

Kochen für die Wissenschaft – Die MEAL-Studie des Bundesinstituts für Risikobewertung

Cooking for science – The MEAL Study of the German Federal Institute for Risk Assessment

ZUSAMMENFASSUNG

Die BfR-MEAL-Studie ist die erste deutsche und weltweit umfangreichste Total-Diet-Studie. Sie untersucht großflächig, welche Stoffe in welchen Konzentrationen in zubereiteten Lebensmitteln enthalten sind. Um die Studie so verbrauchernah wie möglich zu gestalten, war es zunächst erforderlich, repräsentative Daten über das Einkaufs- und Zubereitungsverhalten der deutschen Bevölkerung zu gewinnen. Die Ergebnisse dieser Vorstudien fanden Eingang in die experimentelle Phase, die mit der Eröffnung der eigens eingerichteten Studienküche im Oktober 2016 begann. Inzwischen wurde die erste Feldphase im Mai 2019 abgeschlossen und die zweite Feldphase begonnen. Bis voraussichtlich zum Jahr 2021 untersucht die BfR-MEAL-Studie rund 60.000 Lebensmittel auf knapp 300 erwünschte und unerwünschte Stoffe, darunter Schwermetalle, Mykotoxine, Pflanzenschutzmittelrückstände und Nährstoffe. Erste Ergebnisse werden demnächst erwartet.

SUSANN STEHFEST,
IRMELA SARVAN,
OLIVER LINDTNER,
MATTHIAS GREINER

ABSTRACT

The BfR MEAL Study is the first German and most comprehensive Total Diet Study worldwide. It examines on a large scale levels of substances in prepared foods. To mimic the behaviour of consumers as well as possible, it was first necessary to obtain representative data concerning the purchasing and preparation habits of the German population. The results of these preliminary studies were included in the experimental phase, which began in October 2016 with the opening of the specially fitted study kitchen. Meanwhile, the first field phase was concluded in May 2019 and the second field phase began afterwards. Presumably until 2021, the BfR MEAL Study will examine almost 300 desired and undesired substances including heavy metals, mycotoxins, plant protection product residues and nutrients in around 60,000 foods. The first results are expected soon.

EINLEITUNG UND HINTERGRUND

Die Aufgabe des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) ist es, gesundheitliche Risiken auf wissenschaftlicher Basis zu bewerten. Aus toxikologischer Sicht ist ein Risiko das Produkt aus Gefährdungspotenzial und Exposition. Das Gefährdungspotenzial beschreibt toxische Eigenschaften eines Stoffes und ist unveränderlich. Ein Risiko geht je-

doch erst dann von diesem Stoff aus, wenn es zur Aufnahme kommt, das heißt eine Exposition mit dem Stoff vorliegt (BfR 2010).

Um eine Expositionsschätzung im Bereich Lebensmittelsicherheit vornehmen zu können, sind zum einen Daten erforderlich, welche Lebensmittel in welchem Umfang verzehrt werden (Verzehrsdaten), und zum anderen, welche Stoffe in welchen Konzentrationen in diesen Lebensmitteln enthalten sind (Gehaltsdaten). Repräsentati-



Die BfR-MEAL-Studie untersucht, wie viel von welchen Stoffen in zubereiteten Lebensmitteln enthalten ist. Quelle: BfR.

tive Daten zum Verzehrverhalten liegen in Deutschland durch mehrere Verzehrsstudien vor. Für Erwachsene wurden diese zuletzt im Jahr 2008 vom Max-Rubner-Institut in der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) erhoben (MRI 2008). Ergänzt werden sie um Daten zum Verzehrverhalten von Kindern aus der VELS-Studie (Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern) aus dem Jahr 2002 (BfR 2005).

Gehaltsdaten liegen in Deutschland in erster Linie durch das Lebensmittel-Monitoring des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit und den Bundeslebensmittelschlüssel des Max-Rubner-Instituts vor. Im Fokus stehen ausschließlich unverarbeitete Lebensmittel, für die ein gesetzlicher Höchstwert festgelegt wurde. Für

eine umfassende und repräsentative Expositionsschätzung von verzehrfertigen Lebensmitteln in Deutschland ist eine breitere Datengrundlage jedoch unerlässlich. Dieses Ziel verfolgt die BfR-MEAL-Studie als erste deutsche Total-Diet-Studie (Bürgelt et al. 2016; Sarvan et al. 2017). Das Akronym MEAL steht für „Mahlzeiten für die Expositionsschätzung und Analytik von Lebensmitteln“.

Die Methode der Total-Diet-Studie wurde Mitte des 20. Jahrhunderts in den USA entwickelt. Total-Diet-Studien dienen dazu, durchschnittliche Konzentrationen verschiedener Stoffe in verzehrfertigen Lebensmitteln zu ermitteln. Die Methode ist mittlerweile international anerkannt, wird von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sowie der Organisation für Ernäh-

rung und Landwirtschaft der Vereinten Nationen (FAO) als Grundlage für Expositionsschätzungen empfohlen und wurde bereits in über 50 Ländern durchgeführt (EFSA et al. 2011; WHO 2015). Mit rund 60.000 Lebensmitteln, die auf knapp 300 Stoffe untersucht werden, ist die BfR-MEAL-Studie nicht nur die erste deutsche, sondern auch die weltweit umfangreichste Total-Diet-Studie (Lindtner 2015). Das Bundesinstitut für Risikobewertung führt seit dem Jahr 2015 im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft die Studie durch, die mit rund 13 Millionen Euro finanziert wird.

Total-Diet-Studien unterliegen drei Grundprinzipien, die es ermöglichen, umfassend und repräsentativ Gehaltsdaten zu ermitteln (EFSA et al. 2011):

- 1 Sie bilden repräsentativ das Verzehrverhalten der Bevölkerung ab. Im Falle der BfR-MEAL-Studie sind das 90 Prozent der in Deutschland am meisten verzehrten Lebensmittel sowie weitere Lebensmittel, sofern sie mit mindestens einem unerwünschten Stoff hoch belastet sein können.
- 2 Die Lebensmittel werden nicht in rohem Zustand untersucht, sondern zunächst so zubereitet, wie sie üblicherweise von der deutschen Bevölkerung verzehrt werden.
- 3 Ähnliche Lebensmittel werden vor der Analyse in Lebensmittelgruppen – sogenannten Pools – zusammengefasst. Das Poolen dient dazu, den hohen Aufwand bei der Analyse geringer zu halten.

Mit den Ergebnissen der BfR-MEAL-Studie können mögliche gesundheitliche Risiken durch Lebensmittel noch genauer bewertet werden. Sie bilden zudem die Grundlage, um Empfehlungen für das Risikomanagement sowie konkrete Verzehrempfehlungen für die Bevölkerung abzuleiten. In einem möglichen Krisenfall dienen die Gehaltsdaten der BfR-MEAL-Studie als schnell verfügbare und repräsentative Vergleichsbasis zu den akut gemessenen Gehalten eines unerwünschten

Stoffes. So konnte das BfR erstmalig in einer Stellungnahme vom 03.12.2018 zu nicht-dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen (ndl-PCB) in Lebens- und Futtermitteln vorläufige Ergebnisse der BfR-MEAL-Studie zur Berechnung der Hintergrundkonzentration verwenden (<https://www.bfr.bund.de/cm/343/nicht-dioxinähnliche-pcb-sind-in-lebens-und-futtermitteln-unerwünscht.pdf>).

ABLAUF DER BFR-MEAL-STUDIE

Dem Design einer Total-Diet-Studie folgend läuft die BfR-MEAL-Studie in sechs Arbeitsschritten ab (Bürgelt et al. 2016) (ABBILDUNG 1):

- 1 **Auswahl der Lebensmittel.** Aus den vorliegenden Daten von Verzehrsstudien werden 90 Prozent der in Deutschland am häufigsten verzehrten Lebensmittel je Altersgruppe und Lebensmittelgruppe ausgewählt. Darüber hinaus berücksichtigt die Studie selten verzehrte Lebensmittel, wenn sie bekanntermaßen hohe Gehalte an unerwünschten Stoffen aufweisen.
- 2 **Einkauf.** Mit Beginn der Feldphase im Oktober 2016 kauft das Studienteam diese Lebensmittel zum Teil deutschlandweit in vier verschiedenen Regionen, jeweils in Großstädten, Kleinstädten und im ländlichen Raum ein und berücksichtigt dabei die unterschiedlichen Einkaufsgewohnheiten der deutschen Bevölkerung sowie saisonale Besonderheiten.
- 3 **Zubereitung in der BfR-Studienküche.** Die Lebensmittel werden anschließend in der eigens für die BfR-MEAL-Studie eingerichteten Studienküche zubereitet, wobei Zubereitungsart und verwendete Küchengeräte das typische Verbraucherverhalten nachbilden.

Die BfR-MEAL-Studie: Was im Essen steckt

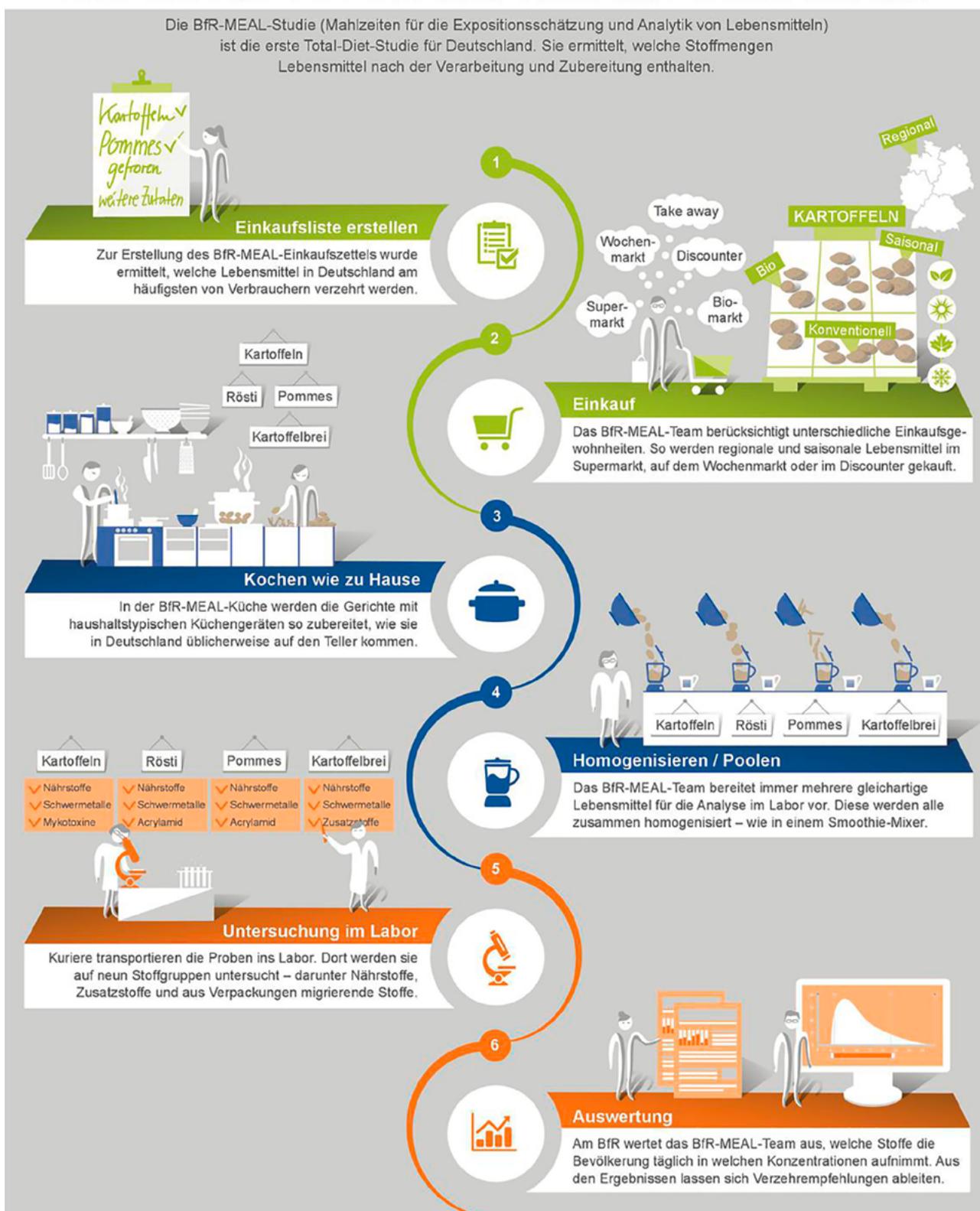


ABBILDUNG 1 Ablauf der BfR-MEAL-Studie von der Einkaufsliste bis zur Expositionsschätzung. Quelle: BfR.

4 Poolen und Homogenisieren. Die Lebensmittel werden anschließend zu Pools zusammengefasst: Rund 60.000 Einzel-lebensmittel werden so auf bis zu 4.000 Pools verteilt über die verschiedenen Module reduziert. Anschließend werden die Proben homogenisiert, in Behälter abgefüllt und bis zur Analyse in Tiefkühlräumen gelagert.

5 Analyse. Die Analytik der Proben findet größtenteils außerhalb des BfR an akkreditierten Laboren statt. Sie untersuchen die Proben auf insgesamt knapp 300 Stoffe.

6 Auswertung und Expositionsschätzung. Das BfR wertet aus, welche Stoffe die Bevölkerung in welchen Konzentrationen über die untersuchten Lebensmittel aufnimmt. Die Expositionsschätzung ist Grundlage für die Bewertung eines gesundheitlichen Risikos.

VORSTUDIEN ZUM ABBILD DES VERBRAUCHERVERHALTENS

Ziel der BfR-MEAL-Studie ist es, in allen Arbeitsschritten repräsentativ für die deutsche Bevölkerung vorzugehen und die Lebensmittel so einzukaufen und in der Studienküche zuzubereiten, wie es dem Verhalten der deutschen Bevölkerung entspricht. Da mit Beginn der BfR-MEAL-Studie keine ausreichenden repräsentativen Informationen vorlagen, beauftragte das BfR ein Markt- und Sozialforschungsinstitut mit der Erhebung dieser Daten im Zeitraum November 2015 bis Dezember 2016. Zudem wurden bereits erhobene Marktdaten von rund 30.000 deutschen Haushalten über die häufigsten Einkaufsstätten, die meistverkauften Marken und die beliebtesten Kochbücher beziehungsweise Internetseiten für Rezepte erworben und ausgewertet.

Die Vorstudien sollten insbesondere Aufschluss darüber bringen:

- Welche Speisen werden in welchem Umfang außer Haus konsumiert, und welche Bezugswege werden dabei genutzt?
- Welche Küchenutensilien werden für die Zubereitung der Mahlzeiten verwendet?
- Wie und nach welchen Rezepten werden die Lebensmittel zubereitet?
- Welche Bräunungsgrade erreichen die Lebensmittel in der Zubereitung?

AUSSER-HAUS-VERZEHRE

Die meisten Lebensmittel werden in Deutschland zu Hause zubereitet. Es gibt jedoch Ausnahmen: Insbesondere für Backwaren, Kartoffelgerichte, Salate, Fleisch- und Wurstwaren, Fisch und Meeresfrüchte, Imbissgerichte und Desserts spielt der Außer-Haus-Verzehr eine große Rolle, wobei damit der Ort der Zubereitung und nicht der Ort des Verzehrs gemeint ist. Eine der Vorstudien (repräsentative Online-Befragung mit $n = 2.000$ Haushalten) ergab beispielsweise, dass Pizza in der Hälfte aller Verzehrfälle selbst zubereitet wird, wobei hierunter ebenso Tiefkühlpizza fällt, da sie im heimischen Ofen fertig gebacken wird. Verzehrfertige Pizza kauften die Befragten zu 42 Prozent bei Lieferdiensten, zu 37 Prozent in Restaurants und zu 21 Prozent in einem Imbiss, Schnellrestaurant beziehungsweise einer Restaurantkette. Die Ergebnisse wurden beispielsweise bei der Zusammensetzung des Pools „Pizza mit Fleisch“ berücksichtigt: Die Studienküche bereitete in der ersten Feldphase Pizzen aus dem Tiefkühlregal, vom Lieferservice, aus einem Schnellrestaurant sowie selbst gemachte Pizzen entsprechend der prozentualen Verteilung aus der Vorstudie zu (ABBILDUNG 2).

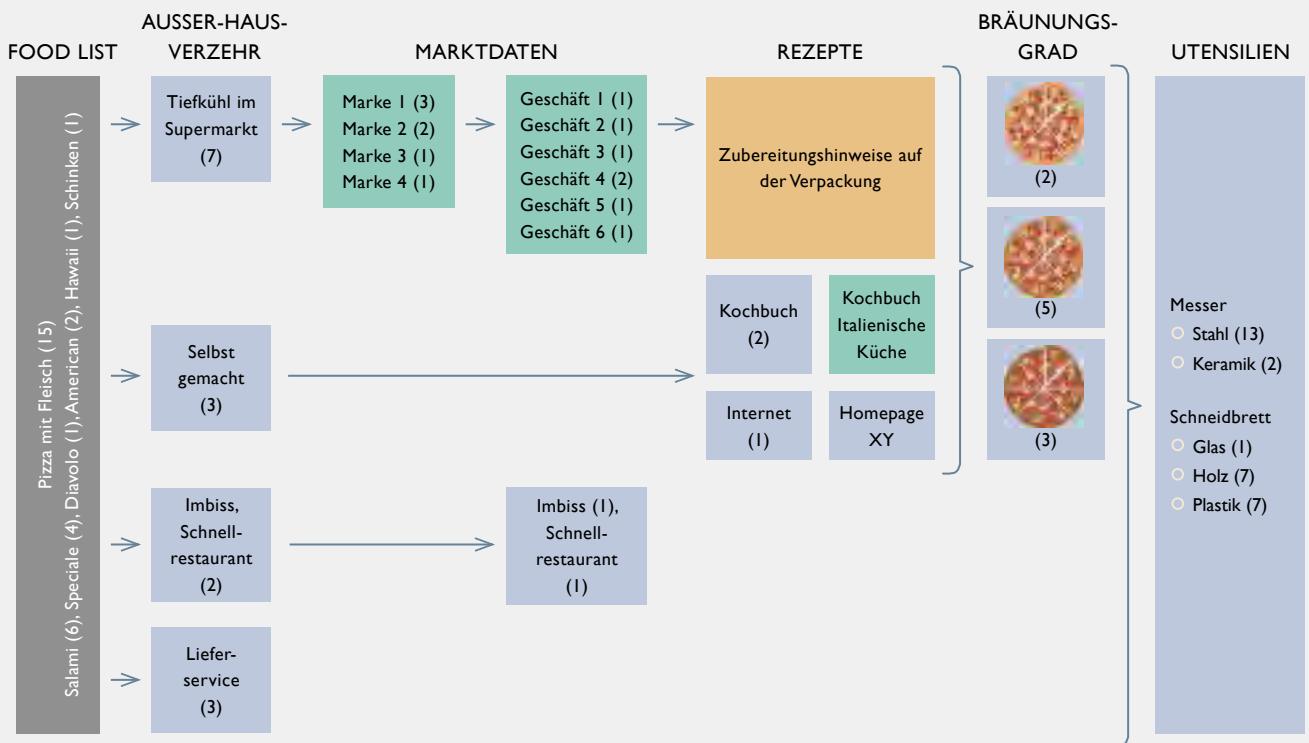


ABBILDUNG 2

Exemplarische repräsentative Zusammenstellung einer Poolprobe am Beispiel „Pizza mit Fleisch“. Quelle: BfR.

INFORMATIONEN ÜBER DIE BESCHAFFENHEIT DER GENUTZTEN KÜCHENUTENSILIEN

In der Studienküche selbst ist der Anspruch der BfR-MEAL-Studie, die Lebensmittel verbrauchertypisch zuzubereiten. Die Auswahl der Küchenutensilien hat mitunter Einfluss auf das Untersuchungsergebnis: Substanzen aus einem Edelstahltopf oder einer Pfanne können beim Kochvorgang beispielsweise in das zubereitete Lebensmittel übergehen. Darauf berücksichtigen die Köche der Studienküche bei der Zubereitung der Mahlzeiten Informationen aus einer weiteren repräsentativen Vorstudie zu Küchenutensilien in deutschen Haushalten (Telefonbefragung, $n = 1.000$). Die Befragung zeigte, dass in 53 Prozent der Zubereitungen Pfannen aus Teflonbeschichtung eingesetzt werden, seltener dagegen Pfannen mit Keramikbeschichtung (14 Prozent), unbeschichtete Edelstahlpfannen (12 Prozent) und unbeschichtete

gusseiserne Pfannen (11 Prozent). Für den Arbeitsalltag in der Studienküche heißt das: Die zu verwendenden Pfannen werden prozentual so auf die Teilproben aufgeteilt, wie es die Umfragen ergeben haben. Die Vorstudie gab weiterhin Aufschluss darüber, aus welchen Materialien typische Koch- und Backutensilien, Küchenmesser und Utensilien zur Kaffee- beziehungsweise Teezubereitung bestehen, sowie ob beim Grillen ein Holzkohle-, Elektro- oder Gasgrill zum Einsatz kommen. Auf dieser Grundlage werden beispielsweise in der zweiten Feldphase Lebensmittel auf verschiedenen Grilltypen in getrennten Pools zubereitet. Die Ergebnisse geben Aufschluss darüber, welchen Einfluss der Grilltyp auf die Bildung von Prozesskontaminanten wie zum Beispiel Acrylamid hat.

ZUBEREITUNGSVERHALTEN UND REZEPTQUELLEN

Neben den verwendeten Küchenutensilien war für die BfR-MEAL-Studie außerdem von Relevanz, Informationen über das Verbraucherverhalten bei der Zubereitung von Speisen zu erhalten. In einer weiteren Vorstudie (repräsentative Telefonbefragung, $n = 1.000$) wurde daher zunächst nach den Informationsquellen für Koch- und Backrezepte gefragt. Die Befragten bereiten demnach 26 Prozent ihrer Gerichte nach Familienrezepten zu, 23 Prozent nach Rezepten aus dem Internet und 20 Prozent nach Kochbuchrezepten. Um wiederum zu wissen, welche Rezepte den zubereiteten Speisen zugrunde liegen, hat das BfR Marktdaten zu den meistverkauften Kochbüchern und den beliebtesten Internetseiten für Rezepte erworben. Weitere Fragen zum Zubereitungsverhalten gaben Aufschluss über Präferenzen in Bezug auf Sushi-Variationen, Salatzutaten, die Nutzung von Ölen und Fetten, Mischungsverhältnisse von Mixgetränken sowie die konkrete Zubereitung von stärkehaltigen Lebensmitteln, Getreideprodukten, Obst und Gemüse, Fleisch, Fisch, Sojaproducten sowie Getränken.

PRÄFERIERTE BRÄUNUNGSGRADE VON LEBENSMITTELN

Eines der Grundprinzipien von Total-Diet-Studien ist es, Lebensmittel nicht im rohen Zustand zu analysieren, sondern verzehrfertig zubereitet. Grund dafür ist, dass sich Substanzen während der Zubereitung verändern: Vitamine werden beispielsweise beim Kochen abgebaut, Prozesskontaminanten wie Acrylamid oder polyaromatische Kohlenwasserstoffe entstehen dagegen erst während der Zubereitung, zum Beispiel durch Frittieren, Braten und Grillen von kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln (BfR 2011). Daher war es für die BfR-MEAL-Studie wichtig, repräsentative Informationen darüber zu erhalten, wie die deutsche Bevölkerung Speisen wie Bratkartoffeln, Toastbrot oder Eierkuchen in der

Regel zubereitet. In einer repräsentativen Onlinebefragung ($n = 2.000$) wurde für 17 verschiedene Lebensmittelgruppen der präferierte Bräunungsgrad beim Garen anhand eines Foto-Katalogs ermittelt. Dieses Bräunungsverhalten wird in der zweiten Feldphase – bei der Untersuchung von Prozesskontaminanten – entsprechend in der Studienküche abgebildet.

EXPERIMENTELLE PHASE

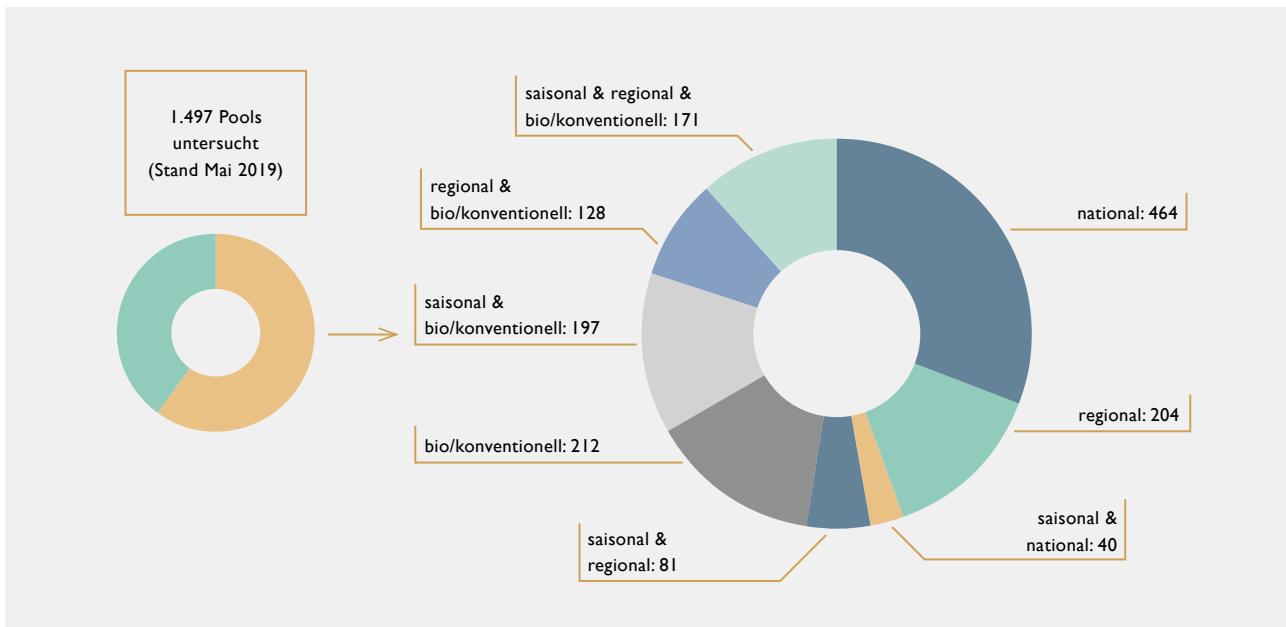
ERSTE FELDPHASE

Mit der Einweihung der Studienküche im Oktober 2016 begann die experimentelle Phase der BfR-MEAL-Studie. Sie ist auf circa fünf Jahre angelegt und in zwei Feldphasen unterteilt, in denen jeweils verschiedene Stoffgruppen im Fokus stehen. Die unterschiedlichen Anforderungen der knapp 300 Stoffe erforderte, die zu untersuchenden Stoffe in insgesamt neun Stoffgruppen beziehungsweise Module zusammenzufassen ([TABELLE I](#)).

Gegenstand der ersten Feldphase, die im Mai 2019 abgeschlossen wurde, waren Stoffe aus dem Basismodul, zu dem unter anderem Schwermetalle und Dioxine gehören, sowie Nährstoffe, Mykotoxine, polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), perfluorierte Tenside (PFAS) sowie gesättigte und aromatische Mineralölkohlenwasserstoffe (MOSH/MOAH). Das Team der BfR-MEAL-Studie kaufte in der ersten Feldphase knapp 30.000 Lebensmittel ein und bereitete sie nach mehr als 9.000 Rezepten in der Studienküche zu. Die knapp 1.500 gebildeten Pools ermöglichen in der Auswertungsphase zusätzlich Aussagen über mögliche regionale und saisonale Unterschiede sowie Unterschiede zwischen konventionell und biologisch erzeugten Lebensmitteln ([ABBILDUNG 3](#)). Für die Analyse beauftragte das BfR neun externe akkreditierte Labore und erhielt von diesen im Laufe der ersten Feldphase 135.000 Einzelergebnisse darüber, welche Stoffe in welchen Konzentrationen in den zubereiteten Lebensmitteln enthalten sind. Nach einer

TABELLE I Vorläufige Stoffliste für die BfR-MEAL-Studie. Quelle: BfR.

MODUL / STOFFGRUPPE	ZU UNTERSUCHENDE STOFFE
Basismodul	Aluminium, Antimon, Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom, Cobalt, Jod, Kalium, Kupfer, Lithium, Mangan, Molybdän, Nickel, Quecksilber, Methylquecksilber, Phosphor, Selen, Silber, Thallium, Vanadium, Zink, Zinn
	Organische Zinnverbindungen (Tetrabutylzinn (TTBT), Tributylzinn (TBT), Dibutylzinn (DBT), Monobutylzinn (MBT), Triphenylzinn (TPT), Diphenylzinn (DPT), Monophenylzinn (MPT))
	Nitrat
	Dioxine/Furane, dioxin-ähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB), nicht dioxin-ähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
	Polybromierte Diphenylether (PBDE)
	Perfluorierte Tenside (PFT)
Perfluorierte Tenside (PFT)	Perfluorierte Alkylsäuren (PFOS, PFOA)
Mykotoxine	Aflatoxine, Alternariole, Beauvericin, Citrinin, Enniatine, Ergotalkaloide, Fumonisine, Ochroatoxin A, Patulin, Typ A Trichothecene, Typ B Trichothecene, Zearalenon
Prozesskontaminanten	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Acrylamid, Nitrosamine, 2- und 3-MCPD
Zusatzstoffe	Schwefeldioxid und Sulfite, Kalium- und Natriumnitrit, Aluminium, Aluminium-Verbindungen, Aluminiumfarblacke von Farbstoffen, Butylhydroxytoluol (BHT), tert-Butylhydrochinon (TBHQ), Phosphate, Chinolingelb, Aspartam, Acesulfam K, Cyclamat, Polysorbate
Nährstoffe	Vitamine (Vitamin K1/K2, Vitamin E, Retinol (Vitamin A), Folsäure), β-Carotin, Gesamtfolat
	Mineralstoffe (Natrium, Kalium, Kalzium, Magnesium, Chlorid, Fluorid)
Pflanzenschutzmittel-rückstände	Benzalkoniumchlorid (BAC), Bifenthrin, Biphenyl, Boscalid, Chlordan, Chlorothalonil, Chlorpyrifos, Chlorpyrifos-methyl, Cypermethrin, Cyprodinil, Deltamethrin, Dicloran, Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC), Difenconazol, Dimethoate / Omethoate, Emamectin, Ethylen- und Propylen-Thioharnstoff (ETU und PTU), Fenbuconazol, Fenbutatin oxid, Flufenzin, Heptachlor, Hexachlorobenzen, Hexachloroclohexane (HCH), Hexythiazox, Imazalil, Indoxacarb, Iprodion, Lambda-Cyhalothrin, Myclobutanyl, Omethoat, Pririmicarb, Pririmiphos-methyl, Propargit, Pyraclostrobin, Pyrimethanil, Spinosad, Tebuconazol, Thiabendazol, Thiacloprid, Triazol-Metaboliten (1,2,4-Triazol, Triazol-alanin, Triazol-Essigsäure), Triflumuron
pharmakologisch wirksame Substanzen	Aminoglycoside (Streptomycin, Dihydrostreptomycin, Spectinomycin, Gentamycin, Neomycin, Apramycin, Kanamycin, Paromomycin)
	Makrolide (Erythromycin, Tylosin, Spiramycin, Tilmicosin, Tulathromycin, Tulathromycin-Marker, Josamycin, 3-ortho-Acetyltylosin, Tylvaosin (Acetylisovaleryltylosin))
	Lincosamide (Lincomycin, Pirlimycin)
	Chinolone (Danofloxacin, Flumequin, Enrofloxacin, Ciprofloxacin, Marbofloxacin, Difloxacin, Sarafloxacin, Oxolinsäure)
	Tetracycline (Chlortetracyclin, Tetracyclin, Oxytetracyclin, Epi-Chlortetracyclin, Epi-Tetracyclin, Epi-Oxytetracyclin, Doxycyclin)
	Pleuromutiline (Tiamulin, 8-alpha-Hydroxymutilin, Valnemulin)
	Sulfonamide (Sulfanilamid, Sulfathiazol, Sulfamerazin, Sulfamethoxypyridazin, Sulfadimidin, Sulfamethazine, Sulfadiazin, Sulfadoxin, Sulfamethoxazol, Sulfadimethoxin, Sulfaquinoxalin, Sulfaclozine, Sulfachlorpyridazin)
	Diamino-Pyrimidin-Derivate (Baquloprim, Trimethoprim)
	Penicilline (Amoxicillin, Ampicillin, Benzylpenicillin, Cloxacillin, Dicloxacillin, Oxacillin, Nafcillin, Penicillin V)
	Cephalosporine (Cefalexin, Cefapirin, Desacetylcefapirin (DACP), Cefoperazon, Cefquinom, Ceftriaxon, Desfuroylceftriaxon (DFCF))
Aus Lebensmittel-verpackungen migrierende Stoffe	Kokzidiostatika (Nicarbazin, Monensin, Salinomycin, Lasalocid, Narasin, Maduramycin)
	Gesättigte Mineralölkohlenwasserstoffe (MOSH), aromatische Mineralölkohlenwasserstoffe (MOAH)
	Polyamidoligomere (PA) Dimer, Trimer, Tetramer, Pentamer
	Benzophenon, 2,4-Di-tert-butylphenol, Weichmacher



Plausibilisierung der erhaltenen Daten werden diese für eine Expositionsschätzung mit den vorliegenden Verzehrsdaten gekoppelt. Eine Veröffentlichung der ersten Ergebnisse wird demnächst erwartet.

ZWEITE FELDPHASE

In der 2019 begonnenen zweiten Feldphase stehen die Stoffgruppen der Prozesskontaminanten, Pflanzenschutzmittelrückstände, Zusatzstoffe, pharmakologisch wirksamen sowie aus Lebensmittelkontaktmaterialien migrierenden Stoffe im Mittelpunkt. Die BfR-MEAL-Studie ist auf insgesamt sieben Jahre angelegt. Die zweite Feldphase wird voraussichtlich Ende des Jahres 2021 abgeschlossen sein, sodass voraussichtlich im Jahr 2022 alle Ergebnisse der ersten deutschen und bis dahin weltweit umfangreichsten Total-Diet-Studie vorliegen werden.

Weitere Informationen zur BfR-MEAL-Studie stehen im Internet unter www.bfr-meal-studie.de bereit. Ein mehrmals im Jahr erscheinender Newsletter informiert kompakt über Aktivitäten und Ergebnisse der Studie: www.bfr-meal-studie.de/de/news.html.

LITERATUR

BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung (2011): Acrylamid in Lebensmitteln. Stellungnahme Nr. 043/2011 vom 29.06.2011. <https://www.bfr.bund.de/cm/343/acrylamid-in-lebensmitteln.pdf> (Zugriff am: 13. August 2019).

BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung (2010): „Risiko“ oder „Gefahr“? Experten trennen nicht einheitlich: Zwei BfR-Studien zur Verwendung der Begriffe in der Risikokommunikation. Information Nr. 04/2010 vom 26.02.2010. https://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2010/04/_risiko_oder__gefahr__experten_trennen_nicht_einheitlich-48560.html (Zugriff am: 13. August 2019).

BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung (2005): BfR entwickelt neues Verzehrsmodell für Kinder. Information Nr. 016/2005 vom 02.05.2005. http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr_entwickelt_neues_verzehrsmodell_fuer_kinder.pdf (Zugriff am: 13. August 2019).

Bürgelt M, Sarvan I, Greiner M et al. (2016): Was im Essen steckt – die MEAL-Studie des Bundesinstituts für Risikobewertung. UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst 2: 38–43.

EFSA – European Food Safety Authority, FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, WHO – World Health Organization (2011): Towards a harmonised Total Diet Study Approach: A Guidance Document. EFSA Journal 9: 2450.

Lindtner O (2015): Total Diet-Studien: Aktueller Stand in Deutschland. Ernährungs Umschau 62: M474–M475.

ABILDUNG 3
 Zusammenstellung der untersuchten Poolproben in der ersten Feldphase 2016–2019 (Summe über alle Module). Quelle: BfR.

MRI – Max Rubner-Institut. Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (2008): Nationale Verzehrs Studie II. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/NVS_ErgebnisberichtTeil2.pdf?__blob=publicationFile (Zugriff am: 13. August 2019).

Sarvan I, Bürgelt M, Lindtner O et al. (2017): Expositionsschätzung von Stoffen in Lebensmitteln: Die BfR-MEAL-Studie – die erste Total-Diet-Studie in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 60: 689–696.

WHO – World Health Organization (2015): Meeting Report. Fifth International Workshop on Total Diet Studies. 13–14 May 2015 Seoul, Republic of Korea. Regional Office for the Western Pacific: 11–12.

KONTAKT

Dr. Irmela Sarvan
Bundesinstitut für Risikobewertung
Studienzentrum MEAL-Studie
Abteilung Exposition
Max-Dohrn-Straße 8–10
10589 Berlin

[BfR]