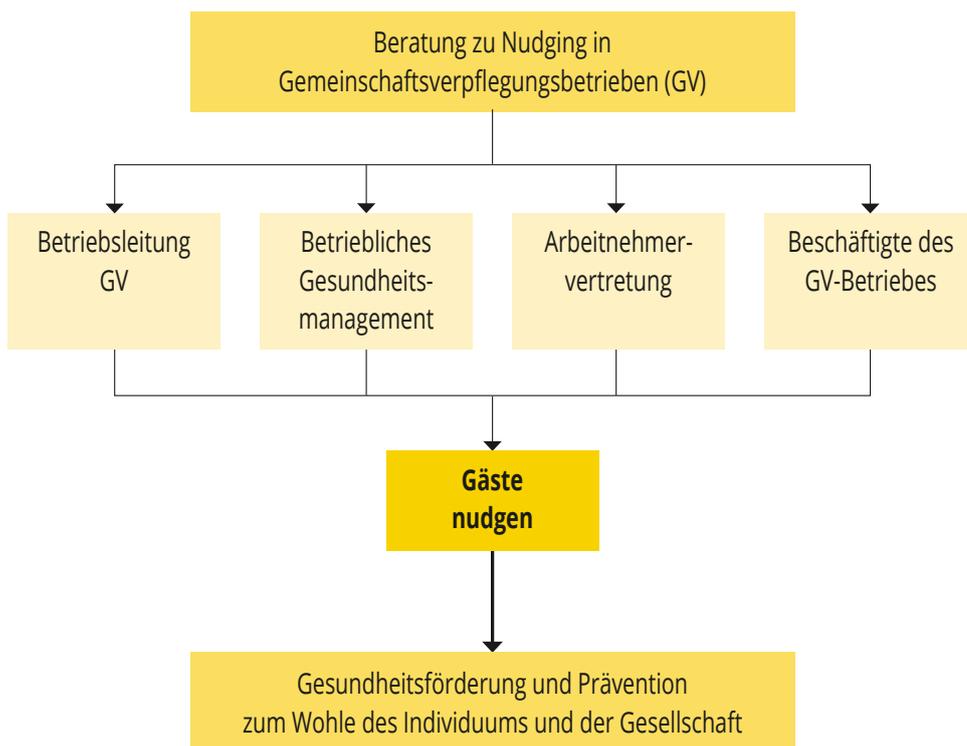


Abbildung 4: Beteiligte an Nudging-Maßnahmen in der Betriebsgastronomie

Umsetzung von Nudging-Maßnahmen in der GV

Für die Implementierung von Nudging-Maßnahmen ist ein strukturiertes Vorgehen zielführend. Die Methode des Projektmanagements liefert hilfreiche Tools (z. B. Gantt-Diagramm).

Auftrag und Rolle klären

In einem ersten Schritt ist – bei Beteiligung von externer Beratung – der Beratungsauftrag zu klären. Es gibt dabei zwei grundsätzlich unterschiedliche Ansätze:

- Die Beratung soll das Problem lösen und damit das Ziel für den Betrieb erreichen.
- Die Beratung soll den Betrieb befähigen, das Problem zu lösen und sein Ziel zu erreichen.

Zu beachten ist auch, dass Beratungskräfte für Betriebe unterschiedliche Rollen innehaben können, zum Beispiel Konzeptentwickler, Implementierer, Leiter, Gutachter, Trainer, Coach, Mediator. Welche Rolle und welche Aufgaben anfallen, ist vorab zu klären.

Analyse: Ausgangssituation erheben

- Umfang des gesundheitsförderlichen Angebots erheben
- Attraktivität des Ausgabebereichs für das gesundheitsförderliche Angebot ermitteln
- Datenlage und Systematik des Kassensystems für Maßnahmen analysieren
- aktuelle Verkaufszahlen des gesundheitsförderlichen Angebots ermitteln
- Laufwege der Gäste beobachten
- Zufriedenheit der Gäste ermitteln
- Optimierungspotenziale suchen

Planung: Entscheidungen treffen

- SMARTE Ziele festlegen und dabei Stakeholder und Zielgruppe miteinbeziehen
- betriebspezifische Maßnahmen festlegen
- beteiligtes Personal involvieren
- Mitarbeiter schulen

Durchführung: umsetzen der geplanten Maßnahmen

- Testlauf durchführen und begleiten
- Pilotprojekt evaluieren
- Entscheiden, welche Maßnahmen dauerhaft umgesetzt werden sollen
- Umsetzung kontinuierlich begleiten und ggf. korrigierend eingreifen

Evaluation: Erfolge sichtbar machen

- Erfolgsmessung durchführen: Vergleich der Ausgangssituation mit der neuen Situation, idealerweise mithilfe von Kassendaten
- Ableitung von Empfehlungen auf der Basis der Ergebnisse



Abbildung 5: Anknüpfungspunkte von Nudging-Maßnahmen für die Betriebsgastronomie (eigene Abbildung nach Kompetenzzentrum für Ernährung Bayern (KErn o. J.))

Übersicht 1: Mögliche Nudging-Maßnahmen in der Gemeinschaftsgastronomie	
Ziel: GESUNDHEIT fördern	
Mögliche Nudging-Maßnahmen	Ziel/Begründung
An der Kasse Stückobst anbieten	Konsum von Obst erhöhen
Frei verfügbare Trinkwasserspender einrichten	Konsum von Wasser erhöhen – möglicherweise geht der Konsum von Saft oder Limonade zurück, wenn das Trinkwasser kostenfrei zur Verfügung steht
Bei den Desserts geschnittenes Obst mit anbieten	Konsum von Obst erhöhen; Alternative zu kalorienreichen Desserts anbieten
Gemüse als Standardbeilage bei Gerichten planen	Konsum von Gemüse erhöhen, Konsum von fetthaltigen Sättigungsbeilagen reduzieren, Konsum von Fleisch reduzieren
Gemüse und Salat ansprechend präsentieren	Konsum von Gemüse erhöhen, Konsum von fetthaltigen Sättigungsbeilagen reduzieren, Konsum von Fleisch reduzieren
Ziel: NACHHALTIGKEIT unterstützen	
Mögliche Nudging-Maßnahmen	Ziel/Begründung
Vegetarische Gerichte attraktiv benennen	Konsum von Fleisch reduzieren
Bei „To-Go“-Produkten wiederverwendbare Behälter anbieten und Informationen geben	Plastikkonsum reduzieren und Alternativen anbieten
Vegetarische Gerichte attraktiv präsentieren	Konsum von Fleisch reduzieren
Vegetarische Gericht so platzieren, dass sie einfach zu erreichen sind	Konsum von Fleisch reduzieren
Regionale Produkte ausloben	Konsum von regionalen Produkten (weniger CO ₂ -Ausstoß) fördern

- Kontinuierliche Beobachtung und Verbesserung

Grundsätzlich können Nudging-Maßnahmen in der Gemeinschaftsgastronomie in der klassischen Mittagsverpflegung eingesetzt werden. In Anbetracht

der Individualisierung der Mahlzeiten bietet es sich an, die Zwischenverpflegung mit einzubeziehen.

Die Umsetzung von Nudging-Maßnahmen im betrieblichen Alltag kann sich auf sehr unterschiedliche Aspekte beziehen (Abb. 5, Übersicht 1).

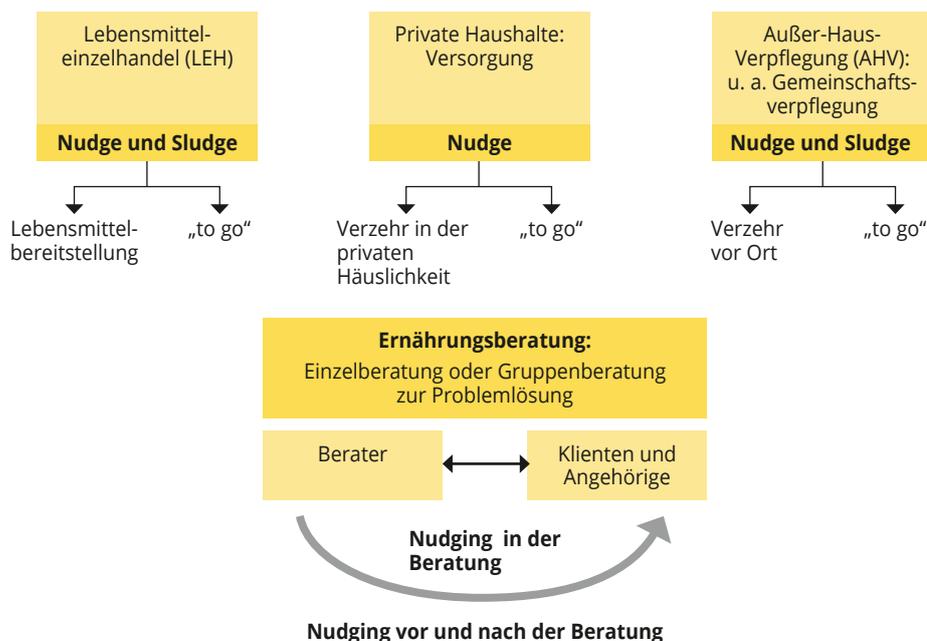


Abbildung 6: Nudges und Sludges als Themen in der Ernährungsberatung

Nudging in der Ernährungsberatung

Ernährungsberatung kann präventiven oder therapeutischen Zwecken dienen. Grundsätzlich wird eine Ernährungsberatung dann erfolgreich sein, wenn sie sich auf die individuellen Bedürfnisse und Umstände des Klienten stützt und es gelingt, eine gute Compliance zu erreichen. Ziel sollte sein, ein gesundheitsförderliches und nachhaltiges Ernährungsverhalten zu erlernen und langfristig beizubehalten. Daraus lässt sich ein gesundheitsförderlicher und nachhaltiger Ernährungsstil entwickeln.

Verhaltensweisen und -muster sind durch psychologische Ansätze erklär-, analysier- und veränderbar. Es gibt viele verhaltenspsychologische Erklärungs- und Forschungsansätze, vieles dreht sich um verschiedenste Reize und Motive, die das Essverhalten und damit die Nahrungsaufnahme von Menschen beeinflussen.

In der Vergangenheit ließ sich bereits gut zeigen, dass die Gestaltung der Umgebung die Höhe der Nahrungsaufnahme direkt beeinflussen kann. Schon Volker Pudel hat in den 1990er-Jahren mit seinem Trickteller-Experiment zeigen können, dass interne und externe Reize die Nahrungsaufnahme beeinflussen (Pudel, Westenhöfer 1998). Viele weitere Studien ergaben, dass der Umfang der Nahrungsaufnahme zum Beispiel auch von der Portionsmenge abhängt – je größer die Portion, desto mehr wird

gegessen (Diliberti, Bordi, Conklin, Roe, Rolls 2004; Hetherington et al. 2018; Levitsky, Youn 2004; Rolls, Roe, Meengs 2006). Auch andere Umgebungseinflüsse spielen eine Rolle, etwa je leichter die Zugänglichkeit und Sichtbarkeit von Lebensmitteln oder Gerichten, desto mehr wird davon gegessen (Painter, Wansink, Hieggelke 2002; Wansink, Painter, Lee 2006).

Zusätzlich prägen soziale Motive, zum Beispiel das Image oder soziale Normen, das Essverhalten (Pudel 2007; Renner, Sproesser, Strohbach, Schupp 2012). Das Wissen um Reize und Motive, die das Essverhalten beeinflussen, ist neben der Vermittlung von Ernährungswissen üblicherweise Gegenstand der Beratung. Diese Vorgehensweise ist jedoch seit über einem Jahrzehnt in der Kritik, da Experten der Ansicht waren (und sind), dass sich das Essverhalten nicht allein über Wissensvermittlung steuern lässt. Gewohnheiten und Emotionen ebenso wie innere Motive und äußere Reize spielen dabei eine wichtige Rolle. Sind die Motive und Reize bekannt, lässt sich das Essverhalten bewusst oder unbewusst steuern.

Am System der unbewussten Steuerung des Verhaltens setzt Nudging an. Es kann helfen, die Aspekte „Verhältnisse und Entscheidungsarchitektur“ stärker in den Fokus zu rücken und systematisch zur Analyse und Gestaltung des eigenen Essumfeldes zu nutzen. Ob zuhause oder in der äußeren Lebens-

welt gilt es, gesündere und nachhaltigere Verhaltensweisen anzustupsen. Der WHO-Slogan „Make the healthier choice the easier choice“ könnte damit auch ein vielversprechender Ansatz in der individuellen Ernährungsberatung werden.

Eine Herausforderung für Klienten ist es, Nudging- von Sludging-Maßnahmen zu unterscheiden (Abb. 6). Die Versorgung mit Lebensmitteln über den Lebensmitteleinzelhandel und die Außer-Haus-Verpflegung spielen dabei eine wichtige Rolle, die in der Beratung zu berücksichtigen ist. Hier sind sowohl Nudges als auch Sludges als Trigger für günstige oder ungesunde Verhaltensweisen zu finden.

Eine mögliche **Vorgehensweise** in der Ernährungsberatung ist der folgende Ablauf mit dem Fokus auf Nudging:

- **Ist-Analyse** mit Fokus auf der Entscheidungsarchitektur: Wo sind Nudges und Sludges im privaten Haushalt und im weiteren Umfeld (z. B. Arbeitsplatz, Außer-Haus-Verpflegung, Lebensmitteleinzelhandel)
- **Ableitung** von potenziellen Maßnahmen: neue Nudges, wenig Sludges
- **Entscheidung**, welche Maßnahmen wann und wo schrittweise umgesetzt werden sollen
- Implementierung der Maßnahmen zur **schrittweisen Änderung** der Entscheidungsarchitektur im privaten Haushalt und zur Wahrnehmung von Sludges im weiteren Umfeld
- Regelmäßige Überprüfung des Fortschritts und gegebenenfalls Anpassung der Maßnahmen
- **Automatisierung** der gesundheitsförderlichen Verhaltensweisen
- **Abschluss** der Beratung (Soll-Ist-Vergleich)

Während des gesamten Prozesses ist eine beratende Begleitung unabdingbar. Das bedeutet, dass die Beratung ein langfristiger Prozess ist, an dessen Ende idealerweise das automatisierte neue Ernährungsverhalten im Alltag steht. Die Nudging-Maßnahmen können sehr unterschiedlich sein und sind individu-

ell auf der Basis der Ist-Analyse festzulegen. Einige Beispiele, die als Nudging-Interventionen zuhause denkbar sind, zeigt **Übersicht 2**.

Wichtig ist, keine Verbote auszusprechen. Nach den Prinzipien des Nudgings muss die Freiheit der Wahl erhalten bleiben – nur die Verhältnisse, in denen die Wahl zu treffen ist, ändern sich.

Diskussion und Fazit

Nudging bietet eine interessante Möglichkeit, um Menschen in eine bestimmte Richtung zu lenken, sodass sie für sich und die Gesellschaft günstige Entscheidungen treffen können. Nudging-Maßnahmen können sehr einfach und unkompliziert sein und auf sanfte Art das individuelle und gesellschaftliche Wohl fördern.

Einsatzmöglichkeiten für Nudging bieten sich zum Beispiel in der Ernährungsberatung, der Gesundheitsförderung, aber auch beim Energiesparen oder beim Umweltschutz.

Kritik am Nudging bezieht sich häufig darauf, dass eine Änderung der Entscheidungsarchitektur einen „Zwang“ ausübt, freie Entscheidungen verhindert und Menschen bevormundet (z. B. *Gigerenzer 2015*). Dabei wird zu meist ignoriert, dass immer eine Entscheidungsarchitektur vorliegt oder gestaltet wird (z. B. in der Gemeinschaftsgastronomie, im Lebensmitteleinzelhandel), die jedoch anderen Zielen folgen kann (z. B. Umsatzsteigerung). Entscheidend ist hier, immer wieder auf die Grundsätze des Nudgings nach Thaler und Sunstein (2010) zu verweisen. Es kann kein Zwang und keine Bevormundung stattfinden, wenn die freie Wahl der Optionen erhalten bleibt. Nach den Grundsätzen des Nudgings wird nichts gestrichen (Verbote) oder gänzlich ersetzt (Austausch), es erfolgt nur eine andere räumliche Anordnung (Entscheidungsarchitektur) mit dem Ziel, das Wohl für Individuum und Gesellschaft zu fördern.

Kritiker des Nudgings führen auch immer wieder an, dass der Mensch auf der Grundlage des eigenen Wissens selbst in der Lage sei, die richtige Entscheidung für sich zu treffen. Dass das oft nicht gelingt, zeigt zumindest im Feld der Ernährungswissenschaft die stetige Zunahme

Übersicht 2: Mögliche Nudging-Maßnahmen in der Ernährungsberatung	
Ziel: GESUNDHEIT fördern	
Mögliche Nudging-Maßnahmen	Ziel/Begründung
Süßigkeiten schwerer erreichbar lagern, stattdessen am gewohnten Platz z. B. Nüsse und Trockenfrüchte einsortieren	Konsum der identifizierten fett- und zuckerreichen Süßigkeiten und Snacks einschränken, stattdessen gesündere Varianten in den Vordergrund rücken
Limonaden oder andere zuckerreiche Getränkevarianten im Kühlschrank ganz nach hinten räumen (schwer zugänglich) stattdessen z. B. Wasser (auch mit Zitronensaft oder anderen natürlichen Geschmackszusätzen wie Minze, Ingwer, Orangenscheiben) vorne im Kühlschrank platzieren	Konsum gesundheitsförderlicher Getränke erhöhen, z. B. Wasser
Gemüse und Salate am Esstisch attraktiv präsentieren in schönem Geschirr und ansprechender Komposition der Farben; bei Kindern bieten sich „lustige“ Formen und mundgerecht geschnittene Stücke an	Konsum von Gemüse erhöhen, ggf. Konsum von fett-haltigen Sättigungsbeilagen reduzieren, Konsum von Fleisch reduzieren
Bereits geschnittenes Obst und Gemüse im Kühlschrank/in Reichweite aufbewahren	Konsum von Gemüse und Obst erhöhen, Konsum von nicht gesundheitsförderlichen Produkten als „schnelle Snacks“ reduzieren
Ansprechende und praktische Behälter nutzen, um Obst und Gemüse für den Alltag zu transportieren	Konsum von Gemüse und Obst erhöhen, Konsum von nicht gesundheitsförderlichen Produkten als „schnelle Snacks“ reduzieren
Ziel: NACHHALTIGKEIT unterstützen	
Mögliche Nudging-Maßnahmen	Ziel/Begründung
Wiederverwendbare Wasserflasche griffbereit halten, sodass man diese täglich mitnehmen und nutzen kann	Konsum von Plastikflaschen reduzieren
Fleischlastige Gerichte reduzieren und pflanzenbasierte Gerichte schmackhaft zubereiten; ggf. vegetarische/vegane Fleischersatzprodukte nutzen	Fleischkonsum reduzieren

von Übergewicht und Adipositas sowie ernährungsmitbedingter Krankheiten in den vergangenen Jahrzehnten. Aufklärungskampagnen haben nicht dazu geführt, dass die Menschen ihr Wissen in Handeln umsetzen und gesundheitsförderlicher leben. Hier setzt die Diskussion um die Wirksamkeit von Verhaltens- und Verhältnisprävention an. Nudging kann eine Verknüpfung zwischen beiden Präventionsarten herstellen.

Gleichzeitig ist kritisch zu hinterfragen, ob alle Maßnahmen, die als Nudging deklariert werden, tatsächlich Nudging-Interventionen sind. Die Grundsätze des Nudgings nach Thaler und Sunstein (2010) lassen die Interpretation zu, dass Nudging nicht für alle Bereiche und Themen uneingeschränkt geeignet ist. Die Entscheidungsarchitekten, die Nudging-Maßnahmen planen und durchführen, sollten das Wohlergehen des Individuums und der Gesellschaft als Priorität setzen. Gerät dieses Ziel aus dem Blick, ist eine kritische Auseinandersetzung mit den gewählten Maßnahmen notwendig. Mit der Gemeinschaftsgastronomie und der Ernährungsberatung sind hier zwei mögliche Felder genannt, die vom Konzept des Nudging profitieren können: Nudging-Maßnahmen bieten einen großen Gestaltungsrahmen, der Menschen

unterstützen kann, den Fokus auf eine gesundheitsförderliche Ernährung und mehr Nachhaltigkeit im Verhalten zu setzen. Die Maßnahmen lassen sich häufig einfach und unkompliziert umsetzen, stellen aber einen wesentlichen Beitrag für das individuelle und gesellschaftliche Wohl dar.

Nudging kann also ein wichtiger Baustein für individuelle Verhaltensänderungen und für die Verhältnisprävention sein. Es ist ein Ansatz, der große Chancen bietet.

>> Die Literaturliste finden Sie im Internet unter „Literaturverzeichnisse“ als kostenfreie pdf-Datei. <<



FÜR DAS AUTORINNENTEAM

Prof. Dr. Sibylle Adam ist seit 2015 Professorin für Ernährungswissenschaften an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Hamburg. Nach dem Studium zur Diplom-Ökotrophologin arbeitete sie viele Jahre im Bereich der Prävention. Ihre Arbeits- und Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Ernährungskonzepte und Ernährungsverhalten.

Prof. Dr. Sibylle Adam
Hochschule für Angewandte Wissenschaften
Hamburg
Fakultät Life Science/Department Ökotrophologie
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg
sibylle.adam@haw-hamburg.de

Borderline-Störung

Herausforderungen in der Ernährungsberatung

DR. CHRISTOPH KLOTTER

Eine Borderline-Persönlichkeitsstörung ist eine schwere psychische Erkrankung. Betroffene können ihre körperlichen Impulse nicht kontrollieren.



Fall

Der 37-Jährige hat den Ernährungsexperten und -berater auf Facebook kontaktiert, weil er ein Interview über „Leistungssport und Ernährung“ im Netz gelesen hat. Er müsse ihm da entschieden widersprechen. Er selbst sei Leistungssportler gewesen und hätte deutlich schlechtere sportliche Leistungen erbracht, wenn er viele Kohlehydrate zu sich genommen hätte. Er wäre mit dem Konsum von Proteinen deutlich besser gefahren.

Der Ernährungsberater reagiert auf solche Einträge nicht. Dann müsste er jeden Tag mindestens eine Stunde damit verbringen. Schließlich gibt es nicht viele wie ihn, die sich auf dieses Thema spezialisiert haben. Und er registriert, dass sich immer mehr Leistungssportler mit ihrer Ernährung beschäftigen. Ein toller Trend, glaubt der Ernährungsberater.

Aber der 37-Jährige bleibt hartnäckig am Ball, schreibt ihm mehrfach, bis er ihn um einen Beratungstermin bittet.

Der Klient erscheint pünktlich zu seinem Termin. Vom Leistungssportler ist nicht viel zu sehen, denkt der Ernährungsberater. Vor ihm steht lächelnd, ihm die Hand reichend, ein massiv adipöser Mann. Der Ernährungsberater schätzt ein Gewicht von 170 bis 180 Kilogramm. Aber im Gegensatz zu vielen Übergewichtigen scheint sich dieser Mann für sein Gewicht nicht zu schämen. Eher scheint er stolz auf seine Leibesfülle zu sein. Der hagere und durchtrainierte Ernährungsberater ist irritiert.

„Meine Erfahrung sagt mir, dass Ihre Ansicht über Sport und Ernährung nicht immer greift. Ich habe am Abend davor drei Schnitzel gegessen und dann war ich Spitze beim Rennen.“

„Und welchen Sport haben Sie betrieben?“

„Das müssten Sie eigentlich wissen, ich war ein ziemlich bekannter Radsportler.“

„Und Sie machen den Sport noch?“

Der Klient grinst: „Nein, natürlich nicht, das sehen Sie doch. Hatte drei schwere Unfälle.“

Der Ernährungsberater weiß, dass Sportunfälle passieren können, vor allem bei Team-sportarten, aber er selbst ist so vorsichtig, dass ihm noch nie etwas passiert ist. Ein Verdacht überfällt ihn: „Der Klient liebt das Risiko, der scheut sich nicht, sich aufs Spiel zu setzen.“ Und was er dann erzählt, gibt ihm vollkommen Recht. Der Klient erzählt seine Horror-Geschichten laut lachend.

„Und nach den Unfällen konnten sie keinen Leistungssport mehr betreiben und haben zugenommen.“

„Nein, nein, das liegt an meiner Frau und meinen Schwiegereltern.“

Intervention

Auf einmal sind sich Berater und Klient sehr nahe. Vorher hat der Klient im Ernährungsberater nacktes Entsetzen hervorgerufen. Der Klient berichtet nun von seinen Konflikten mit seiner Frau und ihren Eltern, und der Ernährungsberater fühlt sich an seine eigene Geschichte erinnert, mit seinem schrecklichen Vater, der ihm das Leben so schwer wie möglich gemacht hat.

Kaum hatte er nach den Sportverletzungen ein bisschen zugenommen, ermahnten ihn seine Frau und ihre Eltern, wieder abzunehmen: „Ich habe dich als Sportler kennen gelernt und nicht als Fettmops“. Er sollte sich endlich zusammennehmen. Ähnlich argumentieren die Schwiegereltern. Klient: „Und dann habe ich richtig zugenommen.“ Der Ernährungsberater hat eine glänzende

Idee: „Sie haben aus Trotz Gewicht zugelegt. Sie hassen nichts mehr, als sich den Vorstellungen anderer unterzuordnen.“ (Ihm selbst geht es so!)

Die Ernährungsberatung geht dann wie am Schnürchen: Ernährungsprotokolle ausfüllen, auswerten, das nicht mehr essen, was am wenigsten schmeckt, aber vor allem: am Abend nicht mehr „unauffällig“ in die Küche schleichen und den Kühlschrank leerräumen.

Das geht einfach, weil er nun, beruflich bedingt, fünf Tage pro Woche in einer anderen Stadt weit. Er sieht seine Ehefrau nur am Wochenende.

Er ist übrigens ein genialer Werbefachmann, der, so schätzt der Ernährungsberater, in einem Monat so viel verdient wie er selbst in einem halben Jahr.

Seine Frau spürt, dass er sich langsam äußerlich und innerlich abwendet. Und dann beginnt das Theater. Seine Frau provoziert spektakuläre Streits, reizt ihn so, dass er sie fast körperlich angreift und er aus lauter Angst vor sich selbst Zuflucht bei einer Freundin sucht und dort übernachtet. Als seine Frau allein seine Eltern besucht, schlägt sie so auf seine Nichte ein, dass diese im Krankenhaus behandelt werden muss. Beide Ehepartner sind also von aggressiven Impulsdurchbrüchen bedroht. Er kann sich jedoch zurückhalten, sie nicht.

Er zieht aus und reicht die Scheidung ein. Das erzürnt sie so sehr, dass sie eine halbe Stunde auf dem Hof schreit, bis die Polizei kommt. Zu denen ist sie sofort freundlich. Sie ziehen ab. Im Netz überschüttet sie ihn mit Verleumdungen und legt nahe, dass er seine Nichte sexuell missbrauchen würde. Aus lauter Hass will sie die Reputation ihres Ehemannes ruinieren. Sie schmeißt ihren Job

hin, weil sie Coach werden will. Sie wohnt in seiner Wohnung. Er zahlt die Miete.

Der Ernährungsberater hört sich diese Geschichten an, die der Klient beim Hinausgehen erzählt, ohne etwas dazu zu sagen. Schließlich nimmt der Klient langsam, aber kontinuierlich ab. Das macht ihn richtig stolz. Der Klient nimmt wahr, dass sich Frauen für ihn interessieren, aber mit keiner kann er etwas Engeres aufbauen. Dazu der kluge Ernährungsberater: „Sie interessieren sich eigentlich nur für *eine* Frau, *Ihre* Frau.“ Er hätte hinzufügen können: „Keine kann so viel Spektakel machen wie sie.“ Aber das tut er nicht.

Um noch eins drauf zu setzen, droht seine Frau, sich umzubringen, geht für Wochen in die Klinik. Er muss wöchentlich antanzen zu den Gesprächen mit der Ärztin. Aber nichts ändert sich an ihrem Zustand. Ihre Eltern beschuldigen ihn regelmäßig, dass er an allem Schuld sei.

Diagnose

Co-Alkoholiker leben mit einem Alkoholiker zusammen und bringen ihre unbewussten Wünsche nach (Alkohol)-Exzessen beim anderen unter. So wie es Co-Alkoholiker gibt, so gibt es auch Menschen, die ihre Anteile an einer Borderline-Persönlichkeitsstörung an andere delegieren. In diesem Fall delegiert der Klient an seine Frau.

Eine **Borderline-Persönlichkeitsstörung** besteht aus der Unfähigkeit, körperliche Impulse zu kontrollieren. Dann gibt es unsteuerbare Essanfälle. Oder immer wieder neue Schlägereien. Die aggressiven Impulse lassen sich einfach nicht zurückhalten. Oder man muss abends das Haus verlassen und unbedingt noch in dieser Nacht mit jemandem Sex haben. Mit wem auch immer. Eine Borderline-Persönlichkeitsstörung kann auch bedeuten, unbewusst die eigenen negativen Selbstanteile in den anderen zu verlagern und dort zu steuern. Menschen mit einer Borderline-Persönlichkeitsstörung leiden oft massiv darunter, ihren Impulsen hilflos ausgeliefert zu sein.

Die Borderline-Persönlichkeitsstörung wird als frühe Störung begriffen. Sie entsteht in den ersten Monaten nach der Geburt durch eine gestörte Eltern-Kind-Interaktion. Die Eltern wollen/können das Kind nicht begleiten, nicht verstehen, was es erlebt, was es fühlt. So kann sich kein intaktes Selbst beim Kleinkind ausbilden. Es versucht, den Eltern zu gefallen, um Anerkennung und Aufmerksamkeit zu bekommen, und kann so seine negativen Selbstanteile nicht integrieren.

Die Frau des Klienten ist dann die Chaotin, nicht er. Aber tatsächlich ist er selbst auch ein Chaot, was unter anderem seine stark selbst mit verursachten Sportunfälle dokumentieren. Er war dafür bekannt, riskanter als alle anderen zusammen Rennrad zu fahren. Aber nach außen ist er immer der Netze und Liebe. Und alles wäre gut gelaufen, wenn nicht seine Frau ...

Auch als Werbefachmann agiert er extrem riskant, macht immer wieder Geschäfte, die ihn ruinieren könnten. Das sind keine Ausreutscher. Er braucht diesen Thrill. Er muss sich ständig autodestruktiv attackieren. Das macht für ihn sein Leben so aufregend. Alles andere wäre doch langweilig.

Auch wenn er seine Essimpulse mithilfe des Ernährungsberaters besser kontrollieren lernt, so liegt die wesentliche Ursache seines veränderten Essverhaltens darin, dass er es seiner Frau und seinen Schwiegereltern „zeigen“ will. Er nahm damals auch aus Trotz rapide zu, weil er sich von ihnen reglementiert und bevormundet fühlte („Du Fettmops!“). Jetzt nimmt er voller Wut ab, um sich selbst zu beweisen, was er alles kann. Sein ganzes Leben ist ein heftiger Kampf, ein heftiges Ringen und damit einfach nicht langweilig. Es ist wie früher beim Rennsport. Er will doch die Nummer 1 sein.

Verlauf

Letzteres kann der Ernährungsberater ganz gut verstehen, ohne dass sich die beiden darüber richtig ausgetauscht hätten. Er ist ja auch ein Sportler.

Und tatsächlich nimmt der Klient in einem Zeitraum von fast zwei Jahren über 50 Kilogramm ab. Das hat der Ernährungsberater noch nie erlebt. Der Klient kommt nicht einmal regelmäßig, sagt die Stunden häufig ab, bezahlt aber immer. Der Ernährungsberater hat ihm quasi einen Kompass geliefert, wie es möglich ist, ohne Exzesse zu essen.

Doch dann begeht seine Frau einen Selbstmordversuch. Er geht glimpflich aus. Aber dennoch macht sich der Klient große Vorwürfe. Er hat den Eindruck, dass nur er für seine Frau da sein kann – falls nicht, würde sie sich tatsächlich umbringen.

Nach ihrem Klinik-Aufenthalt zieht er wieder zurück zu ihr. Und die ersten Tage und vor allem die Nächte sind wunderbar.

Alle Warnungen und Befürchtungen seiner Freundinnen und Freunde überhört er. Er hat auch nie so richtig verstanden, warum sie ihn ständig gebeten haben, von seiner Frau, die in seiner Wohnung lebt, Miete zu verlangen. Schließlich sind sie doch verheiratet. Für

immer und ewig. Seine Freunde dagegen meinen, dass sie ihn ausbeutet, wenn sie keine Miete zahlt.

Nach ein paar Tagen Paradies zwischen ihm und seiner Frau gehen die Konflikte richtig los. Wenn er zur Arbeit geht, lässt sie seine gesamten Möbel und Wertsachen auf den Hof bringen. Sie werden bei ihren Streitigkeiten so laut, dass immer wieder die Polizei anrückt. Und er nimmt wieder zu, weil er seine wahnsinnige Wut auf sie einfach wegfrisst. Die Ernährungsberatung bricht er ab. Er meldet sich nicht einmal mehr auf Facebook.

Für die Praxis

Der Ernährungsberater ist kein Psychotherapeut. Der Klient nutzt ihn aber so. Er hat ihn sich ausgesucht. Und die Beziehung zwischen den beiden ist für den Klienten lange Zeit hilfreich.

Allerdings hätte der Ernährungsberater sich selbst und den Klienten fragen müssen, ob dieser bei einem Psychotherapeuten nicht besser aufgehoben gewesen wäre. Er hätte darauf hinweisen müssen, dass er diesbezüglich keine Expertise hat. Der Ernährungsberater hat sich ein bisschen mitreißen lassen, sicherlich, weil er den Fall spannend fand, und weil er sich dem Klienten seelenverwandt fühlte.

Der Klient kann die Ernährungsberatung in Anspruch nehmen. Er muss aber zugleich einen Psychotherapeuten konsultieren oder gar eine Klinik aufsuchen. Der Psychotherapeut hätte eventuell verhindern können, dass der Klient wieder mit seiner Frau zusammen zieht und in seine alten Muster zurückfällt. Eigentlich fühlte sich der Klient gezwungen. Eigentlich wollte er gar nicht zurück. Schwere Konflikte waren so vorprogrammiert. ■



DER AUTOR

Prof. Dr. habil. Christoph Klotter (Dipl. Psych., Psychologischer Psychotherapeut), Professur für Ernährungspsychologie und Gesundheitsförderung an der HS Fulda.

Prof. Dr. habil. Christoph Klotter
Hochschule Fulda – FB Oecotrophologie
Marquardstr. 35, 36039 Fulda
Christoph.Klotter@he.hs-fulda.de

Foodreport 2020

Mit Spannung erwartet, hält Hanni Rützlers siebter Foodreport auch diesmal, was er verspricht: Zu vier zentralen Themen unserer dynamischen Esskultur stellt er die neuesten Entwicklungen anschaulich und mit vielen Best-Practice-Beispielen aus aller Welt vor.

So erwartet uns der Trend der „Snackification“: Statt Frühstück, Mittagessen und Abendbrot stehen zunehmend Snacks auf dem Speiseplan, die wir nach Lust und Laune spontan konsumieren. An diese Neuordnung der Mahlzeiten werden sich Handel und Gastronomie mit neuen Konzepten anpassen müssen.

Großes Potenzial sieht Rützler im „Urban Farming“. Neben dem „Urban Gardening“ stehen professionelle Lebensmittelproduzenten – „Stadtbauern“ – für eine Bewegung, die eine Wende unseres heutigen Ernährungssystems einläuten und neue Wege in der Nahrungsversorgung der Stadtbewohner einschlagen möchte. Dabei entdecken nicht nur Unternehmen, sondern auch immer mehr



Kommunen die vielfältigen nachhaltigen, sozialen und wirtschaftlichen Chancen von „Urban Food“.

Für einen Wandel unseres Ernährungssystems spielt auch die Kunst eine große Rolle: Mit ihren Werken können Künstler auf Missstände aufmerksam machen und auf leichte, spielerische Art zur Gestaltung und Veränderung von Lebensmittelproduktion und Esskultur beitragen. Weil in der Kunst alles erlaubt ist, kann sie völlig neue Denkräume für die Food- und Beverage-Branche schaffen.

Mit „Beyond Plastic“ greift der neue Foodreport schließlich ein Thema auf, das Verbraucher, Lebensmittelwirtschaft und Umwelt-

schützer gleichermaßen beschäftigt: Müllvermeidung, alternative Kunststoffe und das Denken in Materialkreisläufen gehören zu den wichtigsten Herausforderungen der Zukunft. Erste Schritte in Richtung alternativer Verpackungen und verpackungsfreiem Einkauf sind getan – nun gilt es, diese Möglichkeiten massentauglich zu machen.

Hanni Rützler – Ernährungswissenschaftlerin und Trendforscherin – ist dafür bekannt, nachhaltige Foodtrends von kurzfristigen Hypes unterscheiden zu können. Dabei identifiziert sie sowohl den umfassenden Wandel als auch kleinere Veränderungen und bringt sie auf den Punkt. Für die Foodbranche gehört der jährliche Report daher unbedingt auf die Liste empfehlenswerter Bücher. ■

Melanie Kirk-Mechtel, Bonn

Food Report 2020

Hanni Rützler, Wolfgang Reiter
Zukunftsinstitut GmbH in Kooperation mit Lebensmittel Zeitung, foodservice und gv-praxis (Hg.) 2019
120 Seiten
ISBN 978-3-945647-60-8
Preis: 150,00 Euro

Richtig schmecken macht gesund

Bewusster essen, besser leben

„Der wissenschaftliche Beweis, warum Diäten nicht funktionieren und Genuss schlank macht“, so heißt es reißerisch auf dem Klappentext. Das ist so unnötig wie schade, denn es erzeugt eine Erwartung, die dieses Buch nicht erfüllt. Man rechnet mit einem Überblick über den Stand der wissenschaftlichen Forschung und eine Fokussierung auf das Thema Abnehmen. Vor allem um Letzteres geht es jedoch allenfalls am Rande und auch die Gesundheit steht nicht im Vordergrund. Genauso wenig wie die versprochenen Rezepte und Tricks zur Schärfung des Geschmacksinns.

Was dieses Buch aber sehr wohl ist: Ein leidenschaftliches Plädoyer für die Fokussierung auf den Geschmack als Entscheider über die Frage, was wir essen oder nicht. Und dazu bedient sich die Autorin immer wieder auch wissenschaftlicher Erkenntnisse und zwar aus sämtlichen Bereichen von Kör-



per und Psyche, die für den Geschmack wichtig sind: Welche Rezeptoren sind beteiligt? Was passiert im Gehirn? Was ist vererbt und was das Ergebnis von Erfahrung und Lernen? Was resultiert aus der Gewöhnung an beliebte Fertigprodukte der Lebensmittelindustrie? Wer bereit ist, sich intensiver mit solchen Fragen auseinanderzusetzen, hält mit diesem Buch ein Füllhorn an guten Antworten und aktuellen Informationen aus verschiedenen Fachrichtungen in den Händen. Zum

Beispiel zu den Fragen, ob Fett eine eigene Geschmacksrichtung ist, was es mit Kokumi auf sich hat, warum Multitasking mit Blick auf den Geschmack kontraproduktiv ist und wie wir unsere Sinne umprogrammieren oder gar überlisten können.

Diese Antworten sind allerdings umrahmt von einer Fülle an Text, die nichts für ungeduldige Leser ist. Hier verstecken sich – abgesehen von einer Handvoll Tabellen und Auflistungen – auch viele der angekündigten praktischen Tipps. Manchmal nähert sich die Autorin regelrecht in Serpentinaugen der Kernfrage eines Kapitels. Diese enthalten aber viele praktische Beispiele, beschwören die Vorstellungskraft der Leser herauf und liefern die versprochenen wissenschaftlichen Hintergründe. So ist ein gleichermaßen gehaltvolles wie unterhaltsames Buch entstanden, von dem sowohl Fachleute als auch Laien profitieren können. ■

Gabriela Freitag-Ziegler, Bonn

Richtig schmecken macht gesund

Diana von Kopp
Piper, 2019
288 Seiten
ISBN: 978-3492059312
Preis: 20,00 Euro

Manieren für Anfänger

Ein Buch übers Schmatzen und Kleckern

Ernährungsbildung ist ein Stück weit Familiensache, wird aber auch im Bildungsalltag von Kitas und Schulen immer präsenter. Dort können Kinder im Gruppenfrühstück, bei gemeinsamen Kochaktionen oder Sinnesschulungen jede Menge Spannendes rund ums Essen erleben. Fehlt dort einmal die Zeit für praktische Aktivitäten, bietet das Bilderbuch „Manieren für Anfänger“ spannende Gesprächsanlässe über Tischsitten, die Esskultur und ein gutes Miteinander.

Schon das Titelbild zeigt: Die Autorin Kristina Dumas und Illustratorin Ina Worms beleuchten zwanglos und spielerisch, was man hierzulande und in anderen Kulturen unter einem guten – und weniger guten – Benehmen bei Tisch versteht. Begleitet von einem Wildschwein – im Buch als Schweinehund bezeichnet – erfahren junge Leser ab fünf Jahren, wie sich Sitten, Gebräuche und Manieren über die Jahrhunderte entwickelt haben und dass das Motto „andere Länder,



andere Sitten“ ganz besonders bei Tisch bedeutsam ist. Kurze Sachtexte geben Hintergrundinformationen, etwa dass einige Benimmregeln durchaus praktischen Zielen wie dem Infektionsschutz dienen.

Den Kern des Buches machen die gelungenen und farbenfrohen Zeichnungen aus, die typische Ess- und Alltagssituationen darstellen und schon allein beim Betrachten zum Gespräch einladen. Dabei können sicher auch Kinder unter fünf Jahren mitreden. Einzelne Protagonisten des Buches äußern über Sprechblasen Fragen oder Ess-

geräusche. Diese eignen sich bestens als Stichwortgeber.

Mögen auch Titel und Titelbild des Buches den Eindruck erwecken, es drehe sich allein um Tischsitten und Esskultur, so geht es inhaltlich doch deutlich weiter: Begrüßungsrituale unterschiedlicher Nationalitäten, wertschätzendes und respektvolles Miteinander im Alltag sowie der Umgang mit Tieren sind weitere Themen.

Wer sich gemeinsam mit Kindern einmal jenseits des gemeinsamen Essens mit dem Kleckern, Schmatzen und klassischen Tischregeln beschäftigen möchte, kommt bei diesem Buch sicher auf seine Kosten. ■

Dr. Christina Rempe, Berlin

Manieren für Anfänger

Ein Buch übers Schmatzen und Kleckern

Autorin: Kristina Dumas

Illustratorin: Ina Worms

Annette Belz in der Ueberreuter Verlag GmbH 2019

32 Seiten

ISBN: 978-3-219-11786-8

Preis: 14,95 Euro

Wunschgewicht

Gesund leben mit Chinesischer Medizin

Dieses Werk der Yang-Sheng-Reihe des oekom-Verlags thematisiert auf rund 150 Seiten, wie sich das Wunschgewicht mithilfe der Chinesischen Medizin erreichen lässt.

Angefangen mit einer kurzen Einleitung in das Yang-Sheng-Konzept und Grundbegriffen der Chinesischen Medizin stellen die Autoren fünf Übergewichts-Typen vor. Mithilfe eines Selbsttests kann sich der Leser einem Übergewichts-Typ zuordnen, auf den spätere Empfehlungen abgestimmt sind. Diese Empfehlungen umfassen allgemeine Verhaltensstrategien sowie Tipps für eine Typ-gerechte Ernährung. Die Ernährungsempfehlungen sind entsprechend der Fünf-Elemente-Ernährung der Chinesischen Medizin, basierend auf Geschmack und Thermik von Lebensmitteln, differenziert.

Aufforderungen, eigene Ziele, Erfolge, aber auch Rückschritte zu notieren, erhält der Leser fortlaufend Motivation.



Rund 30 Seiten bieten dem Leser abwechslungsreiche und ausgewogene Rezepte für alle Tageszeiten. Die Autoren stellen die Vorzüge wichtiger oder außergewöhnlicher Kräuter heraus und empfehlen unterstützende Rezepte für Suppen und Tees, die für Laien mit entsprechenden Warnhinweisen versehen sind.

Das Buch schließt mit Qigong-Bewegungs- und Selbstmassage-Übungen, die optisch ansprechende Bilder und Grafiken veranschaulichen.

Bei diesem Buch handelt es sich um ein fundiertes Werk zum Thema ganzheitliche Lebensführung gemäß der Chinesischen Medizin mit dem Schwerpunkt „Wie erreiche ich mein Wunschgewicht?“. Profitieren kann von den Empfehlungen insbesondere derjenige, der sich in einem der fünf Übergewichtstypen wiederfindet. Bei krankheitsbedingtem Übergewicht empfehlen die Autoren, den Rat eines Arztes einzuholen und entsprechende Maßnahmen individuell mit einer Ernährungsfachkraft zu erarbeiten. ■

Ramona Pick, Euskirchen

Wunschgewicht

Gesund leben mit Chinesischer Medizin

Johannes Bernot, Claudia Nichterl, Helmut Schramm

Oekom Verlag, München 2019

144 Seiten

ISBN 978-3-96238-103-5

Preis: 17,00 Euro

Speisesalz

„Schön feinkörnig“ und „Schlicht-Weiß“ war gestern – und ist auch heute noch traditionell bewährt. Das Salzangebot im Handel ist aber mittlerweile äußerst vielseitig und so reichhaltig wie nie.

Was genau steckt in den feinen oder groben Kristallen, die wir so schätzen? Wie koche ich richtig mit Salz? Und wie viel von der prickelnden Würze ist empfehlenswert?

Wer noch weiter nachfragt, merkt schnell, dass selbstverständliches Wissen plötzlich zweifelhaft wirkt. Rund um das berühmte „Salz in der Suppe“ ranken sich viele Fragezeichen.

Licht ins Dunkel bringen die Beiträge des Bundeszentrums für Ernährung (BZfE) auf der Internetseite www.bzfe.de/inhalt/salz-31688.html

Sie beschreiben übersichtlich und leicht verständlich den Wissenstand zum Thema. Neben warenkundlichen Besonderheiten zum Beispiel zu Himalaya- oder Blausalz beleuchten sie wichtige gesundheitliche Aspekte, etwa die Rolle von Salz bei Bluthochdruck. Außerdem erfährt der Leser Interessantes zum Konservieren mit Salz und erhält viele praktische Küchentipps und leckere Rezepte zum umsichtigen Kochen mit dem „weißen Gold“.

Viele Links tragen dazu bei, sich umfassend und aktuell über Speisesalz, seine Warenkunde und seine gesundheitlichen Wirkungen zu informieren. ■

www.bzfe.de → **Lebensmittelkunde** → **Speisesalz**

Küchengeheimnissen auf der Spur

Wieso fließen beim Zwiebelschneiden Tränen? Weshalb schwimmen Klöße oben, wenn sie gar sind? Warum verschwindet Zucker in Wasser? Der Umgang mit Lebensmitteln birgt jede Menge Geheimnisse.

Die vom Bundeszentrum für Ernährung (BZfE) erarbeiteten Versuche lassen Kinder selbstständig experimentieren und entdecken. Die CD-ROM enthält Experimente rund um neun Themengebiete: „Fleisch“, „Gemüse“, „Obst“, „Kartoffeln“, „Milch und Milchprodukte“, „Eier“ und „Getreide“, „Kräuter, Zucker und Salz“ sowie „Nüsse und Speisefette“. Jedes Experiment knüpft an Alltagserfahrungen von Kindern an und ist im Unterrichtsmaterial ausführlich beschrieben.

Mithilfe von Arbeitsblättern können die Lernenden selbstständig experimentieren. Fachinformationen bieten den Lehrkräften Hinweise zum Einsatz des Versuches, eine Erklärung des Phänomens und didaktische Anregungen zur Einbindung in den Unterricht.

Die neun Bausteine der CD-ROM eignen sich für den Unterricht in den Klassen 3 bis 6, aber auch für Arbeitsgemeinschaften, als Nachmittagsangebot an Ganztagschulen und für Vertretungsstunden.

Auf der CD-ROM befinden sich alle Arbeitsblätter als PDF-Datei zum Ausdrucken und als veränderbare Word-Datei. Alle Bausteine sind außerdem einzeln als Download erhältlich. ■

Bestell-Nr. 4168, Preis: 25,00 Euro
zzgl. 3,00 Euro Versandkostenpauschale
www.ble-medienservice.de



Herzgesund leben Cholesterinbewusst essen

Was tun, wenn der Arzt oder die Ärztin einen erhöhten Cholesterin- und/oder Blutfettspiegel festgestellt hat? Was bedeuten die Werte genau und wie wirken sie sich auf das Herz aus? Welche Risikofaktoren gibt es, und welche lassen sich beeinflussen?

Das Heft liefert Antworten auf diese und weitere Fragen. Die Leser erfahren mit dem Risiko-Check, ob ihr Herz gefährdet ist. Ausführlich und praxisnah gibt das Heft umsetzbare Informationen und Tipps, für einen „herzgesunden“ Lebensstil, damit aus dem Risiko keine Krankheit wird. Denn selbst ungünstige Erbanlagen kommen meist erst durch eine länger andauernde „herzschädigende“ Lebensweise zum Tragen. Und dagegen kann jeder etwas tun!

Dabei geht es nicht darum, um jeden Preis am Fett zu sparen. Vielmehr entscheidet die Art des Nahrungsfettes über die Blutfettwerte: Eine fettreiche Kost wirkt sich vor allem dann nachteilig auf den Cholesterinspiegel aus, wenn sie einen hohen Anteil an gesättigten Fettsäuren liefert. Fertiggerichte, -suppen und -soßen etwa können viel und ungünstiges Fett enthalten. Speiseöle, zum Beispiel Raps- oder Olivenöl, liefern dagegen reichlich gesunde, ungesättigte Fettsäuren. Es gilt, jeweils das Richtige auszuwählen! Eine insgesamt ausgewogene Ernährung und regelmäßige Bewegung tragen viel dazu bei, das Herz gesund zu halten. ■

Bestell-Nr. 1301, Preis: 1,50 Euro
zzgl. 3,00 Euro Versandkostenpauschale



IMPRESSUM

Ernährung im Fokus

Bestell-Nr. 5984, ISSN 1617-4518

Herausgeberin:

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
Präsident: Dr. Hanns-Christoph Eiden
Deichmanns Aue 29
53179 Bonn
Telefon 0228 6845-0
www.ble.de

Abonentenservice:

Telefon +49 (0)38204 66544, Telefax 0228 6845-3444
abo@ble-medien-service.de

Redaktion:

Dr. Birgit Jähnig, Chefredaktion
Telefon 0228 6845-5117
E-Mail: birgit.jaehnic@ble.de
Ruth Rösch, Online-Redaktion und Social Media
Telefon 0211 69560466
E-Mail: eif@fachinfo-ernaehrung.de
Dr. Claudia Müller, Lektorat und Schlussredaktion
Telefon 02241 9446443
E-Mail: info@ernaehrungundgesundheit.de
Walli Jonas-Matuschek, Redaktionsbüro und Bildrecherche
Telefon 0228 6845-5157
E-Mail: waltraud.jonas-matuschek@ble.de
www.bzfe.de – Bundeszentrum für Ernährung
E-Mail-Adressen stehen nur für die allgemeine Kommunikation zur Verfügung, über sie ist kein elektronischer Rechtsverkehr möglich.

Fachliches Beratungsgremium:

Prof. Dr. Sibylle Adam, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Fakultät Life Sciences/Department Ökotrophologie
Prof. Dr. Silke Bartsch, Technische Universität Berlin, Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre (IBBA), Fachgebiet: Fachdidaktik Arbeitslehre
Prof. Dr. Anette Buyken, Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit, Fakultät für Naturwissenschaften, Universität Paderborn
Prof. Dr. Andreas Hahn, Leibniz Universität Hannover, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung
Prof. Dr. Gunter Hirschfelder, Universität Regensburg, Institut für Vergleichende Kulturwissenschaft
PD Dr. Rainer Hufnagel, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Weidenbach, Fachbereich Konsumökonomik
Prof. Dr. Christoph Klotter, Hochschule Fulda, Fachbereich Öcotrophologie, Gesundheits- und Ernährungspsychologie
Dr. Friedhelm Mühleib, Zulpich, Fachjournalist Ernährung
Prof. Dr. Andreas Pfeiffer, Freie Universität Berlin, Innere Medizin, Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke, Abteilung Klinische Ernährung, Charité Universitätsmedizin Berlin, Abteilung Endokrinologie, Diabetes und Ernährungsmedizin
Dr. Annette Rexroth, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Referat 315
Prof. Dr. Andreas Schieber, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften

Ernährung im Fokus erscheint alle drei Monate als Informationsorgan für Fach-, Lehr- und Beratungskräfte. Es werden nur Originalbeiträge veröffentlicht. **Die Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers wieder.** Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bücher wird keine Haftung übernommen. Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise oder in abgeänderter Form – sowie Weitergabe mit Zusätzen, Aufdrucken oder Aufklebern **nur mit Zustimmung der Redaktion gestattet.**

Herbstausgabe 04 2019

© BLE 2019

Grafik:

grafik.schirmbeck, 53340 Meckenheim
E-Mail: mail@grafik-schirmbeck.de

Druck:

Druckerei Lokay e. K.
Königsberger Str. 3, 64354 Reinheim

Dieses Heft wurde in einem klimaneutralen Druckprozess mit Farben aus nachwachsenden Rohstoffen bei der EMAS-zertifizierten Druckerei Lokay hergestellt (D-115-00036). Das Papier besteht zu 100 Prozent aus Recyclingpapier.

Titelfoto:

© iStock.com/Pat_Hastings



VORSCHAU

In der kommenden Ausgabe lesen Sie:

SCHWERPUNKT

Ernährung und UN-Ziele einer nachhaltigen Entwicklung

Die Dringlichkeit zur Lösung unserer großen globalen Herausforderungen ist enorm gestiegen. Um bis 2030 messbare Fortschritte zu erreichen, haben sich die Vereinten Nationen 2015 auf die „UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung“ (Sustainable Development Goals, SDGs) verständigt. Alle 17 Ziele hängen mit unserer Ernährung zusammen. Entsprechend lassen sie sich durch nachhaltige Ernährungsstile fördern.



Foto: © NewAfrica/stock.adobe.com

WUNSCHTHEMA

Zu gut für die Tonne! – Haltbarkeit getrockneter Teigwaren

In Deutschland entstehen rund 60 Prozent aller Lebensmittelabfälle im Haushalt. Ein Grund hierfür ist offenbar, dass Verbraucher das Mindesthaltbarkeitsdatum häufig mit dem Verbrauchsdatum gleichsetzen. Lebensmittel sind jedoch nach Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums durchaus einen gewissen Zeitraum weiterhin verzehrfähig, ohne in ihrem Wert gemindert sein zu müssen. Das gilt auch für zehn Jahre abgelaufene getrocknete Nudeln.



Foto: © Hesturm/stock.adobe.com

ERNÄHRUNGSPSYCHOLOGIE

Herausforderungen in der Ernährungsberatung: Orthorexia nervosa

Orthorexia nervosa ist eine Essstörung, die von einem Alternativ-Mediziner aus den USA Ende der 1990er-Jahre als übermäßig gesundheitsbewusstes zwanghaftes Essen definiert wurde. Er selbst machte dafür überwiegend Persönlichkeitseigenschaften verantwortlich, ohne zu berücksichtigen, dass unsere Kultur orthorektisches Essverhalten begünstigt. Vor diesem Hintergrund lässt sich ein „Fall“ ganz unterschiedlich interpretieren.



Foto: © mudoos/stock.adobe.com

Unser Zusatzangebot für Sie

Online unter
www.ernaehrung-im-fokus.de

- Leseprobe und Literatur zum aktuellen Heft
- alle Jahresinhaltsverzeichnisse für Ihre Recherche
- alle Ausgaben kostenfrei zum Download im Archiv
- aktuelle Online-Meldungen, Spezials sowie unsere Highlights jede Woche neu

Täglich Neues und Interessantes!
Folgen Sie uns auf

- Instagram [@ernaehrungimfokus](https://www.instagram.com/ernaehrungimfokus)
- Twitter [@ErnaehrungF](https://twitter.com/ErnaehrungF)
- Facebook [@ErnaehrungimFokus](https://www.facebook.com/ErnaehrungimFokus)

Unser Newsletter nach Ihrer Anmeldung unter www.bzfe.de/newsletter

Ihr Abo und alle BZfE-Medien unter www.ble-medien-service.de

Zur Startseite
www.ernaehrung-im-fokus.de





Viermal im Jahr: Themen aus der Praxis für die Praxis ...

- Neues aus der Forschung
- Ernährungsmedizin und Diätetik
- Ernährungsbildung und Kompetenzentwicklung
- Methodik und Didaktik
- Lebensmittelrecht – und vieles mehr!

... und zusätzlich
zwei Sonderhefte
mit den interessantesten
Artikeln einer
Ernährung im Fokus-
Themenreihe

Sie haben die Wahl:

1 Print-Online-Abo 9104 **24,00 €/Jahr**

- Vier Ausgaben + zwei Sonderhefte per Post + Download

2 Online-Abo 9104-AO **20,00 €/Jahr**

- Vier Ausgaben + zwei Sonderhefte zum Download

3 Ermäßigtes Online-Abo 9104-AE **10,00 €/Jahr**

- Vier Ausgaben + zwei Sonderhefte zum Download für Schüler, Studierende und Auszubildende gegen Ausbildungsnachweis

Unser Online-Zusatzangebot

www.ernaehrung-im-fokus.de

- Leseprobe und Literatur zum aktuellen Heft
- alle Jahresinhaltsverzeichnisse für Ihre Recherche
- alle Ausgaben kostenfrei zum Download im Archiv
- aktuelle Online-Meldungen und Spezials
- unser Benachrichtigungsservice nach Ihrer Anmeldung unter www.bzfe.de/newsletter

Ihr Abo und alle BZfE-Medien unter www.ble-medienservice.de



@ErnaehrungimFokus



@ErnaehrungF



@ernaehrungimfokus

Mein Abo¹

- Ja**, ich möchte das **Print-Online-Abo** mit vier Heften + zwei Sonderausgaben der Zeitschrift *Ernährung im Fokus* und der Downloadmöglichkeit der PDF-Dateien für 24,00 € im Jahr inkl. Versand und MwSt.
- Ja**, ich möchte das **Online-Abo** mit vier Heften + zwei Sonderausgaben der Zeitschrift *Ernährung im Fokus* zum Download für 20,00 € im Jahr inkl. MwSt.
- Ja**, ich möchte das **Online-Abo für Schüler, Studierende und Auszubildende** mit vier Heften + zwei Sonderausgaben der Zeitschrift *Ernährung im Fokus* zum Download für 10,00 € im Jahr inkl. MwSt. Einen Nachweis reiche ich per Post, Fax oder Mailanhang beim **BLE-Medienservice IBRo²** ein.

Name/Vorname

Beruf

Straße, Nr.

PLZ, Ort

E-Mail-Adresse

Datum/Unterschrift

Geschenk-Abo¹

Ich möchte das angekreuzte Abo verschenken an:

Name/Vorname des Beschenkten

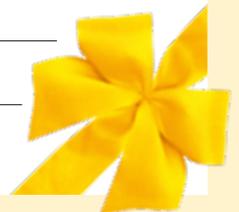
Straße, Nr.

PLZ, Ort

E-Mail-Adresse

Datum/Unterschrift

- Rechnung bitte an nebenstehende Anschrift senden.



¹ Ihr Abo gilt für ein Jahr und verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, falls es nicht mindestens drei Monate vor Ablauf schriftlich gekündigt wird. Die Lieferung erfolgt mit der nächsten Ausgabe nach Bestellsingang, falls nicht anders gewünscht. Die Bezahlung erfolgt per Paypal, Lastschrift oder gegen Rechnung.

Bitte richten Sie Ihre Bestellung an:

² **BLE-Medienservice c/o IBRo Versandservice GmbH, Kastanienweg 1, 18184 Roggentin**

Telefon: +49 (0)38204 66544, Fax: +49 (0)38204 66992, 0228 6845-3444

E-Mail: abo@ble-medienservice.de, Internet: www.ble-medienservice.de

Ihre Bestellung können Sie innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen.

SCHWERPUNKT

Die Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie Beiträge des Max Rubner-Instituts

BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung), MRI (Max Rubner-Institut), RKI (Robert Koch-Institut): Blutdrucksenkung durch weniger Salz in Lebensmitteln – Stellungnahme Nr. 007/2012 des BfR, MRI und RKI vom 19. Oktober 2011; abgerufen am 09. September 2019

BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft): Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten (2018); abgerufen am 9. September 2019

Bundesregierung: Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 19. Legislaturperiode. (2018); abgerufen am 9. September 2019

Düren M, Kersting M: Das Angebot an Kinderlebensmitteln in Deutschland. Produktübersicht und ernährungsphysiologische Wertung. Ernährungs-Umschau 50 (1), 16–21 (2003)

Germer S, Hilzendegen C, Ströbele-Benschop N: Zuckergehalt deutscher Frühstückszerealien für Kinder – Empfehlungen und Wirklichkeit. Ernährungs Umschau International 60 (6), 89–95 (2013)

Giese E, Meyer C, Ostermeyer U, Lehmann I, Fritsche J: Sodium reduction in selected fish products by means of salt substitutes. European Food Research and Technology 245 (8), 1651–1664 (2019)

Heuer T: Zuckerkonsum in Deutschland. Aktuelle Ernährungsmedizin 43 (S 1), S8–S11 (2018)

Klenow S, Mensink GBM: Natrium. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 13. Ernährungsbericht 2016. DGE, Bonn, 52–56 (2016)

Neuartige Zucker Kalorienreduktion in Lebensmitteln

Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e. V.: Standard-Methoden für Getreide, Mehl und Brot mit aktuellen Standards. 8. Aufl., Moritz Schäfer Verlag, Detmold (2016)

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung: Bericht zur Markt- und Versorgungslage Zucker 2018, Bonn (2018)

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Ergebnisbericht Teil 1 Nationale Verzehrsstudie II, Max Rubner-Institut, Karlsruhe (2008)

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft: Reduktion von Zucker, Fett und Salz in Lebensmitteln – Zwischen Machbarkeit und Verbrauchererwartung. DLG Food Research, Frankfurt am Main (2018)

Freund W, Hermann C: Handbuch Backwaren-Technologie. Behr's Verlag, Hamburg (2003)

Hossain A, Yamaguchi F, Matsunaga T, Hirata Y, Kamitori K, Dong Y, Sui L, Tsukamoto I, Ueono M, Tokuda M: Rare sugar D-psicose protects pancreas β -islets and thus improves insulin resistance in OLETF rats, Biochemical and Biophysical Research Communications 425, 717–723 (2012)

Hossain A, Yamaguchi F, Matuso T, Tsukamoto I, Toyoda Y, Ogawa M, Nagata Y, Tokuda M: Rare sugar D-allulose: Potential role and therapeutic monitoring in maintaining obesity and type 2 diabetes mellitus, Pharmacology & Therapeutics 155, 49–59 (2015)

Iida T, Kishimoto Y, Yoshikawa Y, Hayashi N, Okuma K, Tohi M, Yagi K, Matsuo T, Izumori K: Acute D-psicose administration decreases the glycemic responses to an oral maltodextrin tolerance test in normal adults. Journal of Nutritional Science and Vitaminology 54, 511–514 (2008)

Institut der Deutschen Zahnärzte: Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) – Kurzfassung. Köln (2016)

Klein S, Krupke S, Behrendt S, Pulst A, Bleß H-H: Weißbuch Adiposites. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin (2018)

Koch TJ, Ludovici K, Kaufmann B, Kölblin A, Stephan A, Jacobs M: Cellobiose in fermented meat and sausage products, Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG. Patent: WO/2016/116622 (2016)

Matsuo T, Izumori K: D-Psicose Inhibits Intestinal alpha-Glucosidase and Suppresses the Glycemic Response after Ingestion of Carbohydrates in Rats. Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition 45, 202–206 (2009)

Krems C, Walter C, Heuer T, Hoffmann I: Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr – Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.). 12. Ernährungsbericht 2012. DGE, Bonn, 40–85 (2012)

MRI (Max Rubner-Institut): Häufig im Lebensmitteleinzelhandel gekaufte industriell vorgefertigte Produkte und ihre Energie- und Nährwertgehalte, insbesondere Fett, Zucker, Salz. www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/News/Dateien/EV_Bericht_Reformulierung.pdf (2016); abgerufen am 9. September 2019

MRI (Max Rubner-Institut): Fett-, Zucker- und Salzgehalte von ausgewählten vorgefertigten Produkten: Differenzierung von Produktuntergruppen und Berechnung von Quartilen; doi: 10.25826/20180829-081201 (2018a)

MRI (Max Rubner-Institut): Zuckergehalte von zuckergesüßten Erfrischungsgetränken: Differenzierung von Produktuntergruppen und Berechnung von Quartilen; doi: 10.25826/20180913-123118 (2018b)

MRI (Max Rubner-Institut): Konzept: Produktmonitoring-Folgeerhebung 2019 (2019a); unveröffentlichtes Dokument

MRI (Max Rubner-Institut): Produktmonitoring: Kriterien zur Einordnung von Produkten als Produkte mit Kinderoptik (2019b); bisher unveröffentlichtes Dokument

Nakamura S, Oku T, Ichinose M: Bioavailability of cellobiose by tolerance test and breath hydrogen excretion in humans. Nutrition, 979–983 (2004)

Ochiai M, Onishi K, Yamada T, Lida T, Matsuo T: Inhibition by dietary D-psicose of body fat accumulation in adult rats fed a high-sucrose diet. International Journal of Food Sciences and Nutrition 65, 245–250 (2014)

Oku T: Oligosaccharides with beneficial health effects: a Japanese perspective. Nutrition Reviews 54, 59–66 (1996)

Park C-J: Generally Recognized as Safe (GRAS) notice of D-Allulose (D-Psicose) as a Food Ingredient. Gyeonggi-do (2017)

Rosenplenter K, Nöhle U: Handbuch der Süßungsmittel. 2. Aufl., Behr's Verlag, Hamburg (2007)

Sanz ML, Gibson GR, Rastall RA: Influence of disaccharide structure on prebiotic selectivity in vitro. Journal of Agricultural and Food Chemistry 53, 5192–5199 (2005)

Schünemann C, Treu G: Technologie der Backwarenherstellung. 3. Aufl., Gildfachverlag, Alfeld (1989)

Tetsuo L, Takashi L, Ken L, Masaaki T, Takaaki O: Non-cariogenic material and cariostatic agent containing rare sugars. Matsutani Chemical Industries Co Ltd, Patent: EP 2567694A2 (2007)

Universität Witten-Herdecke, Lehrstuhl und Abteilung für Zahnerhaltung und präventive Zahnmedizin: Gutenachten über die Kariogenität des Disaccharids Celliobiose. Witten (2016)

Verordnung über die Zulassung von Zusatzstoffen zu Lebensmitteln zu technologischen Zwecken (Zusatzstoff-Zulassungsverordnung – ZsZuV) (2017)

World Health Organization: Guideline-Sugars intake for adults and children. Geneva (2015)

Zhang T, Jiang B, Mu W: Recent advances in D-allulose: Physiological functionalities, applications, and biological production. Trends in Food Science & Technology 54, 127–137 (2016)

Zentgraf H: Bedeutung aktueller Ernährungstrends für Müllerei und Backgewerbe. Getreide, Mehl und Brot 2, 2–7 (2017)

Neuartige Fette

Oleogele aus pflanzlichen Ölen als Alternative zu herkömmlichen festen Fetten

Dürschmid K: Sensorische Analyse: Methodenüberblick und Einsatzbereiche. Teil 5: Affektive und hedonische Prüfungen. DLG Arbeitsblätter Sensorik, 1–6 (2010)

Janssen HL, Saalfeld U, Mar A, Jenecek H, Kapplmüller J, Nimmervoll W, Payer H, Sandbichler J, Sperrer J, Stefan M: Lehrbuch der Bäckerei. Trauner Verlag, Linz (2011)

Loderbauer J: Das Bäckerbuch in Lernfeldern. BÜchner Handwerk und Technik, Hamburg (2013)

Raß M, Schein C, Matthäus B: Virgin sunflower oil. *European Journal of Lipid Science and Technology* 110, 618–624 (2008)

Rogers MA, Strober T, Bot A, Toro-Vazquez JF, Stortz TA, Marangoni A: Edible oleogels in molecular gastronomy. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 2, 22–31 (2014)

Rye G, Litwinenko JW, Marangoni AG: Fat Crystal Networks. In: Shahidi F (Hrsg.): *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. 6. Aufl., John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 121–160 (2005)

Schubert M, Erlenbusch N, Wittland S, Matthäus B: Einsatz von rapsölbasierten, strukturierten Fetten bei der Herstellung Feiner Backwaren. *Getreide, Mehl und Brot* 4, 146–150 (2018)

Schünemann C: Lernfelder der Bäckerei – Produktion: Praxis-Theorie-Lehrwerk für die Berufsausbildung zum Bäcker, zur Bäckerin. Gildebuchverlag, Alfeld/Leine (2006)

Vemmer M, Erlenbusch N, Matthäus B: Verbessertes Fettsäureprofil von Feinen Backwaren dank Oleogelen aus Rapsöl. *Raps: die Fachzeitschrift für Spezialisten* 35, 42–44 (2017)

WHO: Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: Report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO technical report series 916 (2003)

Reduktion von Kochsalz

Reformulierung von Fischprodukten und Schnittkäse

Allison A, Fouladkhah A: Adoptable Interventions, Human Health, and Food Safety Considerations for Reducing Sodium Content of Processed Food Products. *Foods* 7 (2), 16 (2018)

Ardö Y, McSweeney PLH, Magboul AAA, Upadhyay VK, Fox PF: Biochemistry of Cheese Ripening: Proteolysis. In: McSweeney PLH, Fox PF, Cotter PD, Everett DW (Hrsg.): *Cheese: Chemistry, Physics & Microbiology*. Volume 1. 4. Aufl., Elsevier, London, 445–482 (2017)

Bagus T, Roser S, Watzl B: Reformulierung von verarbeiteten Lebensmitteln: Bewertungen und Empfehlungen zur Reduktion des Salzgehalts. MRI Karlsruhe (2016)

Barat JM, Pérez-Estevé E, Aristoy MC, Toldrá F: Partial replacement of sodium in meat and fish products by using magnesium salts. A review. *Plant Soil* 368, 1–2, 179–188 (2013)

BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft): Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten. BMEL, Bonn (2018)

EFSA, Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to foods with reduced amounts of sodium and maintenance of normal blood pressure (ID 336, 705, 1148, 1178, 1185, 1420) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal* 9 (6), 2237 (2011)

Giese E, Meyer C, Ostermeyer U, Lehmann I, Fritsche J: Sodium reduction in selected fish products by means of salt substitutes. *European Food Research and Technology*; doi: 10.1007/s00217-019-03277-1 (2019)

Hammer P, Bockelmann W, Hoffmann W: Fate of *Listeria innocua* during production and ripening of smeared hard cheese made from raw milk. *Journal of Dairy Science* 100 (10), 7846–7856 (2017)

Hoffmann W, Bisig W: Bedeutung und Einsatz von Salz bei der Käseherstellung. *dmz* 8, 30–32 (2013)

Hoppu U, Hopia A, Pohjanheimo T, Rotola-Pukkila M, Mäkinen S, Pihlanto A, Sandell M: Effect of Salt Reduction on Consumer Acceptance and Sensory Quality of Food. *Foods* 6 (12), 103 (2017)

Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. National Academies Press Washington D.C. (2005)

International Dairy Federation: The importance of salt in the manufacture and ripening of cheese. *International Dairy Federation S1 Special Issue* 1401, 74–83 (2014)

Jami M, Ghanbari M, Zunabovic M, Domig KJ, Kneifel W: *Listeria monocytogenes* in Aquatic Food Products – A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 13 (5), 798–813 (2014)

Johner SA, Thamm M, Schmitz R, Remer T: Current daily salt intake in Germany: biomarker-based analysis of the representative DEGS study. *European Journal of Nutrition* 54 (7), 1109–115 (2015)

Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Engell RE, Lim S, Danaei G, Ezzati M, Powles J: Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *New England Journal of Medicine* 371, 624–634 (2014)

Rabe E: Zur Natrium- und Kaliumbestimmung mit ionensensitiven Elektroden. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung* 176 (4), 270–274 (1983)

VDLUFA (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten): *Methodenbuch Band VI*, VDLUFA-Verlag, Darmstadt (2003)

WHO: Global action plan for the prevention and control of non-communicable diseases 2013–2020. WHO Press, Genf (2013)

WHO: Salt reduction. WHO Genf. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction (2016); abgerufen am 18. April 2019

EXTRA

Zuhause Salz, Zucker und Fett sparen

Lebensmittel klug auswählen und selbst zubereiten

Biesalski HK, Bischoff SC, Pirlich M, Weimann A (Hrsg.): Ernährungsmedizin – Nach dem Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer. Thieme Verlag, Stuttgart (2018)

Rias-Bucher B: Salzarme Küche – Gesund kochen zur Vorbeugung gegen Herz-, Kreislauf- und Nierenerkrankungen. Mit schmackhaften Würzalternativen. Südwest Verlag, München (1998)

Tanas A: Alles über Salz – Die ungeheure Wirkung der richtigen Prise. Beltz Verlag (2019)

König K: Fettfrei backen – Überzeugende Rezepte für leichtes Gebäck. 4. Aufl., Südwest Verlag, München (2001)

Rias-Bucher B: Backen Low Fat. 2. Aufl., Südwest Verlag, München (2001)

Hirschfelder A, Offenborn S: Lecker ohne ... Fett – Lieblingsrezepte voller Geschmack. Schlütersche Verlagsgesellschaft (2016)

Hirschfelder A, Offenborn S: Lecker ohne ... Zucker – Gesund süß genießen. Schlütersche Verlagsgesellschaft (2016)

Verbraucherzentrale NRW e. V.: Achtung, Zucker! – 36 Zuckerfallen, die jeder kennen sollte, und die besten Alternativen. Düsseldorf (2014)

Lambert Ortiz E: Kräuter, Gewürze & Essenzen – Das Handbuch für die Küche. Dorling Kindersley Verlag (2011)

Geschmack und Lebensmittelwahl

Vererbt, gelernt, veränderbar

Buchecker K, Matullat I: Sensorik-Lexikon. Behr's Verlag, Hamburg (2012)

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG): DLG-Studie 2018: Reduktion von Zucker, Fett und Salz in Lebensmitteln – Zwischen Machbarkeit und Verbrauchererwartung; abgerufen am 5. Juni 2019

Derndorfer E: Lebensmittelensorik. 5. Aufl., Wien (2016)

Hatt H: Das kleine Buch vom Riechen und Schmecken. 6. Aufl., München (2012)

Hatt H: Physiologie des Riechens und Schmeckens. Auszug aus „Das Maiglöckchen-Phänomen“. In: Dr. Rainer Wild-Stiftung (Hrsg.): Käsebroten mit Marmelade – Geschmack ist mehr als schmecken. Heidelberg (2013)

Höhl K: Geschmack ist mehr als schmecken – zusammenfassende Betrachtung, weiterführende Fragen und Ausblick. In: Dr. Rainer Wild-Stiftung (Hrsg.): Käsebroten mit Marmelade – Geschmack ist mehr als schmecken. Heidelberg (2013)

Logue AW: Die Psychologie des Essens und Trinkens. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin (1998)

Matullat I: Alles anders oder gleich? Geschmacksentwicklung vom Baby bis zum Greis. In: Dr. Rainer Wild-Stiftung (Hrsg.): Käsebroten mit Marmelade – Geschmack ist mehr als schmecken. Heidelberg (2013)

Meyerhof W: Alles geerbt? Geschmacksgenetik und ihr Einfluss auf das Essverhalten. In: Dr. Rainer Wild-Stiftung (Hrsg.): Käsebroten mit Marmelade – Geschmack ist mehr als schmecken. Heidelberg (2013)

Nachtsheim R: Fett schmeckt?! Der Einfluss der Fettwahrnehmung auf das Ernährungsverhalten. In: Dr. Rainer Wild-Stiftung (Hrsg.): Käsebroten mit Marmelade – Geschmack ist mehr als schmecken. Heidelberg (2013)

Neuhold B, Peterseil M, Gunzer W, Maunz S: Frühkindliche Geschmacksprägung. Ernährungs Umschau 7 (2014)

Nestle SA: Nestlé structured sugar: a natural solution for sugar reduction. www.nestle.com; abgerufen 10. Juni 2019

Reitmeier S: Ernährungssozialisation in der frühen Kindheit. Ernährungs Umschau 7 (2014)

Schling P: Der Geschmack. Von Genen, Molekülen und der faszinierenden Biologie eines der grundlegendsten Sinne. Springer Spektrum, Heidelberg (2018)

Stolle T: Was schmeckt, wenn's schmeckt. Chemosensorik in Theorie und Anwendung. In: Deutsche Gesellschaft für Sensorik (DG Sens, Hrsg.): Tagungsband Deutsche Sensoriktage 2018 in Hamburg. Hamburg (2018)

Tanas A: Alles über Salz. Beltz Verlag, Weinheim (2019)

Vierich TA, Vilgis TA: Aroma – Die Kunst des Würzens, 2. Aufl., Stiftung Warentest, Berlin (2013)

FORSCHUNG

Darmmikrobe *Clostridium ramosum* fördert Übergewicht

Mandić AD, Woting A, Jaenicke T, Sander A, Sabrowski W, Rolle-Kampczyk U, v Bergen M, Blaut M: Clostridium ramosum regulates enterochromaffin cell development and serotonin release. Scientific Reports 9, 1177 (2019)

Fetteiche Ernährung verändert Darmflora

Wan Y et al.: Effects of dietary fat on gut microbiota and faecal metabolites, and their relationship with cardiometabolic risk factors: a 6-month randomised controlled feeding trial. Gut; doi: 10.1136/gutjnl-2018-317609

Link:
Qingdao University: <http://english.qdu.edu.cn/>

Besser abnehmen mit Mahlzeitenersatz

Astbury NM, Piernas C, Hartmann-Boyce J, Lapworth S, Aveyard P, Jebb SA: A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of meal replacements for weight loss. *Obes Rev* 24. Jan (2019); doi:10.1111/obr.12816 [Epub ahead of print]Met

Süßstoff oder Zucker?

Toews I et al.: Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: systematic review and meta-analyses of randomised and nonrandomised controlled trials and observational studies. *BMJ*; doi: 10.1136/bmj.k4718

Link:

www.uniklinik-freiburg.de/institut-fuer-evidenzin-der-medizin.html

Nervenzellen stimulieren Fettabbau

Zeng W et al.: Sympathetic Neuro-Adipose Connections Mediate Leptin-Driven Lipolysis. *Cell*; doi: 10.1016/j.cell.2015.08.055

Geruchssinn beeinflusst Kontrolle des Körpergewichts

Riera CE et al.: The sense of smell impacts metabolic health and obesity. *Cell Metabolism*; doi: 10.1016/j.cmet.2017.06.015

Link:

www.uniklinik-freiburg.de/institut-fuer-evidenzin-der-medizin.html

Warum das Körpergewicht im Alter steigt

Arner P et al.: Adipose lipid turnover and long-term changes in body weight. *Nature Medicine*; doi: 10.1038/s41591-019-0565-5

WUNSCHTHEMA

Körperorientierte Ernährungsberatung – Bedeutung und Chancen

Abraham A: Körper – Biographie – Bild. Zur Konstitution des Selbst im Spannungsfeld von „vergegenständlichte“ Körper und „spürendem Leib“ In: Hartung-Griemberg A, Vollbrecht R, Dahlmann C (Hrsg.): Körpergeschichten. Körper als Fluchtpunkt medialer Biografisierungspraxen. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 15–28 (2018)

Barlösius E: Dick sein. Wenn der Körper das Verhältnis zur Gesellschaft bestimmt. Campus Verlag GmbH, Frankfurt/New York (2014)

Bauer J: Warum ich fühle, was du fühlst: Intuitive Kommunikation und das Geheimnis der Spiegelneurone. 23. Aufl., Heyne Verlag, München (2016)

Bauer J: Prinzip Menschlichkeit: Warum wir von Natur aus kooperieren. Taschenbuchausgabe, Heyne Verlag, München (2008)

Bohmann I, Bohmann J: Den Körper im Coaching nutzen In: Wienands A (Hrsg.): System und Körper. Der Körper als Ressource in der systemischen Praxis. Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG, Göttingen, 195–213 (2014)

Breit-Schröder E: Die Nutzung des Körperwissens. Körperorientierte Interventionen in der systemischen Therapie. In: Wienands A (Hrsg.): System und Körper. Der Körper als Ressource in der systemischen Praxis. Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG, Göttingen, 177–192 (2014)

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (Hrsg.): So dick war Deutschland noch nie. Ergebnisse des 13. DGE-Ernährungsberichts zur Übergewichtsentwicklung. DGE aktuell (2017)

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.: 13. DGE-Ernährungsbericht. DGE, Bonn (2016)

Fuchs T: Das Gehirn – ein Beziehungsorgan: Eine phänomenologisch-ökologische Konzeption. 5. Aufl., Kohlhammer GmbH, Stuttgart (2017)

Gätjen E: Tischgespräche. Das systemische Konzept in der Ernährungsberatung. Eugen Ulmer KG, Stuttgart (2019)

Gututzer R (Hrsg.): Body Turn. Perspektiven der Soziologie des Körpers und des Sports. transcript Verlag, Bielefeld (2006)

Heindl I: Essen ist Kommunikation: Esskultur und Ernährung für eine Welt mit Zukunft (Wissenschaftsforum Kulinaristik). Umschau Zeitschriftenverlag (2016)

Lütznier-Lay E: Träume und Resilienz in Beratung und Therapie. Wie die Schatten unserer Geschichte uns begleiten und die Lebenskraft und trägt. Springer Fachmedien, Wiesbaden (2016)

Rogers C: Die klientenzentrierte Gesprächspsychotherapie. Client-Centered Therapy, 20. Aufl., Fischer Taschenbuch Verlag (1983)

Rogers C: Die nicht-direktive Beratung. Fischer Taschenbuch Verlag (1985)

Siegel DJ: Der achtsame Therapeut. Ein Leitfaden für die Praxis. Kösel-Verlag, München (2012)

Storch M: Gute Entscheidungen treffen. Die Pizza-Probe, Besser denken. *Gehirn und Geist* 1, 86–88 (2004)

Storch M, Cantieni B, Hüther G, Tschacher W: Embodiment. Die Wechselwirkung von Körper und Psyche verstehen und nutzen. 3. Aufl., Hogrefe Verlag, Bern (2017)

Strübing S, Roming J: Dem Körper (m)eine Stimme geben. In: Wienands A (Hrsg.): System und Körper. Der Körper als Ressource in der systemischen Praxis. Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG, Göttingen, 146–159 (2014)

Van der Kolk B: The Body keeps the score: Memory and the evolving psychobiology of post traumatic stress. *Harv Rev Psychiatry* 1 (5), 253–65 (1994)

Zwack J, Zwack M: Jenseits der Methoden – wie bleiben wir wach in Lehre und Beratung? In: Rohr D, Hummelsheim, A, Höcker, M (Hrsg): Beratung lehren, Erfahrungen, Geschichten, Reflexionen aus der Praxis von 30 Lehrenden. Beltz Juventa, Weinheim/Basel, 47–62 (2016)

WELTERNÄHRUNG

Aflatoxin-Reduktion in der Nahrungskette

Das Projekt „AflaNET“

Dutton MF, Mwanza M, de Kock S, Khilosia LD: Mycotoxins in South African foods: a case study on aflatoxin M₁ in milk. *Mycotoxin Research* 28, 17–23 (2012); <https://doi.org/10.1007/s12550-011-0112-9>

Elzupir AO, Elhussein AM: Determination of aflatoxin M₁ in dairy cattle milk in Khartoum State, Sudan. *Food Control* 21, 945–946 (2010); <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.11.013>

Kangethe EK, Langat KA: Aflatoxin B₁ and M₁ contamination of animal feeds and milk from urban centers in Kenya. *African Health Sciences* 9 (4), 218–226 (2009)

Kirino Y, Makita K, Grace D, Lindahl J: Survey of informal milk retailers in Nairobi, Kenya and Prevalence of Aflatoxin M₁ in marketed milk. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development* 16 (3), 11022–11038 (2016); <https://doi.org/10.18697/ajfand.75.ILRI05>

Lindahl JF, Kagera IN, Grace D: Aflatoxin M₁ levels in different marketed milk products in Nairobi, Kenya. *Mycotoxin Research* 34, 289–295 (2018); <https://doi.org/10.1007/s12550-018-0323-4>

Senerwa DM, Sirma AJ, Mtimet N, Kangethe EK, Grace D, Lindahl JF: Prevalence of Aflatoxin in feeds and cow milk from five counties in Kenya. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development* 16 (3), 11004–11021 (2016); <https://doi.org/10.18697/ajfand.75.ILRI04>

Tchana AN, Moundipa PF, Tchouanguep FM: Aflatoxin Contamination in Food and Body Fluids in Relation to Malnutrition and Cancer Status in Cameroon. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 7 (1), 178–188 (2010); <https://doi.org/10.3390/ijerph7010178>

FORUM

Schmecken mit allen Sinnen

Bruner JS: *Der Prozeß der Erziehung*. 5. Aufl., Verlag Berlin, Berlin (1980)

Colberg-Schrader H: Der Situationsansatz – nach 25 Jahren immer noch aktuell? In: *Sozialpädagogisches Fortbildungszentrum (Hrsg.): Profil und Professionalität in Kindertagesstätten*. Reiner Winters Wissen (1999)

Esser B, Wilde C: *Montessori-Schulen*. Rowohlt Taschenbuch Verlag, Hamburg (2007)

Heindl J: *Studienbuch Ernährungsbildung: ein europäisches Konzept zur schulischen Gesundheitsförderung*. Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn (2003)

Klein-Landeck M: *Freie Arbeit bei Maria Montessori und Peter Petersen*. Lit Verlag, Münster (2009)

Jank W, Meyer H: Handlungsorientierter Unterricht. In: Baumgart F, Lange U, Wigger L (Hrsg.): *Theorien des Unterrichts*. Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn (2005)

Klafki W: *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik*. 6. Aufl., Beltz Verlag, Weinheim und Basel (2007)

Kron F: *Wissenschaftstheorie für Pädagogen*. 2. Aufl., UTB, Stuttgart (1999)

Meyer H: *Unterrichtsentwicklung*. Cornelsen, Berlin (2015)

Pestalozzi H: *Wie Gertrud ihre Kinder lehrt*. Philipp Reclam, Leipzig (1801/1963)

Schmidt S: *Wie Kinder beim Essen lernen*. In: Schönberger G, Methfessel B (Hrsg.): *Mahlzeiten*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden (2011)

Steininger R: *Kinder lernen mit allen Sinnen*. 5. Aufl., Klett Cotta, Stuttgart (2016)

Vennemann-Rücker U: *Lernen mit Kopf und Bauch*. Kösel-Verlag, München (2001)

Wagenschein M: *Verstehen lernen Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch*. 8. Aufl., Beltz Verlag, Weinheim und Basel (1989)

Warwitz S, Rudolf A: *Vom Sinn des Spielens*. 3. Aufl., Schneider Verlag, Hohengehren Baltmannsweiler (2014)

Zimmer J: *Das kleine Handbuch zum Situationsansatz*. Cornelsen Scriptor, Berlin (2006)

BOTANICALS

Der Apfel

Lebensmitteltechnologischer und gesundheitliche Aspekte

Agriorbit: www.agriorbit.com, abgerufen August 2019

Aprea E, Charles M, Endrizzi I, Corollaro ML, Betta E, Biasioli F, Gasperi F: Sweet taste in apple: the role of sorbitol, individual sugars, organic acids and volatile compounds. *Scientific Reports* 7, 44959 (2017); doi: 10.1038/srep44950

Belitz H-D, Grosch W, Schieberle P: *Lehrbuch der Lebensmittelchemie*. Springer, Stuttgart (2008)

Boeing H, Bechthold A, Bub A, Ellinger S, Haller D, Kroke A, Leschik-Bonnet E, Müller MJ, Oberritter H, Schulze M, Stehle P, Watzl B, Stellungnahme: Gemüse und Obst in der Prävention ausgewählter chronischer Krankheiten. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (Hrsg.)*, 1–56 (2012); www.dge.de, abgerufen August 2019

Bondonno NP, Bondonno CP, Ward NC, Hodgson JM, Croft KD: The cardiovascular health benefits of apples: Whole fruit vs. isolated compounds. *Trends in Food Science and Technology* 69, 243–256 (2017)

Boyer J, Liu RH: *Apple phytochemicals and their health benefits*. *Nutrition Journal* 3, 15 Seiten (2004)

Cassidy A, Minihane A-M: The role of metabolism (and the microbiome) in defining the clinical efficacy of dietary flavonoids. *American Journal of Clinical Nutrition* 105, 10–22 (2017)

Condezo-Hoyos L, Mohanty IP, Noratto GD: Assessing non-digestible compounds in apple cultivars and their potential as modulators of obese faecal microbiota in vitro. *Food Chemistry* 161, 208–215 (2014)

- Davis MA, Bynum JPW, Sirovich BE: Association between apple consumption and physician visits: Appealing the conventional wisdom that an apple a day keeps the doctor away. *JAMA Internal Medicine* 175, 777–783 (2015)
- Ehrenkranz JRL, Lewis NG, Kahn CR, Roth J: Phlorizin: A review. *Diabetes/ Metabolism Research and Reviews* 21, 31–38 (2004)
- FAOSTAT, www.fao.org/faostat
- Fernandez PAR, Le Bourvellec C, Renard CMGC, Nunes FM, Bastos R, Coelho E, Wessel DF, Coimbra MA, Cardoso SM: Revisiting the chemistry of apple pomace polyphenols. *Food Chemistry* 294, 9–18 (2019)
- Ferretti G, Turco I, Bacchetti T: Apple as a source of dietary phytonutrients: Bioavailability and evidence of protective effects against human cardiovascular disease. *Food and Nutrition Science* 5, 1234–1246 (2014)
- Herrmann K: *Inhaltsstoffe von Obst und Gemüse*. Ulmer, Stuttgart (2001)
- Hyson DA: A comprehensive review of apples and apple components and their relationship to human health. *Advances in Nutrition* 2, 408–420 (2011)
- Koutsos A, Lima M, Conterno L, Gasperotti M, Bianchi M, Fava F, Vrhovsek U, Lovegrove JA, Tuohy KM: Effects of commercial apple varieties on human gut microbiota composition and metabolic output using an in vitro colonic model. *Nutrients* 9, 533 (2017); doi:10.3390/nu9060533
- Kschonsek J, Wiegand C, Hipler U-C, Böhm V: Influence of polyphenolic content on the in vitro allergenicity of old and new apple cultivars: a pilot study. *Nutrition* 58, 30–35 (2019)
- Leitsätze für Obsterzeugnisse, Neufassung vom 8.1.2008
- Lieberei R, Reisdorff C: *Nutzpflanzen*. 8. Aufl., Thieme Verlag, Stuttgart (2012)
- Mai F, Mertens N, Glomb MA: Bräunungsmechanismen pflanzlicher Lebensmittel. *Chemie in unserer Zeit* 53, 2–13 (2019)
- Nour V, Trandafir I, Ionica ME: Compositional characteristics of fruits of several apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivars. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 38, 228–233 (2010)
- Ogah O, Watkins CS, Ubi BE, Oraguzie NC: Phenolic compounds in Rosaceae fruit and nut crops. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 62, 9369–9386 (2014)
- Pérez-Jiménez J, Díaz-Rubio ME, Saura-Calixto F: Non-extractable polyphenols, a major dietary antioxidant: occurrence, metabolic fate and health effects. *Nutrition Research Reviews* 26, 118–129 (2013)
- Schieber A: Side streams of plant food processing as a source of valuable compounds: selected examples. *Annual Review of Food Science and Technology* 8, 97–112 (2017)
- Schieber A, Keller P, Streker P, Klaiber I, Carle R: Detection of isorhamnetin glycosides in extracts of apples (*Malus domestica* cv. „Brettacher“) by HPLC-PDA and HPLC-APCI-MS/MS. *Phytochemical Analysis* 13, 87–94 (2002)
- Schilling S, Neidhart S, Schieber A, Carle R: Aktuelle Trends in der Fruchtsaftherstellung. *Ernährung im Fokus* 1, 22–26 (2006)
- Statista: <https://de.statista.com>; abgerufen August 2019
- Tomás-Barberán FA, Selma MV, Espín JC: Interactions of gut microbiota with dietary polyphenols and consequences to human health. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 19, 471–476 (2016)
- Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e. V.: www.fruchtsaft.de; abgerufen August 2019
- Weber F, Passon M: Saffherstellung und sekundäre Pflanzenstoffe. *Ernährung im Fokus* 3, 226–230 (2019)

PRÄVENTION & THERAPIE

Nudging in Ernährungsberatung und Gemeinschaftsgastronomie

Zwischen Verhaltens- und Verhältnisprävention:

- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Bundesministerium für Gesundheit (BMG): Nationaler Aktionsplan zur Prävention von Fehlernährung, Bewegungsmangel, Übergewicht und damit zusammenhängenden Krankheiten – IN FORM. Berlin (2014)
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hrsg.): *Qualität der Schulverpflegung – Bundesweite Erhebung, Abschlussbericht*. Berlin (2015)
- Bundesministerium für Gesundheit (BMG): *Sechster Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Pflegeversicherung und den Stand der pflegerischen Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland*, S 158 (2016)
- DEHOGA Bundesverband/BGN: *Hotellerie und Gastronomie – effizient, sicher und wirtschaftlich – Branchenleitfaden für gute Arbeitsgestaltung*, Berlin (2009)
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) (Hrsg.): *Ernährungsbericht 2012*. Kap. 3, Situation, Qualität und Zufriedenheit mit dem Angebot von „Essen auf Rädern“, Bonn 189–234 (2012)
- Deutsches Studentenwerk (DSW) (Hrsg.): *Studentenwerke im Zahlen Spiegel 2016/2017*. Berlin, 2 (2017)
- Diliberti N, Bordi PL, Conklin MT, Roe LS, Rolls BJ: Increased portion size leads to increased energy intake in a restaurant meal. *Obesity Research* 12 (3), 562–568 (2004)
- Effertz T, Garlichs D, Gerlach S, Müller MJ, Pötschke-Langer M, Prümel-Philippsen U, Schaller K: Den Tsunami der chronischen Krankheiten stoppen: Vier Maßnahmen für eine wirkungsvolle und bevölkerungsweite Prävention – Strategiepapier der Deutschen Allianz gegen Nichtübertragbare Krankheiten (NCD Allianz) zur Primärprävention (2014). *Prävention und Gesundheitsförderung*, 10 (1), 95–100 (2015)
- Gigerenzer G: On the Supposed Evidence for Libertarian Paternalism. *Review of Philosophy and Psychology* 6 (3), 361–383 (2015)
- Hetherington MM, Blundell-Birtill P, Caton SJ, Cecil JE, Evans CE, Rolls BJ, Tang T: Understanding the science of portion control and the art of downsizing. *The Proceedings of the Nutrition Society* 77 (3), 347–355 (2018)
- Hollands GJ, Shemilt I, Marteau TM, Jebb SA, Kelly MP, Nakamura R, Ogilvie D: Altering micro-environments to change population health behaviour: Towards an evidence base for choice architecture interventions. *BMC Public Health* 13 (1), 1218 (2013)
- Kompetenzzentrum für Ernährung (KErn) an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): *Smarter Lunchrooms – Impulse für die Essenswahl*. Freising/Kulmbach (2016)
- Koerber K: *Fünf Dimensionen der Nachhaltigen Ernährung und weiterentwickelte Grundsätze – Ein Update*. *Ernährung im Fokus* 9–10 2014, 260–266 (2014)
- Leitzmann C: *Historische Entwicklung von Nachhaltigkeit und Nachhaltiger Ernährung*. Manuskript zum Vortrag, Arbeitstagung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE), Bonn (2011)
- Levitsky DA, Youn T: The more food young adults are served, the more they overeat. *The Journal of Nutrition* 134 (10), 2546–2549 (2004)
- Painter JE, Wansink B, Hieggelke JB: How visibility and convenience influence candy consumption. *Appetite* 38 (3), 237–238 (2002)
- Pfannes U, Wandel E: *Essen & Trinken in Kitas – Ist-Situation und Potenziale*. HAUSWIRTSCHAFT und WISSENSCHAFT, 182–188 (2017)
- Pudel V, Westenhöfer J: *Ernährungspsychologie*. Hogrefe, Göttingen (1998)
- Pudel V: Verhältnisprävention muss Verhaltensprävention ergänzen. *Ernährungs Umschau* 53 (3), 95–98 (2006)
- Pudel V: Was Menschen motiviert, richtig zu essen. *Ernährungs Umschau* 54 (6), 308–313 (2007)

- Renner B, Sproesser G, Strohbach S, Schupp HT: Why we eat what we eat. The Eating Motivation Survey (TEMS). *Appetite* 59 (1), 117–128 (2012)
- Rolls BJ, Roe LS, Meengs JS: Larger portion sizes lead to a sustained increase in energy intake over 2 days. *Journal of the American Dietetic Association* 106 (4), 543–549 (2006)
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Gesundheit. Grunddaten der Krankenhäuser, S 8 (2016a)
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (Hrsg.): Allgemeinbildende Schulen in Ganztagsform in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland. Statistik 2010–2014, Kap. IV, S 1 Berlin (2016)
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (Hrsg.): Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz. Schüler, Klassen, Lehrer und Absolventen der Schulen 2007 bis 2016. Berlin, S 7 (2018)
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Gesundheit – Diagnosedaten der Patientinnen und Patienten in Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen, S 9 (2016b)
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Einrichtungen, Betten und Patientenbewegung – Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen (2016c)
- Statistisches Bundesamt: Statistiken der Kinder- und Jugendhilfe: Kinder und tätige Personen in Tageseinrichtungen und in öffentlich geförderter Kindertagespflege. S 11 (2018)
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Pflegestatistik 2015 – Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung. Deutschlandergebnisse. S 5, Wiesbaden (2017)
- Thaler RH, Sunstein CR: *Nudge: Wie man kluge Entscheidungen anstößt*, 13. Aufl., Ullstein, Berlin (2010)
- Thaler RH: Nudge, not Sludge. *Science* 361 (6401), 431 (2018)
- Wansink B, Painter JE, Lee YK: The office candy dish: Proximity's influence on estimated and actual consumption. *International Journal of Obesity* 30 (5), 871–875 (2006)
- Weltgesundheitsorganisation (WHO). Ottawa Charter for Health Promotion. Ottawa (2006)