

FAQ

18 März 2025

BfR-MEAL-Studie: Was steckt im Essen?

→ BfR-MEAL-Studie: Was steckt im Essen? Diese Fassung wurde gegenüber der Version vom 20. Oktober 2016 überarbeitet und aktualisiert

Die BfR-MEAL-Studie (Mahlzeiten für die Expositionsschätzung und Analytik von Lebensmitteln) untersucht zum ersten Mal in Deutschland großflächig, in welchen Konzentrationen Stoffe durchschnittlich in Lebensmitteln enthalten sind und welche gesundheitlichen Risiken bei der Verarbeitung und Zubereitung von Lebensmitteln entstehen können. Die Studie berücksichtigt mehr als 90 Prozent der gesamten deutschen Lebensmittelpalette und analysiert die Speisen jeweils so wie sie als fertige Gerichte typischerweise verzehrt werden.

Die BfR-MEAL-Studie ist die erste Total-Diet-Studie (TDS) für Deutschland. Total-Diet-Studien werden derzeit in mehr als 50 Ländern weltweit durchgeführt. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) erhielt im Jahr 2015 vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) den Auftrag, die erste TDS für Deutschland durchzuführen. Während der experimentelle Teil der Studie (Feldphase) abgeschlossen ist, erfolgt aktuell die Auswertung und Veröffentlichung der Studienergebnisse.

Die Ergebnisse der BfR-MEAL-Studie dienen unter anderem als Grundlage, mögliche gesundheitliche Risiken durch den Verzehr von Lebensmitteln zu erkennen. Aus den Daten lassen sich Verzehrsempfehlungen ableiten. Die Daten bilden zudem eine wichtige Vergleichsbasis, um die im Falle einer Lebensmittelkrise auftretenden Gehalte an unerwünschten Stoffen schnell und zuverlässig einzuschätzen.

Was ist eine Total-Diet-Studie (TDS)?

Total-Diet-Studie (TDS) bezeichnet eine Methode, die von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlen wird, um mittlere Konzentrationen von Stoffen in der durchschnittlichen Ernährung des Menschen zu ermitteln. Dabei werden sowohl gesundheitlich nützliche als auch unerwünschte Stoffe untersucht. In Kombination mit Informationen aus Verzehrstudien, die den durchschnittlichen Verzehr von Lebensmitteln durch Verbraucherinnen und Verbraucher ermitteln, lassen sich mit Hilfe der TDS zuverlässig und detailliert die mittleren Gesamtaufnahmemengen von Stoffen über Lebensmittel ableiten.

Wann hat die Studie begonnen, und wer ist beteiligt?

Die Studie hat im Jahr 2015 begonnen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für die Dokumentation sowie Köchinnen und Köche, Küchen- und Einkaufspersonal arbeiteten gemeinsam an der Studie. Zusätzlich gab es einen internationalen wissenschaftlichen Studienbeirat und Expertengruppen für die jeweiligen zu untersuchenden Stoffgruppen wie Nährstoffe, pharmakologisch wirksame Substanzen, Prozesskontaminanten etc. Die Mitglieder der Expertengruppen sind zum Teil ebenso Mitglieder der verschiedenen BfR-Kommissionen. Derzeit arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Auswertung der Analyseergebnisse, von denen eine Vielzahl bereits in wissenschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht wurden.

Was hat die Studie gekostet und wie wurde sie finanziert?

Die erste Feldphase der BfR-MEAL-Studie fand von Ende 2016-2019 und die zweite Feldphase von 2019-2021 statt. Über alle Projektbeteiligten summiert (BfR, Auftragslabore, Marktforschungsinstitute) wurden über die Jahre hinweg ca. 13 Millionen Euro zur Verfügung gestellt. Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Wie lange läuft die Studie und gibt es bereits erste Ergebnisse?

Der experimentelle Teil der BfR-MEAL-Studie begann im Herbst 2016 und war in zwei Phasen unterteilt. In den ersten zweieinhalb Jahren wurden z. B. das Basismodul, Nährstoffe und Mykotoxine bearbeitet. In der zweiten experimentellen Phase wurden z. B. Prozesskontaminanten, Zusatzstoffe und aus Verpackungen migrierende Stoffe untersucht. Sie endete im Sommer 2021, seitdem werden die Ergebnisse der Studie ausgewertet und in wissenschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht. Ebenso dienten die Daten der Studie bereits für zahlreiche Stellungnahmen und Pressemitteilungen des BfR. Weiterhin sind Public-Use-Files zu den bereits veröffentlichten Stoffen öffentlich über die MEAL-Webseite zugänglich. Eine Darstellung des Studiendesigns kann auch dem Abschlussbericht zur BfR-MEAL-Studie entnommen werden (<https://www.bfr.bund.de/cm/343/was-im-essen-steckt-abschlussbericht-bfr-meal-studie.pdf>).

Warum wurden in der Studie zubereitete Gerichte und nicht Ausgangsprodukte untersucht?

Ziel der BfR-MEAL-Studie war und ist es, realistische Aussagen über die Aufnahme von Stoffen über Lebensmittel in Deutschland zu treffen. Dazu müssen die Lebensmittel so analysiert werden, wie sie verzehrt werden – als zubereitete Gerichte. Bei der Zubereitung von Speisen können weitere Stoffe in das Lebensmittel gelangen, wie sogenannte Prozesskontaminanten (z. B. Acrylamid) oder Zusatzstoffe (z. B. Aromastoffe), oder auch zerstört werden, wie z. B. Vitamine.

Auf welche Stoffe wurden die Lebensmittel untersucht?

In der BfR-MEAL-Studie wurden Lebensmittel sowohl auf gesundheitlich nützliche als auch auf möglicherweise unerwünschte Stoffe untersucht. Die Stoffgruppen umfassen unter anderem Nährstoffe, Zusatzstoffe, pharmakologisch aktive Substanzen, Schimmelpilzgifte (Mykotoxine), Pflanzenschutzmittelrückstände, Stoffe, die aus Verpackungen in Lebensmittel gelangen (migrierende Stoffe), sowie Stoffe, die bei der Zubereitung der Speisen entstehen (Prozesskontaminanten). Darüber hinaus wird analysiert, inwiefern sich die durchschnittlichen Gehalte von Stoffen in einzelnen Lebensmitteln je nach Region, Saison oder Produktionsart (biologischer oder konventioneller Anbau) unterscheiden. Da nicht alle Stoffe für alle Lebensmittelgruppen relevant sind, wurde eine Stoffliste der zu analysierenden Stoffe erarbeitet. Diese Liste wurde von den für jedes Modul bestellten Expertengruppen beraten und erstellt. Einen Link zur Stoffliste finden Sie [hier](#).

Welche Lebensmittel und Gerichte werden überprüft, bzw. nach welchen Kriterien erfolgte die Auswahl?

Die Lebensmittel werden auf Basis von bereits vorliegenden Verzehr- und Gehaltsstudien wie der Nationalen Verzehrstudie II für Erwachsene des Max Rubner-Instituts und der VELS-Studie des BfR für Kinder unter sechs Jahren ausgewählt. Dadurch werden die durchschnittlich am meisten verzehrten Lebensmittel einbezogen, so dass mehr als 90 Prozent des Gesamtverzehrs abgedeckt sind. Zusätzlich werden aus den seltener verzehrten Lebensmitteln diejenigen ausgewählt, die bekanntermaßen hohe Gehalte an gesundheitlich unerwünschten Stoffen aufweisen, wie beispielsweise Muscheln.

Was ist der Unterschied zwischen Verzehr- und Gehaltsstudien?

Bei Verzehrstudien wird ermittelt, welche Lebensmittel durchschnittlich von Verbraucherinnen und Verbrauchern verzehrt, also gegessen und getrunken werden. Außerdem werden häufig auch Ernährungswissen, Einkaufsverhalten, Kochfertigkeiten und weitere Daten rund um die Ernährung erhoben. Des Weiteren werden Körpergröße und Körpergewicht, Angaben zur körperlichen Aktivität und weitere Lebensstilfaktoren ermittelt. Beispielhaft hierfür sind die KiESEL-Studie des BfR und die Nationale Verzehrstudie II des Max Rubner-Instituts. Bei einer Gehaltsstudie hingegen wird analysiert, welche Stoffe in den Lebensmitteln vorkommen.

Wie werden die Speisen zu Studienzwecken zubereitet?

Die Art der Zubereitung orientiert sich an den Informationen aus den Verzehrsstudien. Ergänzend fanden im Rahmen der BfR-MEAL-Studie weitere Befragungen zum Verhalten von Verbraucherinnen und Verbrauchern statt, bei denen auch die üblicherweise verwendeten Küchenutensilien abgefragt wurden. Der Bundeslebensmittelschlüssel und Standardkochbücher (sowohl aus dem Print- und Online-Bereich) liefern weitere relevante Angaben für die in Deutschland übliche Zubereitung von Mahlzeiten. Die Gerichte werden in einer eigens eingerichteten Studienküche zubereitet.

Wie ist der Ablauf der Studie?

Die Studie ist in sechs Phasen aufgeteilt. In der ersten Phase werden die Lebensmittel ausgewählt. Danach erfolgen der deutschlandweite Einkauf und die Zubereitung in der BfR-Küche. Anschließend werden die zubereiteten Speisen gruppiert (gepoolt), zu einer gleichmäßigen Masse gemixt (homogenisiert) und im Labor untersucht (analysiert). In der letzten Phase werden die Daten ausgewertet und die durchschnittliche Aufnahme von Stoffen berechnet (Expositionsschätzung). Eine grafische Darstellung des Ablaufs der BfR-MEAL-Studie finden Sie am [hier](#).

Warum werden Lebensmittel gepoolt und homogenisiert?

Die Lebensmittel werden gruppiert (gepoolt), um durchschnittliche Gehalte zu ermitteln und den Aufwand im Labor in Anbetracht der zahlreichen zu untersuchenden Stoffe und Lebensmittel sinnvoll zu begrenzen. Poolen heißt, dass für jedes Lebensmittel mehrere einzelne Proben zu einer repräsentativen Probe zusammengefasst und gemeinsam untersucht werden. Dabei werden verschiedene Produkttypen und Verzehrformen, wie beispielsweise verschiedene Marken oder geschält/ungeschält, entsprechend ihrer Häufigkeit berücksichtigt. Im Anschluss werden die zubereiteten Speisen homogenisiert, um sicherzustellen, dass die in der Probe vorliegenden Stoffe gleichmäßig verteilt sind.

Für ein Lebensmittel (z. B. Apfel) kann auch mehr als eine Poolprobe zusammengestellt und untersucht werden: zum Beispiel eine repräsentative Poolprobe je Region, Saison oder Produktionsart (konventionell/biologisch).

Wo werden die Ergebnisse veröffentlicht?

Neben Berichten an das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und andere Partnerinstitutionen werden die Ergebnisse in wissenschaftlichen Zeitschriften und auf der öffentlich zugänglichen Webseite der BfR-MEAL-Studie publiziert. Die Studiendaten stehen der Öffentlichkeit außerdem in einem Public-Use-File zur Verfügung. Die Public-Use-Files bereits veröffentlichter Stoffe sind auf der MEAL-Webseite zu finden. Der [Abschlussbericht](#), der 2023 veröffentlicht wurde, beschreibt den gesamten Ablauf der Studie.

Welchen Nutzen hat die Studie für Verbraucherinnen und Verbraucher?

Verbraucherinnen und Verbraucher profitieren sowohl direkt als auch indirekt von der Studie. Zum einen werden im Rahmen der Studie Empfehlungen für die Zubereitung gesunder Speisen abgeleitet. Zum anderen kommt die wissenschaftliche Forschung auch indirekt der Bevölkerung zugute. Wenn bekannt ist, wie hoch die Aufnahme mit bestimmten unerwünschten Stoffen ist, lassen sich daraus Empfehlungen für die Politik ableiten, z. B. Höchstgehalte zu korrigieren, bestimmte Lebensmittel häufiger zu kontrollieren oder Risikogruppen (Kinder, ältere Menschen, Kranke, Schwangere) auf etwaige Ernährungsrisiken hinzuweisen. Wenn die durchschnittliche Aufnahme eines Stoffes bekannt ist, kann außerdem – im Falle eines plötzlichen Auftretens von unerwünschten Stoffen (Lebensmittelkrise) – das gesundheitliche Risiko dieser Stoffe besser ermittelt werden.

Sind die Ergebnisse der BfR-MEAL-Studie nur für Deutschland gültig?

Die BfR-MEAL-Studie ist die erste Total-Diet-Studie für Deutschland. Sie basiert auf Daten, die in Deutschland erhoben wurden sowie auf bereits erstellten Studien für Deutschland. Entsprechend gelten die Ergebnisse der Studie nur für die Bundesrepublik Deutschland.

Dennoch sind die Studienergebnisse mit anderen EU-Ländern vergleichbar. Dies wurde durch eine Vorstudie (TDS-Exposure) sichergestellt, an der neben dem BfR weitere 25 europäische Einrichtungen in 19 EU-Mitgliedsländern beteiligt waren. In der Vorstudie wurden einheitliche wissenschaftliche Standards zur besseren Vergleichbarkeit der Studienergebnisse entwickelt.

Wie verbreitet sind TDS-Studien?

Insgesamt haben bisher mehr als 50 Länder weltweit eine Total-Diet-Studie (TDS) durchgeführt. Besonders hervorzuheben in Europa ist Frankreich mit der neben Deutschland aktuell methodisch aufwändigsten Studie. Im wissenschaftlichen Studienbeirat der BfR-MEAL-Studie für Deutschland waren zudem Vertreter der US-amerikanischen TDS, der kanadischen und der neuseeländischen TDS beratend vertreten.

Was ist Expositionsschätzung?

Die Expositionsschätzung ermittelt, in welcher Menge Verbraucherinnen und Verbraucher durchschnittlich einen Stoff oder Mikroorganismus über Lebensmittel, verbrauchernahe Produkte oder Chemikalien aufnehmen (das heißt: in welchem Maße sie dem Stoff gegenüber exponiert sind). Die Schätzung beruht zum einen auf Daten darüber, welche Stoffe in welchen Konzentrationen in Lebensmitteln oder Produkten vorhanden sind. Dies ermittelt die BfR-MEAL-Studie für Lebensmittel. Zum anderen sind dafür Daten über das Konsumverhalten von Lebensmitteln und Produkten notwendig. Diese werden zum Beispiel in Verzehrsstudien (für Lebensmittel) ermittelt. Aus diesen beiden Datengrundlagen lässt sich die durchschnittliche Aufnahme von Stoffen über Lebensmittel ableiten.

Die Expositionsschätzung ist Grundlage für die Bewertung eines gesundheitlichen Risikos. Die Risikobewertung berücksichtigt zum einen das Gefahrenpotenzial eines Stoffes oder Mikroorganismus, zum anderen dessen durchschnittliche Aufnahmemenge über Lebensmittel oder Produkte. Das Bundesinstitut für Risikobewertung entwickelt neue

Methoden der Expositionsschätzung, um zuverlässige Daten für die erforderlichen Risikobewertungen erheben zu können. Hierzu sind sowohl standardisierte, einfache Screening-Methoden als auch moderne statistische Methoden notwendig.

Wie unterscheidet sich die BfR-MEAL-Studie von der Lebensmittelüberwachung?

Das Ziel der Beprobung der Lebensmittelüberwachungsbehörden (Lebensmittelmonitoring) ist es, Höchstgehaltsüberschreitungen erfolgreich aufzudecken. Die Lebensmittelüberwachung wird dazu auch künftig die unverarbeiteten Ausgangsprodukte und Lebensmittel im Fokus haben. Dabei konzentriert sich die Lebensmittelüberwachung auf die Lebensmittel, für die gesetzliche Höchstgehalte festgesetzt sind, um deren Einhaltung zu überprüfen.

Die BfR-MEAL-Studie liefert eine für Risikobewertungen unverzichtbare Erweiterung der bereits in Deutschland aus dem Lebensmittelmonitoring vorliegenden Daten hinsichtlich bislang nicht untersuchter Stoffe (>100 Stoffe, die bislang nicht im Monitoring abgedeckt sind).

Auf Basis dieser Ergänzungen können für viele Stoffe erstmalig Gesamtaufnahmen aus Lebensmitteln auch für Kinder ermittelt werden, wie beispielsweise Iod, Molybdän und Vanadium, für die bislang keine bzw. nur vereinzelt Daten aus dem Lebensmittelmonitoring vorlagen.

Für andere Stoffe wie Dioxine, dl-PCBs und ndl-PCBs konnten die punktuell bereits bekannten Gehalte aus dem Lebensmittelmonitoring nun flächendeckend auf nahezu alle für Kinder und Erwachsenen relevanten Lebensmittel ausgeweitet werden.

Beide Datenquellen, die BfR-MEAL-Studie und das Lebensmittelmonitoring, beleuchten unterschiedliche Aspekte der Exposition. Damit ergänzen sich die BfR-MEAL-Studie und das Lebensmittelmonitoring in ihren Eigenschaften und führen gemeinsam eingesetzt zu einer relevanten Stärkung der Lebensmittelsicherheit in Deutschland. Beide Datenquellen werden vom BfR auch in Zukunft für Expositionsschätzungen verwendet.

Welche Kooperationsmöglichkeiten bestehen?

Im Rahmen der BfR-MEAL-Studie wurden erfolgreiche Kooperationen mit dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS, Messung von Radionukliden), mit dem Max Rubner-Institut (MRI, Messung des erweiterten Nährstoffspektrums), dem Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie IME (Messung von Vorläufersubstanzen von perfluorierten Alkylsubstanzen) und mit mehreren Universitäten durchgeführt. Proben der BfR-MEAL-Studie werden in einer Langzeitlagerung vorrätig gehalten, so dass auch weiterhin Kooperationsmöglichkeiten in verschiedenen Themenbereichen bestehen.

Weitere Informationen finden Sie unter: www.bfr-meal-studie.de

Abschlussbericht BfR-MEAL-Studie: Was im Essen steckt:

<https://www.bfr.bund.de/cm/343/was-im-essen-steckt-abschlussbericht-bfr-meal-studie.pdf>

Infografik: Die BfR-MEAL-Studie: Was im Essen steckt

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr-meal-studie-infografik.pdf>

Stoffliste der BfR-MEAL-Studie

https://www.bfr-meal-studie.de/cm/343/Stoffliste_Deutsch_2023_web.pdf

Lebensmittelliste der BfR-MEAL-Studie

https://www.bfr-meal-studie.de/cm/343/Lebensmittelliste_Deutsch_2021_Web_bf_final_1.pdf

Kernaussagen der BfR-MEAL-Studie

https://www.bfr-meal-studie.de/cm/343/A4_Kernaussagen_Deutsch_2022_web_bf_final.58083204.pdf

Public-Use-File

<https://www.bfr-meal-studie.de/de/public-use-file.html>

Wissenschaftliche Publikationen zur BfR-MEAL-Studie:

<https://www.bfr-meal-studie.de/de/fachinformationen-198867.html>

Mitteilung Nr. 028/2016 des BfR: Die BfR-MEAL-Studie – Information und Kooperation

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr-meal-studie-information-und-kooperation.pdf>

Informationen zur KiESEL-Studie des BfR

<http://www.bfr.bund.de/de/kiesel-studie.html>

Informationen zur VELS-Studie des BfR

http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr_entwickelt_neues_verzehrsmodell_fuer_kinder.pdf

Informationen zur EsKiMo-Studie des Robert Koch-Instituts

http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Kiggs/Basiserhebung/Eskimo/eskimo_node.html

Informationen zur Nationalen Verzehrsstudie II des Max Rubner-Instituts

<https://www.mri.bund.de/de/institute/ernaehrungsverhalten/forschungsprojekte/nvsii/>

Informationen zur Vorstudie TDS Exposure

<http://www.tds-exposure.eu/>

Über das BfR

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist eine wissenschaftlich unabhängige Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Es berät die Bundesregierung und die Bundesländer zu Fragen der Lebensmittel-, Chemikalien- und Produktsicherheit. Das BfR betreibt eigene Forschung zu Themen, die in engem Zusammenhang mit seinen Bewertungsaufgaben stehen.

Impressum

Herausgeber:

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Straße 8-10

10589 Berlin

T +49 30 18412-0

F +49 30 18412-99099

bfr@bfr.bund.de

bfr.bund.de

Anstalt des öffentlichen Rechts

Vertreten durch den Präsidenten Professor Dr. Dr. Dr. h.c. Andreas Hensel

Aufsichtsbehörde: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

USt-IdNr: DE 165 893 448

V.i.S.d.P: Dr. Suzan Fiack



gültig für Texte, die vom BfR erstellt wurden

Bilder/Fotos/Grafiken sind ausgenommen, wenn nicht anders gekennzeichnet

BfR | Risiken erkennen –
Gesundheit schützen