

# BfR-MEAL-Studie

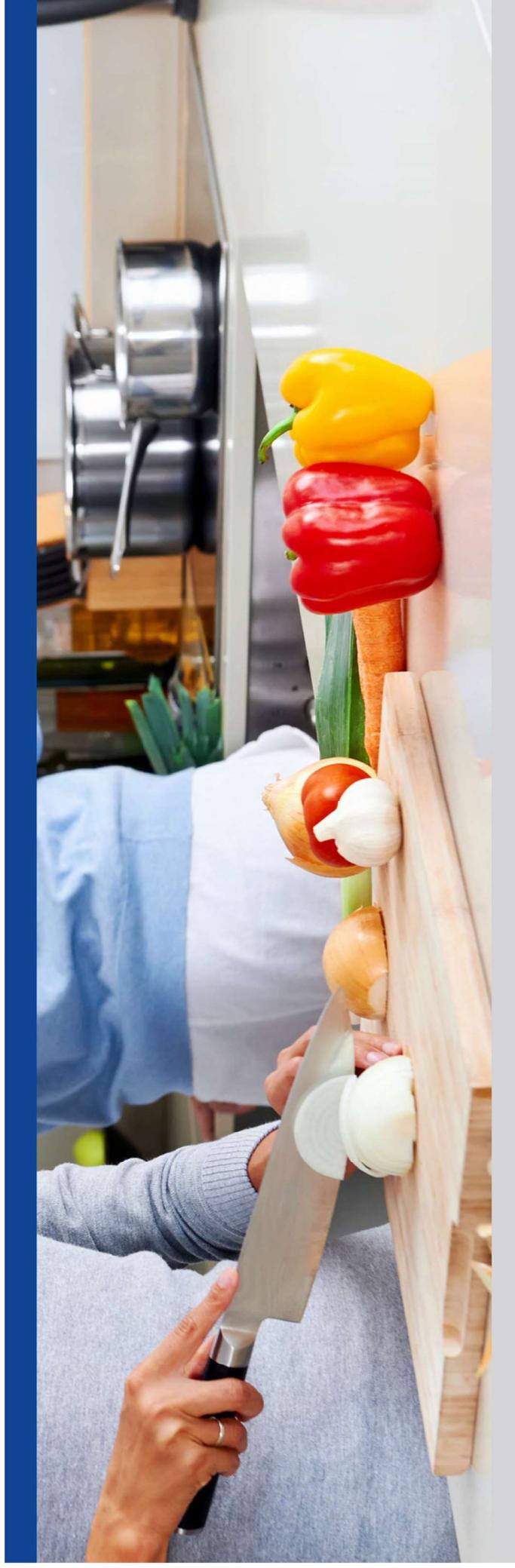
Sachstand Erste Total-Diet-Studie für Deutschland



**BfR**  
**MEAL-Studie**  
Was im Essen steckt

Informationsveranstaltung für BMEL und BMU

Dr. Irmela Sarvan, Dr. Oliver Lindtner, Prof. Dr. Matthias Greiner





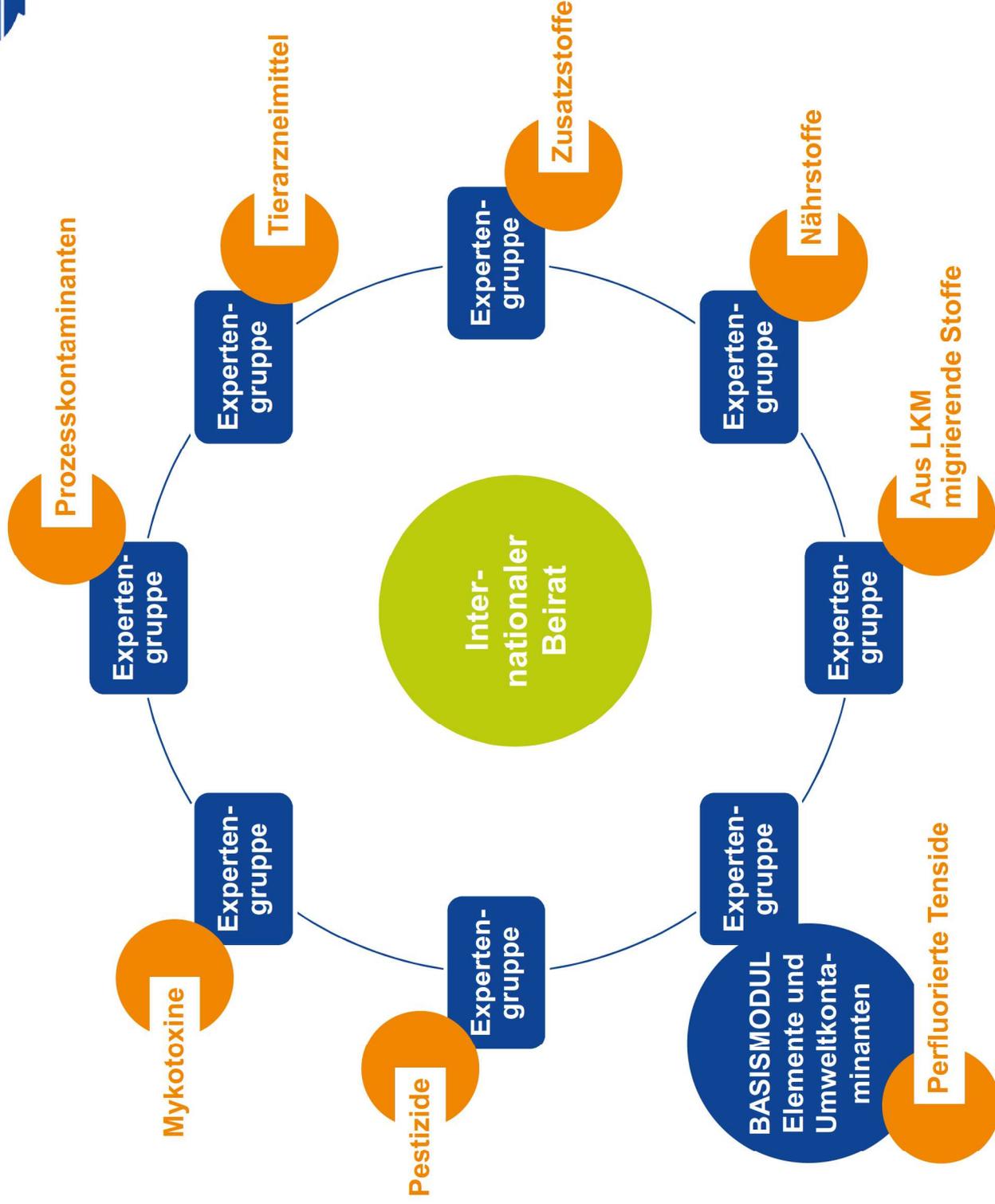
# Mahlzeiten für die Expositionsschätzung und Analytik von Lebensmitteln



# Module



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations



European Food Safety Authority



Health  
Canada



**ANSES**



**MRI**  
Max Rubner-Institut



Bundesamt für  
Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit

Landesuntersuchungs-  
ämter



**BfR**

# Ablauf der BfR-MEAL-Studie



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt



# Erstellung der Food List



19

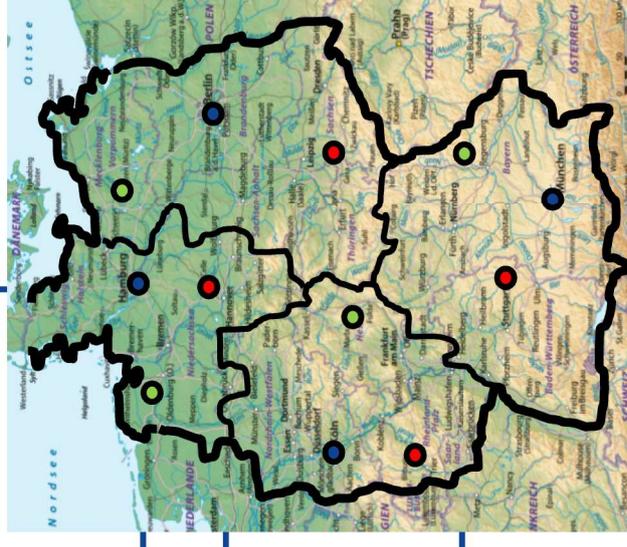
- Lebensmittelhauptgruppen (FoodEx-Codierung)

356

- Lebensmittelgruppen in der Food List

3500

- Pools, Unterteilung nach:
  - Regionalität
  - Saisonalität
  - biologisch/konventionell



# Ablauf der BfR-MEAL-Studie



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt





# Feldphase 1 der BfR-MEAL-Studie Einkauf der Lebensmittel



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt

36.152 km  
nationaler  
Einkauf

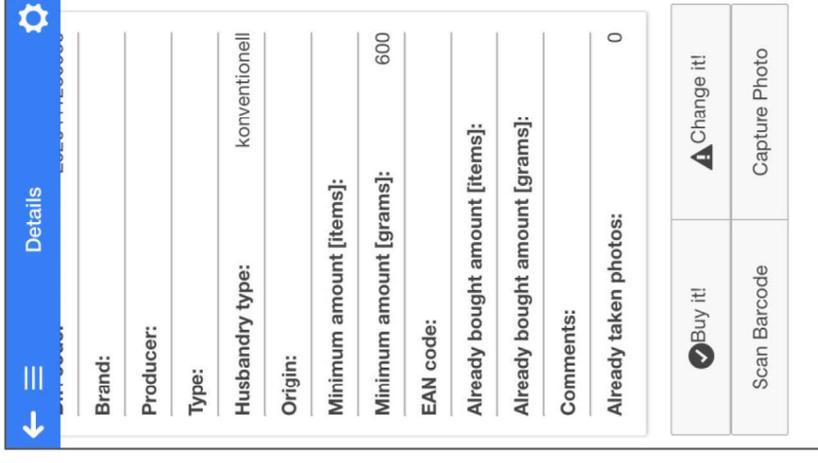
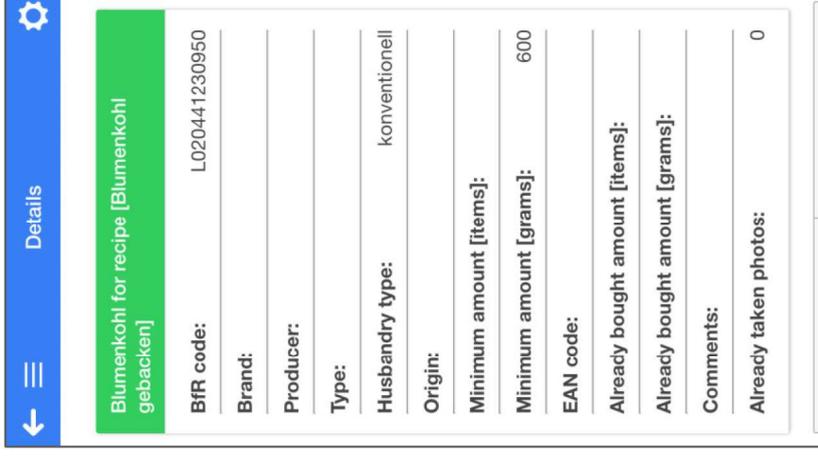
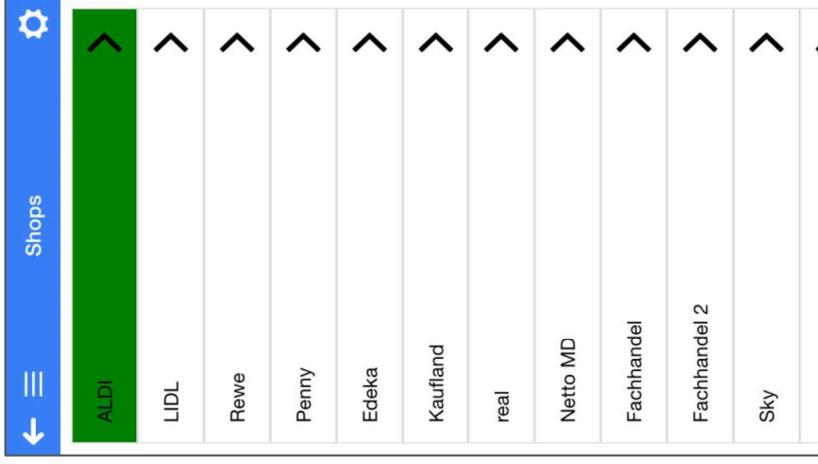
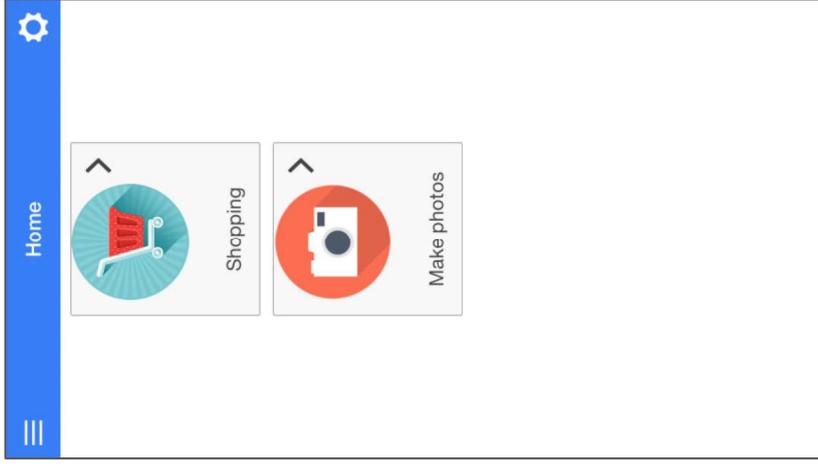


91.027 km  
regionaler Einkauf

# Einkauf der Lebensmittel - FoodCASE



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt

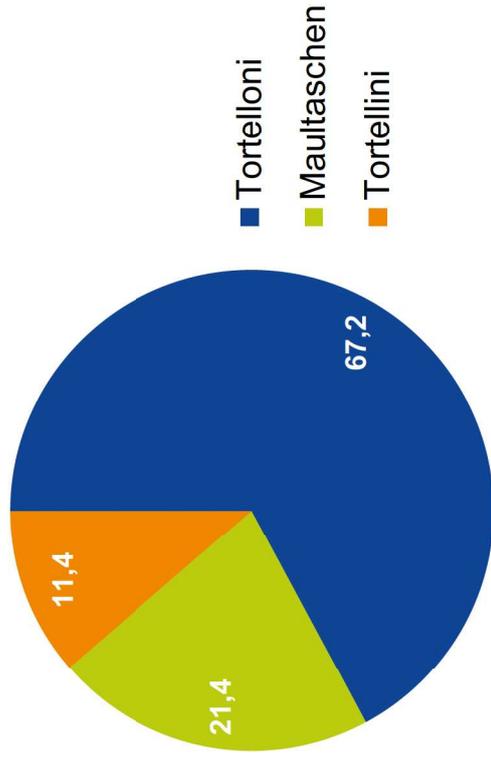


# Zusätzliche Studien, um Verbraucherverhalten abzubilden

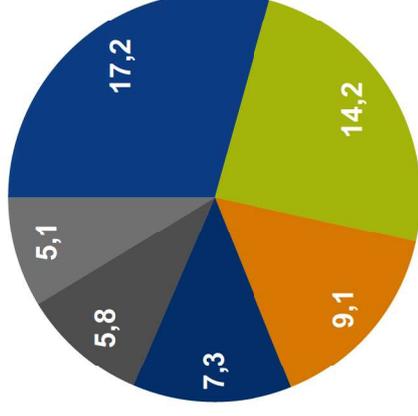


- Einkauf:
- ☰ Marktdaten zu Lebensmittelgruppen
- ☒ Außer-Haus-Verzehr (Telefonbefragung; n=1000)

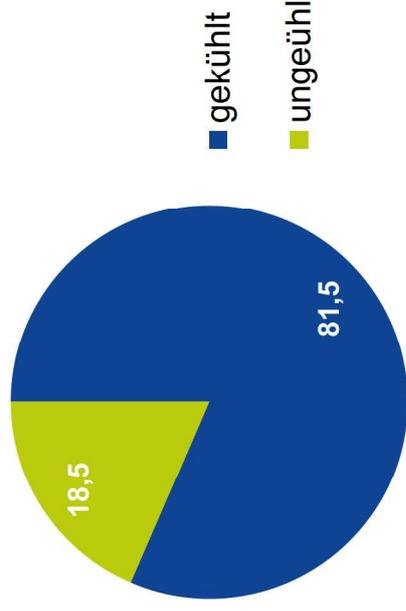
## Gefüllte Teigwaren mit Fleischanteil



- Tortelloni
- Maultaschen
- Tortellini



- BUERGER
- PL COMBINO
- PL REWE BESTE WAHL
- PL GUT&GUENSTIG
- CUCINA
- PL MAMMA GINA



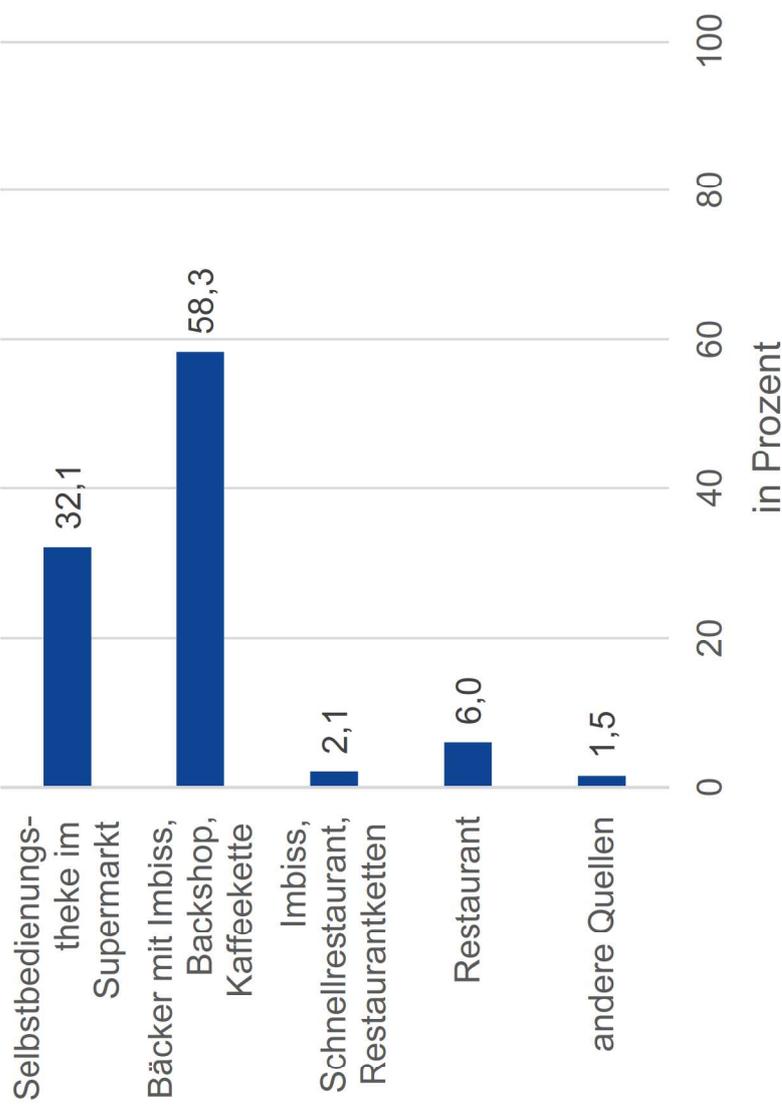
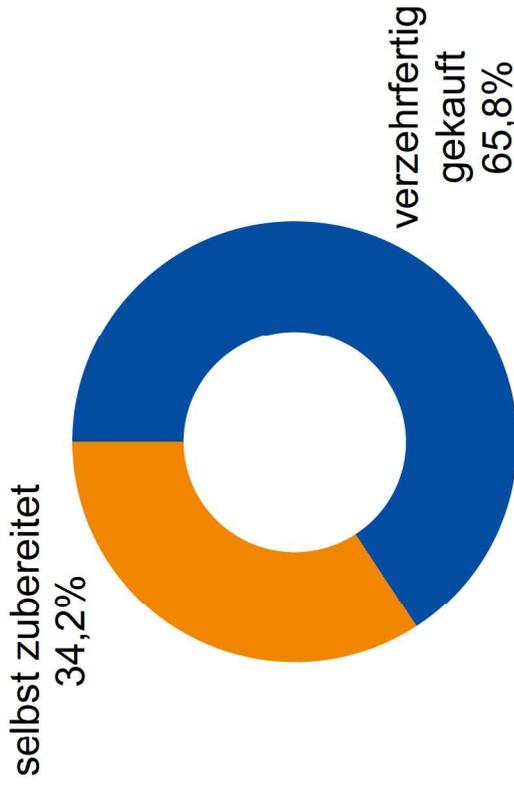
- gekühlt
- ungekühlt

# Zusätzliche Studien, um Verbraucherverhalten abzubilden



- Einkauf:
- Marktdaten zu Lebensmittelgruppen
- Außer-Haus-Verzehr (Telefonbefragung; n=1000)

## Verzehrsquellen von Creme- und Sahnetorten



# Ablauf der BfR-MEAL-Studie



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt



# 1. Feldphase der BfR-MEAL-Studie beendet



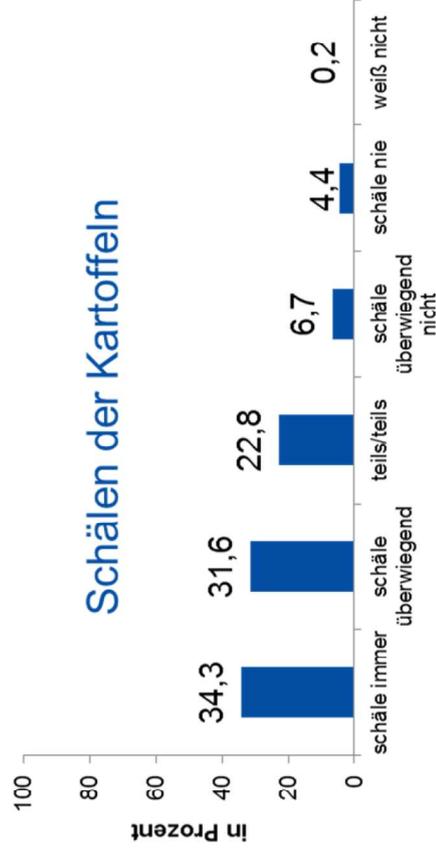
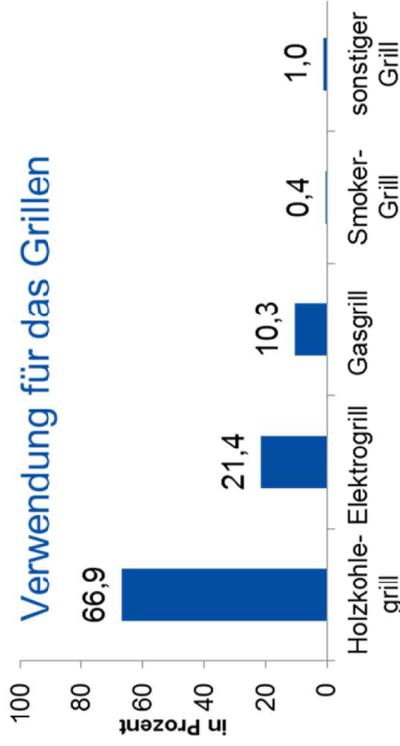
**BfR  
MEAL Studie**  
Was im Essen steckt



# Studien zum Abbilden des Verbraucherverhaltens



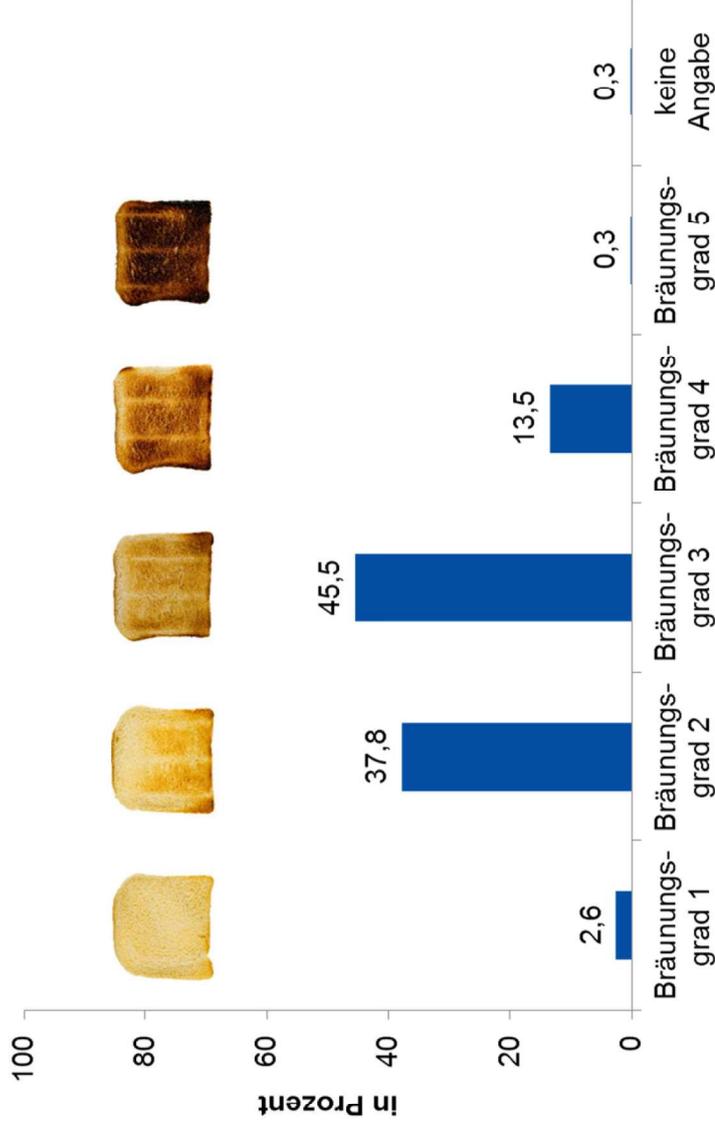
- Küche:
- Meistverkaufte Kochbücher (Marktdaten)
- Beliebteste Internetseiten für Rezeptsuche (Marktdaten)
- Beschaffenheit der Küchenutensilien (Telefonbefragung; n=1000)
- Zubereitung von Speisen (Telefonbefragung; n=1000)



# Studien zum Abbilden des Verbraucherverhaltens



- Küche:
- Meistverkaufte Kochbücher (Marktdaten)
- Beliebteste Internetseiten für Rezeptsuche (Marktdaten)
- Beschaffenheit der Küchenutensilien (Telefonbefragung; n=1000)
- Zubereitung von Speisen (Telefonbefragung; n=1000)
- Bräunungsgrad von Lebensmitteln (Online-Erhebung; n=2000)



# Informationsgrundlagen Beispiel Pizza



## Herkunft Rezepte

Quelle Rezepte  
(spezifisches  
Kochbuch/Internetseite)  
**Zutaten (MD)**

Bräunungsgrad

## Einkaufsstätte Produkt

Sorte  
Zubereitung  
Bräunungsgrad

## Einkaufsstätte Produkt

Sorte

**Marktdaten von 30.000 repräsentativen Haushalten**

Marktdaten (Verkaufszahlen)

**Befragungen (Telefon (n = 1000)/ Online (n = 2000))**

**Anweisung auf der Verpackung**

# Ablauf der BfR-MEAL-Studie



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt

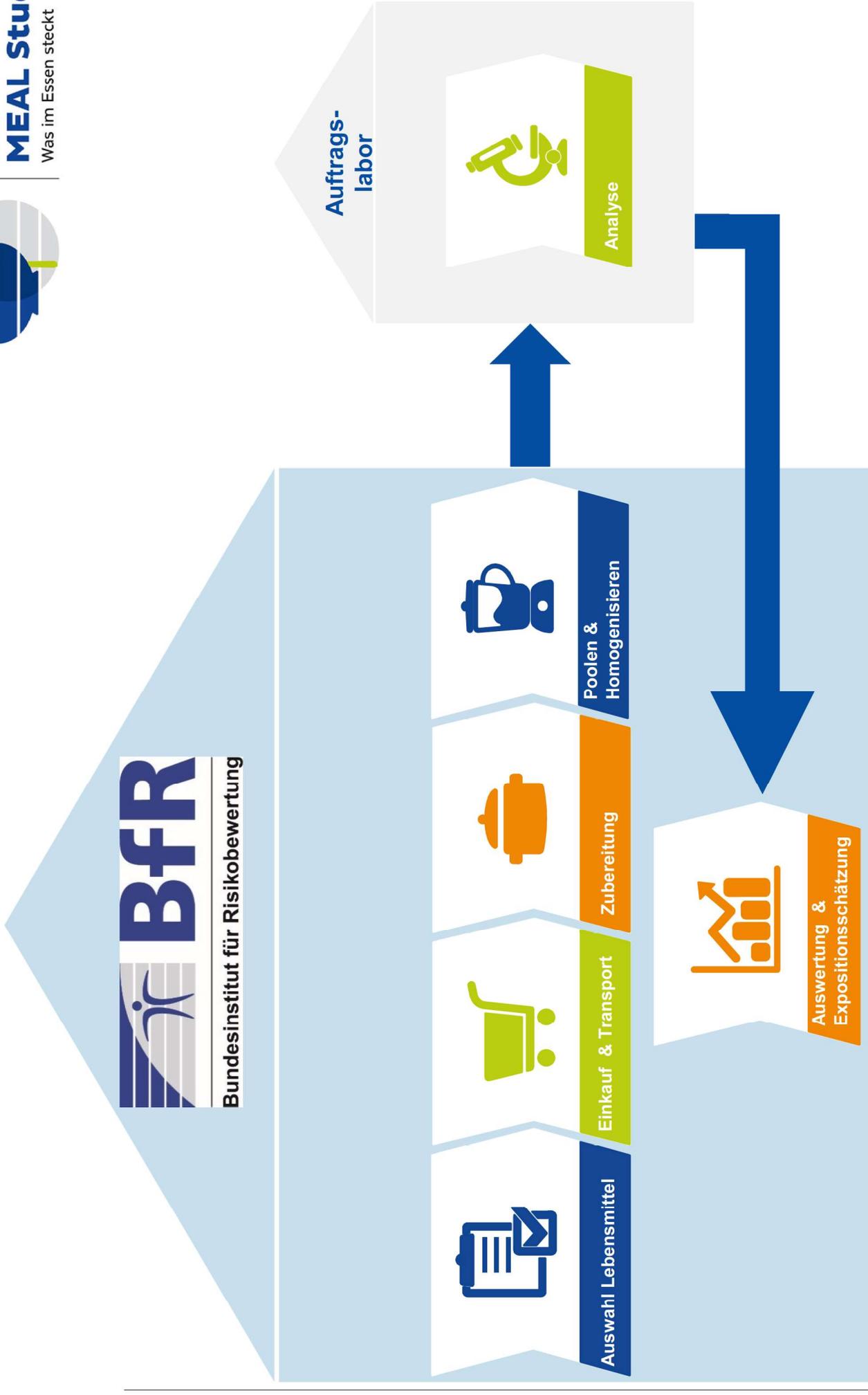


# Homogenisierung und Poolen



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt



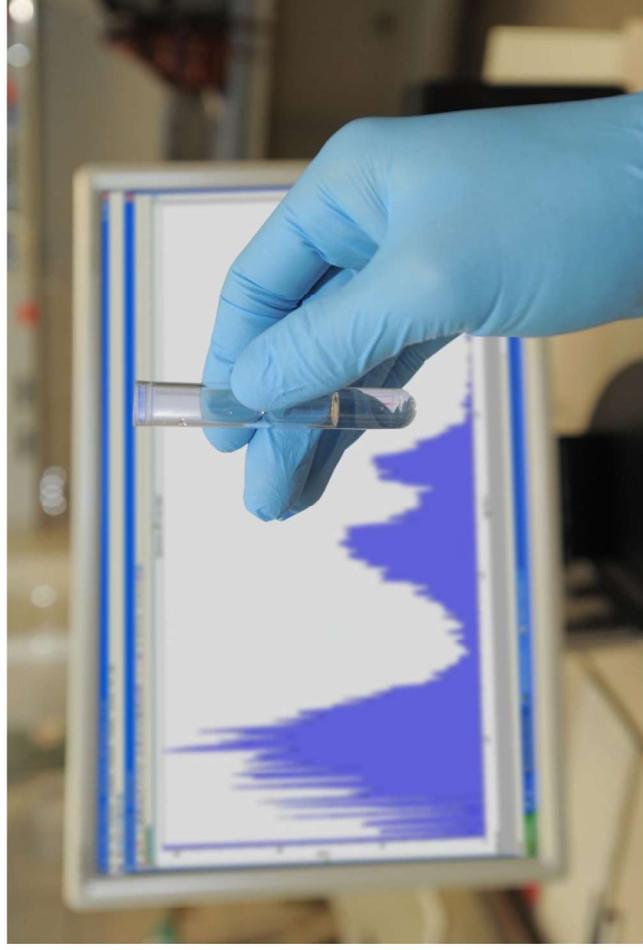


# Datenschatz 1. Feldphase der BfR-MEAL-Studie

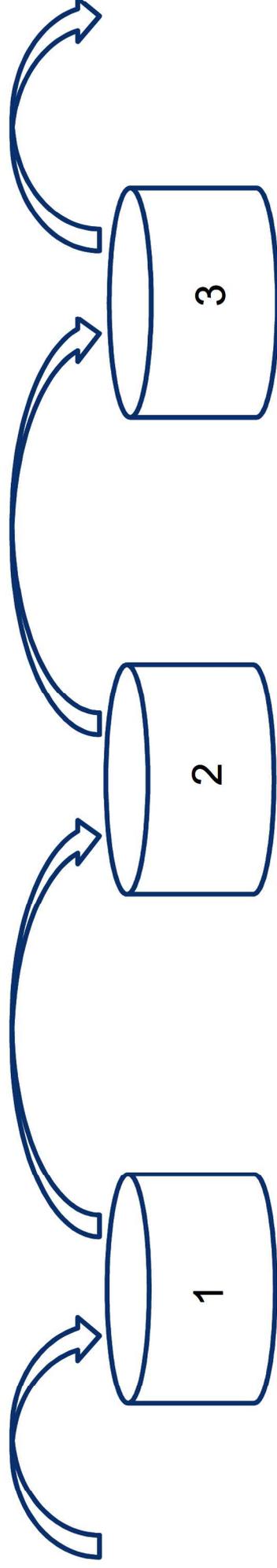


**BfR  
MEAL Studie**  
Was im Essen steckt

Ca. 135.000  
Analyseergebnisse  
generiert



# Prozess der Stoffauswertung



## Status 1

Messwerte liegen **noch nicht vollständig** für alle LM-Gruppen vor

## Status 2

**geprüfter, aber nicht plausibilisierter Messwert**  
Stoffe mit Status 2 werden der AG „Verwendung BfR-MEAL-Studiendaten“ halbjährlich als Liste zur Verfügung gestellt

## Status 3

Stoffe von 34/ 3SZ plausibilisiert und gegen andere Quellen abgeglichen, **auswertbarer Stoff**



## Beispiel Chlorat:

- Im Zuge der Rechnungsprüfung werden Höchstgehaltsüberschreitungen der Poolprobe überprüft
- Untersuchung beim Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe (CVUA MEL) mittels Quick Polar Pesticides Method (QuPPE AO)
- Höchstgehalt liegt bei 10 µg/kg Lebensmittel (Ausnahme: Fisch) nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005
- Sehr wahrscheinlich, dass mind. eine Teilprobe > Höchstgehalt
- Meldung an Landesuntersuchungsämter und BVL

# Höchstmengenüberschreitung



Probenbezeichnung (Produktname)	Analyt	LOD (µg/kg)	LOQ (µg/kg)	Ergebnis (µg/kg)	Mess- unsicherheit
Brühwurst, fein zerkleinert, Schwein und Rind (z.B. Fleischwurst, Schinkenwurst)	Chlorat	1	2	19	50%
Brühwurst, fein zerkleinert, Geflügel (z.B. Geflügelmortadella)	Chlorat	1	2	23	50%
Brühwurst, Geflügel (z.B. Geflügelwiener Würstchen, Geflügelbockwurst)	Chlorat	3	10	77	50%
Butter	Chlorat	3	10	19	50%
Burger (z.B. Hamburger, Cheeseburger)	Chlorat	3	10	28	50%
Rohe Pökelfleischerzeugnisse, geräuchert (Schwein)	Chlorat	3	10	38	50%
Leberwürste (Schwein, Rind)	Chlorat	3	10	105	50%
Milchreis	Chlorat	3	10	20	50%
Gemüsemischung (z.B. Buttergemüse, Kaisergemüse, chinesischer/asiatischer Art)	Chlorat	3	10	30	50%
Käsekuchen	Chlorat	3	10	31	50%
Creme- und Sahnetorten, Teigwaren-Snacks	Chlorat	3	10	24	50%
Salatsoßen (z.B. French-Dressing, Essig-Öl-Dressing, Joghurt-Dressing, Essig-Kräuter)	Chlorat	3	10	51	50%

# Exposchätzung von MeHg



- Methylquecksilber (MeHg) ist die organische und toxischste Form von Quecksilber
  - Nierenschäden
  - Neurotoxisch
  - Störung des Herz-Kreislauf-Systems



MeHg wurde in Fischen, Meeresfrüchten und Pilzen untersucht



Bildrechte BfR-MEAL-Team

# Exposchätzung von MeHg



- Höchste Gehalte gemessen in Dornhai, Thunfisch, Rotbarsch, Heilbutt and Aal
- In Räucherfisch wurden höhere Konzentrationen gemessen, als in der gleichen Sorte Frischfisch (Ausnahme Aal und Lachs)
- Etwa ein Viertel der erwachsenen deutschen Bevölkerung nehmen über Fisch- und Meeresfrüchte bzw. Pilze MeHg auf
- Insbesondere bei den 18-25 Jährigen können bei hohem Verzehr Überschreitungen des gesundheitlichen Grenzwerts auftreten
- Köhler/Alaska-Seelachs, Thunfisch, Rotbarsch und Hering tragen besonders zur Exposition bei.
- Thunfisch spielt bei den 25-35 Jährigen eine wichtige Rolle.
- Rotbarsch und Kabeljau tragen dagegen stärker zur Exposition bei 65-79 Jährigen bei
- Regionale Unterschiede in den Gehaltsdaten nicht erkennbar



## Wissenschaftliche Publikationen:

### 6 Publikationen bereits erschienen

#### Leitthema

Bundesgesundheitsbl 2017 · 60:689–696  
DOI 10.1007/s00103-017-2566-1  
Online publiziert: 17. Mai 2017  
© Der/die Autor(en) 2017. Dieser Artikel ist  
eine Open-Access-Publikation.



CrossMark

Irmela Sarvan · Michaela Bürgelt · Oliver Lindtner · Matthias Greiner  
Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin, Deutschland

## Expositionsschätzung von Stoffen in Lebensmitteln

### Die BfR-MEAL-Studie – die erste Total-Diet- Studie in Deutschland

#### Einleitung/Hintergrund

Die Aufnahme von potenziell gesundheitsschädlichen Stoffen kann in Ab-

Die Expositionsschätzung evaluiert die Wahrscheinlichkeit, diese chemischen, biologischen oder physikalischen Stoffe qualitativ und/oder quantitativ

des Wissen über die für die Exposition und das Risiko relevanten Parameter und können zu einer ungenauen oder verzerrten Expositionsschätzung führen



## Wissenschaftliche Publikationen:

- 6 Publikationen erschienen
- 3 weitere Publikationen eingereicht

### 1. Ernährungssituation in Deutschland

## 1.6 Cadmium und Blei in Lebensmitteln expositionsrelevanter Lebensmittelgruppen – Ergebnisse der BfR-MEAL-Studie

Ptok Sebastian, Lindtner Oliver, Pabel Ulrike, Hackethal Christin, Berg Tanja,  
Greiner Matthias

### Zusammenfassung

**Einleitung:** Die BfR-MEAL-Studie bestimmt als erste Total-Diet-Studie in Deutschland durchschnittliche Konzentrationen von Stoffen in den am meisten verzehrten Lebensmitteln. Die Ergebnisse der TDS werden insbesondere für Aufnahmeschätzungen bei der Risikobewertung von Stoffen genutzt. Im Rahmen der BfR-MEAL



## Forschungsfelder des BMEL:

# Innere Werte

*Wer viel Fisch isst, lebt gesund – darüber scheint man sich fast überall einig zu sein. Aber welche Stoffe stecken eigentlich in den Fischgerichten, die auf unseren Tellern landen? Das untersucht das Bundesinstitut für Risikobewertung aktuell in einer groß angelegten Studie.*



Fischstäbchen gehören zu den beliebtesten Fertigprodukten der Deutschen. Seit 1959 ombon sie über die Läden. Doch es gibt auch Hinweise, dass der Verzehr von Fisch und Fischereiprodukten unter Umständen Risiken birgt. Im Rah-

taunt zu sich nehmen, hat das Team vorab durch Befragungen ermittelt. Auch Daten, die das Max-Rubner-Institut (MRI) im Rahmen der Nationalen Verzehrstudie II erhoben hat, werden dabei hinzugezogen. Auf diese Weise kann das Team des BfR nachvollziehen, welche Stoffe Verbraucherinnen und Verbraucher zu sich nehmen. „Das MRI weiß, was die Menschen essen. Wir wissen, was drin ist. Verknüpft man diese Daten, weiß man, was die Menschen aufnehmen“, fasst Sarvan das Kernziel des Vorhabens zusammen. „Wir sind noch mitten in der Studie und stehen ganz am Anfang der Auswertung der Daten.“ Im Fokus der ersten Lebensmittel-Analysen steht Methyl-

quecksilber. Dabei handelt es sich um die organische Form des Stoffes. Diese lagert sich beim Menschen eher an als die anorganische Form und ist daher besonders gesundheitsgefährdend.

„Grundsätzlich ist es so, dass Fische, die am oberen Ende der Nahrungskette stehen, eher mit Methylquecksilber belastet sind. Thunfische beispielsweise sind Raubfische. Sie sind verhältnismäßig groß, leben besonders lange und haben dadurch schichtweg mehr Zeit und Körperfläche, um solche Stoffe zu akkumulieren. Methylquecksilber lagert sich im Muskelgewebe an – und das ist genau der Teil des Fisches, der zum menschlichen Verzehr geeignet ist“, sagt Sarvan. „Auch Dornhai, Rotbarsch, Heilbutt und Aal enthalten deshalb mehr Methylquecksilber als beispielsweise Kar-

se. Hierfür oder Bismut“ im Hinfabrik-

fisch deutlich seltener auf den Tisch als der aus der Dose. Ein Drittel des Fischkonsums findet außer Haus statt, etwa in Restaurants oder Imbissen. Die überwiegende Mehrheit der in der MEAL-Studie Befragten bereitet Fisch aber auch zu Hause zu: In 59 Prozent der Fälle wird Fisch in der Pfanne gebraten, in 25 Prozent im Backofen gegart, in acht Prozent gegrillt, in fünf Prozent im Topf gekocht oder gedünstet und in einem Prozent der Fälle wird Fisch roh gegessen. Auch die Belastung durch Mikroplastik

in einem Fisch im Darm nachgewiesen werden kann, sage nichts darüber aus, wie viel davon in dem Teil des Fisches verbleibt, der gegessen wird. Es fehle schlicht an

Methoden, um die Menge von Mikroplastik in Lebensmitteln sicher messen zu können. „Solange es die nicht gibt, ist im Grunde auch keine Risikobewertung möglich“, sagt Albert Braeuning.

„Es gibt durchaus Daten, die aussagen, dass keine Schädigungen auftreten – um daraus Ableitungen zu treffen, bedarf es aber noch weiterer Untersuchungen.“

„Methylquecksilber war erst der erste Datensatz für Fisch, den wir ausgewertet haben. Es folgen für Fische jetzt noch Di-

xine, Schwermetalle, anorganisches Arsen, Organozinnverbindungen, perfluorierte Tenside sowie gesättigte und ungesättigte Monofettsäuren.“

Die MEAL-Studie (Mahlzeiten für die Expositions- und Analytik von Lebensmitteln) des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) untersucht erstmals systematisch und großflächig, welche Stoffe in welcher Konzentration in verarbeiteten und zubereiteten Lebensmitteln enthalten sind. Dabei berücksichtigen die Forscherinnen und Forscher mehr als 90 Prozent der in Deutschland am häufigsten verzehrten Lebensmittel. Diese 60.000 Lebensmittel werden in der Studie so zubereitet und analysiert, wie sie typischerweise gegessen werden. Die Ergebnisse dienen dem Team unter anderem dazu, die übliche Aufnahme von Stoffen in der Bevölkerung abzuschätzen. Daraus lassen sich gesundheitliche Verzehrempfehlungen ableiten. Die Studie wird vom BMEL gefördert, hat im Jahr 2015 begonnen und soll voraussichtlich 2022 vollständig abgeschlossen sein.

wird am BfR untersucht. In einer Pilotstudie in Österreich haben Forscherinnen und Forscher im vergangenen Jahr Mikroplastik im Darm von Menschen nachgewiesen. Obwohl das Team keinen Zusammenhang mit dem Erhöhen von

Schwermetalle, anorganisches Arsen, Organozinnverbindungen, perfluorierte Tenside sowie gesättigte und ungesättigte Monofettsäuren.“

Schwermetalle, anorganisches Arsen, Organozinnverbindungen, perfluorierte Tenside sowie gesättigte und ungesättigte Monofettsäuren.“

Schwermetalle, anorganisches Arsen, Organozinnverbindungen, perfluorierte Tenside sowie gesättigte und ungesättigte Monofettsäuren.“

Schwermetalle, anorganisches Arsen, Organozinnverbindungen, perfluorierte Tenside sowie gesättigte und ungesättigte Monofettsäuren.“

Schwermetalle, anorganisches Arsen, Organozinnverbindungen, perfluorierte Tenside sowie gesättigte und ungesättigte Monofettsäuren.“

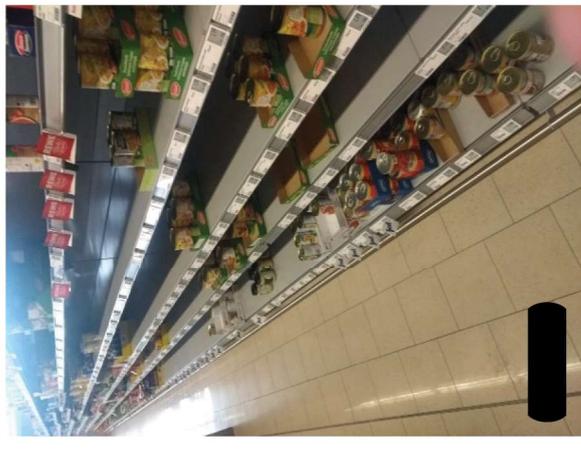
# Auswirkungen der SARS-CoV-2-Pandemie



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt

## Einkauf:

- viele Lebensmittel mit einer langen Haltbarkeit vergriffen oder nur ein reduziertes Sortiment verfügbar
- Um die Repräsentativität der Bevölkerung Deutschlands beim Lebensmitteleinkauf abzudecken, müssen durch Marktdaten errechneten Sorten und Marken eingekauft werden.





## Kontaktbeschränkung des Berliner Senats von 1,5m:

- zum Schutz der Gesundheit der Mitarbeiter\*innen
- erlaubte Anzahl an Personen im Bereichen Homogenisierung und Einkauf reduziert
- trotz Pandemie Aufrechterhaltung des Studienbetriebs
- Anzahl der hergestellten Poolproben auf ca. die Hälfte des normalen Durchsatzes reduziert (Schreiben vom 29.06.2020)





## Durch Stilllegung des operativen Bereichs (18.03. bis 04.05.2020) der Studie sowie fortbestehenden Einschränkungen:

Weniger Proben als geplant können in 2020 hergestellt werden

- Verschiebung eines Teils der Analytikskosten von 2020 in 2021 (ca. 200.000 €)
- Verlängerung der Feldphase bis zum 31.06.2021
  - = Verlängerung aus 1. Feldphase um 4 Monate durch Vergaberecht bei den Ausschreibungen und die Einrichtung einer Geldstelle im BfR
  - = Verlängerung aus 2. Feldphase aufgrund von SARS-CoV-2-Pandemie, wodurch das Personalbudget steigt (ca. 155.000 €)



Zusage des Budgets für 2021 auf der Grundlage der Berechnungen vor Corona



**Durch Stilllegung des operativen Bereichs (18.03. bis 04.05.2020) der Studie sowie fortbestehenden Einschränkungen:**

Zusage des Budgets für 2021 auf der Grundlage der Berechnungen vor Corona

- Feldphase muss abgeschlossen werden
- E Inkl. Satellitenstudien (z.B. mit MRI, BfS, Fraunhofer, Uni Gießen/TiHo Hannover)
- Zusätzliche Projekte können nur erfolgen, wenn zusätzliches Budget vorhanden ist
- E Erweiterte Untersuchung von veganen und vegetarischen Lebensmitteln auf ein breites Stoffspektrum
- E Triazol-Analytik

# Zeitplan



	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Planung							
Feldphase							
Basismodul							
Nährstoffe							
Pharmak. aktive Substanzen							
Perfluorierte Alkylsubstanzen							
Mykotoxine							
Lebensmittelzusatzstoffe							
Prozesskontaminanten							
Pestizide							
Aus LKM migrierende Stoffe							
Datenprüfung/-verarbeitung							
Expertengruppen							

# Satellitenstudien



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt

Studien, die an das Studiendesign angelehnt sind, jedoch fremdfinanziert werden:

- MRI: 50 Poolproben werden für den BLS auf ein erweitertes Nährstoffspektrum analysiert
- BfS: 200 Poolproben werden auf 4 Radionuklide untersucht (Uran, Blei, Radium)
- Fraunhofer IME: Ausgesuchte Poolproben der BfR-MEAL-Studie werden auf PFAS Precursor untersucht
- Universität Gießen und TiHo Hannover: Untersuchung von ca. 200 Teilproben sowie 20 Poolproben auf Alternariatoxine



Bundesamt für Strahlenschutz



JUSTUS-LIEBIG-  
UNIVERSITÄT  
GIESSEN

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**BfR**  
**MEAL Studie**  
Was im Essen steckt

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Irmela Sarvan



**Bundesinstitut für Risikobewertung**  
Max-Dohrn-Str. 8–10, 10589 Berlin  
Tel. 0 30 / 184 12-23911  
[bfr@bfr.bund.de](mailto:bfr@bfr.bund.de), [www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)



Bundesinstitut für Risikobewertung

# Warum benötigen wir neue Daten?



## Bisherige Datenlage:

- Stark belastete Lebensmittel im Focus
- ↑ In der BfR-MEAL-Studie wird repräsentativ das Ernährungsverhalten abgebildet und diese Speisen beprobt
- Warenkorb-Analyse, d.h Lebensmittel wird wie gekauft untersucht
- ↑ Verarbeitung im Haushalt mit aufgenommen, d.h. Lebensmittel werden wie verzehrt untersucht
- Keine systematische Datenlage für manche Stoffe
- ↑ Untersuchung in der BfR-MEAL-Studie von:
  - Prozesskontaminanten
  - Zusatzstoffe
  - Stoffe, die aus Verpackungen migrieren

