



Bundesamt
für Strahlenschutz

Ressortforschungsberichte zum Strahlenschutz

Alters- und produktgruppenspezifische Auswertung der in Deutschland erhobenen Verzehrdaten

Vorhaben 3620S52550

Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS)
gGmbH

Maria-Teresa Hussels
Ilka Petermann
Andreas Artmann

Das Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz,
Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) und im Auftrag des Bundesamtes für
Strahlenschutz (BfS) durchgeführt.

Dieser Band enthält einen Ergebnisbericht eines vom Bundesamt für Strahlenschutz im Rahmen der Ressortforschung des BMUKN (Ressortforschungsplan) in Auftrag gegebenen Untersuchungsvorhabens. Verantwortlich für den Inhalt sind allein die Autoren. Das BfS übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter. Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit seiner Zustimmung ganz oder teilweise vervielfältigt werden.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der des BfS übereinstimmen.

Impressum

Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter

Tel.: +49 30 18333-0
Fax: +49 30 18333-1885
E-Mail: ePost@bfs.de
De-Mail: epost@bfs.de-mail.de

www.bfs.de

BfS-RESFOR-248/25

Bitte beziehen Sie sich beim Zitieren dieses Dokumentes immer auf folgende URN:
[urn:nbn:de:0221-2025071753255](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0221-2025071753255)

Salzgitter, Juli 2025

Alters- und produkt- gruppenspezifische Auswertung der in Deutschland erhobenen Verzehrdaten

Abschlussbericht

Maria-Teresa Hussels
Ilka Petermann
Andreas Artmann

Oktober 2023

Anmerkung:

Dieser Bericht wurde von der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH im Auftrag des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) im Rahmen des Vorhabens 3620S52550 erstellt.

Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit seiner Zustimmung zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt werden bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der Meinung des Auftraggebers übereinstimmen.

Deskriptoren

Verzehrsstudien, Strahlenschutzverordnung, Expositionsmodelle, Ingestion

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	AP 1: Zusammenstellung der nach 2000 in Deutschland durchgeführten Verzehrsstudien und Erstellung eines Konzepts zur Umgruppierung der Rohdaten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen	5
2.1	AP 1.1: Zusammenstellung der nach 2000 in Deutschland durchgeführten Verzehrsstudien und Beschaffung der Rohdaten	5
2.1.1	Zusammenstellung der Verzehrsstudien und Datengrundlage	5
2.1.2	Beschaffung der Verzehrsdaten.....	9
2.2	AP 1.2: Erstellung eines Konzepts zur Umgruppierung der Rohdaten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen	10
2.2.1	Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung	10
2.2.2	Konzept zur Umgruppierung	16
2.2.3	Annahmen und Unsicherheiten.....	19
3	AP 2: Umgruppierung der Rohdaten deutscher Verzehrsstudien und Ermittlung der jährlichen Verzehrswerten für die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen	21
3.1	2. Nationale Verzehrsstudie (NVS II)	21
3.1.1	NVS II: Überarbeiteter Datensatz.....	26
3.2	VELS	27
3.3	KiESEL	29
3.4	EsKiMo-Studien	31
3.5	DONALD-Studie	33
3.6	BVS II: 2. Bayerische Verzehrsstudie	35
3.7	SVS II: 2. Sächsische Verzehrsstudie	38
4	AP 3: Darstellung der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrsdaten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Altersgruppen	41

4.1	AP 3.1: Umgruppierung der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrsdaten für die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Altersgruppen	42
4.1.1	BVS II: 2. Bayerische Verzehrsstudie	43
4.1.2	SVS II: 2. Sächsische Verzehrsstudie	44
4.2	AP 3.2: Untersuchung regionaler Unterschiede der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrsdaten	45
4.2.1	Untersuchung regionaler Unterschiede	46
4.2.2	Analyse zeitlicher Trends	53
4.3	AP 3.3: Auswertung der aktuellen deutschen Verzehrsgewohnheiten gemäß der Alters- und Lebensmittelgruppierungen der Strahlenschutzverordnung	60
4.3.1	Gegenüberstellung der Verzehrsraten gemäß der Alters- und Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung	60
4.3.2	Auswertung der 95. Perzentile	61
4.3.3	Zusammenfassender Vergleich der Verzehrsraten verschiedener Bevölkerungsgruppen	66
5	Zusammenfassende Diskussion der Ergebnisse	71
5.1	Beobachtungen für die Lebensmittelgruppen gemäß Strahlenschutzverordnung	71
5.2	Fazit	79
	Literaturverzeichnis	83
	Abbildungsverzeichnis	93
	Tabellenverzeichnis	95
	Abkürzungsverzeichnis	99
A	Anhang: Datenlieferungen durch das BfR	101
A.1	NVS II	101
A.2	Faktoren	101
A.3	NVS II: Überarbeiteter Datensatz	101

A.4	VELS	101
A.5	KIESEL	101
A.6	EsKiMo II	101
B	Anhang: Excel-Dateien zur Auswertung der DONALD-Studie.....	103
B.1	Zuordnungen der Lebensmittel	103
B.2	Ausgewertete Verzehrsmengen.....	103

1 **Einleitung**

Im Rahmen der Berechnung von Strahlenexpositionen werden entsprechend der Berechnungsvorschriften (z. B. /BMU 12/, /AVV 19/, /THI 04/) verschiedene Annahmen zu den Expositionssituationen getroffen. Bei der Ermittlung der Dosis aufgrund von Ingestion finden die Verzehrsmengen verschiedener Lebensmittelgruppen Eingang in die Berechnungsvorschrift. Die anzunehmenden Verzehrsmengen werden für definierte Alters- und Lebensmittelgruppen in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /SSV 21/ festgesetzt. Die Altersgruppen decken alle Altersklassen von Säuglingen (< 1 Jahr) bis hin zum Erwachsenenalter (> 17 Jahre) ab.

Die derzeit zur Ermittlung der Ingestionssdosis verwendeten alters- und lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrsmengen basieren hauptsächlich auf Daten der 1. Nationalen Verzehrsstudie der 80er Jahre, die sich ausschließlich auf die alten Bundesländer beschränkte. Angesichts der deutlichen Veränderungen des Lebensmittelangebots und auch der Lebensumstände, führte das Max Rubner-Institut (MRI) (Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel) im Auftrag des früheren Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Mitte der 2000er Jahre die 2. Nationale Verzehrsstudie (NVS II) durch. Darin finden sich u. a. Aussagen zum Verzehr der wichtigsten Lebensmittelgruppen. Ein Ergebnis der NVS II ist z. B., dass sich die Ernährungsgewohnheiten von Männern und Frauen insbesondere in Bezug auf den Fleischverzehr unterscheiden /MRI 08a/. An die NVS II schloss sich eine langfristige Beobachtung des Ernährungsverhaltens in Deutschland im Rahmen des Nationalen Ernährungsmonitorings (NEMONIT) an.

Neben der Nationalen Verzehrsstudie, welche nur die Ernährungsgewohnheiten von Personen über 14 Jahren berücksichtigt, sind ab dem Jahr 2000 auch verschiedene Ernährungsstudien für die darunter liegenden Altersstufen durchgeführt worden.

Die in den einzelnen Verzehrerhebungen abgefragten Alters- und Lebensmittelgruppen sind jeweils unterschiedlich detailliert und gruppiert. Dabei verfolgten die Erhebungen andere Ziele als die zur Berechnung der Ingestionssdosis und Abschätzung eines potenziellen Strahlenrisikos. Weiterhin enthalten die Erhebungen u. U. zusätzliche Informationen, wie z. B. geschlechtsspezifische und regionale Angaben sowie zeitliche Trends. Um die Daten als Grundlage für die Berechnung der Ingestionssdosis nutzbar zu machen, müssen diese demnach zunächst entsprechend umgruppiert und umfassend analysiert werden.

In diesem Forschungsvorhaben wurden daher im Zuge der Fortschreibung von Berechnungsvorschriften die nach dem Jahr 2000 in Deutschland durchgeführten Verzehrsstudien erfasst und die erhobenen Daten gemäß der Tabelle 1 in Anlage 11 Teil B StrlSchV /SSV 21/ aufgeführten Alters- und Lebensmitteleinteilung umgruppiert. Dabei wurden insbesondere die gruppenspezifischen Mittelwerte und die 95. Perzentile der jährlichen Verzehrsmengen für sechs Altersklassen und bestimmte Lebensmittelgruppen bestimmt. Zusätzlich wurden die Repräsentativität und Unsicherheit dieser Datensätze untersucht sowie mögliche Fehlerquellen bei der Umgruppierung der Daten aufgezeigt. Ebenso wurde untersucht, wie stark regionale Verzehrsmengen von den nationalen Durchschnittswerten abweichen und ob sich langfristige Ernährungstrends abzeichnen.

Im ersten Arbeitspaket (AP 1) des Vorhabens „Zusammenstellung der nach 2000 in Deutschland durchgeführten Verzehrsstudien und Erstellung eines Konzepts zur Umgruppierung der Rohdaten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen“ wurden in einem ersten Schritt Informationen zu den Verzehrsstudien recherchiert und die Datenverfügbarkeit geprüft. Ziel war dabei die Erstellung eines Konzeptes, wie die in den einzelnen Erhebungen aufgeführten Ernährungsgruppen entsprechend den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung umgruppiert werden können. Dementsprechend wurden anonymisierte Daten einzelner Verzehrsstudien beschafft und im Hinblick auf die Umgruppierung der Datensätze untersucht.

Im Arbeitspaket 2 (AP 2) „Umgruppierung der Rohdaten deutscher Verzehrsstudien und Ermittlung der jährlichen Verzehrswerte für die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen“ wurde für jede der ausgewählten Studien eine Umgruppierung der Verzehrswerte entsprechend dem in AP 1 entwickelten und abgestimmten Konzept durchgeführt, d. h. die Daten wurden unter Anwendung der in AP 1 definierten Annahmen weiter detailliert und in neue Gruppen zusammengefasst. Dadurch wurde eine Gruppierung der Daten gemäß den geltenden Vorgaben der Strahlenschutzverordnung zu den Lebensmittelgruppen erzielt. Gemäß dem in AP 1 erarbeiteten Konzept wurden neben dem arithmetischen Mittelwert der jährlichen Verzehrswerte, die Standardabweichung, der Median (P50) und das 95. Perzentil angegeben.

Im Rahmen des Arbeitspaketes 3 (AP 3) „Darstellung der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrswerte entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Altersgruppen“ des Forschungsvorhabens war die Umgruppierung der Studiendaten in die Altersgruppen laut Tabelle 1 in Anlage 11 Teil B StrlSchV vorgesehen. Zudem erfolgte je nach Datenlage eine zusätzliche Aufteilung in unterschiedliche Regionen

Deutschlands (vorzugsweise Nielsengebiete). Diese Daten wurden dahingehend analysiert, ob geschlechtsspezifische, altersbedingte, regionale oder bezogen auf den Erhebungszeitraum stark abweichende Verzehrsmengen bei einzelnen Lebensmittelgruppen auftreten und zusammenfassend der Tabelle 1 in Anlage 11 Teil B StrlSchV gegenübergestellt.

In diesem Abschlussbericht werden die Ergebnisse aus den Arbeitspaketen AP 1, AP 2 und AP 3 zusammenfassend dargestellt. Diese werden in Bezug zu den altersabhängigen Verzehrsmengen, wie sie in der derzeit geltenden Tabelle der Strahlenschutzverordnung festgeschrieben wurden, wiedergegeben. Weiterhin wird diskutiert, ob auf Grundlage der durchgeführten Analysen Änderungen bei den derzeit geltenden Verzehrsmengen notwendig erscheinen. Dazu werden insbesondere folgende Punkte diskutiert:

- Geschlechtsspezifische oder regionale Aufstellung der Verzehrswerten aufgrund von Unterschieden in den geschlechtsspezifischen Verzehrsmengen bei einzelnen Lebensmittelgruppen
- Abzeichnung langfristiger Trends hinsichtlich veränderter Verzehrsgewohnheiten auch auf Grundlage von Statistiken über den jährlichen Lebensmittelverbrauch
- Hinweise darauf, in welchem Bereich weitere Befragungen notwendig sind, um Aussagen besser absichern zu können

2 AP 1: Zusammenstellung der nach 2000 in Deutschland durchgeführten Verzehrsstudien und Erstellung eines Konzepts zur Umgruppierung der Rohdaten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen

Das Arbeitspaket 1 wurde in zwei Schritten bearbeitet:

- AP 1.1: Zusammenstellung der nach 2000 in Deutschland durchgeführten Verzehrsstudien und Beschaffung der Rohdaten
- AP 1.2: Erstellung eines Konzepts zur Umgruppierung der Rohdaten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen

2.1 AP 1.1: Zusammenstellung der nach 2000 in Deutschland durchgeführten Verzehrsstudien und Beschaffung der Rohdaten

2.1.1 Zusammenstellung der Verzehrsstudien und Datengrundlage

In einem ersten Arbeitsschritt wurde eine Recherche der nach dem Jahr 2000 durchgeführten Verzehrsstudien durchgeführt. Berücksichtigt wurden die folgenden Studien: 2. Nationale Verzehrsstudie (NVS II), NEMONIT, VELs, KiESEL, EsKiMo I, EsKiMo II, DONALD, 2. Sächsische Verzehrsstudie (SVS II), 2. Bayerische Verzehrsstudie (BVS II). Dazu wurden die verfügbaren Informationen, wie Abschlussberichte und wissenschaftliche Publikationen, gesichtet und jeweils eine Zusammenfassung der relevanten Eckdaten erstellt. Eine Übersicht der Studien sowie der verwendeten Quellen findet sich in Tab. 2.1. Die zusammengestellten Verzehrsstudien wurden im Zwischenbericht zu AP 1 /GRS 21/ jeweils kurz beschrieben. Alle genannten Studien bis auf die DONALD-Studie sind repräsentativ für die jeweilige in Tab. 2.1 angegebene Altersgruppe und Region. Die NVS II ist auf Deutschlandebene und zusätzlich auf Bundeslandebene repräsentativ.

Tab. 2.1 Übersicht der nach dem Jahr 2000 in Deutschland durchgeführten Verzehrsstudien mit Quellenangaben

Studie	NVS II	NEMONIT	BVS II	SVS II	VELS	KIESEL	EsKiMo I	EsKiMo II	DONALD
Institut	Max Rubner-Institut (MRI)	Max Rubner-Institut (MRI)	TU München/Weihenstephan	GfK (Growth from Knowledge) – Health Care, Nürnberg	Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Universität Paderborn	Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Robert Koch-Institut (RKI)	Robert Koch-Institut (RKI), Universität Paderborn	Robert Koch-Institut (RKI)	Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (IEL), Universität Bonn
Zeitraum	2005 - 2007	2008 - 2015	2002 - 2003	2004 - 2005	2001 - 2002	2014 - 2017	2006	2015 - 2017	laufend seit 1985
Gesamtanzahl der Teilnehmer	19329	ca. 2000 (aus NVS II)	1050	1293	816	ca. 1000	2506	2644	bislang > 1500
Alter der Teilnehmer	14 - 80 Jahre	18 - 80 Jahre	13 - 80 Jahre	4 - 80 Jahre	0,5 - < 5 Jahre	0,5 - < 6 Jahre	6 - 17 Jahre	6 - 17 Jahre	3 Monate bis 19 Jahre (weibl.)/ 22 Jahre (männl.)
Region	Deutschland	Deutschland	Bayern	Sachsen	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Raum Dortmund
Quellen	/MRI 08b/ /MRI 08a/ /HEU 15/ /KRE 06/ /STR 19/	/MRI 21/ /GOS 16/	/TUM 03/	/SMUL 01/ /LFL 06/ /SMS 06/	/BFR 05/ /BAN 05/ /LIN 14/	/GOL 17/ /SCH 15/ /MAU 17/ /BFR 16/	/RKI 07/ /MEN 07/	/RKI 20/ /MEN 17/ /LAG 17/	/BUY 12/, /UBN 18/

Zur Beschaffung der erforderlichen Rohdaten für die Umgruppierung in die geforderten Gruppen der Strahlenschutzverordnung wurden zunächst die in Tab. 2.1 genannten Quellen in Hinblick auf vorhandene und benötigte Detaillierung der Lebensmittelgruppen, Altersgruppen und ggf. Regionen sowie auf jeweils gegebene statistische Kenngrößen analysiert. Diese Gegenüberstellung bildete die Ausgangslage zur Datenbeschaffung.

Als eine weitere mögliche Datenquelle für die Umgruppierung wurde im Verlauf des Forschungsvorhabens das vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) auf seiner Internetseite als Excel-Tabelle zur Verfügung gestellte NVSII- und VELS-Modell (/BFR 11a/) identifiziert, welches vom BfR für die Risikobewertung von Rückständen aus Pflanzenschutzmitteln zur Abschätzung von Lang- und Kurzzeitaufnahmemengen entwickelt wurde („Pestizidmodell“). Als Grundlage hierfür dienen die Daten der VELS-Studie /BFR 05/ und der NVS II /BFR 11b/.

Die Daten der NVS II wurden hierfür in einem vom BfR finanzierten Projekt mit Unterstützung der Universität Paderborn („NVSII-Risk“ /HES 10/) so aufbereitet, dass sie für die gesundheitliche Risikobewertung von Pflanzenschutzmittel-Rückständen nutzbar waren. Dazu wurden die in der NVS II erfassten Lebensmittel über Rezepturen und unter Berücksichtigung von Verarbeitungsschritten in Grundbestandteile aufgeschlüsselt und auf landwirtschaftliche Roherzeugnisse (laut Verordnung (EG) Nr. 396/2005 /EUR 05/, Anhang I) zurückgerechnet. Als Grundlage für die Aufbereitung dienten im Rahmen der NVS II durchgeführte 24h-Recalls.

Insgesamt sind über 800 Roherzeugnisse in der veröffentlichten Tabelle erfasst. Für diese werden die mittleren Verzehräquivalente sowie die Verzehräquivalente eines ausgewählten hohen Perzentils (P90, P95 bzw. P97,5) bzw. der Maximalwert angegeben, um die Bewertung chronischer sowie akuter Risiken zu ermöglichen. Die Werte beziehen sich jeweils sowohl auf die Gesamtbevölkerung (auf Basis der NVS II, also ab 14 Jahre) als auch auf die sensiblen Populationen der Frauen im gebärfähigen Alter von 14 bis 50 Jahren (Subpopulation der NVS II) und der 2 bis 4-jährigen Kinder (auf Basis der VELS-Studie).

Weiterhin wurde eine Literaturrecherche in Hinblick auf zusätzliche für die Umgruppierung relevante Informationen und ggf. nötige Annahmen durchgeführt. Dazu wurden u. a. die Ernährungsberichte der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) der Jahre

2004 bis 2020 beschafft und gesichtet /DGE 04/, /DGE 08/, /DGE 12/, /DGE 16/, /DGE 20/. Diese enthalten u. a. jeweils ein Kapitel mit Trendanalysen zum Lebensmittelverbrauch in Deutschland auf der Basis der jährlichen Agrarstatistik. Bei der Nutzung der Agrarstatistiken ist allerdings zu beachten, dass die Daten hier auf Produktionsseite, also verbraucherfern, erfasst werden und auch Anteile enthalten, welche nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind. Unter der Annahme, dass die Anteile im Zeitverlauf stabil bleiben, kann die Agrarstatistik jedoch wertvolle Hinweise in Bezug auf langfristige Ernährungstrends im Bevölkerungsmittel geben. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Daten seit mehreren Jahrzehnten mit weitgehend gleichbleibender Methodik regelmäßig (jährlich) erfasst werden. Die Agrarstatistik ist auch international eine anerkannte Datengrundlage zur Betrachtung von Entwicklungen des Lebensmittelverbrauchs einer Bevölkerung. In Deutschland werden die Daten vom Bundesministerium für das Ressort Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen des Statistischen Jahrbuchs über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland (Abschnitt „D. Ernährungswirtschaft“) veröffentlicht. Eine detaillierte Auswertung der Verbrauchsdaten in Hinblick auf zeitliche Ernährungstrends wurde im Rahmen des AP 3 durchgeführt und im Zwischenbericht zu AP 3 dargestellt /GRS 23/. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich in Kapitel 4.2.2.3.

In Hinblick auf die zugrundeliegenden Annahmen bei der Einteilung der in der Strahlenschutzverordnung geforderten Lebensmittelgruppen wurde die Vorgehensweise bei der ursprünglichen Erstellung der Tabelle der mittleren Verzehrsmengen der repräsentativen Personen in der Strahlenschutzverordnung recherchiert. In diesem Zusammenhang wurden die in der Begründung zur Novellierung der StrlSchV 2001 /BMU 01/ genannten Quellen beschafft. Dies betrifft insbesondere die erste Nationale Verzehrsstudie (NVS I), /ADO 95/, /DGE 92/, /DGE 96/, welche die Grundlage für die Angaben zu den Altersgruppen oberhalb von zwei Jahren bildet. Die Daten für jüngere Kinder stammen aus einer unveröffentlichten Datenauswertung der Verzehrsmengen von Lebensmittelgruppen und Wasseraufnahme von Kindern und Jugendlichen aus der DONALD-Studie des Forschungsinstituts für Kinderernährung in Dortmund (Stand: 1998/1999). Der Trinkwasserverzehr Erwachsener wurde /UBA 97/ entnommen, während der Trinkwasserverzehr von Kindern ebenfalls Erhebungen des Forschungsinstituts für Kinderernährung in Dortmund entnommen wurde.

2.1.2 Beschaffung der Verzehrsdaten

Im Rahmen des Vorhabens erfolgte die Beschaffung der Daten der ausgewählten Studien über den Kontakt des Auftraggebers. Die Verzehrsdaten der zweiten bayerischen Verzehrsstudie sowie der zweiten sächsischen Verzehrsstudie wurden vom Auftraggeber in Form des Abschlussberichtes /TUM 03/ bzw. einer SPSS-Datei mit Rohdaten direkt zur Verfügung gestellt.

Im weiteren Verlauf wurden bezüglich der SVS II mit der genannten Ansprechpartnerin im Sächsischen Staatsministerium in mehreren telefonischen Gesprächen Fragen zu den Rohdaten und den im Rahmen der Studie durchgeführten Verarbeitungsschritten erörtert. Hierbei zeigte sich, dass aufgrund der langen Dauer seit Durchführung der Studie nicht mehr alle benötigten Informationen zur Nachverfolgung der Datenverarbeitung zur Verfügung stehen. Es wurde empfohlen, die Studiendaten in der Form zu nutzen, wie sie in der vom Sächsischen Staatsministerium zur Verfügung gestellten Broschüre dargestellt wurden /SMS 06/.

Mit dem Dateninhaber der DONALD-Studie, der Universität Bonn (Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften), wurde in mehreren Telefonaten als Basis für die Umgruppierung in die Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung gemeinsam eine Aufteilung der in der Studie erfassten Lebensmittelgruppen in ca. 3.800 Lebensmittel erarbeitet und festgelegt. Es wurde eine Datennutzungsvereinbarung für die Übermittlung der anonymisierten Daten der DONALD-Studie in Form von Verzehrsmengen dieser Lebensmittel für 17.209 Protokolle (insg. 1.731 Probanden der Jahre 1985 bis 2021) zwischen GRS und der Universität Bonn getroffen und die Daten wurden in der festgelegten Form zur weiteren Bearbeitung durch die GRS übermittelt.

Für die Datenübermittlung der Verzehrsdaten der NVS II und der beiden Studien zur Kinderernährung VELS und KiESEL wurde Kontakt zum MRI und zum BfR aufgenommen. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde aufbauend auf einem Protokoll zu einer vorab durchgeführten Videokonferenz zwischen BfS, MRI und BfR eine Diskussionsgrundlage erarbeitet. In dieser wurde die Vorgehensweise zur Umgruppierung der Lebensmittelgruppen und zur Erhebung der statistischen Daten sowie die Anforderungen an die Studiendaten konkretisiert und offene Fragen wurden gebündelt. Diese Punkte wurden in einer gemeinsamen Videokonferenz zwischen BfS, BfR, MRI und GRS am 28. Juni 2021 diskutiert. Fazit war die grundsätzliche Bereitschaft zum Datenaustausch und zur Datenbereitstellung durch das MRI und das BfR. Es wurde festgelegt,

die Datenübergabe durch das BfR an die GRS mittels in Altersgruppen aggregierter Daten (mit statistischen Kenngrößen) in gemeinsam abzustimmenden Lebensmittelgruppen durchzuführen. Die Detaillierung/Einteilung der Lebensmittelgruppen sollte sich an der vom BfR publizierten Tabelle zur Expositionsabschätzung und Risikobewertung von Pflanzenschutzmittel-Rückständen (basierend auf der NVS II bzw. VELS) orientieren bzw. diese als Grundlage nutzen. Weiterhin wurde jeweils eine Aufteilung nach Geschlecht und Region (Nielsen-Gebiete) vereinbart. Nach Abstimmungen mit dem RKI als Datenhalter der beiden EsKiMo-Studien I und II, wurden die Daten der EsKiMo-Studie II (bis 12 Jahre) der GRS durch das BfR in analog aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt. Alle Studiendaten wurden zur Wahrung des Datenschutzes in anonymisierter Form weitergegeben.

Als zur Berechnung der Verzehrswerten für die Tabelle der Strahlenschutzverordnung maßgeblich wurden die Studiendaten der NVS II identifiziert, da diese Studie die Verzehrsgewohnheiten Erwachsener (ab 14 Jahren) nach 2000 für ganz Deutschland repräsentativ abbildet. Zusammen mit den Daten für Kinder aus den Studien VELS bzw. KiESEL und EsKiMo II sowie den Daten der DONALD-Studie konnten alle in der Strahlenschutzverordnung genannten Altersgruppen abgedeckt werden.

2.2 AP 1.2: Erstellung eines Konzepts zur Umgruppierung der Rohdaten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen

2.2.1 Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung

Die im vorliegenden Projekt zu überprüfende Tabelle (siehe Tab. 2.2), welche als Tabelle 1 („Verzehrswerten“) in Anlage 11, Teil B StrlSchV /SSV 21/ vorgegeben ist, enthält die in den Expositionsmodellen anzusetzenden mittleren Verzehrswerten (Spalten 1 bis 7) der repräsentativen Personen und einen Faktor (Spalte 8) zur Multiplikation mit den mittleren Verzehrsmengen, wodurch das 95. Perzentil der jährlichen Verzehrsmenge beschrieben wird. Weiterhin ist diese Tabelle als Tabelle 10 des Anhanges A4 in der Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ermittlung der Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung durch genehmigungs- oder anzeigebedürftige Tätigkeiten /AVV 19/ enthalten, welche für die Ermittlung der zu erwartenden Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung nach § 100 StrlSchV (prospektive Ermittlung) sowie der erhaltenen Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung nach § 101 StrlSchV (retrospektive Ermittlung) anzuwenden ist.

Tab. 2.2 Tabelle 1 („Verzehrsraten“) in Anlage 11, Teil B der StrlSchV /SSV 21/

Mittlere Verzehrsmengen der repräsentativen Personen in kg/a							
1	2	3	4	5	6	7	8
Altersgruppe	≤ 1 Jahr	> 1 - ≤ 2 J.	> 2 - ≤ 7 J.	> 7 - ≤ 12 J.	> 12 - ≤ 17 J.	> 17 J.	
Lebensmittel							
Trinkwasser	55	100	100	150	200	350	2
Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser	200	0	0	0	0	0	1,6
Milch, Milchprodukte	45	160	160	170	170	130	3
Fisch	0,5	3	3	4,5	5	7,5	5
Fleisch, Wurst, Eier	5	13	50	65	80	90	2
Getreide, Getreideprodukte	12	30	80	95	110	110	2
Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte	25	45	65	65	60	35	3
Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte	30	40	45	55	55	55	3
Blattgemüse	3	6	7	9	11	13	3
Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte	5	17	30	35	35	40	3

Zum Umgang mit einigen der Lebensmittelgruppen werden in der Strahlenschutzverordnung und der AVV Tätigkeiten folgende weitere Angaben gemacht:

- Beim Trinkwasserverzehr sowie beim Verzehr von Muttermilch und Milchfertigprodukten mit Trinkwasser sind die Mengenangaben in l/a zu verstehen.
- Weiterhin kommen zur jährlichen Trinkwassermenge des Säuglings von 55 l/a noch 160 l/a hinzu, wenn angenommen wird, dass der Säugling nicht gestillt wird, sondern nur Milchfertigprodukte erhält, die überregional erzeugt werden und als nicht kontaminiert anzusetzen sind. Dabei wird angenommen, dass 0,2 kg Konzentrat (entspricht 1 l Milch) in 0,8 l Wasser aufgelöst werden.
- In Bezug auf die Gruppe „Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser“ ist je nach Nuklidzusammensetzung die ungünstigste Ernährungsvariante zugrunde zu legen.

- Beim Fischverzehr wird der Anteil von Süßwasserfisch am Gesamtfischverzehr im Mittel mit ca. 17 % angesetzt, soll aber den regionalen Besonderheiten angepasst werden.
- Weiterhin ist bei den Berechnungen auf Grundlage der Tabelle für die Lebensmittelgruppen „Trinkwasser“ und „Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser“ anzunehmen, dass 100 % der Nahrungsmittel kontaminiert sind. Für alle anderen Lebensmittelgruppen ist von 50 % von lokal produzierten und kontaminierten Nahrungsmitteln auszugehen. Weiterhin können bei Radionukliden der natürlichen Zerfallsreihen Uran-238 und Thorium-232 die Lebensmittelgruppe „Getreide“ sowie die Oberflächenkontaminationen für die Lebensmittelgruppe „Kartoffeln, Wurzelgemüse“ grundsätzlich unberücksichtigt bleiben.
- Für bestimmte Berechnungen muss für die dosisdominierende Gruppe nicht die mittlere Verzehrsmenge, sondern die mit dem jeweiligen Faktor in Spalte 8 multiplizierte mittlere Verzehrsmenge angesetzt werden, welche dem 95. Perzentil der jährlichen Verzehrsmenge entspricht. Die dosisdominierende Gruppe ist jene, die bei mittleren Verzehrsmengen zur höchsten Ingestionsdosis führt. Dabei sind alle pflanzlichen Produkte außer Blattgemüse zu einer Lebensmittelgruppe zusammenzufassen. Für alle übrigen Lebensmittelgruppen sind die mittleren Verzehrsmengen anzusetzen. Diese Vorgehensweise betrifft die Berechnungen zur Ermittlung der zu erwartenden Exposition nach § 100 Abs. 1 im Rahmen des Genehmigungs- oder Anzeigeverfahrens für Tätigkeiten nach § 4 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 bis Nr. 8 des Strahlenschutzgesetzes sowie die Ermittlung der erhaltenen Exposition nach § 101 Abs. 1 Nr. 1 oder 2.

Die Tabelle der Verzehrsmengen war bereits in der nun nicht mehr gültigen Strahlenschutzverordnung von 2001 /SSV 17/ und der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV 2001) /BMU 12/ enthalten, welche zur Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen Anwendung fand. Die Tabelle wurde inhaltsgleich in Bezug auf die Verzehrsmengen und Faktoren in die neue Strahlenschutzverordnung übernommen. Bezüglich der Berücksichtigung des 95. Perzentils der jährlichen Verzehrsmenge der Referenzperson wurde allerdings eine Änderung vorgenommen. So wurden nach /BMU 12/ und /SSV 17/ zur Berücksichtigung der 95. Perzentile die mittleren jährlichen Verzehrsmengen aller Lebensmittelgruppen mit den Faktoren der Spalte 8 multipliziert. Dies führte allerdings zu physiologisch unmöglichen Verzehrsmengen und einer unnötig hohen Konservativität in der Expositionsberechnung. In der aktuellen Fassung der Strahlenschutzverordnung gilt Spalte 8 nur für die dosisdominierende Gruppe. Dadurch wird eine größere Realitäts-

nähe in Bezug auf die Gesamtverzehrmenge einer Person unter Beibehaltung der Eigenschaft der repräsentativen Person als eine gegenüber dem Durchschnitt der Bevölkerung höher exponierte Person erreicht.

Zum Ursprung der in Tab. 2.2 angegebenen Verzehrswerten werden in der Begründung zur StrlSchV 2001 /BMU 01/ einige Angaben gemacht. Der Großteil der Verzehrswerten (Altersgruppen > 2 Jahre, ohne Trinkwasser) stammt aus der ersten nationalen Verzehrstudie (NVS I) von 1985 bis 1988, welche federführend von der Justus-Liebig-Universität in Gießen im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Ernährung durchgeführt wurde. Weiterhin wurden die Daten für jüngere Kinder (auch Trinkwasser) aus altersspezifischen Erhebungen des Forschungsinstituts für Kinderernährung in Dortmund und der Trinkwasserverzehr aus einem Bericht des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 1997 entnommen.

Die Verzehrswerten der Kinder spiegeln jeweils den älteren Teil einer Altersgruppe wider, während bei den Erwachsenen die Daten der 25 bis 50-jährigen (der NVS I) verwendet wurden, da diese den höchsten Gesamtverzehr aufweisen.

Die NVS I stellt also die wichtigste Datengrundlage für die Tabelle der Verzehrswerten in ihrer gegenwärtigen Form dar. Im Abschlussbericht der NVS I (/ADO 95/) wurden die Daten in 90 bzw. 24 Lebensmittelgruppen aggregiert.

Bei der Umgruppierung in die zehn Lebensmittelgruppen (siehe Tab. 2.2) der Strahlenschutzverordnung wurden folgende zusätzliche Annahmen gemacht:

- Milch und Milchprodukte: Zur Berücksichtigung von Käse und Quark wurde angenommen, dass 1 kg Käse aus 5 l Milch hergestellt wird.
- Pflanzliche Produkte: Die Gliederung der pflanzlichen Produkte in Getreide, Obst, Kartoffeln und Wurzelgemüse, Blattgemüse sowie sonstiges Gemüse wurde vorgenommen, um für die Berechnung der Strahlenexposition verschiedene Vorgaben in der Zeit zwischen Ernte und Verzehr berücksichtigen zu können.
- Obst: Es wurden nur einheimische Produkte und keine Südfrüchte berücksichtigt.

Die ursprüngliche Vorgehensweise bei der Umgruppierung ist aus diesen Informationen allerdings nicht mehr für alle Gruppen im Detail nachvollziehbar. Ein Vergleich der angegebenen Verzehrsmengen mit den veröffentlichten Daten der NVS I deutet allerdings darauf hin, dass bei der ursprünglichen Zusammenstellung der Lebensmittel keine wei-

tere Aufschlüsselung in Roherzeugnisse (wie in den Modellen des BfR zur Risikoanalyse für Pestizidrückstände) erfolgte.

Bei der im vorliegenden Projekt vorgesehenen Überprüfung der Tabelle der Verzehrswerten soll dieser Aspekt nun beachtet werden, also z. B. Milcherzeugnisse auf den Rohmilcheinsatz und Getreideerzeugnisse auf das Korngewicht zurückgerechnet werden.

Bei der Umgruppierung der neueren Verzehrswerten in die Gruppen der Strahlenschutzverordnung waren im Vorhaben folgende Aspekte für die Lebensmittelgruppen zu berücksichtigen:

Trinkwasser

Zu erfassen sind nur regional erzeugtes Trinkwasser bzw. Leitungswasser und damit zubereitete Getränke und Suppen. Beim Suppenverzehr ist der durchschnittliche Wasseranteil abzuschätzen und zu berücksichtigen. Grüner Tee, schwarzer Tee, Kräuter- und Früchtetee sowie Kaffee sind zu 100 % zu berücksichtigen. Der Mineralwasseranteil ist grundsätzlich nicht zu berücksichtigen, da er aus überregionalen Quellen stammt.

Muttermilch, MilCHFertigprodukte mit Trinkwasser (Säugling)

Bei dieser Lebensmittelgruppe ist die Verzehrsmenge von Muttermilch im ersten Lebensjahr zu ermitteln, und zwar sowohl von während des gesamten Jahres voll gestillten Kindern als auch die Aufnahme von Ersatzmilchprodukten von nicht gestillten Säuglingen. Bei nicht gestillten Säuglingen ist das für die Muttermilchersatzprodukte benötigte Wasser beim Trinkwasserverzehr einzugeben. Statistische Kenngrößen für die jährliche Verzehrsmenge sind als zeitliches Mittel der jeweiligen Kenngröße für die tägliche Verzehrsmenge zu berechnen.

Milch, Milchprodukte

Neben Kuhmilch und Kuhmilchprodukten inklusive Käse, Butter und Milcheis sind zusätzlich Milch- und Milchprodukte von Schafen und Ziegen einzubeziehen. Die jeweiligen Gewichtsanteile sind auf den entsprechenden Rohmilcheinsatz umzurechnen, wobei Überschneidungen wie beispielsweise von Magermilchprodukten und Sahne bzw. von Butter oder Käse und verzehrten Molkeprodukten zu berücksichtigen sind. Anzugeben ist der für die jährlich verzehrten Milchprodukte notwendige Rohmilcheinsatz.

Fisch (und Fischprodukte)

Fisch und Fischereierzeugnisse sowie Schalen- und Krustentiere sind hier zusammenzufassen. Hinzuzufügen sind auch Gerichte auf Basis von Fisch und/oder Krustentieren, wobei nur der entsprechende Gewichtsanteil des Fleisches von Fisch oder Krustentieren zu berücksichtigen ist. Beim Verzehr von Fisch und Krustentieren ist der Anteil des Verzehrs von Süßwasser- und Salzwasserprodukten getrennt auszuweisen. Falls nur der Gesamtfischverzehr ermittelt wurde, muss eine Aufteilung aufgrund plausibler Annahmen erfolgen.

Fleisch, Wurst, Eier

In diese Kategorie fallen Fleisch, Innereien und alle Fleischprodukte von Rind, Pferd, Schaf, Ziege, Schwein, Geflügel, Kaninchen, Wild etc., die für den menschlichen Verzehr verwendet werden. Entsprechend der jeweiligen Gewichtsanteile sind auch Gerichte auf Basis von Fleisch und Eiern hinzuzufügen. Eier werden meist getrennt genannt und sind zusammen mit eihaltigen Nahrungsmitteln zunächst separat auszuweisen, da sich möglicherweise manche Radionuklide im Ei stärker anreichern können als in Fleischprodukten. Anschließend ist dann die Summe der Verzehrsmengen von Fleisch und Fleischwaren sowie von Eiern aufzulisten.

Getreide, Getreideprodukte

Neben Getreide und Getreideerzeugnissen (einheimisches Getreide einschließlich Körnermais) gehören hierher auch Brot, Brotgerichte, Backwaren, Teigwaren, Nahrungsmittel sowie anteilig auch Gerichte auf der Basis von Getreideerzeugnissen. Das jeweilige Produktgewicht ist hier auf den entsprechenden Mehlwert (Berechnung siehe statistisches Jahrbuch, z. B. /BMEL 20/) und von da ausgehend der Rohstoffeinsatz bzw. das entsprechende Korngewicht zu berechnen, aufzusummieren und auszuweisen.

Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte

Zum einheimischen Obst zählen alle potentiell in Deutschland anbaufähigen Baumobst-, Beeren- und Schalenobstarten. Beim Schalenobst sind Esskastanie, Walnuss, Mandel und Haselnuss zu nennen. Nicht zu berücksichtigen sind lediglich Zitrusfrüchte, Tropenfrüchte und tropische Nüsse. Zusätzlich sind hier einheimische Säfte und Nektare entsprechend ihrem Fruchtanteil einzubeziehen.

Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte

Hierzu zählen Kartoffeln und alle essbaren Speicherwurzeln (Rüben) wie Karotten/Möhren (auch Saft), Rettich, Radieschen, rote Beete, Speise- und Steckrüben, Knollensellerie, Pastinaken, Petersilienwurzeln, Schwarzwurzeln und Meerrettich. Entsprechend anteilig zu berücksichtigen sind Kartoffel- und Wurzelgemüseerzeugnisse und Gerichte auf Basis von Kartoffeln und Wurzelgemüse.

Blattgemüse

Hierunter fallen alle Salatarten, Spinat, Mangold sowie entsprechende Erzeugnisse. Falls der Anteil des Blattgemüses aus den Erhebungen nicht hervorgeht, ist dessen Anteil am Gesamtgemüse aufgrund der Verbrauchsangaben der jeweiligen statistischen Jahrbücher zu ermitteln.

Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte

In diese Rubrik fallen alle übrigen einheimischen Gemüsearten und die daraus hergestellten Produkte. Bei Säften sind hier beispielsweise Tomaten- und Krautsäfte zu nennen.

2.2.2 Konzept zur Umgruppierung

Da die Verzehrsstudien andere Ziele verfolgten als die Berechnung der Ingestionsdosis und Abschätzung eines potenziellen Strahlenrisikos, sind die Lebensmittelgruppen und Altersgruppen der Studien nach anderen Gesichtspunkten zusammengestellt worden. Es musste also eine Umgruppierung der je nach Studie unterschiedlich detaillierten und gruppierten Alters- und Lebensmittelgruppen erfolgen. Dabei ergaben sich bei der Umgruppierung der Altersgruppen sowie der Einteilung in Regionen und Geschlecht keine grundsätzlichen Schwierigkeiten, wenn die Rohdaten verfügbar waren, da diese Informationen in der Regel in den Verzehrsstudien für jeden Teilnehmer erfasst wurden.

Komplexer war hingegen die Umgruppierung der Lebensmittelgruppen, da die in den Studien erfassten Lebensmittel oft aus mehreren Komponenten zusammengesetzte Speisen sind, für deren Aufteilung Informationen zu Rezepten und Verarbeitungsschritten notwendig sind. Entsprechende Rezeptdatenbanken wurden in den Verzehrsstudien genutzt, um Lebensmittelgruppen entsprechend der Ziele der Studien zusammenzustellen. Der Detaillierungsgrad unterschied sich dabei z. T. wesentlich von jenem, welcher

für eine Einteilung in die in der Strahlenschutzverordnung genannten Gruppen erforderlich ist.

In der NVS II wurden z. T. andere Gruppen gewählt als in der NVS I, welche ursprünglich in die Tabelle der Verzehrsmengen in der Strahlenschutzverordnung eingeflossen sind. Grund dafür sind die gegenüber den 80er Jahren stark veränderten Ernährungsgewohnheiten der deutschen Bevölkerung, welche zum Zeitpunkt der NVS II bereits in viel größerem Maße hoch verarbeitete Fertigprodukte und Außer-Haus-Speisen sowie insgesamt viel diversere Lebensmittel und Speisen enthielten.

Im Bericht zur NVS II /MRI 08b/, /MRI 08a/, welcher die Auswertungen der Daten aus den im Rahmen der NVS II durchgeführten Diet-History-Interviews enthält, sind an vielen Stellen zusammengesetzte Lebensmittel enthalten, wie Erzeugnisse eines Grundlebensmittels (z. B. Getreideerzeugnisse, Kartoffelerzeugnisse, Obsterzeugnisse...) und Gerichte auf Basis von Grundlebensmitteln und Erzeugnissen (z. B. Gerichte auf Basis von Brot, Gerichte auf Basis von Getreide/-erzeugnissen, Gerichte auf Basis von Gemüse, ...). Auch ist mit dieser Einteilung keine Unterscheidung von einheimischem Obst und Südfrüchten oder z. B. von Blattgemüse mehr möglich, welche zuvor in der NVS I separat ausgewiesen wurden.

Ähnliche hoch aggregierte Darstellungen finden sich auch bei den anderen Verzehrsstudien, für die schon Ergebnisse veröffentlicht wurden. Eine Ausnahme bildet hier die VELS-Studie, da diese bereits so konzipiert wurde, dass die Verzehrsmengen für landwirtschaftliche Roherzeugnisse aufgeschlüsselt und zur Expositionsabschätzung von Pestizidrückständen veröffentlicht wurden.

Die Abb. 2.1 zeigt beispielhaft für die im Bericht der NVS II enthaltenen Informationen, wie eine Umgruppierung erfolgen kann. Dabei müssen im ersten Schritt die für die Auswertung der Studie aggregierten Lebensmittelgruppen detailliert werden. Dazu können vorzugsweise vorhandene Detaillierungen auf Ebene der in der Studie erfassten Daten bzw. bekannten Rezepte oder aber, wenn nicht anders möglich, Annahmen zu Anteilen aufgrund von Standardrezepten und anderen Quellen genutzt werden. Dadurch sollten die Daten möglichst auf Ebene von Rohprodukten aufgeschlüsselt werden. Aus diesen (Roh-)Daten kann in einem zweiten Schritt eine Aggregation in die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen erfolgen. Dazu müssen ggf. bei fehlender Detaillierung oder zur Berücksichtigung von Verarbeitungsschritten weitere Annahmen getroffen bzw. Vorgaben (wie z. B. der in der AVV Tätigkeiten gegebene Umrech-

nungsfaktor von Käse in Milch) berücksichtigt werden. Die Unsicherheiten ergeben sich dann aus den statistischen Unsicherheiten sowie den zusätzlichen Unsicherheiten durch die getroffenen Annahmen.

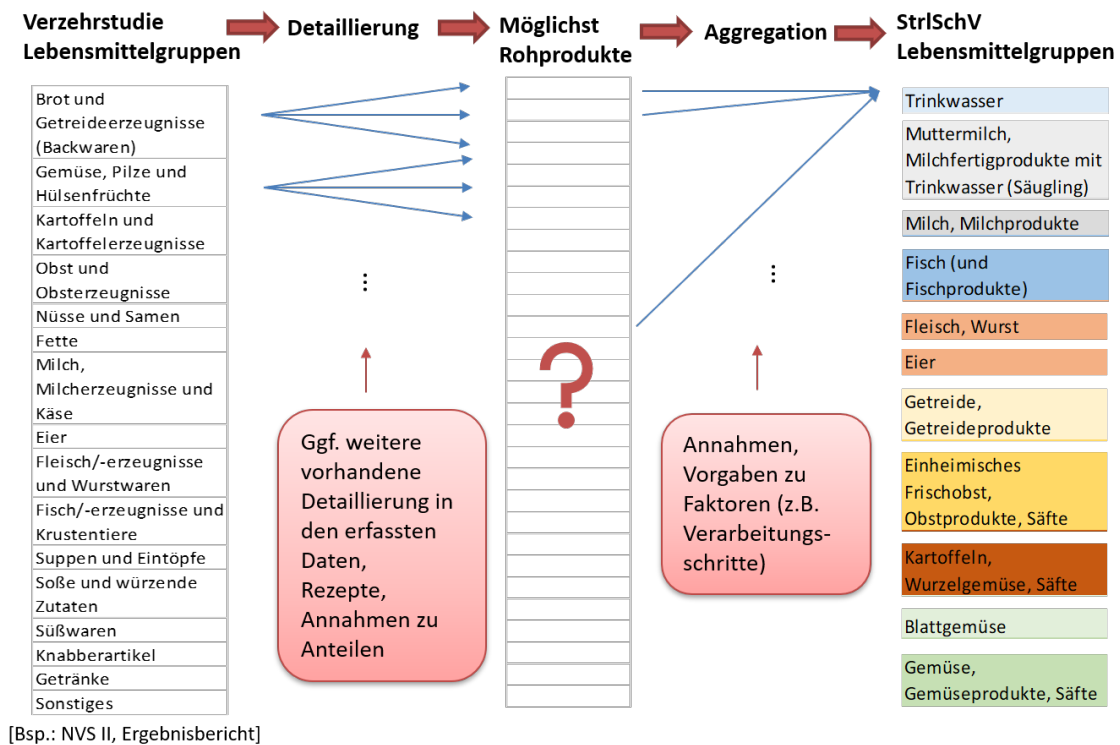


Abb. 2.1 Konzept zur Umgruppierung der Lebensmittel

Das grundlegende Konzept zur Umgruppierung im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde zwischen GRS, BfS, BfR, MRI und RKI für die Studien NVS II, VELS, KiESEL und EsKiMo II abgestimmt.

Es sah die Detaillierung der vom BfR veröffentlichten Tabelle zur Berechnung von Pestizidrückständen in über 800 Rohlebensmittel als Grundlage vor. In dieser Detaillierung sind sowohl für NVS II als auch für die VELS-Studie (auch für Kinder ab 0,5 Jahren) Daten vorhanden, die nach Alter, Geschlecht und, soweit möglich, Region auf Bundeslandebene gruppiert und weitergegeben werden konnten. Die Daten der KiESEL- und der EsKiMo II-Studie wurden im Verlauf des Projektes in gleicher Weise durch das BfR bearbeitet. Die Aggregation der Daten in die Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung erfolgte in enger Abstimmung zwischen GRS und BfR.

Die Verzehrsdaten der DONALD-Studie von 1985 bis 2021 wurden auf Rohdatenebene, also als ein Datensatz pro Studienteilnehmer, an die GRS übermittelt. Zur Umgruppierung in die Altersgruppen sowie zur Untersuchung zeitlicher Trends war jeweils das Alter

und auch das Geschlecht der Probanden am ersten Protokolltag sowie das Erfassungsjahr angegeben.

Als Basis für die Umgruppierung der Lebensmittelgruppen wurde zwischen GRS und der Universität Bonn auf Grundlage der nötigen Detaillierung zur Umgruppierung in die geforderten Lebensmittelgruppen und der verfügbaren Informationen zu Rezepturen und Verarbeitungsschritten sowie Detaillierungen auf Erfassungsebene der Studiendaten eine Einteilung in 3.800 Lebensmittel erarbeitet. Für diese wurde jeweils die über die drei Protokolltage gemittelte Verzehrsmenge eines jeden Probanden angegeben.

Aus diesen 3.800 Lebensmitteln wurde die weitere Aggregation in die Lebensmittelgruppen gemäß Strahlenschutzverordnung durch die GRS vorgenommen.

2.2.3 Annahmen und Unsicherheiten

Die Verzehrswerten, welche nach Umgruppierung und Zusammenfassung in der Tabelle der Strahlenschutzverordnung angegeben werden, unterliegen verschiedenen Unsicherheiten, welche sich aus den Bearbeitungsschritten ergeben. Dabei handelt es sich um die folgenden Aspekte:

- Unsicherheiten bei der Erfassung der Verzehrswerten in den Studien abhängig von der Erfassungsmethode, z. B. Underreporting, ggf. Unsicherheiten durch nicht repräsentative Stichproben
- Statistische Unsicherheiten der mittleren Verzehrsmengen der erfassten Lebensmittel, in der Regel gegeben als Standardabweichungen
- Unsicherheiten bei der Detaillierung der Daten in z. B. Roherzeugnisse durch Ungenauigkeiten in den Rezepten und den Informationen zu Verarbeitungsschritten
- Unsicherheiten bei der Aggregation in die Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung durch Ungenauigkeiten bei der Zuordnung der Lebensmittel, z. B. durch unzureichende Detaillierungen bzw. durch Ungenauigkeiten in vorgegebenen/angenommenen Faktoren zur Berücksichtigung von Verarbeitungsschritten

Insgesamt ist festzuhalten, dass sich viele der genannten Unsicherheiten nicht exakt quantifizieren lassen und daher nur qualitativ beschrieben werden können.

Die Unsicherheiten bei der Erfassung der Verzehrdaten in den Studien hängen u. a. mit der Erfassungsmethode zusammen. So wurden in den betrachteten Studien Verzehrsmengen z. T. retrospektiv durch sog. 24h-Recalls und die Diet-History-Methode, als auch prospektiv mittels Verzehrprotokollen und Wiegeprotokollen erfasst. All diese Methoden haben ihre spezifischen Vor- und Nachteile, auch in Bezug auf die dabei entstehenden Unsicherheiten /STR 19/. Prospektive Protokollmethoden haben den Vorteil, dass mit ihnen Portionsgrößen genauer bestimmt werden können, und dass die Lebensmittelbeschreibung spezifischer erfolgen kann. Allerdings sind sie mit einem höheren Aufwand für die Teilnehmer verbunden, weswegen sie nur in einigen der Studien und z. T. nur in kleineren Unterstichproben zum Einsatz kamen. Weiterhin entstehen bei dieser Methode zusätzliche Unsicherheiten durch eine möglicherweise veränderte Ernährungsweise der Studienteilnehmer. Bei retrospektiven Methoden kann dagegen häufiger ein sog. Under-reporting beobachtet werden, also die Angabe von zu kleinen Verzehrsmengen, was insbesondere bei sozial nicht erwünschten Lebensmitteln (z. B. Süßigkeiten, Feine Gebäck, Wurst-/Fleischwaren, alkoholischen Getränken) eine Rolle spielt. Um diesen Effekt zu minimieren, werden in den Studien qualitätssichernde Maßnahmen eingesetzt wie z. B. Plausibilitätsprüfungen der Gesamtenergiezufuhr.

In der Regel werden in den (publizierten) Auswertungen der Verzehrstudien die Verzehrsmengen der betrachteten Lebensmittel/Lebensmittelgruppen aber nur mit den quantitativ bestimmbarsten statistischen Unsicherheiten angegeben. In einigen veröffentlichten Berichten finden sich auch zusätzliche Charakterisierungen der Verteilungen durch Median und hohe Perzentile (meist P95). Bei der Nutzung der Tabelle der Verzehrsmengen für Expositionsabschätzungen sollte zur Minimierung der resultierenden Unsicherheit auf eine ausreichende Unterscheidung von Variabilität der inter-individuellen Verzehrsmengen und von Unsicherheiten aufgrund der Erfassungsmethode (z. B. Stichproben- und Messunsicherheiten) geachtet werden /LIN 14/.

Bei der Detaillierung und Aggregation in Lebensmittelgruppen (siehe Abb. 2.1) entstehen zusätzliche Unsicherheiten. Hier kommen zum einen Rezepte zur Aufteilung zusammengesetzter Gerichte als auch Faktoren zur Berücksichtigung von Verarbeitungsschritten zum Einsatz. So müssen z. B. Milchprodukte entsprechend des bei der Herstellung eingehenden Rohmilcheinsatzes mit einem Faktor in Milch umgerechnet werden oder auch Getreideprodukte auf das eingesetzte Korngewicht zurückgeführt werden. Solche Verarbeitungsfaktoren sind oft aggregierte, pauschale Angaben und können mit größeren Unsicherheiten einhergehen.

3 AP 2: Umgruppierung der Rohdaten deutscher Verzehrsstudien und Ermittlung der jährlichen Verzehrswerten für die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen

Im Rahmen des Arbeitspaketes 2 (AP 2) erfolgte die Umgruppierung der Rohdaten deutscher Verzehrsstudien für die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen. Neben dem arithmetischen Mittelwert der jährlichen Verzehrswerte wurde jeweils die Standardabweichung, der Median (P50) und das 95. Perzentil angegeben.

Aufgrund der breiten nicht-normal verteilten Verteilungsform der Verzehrsmengen sind die Standardabweichungen (standard deviation, SD) gegenüber dem Mittelwert vergleichsweise groß. Sie geben im Wesentlichen die Variationsbreite des Verzehrverhaltens der Bevölkerung wieder. Als ein Maß für die Abweichung des aus der Stichprobe bestimmten Mittelwertes vom wahren Wert wurde der Standardfehler des Mittelwertes (standard error, SE) aus der Standardabweichung und der Stichprobengröße n über $SE = SD/\sqrt{n}$ berechnet.

Von Seiten der Studieninhaber wurde jedoch auch darauf hingewiesen, dass die Unsicherheit in Folge der bereits erfolgten Aufschlüsselung in Roherzeugnisse nicht analysiert wurde und sich daher nicht quantifizieren lässt. Ebenso können Unsicherheiten bei der Erfassung der Daten wie „Underreporting“ nicht ausgeschlossen werden. Allerdings ist davon auszugehen, dass solche Unsicherheiten bei den für die Auswertung auf Rohlebensmittelebene verwendeten 24h-Recalls und Ernährungsprotokollen eine kleinere Rolle spielen als bei den Diet-History-Interviews, welche sich auf einen länger zurückliegenden Zeitraum beziehen /STR 19/.

3.1 2. Nationale Verzehrsstudie (NVS II)

Gemäß dem in AP 1 entwickelten Konzept zur Umgruppierung der Verzehrswerten der NVS II in die Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung wurde die Umgruppierung aus den Rohdaten durch das BfR nach den Vorgaben und in Absprache mit der GRS durchgeführt. Die finale Fassung der umgruppierten Daten wurde durch das BfR am 25. Mai 2022 als Excel-Datei (siehe Anhang A.1) zur Verfügung gestellt. Enthalten sind die aggregierten Verzehrsmengen für zwei Detaillierungsebenen von Lebensmittelgruppen aufgeteilt nach Altersgruppe, Geschlecht und Nielsen-Gebiet. Die Nielsen-Ge-

biere sind eine ursprünglich für Marktstudien eingeführte Aufteilung Deutschlands in Regionen. Gebräuchlich ist die folgende Einteilung:

- Nielsen I (Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein)
- Nielsen II (Nordrhein-Westfalen)
- Nielsen IIIa (Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland)
- Nielsen IIIb (Baden-Württemberg)
- Nielsen IV (Bayern)
- Nielsen V + VI (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt)
- Nielsen VII (Sachsen, Thüringen)

Als statistische Kenndaten sind sowohl bezogen auf alle Teilnehmer als auch auf die Gruppe der Verzehrer folgende Werte angegeben: Mittelwert, Standardabweichung, Median, 95. Perzentil und die Anzahl der Personen. Zusätzlich werden alle Werte auch unter Berücksichtigung des individuellen Körpergewichts angegeben. Die Gruppe der Verzehrer umfasst dabei jeweils nur die Personen, welche eine von Null verschiedene Verzehrmenge des betreffenden Lebensmittels aufweisen.

Als Grundlage für die Aggregation diene die Detaillierung der vom BfR veröffentlichten Tabelle zur Berechnung von Pestizidrückständen in über 800 Rohlebensmittel /BfR 11a/. Alle Verzehrsmengen der Rohlebensmittelebene wurden mit dem jeweiligen Faktor „essbarer Anteil“ multipliziert, der ebenfalls in dieser Tabelle angegeben ist. Dieser beinhaltet einen Korrekturfaktor für den essbaren Anteil der im NVS-II-Modell berichteten Verzehrsmengen-Äquivalente. Durch die Rückführung aller berichteten Lebensmittel in die jeweiligen landwirtschaftlichen Roherzeugnisse als gemeinsame Basis für eine Aggregation wurde dieser Faktor notwendig, um nicht essbare Teile der Handelsware auszuschließen. Der verzehrbare Anteil basiert direkt auf den Rezeptur- und Verarbeitungsdaten, welche für die Rückrechnung der NVS-II-Daten herangezogen wurden.

Die übermittelten Datensätze beruhen auf Daten der „24h-Recalls“ der NVS II, welche in /DGE 12/ publiziert sind. Die beiden unabhängigen 24h-Recalls der NVS II wurden in einem computergestützten Interview erhoben. Es wurden Daten von 13.926 Personen, von denen beide Interviews vorlagen, ausgewertet. Aufgrund der Verzehrangaben zu einzelnen Tagen ist die Methode der 24h-Recalls sowohl für Expositionsabschätzungen bei akuten als auch bei chronischen Risiken geeignet. Im „NVSII-Risk“ Projekt /HES 10/

wurden durch die Universität Paderborn die Lebensmittel in die landwirtschaftlichen Roh-einheiten (RAC) zurückgerechnet. Die in dieser Detaillierung enthaltenen Rohlebensmit-tel wurden von der GRS in Zusammenarbeit mit dem BfR den Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung zugeordnet. Dabei wurde eine Unterteilung in zwei Detaillie-rungsebenen gewählt.

Neben der Einteilung in die Gruppen der Strahlenschutzverordnung auf der ersten Ebene wurden auf einer zweiten etwas detaillierteren Ebene weitere Unterteilungen die-ser Gruppen beibehalten, um Auswirkungen der gewählten Zuordnungen und eventuell eingesetzter Umrechnungsfaktoren auf die Verzehrswerten untersuchen zu können. Wei-terhin erlaubt die zweite Detaillierungsebene die getrennte Betrachtung von Süßwasser- und Seefischen sowie von Fleisch, Wurst und Eiern. In Tab. 3.1 sind die beiden gewähl-ten Detaillierungsebenen gegenübergestellt. Die Zuordnung der einzelnen Rohlebens-mittel findet sich im Anhang A.1.

Tab. 3.1 Gegenüberstellung der beiden Detaillierungsebenen für die aggregierten Verzehrsdaten der NVS II

1. Ebene: Lebensmittelgruppe gem. StrISchV	2. Ebene: Untergruppen
Milch, Milchprodukte	Milch, Milchprodukte (ohne Butter)
	Milchanteil in Butter
Fisch (und Fischprodukte)	Süßwasserfische
	Seefische
	Weich- und Krustentiere, Kaviar
Fleisch, Wurst, Eier	Fleisch, Wurst
	Eier
Getreide, Getreideprodukte	Getreide, Getreideprodukte
Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte	Einheimisches Frischobst, Obstprodukte
	Obstsäfte
	Wein
Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte	Kartoffeln, Wurzelgemüse
	Säfte aus Wurzelgemüse
Blattgemüse	Blattgemüse
Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte	Gemüse, Gemüseprodukte
	Gemüsesäfte
	Hülsenfrüchte, getrocknet
	Ölsaaten
	Pflanzliche Fette und Öle
Nicht erfasste Lebensmittel	Nicht einheimisches Obst
	Nicht einheimisches Gemüse, Wurzelgemüse und Seetang
	Zuckerrüben u. a. Zuckerpflanzen
	Pilze
	Reis
	Gewürze
	Tee, Kaffee, Kräutertees und Kakao
	Hopfen (getrocknet)
	Honig
	Essig

Zur Untersuchung des Einflusses von Faktoren bei der Rückrechnung auf Rohlebensmittel wurden insbesondere Säfte, Wein und der Milchanteil in Butter separat ausgegeben. Eine Unterscheidung weiterer Milchprodukte ist auf der Rohlebensmittelebene der NVS II im Pestizidmodell nicht möglich. Weiterhin wurden die Gruppen der Rohlebensmittelebene „Ölsaaten“ und „Pflanzliche Fette und Öle“ auf dieser Ebene zunächst beibehalten, um den Einfluss bei der Zuordnung auf die Gruppe „Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte“ betrachten zu können. Eine Besonderheit stellt die Gruppe „Hülsenfrüchte,

getrocknet“ dar, da hierfür auf der Rohlebensmittelebene nur die Trockengewichte angegeben waren. Im Rahmen der Bearbeitung für dieses Forschungsvorhaben wurden diese jeweils mit einem Faktor auf Frischgewicht zurückgerechnet.

Die Faktoren zur Umrechnung der Verzehrsmengen getrockneter Hülsenfrüchte auf Frischmasse wurden vom BfR zusammen mit weiteren Faktoren für die VELS-Studie recherchiert und in einem Bericht (siehe Anhang A.2) zur Verfügung gestellt. Zur Umrechnung für Hülsenfrüchte wurden die in Tab. 3.2 gegebenen Faktoren verwendet, welche auf /BOG 02/ zurückgehen.

Tab. 3.2 Faktoren zur Umrechnung der Verzehrsmengen getrockneter Hülsenfrüchte auf Frischmasse

Trockenes Lebensmittel	Frisches Lebensmittel	Verwendeter Faktor	Faktoren lt. /BOG 02/
Getr. Linsen	Frische Linsen	2,8	2,73 – 2,81
Getr. Bohnen	Frische Bohnen	2,5	2,50 – 2,58
Getr. Erbsen	Frische Erbsen	2,5	2,45 – 2,53

Nicht erfasst in den Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung wurden eindeutig nicht in Deutschland angebaute Lebensmittel wie nicht einheimisches Obst und Gemüse, Seetang, Reis sowie die Gruppen „Gewürze“ und „Tee, Kaffee, Kräutertees und Kakao“, welche zum größten Teil nicht in Deutschland angebaut werden. Weiterhin wurden Lebensmittel mit unklarer Zuordnung und vernachlässigbar geringer Verzehrsmenge wie Hopfen, Honig, Essig und auch Pilze nicht berücksichtigt. Weiterhin wurden Zuckerrüben u. a. Zuckerpflanzen aus der Betrachtung ausgenommen, da Zucker aufgrund des Herstellungsprozesses einen sehr hohen Reinheitsgrad aufweist und daher nur sehr geringfügig zum Ingestionspfad beitragen kann.

Zu Trinkwasser finden sich in der Tabelle der Roherzeugnisse keine Angaben. Im veröffentlichten Ergebnisbericht zur NVS II /MRI 08a/, welcher Auswertungen der Daten aus den Diet-History-Interviews von 15.371 Personen enthält, werden jedoch Angaben zu den Verzehrsmengen von Getränken gemacht. Weiterhin sind die Verzehrsmengen von Suppen und Eintöpfen, welche zum überwiegenden Teil Wasser enthalten, angegeben. Weitere Informationen zum verwendeten Kochwasser werden jedoch nicht gemacht. Die Tab. 3.3 zeigt die für die Trinkwassermenge der Strahlenschutzverordnung relevanten Posten aus dem Forschungsbericht.

Tab. 3.3 Mittelwert (MW), Standardfehler des Mittelwertes (SE), 5. Perzentil (P5), Median (P50) und 95. Perzentil (P95) für den Trinkwasserverzehr, entnommen aus /MRI 08a/ (Diet-History-Interviews), Tabelle A.3 umgerechnet in kg/a

Gruppe	Männer (14 - 80 Jahre)					Frauen (14 - 80 Jahre)				
Lebensmittel	MW	SE	P5	P50	P95	MW	SE	P5	P50	P95
Wasser	405,2	3,9	0,0	365,0	1003,8	408,4	3,2	0,0	365,0	912,5
Kaffee und Tee (grün und schwarz)	208,4	2,3	0,0	164,3	572,0	184,7	1,8	0,0	156,6	477,1
Kräuter, Früchtetee	54,4	1,4	0,0	0,0	292,0	116,1	1,9	0,0	31,4	474,5
Suppen und Eintöpfe	33,2	0,5	0,0	21,9	104,0	27,4	0,3	0,0	19,7	85,4

In den Angaben für Wasser sind sowohl Leitungs-, Tafel- als auch Mineralwasser enthalten. Zur Zusammensetzung dieses Postens wurden durch das MRI weitere Informationen zur Verfügung gestellt, welche auf einer Abschätzung aus den Daten der 24h-Recalls beruhen. Demnach machen von der Gesamttrinkmenge Wasser etwa 79 % Mineralwasser, 4 % Tafelwasser und 17 % Leitungswasser aus. Es wurde darauf hingewiesen, dass die Zahlen mit einer erhöhten Unsicherheit behaftet sind, da davon auszugehen ist, dass viele Teilnehmer nicht genau zwischen diesen Wassersorten unterscheiden können. Nach dieser Abschätzung entfallen im Mittel ca. 320 kg/a auf Mineralwasser und 85 kg/a auf Tafel- und Leitungswasser. Berücksichtigt man für die Trinkwassermenge laut Lebensmitteleinteilung nach Strahlenschutzverordnung zu 100 % Kaffee und Tee sowie Suppen und Eintöpfe als obere Abschätzung, erhält man z. B. für Männer eine mittlere Trinkwassermenge von 381 kg/a ohne Mineralwasser und von 701 kg/a unter Berücksichtigung von Mineralwasser.

3.1.1 NVS II: Überarbeiteter Datensatz

Für den ersten im Rahmen des AP 2 ausgegebenen Datensatz der NVS II wurden die Mengen der landwirtschaftlichen Roheinheiten, auf die alle Lebensmittel aufgeschlüsselt und zurückgerechnet wurden, mit einem Faktor (Prozentsatz) auf den „essbaren Anteil“ nach Vorgabe des Pestizid-Modells /BFR 11a/ reduziert. Einige dieser Faktoren bezogen sich auf die Ausbeute der Rohprodukte (z. B. Obstsäfte, Öle, Zucker).

Im Zuge der Bearbeitung der Datensätze der KiESEL- und der EsKiMo II-Studien wurden die Faktoren für die essbaren Anteile, mit welchen die einzelnen Lebensmittel bei der Aggregation multipliziert werden, überarbeitet. Insbesondere wurden die bei einigen Lebensmitteln im Pestizidmodell für die NVS II noch enthaltenen Ausbeutefaktoren auf-

grund des Verarbeitungsprozesses von den Faktoren, die den tatsächlich verzehrbaren Anteil der Rohlebensmittel beschreiben, getrennt.

Um eine möglichst konsistente Bearbeitung der verschiedenen Verzehrsstudien zu gewährleisten, wurde für die Posten, die in NVS II auf die Ausbeute zurückgerechnet waren, passende Rückrechnungsfaktoren aus den neuen, detaillierteren Faktorenlisten aus Eskimo II bzw. KiESEL verwendet und ein aktualisierter Datensatz als Ergänzung für die NVS II durch das BfR ausgegeben.

In diesem zweiten Datensatz wurden nun Faktoren verwendet, die die Mengen auf die ursprünglichen Produkte ohne Küchenabfall reduzieren, jedoch den Ausbeutefaktor nicht enthalten (z. B. Zuckerrübe statt Zucker, geschälte Orangen statt Orangensaft), um eine Vergleichbarkeit mit den entsprechenden Daten der KiESEL- und EsKiMo II-Studie zu ermöglichen. Somit unterscheiden sich die beiden Datenätze der NVS II in den Bezugszuständen der aufsummierten Lebensmittel in den vier Lebensmittelhauptgruppen „Nicht erfasste Lebensmittel“, „Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte“, „Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte“ und „Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte“.

Der ergänzende Datensatz für die NVS II wurde durch das BfR am 25. Juli 2023 als Excel-Datei (siehe Anhang A.3) zur Verfügung gestellt. Enthalten sind die aggregierten Verzehrsmengen mit statistischen Kenndaten für zwei Detaillierungsebenen von Lebensmittelgruppen aufgeteilt nach Altersgruppe, Geschlecht und Nielsen-Gebiet (Nielsen I, II, IIIa, IIIb, IV, V+VI, VII). Zum Vergleich mit dem ersten Datensatz sind beide Faktoren-Sätze angegeben, und die sich unterscheidenden sind farblich markiert (Tabellenblatt „Faktoren“).

Dieser überarbeitete Datensatz wurde für die in den folgenden Kapiteln dargestellten Analysen der Verzehrswerten aus der NVS II verwendet.

3.2 VELS

Die Verzehrswerten der VELS-Studie sind zusammen mit der NVS II ebenfalls auf Rohlebensmittelebene im Pestizidmodell /BFR 11a/ verfügbar. Daher wurden diese Daten gemäß dem in AP 1 entwickelten Konzept in gleicher Weise wie die Daten der NVS II vom BfR in Absprache mit der GRS in die Gruppen der Strahlenschutzverordnung aggregiert. Die finale Fassung der umgruppierten Daten wurde durch das BfR am 25. Mai 2022 als Excel-Datei (siehe Anhang A.4) zur Verfügung gestellt. Enthalten sind

die aggregierten Verzehrsmengen für zwei Detaillierungsebenen (siehe Tab. 3.1) von Lebensmittelgruppen aufgeteilt nach Altersgruppe, Geschlecht und Nielsen-Gebiet. Als statistische Kenndaten sind sowohl bezogen auf alle Teilnehmer als auch auf die Gruppe der Verzehrer folgende Werte angegeben: Mittelwert, Standardabweichung, Median, 95. Perzentil und die Anzahl der Personen. Zusätzlich werden alle Werte auch unter Berücksichtigung des individuellen Körpergewichts angegeben. Die Gruppe der Verzehrer umfasst dabei jeweils nur die Personen, welche eine von Null verschiedene Verzehrsmenge des betreffenden Lebensmittels aufweisen.

Die übermittelten Datensätze beruhen auf Ernährungsprotokollen für 804 Säuglinge und Kleinkinder im Alter von sechs Monaten bis unter fünf Jahren. Es wurden jeweils zweimal 3-Tage-Ernährungsprotokolle über alle verzehrten Lebensmittel durch die Eltern geführt /HES 03/, /BAN 05/.

Im Unterschied zur NVS II sah die Datenstruktur der VELS-Studie auf Rohlebensmittelbene keine Multiplikation mit einem weiteren Faktor zur Bestimmung des essbaren Anteils vor.

Weiterhin waren im Pestizidmodell für VELS einige Lebensmittel nicht vollständig auf die landwirtschaftlichen Roheinheiten zurückgerechnet. Um die Verzehrsmengen dieser Lebensmittel mit den Daten der NVS II vergleichbar zu machen und sie in gleicher Weise in die Gruppen der Strahlenschutzverordnung aggregieren zu können, wurden hier zusätzliche Faktoren angewandt. Diese zusätzlichen Faktoren wurden vom BfR in einem Dokument zusammen mit den Faktoren für getrocknete Hülsenfrüchte (welche sowohl für die NVS II als auch für die VELS-Studie Anwendung fanden) an die GRS übermittelt und sind in Tab. 3.4 zusammengefasst.

Zum Trinkwasserverzehr sowie zum Verzehr von Muttermilch und zu Milchfertigprodukten von jüngeren Kindern finden sich in der Tabelle der Roherzeugnisse keine Angaben.

Tab. 3.4 Im Pestizidmodell angegebene Lebensmittel, welche im Rahmen des Forschungsprojektes auf Rohlebensmittel (analog zur NVS II) umgerechnet wurden und die recherchierten sowie verwendeten Umrechnungsfaktoren (siehe BfR-Bericht im Anhang A.2)

* /HES 10/, ** /DUJ 19/

Angegebenes Lebensmittel	Rohlebensmittel	Verwendeter Faktor	Recherchierte Faktoren	Quelle
Kondensmilch	Rohmilch	2,5	2,4 - 2,6	/HES 10/
Käse (Kuhmilch)	Rohmilch	11,7	9,7 - 14,9	/HES 10/
Schafskäse	Rohmilch	7,4	7,4	/HES 10/
Ziegenkäse	Rohmilch	8,5	6,94 - 8,5	/HES 10/
Rahm	Rohmilch	6,7	1* - 6,67**	/HES 10/; /DUJ 19/
Quark/Frischkäse	Rohmilch	4,9	3,2 - 5,87	/HES 10/
Butter	Rohmilch	21,75	21,75	/HES 10/
Zucker	Zuckerrüben	6,4	6,4	/HES 10/
Wein	Trauben	1,4	1,34 - 1,45	/HES 10/

3.3 KIESEL

Die Verzehrsdaten der KiESEL-Studie, welche eine Aktualisierung der Daten für die in der VELS-Studie erfassten Altersgruppe der 0,5 bis 5-jährigen Kinder darstellt, wurden vom BfR nach den Vorgaben und in Absprache mit der GRS analog zum Pestizidmodell /BFR 11b/ für NVS II und VELS bearbeitet.

An KiESEL nahmen in der Zeit von 2014 bis 2017 insgesamt 1.104 Kinder im Alter von sechs Monaten bis einschließlich fünf Jahren teil. Anhand eines Interviews füllten die Erziehungsberechtigten einen Fragebogen zur allgemeinen Ernährung, Ernährung im 1. Lebensjahr sowie einen Food Propensity Questionnaire zu selten verzehrten Lebensmitteln aus. Davon haben 1.008 Kinder bzw. deren Eltern auch an der Ernährungserhebung mittels Wiege-/Schätzprotokoll teilgenommen. Der Lebensmittelverzehr der Kinder wurde in einem Wiegeprotokoll für drei aufeinanderfolgende Tage und in einem 1-Tages-Wiegeprotokoll an einem unabhängigen Tag dokumentiert. Ergänzend wurde der Außer-Haus-Verzehr (z. B. in den Betreuungseinrichtungen) mit Hilfe eines reduzierten Schätzprotokolls erfasst /GOL 17/, /NOW 22/.

Die in der Erhebung erfassten verzehrten Lebensmittel wurden vom BfR in die landwirtschaftlichen Roheinheiten aufgeschlüsselt, zurückgerechnet und eingeteilt nach Vorgabe der Pestizid-Verordnung VO (EU) 369/2005. Die Rückrechnung der landwirtschaft-

lichen Roheinheiten in die Form des essbaren Anteils erfolgte mit Faktoren, die aus der zugrundeliegenden Aufschlüsselung entnommen wurden. Da diese Faktoren mit Unsicherheiten verbunden sind, wurde jeweils ein konservativer Ansatz gewählt, der eine Unterschätzung der Verzehrsmengen möglichst vermeidet. Zusätzlich wurde ein Faktor für getrocknete Hülsenfrüchte angewandt, um diese in die frischen Einheiten umzurechnen und sie dem Gemüse zuordnen zu können. Diese Vorgehensweise ist im Bericht zu AP 2 /GRS 22/ dargestellt; die verwendeten Faktoren beruhen auf /BOG 02/.

Die Aggregation in durch die Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Gruppen und die Umrechnungen erfolgten entsprechend den Absprachen und Vorgaben durch die GRS.

Die finale Fassung der umgruppierten Daten wurde durch das BfR am 25. Mai 2023 als Excel-Datei (siehe Anhang A.5) zur Verfügung gestellt. Enthalten sind die aggregierten Verzehrsmengen für drei Detaillierungsebenen von Lebensmittelgruppen aufgeteilt nach Altersgruppe, Geschlecht und Nielsen-Gebiet (Nielsen I, II, IIIa, IIIb, IV, V+VI, VII).

Als statistische Kenndaten sind sowohl bezogen auf alle Teilnehmer als auch auf die Gruppe der Verzehrenden folgende Werte angegeben: Mittelwert, Standardabweichung, Median, 95. Perzentil und die Anzahl der Personen. Zusätzlich werden alle Werte auch unter Berücksichtigung des individuellen Körpergewichts angegeben. Die Gruppe der Verzehrenden umfasst dabei jeweils nur die Personen, welche eine von Null verschiedene Verzehrmenge des betreffenden Lebensmittels aufweisen.

Wie bei der Bearbeitung der NVS II und VELS-Studie wurden neben der Einteilung in die Gruppen der Strahlenschutzverordnung auf der ersten Ebene auf einer zweiten etwas detaillierteren Ebene weitere Unterteilungen dieser Gruppen beibehalten, um Auswirkungen der gewählten Zuordnungen und eventuell eingesetzter Umrechnungsfaktoren auf die Verzehrswerten untersuchen zu können. Weiterhin erlaubt die zweite Detaillierungsebene die getrennte Betrachtung von Süß- und Salzwasserfischen sowie von Fleisch, Wurst und Eiern. Die zwei gewählten Detaillierungsebenen sind in Tab. 3.1 dargestellt.

Zusätzlich wurde für die KiESEL-Studie (und auch die EsKiMo II-Studie) für die Gruppe „Milch, Milchprodukte“ eine zusätzliche Unterteilung in einer dritten Detaillierungsebene vorgenommen. Dies sollte zum einen die Vergleichbarkeit zur NVS II mit vorgegebener Unterteilung aus dem Pestizidmodell gewährleisten (2. Ebene) und zum anderen die

Möglichkeit bieten, die in den Rohdaten der KiESEL- und der EsKiMo II-Studie enthaltenen zusätzlichen Informationen zu erhalten (3. Ebene).

In Tab. 3.5 werden die drei Detaillierungsebenen für die Lebensmittelgruppe „Milch, Milchprodukte“ gegenübergestellt. Die Zuordnung der einzelnen Rohlebensmittel (für alle Lebensmittelgruppen) findet sich im Anhang A.5.

Tab. 3.5 Gegenüberstellung der drei Detaillierungsebenen für die aggregierten Verzehrsdaten der Lebensmittelgruppe „Milch, Milchprodukte“. Die dritte Ebene wurden für die Studien KiESEL und EsKiMo II eingeführt.

1. Ebene: Lebensmittelgruppe gem. StriSchV	2. Ebene: Untergruppen	3. Ebene: Milchgruppen
Milch, Milchprodukte	Milch, Milchprodukte (ohne Butter)	(Übrige) Milch
		Käse
		Quark/Frischkäse
		Joghurt
		Sahne
		Milchpulver
		Molke und Molkenpulver
		Übrige Milchprodukte
	Milchanteil in Butter	Butter

Anders als bei der NVS II und VELS-Studie waren im KiESEL-Datensatz (und auch im EsKiMo II-Datensatz) auf RAC-Ebene Angaben zum Wasserverzehr enthalten. Diese wurden in der zweiten Detaillierungsebene in zwei Gruppen aggregiert: „Mineralwasser“ und „Wasser ohne Mineralwasser“. Das BfR weist darauf hin, dass die Verzehrsmengen von Wasser und Mineralwasser mit größeren Unsicherheiten verbunden sein können und dass die Unterscheidung von Wasser und Mineralwasser nicht immer eindeutig ist.

3.4 EsKiMo-Studien

Die Verzehrsdaten der EsKiMo II-Studie, welche vom RKI von 2014 bis 2017 zur Ermittlung des Verzehrverhaltens von 6 bis 17-jährigen durchgeführt wurde, wurden vom BfR nach den Vorgaben und in Absprache mit der GRS analog zum Pestizidmodell /BFR 11b/ für NVS II und VELS bearbeitet. Die ältere EsKiMo I-Studie wurde in diesem

Rahmen vom BfR nicht bearbeitet, da die Daten der erfassten Altersgruppe der 6 bis 17-jährigen durch die EsKiMo II-Studie aktualisiert wurden.

Die Umwandlung der EsKiMo II-Daten auf Rohlebensmittelebene wurde ausschließlich für die Gruppe der 6 bis 11-jährigen Kinder durchgeführt, da für diese Ernährungsprotokolle (Wiegeprotokolle) über drei zusammenhängende und einen unabhängigen Tag durchgeführt wurden, also eine ähnliche Methodik wie bei VELS und KIESEL Anwendung fand. Für die Gruppe der 12 bis 17-jährigen Kinder und Jugendlichen kamen in der Studie standardisierte Ernährungsinterviews zum Einsatz. Diese eignen sich jedoch nicht zur Beschreibung von akuten Risiken, welche im Rahmen des Pestizidmodells neben den chronischen Risiken von Interesse sind.

Für insgesamt 1.190 Kinder liegt ein vollständiges Ernährungsprotokoll vor /MEN 17/. Die Daten dieser Wiegeprotokolle waren Grundlage für den vorliegenden aggregierten Datensatz /LAG 17/, /BRE 21/.

Die in der Erhebung erfassten verzehrten Lebensmittel wurden vom BfR in die Landwirtschaftlichen Roheinheiten aufgeschlüsselt, zurückgerechnet und eingeteilt nach Vorgabe der Pestizid-Verordnung VO (EU) 369/2005. Die Rückrechnung der Landwirtschaftlichen Roheinheiten in die Form des essbaren Anteils erfolgte mit Faktoren, die aus der zugrundeliegenden Aufschlüsselung entnommen wurden. Da diese Faktoren mit Unsicherheiten verbunden sind, wurde jeweils ein konservativer Ansatz gewählt, der eine Unterschätzung der Verzehrsmengen möglichst vermeidet. Zusätzlich wurde ein Faktor für getrocknete Hülsenfrüchte angewandt, um diese in die frischen Einheiten umzurechnen und sie dem Gemüse zuordnen zu können (siehe Tab. 3.2 /BOG 02/).

Die Aggregation in durch die Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Gruppen und die Umrechnungen erfolgten entsprechend den Absprachen und Vorgaben durch die GRS.

Die finale Fassung der umgruppierten Daten wurde durch das BfR am 31. Juli 2023 als Excel-Datei (siehe Anhang A.6) zur Verfügung gestellt. Enthalten sind die aggregierten Verzehrsmengen für drei Detaillierungsebenen von Lebensmittelgruppen aufgeteilt nach Altersgruppe, Geschlecht und für die oberste Detaillierungsebene auch nach Nielsen-Gebiet (Nielsen I, II, III, IV, V+VI, VII). Die drei Detaillierungsebenen sind analog zur KIESEL-Studie gewählt.

Das BfR weist darauf hin, dass die Verzehrsmengen von Wasser und Mineralwasser mit größeren Unsicherheiten verbunden sein können und dass die Unterscheidung von Wasser und Mineralwasser nicht immer eindeutig ist.

Als statistische Kenndaten sind sowohl bezogen auf alle Teilnehmer als auch auf die Gruppe der Verzehrenden folgende Werte angegeben: Mittelwert, Standardabweichung, Median, 95. Perzentil und die Anzahl der Personen. Zusätzlich werden alle Werte auch unter Berücksichtigung des individuellen Körpergewichts angegeben. Die Gruppe der Verzehrenden umfasst dabei jeweils nur die Personen, welche eine von Null verschiedene Verzehrmenge des betreffenden Lebensmittels aufweisen.

3.5 DONALD-Studie

Die Daten der Langzeit-Kohorten-Studie DONALD, welche fortlaufend die Ernährungsgewohnheiten von Kindern ab drei Monaten bis hin zum jungen Erwachsenenalter im Raum Dortmund erfasst, wurden von der Universität Bonn im Rahmen einer Datennutzungsvereinbarung als Rohdaten übermittelt. Der Datensatz umfasst 17.209 Ernährungsprotokolle von insgesamt 1.731 Probanden aus den Jahren 1985 bis 2021.

Als Basis für die Umgruppierung der Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung wurde zwischen der GRS und der Universität Bonn auf Grundlage der benötigten Detaillierung und der verfügbaren Informationen zu Rezepturen und Verarbeitungsschritten sowie Detaillierungen auf Erfassungsebene der Studiendaten eine Einteilung in 3.800 Lebensmittel erarbeitet. Im übermittelten Datensatz sind für jedes Ernährungsprotokoll die mittleren Verzehrsmengen (über die drei Protokolltage) für diese Lebensmittel angegeben.

Zur Umgruppierung in die Altersgruppen sowie zur Untersuchung zeitlicher Trends ist jeweils das Alter und auch das Geschlecht der Probanden am ersten Protokolltag sowie das Erfassungsjahr angegeben. Weiterhin sind im Datensatz auch die Körpergröße und das Körpergewicht zum Zeitpunkt des jeweiligen Protokolls angegeben.

Die Zuordnung zu den Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung für die 3.800 angegebenen Lebensmittel wurde auf Grundlage der Lebensmittelzuordnung für die NVS II und VELS-Studie vorgenommen bzw. dieser soweit möglich angenähert. Die im DONALD-Datensatz noch enthaltenen verarbeiteten Produkte wurden anhand ihrer Hauptkomponente zugeordnet. Weiterhin wurden die aus der NVS II und VELS-Studie

bekannten Faktoren zur Rückrechnung auf Rohlebensmittel verwendet (siehe Anhang A.2). Wenn keine Faktoren verfügbar waren, wurde der Faktor 1 angesetzt. Da die der Gruppe „Getreide, Getreideprodukte“ zugeordneten Lebensmittel hier – anders als auf der Rohlebensmittelebene des Pestizidmodells – nicht auf Rohgetreide zurückgerechnet waren, wurde für diese Gruppe ein zusätzlicher Faktor 1,25 zur Berechnung des Getreidewertes aus dem Mehlwert eingeführt. Grundlage hierfür ist der in /BLE 19/ angegebene Ausbeutefaktor für Getreide von 0,8. Für die Gruppe „Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser“ wurde nur Muttermilch berücksichtigt. Für Milchfertigprodukte mit Trinkwasser wurde gemäß /AVV 19/ ein Wasseranteil von 80 % angenommen und unter Trinkwasser berücksichtigt.

Die Altersangaben in diesem Datensatz sind, wie in der Strahlenschutzverordnung angenommen, tagesgenau. Die Protokolle wurden den fünf jüngeren Altersgruppen der Strahlenschutzverordnung und nach Geschlecht zugeordnet. Die Tab. 3.6 gibt eine Übersicht über die in den jeweiligen Gruppen enthaltene Anzahl an Protokollen. Aufgrund der Methodik der Kohortenstudie, in der jeder Teilnehmer im Laufe der Zeit mehrfach befragt wird, werden die Teilnehmer in verschiedenen Altersgruppen, aber ggf. auch innerhalb einer Altersgruppe, mehrfach erfasst.

Tab. 3.6 Anzahl der erfassten Ernährungsprotokolle im Rahmen der DONALD-Studie pro Alters- und Geschlechtsgruppe

Gruppe	Anzahl Protokolle
Gesamt	17.209
0,5 – < 1 Jahre	3.104
0,5 – < 1 Jahre (männlich)	1.579
0,5 – < 1 Jahre (weiblich)	1.525
1 – < 2 Jahre	2.225
1 – < 2 Jahre (männlich)	1.138
1 – < 2 Jahre (weiblich)	1.087
2 – < 7 Jahre	4.979
2 – < 7 Jahre (männlich)	2.541
2 – < 7 Jahre (weiblich)	2.438
7 – < 12 Jahre	4.004
7 – < 12 Jahre (männlich)	2.056
7 – < 12 Jahre (weiblich)	1.948
12 – < 17 Jahre	2.897
12 – < 17 Jahre (männlich)	1.496
12 – < 17 Jahre (weiblich)	1.401

Die ausgewerteten Verzehrdaten der DONALD-Studie sowie die vorgenommenen Zuordnungen und Faktoren sind in den Anhängen B.1 und B.2 wiedergegeben.

3.6 BVS II: 2. Bayerische Verzehrstudie

Für die 2. Bayerische Verzehrstudie BVS II wurde der Abschlussbericht mit Datentabellen zur Verfügung gestellt /TUM 03/. Dieser enthält mittlere Verzehrsmengen für sechs Altersgruppen mit Geschlechtsaufteilung, welche in 24h-Recalls erhoben wurden und im Bericht in 25 bzw. 90 Lebensmittelgruppen aggregiert dargestellt sind. Weitere statistische Kenndaten sind nicht angegeben. Die Detaillierung der Gruppen orientiert sich in dieser Studie stark an der Einteilung der NVS I, welche ursprünglich in die Tabelle der Verzehrswerten in der Strahlenschutzverordnung eingeflossen ist.

Allerdings steht für die in der BVS II erhobenen Verzehrdaten keine weitere Detaillierung in Rohlebensmittel zur Verfügung. Eine Zuordnung und Aggregation der Verzehrdaten der BVS II, wie für die NVS II und die VELS-Studie auf Grundlage des NVS II-Risk-Projektes durchgeführt, war somit im Rahmen des Forschungsvorhabens nicht möglich. Die im Bericht verfügbaren Daten eignen sich jedoch für Vergleiche - insbesondere im Rahmen der Untersuchung möglicher regionaler Unterschiede im AP 3. Eine weitere Umgruppierung dieser Daten in die Altersgruppen der Strahlenschutzverordnung wurde ebenfalls im Rahmen des AP 3 durchgeführt.

Es wurde daher für diese Studie eine Zuordnung der gegebenen 90 Lebensmittelgruppen zu den Gruppen der Strahlenschutzverordnung vorgenommen (siehe Tab. 3.7). Bei der Aggregation wurden, wenn möglich, auch die für die Umgruppierung der NVS II-/VELS-Daten genutzten Faktoren (siehe Anhang A.2) angewandt. Im Rahmen dieser Lebensmittelgruppen ist keine Unterscheidung in Leitungs- und Mineralwasser vorgesehen.

Aus dieser Zuordnung ergaben sich die mittleren jährlichen Verzehrsmengen für die Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung und die in der Studie gegebene Alters-einteilung (siehe Zwischenbericht zum AP 2, /GRS 22/), welche im Rahmen des AP 3 in die Altersgruppen der Strahlenschutzverordnung überführt wurden (siehe Kapitel 4.1.1).

Tab. 3.7 Zuordnung der Lebensmittelgruppen der BVS II zu den Gruppen der StrlSchV (ggf. mit Umrechnungsfaktor)

Lebensmittelgruppe StrlSchV	Lebensmittelgruppe BVS II
Trinkwasser	Tafelwasser Kaffee-Ersatz Röstkaffee Tee Suppen und Soßen
Muttermilch, MilCHFertigprodukte mit Trinkwasser	-
Milch, Milchprodukte	Trinkmilch Kondensmilch (x 2,5) Sahne (x 6,67) Joghurt Sonst, Milcherzeugnisse Frischkäse (x 4,78) Sonst, Käse (x 11,7) Butter (x 21,75)
Fisch	Fisch frisch/tiefgefroren Fischkonserven Sonst, Fischerzeugnisse
Fleisch, Wurst	Rindfleisch Kalbfleisch Schweinefleisch Schaf- und Ziegenfleisch Wildfleisch Geflügelfleisch Hackfleisch Innereien Wurstwaren Schinken Speck Fleischkonserven
Eier	Eier
Getreide, Getreideprodukte	Weißbrot Graubrot Knäckebrot Kleingebäck Feine Backwaren Dauerbackwaren Weizenmehl Getreidekörner Sonst. Getreideerzeugnisse Teigwaren Nährmittel
Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, <i>ohne Säfte</i>	Äpfel Sonst, Kernobst Pfirsiche Kirschen Sonst. Steinobst Erdbeeren Sonst, Beeren Weintrauben Schalenobst Trockenobst Obstkonserven Tiefgefrorenes Obst Marmelade/Konfitüre Wein/Sekt (x 1,4)

Lebensmittelgruppe StrISchV	Lebensmittelgruppe BVS II
Kartoffeln, Wurzelgemüse, <i>ohne Säfte</i>	Kartoffeln frisch Kartoffelerzeugnisse Karotten
Blattgemüse	Blatt- und Stängelgemüse
Gemüse, Gemüseprodukte, <i>ohne Säfte</i>	Blumenkohl Sonst, Kohl Tomaten Gurken Sonst, Fruchtgemüse Zwiebelgemüse Sonst, Frischgemüse Tiefgefrorenes Gemüse Gemüsekonserven Hülsenfrüchte Sonst, Gemüseerzeugnisse Margarine Pflanzliche Öle Sonst, Speisefette
Obst- und Gemüsesäfte	Obst- und Gemüsesäfte
Nicht erfasste Lebensmittel	Reis Apfelsinen, Mandarinen Grapefruits Bananen Sonst, Südfrüchte Zucker Kakaoerzeugnisse Schokoladen und -erzeugnisse Zuckerwaren Speiseeis Honig Sonst, süßer Brotaufstrich Gewürze und Zutaten Koffeinhaltige Erfrischungsgetränke Koffeinfreie Erfrischungsgetränke Spirituosen Bier

Da in dieser Studie Obst- und Gemüsesäfte nicht weiter unterschieden wurden, wurden diese hier zunächst separat erfasst. Eine Berücksichtigung als Obst, Wurzelgemüse oder Gemüse ist nur mit weiteren Annahmen möglich.

Dabei ist der Einfluss der Zuordnung dieses Postens zu den Gruppen „Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte“, „Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte“ und „Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte“ erheblich. Aus den Zahlen zum statistischen Pro-Kopf-Verbrauch von Frucht- und Gemüsesaft lässt sich hierfür eine grobe Abschätzung machen /STA 21/, /VER 21/.

Demnach liegt der Anteil an einheimischem Fruchtsaft (ohne Tomatensaft) bei bis zu 50 % und der Anteil von Gemüsesaft inkl. Tomatensaft bei bis zu 30 %. Weiterhin beträgt

der Anteil von Gemüsesaft (ohne Tomatensaft) ca. 6 %. Dieser Wert wird für die Abschätzung des Anteils von Saft aus Wurzelgemüse (z. B. Karottensaft) herangezogen.

Daraus ergibt sich beispielsweise für einen Mann von 25 bis 50 Jahren unter Berücksichtigung des Verzehrs von Obst- und Gemüsesäften ein mittlerer jährlicher Verzehr von 94 kg (statt 57 kg) für die Gruppe „Einheimisches Frischobst, ...“, von 30 kg (statt 26 kg) für die Gruppe „Kartoffeln, ...“ und von 67 kg (statt 45 kg) für die Gruppe „Gemüse, ...“.

3.7 SVS II: 2. Sächsische Verzehrsstudie

Für die Auswertung der SVS II wurde sowohl der Abschlussbericht /SMS 06/ als auch eine Datei mit undokumentierten Rohdaten zur Verfügung gestellt. Nach Aussage der Datenhalter sollten für die weitere Auswertung im Rahmen des Forschungsvorhabens die in /SMS 06/ veröffentlichten Verzehrprofile verwendet werden.

Diese Verzehrprofile wurden anhand dreitägiger Ernährungsprotokolle erstellt und enthalten mittlere jährliche Verzehrsmengen für 21 Lebensmittelgruppen und zwei Altersklassen sowie Geschlecht.

Aufgrund der relativ groben Einteilung der Lebensmittelgruppen im Rahmen der Verzehrprofile und der Verwendung von Gruppen stark verarbeiteter Lebensmittel (z. B. „Kuchen, Feingebäck, Dessert“, „Knabbersachen“, „Fast Food“, etc.) konnte hier keine sinnvolle Rückrechnung der Verzehrsmengen auf alle Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung durchgeführt werden. Insbesondere war eine separate Erfassung der einheimischen Obstsorten sowie eine Unterscheidung in verschiedene Gemüsesorten auf Grundlage der Gruppen „Obst, Kompott etc.“ sowie „Salat, Gemüse und Gemüseprodukte“ nicht möglich.

Daher wurden aus den Verzehrprofilen der SVS II nur Daten für die Gruppen „Milch, Milchprodukte“, „Fisch“, „Fleisch, Wurst“ und „Eier“ der Strahlenschutzverordnung gewonnen. Für die Gruppe „Milch, Milchprodukte“ kamen die Faktoren aus Tab. 3.4 zum Einsatz. Dabei wurden der Faktor für Butter sowie der Mittelwert der Faktoren für Käse und für Quark/Frischkäse verwendet. Die resultierenden mittleren Verzehrsmengen sind in Tab. 3.8 gegeben.

Tab. 3.8 Mittelwerte (MW) der Verzehrsmengen für einige Lebensmittelgruppen der StrlSchV unterteilt nach Altersgruppe und Geschlecht aus den im Abschlussbericht der SVS II gegebenen Verzehrprofilen in kg/a

Lebensmittelgruppe StrlSchV	Lebensmittelgruppen SVS II	17 - 80 Jahre (weiblich)	17 - 80 Jahre (männlich)	4 - 14 Jahre
Milch, Milchprodukte	Milch und Milchprodukte Käse und Quark Butter	497	525	361
Fisch	Fisch	9	9	3
Fleisch, Wurst	Fleisch Geflügel Wurst und Fleischerzeugnisse	62	82	54
Eier	Eier	8	12	6

Weiterhin finden sich im Abschlussbericht der SVS II Verbrauchsdaten für Getränke für erwachsene Männer und Frauen. Zieht man die hier gegebenen für die Trinkwassermenge relevanten Posten „Mineralwasser“, „Tee“ und „Kaffee“ zusammen, erhält man eine mittlere jährliche Verzehrsmenge von 459 kg/a für Männer bzw. von 411 kg/a für Frauen. Leitungswasser zum Trinken und Kochwasser wurden hierbei nicht erfasst. Unter Berücksichtigung des vollständigen Postens „Suppen, Saucen, Aufläufe“ als obere Abschätzung ergeben sich maximal 488 kg/a bzw. 439 kg/a.

Die verfügbaren Daten der SVS II wurden für Vergleiche und Plausibilitätsprüfungen der Verzehrsmengen einzelner Lebensmittelgruppen herangezogen - insbesondere im Rahmen der im AP 3 vorgesehenen Untersuchung möglicher regionaler Unterschiede.

4 AP 3: Darstellung der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrsdaten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Altersgruppen

Im Rahmen des Arbeitspaketes 3 (AP 3) „Darstellung der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrsdaten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Altersgruppen“ des Forschungsvorhabens war die Umgruppierung der Studiendaten in die Altersgruppen laut Tabelle 1 in Anlage 11 Teil B StrlSchV vorgesehen. Zudem erfolgte je nach Datenlage eine zusätzliche Aufteilung in unterschiedliche Regionen Deutschlands (vorzugsweise Nielseengebiete). Gemäß dem in AP 1 erarbeiteten Konzept wurden jeweils neben dem arithmetischen Mittelwert der jährlichen Verzehrsmenge, die Standardabweichung, der Median (P50) und das 95. Perzentil angegeben.

Diese Daten wurden dahingehend analysiert, ob geschlechtsspezifische, altersbedingte, regionale oder bezogen auf den Erhebungszeitraum stark abweichende Verzehrsmengen bei einzelnen Lebensmittelgruppen auftreten und zusammenfassend der Tabelle 1 der Strahlenschutzverordnung gegenübergestellt.

Das AP 3 gliederte sich in die folgenden drei Arbeitsschritte:

- AP 3.1: Umgruppierung der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrsdaten für die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Altersgruppen
- AP 3.2: Untersuchung regionaler Unterschiede der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrsdaten
- AP 3.3: Auswertung der aktuellen deutschen Verzehrsgewohnheiten gemäß der Alters- und Lebensmittelgruppierungen der Strahlenschutzverordnung

4.1 AP 3.1: Umgruppierung der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrsdaten für die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Altersgruppen

Ziel dieses Arbeitsschrittes war die Umgruppierung bzw. Zusammenfassung der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrsdaten in die durch die Strahlenschutzverordnung folgenden vorgegebenen sechs Altersgruppen für jede Erhebung (soweit Daten dafür vorhanden sind):

- ≤ 1 Jahr
- >1 bis ≤ 2 Jahre
- > 2 bis ≤ 7 Jahre
- > 7 bis ≤ 12 Jahre
- > 12 bis ≤ 17 Jahre
- > 17 Jahre

Die hier angegebenen Altersgrenzen sind tagesgenau zu verstehen. Die Altersangaben der meisten Studien und insbesondere auch der vom BfR übermittelten Datensätze sind jahresgenau, so dass sich jeweils geringfügige Unterschiede an den Rändern der Altersgruppen ergeben.

Für die Altersgruppen wurden weiterhin jährliche Verzehrswerten betrachtet. Die Unterteilung in weibliche und männliche Bevölkerung wurde noch beibehalten

Die Umgruppierung in die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Altersgruppen erfolgte für die Studien NVS II, VELS, KiESEL und EsKiMo II bereits bei der Erstellung der Datensätze durch das BfR in Zusammenarbeit mit der GRS im Rahmen des AP 2. Ebenso wurden in diesem Zusammenhang die der GRS zur Verfügung gestellten Rohdaten der DONALD-Studie bereits in die Altersgruppen der Strahlenschutzverordnung umgruppiert.

Weiterhin führte die GRS für die in Berichtsform vorliegende regionale BVS II eine Umgruppierung der im Studienbericht vorgegebenen Altersgruppen in die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Gruppen unter Nutzung von Zensusdaten durch.

Für die andere in Berichtsform vorliegende SVS II war dies aufgrund der Altersgruppenstruktur nicht möglich.

4.1.1 BVS II: 2. Bayerische Verzehrsstudie

Für die BVS II stand der Abschlussbericht mit Datentabellen zur Verfügung /TUM 03/. Dieser enthält mittlere Verzehrsmengen für sechs Altersgruppen mit Geschlechtsaufteilung, welche in 24h-Recalls erhoben wurden und im Bericht in 25 bzw. 90 Lebensmittelgruppen aggregiert dargestellt sind. Weitere statistische Kenndaten sind nicht angegeben.

Im AP 2 wurden die angegebenen Lebensmittelgruppen – soweit möglich – in die durch die Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Gruppen aggregiert. Eine Überführung der im Studienbericht für die BVS II vorgegebenen Alterseinteilung in jene der Strahlenschutzverordnung wurde durch die GRS im Rahmen des AP 3.1 in zwei Schritten durchgeführt.

Die im Bericht vorgegebene Alterseinteilung war 13 bis 14 Jahre, 15 bis 18 Jahre, 19 bis 24 Jahre, 25 bis 50 Jahre, 51 bis 64 Jahre und > 64 Jahre und ist jahresgenau zu verstehen.

Zunächst wurden die im Bericht dargestellten vier Altersgruppen Erwachsener (19 bis 24 Jahre, 25 bis 50 Jahre, 51 bis 64 Jahre und > 64 Jahre.) in eine gemeinsame Gruppe (≥ 19 Jahre) zusammengefasst. Dazu wurden die Verzehrsmengen der Erwachsenen-
gruppen für jede Lebensmittelgruppe gemittelt, wobei jeweils eine Gewichtung mit der Teilnehmerzahl der betreffenden Gruppe vorgenommen wurde.

Im zweiten Schritt wurde die drei verbliebenen Altersgruppen (13 bis 14 Jahre, 15 bis 18 Jahre und ≥ 19 Jahre) zu zwei Gruppen (13 bis 16 Jahre und ≥ 17 Jahre) miteinander verschnitten, um die Altersgrenzen jenen der Strahlenschutzverordnung (> 12 bis ≤ 17 Jahre, > 17 Jahre) soweit möglich anzupassen. Dabei ist zu beachten, dass die Altersangaben der BVS II jahresgenau sind, wobei die Altersgrenzen gemäß Strahlenschutzverordnung tagesgenau zu verstehen sind, d. h. dass z. B. die auf den Tag genau 17-Jährigen in der BVS II der ältesten Gruppe, gemäß Strahlenschutzverordnung jedoch der zweitältesten Gruppe zugeordnet werden. Da die Altersverteilung innerhalb einer gegebenen Gruppe nicht bekannt war, aber die Studie repräsentativ für die bayerische

Bevölkerung ist, wurden bei der Mittelwertbildung der Verzehrsmengen zur Gewichtung die Zensusdaten von 2011 für die bayerische Bevölkerung /BAY 11/ verwendet.

Die resultierenden Verzehrsmengen der BVS II für die gemäß Strahlenschutzverordnung angenäherten Altersgruppen werden in Tab. 4.1 gegeben. Die Altersgruppe > 12 bis ≤17 Jahre aus der Strahlenschutzverordnung konnte nicht exakt abgebildet werden, da die Alterseinteilung der BVS II erst bei 13 Jahren begann.

Tab. 4.1 Mittelwerte (MW) der Verzehrsmengen für die gem. StrlSchV möglichst genau angenäherten Lebensmittel- und Altersgruppen unterteilt nach Geschlecht aus den im Abschlussbericht der BVS II gegebenen Daten in kg/a

Gruppe	13 - 16 J. (männlich)	13 - 16 J. (weiblich)	≥ 17 J. (männlich)	≥ 17 J. (weiblich)
Lebensmittel	MW	MW	MW	MW
Trinkwasser (<i>inkl. Mineralwasser</i>)	324	395	574	629
Muttermilch, MilCHFertigprodukte mit Trinkwasser	0	0	0	0
Milch, Milchprodukte	327	217	301	263
Fisch	2	4	7	6
Fleisch, Wurst	60	25	60	33
Eier	1	0	4	3
Getreide, Getreideprodukte	101	86	101	78
Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, <i>ohne Säfte</i>	19	19	71	65
Kartoffeln, Wurzelgemüse, <i>ohne Säfte</i>	28	27	28	26
Blattgemüse	9	4	10	9
Gemüse, Gemüseprodukte, <i>ohne Säfte</i>	30	27	43	42
Obst- und Gemüsesäfte	70	82	61	56

4.1.2 SVS II: 2. Sächsische Verzehrsstudie

Für die Auswertung der SVS II im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden die in /SMS 06/ veröffentlichten Verzehrprofile verwendet. Diese enthalten die mittlere jährliche Verzehrsmenge für 21 Lebensmittelgruppen und zwei Altersklassen (17 bis 80 Jahre und 4 bis 14 Jahre) sowie z. T. das Geschlecht.

Es fällt auf, dass die Altersgruppe der Erwachsenen (≥ 17 Jahre, jahresgenau) bereits weitgehend mit der Einteilung laut Strahlenschutzverordnung (> 17 Jahre, tagesgenau) übereinstimmt. Eine weitere Detaillierung der Altersgruppe 4 bis 14 Jahre war hier jedoch nicht möglich, da die Unterteilung der Verzehrprofile zu grob ist und eine Lücke zwischen den beiden Altersgruppen aufweist, so dass keine Verschneidung angrenzender Gruppen vorgenommen werden konnte.

Für die SVS II war daher eine weitere Überführung in die durch die Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Altersgruppen nicht möglich. Die verfügbaren Daten der SVS II für die älteste Altersgruppe wurden daher für Vergleiche und Plausibilitätsprüfungen der Verzehrsmengen einzelner Lebensmittelgruppen im Rahmen der Untersuchung möglicher regionaler Unterschiede herangezogen.

4.2 AP 3.2: Untersuchung regionaler Unterschiede der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrdaten

Um etwaige regionale Unterschiede in den Verzehrswerten aufzeigen zu können, wurde Deutschland je nach Datenlage in Regionen aufgeteilt. Hierfür wurden die in Verbraucherstudien bewährten „Nielsen-Gebiete“ genutzt.

Die Umgruppierungen der Verzehrswerten in diese Regionen wurden für die NVS II sowie die Studien zum Ernährungsverhalten von Kindern VELS, KiESEL und EsKiMo II durch das BfR vorgenommen, d. h. die Daten wurden - wenn möglich - in Nielsen-Gebiete unterteilt und neu zusammengefasst. Die Studien, welche nur bestimmte Bundesländer betreffen (BVS II und SVS II), wurden anschließend zum Vergleich herangezogen, soweit die Umgruppierung in die Lebensmittel- und Altersgruppen der Strahlenschutzverordnung dies erlaubte.

Für die unterschiedlichen Regionen wurden gesondert die lebensmittelgruppen- und altersgruppenspezifischen jährlichen Verzehrsmengen ausgewiesen. Die Daten wurden dahingehend analysiert, ob regional – je nach Geschlecht und Altersgruppe – stark abweichende Verzehrsmengen bei einzelnen Lebensmittelgruppen auftreten.

Weiterhin erfolgte in diesem Arbeitsschritt auch die Analyse zeitlicher Trends. Es wurde untersucht, inwiefern Abweichungen, bezogen auf den Erhebungszeitpunkt der Studien, auftreten. Hierzu wurden Zeitreihendaten der Verzehrswerten genutzt (z. B. DONALD-Studie) und Vergleiche zwischen ähnlich aufgebauten Studien herangezogen. Unterstützend wurden auch Statistiken über den jährlichen Lebensmittelverbrauch und weitere allgemeine Ernährungstrends berücksichtigt.

4.2.1 Untersuchung regionaler Unterschiede

Die zur Untersuchung regionaler Unterschiede genutzten Nielsen-Gebiete sind eine ursprünglich für Marktstudien eingeführte Aufteilung Deutschlands in Regionen. Gebräuchlich ist die folgende Einteilung:

- Nielsen I: Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein
- Nielsen II: Nordrhein-Westfalen
- Nielsen IIIa: Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland
- Nielsen IIIb: Baden-Württemberg
- Nielsen IV: Bayern
- Nielsen V + VI: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt
- Nielsen VII: Sachsen, Thüringen

Insgesamt ist bei der Umgruppierung der Studiendaten zu beachten, dass sich durch die zusätzliche Einteilung in Nielsen-Gebiete pro Alters- und Geschlechtsgruppe teilweise sehr geringe Fallzahlen ergeben. Dies betrifft insbesondere die Verzehrstudien für Kinder (VELS, KiESEL, EsKiMo II), welche insgesamt sehr viel geringere Teilnehmerzahlen umfassen als die NVS II. Das BfR weist daher ausdrücklich darauf hin, dass die Verwendung dieser Daten mit extremen Unsicherheiten verbunden ist und empfiehlt eine Verwendung der bereitgestellten Daten auf höher aggregierter Ebene. Die bereitgestellten Studiendaten der EsKiMo II-Studie enthalten aufgrund der Vorgaben des hier beteiligten RKI daher nur eine Regionalaufteilung für die oberste Detaillierungsebene der Lebensmittelgruppen sowie nur für die größere Altersgruppe (7 bis < 12 Jahre) und ohne Geschlechtsaufteilung.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass grundsätzlich nur die NVS II auch auf Bundeslandebene repräsentativ für die Bevölkerung ist, während die Studien für Kinder nur für Deutschland insgesamt repräsentativ sind.

Die in diesem Abschnitt vorgestellte Analyse regionaler Unterschiede ist daher qualitativ zu verstehen und abgeleitete Aussagen sollten als Hinweise betrachtet werden, welche ggf. durch weitere Datenerhebungen substantiiert werden sollten.

Die Tab. 4.2 zeigt eine Übersicht der für die jeweiligen Studien zur Verfügung stehenden Verzehrsdaten pro Nielsen-Gebiet. Angegeben sind die jeweiligen Teilnehmerzahlen in den Altersgruppen (pro Geschlecht). Insbesondere für die beiden jüngsten Altersgruppen (0,5 bis <1 Jahre und 1 bis <2 Jahre) sind die Anzahlen sehr gering und umfassen z. T. < 10 Teilnehmende.

Tab. 4.2 Übersicht der Anzahl der männlichen und weiblichen (m/w) Studienteilnehmer der verschiedenen Altersgruppen (jahresgenau) pro Nielsen-Gebiet

Die aufgrund der Teilnehmerzahlen zur weiteren Auswertung herangezogenen Altersgruppen sind die Gruppen NVS II (14 – 16 J.), NVS II (17 – 80 J.), VELS (2 - < 5 J), KIESEL (2 - < 6 J) und EsKiMo II (7 - < 12 J).

Nielsengebiet	Bundesländer	NVS II 14 - 16 J. (m/w)	NVS II 17 - 80 J. (m/w)	VELS 0,5 - <1 J. (m/w)	VELS 1 - <2 J. (m/w)	VELS 2 - < 5 J. (m/w)	KIESEL 0,5 - < 1 J. (m/w)	KIESEL 1 - < 2 J. (m/w)	KIESEL 2 - < 6 J. (m/w)	EsKiMo II 7 - < 12 J. (gesamt)
Nielsen I	Hamburg, Bremen, Schleswig-Holstein, Niedersachsen	66/60	941/1193	26/27	33/34	82/73	4/9	10/15	50/36	117
Nielsen II	Nordrhein-Westfalen	93/87	1288/1626	15/11	9/12	37/36	7/9	9/12	45/60	206
Nielsen IIIa	Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland	51/39	769/905	8/10	10/8	25/27	8/2	7/11	37/41	-
Nielsen IIIb	Baden-Württemberg	50/51	829/1038	9/8	8/9	26/25	7/8	12/11	61/45	-
Nielsen III	<i>Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Baden-Württemberg</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Nielsen IV	Bayern	53/63	977/1149	9/6	9/8	23/25	12/9	13/17	58/40	221
Nielsen V+VI	Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt	31/43	590/760	8/7	9/10	25/24	13/8	14/22	67/56	254
Nielsen VII	Thüringen, Sachsen	39/27	489/628	9/5	5/7	21/26	5/17	15/22	46/48	110

Eine Möglichkeit, die nötige Stichprobenanzahl einer Studie abzuschätzen, ist das Verhältnis des Standardfehlers (SE), welcher ein Maß für die Abweichung des wahren Wertes vom Mittelwert ist, zum Mittelwert zu betrachten („Coefficient of variation of the mean“, $CV_{\text{mean}} = SE/MW$). Setzt man hier ein Abschneide-Kriterium bei 33 % an, liefern nur die Regionaldaten in den älteren Altersgruppen (ab 2 bis < 5 bzw. 6 Jahre) für alle Lebensmittelgruppen ausreichend substantiierte Werte. So treten beispielsweise in den beiden jüngeren Altersgruppen der KiESEL-Studie – insbesondere in den Lebensmittelgruppen „Fisch (und Fischprodukte)“ sowie „Blattgemüse“ – sehr hohe Abweichungen von z. T. 50 % bis über 100 % für alle Nielsen-Gebiete auf.

Die Werte der EsKiMo II-Studie liegen in der Einteilung, welche die Vorgaben des RKI erfüllt, in einem Bereich von Abweichungen bis maximal 20 %.

In Bezug auf die Verlässlichkeit der Werte hoher Perzentile (z. B. P95 in den vorliegenden Studienauswertungen) werden im Rahmen einer Richtlinie der EFSA („European Food Safety Authority“) /EUR 11/ Empfehlungen zur Bestimmung der nötigen Stichprobengröße gegeben. Demnach finden sich in der Literatur keine eindeutigen Hinweise auf die Mindestanzahl von Beobachtungen, die zur Schätzung eines bestimmten Perzentils erforderlich sind. Es können verschiedene Optionen verwendet werden, von denen allerdings keine ein allgemein akzeptierter Standard ist. Als eine sehr einfache Möglichkeit wird die Forderung beschrieben, dass das berechnete Perzentil zumindest vom Maximalwert innerhalb der Stichprobe abweichen muss. Für das 95. Perzentil würde dies eine Mindestanzahl von 20 Beobachtungen erfordern. In /EUR 11/ wird für die Festlegung von Leitlinien zur Bestimmung der Mindestanzahl von Stichproben eine nichtparametrische Methode vorgeschlagen, welche keine bestimmte Verteilung für die Daten voraussetzt. Diese Methode beruht auf einem Modell zur Berechnung von Konfidenzintervallen für Perzentile /CON 71/. Demnach wird eine Abdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % für das 95. Perzentil bei einer Stichprobenanzahl von ≥ 59 erreicht.

In der im Vorhaben durchgeführten Analyse möglicher regionaler Unterschiede in den Verzehrsdaten werden daher nur die Mittelwerte für die Lebensmittelgruppen auf der obersten Detaillierungsebene der Gruppen NVS II (14 – 16 J.), NVS II (17 – 80 J.), VELS (2 - < 5 J) , KiESEL (2 - < 6 J) und EsKiMo II (7 - < 12 J) (siehe Tab. 4.2) ausgewertet.

Die vollständigen Datensätze finden sich als Excel-Dateien in den Anhängen A.1, A.3, A.4, A.5 und A.6 dieses Berichtes.

In Abb. 4.1 werden beispielhaft die mittleren Verzehrswerten in den Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung für die verschiedenen Nielsen-Gebiete für die Altersgruppe Erwachsener (ab 17 Jahre) der NVS II gegenübergestellt. In dieser Gruppe liegen mit Abstand die höchsten Teilnehmerzahlen vor. Zum Vergleich ist jeweils auch der deutschlandweite Mittelwert angegeben. Bei dieser Darstellung ist zu beachten, dass die Verzehrsmengen breiten, nicht-normalverteilten Verteilungen folgen und daher für jede Lebensmittelgruppe eine starke Überlappung der Verteilungen in den unterschiedlichen Gebieten vorliegt. Ein klarer Trend oder sehr starke Abweichungen einzelner Nielsen-Gebiete lassen sich insgesamt hier nicht erkennen.

Die deutlichsten Abweichungen zeigen sich in dieser Altersgruppe für die Nielsen-Gebiete I (Hamburg, Bremen, Schleswig-Holstein, Niedersachsen) und VII (Thüringen, Sachsen) in der Lebensmittelgruppe „Milch, Milchprodukte“, in welcher die mittleren Verzehrswerten vor allem für Männer über den Werten der anderen Gebiete und dem deutschlandweiten Mittelwert liegen. Weiterhin deutet sich für Männer eine vergleichsweise höhere mittlere Verzehrsmenge bei „Getreide, Getreideprodukte“ für das Nielsen-Gebiet VII sowie bei „Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte“ für das Nielsen-Gebiet IIIb (Baden-Württemberg) an. Bei den Frauen sind derartige Unterschiede nicht so deutlich ausgeprägt.

Für den Fischverzehr, für den ursprünglich eine regionale Abhängigkeit erwartet wurde, konnten laut dieser Auswertung keine regionalen Unterschiede beobachtet werden.

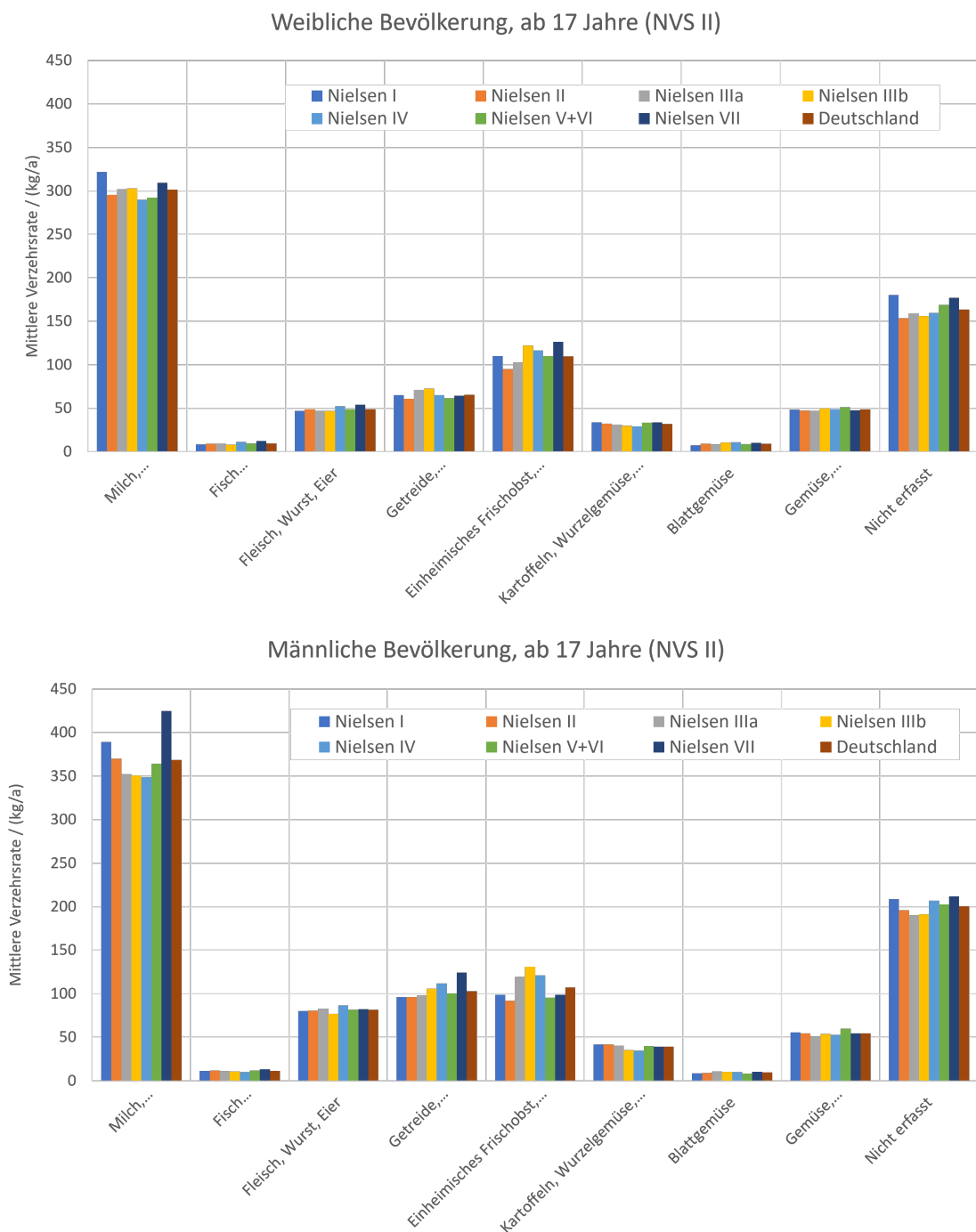


Abb. 4.1 Gegenüberstellung der mittleren Verzehrsmengen in den Lebensmittelgruppen der StrISchV für die verschiedenen Nielsen-Gebiete für die Altersgruppe Erwachsener (ab 17 Jahre) der NVS II unterteilt in männliche und weibliche Bevölkerung

Für das Nielsen-Gebiet IV (Bayern) und in gewissen Grenzen für das Nielsen-Gebiet VII (Thüringen, Sachsen) konnten aufgrund der vorhandenen Alterseinteilung Vergleiche mit Regionalstudien, nämlich der BVS II bzw. der SVS II, für die Gruppe Erwachsener

durchgeführt werden. Die Teilnehmenden in dieser Altersgruppe umfassten bei der BVS II 406 Männer und 582 Frauen sowie bei der SVS II 341 Männer und 497 Frauen. Sie lagen also im Rahmen der Anzahl in den Regionalgruppen der NVS II (siehe Tab. 4.2). Das Nielsen-Gebiet VII umfasst neben Sachsen auch Thüringen, wobei die SVS II nur die sächsische Bevölkerung betrachtet. Weiterhin konnten für die SVS II nur drei Lebensmittelgruppen der Einteilung der Strahlenschutzverordnung zugeordnet werden (siehe Kap. 2.7 im Bericht zu AP 2). Bei der BVS II ist zu beachten, dass Obst- und Gemüsesäfte separat erfasst wurden und die Gruppen zum Obst- und Gemüseverzehr daher keine Säfte enthalten. Die betreffenden Gruppen wurden daher beim Vergleich der Studien außer Acht gelassen. Die Tab. 4.3 zeigt eine Gegenüberstellung der regionalen Verzehrsmengen aus der NVS II und der BVS II bzw. SVS II – soweit möglich – in der Lebensmitteleinteilung der Strahlenschutzverordnung.

Tab. 4.3 Vergleich der mittleren Verzehrsmengen aus der Regionalaufteilung der NVS II mit regionalen Ernährungsstudien für die Altersgruppe Erwachsener und die Einteilung der Lebensmittelgruppen laut StrlSchV

Region	Bayern				Sachsen			
Lebensmittel	NVS II (m), Nielsen IV	BVS II (m)	NVS II (w), Nielsen IV	BVS II (w)	NVS II (m), Nielsen VII	SVS II (m)	NVS II (w), Nielsen VII	SVS II (w)
Milch, Milchprodukte	349	301	290	263	425	525	309	497
Fisch (u. Fischprodukte)	10	7	11	6	13	9	12	9
Fleisch, Wurst, Eier	87	64	52	36	83	95	54	71
Getreide, Getreideprodukte	112	101	65	78	124		64	
Blattgemüse	10	10	11	9	11		10	

In diesem Vergleich zeigt sich, dass die Verzehrsmengen der BVS II gegenüber jenen der NVS II eher geringer ausfallen, während die Verzehrsmengen der SVS II (abgesehen von der Gruppe „Fisch und Fischprodukte“) deutlich nach oben abweichen. Diese Abweichungen sind oft höher oder zumindest vergleichbar in Bezug auf die Unterschiede zwischen den Nielsen-Gebieten in der Regionalaufteilung der NVS II. Daraus lässt sich schließen, dass regionale Unterschiede weitestgehend klein sind im Vergleich zu anderen Einflussfaktoren und Unsicherheiten, wie Studiendesign und insbesondere auch den getroffenen Annahmen bei der Umgruppierung.

Insgesamt lässt sich auch aus den Regionalauswertungen der jüngeren Altersgruppen kein klarer Trend in Bezug auf die Region ableiten (siehe Zwischenbericht zu AP 3, /GRS 23/).

4.2.2 Analyse zeitlicher Trends

Zur Analyse zeitlicher Trends im Verzehrverhalten der deutschen Bevölkerung wurden zunächst die ab 1985 kontinuierlich erhobenen Daten der DONALD-Studie für Kinder und Jugendliche als Zeitreihen-Daten ausgewertet.

Weiterhin wurden zeitliche Trends und Entwicklungstendenzen des deutschen Verzehrverhaltens sowie landwirtschaftliche Statistiken im Hinblick auf die Datensätze der in diesem Vorhaben genutzten Verzehrsstudien, insbesondere deren Erhebungszeiträume, analysiert. Weitere Aspekte, etwa regionale, geschlechter- oder altersspezifische Unterschiede im Verzehrverhalten, wurden ebenfalls betrachtet und kurz umrissen.

4.2.2.1 Auswertung der Zeitreihen-Daten der DONALD-Studie

Die Daten der Langzeit-Kohorten-Studie DONALD, welche fortlaufend die Ernährungsgewohnheiten von Kindern ab drei Monaten bis hin zum jungen Erwachsenenalter im Raum Dortmund erfassten, umfassen Ernährungsprotokolle von insgesamt 1.731 Probanden aus den Jahren 1985 bis 2021. Die Umgruppierung aus den von der Universität Bonn im Rahmen einer Datennutzungsvereinbarung übermittelten Rohdaten in die Lebensmittel- und Altersgruppen der Strahlenschutzverordnung erfolgte im AP 2. Im Rahmen der Analyse zeitlicher Trends wurden diese Daten in den jeweiligen Altersgruppen als Zeitreihen-Daten über die Jahre 1985 bis 2023 ausgewertet und im Zwischenbericht zum AP 3 /GRS 23/ dargestellt.

In den Gruppen „Trinkwasser“, „Getreide, Getreideprodukte“ und „Muttermilch“ erkennt man über den Zeitraum einen zunehmenden Trend der jährlichen Verzehrsmenge. Dieser Trend wird für „Trinkwasser“ und „Getreide, Getreideprodukte“ in allen Altersgruppen ab einem Alter von einem Jahr beobachtet. Bei „Muttermilch“ betrifft dies die drei jüngsten Altersgruppen, wobei insbesondere in den Gruppen der 1 bis 2-Jährigen sowie der 2 bis 5-Jährigen erst ab ca. 1990 überhaupt Verzehrsmengen erfasst wurden.

Dagegen wird in den Gruppen „Milch, Milchprodukte“, „Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte“ sowie „Blattgemüse“ ein abnehmender Trend über alle Altersgruppen beobachtet. In den

restlichen Lebensmittelgruppen ist kein eindeutiger Trend zu verzeichnen. Auffällig ist hierbei in der Gruppe „Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte“, dass in den drei älteren Altersgruppen zunächst ein Anstieg bis etwa zum Jahr 2005 beobachtet wird, die Verzehrsmengen anschließend aber bis 2020 wieder auf ungefähr die ursprünglichen Werte zurückgehen.

4.2.2.2 Studienbezogene Auswertungen: NEMONIT, EsKiMo

Mit der Längsschnittstudie NEMONIT (Nationales Ernährungsmonitoring) erfolgte im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) eine langfristig angelegte Beobachtung des Ernährungsverhaltens in Deutschland, die auf der repräsentativen NVS II der Jahre 2005 bis 2007 aufbaut.

Ziel von NEMONIT war es, zeitliche Entwicklungen im Lebensmittelverzehr, der Nährstoffzufuhr und von verschiedenen Lebensstilfaktoren zu dokumentieren. Dafür wurde aus Teilnehmern der NVS II eine Befragungsgruppe aus ca. 2.000 Personen aufgebaut, deren Mitglieder von Juli 2008 bis Februar 2015 in jährlichen Abständen zu ihrem Ernährungsverhalten telefonisch befragt wurden.

Auswertungen über die Dauer beider Studien zeigen für die meisten Lebensmittelgruppen keine oder kaum Veränderungen. Hierzu zählen Getreideprodukte und Backwaren, Milchprodukte, Fleisch und Wurstwaren sowie Gemüse. Einen recht deutlichen Rückgang gab es dagegen beim Verzehr von Obst und Obstsäften (-14 % bzw. -37 %). Der Anteil von Wasser als Getränk ist etwas höher (ca. 10 %), ebenso ist der Konsum von Tee und Kaffee um rund 15 % gestiegen.

Während die genannten Trends für beide Geschlechter gelten, zeigte sich nur bei Frauen im Analysezeitraum ein etwas größerer Anstieg im Konsum von Süßwaren und tierischen Fetten /GOS 16/.

Die Anzahl der Vegetarier hat sich nach den beiden Studien zwischen 2006 und 2012 von 1 auf fast 2 % erhöht, die Anzahl der Personen, die weniger Fleisch und Wurstwaren verzehren, ist ebenfalls gestiegen von 0,7 % auf etwa 1,5 %.

Neuere Umfragen weisen darauf hin, dass der Anteil sich vegetarisch ernährender Personen aktuell angestiegen sein könnte /STA 23/, /ARD 23/. Diese beruhen allerdings

nicht auf Erhebungen von Verzehrsmengen, sondern auf Selbstbezeichnungen der Teilnehmenden in den Umfragen und sind daher nicht unmittelbar vergleichbar.

In /KOC 21/ werden detaillierte Analysen zum Fleischkonsum auf Grundlage der NEMONIT-Studie vorgestellt, die neben reinen Verzehrdaten auch auf Verhaltensweisen, Beweggründe und Ernährungseinstellungen von Bevölkerungsgruppen in Bezug auf den Verzehr von Fleisch, Fleischprodukten und Wurst eingehen.

Im Einklang mit anderen Studien wurde in /KOC 21/ ein höherer Fleischkonsum bei Männern dokumentiert. Die Ergebnisse zeigen weiterhin, dass geschlechtsspezifische Muster die Einstellungen zum Fleischkonsum deutlich prägen, was sich etwa bei Bereitschaft zeigt, den Verzehr von Fleisch- und Wurstwaren zugunsten von z. B. Gemüse einzuschränken.

Die Ernährungsstudien EsKiMo I (2006) und EsKiMo II (2015 bis 2017) sind repräsentative Studien zum Ernährungsverhalten von Kindern und Jugendlichen im Alter von 6 bis 17 Jahren. Ein Vergleich der Studien ermöglicht, Aussagen über Veränderungen des Essverhaltens zu treffen /MEN 17/. Nach dem Design der Studien, welche im Hinblick auf die Versorgung mit Nährstoffen konzipiert waren, bezogen sich die Untersuchungen der Verzehrsmengen besonders auf Obst, Gemüse und pflanzliche Lebensmittel mit komplexen Kohlenhydraten (Kartoffeln, Vollkornbrot) einerseits sowie auf die Anteile von Fleisch, Wurstwaren, Süßigkeiten und von gesüßten Getränken wie Softdrinks andererseits.

Im Vergleich zu EsKiMo I konnten mehr Kinder eine warme Mahlzeit in der Schule einnehmen, und es folgten mehr Kinder und Jugendliche einer vegetarischen Ernährungsweise. Ein Trend, der auch in anderen Studien mit erwachsenen Teilnehmenden dokumentiert ist. Auch hier kann, neben familiären Einflüssen, ein zusätzlicher Zusammenhang mit den Angeboten des Schulessens vermutet werden, die womöglich – ähnlich wie in Mensen und Kantinen – verstärkt auf vegetarische Alternativen setzen. Insgesamt folgen deutlich mehr jugendliche Mädchen als Jungen einer vegetarischen Ernährungsweise /MEN 17/.

Deutlich zu erkennen ist auch in allen Gruppen die Zunahme des Wasserkonsums, bei einem recht klaren Rückgang des Konsums von zuckerhaltigen Limonaden und Säften (insb. bei den 12 bis 17-jährigen beiderlei Geschlechts).

Bei den Lebensmitteln halten sich die Unterschiede zwischen den beiden Studien für Mädchen und Jungen in beiden Altersklassen in engen Grenzen. Etwas ausgeprägter ist ein höherer Konsum von Milch und Milchprodukten sowie Fleisch bei Jungen der Altersgruppe der 12 bis 17-jährigen. Mädchen gleichen Alters haben dafür etwas mehr Obst und Gemüse in ihrem Speiseplan. Inwieweit hier schon soziokulturelle Gründe eine Rolle spielen, kann an dieser Stelle nicht weiter untersucht werden.

Ein Vergleich hinsichtlich des Erhebungszeitpunktes der im Rahmen dieses Vorhabens in Zusammenarbeit mit dem BfR aufbereiteten Studien VELS und KiESEL, welche in etwa die gleiche Altersgruppe jüngerer Kinder abdecken, wurde vom BfR aufgrund von Unterschieden in der Erhebungsmethodik als nicht zielführend eingestuft. Demnach sind die beobachteten Unterschiede in den umgruppierten Verzehrdaten zwischen diesen beiden Studien eher in methodischen Unterschieden begründet und lassen sich nicht eindeutig auf den Erhebungszeitpunkt zurückführen.

Weitere untersuchte altersspezifische Studien umfassten die Stillstudien SuSe I und II, Erhebungen zur Verpflegung in Kindertagesstätten sowie zum Bewegungs- und Ernährungsverhalten von älteren Kindern und Jugendlichen. Diese sind im Zwischenbericht zu AP 3 dargestellt /GRS 23/. Weiterhin wurden dort auch allgemeine Ernährungstrends umrissen.

4.2.2.3 Statistische Jahrbücher des BMEL und DGE-Ernährungsberichte

Das BMEL publiziert in regelmäßigen Abständen Agrarstatistiken, -bilanzen und -berichte zu zahlreichen Bereichen der Land- und Forstwirtschaft (z. B. Bodennutzung, Ernte und Qualität, Tierhaltung, Gartenbau), Ernährung und Fischerei (z. B. Versorgungsbilanzen, Strukturberichte) und anderen Arbeitsgebieten, die größtenteils als Excel-Arbeitsmappen kostenfrei über die Webseite des BMEL abrufbar sind /BMEL 23/. Neben aktuellen sind auch zeitlich aufgegliederte Angaben sowie Werte zum durchschnittlichen Verzehr ausgewählter Lebensmittelgruppen nach Geschlecht und Alter zu finden. Letztere werden auszugsweise kurz vorgestellt, insbesondere im Hinblick auf ergänzende Informationen zu Ernährungstrends verschiedener Lebensmittelgruppen.

Die Agrarstatistik bildet eine Grundlage zu Trendanalysen zum Lebensmittelverbrauch in Deutschland, die von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE), einer unabhängigen wissenschaftlichen deutschen Fachgesellschaft, in Form von „Ernährungsberichten“ publiziert werden.

Der 14. Deutsche Ernährungsbericht /DGE 20/ stellt Ernährungstrends verschiedener Lebensmittelgruppen zwischen den Jahren 1950 und 2020 zusammen, welche als Ansatzpunkte zum Verständnis von Tendenzen, der in diesem Vorhaben ausgewerteten Verzehrsstudien, dienen können. Im Zwischenbericht zum AP 3 /GRS 23/ wurden Verbrauchstrends für pflanzliche Produkte und tierische Erzeugnisse zwischen den Jahren 1950 und 2021 dargestellt und sind im Folgenden zusammengefasst. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Jahrzehnten ab dem Jahr 2000, da diese von den untersuchten Verzehrsstudien abgedeckt werden.

Bei den pflanzlichen Grundnahrungsmitteln zeigt sich seit Beginn der Datenerhebung ein deutlicher Rückgang des Verbrauchs: für Getreideerzeugnisse ist der Verbrauch pro Kopf und Jahr um rund ein Drittel zurückgegangen, bei Kartoffeln zeigt sich sogar ein Rückgang um etwa zwei Drittel. Bei Letzteren ist der Abwärtstrend auch zwischen den Jahren 2000 und 2021 klar zu erkennen, ist jedoch insgesamt weniger drastisch. Der Verbrauch von Getreideprodukten war in diesem Zeitraum größeren Schwankungen unterworfen, ist jedoch auf vergleichbarem Niveau geblieben.

Der Verbrauch von Gemüse zeigt einen seit 1950 anhaltenden, steten Aufwärtstrend, der auch seit dem Jahr 2000 unverändert anhält. Geringfügige Unterschiede gibt es dabei bei Verbrauchstrends einzelner Gemüsesorten. Während der Konsum von frischen Hülsenfrüchten, Gurken, Blatt- und Stängelgemüse sowie Kohlgemüse auf vergleichbarem Niveau geblieben ist, konnte der Verbrauch von Möhren, Roten Rüben und Zwiebeln einen leichten, jener von Tomaten sogar einen deutlichen Zuwachs verzeichnen. Beim Verbrauch dieser Gemüsearten könnte hierbei auch der Selbstversorgungsgrad von Interesse sein, wenn etwa (z. B. radioaktive) Belastungen bei unterschiedlichen Anbauregionen stärker variieren.

Beim Konsum von Frischobst sind deutliche Schwankungen zu erkennen, mit einer starken Zunahme des Verbrauchs ab den 1960er Jahren. Seit ca. 1990 wird in der Agrarstatistik nur noch der Markttobstanbau ausgewiesen, was durch einen Sprung in der Verbrauchsstatistik zu erkennen ist. In den Folgejahren bleibt der Obstverbrauch auf weitgehend ähnlichem Niveau. Zitrusfrüchte als nicht-einheimisches Obst werden in den Verzehrsstudien nicht betrachtet.

Der ähnlich gebliebene Verbrauch von Obst geht dennoch mit verschiedenen Trends im Konsum von einzelnen Produkten einher. So ist der Verbrauch von Äpfeln (und in geringem Maß auch für Birnen) seit dem Jahr 2007 klar rückläufig. Auch Tafeltrauben zei-

gen einen deutlich abnehmenden Konsum. Angestiegen ist dagegen der Verbrauch von Beeren- und Schalenobst, wobei der Anstieg im betrachteten Zeitraum jedoch insgesamt eher gering ist.

Beim Verbrauch von Frischmilcherzeugnissen und Käse zeigen sich seit den 1950er Jahren klare Verbrauchstrends. Während der Konsum von Frischmilcherzeugnissen seit einem maximalen Verbrauch Mitte der 1950er stark abgenommen hat, seit 1990 jedoch auf einem vergleichbaren Niveau geblieben ist, hat der Konsum von Käse stetig zugenommen. Die Entwicklung des Verbrauchs von Milch und Milchprodukten wird für den Zeitraum von 2007 bis 2018 genauer aufgeschlüsselt. Die tendenziell sinkenden Verbrauchsmengen von Frischmilch spiegeln sich bei Konsummilch, Butter- und Kondensmilcherzeugnissen sowie Joghurt wider. Lediglich der Verbrauch von Sahne zeigt im angegebenen Zeitraum einen gleichbleibenden Verlauf.

Der Fleischkonsum ist in Deutschland auf einem anhaltend hohen Niveau, wobei zwischen Geflügelfleisch und anderen Fleischsorten Unterschiede zu verzeichnen sind. Seit Beginn der Aufzeichnung in den 1960er Jahren ist der Konsum von Geflügelfleisch deutlich und stetig angestiegen. Bei Schweinefleisch und anderen Fleischsorten (z. B. Rind, Kalb) ist nach einem Verbrauchsmaximum Ende der 1980er Jahre ein sehr leichter Abwärtstrend in den Folgejahren zu beobachten. Seit etwa 2000 ist jedoch ein weitgehend gleichbleibender Konsum zu erkennen. Hier ist der abnehmende Konsum von Schweinefleisch und der zunehmende Konsum von Geflügelfleisch insgesamt am stärksten ausgeprägt.

Beim Verbrauch von Eiern zeigt sich seit den 1950er Jahren ein recht dynamischer Verlauf: nach einem steilen Anstieg des Konsums bis in die 1970er blieb der Verbrauch bis etwa 1990 auf dem bisher höchsten Niveau. Danach kam es zu einem leichten Rückgang des Verbrauchs, um in den Folgejahren weitgehend konstant zu bleiben. Ein leichter Anstieg seit 2010 kann möglicherweise auf der Berechnung des Pro-Kopf-Verbrauchs auf Basis des Zensus 2011 zurückzuführen sein.

Im europaweiten Vergleich ist der Fischkonsum in Deutschland recht gering, auch bei der Gegenüberstellung von Fleisch- und Fischverbrauch nimmt letzterer einen deutlich niedrigeren Stellenwert in der Ernährung ein. Gemittelt zwischen 1950 und 2018 ist der Fischkonsum dabei annähernd konstant geblieben, mit einem leichten Anstieg des Verbrauchs ab 1990.

Die Binnenfischerei (in der Regel Süßwasser) macht im Vergleich zur Gesamtproduktion von Fischereierzeugnissen konstant nur einen sehr geringen Prozentsatz aus. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass Fischereiprodukte aus der Binnenfischerei im Vergleich mit Produkten aus der Hochsee- oder Küstenfischerei ihre geringeren Verbrauchsdaten beim Großteil der deutschen Verbraucher in Zukunft beibehalten werden.

Regionale Unterschiede lassen sich beim Fischkonsum nicht ohne Weiteres ausmachen. Hierbei sind die allgemein geringen Verbrauchsdaten zu berücksichtigen, die statistisch relevante Aussagen erschweren. Auch eine klare Unterteilung in nord- und süddeutsche Regionen (insbesondere im Hinblick auf Küstenregionen der Nord- und Ostsee) lässt sich kaum erkennen.

4.2.2.4 Zusammenfassung zeitlicher Trends

Die Analyse zeitlicher Trends bei Verzehrswerten spiegelt die Ernährungsgewohnheiten der in Deutschland lebenden Bevölkerung wider – entweder im Rahmen von repräsentativen Umfragen, die es ermöglichen, aus einer kleinen Stichprobe Aussagen über die Gesamtbevölkerung zu treffen oder für Gruppen, deren Ernährungsweisen im Hinblick auf charakteristische Verhältnisse betrachtet werden.

Die in diesem Vorhaben betrachteten Verzehrstudien haben ihren Schwerpunkt in den letzten rund 20 Jahren. Diese Zeitspanne wurde daher auch in der zeitlichen Trendanalyse eingehender untersucht. Hierzu wurden verschiedene altersspezifische Studien (Säuglinge, Kindergartenkinder, ältere Kinder und Jugendliche), statistische Jahrbücher auf Grundlage von Agrarstatistiken, Zusammenstellungen von Ernährungstrends und Selbstversorgungsgraden einzelner Lebensmittel(gruppen) sowie die Entwicklung von Lebensmittelpreisen betrachtet /GRS 23/.

Allgemein zeigt sich, dass in Deutschland der Verbrauch von Obst, Getreideerzeugnissen, Kartoffeln und Frischmilch zurückgegangen ist. Anstiege gab es dagegen bei Käse und Geflügelfleisch, aber auch bei Gemüse. Fleisch (Rind, Kalb, etc.) spielt auch weiterhin eine bedeutende Rolle bei den Essgewohnheiten, trotz eines langsam steigenden Trends hin zu vegetarischer (in weitaus geringerem Umfang auch veganer) oder flexitarischer Ernährung und auch trotz eines stetig steigenden Marktes für Fleischersatzprodukte.

Zeitlich eingegrenzte Ereignisse (Lebensmittelskandale, Anstieg von Lebensmittelpreisen) spiegeln sich kaum in langfristigen allgemeinen Essgewohnheiten in Deutschland wider. Eventuelle Schwankungen können nur schwer zu statistisch relevanten Aussagen herangezogen werden.

4.3 AP 3.3: Auswertung der aktuellen deutschen Verzehrsgewohnheiten gemäß der Alters- und Lebensmittelgruppierungen der Strahlenschutzverordnung

4.3.1 Gegenüberstellung der Verzehrsmengen gemäß der Alters- und Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung

Für die methodisch in gleicher Weise aufbereiteten Studiendaten der NVS II sowie der VELIS-, KiESEL- und EsKiMo II-Studien, welche aus der Rohlebensmittelebene heraus in die Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung aggregiert wurden, sind die mittleren jährlichen Verzehrsmengen in Tab. 4.4 zusammengefasst und werden den Angaben in der aktuell gültigen Strahlenschutzverordnung gegenübergestellt. Aus den Daten der EsKiMo II-Studie ist nur die Gruppe der 7 bis 11-Jährigen dargestellt, da die ebenfalls enthaltene Gruppe der 6-Jährigen nur ein Jahr innerhalb der Altersgruppe > 2 bis ≤ 7 Jahre mit nur wenigen Teilnehmenden umfasst.

Weiterhin wurden die Daten der DONALD-Studie in diese Darstellung aufgenommen, da hier ebenfalls weitgehend eine Einteilung auf Basis von Rohlebensmitteln vorgenommen werden konnte, die Datenaufbereitung also methodisch vergleichbar ist. Allerdings bleibt zu beachten, dass die DONALD-Studie im Gegensatz zu den anderen Ernährungsstudien nicht repräsentativ für die deutsche Bevölkerung ist.

Die in Tab. 4.4 zusammengestellten Verzehrsmengen decken alle in der Strahlenschutzverordnung gegebenen Altersgruppen ab.

Insgesamt zeigen die in Tab. 4.4 gegenübergestellten Verzehrsmengen verschiedener Studien Abweichungen, welche neben Unterschieden im Erhebungszeitpunkt der Studien überwiegend methodisch begründet sind. Diese liegen zum einen in der unterschiedlichen Erhebungsmethodik verschiedener Studien und zum anderen auch in unterschiedlichen Datengrundlagen in Bezug auf die Aufteilung in landwirtschaftliche Roherzeugnisse begründet. Diese Unsicherheiten sind in der Regel nicht bekannt und können daher nicht quantifiziert werden. Dennoch können die hier beobachteten Abwie-

chungen einen Hinweis auf die zu erwartenden Unsicherheiten geben und fließen in die Bewertung im Vergleich zu den aktuell gültigen Werten der Strahlenschutzverordnung ein.

4.3.2 Auswertung der 95. Perzentile

In Tab. 4.5 sind die in den Studien NVS II, VELS, KiESEL, EsKiMo II und DONALD für die Lebensmittel- und Altersgruppen der Strahlenschutzverordnung ermittelten 95. Perzentile der jährlichen Verzehrsmengen dargestellt. Zum Vergleich mit den in der Spalte 8 der Tabelle 1 in Anlage 11, Teil B der StrlSchV (siehe Tab. 2.2) gegebenen Faktoren wurden diese Werte durch die mittleren Verzehrswerten der jeweiligen Studien (siehe Tab. 4.4) dividiert und den Werten der Spalte 8 in Tab. 4.6 gegenübergestellt. Bei den unter Einjährigen wurden in den Gruppen „Trinkwasser“ und „Muttermilch,...“ die Werte bezogen auf die Verzehrenden verwendet, wobei die Berechnung für die Gruppe „Muttermilch“ nur für die Altersgruppe unter einem Jahr durchgeführt wurde. Die hier bestimmten Faktoren wurden für alle Altersgruppen und für alle Lebensmittelgruppen mit einer Nachkommastelle angegeben, wobei die Faktoren in Spalte 8 der Tabelle der Verzehrswerten der Strahlenschutzverordnung altersgruppenübergreifend und mit Ausnahme der Gruppe „Muttermilch,...“ als ganze Zahlen angegeben sind.

In den Gruppen „Milch, Milchprodukte“, „Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte“, „Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte“ und „Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte“ liegen die aus den Studien ausgewerteten Faktoren für die sechs Altersgruppen tendenziell unterhalb des tabellierten Wertes von 3 und schwanken eher um 2 bzw. 2,5, was auf eine geringere Breite der Verteilungen hindeutet als laut Strahlenschutzverordnung anzunehmen ist. Die Faktoren zur Bestimmung des 95. Perzentils gemäß Strahlenschutzverordnung sind demnach für diese Gruppen als konservativ gegenüber den aktuellen Studienauswertungen anzusehen.

Dagegen weichen die aus den Studiendaten für die sechs Altersgruppen bestimmten Faktoren in den Gruppen „Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser“, „Fleisch, Wurst, Eier“ und „Blattgemüse“ nach oben ab, wobei in der Gruppe „Muttermilch,...“ nur ein Wert vorliegt, nämlich 1,8 aus der DONALD-Studie gegenüber 1,6 laut Spalte 8. Für die Gruppe „Fleisch, Wurst, Eier“ liegen die aus den Studien bestimmten Werte für die sechs Altersgruppen in einem Bereich zwischen 2,2 und 4,1 (an einer Stelle bis zu 6,3) gegenüber dem tabellierten Wert von 2 in Spalte 8, während bei „Blattgemüse“ Faktoren zwischen 3,4 und 6,2 (an einer Stelle bis 7,6) gegenüber dem tabellierten Wert von 3

auftreten. Die Spanne zwischen mittleren und hohen Verzehrsmengen ist demnach in dieser Auswertung höher als in der aktuell gültigen Fassung der Strahlenschutzverordnung angenommen wird, so dass ein höherer Faktor zur Abbildung von hohen Verzehrsmengen in diesen Lebensmittelgruppen in Betracht gezogen werden sollte.

In den Gruppen „Getreide, Getreideprodukte“ sowie „Fisch (und Fischprodukte)“ schwanken die aus den Studien bestimmten Faktoren zur Bestimmung des 95. Perzentils um den Wert gemäß Spalte 8. Diese Schwankung zwischen den Studien und Altersgruppen ist bei „Getreide,...“ gering und liegt bis auf einen Wert im Rahmen der Rundungsgenauigkeit des in Spalte 8 tabellierten Faktors von 3. In der Lebensmittelgruppe „Fisch...“ hingegen wird eine relativ große Bandbreite an Faktoren zwischen den Studien und Altersgruppen von 4,1 bis zu 9,8 gegenüber dem tabellierten Wert von 5 beobachtet. Dies ist möglicherweise in erhöhten Ungenauigkeiten bei der Erfassung von selten verzehrten Lebensmitteln sowie aufgrund von kleinen Fallzahlen begründet. Festzuhalten bleibt, dass bei der Gruppe „Fisch...“ gegenüber den anderen Lebensmittelgruppen die größte Spanne zwischen mittlerem und hohem Verzehr auftritt. Aufgrund der aktuellen Auswertung lässt sich nicht ausschließen, dass diese größer sein könnte als durch den gemäß Strahlenschutzverordnung anzusetzenden Faktor abgebildet wird.

Tab. 4.4 Mittlere jährliche Verzehrsmengen in kg/a für die Lebensmittel- und Altersgruppen laut StriSchV aus den Verzehrsstudien NVS II (2005 - 2007), VELS (2001 - 2002), KiESEL (2014 - 2017), EsKiMo II (2015 - 2017) und DONALD (1985 - 2021) gegenüber den aktuell gültigen Verzehrswerten gemäß Tabelle 1 in Anlage 11, Teil B, StriSchV

* Unter Berücksichtigung von zusätzlich 160 l/a Trinkwasser für nicht gestillte Säuglinge

** Verzehrswerte bezogen auf die Gruppe der Verzehrenden

*** Mittlere jährl. Trinkwassermengen von 14 - 80-jährigen Männern/Frauen laut Ergebnisbericht der NVS II (Diet-History-Interviews) ohne Mineralwasserverzehr

Altersgruppe	≤ 1 Jahr				> 1 - ≤ 2 Jahre				> 2 - ≤ 7 Jahre				> 7 - ≤ 12 Jahre			> 12 - ≤ 17 Jahre			> 17 Jahre	
Lebensmittel	StriSchV	VELS (ab 0,5 Jahre)	KiESEL (ab 0,5 Jahre)	DONALD	StriSchV	VELS	KiESEL	DONALD	StriSchV	VELS (bis < 5 Jahre)	KiESEL (bis < 6 Jahre)	DONALD	StriSchV	EsKiMo II	DONALD	StriSchV	NVS II (ab 14 Jahre)	DONALD	StriSchV	NVS II (bis 80 Jahre)
Trinkwasser (ohne Mineralwasser)	55/ 215*	-	181/ 181**	177/ 205**	100	-	163	155	100	-	157	109	150	159	154	200	-	227	350	381/ 464***
Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser	200	-	-	98/ 196**	-	-	-	7	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Milch, Milchprodukte	45	114	228	42	160	214	204	172	160	252	214	232	170	250	296	170	311	353	130	335
Fisch (und Fischprodukte)	0,5	0,3	0,4	0,2	3	1	2	1	3	2	3	3	4,5	4	3	5	4	5	7,5	11
Fleisch, Wurst	5	5	6	3	13	11	12	10	50	17	21	17	65	32	26	80	49	33	90	57
Eier		1	1	0,2		4	4	3		7	7	5		9	6		6	7		8
Getreide, Getreideprodukte	12	16	17	9	30	25	33	25	80	32	48	36	95	68	54	110	77	66	110	84
Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte	25	50	40	25	45	74	48	51	65	94	68	74	65	70	79	60	83	79	35	109
Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte	30	26	21	19	40	20	21	22	45	22	24	20	55	29	26	55	33	30	55	36
Blattgemüse	3	1	0,8	0,7	6	2	2	3	7	3	3	4	9	6	6	11	6	9	13	9
Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte	5	20	27	10	17	19	27	19	30	22	38	24	35	56	36	35	42	45	40	52
Nicht erfasste Lebensmittel	-	57	45	18	-	83	81	65	-	131	123	121	-	177	192	-	215	283	-	182

Tab. 4.5 95. Perzentile der jährlichen Verzehrsmengen in kg/a für die Lebensmittel- und Altersgruppen laut StriSchV aus den Verzehrsstudien NVS II (2005 - 2007), VELS (2001 - 2002), KiESEL (2014 - 2017), EsKiMo II (2015 - 2017) und DONALD (1985 - 2021)

* Verzehrswerten bezogen auf die Gruppe der Verzehrenden

Altersgruppe	≤ 1 Jahr			> 1 - ≤ 2 Jahre			> 2 - ≤ 7 Jahre			> 7 - ≤ 12 Jahre		> 12 - ≤ 17 Jahre		> 17 Jahre
Lebensmittel	VELS (ab 0,5 Jahre)	KiESEL (ab 0,5 Jahre)	DONALD	VELS	KiESEL	DONALD	VELS (bis < 5 Jahre)	KiESEL (bis < 6 Jahre)	DONALD	EsKiMo II	DONALD	NVS II (ab 14 Jahre)	DONALD	NVS II (bis 80 Jahre)
Trinkwasser (ohne Mineralwasser)	-	356/356*	464/475*	-	432	380	-	354	288	436	382	-	570	-
Muttermilch, MilCHFertigprodukte mit Trinkwasser	-	-	319/346*	-	-	44	-	-	0	-	0	-	0	-
Milch, Milchprodukte	248	512	182	354	374	336	415	405	411	465	526	763	658	748
Fisch (und Fischprodukte)	2,0	2,3	1,8	5	8	7	9	12	11	17	14	34	20	66
Fleisch, Wurst	14	20	10	28	27	25	37	49	38	67	56	121	75	140
Eier	3	3	1	11	12	9	15	18	15	22	17	25	21	28
Getreide, Getreideprodukte	29	37	27	43	61	43	52	85	62	114	88	153	110	177
Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte	107	96	82	182	111	126	206	164	177	180	205	251	224	309
Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte	47	43	50	42	40	56	47	56	48	71	62	86	76	89
Blattgemüse	6	5,0	5,3	9	8	13	10	12	16	21	22	28	32	38
Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte	41	45	32	35	58	46	49	83	59	115	83	98	99	122

Tab. 4.6 Faktoren zur Darstellung der 95. Perzentilen durch Multiplikation mit der mittleren jährlichen Verzehrsmenge für die Lebensmittel- und Altersgruppen laut StriSchV aus den Verzehrsstudien NVS II (2005 - 2007), VELS (2001 - 2002), KIESEL (2014 - 2017), EsKiMo II (2015 - 2017) und DONALD (1985 - 2021) gegenüber den aktuell gültigen Faktoren in Spalte 8 der Tabelle 1 in Anlage 11, Teil B, StriSchV

* Berechnung bezogen auf die Gruppe der Verzehrenden

** Berechnung nur für Gruppe der unter Einjährigen unter Berücksichtigung der Verzehrenden

Altersgruppe	alle	≤ 1 Jahr			> 1 - ≤ 2 Jahre			> 2 - ≤ 7 Jahre			> 7 - ≤ 12 Jahre		> 12 - ≤ 17 Jahre		> 17 Jahre
Lebensmittel	StriSchV	VELS (ab 0,5 Jahre)	KIESEL (ab 0,5 Jahre)	DONALD	VELS	KIESEL	DONALD	VELS (bis < 5 Jahre)	KIESEL (bis < 6 Jahre)	DONALD	EsKiMo II	DONALD	NVS II (ab 14 Jahre)	DONALD	NVS II (bis 80 Jahre)
Trinkwasser (ohne Mineralwasser)	2	-	2,0*	2,3*	-	2,7	2,5	-	2,3	2,6	2,7	2,5	-	2,5	-
Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser**	1,6	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Milch, Milchprodukte	3	2,2	2,2	4,3	1,7	1,8	2,0	1,6	1,9	1,8	1,9	1,8	2,5	1,9	2,2
Fisch (und Fischprodukte)	5	6,8	5,8	9,2	4,5	4,1	6,5	4,1	4,1	3,7	4,2	4,8	7,8	3,9	6,3
Fleisch, Wurst	2	2,6	3,3	3,4	2,5	2,2	2,5	2,2	2,3	2,2	2,1	2,2	2,5	2,3	2,5
Eier		4,1	3,1	6,3	2,5	2,9	3,0	2,2	2,6	2,8	2,5	2,7	3,9	2,9	3,3
Getreide, Getreideprodukte	2	1,9	2,2	3,0	1,7	1,8	1,7	1,6	1,8	1,7	1,7	1,6	2,0	1,7	2,1
Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte	3	2,1	2,4	3,3	2,5	2,3	2,5	2,2	2,4	2,4	2,6	2,6	3,0	2,8	2,8
Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte	3	1,8	2,1	2,6	2,1	1,9	2,5	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,6	2,5	2,5
Blattgemüse	3	6,2	6,2	7,6	4,2	4,2	4,5	3,6	4,0	4,0	3,4	3,7	4,7	3,6	4,0
Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte	3	2,1	1,7	3,2	1,8	2,1	2,4	2,2	2,2	2,4	2,1	2,3	2,4	2,2	2,4

4.3.3 Zusammenfassender Vergleich der Verzehrswerten verschiedener Bevölkerungsgruppen

Abschließend wurde ein Vergleich des Einflusses der Auswahl verschiedener Bevölkerungsgruppen auf die resultierenden mittleren jährlichen Verzehrsmengen durchgeführt. Beispielhaft wurde hierfür die Altersgruppe Erwachsener der NVS II gewählt, da hier die mit Abstand größte Datenbasis vorliegt und die NVS II auch auf Bundeslandebene repräsentativ ist.

In der folgenden Tab. 4.7 sind für diese Altersgruppe der NVS II die mittleren Verzehrswerten bezogen auf die Gesamtbevölkerung, männliche und weibliche Bevölkerung, verschiedene Nielsen-Gebiete sowie auf die Gruppe der Verzehrswerten der betreffenden Lebensmittelgruppe dargestellt. In Bezug auf die Nielsen-Gebiete sind jeweils die Werte des Nielsen-Gebietes mit der minimalen und der maximalen Verzehrswerte angegeben.

Man erkennt, dass in den meisten Lebensmittelgruppen die größten Abweichungen, bezogen auf das Geschlecht, auftreten und hier bei 10 bis 25 % liegen. Für die Lebensmittelgruppen „Einheimisches Frischobst,...“ sowie „Blattgemüse“ ergeben sich die höchsten Abweichungen von 12 bis 16 %, bezogen auf die Region. Maximalwerte treten hier im Nielsen-Gebiet IIIb (Baden-Württemberg) auf. Auffällig ist dagegen, dass bei „Fisch...“ weder die Abweichung hinsichtlich des Geschlechtes noch der Region ausschlaggebend ist, sondern eine sehr starke Abweichung von 288 % auftritt, wenn man nur die Gruppe der Verzehrswerten betrachtet. In den anderen Lebensmittelgruppen weicht der Mittelwert, bei ausschließlicher Betrachtung der Verzehrswerten, dagegen kaum von der Gruppe aller Befragter ab. Dies spiegelt sich auch im Vergleich der Anzahl Verzehrswerten innerhalb der Teilnehmer der NVS II wider (siehe Tab. 4.8). Bei „Fisch....“ liegt der Anteil Verzehrswerten hier nur bei etwa 26 % über den erfassten Zeitraum von zwei Tagen, während die Anteile in allen anderen Lebensmittelgruppen bei über 90 % liegen.

Dabei ist zu beachten, dass die hier gezeigten Daten auf 24h-Recalls, also der Abfrage einzelner Tage, beruhen. Selten verzehrte Lebensmittel werden hierbei u. U. nicht umfassend abgebildet.

Tab. 4.7 Mittelwerte (MW) der Verzehrswerten in den Lebensmittelgruppen der StrISchV bezogen auf verschiedene Bevölkerungsgruppen Erwachsener (17 - 80 Jahre) aus der NVS II in kg/a sowie prozentuale Abweichungen vom Mittelwert der gesamten Altersgruppe

Lebensmittel	MW (alle)	MW (männl.)	MW (weibl.)	Abweichung (männl.)	Abweichung (weibl.)	MW (Max. Nielsen)	MW (Min. Nielsen)	Abweichung (Max. Nielsen)	Abweichung (Min. Nielsen)	MW (Verzehrende)	Abweichung (Verzehrende)
Milch, Milchprodukte	335	369	301	10 %	-10 %	360	317	8 %	-5 %	335	0 %
Fisch (und Fischprodukte)	11	11	10	9 %	-9 %	13	9	22 %	-11 %	41	288 %
Fleisch, Wurst, Eier	65	82	49	25 %	-25 %	68	60	5 %	-8 %	66	1 %
Getreide, Getreideprodukte	84	103	65	23 %	-22 %	91	77	8 %	-9 %	84	0 %
Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte	108	107	110	-1 %	1 %	126	94	16 %	-14 %	110	1 %
Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte	35	39	32	11 %	-10 %	37	32	5 %	-11 %	38	8 %
Blattgemüse	9	10	9	3 %	-2 %	11	8	12 %	-16 %	10	10 %
Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte	52	55	49	6 %	-6 %	55	49	7 %	-5 %	52	0 %
Nicht erfasste Lebensmittel	182	200	164	10 %	-10 %	193	172	6 %	-6 %	182	0 %

Tab. 4.8 Anzahlen der Verzehrenden in den Lebensmittelgruppen der StrISchV gegenüber der Gesamtteilnehmerzahl der NVS II-Studie

Lebensmittel	Anzahl (alle)	Anzahl (Verzehrende)	Anteil (Verzehrende)
Milch, Milchprodukte	13926	13897	99,8 %
Fisch (und Fischprodukte)	13926	3580	25,7 %
Fleisch, Wurst, Eier	13926	13810	99,2 %
Getreide, Getreideprodukte	13926	13906	99,9 %
Einheimisches Frischobst, Obst- produkte, Säfte	13926	13793	99,0 %
Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte	13926	12949	93,0 %
Blattgemüse	13926	12747	91,5 %
Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte	13926	13920	100,0 %
Nicht erfasste Lebensmittel	13926	13926	100,0 %

Insgesamt zeigt sich, dass bei der Betrachtung von möglicherweise höher exponierten Teilgruppen zur Berücksichtigung von Konservativitäten unterschiedliche Personenkreise (z. B. Geschlecht, Region) für unterschiedliche Lebensmittelgruppen in Betracht kommen.

In der aktuell gültigen Fassung der Strahlenschutzverordnung wurden nach /BMU 01/ in den Altersgruppen für Kinder und Jugendliche für alle Lebensmittelgruppen jeweils konservativ die Verzehrsgewohnheiten der älteren Personen innerhalb einer Gruppe angesetzt. Für die Gruppe der Erwachsenen (> 17 Jahre) wurden für alle Lebensmittelgruppen entsprechend die Verzehrswerten der 25 bis 50-Jährigen zugrunde gelegt, da diese Gruppe den höchsten Gesamtverzehr aufweist.

Zur Berücksichtigung von Konservativitäten wäre nach den aktuellen Studienauswertungen zu diskutieren, ob in den Lebensmittelgruppen „Fleisch, Wurst, Eier“ sowie „Getreide, Getreideprodukte“ der Maximalwert der beiden Geschlechter statt des Mittelwertes über die Gesamtbevölkerung als Verzehrswert angesetzt werden sollte.

5 Zusammenfassende Diskussion der Ergebnisse

5.1 Beobachtungen für die Lebensmittelgruppen gemäß Strahlenschutzverordnung

Im Folgenden werden die aus den Verzehrsstudien für die Alters- und Lebensmittelgruppen der Strahlenschutzverordnung gewonnenen jährlichen Verzehrsmengen zusammenfassend diskutiert. Auf Grundlage von Tab. 4.4 und ergänzend den weiteren Detailierungen einzelner Lebensmittelgruppen (siehe Anhänge A.3, A.4, A.5, A.6) lassen sich für die in der Strahlenschutzverordnung gegebenen Lebensmittelgruppen nachfolgend dargestellte Beobachtungen machen.

Trinkwasser

Bei der Umgruppierung der Studiendaten wiesen das BfR und das MRI darauf hin, dass die Verzehrsmengen von Wasser und Mineralwasser mit größeren Unsicherheiten verbunden sein können und, dass die Unterscheidung von Wasser und Mineralwasser nicht immer eindeutig ist.

Der hier ermittelte Trinkwasserverzehr abgeschätzt aus Leitungs-/Tafelwasserverzehr (ohne Mineralwasser) und Kochwasser zeigt, abgesehen von den unter zweijährigen Kindern, nur relativ geringe Abweichungen von den Werten laut Strahlenschutzverordnung. Eine Ausnahme bildet hier der Wert der KiESEL-Studie für die Gruppe der > 2 bis ≤ 7-Jährigen, welcher ähnlich wie bei den > 1 - ≤ 2 um ca. 60 % nach oben abweicht. Neben den Unsicherheiten bei der Erfassung des Trinkwasserverzehrs kann hierfür auch ein tatsächlich über die Zeit gestiegener Wasserverzehr die Ursache sein. Hinweise auf einen steigenden Wasserverzehr finden sich z.B. in der Längsschnittstudie NEMONIT, dem Vergleich der EsKiMo-Studien I und II sowie der zeitlichen Auswertung der DONALD-Studie (siehe Kapitel 4.2.2).

Bei der Altersgruppe Kinder unter einem Jahr wurde im Rahmen der Auswertung der DONALD-Studie das zum Anrühren von Säuglingsmilchnahrung benötigte Trinkwasser der Gruppe „Trinkwasser“ zugeordnet. Hierfür wurden die in der DONALD-Studie erfassten Pulvermengen gemäß Strahlenschutzverordnung mit dem Faktor 4 multipliziert. Unter Berücksichtigung der in der Strahlenschutzverordnung angegebenen zusätzlich zu berechnenden Menge von 160 l/a Trinkwasser bei nicht gestillten Säuglingen, ergibt sich für die Altersgruppe „≤ 1 Jahr“ eine gute Übereinstimmung der Gesamtverzehrswerten

zwischen DONALD-Studie und dem aktuell gültigen Wert. Hierbei wurden sowohl für die DONALD- als auch die KiESEL-Studie die Verzehrsmengen auch bezogen auf die Gruppe der Verzehrenden angegeben, da laut Strahlenschutzverordnung in Abhängigkeit von der Nuklidzusammensetzung die ungünstigste Ernährungsvariante für unter einjährige Kinder zugrunde zu legen ist.

Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser (Säugling)

Die Lebensmittelgruppe „Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser (Säugling)“ enthält – entgegen ihrer Bezeichnung – ausschließlich Verzehrsmengen von Muttermilch, da laut Strahlenschutzverordnung davon auszugehen ist, dass sog. Milchfertigprodukte überregional erzeugt werden und daher als nicht kontaminiert anzusetzen sind. Dementsprechend wurde bei der Auswertung der DONALD-Studie nur das zum Anrühren von Pulverprodukten benötigte Trinkwasser in der Lebensmittelgruppe „Trinkwasser“ berücksichtigt. Das Pulver selbst sowie auch trinkfertige Milchnahrung wurden nicht in den Lebensmittelgruppen zur Berechnung der Ingestionsdosis erfasst.

Angaben zum mittleren jährlichen Muttermilchverzehr lagen nur im Rahmen der DONALD-Studie vor. Laut Strahlenschutzverordnung ist je nach Nuklidzusammensetzung die ungünstigste Ernährungsvariante für Kinder unter einem Jahr zugrunde zu legen. Daher ist vergleichend zur mittleren Verzehrsmenge (über alle Säuglinge) auch die Verzehrsmenge bezogen auf die Gruppe der Verzehrenden angegeben. Dieser Wert ist in guter Übereinstimmung mit der Strahlenschutzverordnung. Weiterhin zeigt sich in den Daten der DONALD-Studie, dass auch bei älteren Kindern nennenswerte Verzehrsmengen in der Gruppe „Muttermilch, Milchfertigprodukte mit Trinkwasser (Säugling)“ auftreten. Insbesondere für die Altersgruppe „>1 bis ≤ 2 Jahre“ ist diese Lebensmittelgruppe mit einer mittleren Verzehrsmenge von 7 kg/a gemittelt über alle Kinder von Bedeutung.

Milch, Milchprodukte

In der Gruppe „Milch, Milchprodukte“ werden über alle Altersgruppen hinweg die größten Abweichungen der aus den aktuellen Ernährungsstudien ermittelten Verzehrsmengen von den in der Strahlenschutzverordnung angegebenen Werten beobachtet. So beträgt der aus der NVS II ermittelte Wert für Erwachsene das 2,5-fache der in der Tabelle der Strahlenschutzverordnung angegebenen Verzehrsmenge. Ein Grund hierfür liegt wahrscheinlich in der im Zuge des Pestizidmodells durchgeführten konsequenten Rückrechnung auf den Rohmilcheinsatz. So wurde z. B. für Käse ein für die Käsesorte spezifischer Umrechnungsfaktor, welcher im Mittel 11,7 beträgt, verwendet, während laut Begründung

für die Strahlenschutzverordnung /BMU 01/ ein Faktor von 5 für die Umrechnung von Käse auf Milch angenommen werden soll. Dieser ist aber nur für Frischkäse oder Quark ausreichend.

Weiterhin ist unklar, ob bei der Herleitung der in der Strahlenschutzverordnung tabellierten Verzehrdaten auch Butter berücksichtigt wurde, für welche nach Pestizidmodell ein hoher Umrechnungsfaktor von 21,75 verwendet werden sollte.

Im Pestizidmodell wurden nach Aussage des BfR keine Verschneidungen von Milchprodukten berücksichtigt. Die hergeleiteten Faktoren beruhen z. T. auf dem Eiweißgehalt des Produktes (z. B. Käse) und z. T. auf dem Fettgehalt (z. B. Butter), so dass Mehrfachfassungen von Rohmilchmengen möglich sind und sich nicht separieren lassen.

Da im Pestizidmodell der Milchanteil aus Butter separat erfasst wird, wäre ein Ansatz den Verschneidungen Rechnung zu tragen, diesen Anteil zu vernachlässigen. Dies würde allerdings voraussetzen, dass bei der Butterherstellung keine Rohmilchanteile verworfen werden, sondern vollständig zu anderen Milchprodukten weiterverarbeitet wären. In diesem Fall betrüge die Verzehrsmenge für „Milch, Milchprodukte“ noch ca. 200 kg/a, also etwa das 1,5-fache des in der Strahlenschutzverordnung gegebenen Wertes. Weitere Verschneidungen blieben hierbei weiterhin unberücksichtigt, da der zurückgerechnete Milchanteil von Produkten wie Sahne oder Molke im Pestizidmodell der NVS II nicht angegeben ist.

Die Tab. 5.1 zeigt die zurückgerechneten Rohmilchanteile aufgeschlüsselt in die Anteile in Butter und in anderen Milchprodukten für die gemäß Pestizidmodell bearbeiteten Studien NVS II, VELS, KiESEL und EsKiMo II im Vergleich zu den Werten der Strahlenschutzverordnung. Abgesehen von Gruppe der Erwachsenen sowie der jüngsten Altersgruppe ergibt sich eine gute Übereinstimmung der Verzehrsmengen mit den Vorgaben der Strahlenschutzverordnung bei Vernachlässigung des Milchanteils in Butter.

Tab. 5.1 Vergleich der nach „Pestizidmodell“ zurückgerechneten Rohmilchanteile aufgeschlüsselt in die Anteile in Butter und in anderen Milchprodukten zu den in der StrlSchV vorgegebenen Werten der Gruppe „Milch, Milchprodukte“

Altersgruppe	≤ 1 Jahr			> 1 - ≤ 2 J.			> 2 - ≤ 7 J.			> 7 - ≤ 12 J.		> 12 - ≤ 17 J.		> 17 J.	
Lebensmittel	StrlSchV	VELS (ab 0,5 J.)	KIESEL (ab 0,5 J.)	StrlSchV	VELS	KIESEL	StrlSchV	VELS (bis < 5 J.)	KIESEL (bis < 6 J.)	StrlSchV	EsKiMo II	StrlSchV	NVS II (ab 14 J.)	StrlSchV	NVS II (bis 80 J.)
Milch, Milchprodukte	45	114	228	160	214	204	160	252	214	170	250	170	311	130	335
Milch, Milchprodukte ohne Butter		93	210		166	157		181	145		164		198		199
Milchanteil in Butter		21	18		48	47		71	69		86		113		136

Zusätzlich zeigt sich in der Lebensmittelgruppe „Milch, Milchprodukte“ für die Altersgruppe der unter Einjährigen eine auffällige Diskrepanz zwischen dem aus der DONALD-Studie ermittelten Wert (42 kg/a, siehe Tab. 4.4) einerseits und den Werten der VELS- und KiESEL-Studien (114 kg/a bzw. 228 kg/a) andererseits. Dies ist vermutlich zum großen Teil auf eine unterschiedliche Methodik bei der Zuordnung von Säuglingsmilchnahrung zurückzuführen. So wurde bei der Auswertung die in der DONALD-Studie erfasste Milchnahrung (als Pulver sowie trinkfertig) gemäß der Vorgabe der Strahlenschutzverordnung, dass diese als nicht kontaminiert anzusehen ist, nicht den Lebensmittelgruppen laut Strahlenschutzverordnung zugeordnet. Für die Studien VELS und KiESEL hingegen lagen nur Daten zu den zurückgerechneten Rohmilchmengen vor, so dass keine Unterscheidung in Milchmengen aus Säuglingsnahrung und aus anderen Quellen möglich war, und die gesamte Milchmenge in der Gruppe erfasst wurde.

Zur Abschätzung des Einflusses dieses Postens wurde für die DONALD-Studie eine Auswertung vorgenommen, in welcher die entsprechenden Mengen ebenfalls der Gruppe „Milch, Milchprodukte“ zugeordnet wurden. Hierbei ergäbe sich eine Rate von ca. 100 kg/a für die unter Einjährigen, vergleichbar mit dem Wert der VELS-Studie. Für die älteren Altersgruppen ist dieser Posten von geringer oder keiner Bedeutung.

Fisch (und Fischprodukte)

Beim Fischverzehr zeigt sich für jede Altersgruppe mit Ausnahme der Erwachsenen eine eher geringere mittlere Verzehrsmenge als bisher in der Strahlenschutzverordnung angegeben.

Entgegen der Erwartung, dass sich die Verzehrsmengen von Fisch regional unterscheiden, wurde in der in Kapitel 4.2.1 durchgeführten Untersuchung regionaler Unterschiede kein regionaler Trend identifiziert. Dies wird ebenfalls durch die Verbrauchsstatistiken bestätigt (siehe Kap. 4.2.2.3).

Eine Gegenüberstellung der Anteile von Süßwasserfisch, Seefisch sowie anderen Bestandteilen der Lebensmittelgruppe (Weich- und Krustentiere, Kaviar) wurde für das gesamte Bundesgebiet vorgenommen (siehe Tab. 5.2). Bei dieser Auswertung ist zu beachten, dass die Verzehrsmengen hier sehr gering sind und der jährliche Verzehr selten verzehrter Lebensmittel durch die zugrundeliegende Erhebungsmethodik (24h-Recalls, Ernährungsprotokolle weniger Tage) u. U. nicht vollständig abgebildet wird. Die Zahlen sind also bei seltener verzehrten Lebensmitteln mit erhöhten Unsicherheiten verbunden. Eine weitere Betrachtung regionaler Unterschiede des Verzehrs von Süßwasserfischen wurde daher nicht durchgeführt. Insgesamt zeichnet sich allerdings ab, dass der Anteil von Süßwasserfisch an der Lebensmittelgruppe „Fisch (und Fischprodukte)“ gering ist und für alle Altersgruppen noch unterhalb des gemäß Strahlenschutzverordnung anzunehmenden Wertes von 17 % liegt.

Tab. 5.2 Detaillierung der Lebensmittelgruppe „Fisch (und Fischprodukte)“ in die Anteile von Süßwasserfisch, Seefisch sowie Weich- und Krustentieren, Kaviar

Altersgruppe	≤ 1 Jahr			> 1 - ≤ 2 J.			> 2 - ≤ 7 J.			> 7 - ≤ 12 J.		> 12 - ≤ 17 J.		> 17 J.	
Lebensmittel	StrISchV	VELS (ab 0,5 J.)	KIESEL (ab 0,5 J.)	StrISchV	VELS	KIESEL	StrISchV	VELS (bis < 5 J.)	KIESEL (bis < 6 J.)	StrISchV	EsKiMo II	StrISchV	NVS II (ab 14 J.)	StrISchV	NVS II (bis 80 J.)
Fisch (u. Fischprodukte)	0,5	0,3	0,4	3	1,2	1,6	3	2,1	2,8	4,5	3,6	5	4,3	7,5	10,5
Süßwasserfische		0,0	0,0		0,0	0,1		0,1	0,3		0,1		0,04		0,9
Seefische		0,3	0,4		1,2	1,3		1,9	2,4		3,2		3,9		8,9
Weich- und Krustentiere, Kaviar		0,0	0,0		0,0	0,2		0,1	0,1		0,2		0,4		0,7
<i>Anteil Süßwasserfisch am Gesamtverzehr</i>	17 %	0 %	0 %	17 %	0 %	5 %	17 %	7 %	11 %		4 %	17 %	1 %	17 %	9 %

Fleisch, Wurst, Eier

Die Gesamtverzehrsmengen der Gruppe „Fleisch, Wurst, Eier“ zeigen für die beiden jüngeren Altersgruppen eine gute Übereinstimmung mit den bisher in der Strahlenschutzverordnung angenommenen Werten. Die in den Ernährungsstudien erfassten Werte sind ab der drittjüngsten Altersgruppe (> 2 bis ≤ 7 Jahre) deutlich geringer. Vor allem bei

Kindern und Jugendlichen zwischen zwei und 17 Jahren sind die Werte ca. 50 % geringer als in der Tabelle der Strahlenschutzverordnung.

Für diese Lebensmittelgruppe lässt sich weiterhin ein Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Studienteilnehmern um ca. $\pm 25\%$ beobachten. So liegt die mittlere jährliche Verzehrsmenge von Fleisch, Wurst und Eiern von erwachsenen Männern laut Auswertung der NVS II (siehe Tab. 4.7) bei 82 kg/a gegenüber 90 kg/a laut Strahlenschutzverordnung, während sie bei erwachsenen Frauen nur 49 kg/a beträgt.

Getreide, Getreideprodukte

Die in den Ernährungsstudien erfassten mittleren Verzehrsmengen von Getreide und Getreideprodukten sind für alle Altersgruppen ab zwei Jahren geringer als in der Strahlenschutzverordnung angegeben. Für die Altersgruppe der unter Einjährigen wird bei der Auswertung der VELS-Daten ein etwas höherer Wert bestimmt. Dies konnte durch die KiESEL-Studie bestätigt werden.

Für Jugendliche und Erwachsene lässt sich für diese Lebensmittelgruppe ein Einfluss des Geschlechts beobachten. Die mittlere jährliche Verzehrsmenge liegt nach Auswertung der NVS II (siehe Tab. 4.7) für erwachsene Männer bei 103 kg/a und für Frauen bei 65 kg/a gegenüber 110 kg/a laut Strahlenschutzverordnung.

Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte

Neben der Lebensmittelgruppe „Milch, Milchprodukte“ zeigen sich für die Gruppe „Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte“ ebenfalls deutlich höhere Werte bis hin zum ca. 3-fachen des Wertes in der Strahlenschutzverordnung für Erwachsene laut Auswertung der NVS II.

Mögliche Erklärung ist die konsequente Rückrechnung von Säften und Wein bzw. anderen Obstprodukten auf die eingesetzten Mengen von Obst im Pestizidmodell, da laut DGE der Verbrauch von Frischobst über die letzten Jahre relativ konstant ist /DGE 20/. In Tab. 5.3 wird deutlich, dass ein großer Anteil des Obstverzehrs aus dem Verzehr von Säften und auch Wein (für Erwachsene) herrührt. Für Erwachsene setzt sich beispielsweise die Gesamtverzehrsmenge von 109 kg/a aus 52 kg/a Obst, 34 kg/a Obst aus Obstsäften und 23 kg/a Keltertrauben zusammen. Weiterhin erkennt man in Tab. 5.3 deutliche Unterschiede im Saftverzehr zwischen den Studien VELS und KiESEL, welche

auf einen methodischen Unterschied zwischen den Studien bzw. der Datenaufbereitung hindeuten.

Der Einfluss des Geschlechtes ist in dieser Lebensmittelgruppe weniger stark ausgeprägt als in den Gruppen „Fleisch, ...“ oder „Getreide,...“.

Tab. 5.3 Detaillierung der Lebensmittelgruppe „Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte“ in die Anteile von Obst (inklusive Obstprodukte), Obstsaft sowie Wein (erfasst als Keltertrauben)

Altersgruppe	≤ 1 Jahr			> 1 - ≤ 2 J.			> 2 - ≤ 7 J.			> 7 - ≤ 12 J.		> 12 - ≤ 17 J.		> 17 J.	
Lebensmittel	StrISchV	VELS (ab 0,5 J.)	KIESEL (ab 0,5 J.)	StrISchV	VELS	KIESEL	StrISchV	VELS (bis < 5 J.)	KIESEL (bis < 6 J.)	StrISchV	EsKiMo II	StrISchV	NVS II (ab 14 J.)	StrISchV	NVS II (bis 80 J.)
Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte	25	50	40	45	74	48	65	94	68	65	70	60	83	35	109
Einheimisches Frischobst, Obstprodukte		28	34		24	40		29	47		53		34		52
Obstsäfte		22	6		50	8		65	21		16		47		34
Wein		0,0	0,0		0,1	0,0		0,1	0,2		0,3		1		23

Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte

Für die Lebensmittelgruppe „Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte“ wird in allen Altersgruppen eine geringere mittlere Verzehrsmenge beobachtet als in der Strahlenschutzverordnung tabelliert. Diese liegt in allen Altersgruppen (bis auf die unter Einjährigen, wo die Abweichung geringer ist) bei nur etwa der Hälfte. Der Einfluss von Säften auf diese Gruppe ist im Unterschied zum Obst eher gering (siehe Tab. 5.4).

Die beobachteten Abweichungen sind konform zur Auswertung zeitlicher Trends sowohl aus den Zeitreihendaten der DONALD-Studie als auch der Daten aus den Verbrauchsstatistiken, welche einen abnehmenden zeitlichen Trend beim Verzehr von Wurzelgemüse bzw. dem Verbrauch von Kartoffeln zeigt.

Tab. 5.4 Detaillierung der Lebensmittelgruppe „Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte“ in die Anteile von Kartoffeln und Wurzelgemüse sowie Säfte aus Wurzelgemüse

Altersgruppe	≤ 1 Jahr			> 1 - ≤ 2 J.			> 2 - ≤ 7 J.			> 7 - ≤ 12 J.		> 12 - ≤ 17 J.		> 17 J.	
Lebensmittel	StrISchV	VELS (ab 0,5 J.)	KIESEL (ab 0,5 J.)	StrISchV	VELS	KIESEL	StrISchV	VELS (bis < 5 J.)	KIESEL (bis < 6 J.)	StrISchV	EsKiMo II	StrISchV	NVS II (ab 14 J.)	StrISchV	NVS II (bis 80 J.)
Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte	30	26	21	40	20	21	45	22	24	55	29	55	33	55	36
Kartoffeln, Wurzelgemüse		24	21		16	20		19	23		28		31		35
Säfte aus Wurzelgemüse		2	0,1		3	1		2	1		1		1		1

Blattgemüse

Auch für die Lebensmittelgruppe „Blattgemüse“ wird für alle Altersgruppen aus den Daten der Ernährungsstudien eine geringere mittlere Verzehrsmenge als in der Strahlenschutzverordnung tabelliert bestimmt.

Ein abnehmender zeitlicher Trend des Verzehrs von Blattgemüse wird ebenso in der Auswertung der Zeitreihendaten aus der DONALD-Studie beobachtet.

Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte

Die aus den Verzehrstudien bestimmten mittleren jährlichen Verzehrsmengen der Gruppe „Gemüse, Gemüseprodukte und Säfte“ weichen anders als bei Blatt- und Wurzelgemüse für alle Altersgruppen gegenüber den in der Strahlenschutzverordnung angegebenen Werten nach oben ab (mit Ausnahme der Werte aus VELs und der DONALD-Studie für die Gruppe der 2- bis 7-Jährigen). Auffällig ist, dass die ermittelten Verzehrsmengen für die unter Einjährigen bei VELs und KIESEL das Vier- bzw. Fünffache des tabellierten Wertes betragen.

Bei Betrachtung der feineren Detaillierung der nach „Pestizidmodell“ umgruppierten Daten (siehe Tab. 5.5) zeigt sich, dass der Einfluss von Gemüsesäften eher gering ist, aber die Teilgruppe „Ölsaaten“ vor allem bei den unter Einjährigen einen großen Anteil des Gemüseverzehrs ausmacht. Ein Vergleich aus der VELs- und der KIESEL-Studie deutet auf einen systematischen Unterschied zwischen den Studien bezüglich der Erfassung bzw. Rückrechnung von Ölsaaten hin. Die Werte der Untergruppe „Gemüse, Gemüseprodukte“ hingegen liegen über alle Altersgruppen dicht bei den in der Strahlen-

schutzverordnung vorgegebenen Werten. Die Beiträge der weiteren hier aufgeschlüsselten Untergruppen sind durchgängig gering

Tab. 5.5 Detaillierung der Lebensmittelgruppe „Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte“ in die Anteile von nicht als Wurzel- oder Blattgemüse erfassten Gemüsesorten (inklusive Gemüseprodukten), Gemüsesäften sowie weiteren im Pestizidmodell separat ausgewiesenen pflanzlichen Erzeugnissen, die dieser Lebensmittelgruppe zugeordnet wurden

Altersgruppe	≤ 1 Jahr			> 1 - ≤ 2 J.			> 2 - ≤ 7 J.			> 7 - ≤ 12 J.		> 12 - ≤ 17 J.		> 17 J.	
Lebensmittel	StrISchV	VELS (ab 0,5 J.)	KIESEL (ab 0,5 J.)	StrISchV	VELS	KIESEL	StrISchV	VELS (bis < 5 J.)	KIESEL (bis < 6 J.)	StrISchV	EsKiMo II	StrISchV	NVS II (ab 14 J.)	StrISchV	NVS II (bis 80 J.)
Gemüse, Gemüse- produkte, Säfte	5	20	27	17	19	27	30	22	38	35	56	35	42	40	52
Gemüse, Gemüse- produkte		13	13		15	19		18	27		34		32		39
Gemüsesäfte		0,0	0,0		0,0	0,1		0,1	0,0		0,3		0,0		1
Hülsenfrüchte, ge- trocknet		0,0	0,0		0,0	0,3		0,1	0,2		0,3		1		1
Ölsaaten		5	14		2	7		1	8		17		3		4
Pflanzliche Fette und Öle		1	0,4		2	1		3	3		4		6		6

5.2 Fazit

Die Auswertung der Verzehrswerten deutscher Verzehrsstudien seit dem Jahr 2000 in den Lebensmittel- und Altersgruppen der Strahlenschutzverordnung ergab im Rahmen der Unsicherheiten aufgrund der Erfassungs- und Umgruppierungsmethodik keine Hinweise auf eine generelle Notwendigkeit für eine geschlechtsspezifische oder regionale Einteilung der Verzehrsdaten. Zeitliche Trends konnten in einigen Lebensmittelgruppen identifiziert werden. Die Änderungen liegen aber im betreffenden Zeitrahmen in der Regel unterhalb methodisch bedingter Abweichungen zwischen den Studien.

Trotz der methodischen Unterschiede bei der Erhebung der Verzehrsgewohnheiten und den unterschiedlichen Zielrichtungen in den einzelnen Verzehrsstudien sind die Ergebnisse für die unterschiedlichen Altersgruppen und Lebensmittelgruppen relativ homogen.

Im Vergleich zu Tabelle 1 in Anlage 11 Teil B StrISchV ergeben sich auf Grundlage der durchgeführten Analysen Hinweise auf Abweichungen von den bisherigen Verzehrswerten in den Gruppen „Trinkwasser“, „Milch, Milchprodukte“, „Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte“ und „Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte“. Insbesondere weichen die

für diese Lebensmittelgruppen ausgewerteten Verzehrswerten gegenüber den nach Strahlenschutzverordnung aktuell gültigen Werten in den Altersgruppen überwiegend nach oben ab. Während sich für die Gruppen „Trinkwasser“ in der Analyse zeitlicher Trends Hinweise auf einen tatsächlich gestiegenen Wasserverzehr ergeben, sind die Abweichungen in den anderen Gruppen wahrscheinlich zum großen Teil methodisch bedingt. Es wird davon ausgegangen, dass in diesen Gruppen die in diesem Forschungsvorhaben durchgeführte konsequente Rückrechnung auf landwirtschaftliche Roherzeugnisse (insbesondere Milchprodukte, Säfte) zu höheren Werten führt. Für die Gruppe „Milch, Milchprodukte“ führt die Verschneidung verschiedener Milchprodukte bei der Rückrechnung zu Mehrfacherfassungen. Ein Ansatz, diesem Effekt zumindest zum Teil Rechnung zu tragen, ist die Vernachlässigung des Milchanteiles in Butter gemäß Tab. 5.1. Ein anderer Ansatz wäre, den Verzehr von Milch und Milchprodukten in einer auf diese Fragestellung zugeschnittenen Studie detailliert zu untersuchen.

In den Lebensmittelgruppen „Fleisch, Wurst, Eier“ sowie „Getreide, Getreideprodukte“ weichen die mittleren Verzehrswerten aus der durchgeführten Auswertung dagegen mit zunehmendem Alter nach unten von den aktuell gültigen Werten ab. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass in diesen Gruppen die Verzehrswerten abhängig vom Geschlecht z. T. um ca. 25 % höher liegen. In Hinblick auf die Berücksichtigung von Konservativitäten in Bezug auf verschiedene Bevölkerungsgruppen ist ein nennenswerter Einfluss des Geschlechtes auf die Verzehrswerten nur in diesen Lebensmittelgruppen zu beobachten. Hier wäre demnach zu diskutieren, ob bei diesen Lebensmittelgruppen der Mittelwert über die Gesamtbevölkerung oder der Maximalwert der beiden Geschlechter als Verzehrswert angesetzt werden sollte.

Weiterhin führt der regionale Einfluss zu keinem signifikanten Unterschied in den Verzehrswerten der verschiedenen Lebensmittel- und Altersgruppen.

Insgesamt erwies sich die Methodik, welche zunächst im „Pestizidmodell“ des /BFR 11a/ zur Risikobewertung von Rückständen aus Pflanzenschutzmitteln umgesetzt wurde, auch für die Ermittlung von Verzehrswerten zur Berechnung der Ingestionspfades für die Abschätzung von Strahlenexpositionen als geeignet. Hierbei wurden verzehrfertige Lebensmittel in landwirtschaftliche Roherzeugnisse aufgeschlüsselt und entsprechend der Anforderungen der Expositionsmodelle neu gruppiert. Eine Auslegung der Erfassungsmethodik von Ernährungsstudien, die eine Aufschlüsselung in Grundbestandteile anhand bestehender Modelle und Datenbanken ermöglicht, ist daher für Fragen der Risiko- und Expositionsabschätzungen wünschenswert.

Für die Gruppe „Milch, Milchprodukte“ erwies sich eine zusätzliche Zuordnung der aufgeschlüsselten Rohmilchmenge zu den ursprünglich verzehrten Lebensmitteln als wichtig, um etwaige Verschneidungen beim Herstellungsprozess berücksichtigen zu können sowie Lebensmittel, für die keine Kontamination zu erwarten ist, ausnehmen zu können. Insbesondere für Säuglinge wäre hierfür eine genauere Unterscheidung der zurückgerechneten Rohmilchmengen in Milch(pulver) aus Säuglingsmilchnahrung und aus anderen Quellen notwendig.

Weiterhin zeigten sich bei der Zusammenstellung der Verzehrsmengen in den Lebensmittelgruppen gemäß Strahlenschutzverordnung Lücken in Bezug auf die Daten für Muttermilch und für Trinkwasser. Während Daten zum Muttermilchverzehr bei den im Vorhaben zusammengestellten Daten nur in der DONALD-Studie vorlagen, wurde in Bezug auf den Wasserverzehr durch die Studieninhaber darauf hingewiesen, dass die Daten zum Wasserverzehr (insbesondere zur Unterscheidung von Trink- und Mineralwasser) in den Studien generell mit größeren Unsicherheiten verbunden sein können. Im Pestizidmodell des BfR für die NVS II und die VELS-Studie waren zudem keine Daten zum Wasserverzehr enthalten.

Literaturverzeichnis

- /ADO 95/ Adolf, T., Schneider, R., Eberhardt, W., Hartmann, S., Herwig, A., Hesecker, H., Hünchen, K., Kübler, W., Matiaske, B., Moch K. J., Rosenbauer, J.: Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie (1985-1988) über die Lebensmittel- und Nährstoffaufnahme in der Bundesrepublik Deutschland. VERA-Schriftenreihe Band XI, ISBN 3-930600-38-5, Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck: Niederkleen, 1995.
- /ARD 23/ ARD-aktuell: Gut ein Zehntel isst vegetarisch oder vegan. Erreichbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/ernaehrung-vegetarisch-vegan-100.html>, abgerufen am 1. November 2023.
- /AVV 19/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ermittlung der Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung durch genehmigungs- oder anzeigebedürftige Tätigkeiten (AVV Tätigkeiten) in der Fassung von 11.12.2019 - ENTWURF.
- /BAN 05/ Banasiak, U., Hesecker, H., Sieke, C., Sommerfeld, C., Vohmann, C.: Abschätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittel-Rückständen in der Nahrung mit neuen Verzehrsmengen für Kinder. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, Bd. 48, Nr. 1, S. 84–98, DOI 10.1007/s00103-004-0949-6, 2005.
- /BAY 11/ Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung: Statistische Berichte, Altersstruktur der Bevölkerung Bayerns. Kennziffer A I 3 j: München, Juli 2011.
- /BFR 11a/ Bundesinstitut für Risikobewertung: BfR-Berechnungsmodell zur Aufnahme von Pflanzenschutzmittel-Rückständen - NVS 2. Erreichbar unter <https://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr-berechnungsmodell-zur-aufnahme-von-pflanzenschutzmittel-rueckstaenden-nvs2.zip>, abgerufen am 27. August 2021.
- /BFR 05/ Bundesinstitut für Risikobewertung: BfR entwickelt neues Verzehrsmodell für Kinder. Information Nr. 016/2005, erreichbar unter https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/bfr_entwickelt_neues_verzehrsmodell_fuer_kinder.pdf, abgerufen am 26. August 2021.

- /BFR 11b/ Bundesinstitut für Risikobewertung: Neues BfR-Modell für die deutsche Bevölkerung im Alter von 14 bis 80 Jahren zur Berechnung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittel-Rückständen mit der Nahrung. Stellungnahme Nr. 046/2011, erreichbar unter <https://www.bfr.bund.de/cm/343/neues-bfr-modell-fuer-die-deutsche-bevoelkerung-im-alter-von-14-bis-80-jahren-nvs-2.pdf>, abgerufen am 27. August 2021.
- /BFR 16/ Bundesinstitut für Risikobewertung: Studieninformation zur Teilnahme an KiESEL, Kinder-Ernährungsstudie zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs. Erreichbar unter <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/kiesel-studie-studieninformation.pdf>, abgerufen am 26. August 2021.
- /BLE 19/ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung: Bericht zur Markt- und Versorgungslage, Getreide 2019. Bonn, April 2019.
- /BMEL 20/ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2020. ISBN 978-3-8308-1416-0: Hachenburg, 2020.
- /BMEL 23/ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL): Ernährungswirtschaft. Erreichbar unter <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/tabellen-kapitel-d-und-hiv-des-statistischen-jahrbuchs>, Stand von 2023.
- /BMU 01/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): Begründung zur Novelle der Strahlenschutzverordnung 2001. Erreichbar unter https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Strahlenschutz/strlschv_novelle_2001_begruendung.pdf, abgerufen am 27. August 2021.
- /BMU 12/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 der Strahlenschutzverordnung (Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen) in der Fassung vom 28. August 2012 (Bundesanzeiger), zuletzt geändert 1. Dezember 2012 (BAnz. 2012, Nr. BAnz AT 05.09.2012 B1, S. 1–74).

- /BOG 02/ Bognár, A.: Tables on weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrient composition of cooked foods (dishes). Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Berichte der Bundesforschungsanstalt für Ernährung, 02-03, BFE-R-02-03, 100 S., BFE: Karlsruhe, 2002.
- /BRE 21/ Brettschneider, A.-K., Lage Barbosa, C., Haftenberger, M., Lehmann, F., Mensink, G. B. M.: Adherence to food based dietary guidelines among adolescents in Germany according to socioeconomic Status and region - Results from EsKiMo II. Public Health Nutrition, Bd. 24 (6): 1116–1228, 2021.
- /BUY 12/ Buyken, A. E., Alexy, U., Kersting, M., Remer, T.: Die DONALD Kohorte. Ein aktueller Überblick zu 25 Jahren Forschung im Rahmen der Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed Study. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, Bd. 55, Nr. 6-7, S. 875–884, DOI 10.1007/s00103-012-1503-6, 2012.
- /CON 71/ Conover, W. J.: Practical Nonparametric Statistics. Wiley: New York, 1971.
- /DGE 92/ Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: Ernährungsbericht 1992. ISBN 3-921 606-21-7, Dt. Ges. für Ernährung: Frankfurt a.M., 1992.
- /DGE 96/ Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: Ernährungsbericht 1996. ISBN 3-921606-33-0, Dt. Ges. für Ernährung: Frankfurt a.M., 1996.
- /DGE 04/ Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: Ernährungsbericht 2004. ISBN 978-3-88749-183-3, Dt. Ges. für Ernährung: Frankfurt a.M., 2004.
- /DGE 08/ Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: Ernährungsbericht 2008. ISBN 978-3-88749-214-4, Dt. Ges. für Ernährung: Bonn, 2008.
- /DGE 12/ Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: 12. Ernährungsbericht 2012. ISBN 978-3-88749-232-8, Dt. Ges. für Ernährung: Bonn, 2012.
- /DGE 16/ Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: 13. DGE-Ernährungsbericht. ISBN 978-3-88749-256-4, Dt. Ges. für Ernährung: Bonn, 2016.

- /DGE 20/ Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: 14. DGE-Ernährungsbericht. ISBN 978-3-88749-269-4, Dt. Ges. für Ernährung: Bonn, 2020.
- /DUJ 19/ Dujardin, B., Kirwan, L.: The raw primary commodity (RPC) model: strengthening EFSA's capacity to assess dietary exposure at different levels of the food chain, from raw primary commodities to foods as consumed. EFSA Supporting Publications, Bd. 16, Nr. 1, DOI 10.2903/sp.efsa.2019.EN-1532, 2019.
- /EUR 05/ Verordnung (EG) 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates in der Fassung vom 23. Februar 2005.
- /EUR 11/ European Food Safety Authority (EFSA) (Hrsg.): GUIDANCE of EFSA, Use of the EFSA Comprehensive European Food Consumption Database in Exposure Assessment. EFSA Journal, 9(3):2097: Parma, Italien, 2011.
- /GOL 17/ Golsong, N., Nowak, N., Schweter, A., Lindtner, O.: KiESEL – die Kinder-Ernährungsstudie zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs als Modul in KiGGS Welle 2. Journal of Health Monitoring, Bd. 2, S3, S. 29–37, DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-100, 2017.
- /GOS 16/ Gose, M., Krems, C., Heuer, T., Hoffmann, I.: Trends in food consumption and nutrient intake in Germany between 2006 and 2012: results of the German National Nutrition Monitoring (NEMONIT). The British journal of nutrition, Bd. 115, Nr. 8, S. 1498–1507, DOI 10.1017/S0007114516000544, 2016.
- /GRS 21/ Hussels, M.-T., Artmann, A., Petermann, I.: Zusammenstellung der nach 2000 in Deutschland durchgeführten Verzehrsstudien und Erstellung eines Konzepts zur Umgruppierung der Rohdaten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen, Konzeptbericht zum AP 1. Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, August 2021.

- /GRS 22/ Hussels, M.-T., Artmann, A., Petermann, I.: Umgruppierung der Rohdaten deutscher Verzehrsstudien und Ermittlung der jährlichen Verzehrswerten für die in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Lebensmittelgruppen, Zwischenbericht zum AP 2. Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, Juni 2022.
- /GRS 23/ Hussels, M.-T., Petermann, I., Artmann, A.: Darstellung der lebensmittelgruppenspezifischen Verzehrswerten entsprechend der in der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Altersgruppen, Zwischenbericht zum AP 3. Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, September 2023.
- /HES 03/ Heseke, H., Oepping, A., Vohmann, C.: Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern für die Abschätzung eines akuten Toxizitätsrisikos durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (VELS), Forschungsbericht. Universität Paderborn, 2003.
- /HES 10/ Heseke H., Ptok, S.: Aufbereitung von Verzehrswerten der NVS II für die Risikobewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen, Projektbericht. Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit, Department Sport & Gesundheit, Fakultät für Naturwissenschaften, Universität Paderborn, 2010.
- /HEU 15/ Heuer, T., Krems, C., Moon, K., Brombach, C., Hoffmann, I.: Food consumption of adults in Germany: results of the German National Nutrition Survey II based on diet history interviews. The British journal of nutrition, Bd. 113, Nr. 10, S. 1603–1614, DOI 10.1017/S0007114515000744, 2015.
- /KOC 21/ Koch, F., Krems, C., Heuer, T., Claupein, E.: Attitudes, perceptions and behaviours regarding meat consumption in Germany: results of the NEMONIT study. Journal of nutritional science, Bd. 10, S. E39, DOI 10.1017/jns.2021.34, 2021.
- /KRE 06/ Krems, C., Bauch, A., Götz, A., Heuer, T., Hild, A., Möseneder, J., Brombach, C.: Methoden der Nationalen Verzehrsstudie II. Ernährungs-Umschau, Bd. 53, Nr. 2, S. 44–50, 2006.

- /LAG 17/ Lage Barbosa, C., Brettschneider, A.-K., Haftenberger, M., Lehmann, F., Frank, M., Heide, K., Patelakis, E., Perlitz, H., Krause, L., Houben, R., Butschalowsky, H. G., Richter, A., Kamtsiuris, P., Mensink, G. B. M.: Comprehensive assessment of food and nutrient intake of children and adolescents in Germany: EsKiMo II - the eating study as a KiGGS module. BMC nutrition, Bd. 3, S. 75, DOI 10.1186/s40795-017-0196-5, 2017.
- /LFL 06/ Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): Lebensmitteleinkauf in Sachsen, Ergebnisse der 2. Sächsischen Verzehrsstudie. Dresden, 2006.
- /LIN 14/ Lindtner, O.: Unsicherheitsanalysen für Datenquellen zur Expositionsschätzung im Rahmen der Lebensmittelsicherheit. Dissertation, Universität Paderborn: Paderborn, 2014.
- /MAU 17/ Mauz, E., Gößwald, A., Kamtsiuris, P., Hoffmann, R., Lange, M., Schenck, U. von, Allen, J., Butschalowsky, H., Frank, L., Hölling, H., Houben, R., Krause, L., Kuhnert, R., Lange, C., et al.: Neue Daten für Taten. Die Datenerhebung zur KiGGS Welle 2 ist beendet. Journal of Health Monitoring, Bd. 2, S3, S. 2–28, DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-099, 2017.
- /MEN 07/ Mensink, G. B. M., Bauch, A., Vohmann, C., Stahl, A., Six, J., Kohler, S., Fischer, J., Hesecker, H.: EsKiMo - Das Ernährungsmodul im Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, Bd. 50, Nr. 5-6, S. 902–908, DOI 10.1007/s00103-007-0254-2, 2007.
- /MEN 17/ Mensink, G. B. M., Haftenberger, M., Brettschneider, A.-K., Lage Barbosa, C., Perlitz, H., Patelakis, E., Heide, K., Frank, M., Lehmann, F., Krause, L., Houben, R., Butschalowsky, H., Richter, A., Kamtsiuris, P.: EsKiMo II – die Ernährungsstudie als Modul in KiGGS Welle 2. Journal of Health Monitoring, Bd. 2, S3, S. 38–46, DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-101, 2017.
- /MRI 21/ Max Rubner-Institut: Längsschnittstudie NEMONIT. Erreichbar unter <https://www.mri.bund.de/de/institute/ernaehrungsverhalten/forschungsprojekte/nemonit/>, abgerufen am 26. August 2021.

- /MRI 08a/ Max Rubner-Institut: Nationale Verzehrsstudie II, Ergebnisbericht, Teil 2. Karlsruhe, 2008.
- /MRI 08b/ Max Rubner-Institut: Nationale Verzehrsstudie II, Ergebnisbericht, Teil 1. Karlsruhe, 2008.
- /NOW 22/ Nowak, N., Diouf, F., Golsong, N., Höpfner, T., Lindtner, O.: KiESEL - The Children's Nutrition Survey to Record Food Consumption for the youngest in Germany. BMC nutrition, 8 (1): 64, DOI 10.1186/s40795-022-00527-6, 2022.
- /RKI 07/ Mensink, G. B. M., Heseke, H., Richter, A., Stahl, A., Vohmann, C.: Ernährungsstudie als KiGGS-Modul (EsKiMo), Forschungsbericht. Robert Koch-Institut, Universität Paderborn, Sept. 2007.
- /RKI 20/ Mensink, G. B. M., Haftenberger, M., Lage Barbosa, C., Brettschneider, A.-K., Lehmann, F.: EsKiMo II - Die Ernährungsstudie als KiGGS-Modul. Robert Koch-Institut: Berlin, 2020.
- /SCH 15/ Schweter, A., Parreidt, N., Lähnwitz, C., Ehlscheid, N., Heinemeyer, G., Greiner, M., Lindtner, O.: Kinder- Ernährungsstudie zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs (KiESEL), German nutritional survey on children aged between 0.5 and 5 years. UMID (Umwelt und Mensch - Informationsdienst), Bd. 2, S. 57–63, 2015.
- /SMS 06/ Sächsisches Staatsministerium für Soziales: 2. Sächsische Verzehrstudie, Ergebnisse - Daten - Auswertung. Dresden, 2006.
- /SMUL 01/ Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL): 1. Sächsische Verzehrstudie, Ergebnisse – Daten - Auswertung. Dresden, 2001.
- /SSV 17/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) in der Fassung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I 2001, Nr. 38, S. 1714; 2002 I S. 1459), zuletzt geändert 27. Januar 2017 (BGBl. I 2017, Nr. 5, S. 114, 1222).

- /SSV 21/ Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) in der Fassung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), zuletzt geändert 10. August 2021 (BGBl. I 2021, Nr. 53, S. 3436).
- /STA 21/ Statista GmbH (Hrsg.): Pro-Kopf-Konsum von Gemüsesaft und -nektar in Deutschland in den Jahren 2002 bis 2020. Erreichbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167150/umfrage/pro-kopf-verbrauch-von-gemuesesaft-in-deutschland-seit-2002/#:~:text=Diese%20Statistik%20bildet%20die%20Entwicklung,bei%20rund%201%2C9%20Litern.>, abgerufen am 17. Juni 2022.
- /STA 23/ Statista GmbH: Anzahl der Personen in Deutschland, die sich selbst als Vegetarier einordnen oder als Leute, die weitgehend auf Fleisch verzichten, von 2015 bis 2023. Erreichbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/173636/umfrage/lebenseinstellung-anzahl-vegetarier/>, abgerufen am 1. November 2023.
- /STR 19/ Straßburg, A., Eisinger-Watzl, M., Krems, C., Roth, A., Hoffmann, I.: Comparison of food consumption and nutrient intake assessed with three dietary assessment methods: results of the German National Nutrition Survey II. European journal of nutrition, Bd. 58, Nr. 1, S. 193–210, DOI 10.1007/s00394-017-1583-z, 2019.
- /THI 04/ Thierfeldt, S., Wörlen, S.: Spezifische Fragestellungen für die Fortentwicklung von Datensätzen für die Freigrenzen, Freigabe von Oberflächenkontaminationen. Fortentwicklung des radiologischen Modells für die Berechnung von Freigabewerten für die Freigabe zur Beseitigung, Ergänzungen und Durchsicht: 17. Dezember 2004, Endbericht zu AP2/AP3 des BMU Vorhabens StSch 4279 - BS-Nr. 0107-01. Brenk Systemplanung (BS), 233 S.: Aachen, 31. Juli 2004.
- /TUM 03/ Himmerich, Gedrich, Karg: Bayerische Verzehrsstudie (BVS) II, Abschlussbericht. TU München: München, 2003.
- /UBA 97/ Becker, K., Müssig-Zufika, M., Hoffmann, L., Krause, C., Meyer, E., Nöllke, P., Schulz, C., Seiwert, M.: Umwelt-Survey 1990/92, Band V: Trinkwasser.

Umweltbundesamt - Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, WaBoLu-Hefte, 5/97: Berlin, Okt. 1997.

/UBN 18/ Universität Bonn: Die Dortmunder DONALD Studie, Informationen für Eltern. Erreichbar unter <https://www.ernaehrungsepidemiologie.uni-bonn.de/forschung/donald-1/interesse-an-studenteilnahme/flyer-don-012018.pdf>, abgerufen am 27. August 2021.

/VER 21/ Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e. V. (VdF) (Hrsg.): Die beliebtesten Fruchtsäfte 2021. Erreichbar unter <https://www.fruchtsaft.de/branche/daten-und-fakten/>, abgerufen am 17. Juni 2022.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Konzept zur Umgruppierung der Lebensmittel	18
Abb. 4.1	Gegenüberstellung der mittleren Verzehrsmengen in den Lebensmittelgruppen der StrlSchV für die verschiedenen Nielsen- Gebiete für die Altersgruppe Erwachsener (ab 17 Jahre) der NVS II unterteilt in männliche und weibliche Bevölkerung	51

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1	Übersicht der nach dem Jahr 2000 in Deutschland durchgeführten Verzehrsstudien mit Quellenangaben	6
Tab. 2.2	Tabelle 1 („Verzehrsraten“) in Anlage 11, Teil B der StrlSchV /SSV 21/	11
Tab. 3.1	Gegenüberstellung der beiden Detaillierungsebenen für die aggregierten Verzehrsdaten der NVS II	24
Tab. 3.2	Faktoren zur Umrechnung der Verzehrsmengen getrockneter Hülsenfrüchte auf Frischmasse.....	25
Tab. 3.3	Mittelwert (MW), Standardfehler des Mittelwertes (SE), 5. Perzentil (P5), Median (P50) und 95. Perzentil (P95) für den Trinkwasserverzehr, entnommen aus /MRI 08a/ (Diet-History-Interviews), Tabelle A.3 umgerechnet in kg/a	26
Tab. 3.4	Im Pestizidmodell angegebene Lebensmittel, welche im Rahmen des Forschungsprojektes auf Rohlebensmittel (analog zur NVS II) umgerechnet wurden und die recherchierten sowie verwendeten Umrechnungsfaktoren (siehe BfR-Bericht im Anhang A.2).....	29
Tab. 3.5	Gegenüberstellung der drei Detaillierungsebenen für die aggregierten Verzehrsdaten der Lebensmittelgruppe „Milch, Milchprodukte“. Die dritte Ebene wurden für die Studien KiESEL und EsKiMo II eingeführt.	31
Tab. 3.6	Anzahl der erfassten Ernährungsprotokolle im Rahmen der DONALD-Studie pro Alters- und Geschlechtsgruppe.....	34
Tab. 3.7	Zuordnung der Lebensmittelgruppen der BVS II zu den Gruppen der StrlSchV (ggf. mit Umrechnungsfaktor).....	36
Tab. 3.8	Mittelwerte (MW) der Verzehrsraten für einige Lebensmittelgruppen der StrlSchV unterteilt nach Altersgruppe und Geschlecht aus den im Abschlussbericht der SVS II gegebenen Verzehrprofilen in kg/a.....	39
Tab. 4.1	Mittelwerte (MW) der Verzehrsraten für die gem. StrlSchV möglichst genau angenäherten Lebensmittel- und Altersgruppen unterteilt nach Geschlecht aus den im Abschlussbericht der BVS II gegebenen Daten in kg/a	44
Tab. 4.2	Übersicht der Anzahl der männlichen und weiblichen (m/w) Studienteilnehmer der verschiedenen Altersgruppen (jahresgenau) pro Nielsen-Gebiet.....	48

Tab. 4.3	Vergleich der mittleren Verzehrsmengen aus der Regionalaufteilung der NVS II mit regionalen Ernährungsstudien für die Altersgruppe Erwachsener und die Einteilung der Lebensmittelgruppen laut StrISchV	52
Tab. 4.4	Mittlere jährliche Verzehrsmengen in kg/a für die Lebensmittel- und Altersgruppen laut StrISchV aus den Verzehrsstudien NVS II (2005 - 2007), VELS (2001 - 2002), KiESEL (2014 - 2017), EsKiMo II (2015 - 2017) und DONALD (1985 - 2021) gegenüber den aktuell gültigen Verzehrswerten gemäß Tabelle 1 in Anlage 11, Teil B, StrISchV	63
Tab. 4.5	95. Perzentile der jährlichen Verzehrsmengen in kg/a für die Lebensmittel- und Altersgruppen laut StrISchV aus den Verzehrsstudien NVS II (2005 - 2007), VELS (2001 - 2002), KiESEL (2014 - 2017), EsKiMo II (2015 - 2017) und DONALD (1985 - 2021)	64
Tab. 4.6	Faktoren zur Darstellung der 95. Perzentilen durch Multiplikation mit der mittleren jährlichen Verzehrswert für die Lebensmittel- und Altersgruppen laut StrISchV aus den Verzehrsstudien NVS II (2005 - 2007), VELS (2001 - 2002), KiESEL (2014 - 2017), EsKiMo II (2015 - 2017) und DONALD (1985 - 2021) gegenüber den aktuell gültigen Faktoren in Spalte 8 der Tabelle 1 in Anlage 11, Teil B, StrISchV	65
Tab. 4.7	Mittelwerte (MW) der Verzehrswerten in den Lebensmittelgruppen der StrISchV bezogen auf verschiedene Bevölkerungsgruppen Erwachsener (17 - 80 Jahre) aus der NVS II in kg/a sowie prozentuale Abweichungen vom Mittelwert der gesamten Altersgruppe	67
Tab. 4.8	Anzahlen der Verzehrenden in den Lebensmittelgruppen der StrISchV gegenüber der Gesamtteilnehmerzahl der NVS II-Studie	69
Tab. 5.1	Vergleich der nach „Pestizidmodell“ zurückgerechneten Rohmilchanteile aufgeschlüsselt in die Anteile in Butter und in anderen Milchprodukten zu den in der StrISchV vorgegebenen Werten der Gruppe „Milch, Milchprodukte“	74
Tab. 5.2	Detaillierung der Lebensmittelgruppe „Fisch (und Fischprodukte)“ in die Anteile von Süßwasserfisch, Seefisch sowie Weich- und Krustentieren, Kaviar	75
Tab. 5.3	Detaillierung der Lebensmittelgruppe „Einheimisches Frischobst, Obstprodukte, Säfte“ in die Anteile von Obst (inklusive Obstprodukte), Obstsaft sowie Wein (erfasst als Keltertrauben)	77

Tab. 5.4	Detaillierung der Lebensmittelgruppe „Kartoffeln, Wurzelgemüse, Säfte“ in die Anteile von Kartoffeln und Wurzelgemüse sowie Säfte aus Wurzelgemüse	78
Tab. 5.5	Detaillierung der Lebensmittelgruppe „Gemüse, Gemüseprodukte, Säfte“ in die Anteile von nicht als Wurzel- oder Blattgemüse erfassten Gemüsesorten (inklusive Gemüseprodukten), Gemüsesäften sowie weiteren im Pestizidmodell separat ausgewiesenen pflanzlichen Erzeugnissen, die dieser Lebensmittelgruppe zugeordnet wurden	79

Abkürzungsverzeichnis

AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
CV	Coefficient of variation of the mean
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BVS	Bayerische Verzehrsstudie
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DONALD	Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed
EFSA	European Food Safety Authority
EsKiMo	Ernährungsstudie als KiGGS-Modul
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH
KiESEL	Kinder-Ernährungsstudie zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs
MRI	Max Rubner-Institut
MW	Mittelwert
NEMONIT	Längsschnittstudie NEMONIT, Nationales Ernährungsmonitoring
NVS	Nationale Verzehrsstudie
P5	5. Perzentil
P50	50. Perzentil, Median
P95	95. Perzentil
RAC	Raw Agricultural Commodities, Landwirtschaftliche Roheinheiten
RKI	Robert-Koch-Institut
SD	standard deviation, Standardabweichung
SE	standard error, Standardfehler, Standardabweichung des Mittelwertes
SPSS	Statistical Package für Social Sciences
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
SVS	Sächsische Verzehrsstudie

VELS Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern für die Abschätzung eines akuten Toxizitätsrisikos durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln

A Anhang: Datenlieferungen durch das BfR

A.1 NVS II

NVSII_AuswertungBfS_final.xlsx

A.2 Faktoren

Umrechnungsfaktoren_Verzehrsdaten_final.pdf

A.3 NVS II: Überarbeiteter Datensatz

NVSII_AuswertungBfS_FaktorenohneAusbeute.xlsx

A.4 VELS

VELS_AuswertungBfS_final.xlsx

A.5 KiESEL

KiESEL_AuswertungBfS_final.xlsx

A.6 EsKiMo II

EsKiMoll_AuswertungBfS_final.xlsx

B Anhang: Excel-Dateien zur Auswertung der DONALD-Studie

B.1 Zuordnungen der Lebensmittel

DONALD_Zuordnungen_Faktoren.xlsx

B.2 Ausgewertete Verzehrsmengen

DONALD_Verzehrdaten.xlsx