



Bundesamt für
Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit



BVL-Report · 13.4 Berichte zur Lebensmittelsicherheit

► Monitoring 2017



Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2017

Monitoring

Gemeinsamer Bericht des Bundes und der Länder

IMPRESSUM

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Weg und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbedingungen des Urheberrechts.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

© 2019 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

Herausgeber:	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) Dienststelle Berlin Mauerstraße 39-42, D-10117 Berlin
Schlussredaktion:	Doris Schemmel, Dr. Marion Rukavina (BVL, Pressestelle)
Koordination:	Nina Banspach (BVL, Pressestelle)
Redaktionsgruppe:	Birgit Ehrentreich (Mecklenburg-Vorpommern), Dr. Ralph Kombal (Niedersachsen), Frank Hartmann (Nordrhein-Westfalen), Stefanie Schmitt (Rheinland-Pfalz), Dr. Susanne Esslinger (BfR), Klara Jirzik (BVL, Referat 111), Michael Jud (BVL, Referat 111), Dr. Ines Ullrich (BVL, Referat 113), Anne Katrin Pietrzyk (BVL, Referat 114), Hannes Harms (BVL, Referat 114), Elise Curo Gutierrez (BVL, Referat 114), Dr. Peter Wend (BVL, Referat 114), Patricia Lugert (BVL, Referat 133)
Redaktion:	Hannes Harms, Dr. Peter Wend, Elise Curo Gutierrez, Denise Köppe, Klara Jirzik, Dr. Nuria Gel Moreto, Dr. Ines Ullrich, Anne Katrin Pietrzyk, Patricia Lugert (alle BVL)
Übersetzung:	Sabine Hausdörfer (BVL, Referat 115)
ViSdP:	Nina Banspach (BVL, Pressestelle)
Umschlaggestaltung:	Fink & Fuchs AG, Wiesbaden
Titelbild:	© Fotolia/kot63
Satz:	Fink & Fuchs AG, Wiesbaden

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung/Summary.....	1
1.1	Zusammenfassung.....	1
1.1.1	Lebensmittel.....	2
1.1.2	Kosmetische Mittel.....	6
1.1.3	Bedarfsgegenstände.....	6
1.2	Summary.....	8
1.2.1	Foodstuffs.....	9
1.2.2	Cosmetic Products.....	12
1.2.3	Consumer Items.....	12
2	Erläuterung des Monitorings.....	14
2.1	Rechtliche Grundlage und Organisation des Monitorings.....	14
2.2	Zielsetzung des Monitorings und Nutzung der Ergebnisse.....	15
2.3	Monitoringplan, Untersuchungszahlen und Herkunft der Proben.....	16
2.4	Probenahme und Analytik.....	17
3	Lebensmittel.....	18
3.1	Erzeugnis- und Stoffauswahl für Lebensmittel des Warenkorb- und Projekt-Monitorings.....	18
3.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der Lebensmittel.....	18
3.3	Ergebnisse des Warenkorb-Monitorings.....	22
3.3.1	Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel.....	22
3.3.1.1	Lebensmittel tierischer Herkunft.....	22
3.3.1.2	Lebensmittel pflanzlicher Herkunft.....	24
3.3.2	Quartäre Ammoniumverbindungen.....	28
3.3.3	Chlorat.....	29
3.3.4	Perchlorat.....	31
3.3.5	Dioxine und polychlorierte Biphenyle.....	33
3.3.6	Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS).....	36
3.3.7	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).....	39
3.3.8	Mykotoxine.....	41
3.3.8.1	Aflatoxine B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂	41
3.3.8.2	Mutterkorn- bzw. Ergotalkaloide.....	42
3.3.8.3	Ochratoxin A.....	44
3.3.8.4	Deoxynivalenol (DON).....	45
3.3.9	Elemente.....	46
3.3.9.1	Blei und Cadmium.....	46
3.3.9.2	Quecksilber.....	50
3.3.9.3	Kupfer.....	51
3.3.9.4	Aluminium.....	52
3.3.9.5	Arsen.....	53
3.3.9.6	Nickel.....	54
3.3.9.7	Chrom und Thallium.....	56
3.3.10	Nitrat.....	58

3.4	Ergebnisse des Projekt-Monitorings	59
3.4.1	Projekt 01: Glykoalkaloide (α -Solanin und α -Chaconin) in Speisekartoffeln	59
3.4.2	Projekt 02: Glyphosat-Rückstände in Kuhmilch	62
3.4.3	Projekt 03: Pyrrolizidinalkaloide in Gewürzen	64
3.4.4	Projekt 04: Pflanzenschutzmittelrückstände in Gewürzen	67
3.4.5	Projekt 05: Gesamtchrom und Chrom(VI) in Mineralwasser	71
3.4.6	Projekt 06: Pflanzenschutzmittelrückstände in Vollbier.....	73
4	Kosmetische Mittel	76
4.1	Erzeugnis- und Parameterauswahl für kosmetische Mittel	76
4.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der kosmetischen Mittel	76
4.3	Ergebnisse des Monitorings kosmetischer Mittel	77
4.3.1	UV-Filter in Mitteln zur Hautpflege und zur Beeinflussung des Aussehens.....	77
4.3.2	Mikroorganismen in Tätowiermitteln und Permanent Make-up.....	80
5	Bedarfsgegenstände	82
5.1	Erzeugnis- und Stoffauswahl für Bedarfsgegenstände	82
5.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der Bedarfsgegenstände	82
5.3	Ergebnisse des Monitorings von Bedarfsgegenständen	84
5.3.1	Primäre aromatische Amine in Textilien aus Naturfasern nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe	84
5.3.2	Mineralöl in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier, Pappe, Karton und textilen Verpackungsmitteln und Mineralölübergänge in darin verpackte trockene Lebensmittel	86
5.3.3	Allergene Duftstoffe in Flüssigkeiten und ätherischen Ölen zur Geruchsverbesserung in Räumen.....	91
5.3.4	Elementfreisetzung aus Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt aus Papier/Karton in Wasserextrakte und saure Extrakte	93
5.3.5	Bestimmung der Gehalte und Migration von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) von Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt und Spielwaren	96
6	Glossar	100
7	Adressen der für das Monitoring zuständigen Ministerien und Behörden	103
8	Übersicht der für das Monitoring zuständigen Untersuchungseinrichtungen der Länder	105
9	Zitierte Rechtsvorschriften	107

1.1 Zusammenfassung

Das Monitoring ist ein System wiederholter repräsentativer Messungen und Bewertungen von Gehalten an gesundheitlich nicht erwünschten Stoffen wie Rückständen von Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfungs- und Tierarzneimitteln, Schwermetallen, Mykotoxinen und andere Kontaminanten in und auf Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen.

Entsprechend den Vorgaben der AVV Monitoring 2016–2020 sind im Jahr 2017 aus dem repräsentativen Warenkorb der Bevölkerung folgende Lebensmittel, kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände in die Untersuchungen einbezogen worden (Warenkorb-Monitoring):

Lebensmittel tierischer Herkunft

- Forelle (auch tiefgefroren)
- Gans, Fleisch (auch tiefgefroren)
- Huhn/Hähnchen, Fleisch (auch tiefgefroren)
- Huhn/Hähnchen, Leber (auch tiefgefroren)
- Hering
- Hühnereier
- Lachs (auch tiefgefroren)
- Lamm/Schaf, Fleisch (auch tiefgefroren)
- Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung für Säuglinge (Pulver)
- Sauermilchkäse
- Schlankwels (Pangasius) (auch tiefgefroren)
- Thunfisch im eigenen Saft (Konserve)
- Wels, Europäischer Wels (*Sirulus glanis*), Afrikanischer Wels (*Clarias gariepinus*)

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Birnen
- Blumenkohl
- Bohnen, grün (frisch, auch tiefgefroren)
- Bohnen, weiß, braun, schwarz, rot
- Brombeeren (frisch, auch tiefgefroren)
- Buchweizenkörner (ohne Schale)

- Endivie, Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso, Lollo bianco
- Erdnüsse (geröstet, mit Schale)
- Feldsalat
- Gurken (Salatgurken)
- Johannisbeeren, rot, schwarz, weiß
- Kakaopulver
- Kartoffeln
- Kirschen süß/sauer
- Kirschsafte/Kirschnektar
- Kiwi
- Kürbis
- Kürbiskerne (ungeröstet, ohne Schale)
- Lauchzwiebeln
- Mandarinen/Clementinen/Satsumas
- Mohrrüben/Karotten/Möhren
- Orangen
- Pfeffer (schwarz, gemahlen)
- Pinienkerne
- Reis (geschält und geschliffen)
- Reis (ungeschliffen, Vollkornreis)
- Roggenkörner
- Schokolade
- Sesam (geschält/ungeschält)
- Vollbier (untergärig)
- Zitronen
- Zwiebeln

Kosmetische Mittel

- Haut- und Lippenpflegeprodukte sowie Make-up-Produkte
- Tätowiermittel und Permanent Make-up

Bedarfsgegenstände

- Textilien aus Naturfasern
- Verpackungsmaterial aus Papier/Pappe/Karton oder textile Verpackungsmittel und darin verpackte trockene Lebensmittel
- allergene Duftstoffe in Flüssigkeiten und ätherischen Ölen, die zur Geruchsverbesserung in Räumen eingesetzt werden
- Gegenstände zum Verzehr von Lebensmitteln aus

Papier/Pappe/Karton, Gegenstände zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Papier/Pappe/Karton sowie sonstige Gegenstände zur Herstellung und Behandlung von Lebensmitteln aus Papier/Pappe/Karton

- Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt, Spielwaren

In Abhängigkeit vom potenziell zu erwartenden Vorkommen unerwünschter Stoffe wurden die Lebensmittel auf Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie auf Kontaminanten (z. B. Dioxine und polychlorierte Biphenyle (PCB), per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Elemente, Mykotoxine und Nitrat) untersucht.

Bei kosmetischen Mitteln wurden Mittel zur Hautpflege und zur Beeinflussung des Aussehens mit UV-Schutz auf den Gehalt an organischen UV-Filtern untersucht. In Tätowiermitteln und Permanent Make-up wurde der mikrobiologische Status ermittelt.

Bei Bedarfsgegenständen wurden primäre aromatische Amine in Textilien aus Naturfasern nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe untersucht. Zudem wurde Mineralöl in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier, Pappe, Karton und textilen Verpackungsmitteln und in den darin verpackten trockenen Lebensmitteln untersucht. Des Weiteren wurden allergene Duftstoffe in Flüssigkeiten und ätherischen Ölen zur Geruchsverbesserung in Räumen analysiert. Die Elementfreisetzung aus Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt aus Papier/Karton in Wasserextrakte und in saure Extrakte wurde untersucht. Darüber hinaus wurden die Gehalte und die Migration von PAK in Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt und Spielwaren bestimmt.

Ergänzend zum Warenkorb-Monitoring wurden folgende spezielle Themenbereiche bei Lebensmitteln bearbeitet (Projekt-Monitoring):

- Glykoalkaloide (α -Solanin und α -Chaconin) in Speisekartoffeln
- Glyphosat-Rückstände in Kuhmilch
- Pyrrolizidinalkaloide in Gewürzen
- Pflanzenschutzmittelrückstände in Gewürzen
- Gesamtchrom und Chrom(VI) in Mineralwasser
- Pflanzenschutzmittelrückstände in Vollbier

Soweit Vergleiche mit Ergebnissen aus den Vorjahren möglich waren, wurden diese bei der Interpretation der Befunde berücksichtigt. Die in diesem Bericht getroffenen Aussagen und Bewertungen zum Vorkommen gesundheitlich nicht erwünschter Stoffe beziehen

sich ausschließlich auf die im Jahr 2017 untersuchten Erzeugnisse sowie Stoffe bzw. Stoffgruppen. Eine Abschätzung der Gesamtexposition gegenüber bestimmten Stoffen ist nicht möglich, da pro Jahr nur ein Teil des Warenkorbs untersucht werden kann und die Stoffe auch in anderen Erzeugnissen vorkommen.

Insgesamt unterstreichen die Ergebnisse des Monitorings 2017 die Empfehlung, die Ernährung ausgewogen und abwechslungsreich zu gestalten, weil sich dadurch die teilweise unvermeidliche nahrungsbedingte Aufnahme unerwünschter Stoffe am ehesten auf ein Minimum reduzieren lässt.

Im Warenkorb- und im Projekt-Monitoring wurden im Jahr 2017 insgesamt 9.570 Proben von Erzeugnissen in- und ausländischer Herkunft untersucht, dabei 8.047 Proben von Lebensmitteln, 592 Proben von kosmetischen Mitteln sowie 931 Proben von Bedarfsgegenständen. Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln dargestellt.

1.1.1 Lebensmittel

Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln

Lebensmittel tierischer Herkunft

Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln wurden in 57 % der untersuchten Proben von Süßwasserfischen, 63 % der Proben von Lamm-/Schaffleisch sowie in 33 % der Fleischproben von Hähnchen/Huhn und 11 % der Gänseproben festgestellt.

In allen untersuchten Erzeugnissen tierischer Herkunft wurden entsprechend der Ergebnisse der Vorjahre fast ausschließlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen nachgewiesen, die somit nicht auf eine direkte Anwendung schließen lassen.

Der zulässige Höchstgehalt war bei Lebensmitteln tierischen Ursprungs in einer Probe Pangasius aufgrund von Chlorpyrifos überschritten. Die Rückstände ergaben keine Anhaltspunkte für ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher.

Zusätzlich wurden in einem Monitoring-Projekt insgesamt 93 Proben Kuhmilch in verschiedenen Varianten auf Glyphosat-Rückstände untersucht (Vollmilch und Rohmilch: 85 Proben, teilentrahmt: 6 Proben, entrahmt: 2 Proben). Der Milchfettanteil ist für Glyphosat ohne Relevanz, da die Substanz gut wasserlöslich ist und somit primär im fettfreien Molkeanteil zu

finden ist. In keiner der 93 Proben konnten Glyphosat-Rückstände nachgewiesen werden. Parallel wurden 22 Proben auf den Metaboliten AMPA untersucht. Hier konnten ebenfalls keine messbaren Rückstände nachgewiesen werden (Bestimmungsgrenze 0,01 mg/kg für alle Proben).

Zusätzlich zur eigentlichen Projektaufgabe haben einzelne Labore die Proben auf weitere Substanzen analysiert und dabei positive Befunde für DDT/DDE, Hexachlorbenzol und Lindan festgestellt. Diese seit Jahren nicht mehr eingesetzten, persistenten organischen Substanzen sind ubiquitär vorhanden und akkumulieren aufgrund ihrer hohen Fettlöslichkeit insbesondere in Lebensmitteln tierischen Ursprungs, wo sie zu messbaren Rückstandskonzentrationen führen können. Die ermittelten Gehalte in Kuhmilch waren unauffällig.

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Bei Blumenkohl, Buchweizenkörnern und Kürbis wurden am wenigsten quantifizierbare Rückstände ermittelt. Die höchsten Anteile an Proben mit quantifizierbaren Rückständen sowie zugleich an Mehrfachrückständen wurden bei Kirschen, Johannisbeeren und Orangen festgestellt.

Bei 7 der insgesamt 22 untersuchten pflanzlichen Erzeugnisse wurden keine Höchstgehalte überschritten. Die höchsten Anteile an Überschreitungen waren bei Pfeffer (9,6 %), Bohnen, getrocknet (8,9 %) und Brombeeren sowie Johannisbeeren (je 4,9 %) zu verzeichnen. Insgesamt wurden damit bei 15 der 22 untersuchten Lebensmittel Proben mit quantifizierbaren Gehalten, die über dem Rückstandshöchstgehalt liegen, identifiziert. In 1,9 % (2016: 1,2 %) der Proben von Erzeugnissen mit Herkunft aus Deutschland wurden Rückstände von Wirkstoffen festgestellt, deren Anwendung für die entsprechende Kultur in Deutschland im Jahr 2017 nicht zugelassen war.

Im Ergebnis der Risikobewertung wurde bei Rückstandsgehalten von Dimethoat/Omethoat (eine Probe Kirschen), Nikotin (eine Probe Blattsalate) und Fenthion (eine Probe Orangen) nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder für möglich gehalten.

Für die Rückstandsbeefunde von Propoxur (4 Proben Bohnen) ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder und Erwachsene möglich.

Im Rahmen eines Monitoring-Projekts wurden Pflanzenschutzmittelrückstände in Gewürzen untersucht. Die Daten zeigen, dass häufig – auch mehrfach – Höchstgehaltsüberschreitungen von Pflanzenschutz-

mittelrückständen vor allem bei Kreuzkümmel, Paprikapulver und getrocknetem Chili festgestellt wurden. Aufgrund der hier dargestellten Ergebnisse der Höchstgehaltsüberschreitungen und Mehrfachrückstände sollten auch zukünftig Gewürze auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht werden.

Die im Vergleich zu den anderen untersuchten Lebensmitteln geringeren Gehalte von Pflanzenschutzmitteln bei Ingwer lassen sich möglicherweise durch eine natürliche Schädlingsabwehr erklären. Dennoch sollten auch hier aufgrund der Problematik mit Mehrfachrückständen und der geringen Datenlage weitere Untersuchungen erfolgen.

Trotz der häufigen Höchstgehaltsüberschreitungen einiger Pflanzenschutzmittelrückstände in den Gewürzen kann – aufgrund der geringen Verzehrsmengen – ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher ausgeschlossen werden.

In einem weiteren Monitoring-Projekt wurden Pestizidrückstände in Vollbier untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass Bier keine oder lediglich geringe Gehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen aufweist. In knapp zwei Dritteln aller untersuchten Proben waren keine Rückstände quantifizierbar. Die übrigen Proben enthielten überwiegend geringe Gehalte von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen, die im Gersten- bzw. Hopfenanbau zulässig sind, oder Gehalte, die als Rückstände aus Hygienemaßnahmen zu bewerten sind. In 13,8 % der untersuchten Proben waren Glyphosat-Rückstände quantifizierbar. Während für in Deutschland erzeugte Braugerste eine Anwendungsbeschränkung für Glyphosat gilt, ist dies in anderen Staaten nicht der Fall.

Bezüglich des gesundheitlichen Verbraucherrisikos sind alle Befunde als unbedenklich einzustufen. Für die Wirkstoffe Mandipropamid, Boscalid und Fosetyl/Phosphonsäure sind aufgrund der geringen akuten Toxizität keine akuten Referenzdosen (ARfD) notwendig. Von den anderen nachgewiesenen Stoffen ist Chlorat zugleich die Substanz mit der höchsten nachgewiesenen Rückstandskonzentration (0,12 mg/kg) als auch mit der geringsten ARfD (0,036 mg/kg KG). Um diese jedoch voll auszuschöpfen, müsste ein Verzehr von 300 g Bier je Kilogramm Körpergewicht erfolgen, was bei einem Körpergewicht von beispielsweise 50 kg einen Konsum von 15 Litern Bier pro Tag entspräche. Ein Risiko durch die nachgewiesenen Konzentrationen an Pflanzenschutzmittel- oder Biozidwirkstoffen in Bier besteht für Verbraucher nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft nicht.

Quartäre Ammoniumverbindungen

Abgesehen von den aufgetretenen Einzelbefunden lagen sämtliche Werte unterhalb des Rückstandshöchstgehalts von 0,1 mg/kg. Um die für eine fundierte Risikobewertung und Überprüfung der vorläufig festgesetzten Rückstandshöchstgehalte (Verordnung (EU) Nr. 1119/2014) bis Ende 2019 benötigte Datenbasis zu verbessern, werden Benzalkoniumchlorid (BAC) und Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC) weiterhin Anlass verstärkter Überwachungstätigkeit in der EU und somit auch Gegenstand von Monitoringuntersuchungen bleiben.

Chlorat

Wie in den Vorjahren wiesen vor allem frische Blattgemüse, wie Feldsalat und Blattsalat, hohe Anteile an Proben mit quantifizierbaren Chlorat-Gehalten auf. Doch auch aus dem gemessenen Maximalwert von 0,52 mg/kg Chlorat in Blattsalat ergeben sich keine Hinweise auf ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher. Um die Datenbasis für eine fundierte Risikobewertung zu vervollständigen, auf deren Grundlage spezifische Höchstgehalte festgesetzt werden können, werden im Monitoring auch in den folgenden Jahren zahlreiche Erzeugnisse auf Chlorat-Rückstände untersucht werden.

Perchlorat

Die beprobten Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs wiesen sehr geringe Perchlorat-Gehalte auf. Die ermittelten 90. Perzentile sowie die meisten Maximalwerte lagen deutlich unterhalb der geltenden EU-Referenzwerte und damit auf einem sehr niedrigen Niveau. Referenzwert-Überschreitungen traten nicht auf.

Dioxine und polychlorierte Biphenyle (PCB)

Hühnereier wiesen geringe Gehalte an Dioxinen und PCB auf, wobei Hühnereier aus Freilandhaltung bzw. aus ökologischer Haltung etwas höhere Gehalte aufwiesen als Hühnereier aus Bodenhaltung. Höchstgehaltsüberschreitungen traten bei ökologischer Haltung bzw. Freilandhaltung häufiger auf als bei Bodenhaltung.

Hühner- bzw. Hähnchenleber wies ebenfalls geringe Gehalte an Dioxinen und PCB auf. Eine einzige Probe überschritt den für die Summe der nicht dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (ndl-PCB) festgelegten Höchstgehalt.

Die Dioxin- und PCB-Gehalte von Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung für Säuglinge in Pulverform lagen weit unter den geltenden Höchstgehalten. Aus Sicht des vorbeugenden Verbraucherschutzes – gerade im Hinblick auf die empfindlichste Verbrauchergruppe – könnten die in der Verordnung (EG)

Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalte für Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder gesenkt werden.

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

Bei den Proben von Hühnereiern sowie von Lachs waren keine PFAS-Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum quantifizierbar.

In den untersuchten Thunfischproben in eigenem Saft (Konserven) waren lediglich geringe Mengen der Leitsubstanz Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) in einer einzigen Probe quantifizierbar.

Forellen wiesen nur geringe Gehalte der Leitsubstanzen PFOS und Perfluorooctansäure (PFOA) auf. Die anderen PFAS-Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum lagen unterhalb der Nachweisgrenze.

Die Ergebnisse der untersuchten Fischerzeugnisse wie Forelle und Lachs zeigen einen Rückgang der PFAS-Gehalte gegenüber den Untersuchungen der Vorjahre.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Schwarzer gemahlener Pfeffer wies erhöhte PAK-Gehalte auf. Der seit dem 1. Januar 2016 gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 geltende Höchstgehalt für die Summe der 4 PAK-Leitsubstanzen in Höhe von 50 µg/kg Fett war bei einem relativ hohen Probenanteil von 6,2 % überschritten.

Die PAK-Gehalte in Schokolade mit Qualitätshinweis (mind. 80 % Kakaoanteil) lagen auf einem deutlich niedrigeren Niveau. PAK-Höchstgehaltsüberschreitungen traten bei diesem Lebensmittel nicht auf.

Mykotoxine

Aflatoxine B₁, B₂, G₁, G₂

In den im Monitoring 2017 untersuchten Kürbiskernen (ungeröstet, ohne Schale) waren Aflatoxine nicht quantifizierbar.

Bei Sesam bewegten sich die mittleren Gehalte sowohl für Aflatoxin B₁ als auch für die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ auf einem niedrigen Niveau. Der Höchstgehalt war in keiner Probe überschritten. Die Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2011 bewegten sich damit auf einem vergleichbaren Niveau.

Geröstete Erdnüsse zeigten im 90. Perzentil Aflatoxin-Gehalte unterhalb der geltenden Höchstgehalte. Allerdings wurde der Höchstgehalt von 2 Proben (Aflatoxin B₁) bzw. von 3 Proben (Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂) überschritten. Eine Probe aus Ägypten enthielt 14,7 µg/kg Aflatoxin B₁ bzw. 17,0 µg/kg für die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ und überschritt damit den Höchstgehalt für Aflatoxin B₁ von 2,0 µg/kg und den Höchstgehalt von 4,0 µg/kg für die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ deutlich.

Bei schwarzem Pfeffer wurde bei einer Probe aus Spanien der Höchstgehalt für Aflatoxin B₁ von 5,0 µg/kg überschritten. Im Vergleich zu letztmaligen Untersuchungen im Jahr 2011 wurden höhere Aflatoxin-Gehalte sowohl für den Einzel- als auch den Summenparameter festgestellt.

Mutterkorn- bzw. Ergotalkaloide

Buchweizenkörner wiesen deutlich geringere Gehalte an Ergotalkaloiden auf als Roggenerzeugnisse, welche bereits in den vorangegangenen Jahren auf diese Mykotoxine untersucht wurden.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu Buchweizen sind ein Hinweis darauf, dass neben den bekannten Getreidearten auch bei anderen pflanzlichen Erzeugnissen Ergotalkaloid-Befunde auftreten können.

Ochratoxin A (OTA)

Die OTA-Gehalte in untergärrigem Vollbier, in Sesam und in Kakaopulver waren niedrig und lagen ungefähr im Bereich der Erhebungen der vorangegangenen Jahre.

Vollkornreis wies ebenfalls geringe OTA-Gehalte auf. Höchstgehaltsüberschreitungen traten nicht auf. Gegenüber der Untersuchung im Jahr 2014 waren die OTA-Gehalte etwas höher.

Bei Buchweizen lagen die statistischen Kennwerte dagegen beinahe um den Faktor 5 niedriger als im Jahr 2011. Überschreitungen des Höchstgehalts wurden nicht verzeichnet.

Bei ungerösteten Kürbiskernen ohne Schale wurden in 2 Proben erhöhte OTA-Gehalte festgestellt.

Bei gerösteten Erdnüssen reduzierte sich der Anteil quantifizierbarer OTA-Gehalte von 49 % im Jahr 2011 auf 23,5 % im Jahr 2017.

Schwarzer Pfeffer wies relativ niedrige OTA-Gehalte auf. Der Maximalwert deutet allerdings analog zu den Untersuchungen von 2011 auf einzelne höher kontaminierte Proben hin.

Deoxynivalenol (DON)

In Vollkornreis wurden nur geringe Gehalte des Mykotoxins Deoxynivalenol festgestellt. Überschreitungen des geltenden Höchstgehalts wurden nicht verzeichnet.

Pflanzentoxine

Im Rahmen eines Monitoring-Projekts wurden Glykoalkaloid-Gehalte (α-Solanin und α-Chaconin) in Speisekartoffeln ermittelt. Etwa 91 % der untersuchten Kartoffelproben wiesen Glykoalkaloid-Gehalte unterhalb des vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) empfohlenen Gehalts von 100 mg/kg auf. Die übrigen Proben, bis auf eine Ausnahme, überschritten diesen Wert mit Gehalten zwischen 102 mg/kg und

129 mg/kg nur geringfügig. Somit wiesen 179 der 180 untersuchten Proben Glykoalkaloid-Gehalte unterhalb bzw. nur moderat oberhalb des vom BfR empfohlenen Gehalts von 100 mg/kg auf. Das Auftreten von Vergiftungssymptomen nach Verzehr dieser Kartoffeln wird als wenig wahrscheinlich angesehen. Für eine Probe wurde mit 225 mg/kg allerdings ein deutlich höherer Glykoalkaloid-Gehalt ermittelt. Dieser lag in etwa in dem Bereich, wie er auch in einem vom BfR berichteten Vergiftungsfall aufgetreten war. Die Befunde zeigen, dass die Mehrzahl der erhältlichen Kartoffeln Gehalte an Glykoalkaloiden aufweisen, die als gesundheitlich unbedenklich angesehen werden können. In Einzelfällen können aber Gehalte auftreten, aus denen Vergiftungen resultieren könnten. Da die Glykoalkaloid-Gehalte der Kartoffeln auch beim Verbraucher noch ansteigen können, sollten die üblichen Empfehlungen hinsichtlich Lagerung und Zubereitung von Kartoffeln eingehalten werden.

In einem weiteren Monitoring-Projekt wurde das Vorkommen von Pyrrolizidinalkaloiden (PA) in Gewürzen untersucht. Im Rahmen dieses Projekts wurden insgesamt 101 Gewürzproben ausgewertet, die sich auf 8 Gewürze verteilen.

Insgesamt waren die im Projekt ermittelten PA-Gehalte sehr breit gestreut. In 52,5 % der 101 Gewürzproben waren keine PA quantifizierbar. Hohe mittlere PA-Gehalte wurden vor allem in den Blattgewürzen Oregano, Liebstöckelkraut, Borretsch und Petersilie quantifiziert. Die Einzelsubstanzen Senecionin-*N*-oxid und Europin-*N*-oxid wurden am häufigsten in den Gewürzen nachgewiesen, die von Pflanzen der Pflanzenfamilie der *Asteraceae* (Gattung *Senecio*) bzw. *Boraginaceae* (Gattung *Heliotropium*) gebildet werden.

Elemente

Die Untersuchungen zeigten überwiegend geringe Gehalte der analysierten Elemente. Der Anteil der Proben mit Überschreitung der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgeschriebenen Höchstgehalte für Blei und Cadmium war bis auf wenige Ausnahmen gering. Gegenüber den früheren Jahren 2011 und 2012 sind die Gehalte an Blei, Cadmium, Arsen, Nickel und Quecksilber in den untersuchten Lebensmitteln zurückgegangen bzw. lagen auf einem annähernd gleich niedrigen Niveau.

Höhere Gehalte an Cadmium, Aluminium und Nickel traten nur vereinzelt bei bestimmten Stoff-Matrix-Kombinationen auf (u.a. bei Pinienkernen bzw. den untersuchten Ölsaaten). Schwarzer gemahlener Pfeffer war hinsichtlich erhöhter Blei- und Nickel-Gehalte und insbesondere hinsichtlich erhöhter Aluminium-Gehalte auffällig. Hier sollte geprüft werden, ob durch den Einsatz verbesserter Verarbeitungs-

techniken die Elementgehalte in gemahlenem Pfeffer gesenkt werden können. Weiterhin weist Pfeffer sehr hohe Belastungsspitzen (Maximalwerte) für Aluminium, Nickel, Chrom und Thallium auf.

Gesamtchrom und Chrom(VI) wurde in einem Monitoring-Projekt in Mineralwasser untersucht. Der in der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung genannte Höchstgehalt von 50 µg/l Chrom wurde, bei einem Maximalwert von 4,2 µg/l Gesamtchrom, bei allen Proben deutlich unterschritten.

Der in der Empfehlung des Umweltbundesamtes (UBA) für Trinkwasser genannte Vorsorgewert von 0,3 µg/l Chrom(VI) wurde von 95 % der untersuchten Mineralwässer eingehalten. Der ermittelte Maximalwert von 1,55 µg/l Chrom(VI) zeigt, dass im natürlichen Mineralwasser auch deutlich höhere Gehalte vorhanden sein können.

Nitrat

Im Vergleich zu früheren Untersuchungen sind die Nitrat-Gehalte in Feldsalat zurückgegangen. Dennoch wies Feldsalat nach wie vor relativ hohe Gehalte an Nitrat auf. Geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Nitrat-Gehalte in diesem Lebensmittel sollten daher bestehen bleiben. Grüne Bohnen und insbesondere Möhren wiesen hingegen geringe Nitrat-Gehalte auf. Die Verbraucherinnen und Verbraucher sollten den Gemüseverzehr gemäß einer Zusammenstellung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) von Fragen und Antworten zu Nitrat und Nitrit in Lebensmitteln keinesfalls einschränken, sondern auf eine abwechslungsreiche Gemüseauswahl achten.

1.1.2 Kosmetische Mittel

UV-Filter in Mitteln zur Hautpflege und zur Beeinflussung des Aussehens

Die Proben verteilten sich auf 81,9 % für Produkte mit niedrigem und mittlerem UV-Schutz (LSF < 30), 16,4 % für Produkte mit hohem (LSF 30–50) und 1,7 % für Produkte mit sehr hohem (LSF > 50) UV-Schutz.

Im Gegensatz zu den im Monitoring 2016 untersuchten Sonnenschutzmitteln werden die im Monitoring 2017 untersuchten Mittel zur Hautpflege und zur Beeinflussung des Aussehens unter Umständen ganzjährig unabhängig von der Intensität der Sonnenstrahlung aufgetragen, da sie vorrangig der Hautpflege oder der Verbesserung des Aussehens dienen. Insgesamt 17 von 483 Proben (3,5 %) wiesen für die organischen UV-Filter Ethylhexylsalicylat und Butylmethoxydibenzoylmethan Gehalte auf, die numerisch über den in der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 geregelten Höchst-

konzentrationen liegen. Die ermittelten Daten zu den Summengehalten an UV-Filtern mit einer Konzentration von bis zu 29 % können als Basis für weitergehende Risikobewertungen dienen.

Mikroorganismen in Tätowiermitteln und Permanent Make-up

Tätowiermittel und Permanent Make-up sollten entsprechend der Resolution ResAP (2008) des Europarates steril sein. Die Gesamtkeimzahl aller Proben der untersuchten Permanent Make-ups und 95,4 % der untersuchten Tätowiermittel lagen unter der Nachweisgrenze von 10 KBE/g.

Die in 4,6 % der untersuchten Tätowiermittel festgestellten Keimzahlen können als Indikator für unzureichende hygienische Verhältnisse im Herstellungsprozess der Produkte gewertet werden.

Als kritisch einzuschätzen sind insbesondere die nachgewiesenen Gesamtkeimzahlen von 130.000 KBE/g und 610.000 KBE/g sowie die identifizierten potenziell pathogenen Keime in Tätowiermitteln.

1.1.3 Bedarfsgegenstände

Primäre aromatische Amine in Textilien aus Naturfasern nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe

In den untersuchten Proben überschritten die einzelnen regulierten aromatischen Amine und selbst die Summe dieser nicht den in der REACH-Verordnung geregelten Höchstgehalt von 30 mg/kg. In 2 Proben von 165 Proben (1,2 %) wurde das nicht regulierte, aber stark hautsensibilisierende 1,4-Phenylendiamin in hohen Konzentrationen nachgewiesen.

Mineralöl in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier, Pappe, Karton und textilen Verpackungsmitteln und Mineralölübergänge in darin verpackte trockene Lebensmittel

Aufgrund des möglichen kanzerogenen Potenzials sollte die Aufnahme von aromatischen Mineralölkohlenwasserstoffen (MOAH) nach Auffassung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) und der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) minimiert werden. Für den Bereich der Lebensmittelbedarfsgegenstände kann diese Minimierung z. B. durch den Einsatz von Frischfaserkartons, die Verwendung mineralölfreier Druckfarben bzw. durch die Einbeziehung funktioneller Barrieren in den Verpackungsaufbau erreicht werden. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass die vom BfR empfohlenen Richtwerte bzw. die Nachweisgrenze aus dem Entwurf der 22. Verordnung zur Änderung der Bedarfsgegen-

stän­de­ver­ord­nung („Mineralölverord­nung“) von dem überwie­gen­den Teil der Proben (93,9 %) ein­ge­hal­ten wur­den. In­ge­sam­mt über­schrit­ten 11 von 179 ver­pack­ten Le­bens­mit­tel­n (6,1 %) die bis­her nicht ver­bind­li­chen Grenzwerte für den Ein­trag aus Le­bens­mit­tel­be­darfs­ge­gen­stän­den aus Pa­pier, Kar­ton oder Pa­ppe bzw. aus Altpa­pier. Die MOSH/MOAH-Ver­tei­lungsmuster zeig­ten, dass der Mi­ne­ral­ölein­trag in diese 11 Le­bens­mit­tel­proben wahr­schein­lich nicht nur auf die Ver­packungsma­te­ri­a­lien zu­rück­zu­füh­ren ist, son­dern auch bzw. nur auf eine vor­herige Kontamination.

Für das Monitoring 2018 sind wei­tere Un­ter­suchun­gen zu MOSH/MOAH ge­plant.

Allergene Duftstoffe in Flüssigkeiten und ätherischen Ölen zur Geruchsverbesserung in Räumen

Die Un­ter­suchun­gen haben ge­zeigt, dass in 97,9 % der un­ter­such­ten Raum­düfte al­ler­gene Duft­stoffe in teil­weise sehr hohen Kon­zen­tra­tionen von bis zu 87 g/100 g quan­ti­fi­zier­bar wa­ren. Im Hin­blick auf die recht­li­chen Re­gelun­gen, die für al­ler­gene Duft­stoffe in kos­me­ti­schen Mit­tel­n und Wasch- und Rei­ni­gungsmit­tel­n be­reits exis­tie­ren, wäre auch für Raum­düfte eine Re­gelung für alle 26 al­ler­ge­nen Duft­stoffe im Sinne des Ver­brau­chers­schutzes erstrebenswert.

Elementfreisetzung aus Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt aus Papier/Karton in Wasser­extrakte und saure Extrakte

Die Höchstgehalte für Blei und Cadmium ge­mäß den BfR-Empfehlungen wur­den in kei­ner der un­ter­such­ten Proben über­schrit­ten.

Bei der Be­trach­tung der vor­lie­gen­den Er­geb­nisse ist da­rauf hin­zu­wei­sen, dass die Er­geb­nisse auf der Be­stimm­ung von Kalt- und Heißwasser­ex­trak­ten ge­mäß den Nor­men DIN EN 645 bzw. DIN EN 647 be­ruhen.

Die Frei­set­zung von Ele­men­ten aus Le­bens­mit­tel­kon­taktma­te­ri­a­lien aus Metall bzw. Legie­run­gen ge­mäß der Euro­pa­rats­re­so­lu­tion CM/Res (2013)/9 sind zu ei­nem großen Teil toxi­ko­lo­gisch abge­lei­te­te Richt­werte und wur­den in­ge­sam­mt von 102 Proben aus Pa­pier/Kar­ton (ent­spricht 49,8 %) über­schrit­ten. Auch wenn es sich hier­bei nur um Richt­werte für Le­bens­mit­tel­kon­taktma­te­ri­a­lien aus Metall bzw. Legie­run­gen han­delt, sind die teil­weise hohen Lässigkeiten von z. B. Arsen, Alu­mi­nium und Co­balt in den Proben kri­tisch zu dis­ku­tie­ren.

Die ge­won­ne­nen Da­ten könn­en dazu bei­tra­gen, für Le­bens­mit­tel­kon­taktma­te­ri­a­lien aus Pa­pier und Kar­ton Richt­werte für die Be­stimm­ung in Kalt- und Heiß­wasser­ex­trakt nach den Nor­men DIN EN 645 bzw. DIN EN 647 zu etab­lie­ren.

Bestimmung der Gehalte und Migration von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) von Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt und Spielwaren

Von den 188 un­ter­such­ten Be­darfs­ge­gen­stän­den mit Kör­per­kon­takt und Spiel­wa­ren wur­den die Grenzwerte für die ge­mäß An­hang XVII der Ver­ord­nung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Ver­ord­nung) re­gu­li­er­ten 8 PAK von in­ge­sam­mt 7 Proben (3,7 %) um das bis zu 400-fache über­schrit­ten. In diesen Proben mit sehr hohen Ge­hal­ten wur­den auch hö­here Werte ein­zel­ner re­gu­li­er­ter PAK im Migra­tion be­stimmt. Die ge­won­ne­nen Da­ten wur­den frist­ge­recht der Euro­päi­schen Kom­mis­sion und der Euro­päi­schen Chemi­ka­li­en­agen­tur (ECHA) ein­schlie­ßlich einer Stellungnahme des Bundesin­sti­tuts für Ri­si­ko­be­wer­tung (BfR) über­mit­te­lt und könn­en einen wert­vol­len Bei­trag zur Über­prü­fung des PAK-Beschränkungsein­trags 50 im An­hang XVII der REACH-Ver­ord­nung lei­sten. Um abschlie­ßend zu klä­ren, ob die der­zeit gel­ten­den Grenzwerte ge­eignet sind, die Ri­si­ken für die menschliche Ge­sun­deit gänzlich aus­zuschlie­ßen, sind ge­gebenenfalls wei­tere Un­ter­suchun­gen zur PAK-Migra­tion aus ver­schie­de­nen rele­van­ten Er­zeu­gnissen er­for­der­lich.

1.2 Summary

The Monitoring Programme is a system of repeated representative measurements and evaluations of levels of substances that are undesirable from a health point of view, such as residues of plant protection products and pesticides, heavy metals, mycotoxins, and other contaminants in and on foodstuffs, commodities, and cosmetic products.

In line with the General Administrative Provisions (AVV) for the 2016–2020 Monitoring Programme, the following foodstuffs, cosmetics, and daily use products from the population's representative market basket were examined in 2017 (market basket monitoring):

Food of Animal Origin

- Trout
- Goose (meat)
- Chicken (meat and liver)
- Herring
- Hen's eggs
- Salmon
- Lamb/sheep (meat)
- Infant formulae and follow-on formulae
- Sour milk cheeses
- Pangasius fish (*Pangasius* spp.)
- Tuna in its own juice
- Catfish (*Silurus glanis*)

Food of Plant Origin

- Pear
- Cauliflower
- Green beans
- Beans (white, brown, black, red)
- Blackberry
- Buckwheat grains
- Endives, cos lettuce, oak leaf lettuce, lollo rosso/bianco
- Peanuts
- Lamb's lettuce
- Cucumbers
- Currants
- Cocoa powder
- Potatoes
- Cherry
- Cherry juice/nectar
- Kiwi fruit
- Pumpkin
- Pumpkin seeds
- Spring onions
- Tangerine/clementine/satsuma
- Carrots
- Oranges

- Black Pepper
- Pine nuts
- Rice (husked and milled)
- Rice (wholegrain)
- Rye grains
- Chocolate
- Sesame
- Beer (bottom-fermented)
- Lemons
- Onions

Cosmetic Products

- Skin care, lip care, and make-up products with UV protection
- Tattoo inks and permanent make-up products

Consumer Items

- Textiles made of natural fibre
- Food packaging material made of paper, cardboard or textiles
- Air fresheners (liquids, essential oils)
- Food contact material made of paper or cardboard
- Toys and other daily use products with body contact

Depending on what undesirable substances were expected, the foods were analysed for residues of plant protection products and pesticides as well as for contaminants (for instance, dioxins and polychlorinated biphenyls (PCB), per- and polyfluorinated alkyl substances (PFAS), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), elements, mycotoxins, and nitrate).

Regarding cosmetics, skin care and make-up products with UV protection were examined for their content of organic UV filters. Tattoo inks and permanent make-up products were examined for the microbiological status.

As regards the consumer items, textiles of natural fibres were examined for primary aromatic amines after reductive cleavage of the azodyes. Products made of paper, carton, cardboard and intended for food contact, and textile packaging products, as well as dry foodstuffs packed therein, were analysed for mineral oil. Furthermore, the monitoring included allergenic fragrances in liquids and essential oils used as room fragrances. Paper and carton products intended for food contact were examined for element release into watery and acidic extracts. Daily use products with body contact and toys were examined for levels and migration of PAH.

In addition to the market basket monitoring, the following specific subjects were treated in another part

of the monitoring programme which is called project monitoring:

- Glycoalkaloids (α -solanine and α -chaconine) in potatoes
- Glyphosate residues in cow milk
- Pyrrolizidine alkaloids in spices
- Residues of plant protection products in spices
- Total chromium and chromium VI in mineral water
- Pesticide residues in beer

As far as comparison with results from earlier monitoring studies was possible, this was considered in the interpretation of findings. Yet, all statements and assessments in this report concerning the presence of substances that are undesirable from a health point of view, solely refer to the products, substances and substance groups considered in 2017. At the same time, it is not possible to estimate the entire exposure to certain substances because only part of the market basket can be examined per year, while the substances considered also occur in other products.

Altogether, the findings of the 2017 monitoring programme again support the recommendation of a varied and balanced diet, as this is the most practicable way to minimise the dietary intake of undesirable substances which is, to a certain degree, unavoidable.

In total, 9,570 samples of products of domestic and foreign origin were analysed in the framework of market basket and project monitoring in 2017, including 8,047 samples of foodstuffs, 592 samples of cosmetic products, and 931 samples of consumer items (such intended for food contact or body contact). The findings are presented in the following chapters.

1.2.1 Foodstuffs

Residues of plant protection products and pesticides Food of animal origin

Residues of plant protection products and pesticides were found in 57 % of the samples of freshwater fish, 63 % of samples of ovine meat, 33 % of chicken meat samples and in 11 % of the goose meat samples. In all foodstuffs of animal origin tested, the findings were nearly exclusively residues of ubiquitous, persistent organo-chlorine compounds and are thus not attributable to direct use of such products, which corresponds with the findings of previous years.

The regulatory maximum residue level (MRL) was exceeded in one sample of Pangasius fish, attributable to chlorpyrifos. The residue findings did not indicate any health risk to consumers.

Apart from that, a total of 93 cow milk samples of varying type were analysed for glyphosate residues in one of the specialised monitoring projects. The milk variants were: 85 samples of whole milk and raw milk, 6 samples of partially skimmed milk and 2 samples fully skimmed milk. For glyphosate, the milk fat portion is not relevant, because glyphosate is easily soluble in water and therefore primarily found in the fat-free whey portion of the milk. None of the 93 samples analysed were found to contain residues of glyphosate. 22 of the samples were at the same time analysed for the metabolite AMPA. Here too, no measurable residues were found (detection limit 0.01 mg/kg in all analyses).

Some laboratories tested their samples for more substances, in addition to the actual target of the monitoring project, and had findings of DDT/DDE, hexachlorobenzene, and lindane. These persistent organic substances have no longer been applied for years now, but are still ubiquitous in the environment and, because of their high fat-solubility, are accumulating in particular in foodstuffs of animal origin, where they may build up to measurable residues. The levels found in cow milk were inconspicuous, though.

Foodstuffs of vegetal origin

Cauliflower, buckwheat grains, and pumpkin had the least findings of quantifiable residues, while cherries, currants, and oranges were those with the most quantifiable residue findings.

Seven of the 22 foodstuffs of plant origins had no findings exceeding the maximum residue level (MRL). Percentages of findings not in compliance with the respective MRLs were highest in pepper (9.6 % non-compliant), dried beans (8.9 %), blackberries and currants (4.9 % each). Overall, quantifiable non-compliant residue findings occurred in 15 of the 22 foodstuffs examined.

Residues of substances actually not authorised in the respective crop in Germany in 2017 were detected in 1.9 % of the vegetal food samples originating from Germany (in 2016: 1.2 %).

The risk assessment of the findings concluded that certain residues of dimethoate/omethoate (one sample of cherries), nicotine (one sample of leaf lettuce), and fenthion (one sample of oranges) had the potential of an acute health impairment for children, proceeding from the current state of knowledge.

Residue findings of propoxur (in 4 samples of beans) could have the potential of an acute health impairment both for children and grown-ups, at the current state of knowledge.

Residues of plant protection products in spices were examined in the framework of a special monitoring project. The data obtained showed that MRLs – sometimes of multiple plant protection products – were frequently exceeded, particularly in cumin, paprika, and dried chillies.

Given the findings of non-compliant and multiple residues, spices should continue to be monitored for residues of plant protection products.

Residue findings in ginger were lower than in the other foodstuffs analysed, which may partly be explained by a natural potential in ginger to deter pests. Still, there is a problem with multiple residues and a small data basis, and further tests should be made.

Although there were frequent findings of non-compliant residues of some plant protection products in spices, a health risk to consumers could be ruled out because of the low consumption amounts.

Another monitoring project analysed pesticide residues in beer. The results show that beer has no, or only very low levels of residues. Nearly two thirds of the samples analysed did not contain quantifiable residue amounts. The other samples contained, in the majority, low levels of residues of active substances which are allowed in barley and hop cropping, or which are attributable to hygienic measures. Glyphosate residues were quantifiable in 13.8 % of the samples. While Germany has restricted the use of glyphosate in brewing barley, other countries have not.

As regards health risks to consumers, all findings are rated as harmless. For the active substances mandipropamid, boscalid, and fosetyl/phosphonic acid, there is no need for a toxicological “acute reference dose” (ARfD) because of their low acute toxicity. Among the other substances detected, chlorate has both the highest residue concentration found (0.12 mg/kg) and the lowest ARfD (0.036 mg/kg body weight). In order to reach that dose, beer consumption would have to be 300 g beer per kg body weight, which would amount to 15 litres of beer per day for a person of 50 kg body weight. The residue concentrations of plant protection products or hygienic biocides found in beer therefore do not pose a risk to consumers, at the current state of knowledge.

Quarternary ammonium compounds

Apart from some single findings, all measurements were lower than the maximum residue level of 0.1 mg/kg. In order to improve the data basis necessary for a well-founded risk assessment and review of preliminary maximum residue levels pursuant to Regulation (EU) No. 1119/2014 by the end of 2019, benzalkonium chloride (BAC) and didecyltrimethylammonium chlo-

ride (DDAC) will remain the object of increased control activities within the EU and thus, also of further monitoring.

Chlorate

As in the previous years, the number of findings of quantifiable chlorate levels was relatively high in fresh leaf vegetables, namely lamb's and leaf lettuce. Still the findings, including the maximum finding of 0.52 mg/kg in leaf lettuce, did not indicate any health risk to consumers. In order to perfect the data basis for a well-founded risk assessment that will allow to establish specific maximum residue levels, the monitoring programme will continue to test a large number of foodstuffs for chlorate residues.

Perchlorate

The vegetal foodstuffs subject to this programme had very low chlorate concentrations. The 90th percentile values and most of the maximum levels measured were clearly below the valid EU reference values, and thus very low. None of the findings exceeded the reference levels.

Dioxins and polychlorinated biphenyls (PCB)

Hen's eggs contained very low levels of dioxins and PCBs, with levels in eggs from free-range or organic keeping containing slightly higher levels than barn eggs. Findings non-compliant with the maximum level (ML) were more frequent in organic and free-range eggs than in barn eggs.

Chicken liver also contained low levels of dioxins and PCB. One single sample exceeded the maximum level set for the sum of non-dioxin-like PCB.

Dioxin and PCB levels in baby and infant food (powder) were far below the respective maximum level. So, from a preventive health protection point of view, and with particular regard to babies as the most susceptible consumer group, the maximum levels set by Commission Regulation (EC) No. 1881/2006 for foodstuffs intended for infants and small children could be reduced.

Perfluorinated and polyfluorinated alkyl substances (PFAS)

In hen's egg and salmon samples, there were no quantifiable findings of single substances of the PFAS spectrum tested.

In the tuna samples tested (preserves, tuna in own juice), a low concentration of the main substance perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) was quantified in just one single sample.

Trout contained also only low levels of the main substances PFOS and perfluorooctanoic acid (PFOA). The

other single substances of the PFAS spectrum tested were below the detection limit.

The results in the tested fish products such as trout and salmon show that PFAS levels have declined, compared to previous years' programme findings.

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)

Ground black pepper was found with enhanced PAH levels. A relatively large portion of 6.2 % of the samples did not comply with the maximum level of 50 µg/kg lipid for the sum of the four major PAH, which has been valid since 1 January 2016 pursuant to Commission Regulation (EC) No. 1881/2006.

PAH levels in chocolate with a quality label (minimum 80 % cocoa portion) were markedly lower. All samples of this food complied with the set maximum limit.

Mycotoxins

Aflatoxins B₁, B₂, G₁, G₂

Pumpkin seeds (unroasted, shelled) analysed under the 2017 monitoring programme had no quantifiable aflatoxin findings.

In sesame, the average concentrations both of aflatoxin B₁ and of the sum of the aflatoxins B₁, B₂, G₁ and G₂ were at a low level, and all samples complied with the fixed maximum level. The monitoring findings were thus at a corresponding level with the findings of the 2011 programme.

Roasted peanuts showed aflatoxin concentrations below the valid maximum level within the 90th percentile of measurements. But 2 samples did not comply with the legal maximum level for aflatoxin B₁, and 3 samples did not comply with the maximum level as regards the sum of aflatoxins B₁, B₂, G₁ und G₂. One sample originating from Egypt contained aflatoxin B₁ at a concentration of 14.7 µg/kg and total aflatoxins B₁, B₂, G₁ and G₂ at 17.0 µg/kg, which is significantly higher than the established maximum level of 2.0 µg/kg for aflatoxin B₁ and 4.0 µg/kg for total aflatoxins B₁, B₂, G₁ and G₂.

In black pepper, one sample originating from Spain did not comply with the maximum level for aflatoxin B₁ (5.0 µg/kg). Compared to the last programme testing of aflatoxins in pepper in 2011, the aflatoxin concentrations found were higher this time, both with regard to single and sum parameters.

Ergot alkaloids

Buckwheat grains contained clearly lower concentrations in ergot alkaloids than rye products that had been tested for these mycotoxins in previous years' programmes.

The present monitoring test results in buckwheat indicate that apart from the known cereal species, ergot

alkaloids may be found also in other food products of vegetal origin.

Ochratoxin A (OTA)

OTA levels in bottom-fermented beer, sesame, and cocoa powder were low and about in the same range as in previous years' monitoring programmes.

Whole-grain rice also showed low levels of OTA. There were no non-compliant levels. Compared with the monitoring test results of 2014, OTA levels were somewhat higher.

In buckwheat, the statistical index values were lower than in 2011 by nearly factor 5. Again, there were no non-compliant samples.

Pumpkin seeds (unroasted, shelled) showed enhanced OTA levels in 2 samples.

In roasted peanuts, the portion of samples with quantifiable OTA concentrations decreased from 49 % in 2011 to 23.5 % in 2017.

Black pepper showed relatively low concentrations of OTA. The maximum concentration found, however, indicates that there are single samples with higher levels of contamination, which corresponds to the test results of 2011.

Deoxynivalenol (DON)

Concentrations of the mycotoxin deoxynivalenol detected in wholegrain rice were only low. None exceeded the legal maximum level.

Vegetal toxins

One of the monitoring projects dealt with glycoalkaloid levels (α-solanine and α-chaconine) in potatoes. About 91 % of the potato samples had glycoalkaloid concentrations lower than the 100 mg/kg which are recommended as maximum level by the Federal Institute of Risk Assessment (BfR). With one exception, the other samples exceeded this level only by little, with concentrations between 102 mg/kg and 129 mg/kg. So in total, 179 of the 180 potato samples analysed had glycoalkaloid levels lower, or only slightly higher than the BfR-recommended limit of 100 mg/kg. Symptoms of poisoning after consumption of these potatoes are considered as rather unlikely. One sample, however, was found with a fairly higher glycoalkaloid concentration of 225 mg/kg. This is about in the range as in a case of poisoning reported by the BfR on another occasion. The test results show that most potatoes have glycoalkaloid contents that are harmless from a health point of view. In some single cases, however, glycoalkaloid levels might be as high as to result in poisonings. As glycoalkaloid levels in potatoes may still build up while stored at the consumer's, consumers should adhere to the usual recommendations regarding storage and preparation of potatoes.

Another monitoring project examined pyrrolizidine alkaloids (PAs) in spices. A total of 101 spice samples from 8 spices were analysed under this project.

Overall, the PA levels detected in this project were widely strewn. PA were not quantifiable in 52.2 % of the 101 spice samples. High average concentrations of PA occurred in particular in the leaf spices oregano, lovage, borage, and parsley. The single substances senecionine-*N*-oxide and europine-*N*-oxide were most frequently found in those spices stemming from plants of the families *Asteraceae* (genus *Senecio*) and *Boraginaceae* (genus *Heliotropum*).

Elements

The tests showed that levels of the elements analysed were low, in the majority. The percentages of samples non-compliant with the maximum levels set for lead and cadmium in Regulation (EC) No. 1881/2006 were low, apart from few exceptions. Compared with the programme results of 2011 and 2012, concentrations of lead, cadmium, arsenic, nickel, and mercury have declined or remained at a similar, low level in the foodstuffs tested.

Enhanced concentrations of cadmium, aluminium, and nickel occurred only in some single cases and certain matrices (namely, in pine nuts and oil seeds). Black pepper was conspicuous with regard to enhanced levels of nickel and lead, and enhanced aluminium levels, in particular. The findings suggest that it should be considered whether improved processing techniques might help to reduce element levels in ground pepper. Pepper had also very high maximum values of contamination with aluminium, nickel, chromium, and thallium.

Total chromium and chromium(VI) was analysed in mineral waters in the framework of one monitoring project. With a maximum content of 4.2 µg/l all samples complied with the chromium legal maximum level of 50 µg/l set by the (national) Ordinance on mineral and table waters.

95 % of the tested mineral waters also complied with the preventive maximum level for chromium(VI) in drinking water of 0.3 µg/l recommended by the Federal Environmental Agency (UBA). The maximum chromium(VI) concentration detected was 1.55 µg/l, which shows that natural mineral waters may also have levels significantly higher than the recommended maximum.

Nitrate

Nitrate levels in lamb's lettuce have declined, compared to earlier programme findings, but were still relatively high. Measures suitable to reduce nitrate levels in this food should therefore be kept up. In contrast to that, green beans and carrots above all had very low

nitrate levels. So, consumers should choose a varied diet in vegetable foodstuffs, but in no way restrict their vegetable diet, according to a FAQ list published by the Federal Institute of Risk Assessment on nitrate and nitrite in foodstuffs.

1.2.2 Cosmetic Products

UV filters in skin care and decorative make-up products

The samples were distributed as follows: 81.9 % from products with low and medium UV protection (sun protection factor SPF < 30), 16.4 % products with high protection factor (SPF 30–50), and 1.7 % products with very high protection (SPF > 50).

In contrast to the sun screen products examined under the 2016 monitoring programme, the cosmetics subject to the 2017 programme might be used throughout the year, regardless of actual sun radiation intensity, as they are primarily intended for skin care and decorative make-up. A total of 17 samples out of 483 (3.5 %) contained the organic UV filters ethylhexyl salicylate and butyl methoxydibenzoyl methane at concentrations numerically higher than the maximum concentrations fixed in Regulation (EC) No. 1223/2009. The data obtained in the testing showed sum UV filter contents of up to 29 %. The data may serve as a basis for further risk assessment.

Microorganisms in tattoo inks and permanent make-up

Tattoo and permanent make-up inks should be sterile, pursuant to the European Council's ResAP (2008) Resolution. In the monitoring tests, total microorganism counts in all permanent make-up samples and in 95.4 % of the tattoo ink samples were below the detection level of 10 cfu/g.

The microorganism counts detected in 4.6 % of the tattoo ink samples can be seen as indicating insufficient hygienic conditions in the manufacturing processes of these inks.

Critical findings were two total counts of 130,000 cfu/g and 610,000 cfu/g, and findings of potentially pathogenic microorganisms in tattoo inks.

1.2.3 Consumer Items

Primary aromatic amines in natural fibre textiles after reductive cleavage of the azodyes

The individual, regulated aromatic amines and even the sum of them did not exceed the maximum level of 30 mg/kg fixed in the REACH Regulation (EC) No.

1907/2006 in any sample. But 2 of the 165 samples tested (1.2 %) were found with a high concentration of 1,4-phenylenediamine, which is not regulated, but to a high degree skin-sensitizing.

Mineral oil in products from paper, cardboard, carton, and textile fibres intended for food contact, and migration of mineral oil to dry foodstuffs packed therein

Both the Federal Institute for Risk Assessment (BfR) and the European Food Safety Authority (EFSA) recommend that the intake of mineral oil aromatic hydrocarbons (MOAH) should be minimised because of a possible carcinogenic potential. With regard to food contact products, such minimisation may be achieved, for instance, by using fresh-fibre cartons, mineral oil-free printing inks, or by including functional barriers in package material and design. The monitoring test results show that the large majority of samples (93.9 %) comply with the levels recommended by the BfR or the detection limit defined in the draft of the 22nd Ordinance amending the Ordinance on consumer items (that is, the “Mineral Oil Ordinance”). Overall, 11 of 179 packed foodstuffs (6.1 %) exceeded the – so far not binding – limits for release of mineral oil from food contact products of paper, carton, cardboard, or recycling paper. The MOSH/MOAH distribution patterns indicated that the migrant mineral oil portion in these 11 foodstuffs is probably not only attributable to the packaging material, but also – and in some cases only – to previous contamination.

The 2018 monitoring programme will include more studies with regard to MOSH/MOAH.

Allergenic fragrances in liquids and essential oils used as room fragrances

Sometimes very high concentrations of allergenic fragrances of up to 87 g/100 g were measured in 97.9 % of the room fragrances tested. Having in mind that there are already legal regulations about allergenic fragrances in cosmetics as well as in washing agents and detergents, it is desirable, from a consumer protection point of view, to regulate all 26 allergenic fragrant substances also with regard to room fragrance sprays.

Element release from paper/carton products with food contact to aqueous and acidic extracts

None of the samples tested exceeded the maximum levels recommended by the Federal Institute for Risk Assessment (BfR).

When considering the present test results, please note that the measurements are based on analysis of cold and hot water extracts according to German Industrial Standards DIN EN 645 and DIN EN 647.

Element release levels established by European Council Resolution CM/Res (2013)/9 with regard to metal and alloy products intended for food contact are in the majority toxicologically derived guidance values. These levels were exceeded in 102 (49.8 %) of the samples of paper or carton food contact products tested. Although the levels are only guidance values for metal and alloy food-contact products, the partly high release levels of, for instance, arsenic, aluminium, and cobalt found in the samples tested must be discussed from a critical point of view.

The data obtained may contribute to establishing guidance values for food-contact materials from paper and carton with regard to the analysis in cold and hot water extracts according to the standards DIN EN 645 and DIN EN 647.

Determining levels and migration of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in consumer items with body contact and toys

Out of 188 analysed consumer items with body contact and toys, the limit values for the 8 PAH regulated in Annex XVII of Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH Regulation) were exceeded in 7 samples (3.7 %) up to more than 400-fold. These samples, which had very high levels of PAH, also produced higher levels of single, regulated PAH in the migrate solution. The data obtained, together with an assessment opinion by the Federal Institute for Risk Assessment (BfR), were reported in due time to the European Commission and the European Chemicals Agency ECHA, and may be a valuable contribution to revising the PAH Restriction Entry 50 in Annex XVII to the REACH Regulation. In order to finally clarify whether the currently valid limit values are suitable to fully preclude risks to human health, further investigations into PAH migration from various relevant products are needed.

Erläuterung des Monitorings

2.1 Rechtliche Grundlage und Organisation des Monitorings

Das Monitoring ist eine eigenständige Aufgabe in der amtlichen Überwachung gemäß §§ 50–52 des Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuchs (LFGB). Die im Zeitraum 2016 bis 2020 vorgesehenen Untersuchungen sind in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) Monitoring 2016–2020 festgelegt. Das Monitoring von Lebensmitteln wird seit 1995 durchgeführt. Von 1995 bis 2002 wurden die Lebensmittel auf Basis eines aus dem Ernährungsverhalten der Bevölkerung entwickelten Warenkorbs¹ ausgewählt.

Seit 2003 wird das Lebensmittel-Monitoring zweigeteilt durchgeführt. Um die Situation hinsichtlich der Rückstände und der Kontamination unter repräsentativen Beprobungsbedingungen weiter verfolgen zu können, werden die Lebensmittel entsprechend den Vorgaben der jeweils geltenden AVV zur Durchführung des Monitorings weiterhin aus dem repräsentativen Warenkorb der Bevölkerung ausgewählt (Warenkorb-Monitoring). Ergänzend dazu werden spezielle Themenbereiche in Form von Projekten bearbeitet (Projekt-Monitoring), um zielorientiert aktuelle Fragestellungen zu untersuchen und Kenntnislücken für die Risikobewertung zu schließen.

Seit 2009 werden im Warenkorb-Monitoring auch die Vorgaben eines speziell zur Untersuchung auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln konzipierten natio-

nen Monitorings² berücksichtigt. Weiterhin wird jährlich das mehrjährige koordinierte Kontrollprogramm (KKP) der EU zu Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln (DVO (EU) 2016/662) in das Warenkorb-Monitoring integriert.

Bei der Festlegung der im Warenkorb-Monitoring zu untersuchenden Stoffe wurden darüber hinaus Erkenntnisse über die Kontaminations- bzw. Rückstandssituation sowie Empfehlungen aus früheren Untersuchungen für eine erneute Überprüfung des Vorkommens dieser Stoffe berücksichtigt.

Gemäß §§ 50–52 LFGB werden seit 2010 neben Lebensmitteln auch kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände im Warenkorb-Monitoring untersucht.

Die ausgewählten Erzeugnisse werden durch die amtlichen Untersuchungseinrichtungen der Länder analysiert. Die Organisation des Monitorings, die Erfassung und Speicherung der Daten, die Auswertung der Monitoring-Ergebnisse sowie deren jährliche Berichterstattung obliegen dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL).

Eine Übersicht der seit 1995 untersuchten Lebensmittel, kosmetischen Mittel und Bedarfsgegenstände ist im Internet unter <http://www.bvl.bund.de/monitoring> verfügbar.

1 Schroeter, A., Sommerfeld, G., Klein, H. und Hübner D. (1999): Warenkorb für das Lebensmittel-Monitoring in der Bundesrepublik Deutschland, Bundesgesundheitsblatt 1-1999, S. 77–83

2 Sieke, C., Lindtner, O. und Banasiak, U. (2008): Pflanzenschutzmittelrückstände, Nationales Monitoring, Abschätzung der Verbraucherexposition: Teil 1. Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 104 6, S. 271–279, Teil 2. Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 104 7, S. 336–342

2.2 Zielsetzung des Monitorings und Nutzung der Ergebnisse

Ziel des Monitorings ist es, repräsentative Daten über das Vorkommen von gesundheitlich nicht erwünschten Stoffen in den auf dem deutschen Markt befindlichen Lebensmitteln und kosmetischen Mitteln sowie Bedarfsgegenständen zu erhalten, um eventuelle Gefährdungspotenziale durch diese Stoffe frühzeitig zu erkennen. Darüber hinaus soll das Monitoring längerfristig dazu dienen, Trends aufzuzeigen und eine ausreichende Datengrundlage zu schaffen, um die Verbraucherexposition durch diese Stoffe abschätzen und gesundheitlich bewerten zu können. Somit stellt das Monitoring ein wichtiges Instrument zur Verbesserung des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes dar.

Die Daten aus dem Monitoring werden gemäß § 51 Abs. 5 LFGB dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zur Verfügung gestellt. Sie fließen kontinuierlich in die gesundheitliche Risikobewertung ein und

werden auch genutzt, um bei Lebensmitteln die in der Regel EU-weit geltenden zulässigen Höchstgehalte für gesundheitlich nicht erwünschte Stoffe zu überprüfen und im Bedarfsfall auf eine Anpassung hinzuwirken sowie bei kosmetischen Mitteln Orientierungswerte für technisch unvermeidbare Gehalte unerwünschter Stoffe ableiten zu können. Beispiele für Stellungnahmen und Projekte, bei denen das BfR im Jahr 2017 Monitoring-Daten für die Expositionsabschätzungen verwendet hat, sind in Tabelle 2.1 aufgeführt.

Auffällige Befunde aus dem Monitoring können weitere Untersuchungen zu den Ursachen in künftigen Programmen der amtlichen Überwachung nach sich ziehen.

Nach § 51 Abs. 5 LFGB veröffentlicht das BVL jährlich einen Bericht über die Ergebnisse des Monitorings. Die Jahresberichte, weitere Berichte zum Monitoring sowie eine Zusammenstellung über die dem jährlichen Bericht zugrunde liegenden Daten (Tabellenband) sind im Internet unter <http://www.bvl.bund.de/monitoring> verfügbar.

Tab. 2.1 Nutzung von Monitoring-Daten für Expositionsabschätzungen des BfR im Jahr 2017

Thema	Anlass	Veröffentlichung
Toxikologische Bewertung von Ochratoxin A in Pistazien	Gutachten des Instituts für Hygiene und Umwelt (Hamburg) über eine hochkontaminierte Einzelprobe	
ndl-PCB, Dioxine, Kupfer, Blei, Aluminium, Cadmium, Quecksilber und Arsen in Damwild	Erlass BMU ^a	
Blei, Cadmium in Säuglingsnahrung	Erlass BMU	
Gesundheitliche Bewertung von Fluazifop in Broccoli	Bericht an BMEL ^b	
Gesundheitliche Bewertung von Ethephon in Papaya	Bericht an BMEL	
Aluminium in Kakao und Schokoladeerzeugnissen	(Ursprünglich Verbraucherforum zu Aluminium am BfR 11/2014) BMEL	
Hohe Δ9-Tetrahydrocannabinol(THC)-Gehalte in hanfhaltigen teeähnlichen Erzeugnissen	Erlass BMEL	
Auswertung der Rückstandsdaten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Lebensmitteln und Bewertung gesundheitlicher Risiken für Verbraucher auf Basis des Monitorings 2009–2014	Gemeinsamer Bericht des BMEL, BVL ^c und BfR ^d	https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Rueckstaende/Bericht_PSM-Rueckstaende_Exposition.html
	BfR-Textvorschläge zur Forumsbroschüre für die Sitzung des Forums Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	
Fipronil	Ereignisfall	zahlreiche Veröffentlichungen, Bericht an BMEL, Internet-Veröffentlichung
Rückstände von DEET und Icaridin in Lebensmitteln	Bericht an BMEL	
Gehalte und Migration von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) von Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt und Spielwaren	Erlass BMU	

a BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

b BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

c BVL – Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

d BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung

2.3 Monitoringplan, Untersuchungszahlen und Herkunft der Proben

Der Plan zur Durchführung des Monitorings 2017 wurde gemäß AVV Monitoring 2016–2020 gemeinsam von den für das Monitoring verantwortlichen Einrichtungen des Bundes und der Länder erarbeitet. Gegenstand dieses Plans sind die Auswahl der Erzeugnisse und der darin zu untersuchenden Parameter (Stoffe oder Mikroorganismen) sowie Vorgaben zur Methodik der Probenahme und der Analytik. Der Plan ist dem Handbuch zum Monitoring 2017 zu entnehmen und im Internet abrufbar (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Alle in diesem Bericht getroffenen Aussagen zur Rückstands- und Kontaminationssituation der Lebensmittel, kosmetischen Mittel und Bedarfsgegenstände beziehen sich ausschließlich auf die im Jahr 2017 im Monitoring untersuchten Erzeugnis-Parameter-Kombinationen.

Die meisten der untersuchten Stoffe und Stoffgruppen können auch in anderen Erzeugnissen enthalten sein, die nicht Gegenstand des Monitorings 2017 waren. Da in einem Monitoringjahr stets nur ein Teil des Warenkorbs untersucht werden kann, sind die jährlichen Ergebnisse zur Abschätzung der Gesamtexposition gegenüber diesen Parametern nicht geeignet.

Bei der Berichterstellung wurden Schwerpunkte gesetzt, die nicht alle gesundheitlich unerwünschten Stoffe bzw. Mikroorganismen berücksichtigten. Die Ergebnisse zu allen untersuchten Stoffen sind im Tabellenband zum Monitoring 2017 dargestellt (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Der in diesem Bericht verwendete Begriff „Höchstgehaltsüberschreitung“ bezeichnet Gehalte, die rein numerisch über den gesetzlich festgelegten Höchstgehalt liegen. Eine rechtliche Beanstandung erfolgt erst, wenn auch unter Berücksichtigung der Messunsicherheit eine Überschreitung vorliegt. Der Bericht enthält keine Aussagen zu rechtlichen Beanstandungen.

Lediglich bei Pflanzenschutzmittelrückständen werden die Höchstgehaltsüberschreitungen anhand der übermittelten Beanstandungen durch die Länder im Bericht berücksichtigt.

Bei der Auswertung der Messergebnisse und der Ermittlung der statistischen Kenngrößen (Median, Mittelwert und Perzentil) sind neben den zuverlässig quantifizierbaren Gehalten auch die Fälle berücksichtigt worden, in denen Stoffe bzw. Mikroorganismen mit der angewandten Analysemethode entweder nicht nachweisbar (nn) waren oder zwar qualitativ nachgewiesen werden konnten, aber aufgrund der geringen Menge nicht exakt quantifizierbar (nb) waren. Die dazu getroffenen statistischen Konventionen sind im Glossar erläutert.

Die Anzahl an Untersuchungen kann von der Anzahl der gezogenen Proben abweichen, da in der Regel freigestellt ist, ob die Untersuchungen verschiedener Stoffgruppen an ein und derselben Probe oder an verschiedenen Proben des gleichen Erzeugnisses vorgenommen werden. Des Weiteren werden insbesondere bei kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen häufig mehrere Teilproben von einer Probe untersucht.

In die Auswertung des Monitorings 2017 wurden alle Ergebnisse einbezogen, die dem BVL bis zum 16. März 2018 zur Verfügung gestellt wurden.

2.4 Probenahme und Analytik

Die Probenahme erfolgt in der Regel nach den Verfahren, die in der „Amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, Verfahren zur Probenahme und Untersuchung von Lebensmitteln, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen, Band I, Lebensmittel“ beschrieben sind. Weitere Details können den normierten Vorschriften im Handbuch zum Monitoring 2017 entnommen werden (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Die Proben wurden auf allen Stufen der Warenkette entnommen, allerdings überwiegend im Handel, teilweise direkt beim Erzeuger, Hersteller oder Abpacker sowie beim Vertriebsunternehmer bzw. Transporteur.

Die Entnahme der Proben ist Aufgabe der zuständigen Behörden der Länder. Die Untersuchungen erfolgen in den amtlichen Untersuchungseinrichtungen der Länder. Gemäß den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 müssen alle in die Untersuchungen involvierten Laboratorien akkreditiert sein. Um vergleichbare Analyseergebnisse zu erhalten, wurden die Proben für die Analyse entsprechend dem Handbuch zum Monitoring 2017 vorbereitet.

Bei der Wahl der Analysemethoden muss sichergestellt sein, dass die eingesetzten Methoden zu validen Ergebnissen führen. Um die Erzeugnisse auf das teilweise sehr umfangreiche Spektrum von anorganischen und organischen Substanzen prüfen zu können, wurden zumeist Multimethoden eingesetzt. Für bestimmte Stoffe waren Einzelmethoden heranzuziehen.

Die Zuverlässigkeit der Untersuchungsergebnisse wurde durch Qualitätssicherungsmaßnahmen überprüft, z. B. durch die Teilnahme an Laborvergleichsuntersuchungen.

Lebensmittel

3.1 Erzeugnis- und Stoffauswahl für Lebensmittel des Warenkorb- und Projekt-Monitorings

Im Jahr 2017 wurden im Warenkorb-Monitoring 13 Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen tierischen Ursprungs und 32 Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen pflanzlichen Ursprungs untersucht. Geflügel- und Lamm-/Schaffett bzw. -fleisch, Orangen, Birnen, Kiwis, Blumenkohl, Zwiebeln, Karotten, Kartoffeln, Bohnen (getrocknet), Roggenkörner, geschälter Reis und Säuglingsanfangsnahrung sowie Folgenahrung für Säuglinge wurden entsprechend der KKP-Verordnung (DVO (EU) Nr. 2016/662) berücksichtigt.

Gemäß der AVV Monitoring 2016–2020 war das Spektrum der zu analysierenden Stoffe auf die in der Vergangenheit auffälligen bzw. zu erwartenden Kontaminanten [Elemente, Nitrat, Mykotoxine, Dioxine, polychlorierte Biphenyle (PCB), Perchlorat, per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)] und Rückstände [Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, Chlorat, quartäre Ammoniumverbindungen (QAV)] ausgerichtet.

In Tabelle 3.1 sind die Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen und die darin untersuchten Stoffe bzw. Stoffgruppen im Warenkorb-Monitoring 2017 zusammengefasst. Alle Lebensmittel wurden bereits in vorangegangenen Jahren im Monitoring untersucht.

Für das Projekt-Monitoring wurden gezielt Lebensmittel bzw. Stoffe/Stoffgruppen ausgewählt, bei denen sich aufgrund aktueller Erkenntnisse ein spezifischer Handlungsbedarf ergeben hatte. In Tabelle 3.2 werden die im Jahr 2017 durchgeführten Projekte aufgeführt.

3.2 Untersuchungszahlen und Herkunft der Lebensmittel

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 9.479 Untersuchungen an 8.047 Proben von Lebensmitteln im Warenkorb- (7.006 Proben) und Projekt-Monitoring (1.041 Proben) vorgenommen. Entsprechend dem Marktangebot stammten 762 Proben (9,5 %) aus der ökologischen Landwirtschaft.

Vom Gesamtprobenaufkommen waren 6.331 Proben (78,7 %) von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs, sowie 1.716 Proben (21,3 %) von Lebensmitteln tierischen Ursprungs einschließlich Säuglingsanfangs- und Folgenahrung.

Die Anteile der aus dem In- bzw. Ausland stammenden Lebensmittel zeigt Abbildung 3.1. Bedingt durch die Lebensmittelauswahl wurden ähnlich wie in den Vorjahren auch im Jahr 2017 wesentlich mehr im Inland erzeugte, hergestellte oder verpackte Lebensmittel und dafür weniger Produkte aus anderen Mitgliedsstaaten der EU und Drittländern untersucht.

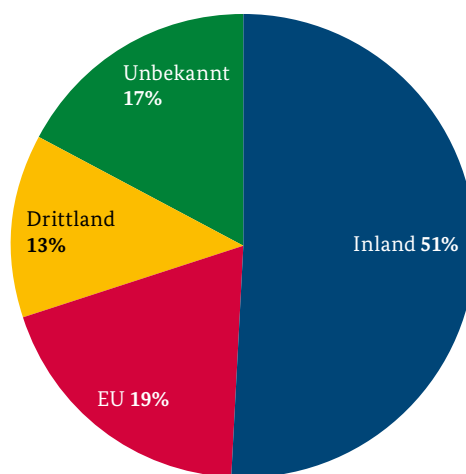


Abb. 3.1 Prozentuale Anteile an Proben unterschiedlicher Herkunft (n = 8.047)

In den Tabellen 3.1 und 3.2 sind die Anzahl der Untersuchungen für die Warenkorb-Lebensmittel bzw. für das Projekt-Monitoring nach Herkunft der Erzeugnisse aufgeschlüsselt.

Tab. 3.1 Untersuchte Stoffgruppen, Herkunft und Untersuchungszahlen der Lebensmittel im Warenkorb-Monitoring

Lebensmittel (Warenkodex ^a)	untersuchte Stoffe bzw. Stoffgruppen	Herkunft								Untersuchungen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Sauermilchkäse	Elemente	85	88,5	–	–	–	–	11	11,5	96
Hühnereier	Dioxine/PCB, PFAS	262	96,0	6	2,2	–	–	5	1,8	273
Fleischteilstück Lamm/ Schaf	PSM	47	45,6	6	5,8	34	33,0	16	15,5	103
Fleischteilstück Hähnchen/Huhn	Elemente, PSM	178	81,3	34	15,5	–	–	7	3,2	219
Hähnchen/Huhn Leber	Dioxine/PCB, Elemente	183	87,1	9	4,3	–	–	18	8,6	210
Fleischteilstück Gans	PSM	27	29,7	63	69,2	–	–	1	1,1	91
Hering (<i>Clupea harengus</i>)	Elemente	29	35,4	15	18,3	15	18,3	23	28,0	82
Lachsähnliche Fische	PFAS, PSM	131	55,7	34	14,5	57	24,3	13	5,5	235
Lachs (<i>Salmo salar</i>) Süßwasserfisch	PFAS	4	4,5	16	18,0	58	65,2	11	12,4	89
Wels Süßwasserfisch	PSM	9	37,5	11	45,8	–	–	4	16,7	24
Schlankwels (<i>Pangasius</i> spp.; Zucht)	Elemente, PSM	13	7,6	3	1,8	127	74,3	28	16,4	171
Thunfisch in eigenem Saft, Konserve	PFAS	4	5,3	4	5,3	50	66,7	17	22,7	75
Säuglingsanfangs-/ Folgenahrung	Dioxine/PCB, PSM	151	65,7	–	–	–	–	79	34,3	230
Roggenkörner	PSM	86	90,5	–	–	1	1,1	8	8,4	95
Langkornreis	PSM	18	19,6	10	10,9	20	21,7	44	47,8	92
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis)	DON/OTA	26	43,3	7	11,7	9	15,0	18	30,0	60
Buchweizenkörner	Elemente, OTA/ErgA, PSM	83	32,2	59	22,9	42	16,3	74	28,7	258
Bohnen	PSM	9	11,4	3	3,8	30	38,0	37	46,8	79
Sesam	Afla/OTA, Elemente	46	23,0	2	1,0	64	32,0	88	44,0	200
Kürbiskerne (ungeröstet, ohne Schale)	Afla/OTA, Elemente	56	32,6	16	9,3	32	18,6	68	39,5	172
Pinienkerne	Elemente	44	43,1	5	4,9	12	11,8	41	40,2	102
Erdnüsse (geröstet, mit Schale)	Afla/OTA, Elemente, PSM	34	12,3	4	1,4	199	72,1	39	14,1	276
Kartoffeln	PSM	161	77,0	23	11,0	16	7,7	9	4,3	209
Blattsalate	PSM	114	67,1	42	24,7	1	0,6	13	7,6	170
Feldsalat	Elemente, Nitrat, PSM	237	57,4	165	40,0	–	–	11	2,7	413
Lauchzwiebeln	Elemente, PSM	232	79,7	15	5,2	17	5,8	27	9,3	291
Blumenkohl	Elemente, PSM	210	71,4	58	19,7	–	–	26	8,8	294
Zwiebeln (Speisewiebeln)	PSM	132	70,2	27	14,4	25	13,3	4	2,1	188
Gurken (Salatgurken)	Elemente	27	25,7	77	73,3	–	–	1	1,0	105
Kürbis	PSM	163	86,7	16	8,5	2	1,1	7	3,7	188
Bohnen, grüne	Elemente, Nitrat	151	54,1	39	14,0	56	20,1	33	11,8	279
Mohrrüben, Karotten, Möhren	Elemente, Nitrat, PSM	322	77,4	82	19,7	4	1,0	8	1,9	416

Lebensmittel (Warenkodes ^a)	untersuchte Stoffe bzw. Stoffgruppen	Herkunft								Untersuchun- gen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Brombeeren	PSM	90	54,9	23	14,0	11	6,7	40	24,4	164
Johannisbeeren	PSM	147	90,7	5	3,1	1	0,6	9	5,6	162
Birnen	PSM	20	11,8	109	64,5	35	20,7	5	3,0	169
Süß-/Sauerkirschen	Elemente, PSM	101	31,8	89	28,0	118	37,1	10	3,1	318
Orangen	PSM	1	0,5	152	74,9	45	22,2	5	2,5	203
Mandarinen/Clemen- tinen/Satsumas	Elemente	–	–	87	88,8	8	8,2	3	3,1	98
Zitronen	Elemente, PSM	–	–	236	77,1	58	19,0	12	3,9	306
Kiwi	PSM	1	0,5	140	71,8	45	23,1	9	4,6	195
Kirschschaft/-nektar	Elemente, PSM	120	53,6	14	6,3	1	0,4	89	39,7	224
Vollbier, untergärig	Elemente, OTA	226	85,0	12	4,5	2	0,8	26	9,8	266
Schokolade mit Qualitätshinweis (mind. 80 % Kakaoanteil)	PAK	75	80,6	3	3,2	11	11,8	4	4,3	93
Kakaopulver	OTA	51	52,6	3	3,1	1	1,0	42	43,3	97
Pfeffer, schwarz; Fruchtgewürz	Afla/OTA, Elemente, PAK, PSM	131	36,6	5	1,4	10	2,8	212	59,2	358
Summe		4.237	50,2	1.729	20,5	1.217	14,4	1.255	14,9	8.438

a ADV-Kodierkataloge für die Übermittlung von Daten aus der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung sowie dem Monitoring; Kodierung entsprechend Katalog Nr. 003: Matrixkodes (<http://www.bvl.bund.de/datenmanagement>)

Tab. 3.2 Untersuchte Stoffgruppen, Herkunft und Untersuchungszahlen der Lebensmittel im Projekt-Monitoring

Projektbezeichnung und Fragestellung	Lebensmittel (Warenkodex ^a)	untersuchte Stoffe bzw. Stoffgruppe	Herkunft								Untersuchungen, gesamt
			Inland		EU		Drittland		unbekannt		
			n	%	n	%	n	%	n	%	
P01 – Glykoalkaloide (α-Solanin und α-Chaconin) in Speisekartoffeln	Kartoffel, früh (240101) Kartoffel, festkochend (240102) Kartoffel, vorwiegend festkochend (240103) Kartoffel, mehlig festkochend (240104)	Glykoalkaloide	139	77,2	25	13,9	13	7,2	3	1,7	180
P02 – Glyphosat-Rückstände in Kuhmilch	Kuhmilch (0101xx, 0102xx)	Glyphosat	80	86,0	0	–	0	–	13	14,0	93
P03 – Pyrrolizidinalkaloide in Gewürzen	Beifuß Blattgewürz (530202) Borretsch Blattgewürz (530204) Liebstöckelkraut Blattgewürz (530208) Oregano Blattgewürz (530210) Rosmarin Blattgewürz (530212) Thymian Blattgewürz (530215) Petersilie Blattgewürz, getrocknet (530222) Petersilienblätter, frisch (250117)	Pyrrolizidinalkaloide	92	63,9	3	2,1	5	3,5	44	30,6	144
P04 – Pflanzenschutzmittelrückstände in Gewürzen	Paprikapulver Fruchtgewürz (gemahlen, getrocknet) (530501) Chili Fruchtgewürz (gemahlen, getrocknet) (53502) Kreuzkümmel Fruchtgewürz (gemahlen, getrocknet) (530516) Ingwer Wurzelgewürz (gemahlen, getrocknet) (530101)	Pflanzenschutzmittelrückstände	23	14,8	12	7,7	16	10,3	104	67,1	155
P05 – Gesamtchrom und Chrom(VI) in Mineralwasser	Natürliches Mineralwasser mit Kohlensäure (591101) Natürliches Mineralwasser ohne Kohlensäure (591102)	Chrom	215	61,6	17	4,9	3	0,9	114	32,7	349
P06 – Pestizidrückstände in Vollbier	Vollbiere, obergärig (gefiltert, keine Zusätze, reine Gerstenbiere) (3605xx) Vollbiere, untergärig (gefiltert, keine Zusätze, reine Gerstenbiere) (3606xx)	Pflanzenschutzmittelrückstände	98	81,7	8	6,7	1	0,8	13	10,8	120
Gesamt			647	62,2	65	6,2	38	3,7	291	28,0	1.041

a ADV-Kodierkataloge für die Übermittlung von Daten aus der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung sowie dem Monitoring; Kodierung entsprechend Katalog Nr. 003: Matrixkodes (<http://www.bvl.bund.de/datenmanagement>)

3.3 Ergebnisse des Warenkorb-Monitorings

3.3.1 Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel

In jedem Jahr werden Untersuchungen auf **Rückstände** von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (Pestizide) durchgeführt. Dabei werden auch die Vorgaben des mehrjährigen koordinierten Kontrollprogramms der Union (**KKP**) berücksichtigt.

Für die zulässigen **Höchstgehalte** an Pestizidrückständen in oder auf pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln galten mit Ausnahme von Fisch für alle im Warenkorb-Monitoring 2017 auf Pestizidrückstände untersuchten Lebensmittel die Regelungen der Verordnung (EG) Nr. 396/2005. Fisch wurde auf Basis der Regelungen der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) beurteilt, da in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 keine Höchstgehalte für Fische festgelegt sind.

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse zu den **Rückständen** organischer Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe sowie zu Bromid vorgestellt. Statistische Aussagen werden nur für die Stoffe getroffen, bei denen mindestens 50 Proben pro Lebensmittelgruppe untersucht wurden. Die Ergebnisse zu den in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 geregelten Rückständen von Aluminium-, Kupfer- und Quecksilber-Verbindungen sind wegen der analytischen Bestimmung als Elemente in Kapitel 3.3.9 dargestellt. Die Ergebnisse der Untersuchungen auf das ebenfalls in den Regelungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 fallende Chlorat und auf quartäre Ammoniumverbindungen (QAV) sind in Kapitel 3.3.3 bzw. Kapitel 3.3.2 gesondert beschrieben, da deren Einträge in Lebensmittel vorwiegend nicht aus einer Anwendung als Pflanzenschutzmittel resultieren.

3.3.1.1 Lebensmittel tierischer Herkunft

Ergebnisse

Gemäß der AVV Monitoring 2016–2020 wurden im Jahr 2017 Gans, Hähnchen/Huhn, Lamm-/Schaffleisch und Süßwasserfische (lachsähnliche Fische/Forellen, Wels, Pangasius) auf **Rückstände** von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln untersucht. Geflügel- und Lamm-/Schaffleisch bzw. -fleisch waren gleichzeitig auch Gegenstand des **KKP** (DVO (EU) 2016/662).

Die umfangreichsten Stoffspektren wurden mit einer maximalen Anzahl von 386 untersuchten (Einzel-)Stoffen (Ausgangssubstanz und/oder Abbau- und Umwandlungsprodukte) bei Gänsefleisch untersucht; Hähnchen/Huhn wurde auf bis zu 266 Stoffe analysiert und Lamm- bzw. Schaffleisch auf bis zu 373 Stoffe. Der Durchschnitt an untersuchten Stoffen pro Probe lag in Abhängigkeit von der tierischen Matrix zwischen 54 und 120 Einzelstoffen. Persistente chlororganische Verbindungen sind die Stoffe, die in Lebensmitteln tierischer Herkunft am häufigsten (> 100 Proben je Stoff) untersucht wurden.

Die Ergebnisse für Lebensmittel tierischer Herkunft, insbesondere der Anteil an Proben mit quantifizierbaren **Rückständen**, Mehrfachrückständen und der maximalen Anzahl an nachweisbaren Rückständen pro Probe sind in Tabelle 3.3 zusammengefasst. Zusätzliche Tabellen mit der Anzahl an quantifizierbaren Stoffen sowie einer Übersicht an Stoffen, die besonders häufig nachgewiesen wurden, sind im Anhang zum Monitoring-Bericht 2017, Tabelle 1 zu finden (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

In allen untersuchten Erzeugnissen tierischer Herkunft wurden entsprechend der Ergebnisse der Vorjahre fast ausschließlich **Rückstände** ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen (vor allem pp-DDE) nachgewiesen.

Besonders häufig (in mehr als 10 % der untersuchten Proben) wurden in lachsähnlichen Fischen und Lamm-/Schaffleisch quantifizierbare Stoffe nachgewiesen. Die Anzahl quantifizierbarer Einzelstoffe war mit 24 Stoffen ebenfalls bei den lachsähnlichen Fischen am höchsten. In dieser Erzeugnisgruppe war neben den langlebigen organischen Stoffen das Herbizid Pendimethalin unter den häufig quantifizierbaren Stoffen.

Die Rückstandsgehalte lagen fast immer unter 0,01 mg/kg. In 3 Fällen waren DDT-**Rückstände** (Summe) > 0,01 mg/kg quantifizierbar (Maximalwert 0,019 mg/kg). In lachsähnlichen Fischen war zudem dreimal Ethoxyquin mit einem Gehalt größer als 0,01 mg/kg (Maximalwert 0,049 mg/kg) quantifizierbar. Bei einer Probe Pangasius aus Vietnam wurde der **Höchstgehalt** für Chlorpyrifos (gemäß Rückstands-Höchstmengenverordnung) überschritten (ermittelter Gehalt: 0,017 mg/kg, s. Tabellenband zum Monitoring 2017 <http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Tab. 3.3 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Lebensmittel ^a	Probenzahl	Proben ohne <u>quantifizierbare Gehalte</u>		Proben mit quantifizierbaren Gehalten \leq RHG ^b		Proben mit Gehalten $>$ RHG ^b		Proben mit quantifizierbaren Mehrfachrückständen			
		Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	gesamt [%]	mit mehr als 5 Stoffen [%]	mit mehr als 10 Stoffen [%]	max. Anzahl Stoffe pro Probe
Gans, Fleisch	91	81	89	10	11	0	–	9,9	7,7	–	7
Huhn/Hähnchen, Fleisch	147	99	67,3	48	32,7	0	–	32,7	0,7	–	6
Lamm/Schaf, Fleisch	138	51	37	87	63	0	–	42,8	9,4	–	8
Süßwasserfische											
Lachsähnliche Fische	165	55	33,3	110	66,7	0	–	43	22,4	9,7	19
Wels Süßwasserfisch	24	8	33,3	16	66,7	0	–	29,2	20,8	–	9
Schlankwels (<i>Pangasius</i> spp.; Zucht)	100	59	59	40	40	1	1,0	34	23	–	7
Summe Süßwasserfische	289	122	42,2	166	57,4	1	0,3	38,8	22,5	5,5	19

a auch tiefgefroren

b RHG – Rückstandshöchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 und RHmV (bei Fischen) in der jeweils geltenden Fassung, Auswertung auf Basis der übermittelten Bewertungen der Länder

Zum Vergleich der Daten mit den Vorjahren liegen jeweils nur Ergebnisse von einem Jahr für Huhn/Hähnchen (2011), Lamm/Schaf (2014) und Pangasius (2011) vor. Im Vergleich zum Jahr 2011 sind bei Pangasius wesentlich weniger Höchstgehaltsüberschreitungen festzustellen. Der Anteil an Proben mit quantifizierbaren Rückständen hat dagegen um 15 % zugenommen. Auch bei Huhn/Hähnchen waren im Vergleich zum Jahr 2011 wesentlich mehr Rückstände quantifizierbar (+ 30,3 %). Bei Lamm-/Schaffleisch gab es keine Veränderung im Vergleich zum Jahr 2014. Bei allen drei untersuchten Lebensmitteln ist der Anteil an Mehrfachrückständen zum Vergleichsjahr gestiegen.

Fazit

Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln wurden in 57 % der untersuchten Proben von Süßwasserfischen, 63 % der Proben von Lamm-/Schaffleisch sowie in 33 % der Fleischproben von Hähnchen/Huhn und 11 % der Gänseproben festgestellt.

In allen untersuchten Erzeugnissen tierischer Herkunft wurden entsprechend der Ergebnisse der Vorjahre fast ausschließlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen nachgewiesen, die somit nicht auf eine direkte Anwendung schließen lassen.

Bei Lebensmitteln tierischen Ursprungs war in einer Probe Pangasius der Höchstgehalt von Chlorpyrifos überschritten. Die Rückstände ergaben keine Anhaltspunkte für ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher.

3.3.1.2 Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Im Jahr 2017 wurden 22 Lebensmittel/-gruppen pflanzlicher Herkunft ausgewählt und auf **Rückstände** von Pflanzenschutzmitteln untersucht. Die Untersuchungen von Orangen, Birnen, Kiwis, Blumenkohl, Zwiebeln, Karotten, Kartoffeln, Bohnen (getrocknet), Roggenkörnern und geschältem Reis erfolgten gleichzeitig im **KKP** (DVO (EU) 2016/662).

Alle Lebensmittel/-gruppen wurden jeweils auf mehr als 570 Stoffe (Ausgangssubstanz und/oder Metaboliten) untersucht. Davon wurde jeder Wirkstoff in jeweils mindestens 10 Proben analysiert. Das umfangreichste Untersuchungsspektrum mit 632 Stoffen wurde bei Bohnen angewendet.

Ergebnisse

Die allgemeine Rückstandssituation in den einzelnen Lebensmitteln ist in Tabelle 3.4 dargestellt (vgl. auch Anhang zum Monitoring-Bericht 2017, Abb. 1, <http://www.bvl.bund.de/monitoring>). Blumenkohl, Buchweizenkörner und Kürbis wiesen die wenigsten quantifizierbaren **Rückstände** auf. Die höchsten Anteile an Proben mit quantifizierbaren Rückständen wurden bei Kirschen, Johannisbeeren und Orangen festgestellt. Diese Lebensmittel wiesen zugleich den höchsten Anteil an Proben mit nachweisbaren Mehrfachrückständen auf.

Bei 7 der insgesamt 22 untersuchten pflanzlichen Erzeugnisse wurden keine **Höchstgehalte** überschritten. Die höchsten Anteile an Überschreitungen waren bei Pfeffer (9,6 %), Bohnen, getrocknet (8,9 %) und Brombeeren sowie Johannisbeeren (jeweils 4,9 %) zu verzeichnen (Tab. 3.4).

Insgesamt liegt damit bei 12 der 22 untersuchten Lebensmittel der Anteil der Proben mit quantifizierbaren Gehalten, die über dem Rückstandshöchstgehalt liegen, bei über 1 %.

Bei 60 von 3.440 untersuchten Proben wurden Überschreitungen des Rückstandshöchstgehalts festgestellt. Einige Proben wiesen mehr als eine Überschreitung auf.

Das größte Spektrum an quantifizierbaren Einzelstoffen war bei Johannisbeeren (64 Stoffe), Orangen (63 Stoffe) und Birnen (62 Stoffe) zu verzeichnen (s. Anhang zum Monitoring-Bericht 2017, Tab. 2, <http://www.bvl.bund.de/monitoring>). Tabelle 3.4 gibt einen Überblick über die Anzahl quantifizierbarer Stoffe je Lebensmittel sowie die am häufigsten quantifizierbaren Stoffe je Lebensmittel.

Die Wirkstoffe Boscalid (in 9 Lebensmitteln), Dithiocarbamate (in 6 Lebensmitteln) und Fludioxonil (in 5 Lebensmitteln) waren am häufigsten quantifizierbar.

Häufig quantifizierbare Stoffe sind Stoffe, die in mehr als 10 % der untersuchten Proben quantifizierbar waren. Der Wirkstoff Maleinsäurehydrazid war häufig in Kartoffeln und Zwiebeln, und Chlorpropham häufig in Kartoffeln quantifizierbar. Bei Maleinsäurehydrazid und Chlorpropham handelt es sich um Wachstumsregulatoren, die als Keimhemmungsmittel zur Haltbarmachung nach der Ernte angewendet werden. Allerdings ist nur Maleinsäurehydrazid sowohl für die Behandlung von Kartoffeln als auch Zwiebeln in Deutschland zugelassen. Chlorpropham darf in Deutschland nur bei Kartoffeln angewendet werden. Obwohl die Anwendung von Chlorpropham bei Zwiebeln in Deutschland nicht zugelassen ist, war der Wirkstoff dreimal auf Zwiebeln mit deutscher Herkunft quantifizierbar.

Oberflächenbehandlungsmittel, die zur Konservierung von Früchten nach der Ernte angewendet werden, waren auf Orangen und Zitronen (Imazalil, Thiabendazol) häufig quantifizierbar. Entsprechend der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 wurden die Zitrusfrüchte mit Schalen analysiert.

Im Anhang zum Monitoring-Bericht 2017, Tabelle 2 (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>) sind die Lebensmittel dargestellt, bei denen Stoffe quantifizierbar waren, für die in der entsprechenden Kultur im Jahr 2017 in Deutschland keine Pflanzenschutzmittelanwendung zugelassen war. Insgesamt wurden 33 Verdachtsfälle auf unzulässige Anwendungen in 30 Proben der 1.619 Proben pflanzlichen Ursprungs aus Deutschland identifiziert. Zu den nicht zugelassenen Wirkstoffen, die besonders häufig in Kulturen nachgewiesen wurden, zählen Cyprodinil (7×), Fluopyram (3×), Difenoconazol (3×) und Chlorpropham (3×). Bei den Kulturen fallen hier Feldsalat (8×), Lauchzwiebeln (7×), Johannisbeeren und Zwiebeln (jeweils 5×) häufig auf.

Diese Verdachtsfälle können jedoch nur als Indiz für eine nicht zugelassene Anwendung dienen und bedürfen einer weiteren Prüfung vor Ort.

Für einen Vergleich liegen Monitoring-Ergebnisse aus den Jahren 2011 und 2014 für Birnen, Brombeeren, Feldsalat, Johannisbeeren, Karotten, Kartoffeln, Kirschen, Kürbis, Orangen und Zitronen vor. Einige Lebensmittel (Buchweizenkörner, Erdnüsse, Kirschsaft/-nektar, Lauchzwiebeln und Pfeffer) wurden mit einem Untersuchungszyklus von 6 Jahren beprobt, sodass für diese Erzeugnisse nur Daten aus dem Jahr 2011 vorliegen. Für die übrigen Lebensmittel liegen Vergleiche

Tab. 3.4 Ergebnisse zu **Rückständen** von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft

Lebensmittel	Probenzahl	Proben ohne quantifizierbare Gehalte		Proben mit quantifizierbaren Gehalten \leq RHG ^a		Proben mit Gehalten > RHG		Proben mit quantifizierbaren Mehrfachrückständen			
		Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	gesamt [%]	mit mehr als 5 Stoffen [%]	mit mehr als 10 Stoffen [%]	max. Anzahl Stoffe pro Probe
Birnen	169	17	10,1	144	85,2	8	4,7	81,7	34,9	5,9	17
Blattsalate ^b	170	59	34,7	109	64,1	2	1,2	47,1	9,4	2,4	19
Blumenkohl	198	181	91,4	17	8,6	0	-	2	-	-	4
Bohnen, getrocknet	79	54	68,4	18	22,8	7	8,9	19	-	-	4
Brombeeren	164	20	12,2	136	82,9	8	4,9	78,7	23,8	2,4	14
Buchweizenkörner	75	68	90,7	4	5,3	3	4,0	-	-	-	1
Erdnüsse ^c	91	70	76,9	20	22	1	1,1	-	-	-	1
Feldsalat	186	27	14,5	159	85,5	0	-	67,7	7,5	-	8
Johannisbeeren	162	9	5,6	145	89,5	8	4,9	90,7	40,1	6,2	17
Karotten	188	85	45,2	101	53,7	2	1,1	29,8	6,9	-	10
Kartoffeln	209	118	56,5	88	42,1	3	1,4	19,6	1,9	-	8
Süß-/Sauerkirschen	194	11	5,7	180	92,8	3	1,5	85,1	19,6	3,6	14
Kirschsaft/-nektar	111	51	45,9	60	54,1	0	-	36,9	14,4	0,9	13
Kiwi	195	102	52,3	92	47,2	1	0,5	14,9	0,5	-	6
Kürbis	188	169	89,9	19	10,1	0	-	2,7	0,5	-	6
Lauchzwiebeln	192	33	17,2	158	82,3	1	0,5	50	0,5	-	7
Orangen	203	24	11,8	177	87,2	2	1,0	83,3	23,6	3,4	17
Pfeffer	83	34	41	41	49,4	8	9,6	41	-	-	5
Reis ^d	92	39	42,4	50	54,3	3	3,3	33,7	5,4	-	7
Roggenkörner	95	78	82,1	17	17,9	0	-	7,4	-	-	3
Zitronen	208	54	26	154	74	0	-	63	17,3	2,9	13
Zwiebeln	188	143	76,1	45	23,9	0	-	10,6	2,7	-	8

a RHG – Rückstandshöchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 in der jeweils geltenden Fassung

b Blattsalate: Endivie, Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso/bianco

c Erdnüsse (geröstet, mit Schale)

d Reis (geschält und geschliffen)

che aus anderen Untersuchungsjahren vor (s. Anhang zum Monitoring-Bericht 2017, Tab. 3, <http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Bei der überwiegenden Zahl der Erzeugnisse sind keine eindeutigen Trends feststellbar. Oft sind die Ergebnisse über mehrere Jahre relativ konstant, wohingegen im Jahr 2014 eine große Anzahl an Überschreitungen bei Kürbis festgestellt wurde.

Bei Karotten und Kartoffeln steht der positiven Entwicklung in Bezug auf einen höheren Anteil an Proben ohne quantifizierbare **Rückstände** eine negative Entwicklung bei der Anzahl der Überschreitungen entgegen. Bei Birnen und Brombeeren wurden im Vergleich

zu den Vorjahren im Jahr 2017 mehr Höchstgehaltsüberschreitungen festgestellt. Eine positive Entwicklung ist bei Feldsalat zu verzeichnen, bei dem der Anteil an Proben ohne Rückstände kontinuierlich gestiegen ist und bei dem im Jahr 2017 keine Überschreitungen der **Höchstgehalte** festgestellt wurden (s. Anhang zum Monitoring-Bericht 2017, Tab. 3, <http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Unerwartet sind die Ergebnisse bei geschältem und geschliffenem Reis im Vergleich mit den Ergebnissen bei Vollkornreis aus den Jahren 2011 und 2014. So wurde bei geschältem Reis ein Anstieg der Überschreitungen gegenüber den Vergleichsjahren festgestellt und auch

der Anteil an Proben ohne nachweisbare **Rückstände** ist mit 42 % um 10 % niedriger als in den Vergleichsjahren 2011 und 2014 bei Vollkornreis (s. Anhang zum Monitoring-Bericht 2017, Tab. 4, <http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Bei den Mehrfachrückständen zeigt sich ein negativer Trend bei Kirschen, hier ist der Anteil von 72,0 % auf 85,1 % über die Jahre 2011, 2014 und 2017 gestiegen. Bei Zitronen ist im gleichen Zeitraum eine positive Tendenz (von 69,0 % auf 63,0 %) zu einem geringeren Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen zu verzeichnen (vgl. Anhang zum Monitoring-Bericht 2017, Tab. 3, <http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Die Lebensmittel mit Rückstandsgehalten, die über dem zulässigen **Höchstgehalt** lagen, sind in Tabelle 3.5 mit Angabe des Herkunftsstaates der Probe dargestellt. Besonders häufig konnten Höchstgehaltsüberschreitungen in Birnen (5× Ethephon), Brombeeren (4× Dithiocarbamate) und Bohnen (4× Propoxur) gemessen werden.

Als Ergebnis der Expositionsabschätzung und Risikobewertung durch das BfR (s. Kasten) wurde festgestellt, dass für die Rückstandsbefunde der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe Dimethoat/Omethoat in einer Probe Kirschen, Nikotin in einer Probe Blattsalat und Fenthion in einer Probe Orangen nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder möglich ist.

Die Bewertung von Dimethoat und Omethoat erfolgte additiv unter Verwendung eines Äquivalenzfaktors von 6 (1× Dimethoat und 6× Omethoat) für die akute Risikobewertung³, da **Rückstände** der beiden Wirkstoffe innerhalb einer Probe nachgewiesen wurden und ein gemeinsamer toxikologischer Wirkmechanismus zugrunde liegt.

Für die Rückstandsbefunde des Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffes Propoxur in 4 Proben Bohnen ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder und Erwachsene möglich.

Bei allen anderen Rückstandsgehalten, auch denen über den gesetzlich festgelegten Höchstwerten, wurden keine Anhaltspunkte für ein akutes Gesundheitsrisiko für den Verbraucher festgestellt.

Die Kurzzeit-Aufnahmemengen für Lebensmittel gemäß Verordnung (EG) Nr. 396/2005 werden mit dem deutschen NVS II-Modell⁴ für Kinder und Erwachsene sowie mit dem EFSA-PRIMO-Modell⁵ berechnet, das Verzehrdaten aus diversen EU-Mitgliedsstaaten und WHO-Regionen ebenfalls für Kinder und Erwachsene beinhaltet. Berichtet werden jeweils die kritischsten Verzehrerguppen je Lebensmittel.

Stoffe, bei denen jeweils die **ARfD** zu mehr als 100% ausgeschöpft war und/oder ein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher nicht auszuschließen ist, sind in Tabelle 3.5 in der Spalte > ARfD aufgeführt.

3 Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance dimethoate, European Food Safety Authority (EFSA), 2006, Report No.: 84, http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/84r.pdf

4 Neues BfR-Modell für die deutsche Bevölkerung im Alter von 14 bis 80 Jahren zur Berechnung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittel-Rückständen mit der Nahrung (BfR), 19. Oktober 2011, <http://www.bfr.bund.de/cm/343/neues-bfr-modell-fuer-die-deutsche-bevoelkerung-im-alter-von-14-bis-80-jahren-nvs-2.pdf>

5 Reasoned opinion on the potential chronic and acute risk to consumers health arising from proposed temporary EU MRLs. Calculation model "Acute and chronic consumer exposure REV2". Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA), <http://www.efsa.europa.eu/en/mrls/mrlteam.htm>

Tab. 3.5 Überschreitungen der Rückstandshöchstgehalte bzw. akuten Referenzdosis in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft

Lebensmittel	Stoff	> HG ^a (Herkunft)	> ARfD ^b
Birnen	Chlormequat	2 (Belgien)	–
	Chlorpyrifos	1 (Italien)	–
	Ethephon	5 (1× Chile, 2× Italien, 2× Südafrika)	–
Blattsalate	Dimethoat/Omethoat	1 (Deutschland)	–
	Nikotin	1 (Frankreich)	1 ^c
Bohnen	Bendiocarb	1 (unbekannt)	–
	Fosetyl	1 (unbekannt)	–
	Malathion/Malaoxon	2 (unbekannt)	–
	Propoxur	4 (2× Deutschland, 1× Äthiopien, 1× unbekannt)	4 ^c
Brombeeren	Dithiocarbamate	4 (1× Deutschland, 1× Serbien, 2× unbekannt)	–
	Dodin	1 (Serbien)	–
	Folpet	1 (Deutschland)	–
	Glufosinat (MPP)	1 (Deutschland)	–
	Propamocarb	1 (Serbien)	–
	Propargit	1 (unbekannt)	–
Buchweizenkörner	Glyphosat	3 (unbekannt)	–
Erdnüsse	Nikotin	1 (unbekannt)	–
Johannisbeeren	Carbendazim	2 (Polen)	–
	Etoxazol	1 (Italien)	–
	Folpet	1 (Deutschland)	–
	Fosetyl	1 (Chile)	–
	Iprovalicarb	1 (Deutschland)	–
	Metrafenone	1 (Deutschland)	–
	Nikotin	1 (Deutschland)	–
	Tebufenozid	1 (Deutschland)	–
	Thiophanat-methyl	1 (Polen)	–
Kartoffeln	Cyromazin	1 (Zypern)	–
	Dimoxystrobin	1 (Spanien)	–
	Fosthiazat	1 (Deutschland)	–
Kiwi	Azoxystrobin	1 (Neuseeland)	–
Lauchzwiebeln	Bitertanol	1 (Ägypten)	–
Karotten	Aclonifen	1 (Deutschland)	–
	Fosetyl	1 (Deutschland)	–
Orangen	Fenthion	1 (Spanien)	1 ^c
	Thiabendazol	1 (Südafrika)	–
Pfeffer	2,4-D	2 (unbekannt)	–
	Anthrachinon	1 (unbekannt)	–
	Carbendazim	2 (unbekannt)	–
	Cypermethrin	1 (unbekannt)	–
	Imidacloprid	2 (unbekannt)	–
Reis	Bromid	1 (Indien)	–
	Carbendazim	1 (Deutschland)	–
	Thiamethoxam	1 (Indien)	–
Süß-/Sauerkirschen	Dimethoat	1 (Deutschland)	1 ^c
	Fosetyl	2 (1× Niederlande, 1× Türkei)	–

a HG – Höchstgehalt; übermittelte Bewertungen der Untersuchungseinrichtungen; betrifft z. T. mehrere Stoffe in derselben Probe

b ARfD – akute Referenzdosis

c EFSA PRIMo rev. 2

Vorgehensweise des BfR bei der Bewertung akuter gesundheitlicher Risiken von Pflanzenschutzmittelrückständen

Im Falle einer nominellen Überschreitung der **ARfD** wird vom BfR eine verfeinerte Risikobewertung vorgenommen. Hierbei wird geprüft, ob im Rahmen des Pflanzenschutzmittel-Zulassungsverfahrens bzw. der EU-Wirkstoffprüfung oder in internationalen Gremien (JMPR⁶) weiterführende Daten zur Verteilung der **Rückstände** zwischen Fruchtfleisch und Schale, dem Verhalten des Rückstands bei Verarbeitung oder spezielle Untersuchungen zu Variabilität vorliegen. Außerdem wird vonseiten der Toxikologie geprüft, ob bezüglich der ARfD zusätzliche Daten berichtet wurden, welche eine genauere Einschätzung der tatsächlichen Gesundheitsgefährdung erlauben. Sollte die Summe dieser Informationen weiterhin auf eine Überschreitung der ARfD hinweisen, ist eine Gesundheitsgefährdung von Verbrauchern als möglich einzuschätzen.

Fazit

Bei Blumenkohl, Buchweizenkörnern und Kürbis wurden am wenigsten quantifizierbare **Rückstände** ermittelt. Die höchsten Anteile an Proben mit quantifizierbaren Rückständen sowie zugleich an Mehrfachrückständen wurden bei Kirschen, Johannisbeeren und Orangen festgestellt.

Bei 7 der insgesamt 22 untersuchten pflanzlichen Erzeugnisse wurden keine **Höchstgehalte** überschritten. Die höchsten Anteile an Überschreitungen waren bei Pfeffer (9,6 %), Bohnen, getrocknet (8,9 %) und Brombeeren sowie Johannisbeeren (je 4,9 %) zu verzeichnen (Tab. 3.4).

Insgesamt wurden damit bei 15 der 22 untersuchten Lebensmittel Proben mit quantifizierbaren Gehalten, die über dem Rückstandshöchstgehalt liegen, identifiziert.

In 1,9 % (2016: 1,2 %) der Proben von Erzeugnissen mit Herkunft aus Deutschland wurden **Rückstände** von Wirkstoffen festgestellt, deren Anwendung für die entsprechende Kultur in Deutschland im Jahr 2017 nicht zugelassen war.

Im Ergebnis der Risikobewertung wurde bei Rückstandgehalten von Dimethoat/Omethoat (eine Probe Kirschen), Nikotin (eine Probe Blattsalate) und Fenthion (eine Probe Orangen) nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder für möglich gehalten.

Für die Rückstandsbefunde von Propoxur (4 Proben Bohnen) ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder und Erwachsene möglich.

3.3.2 Quartäre Ammoniumverbindungen

Hintergrund

Quartäre Ammoniumverbindungen (QAV), insbesondere Benzalkoniumchlorid (BAC) und Didecyl-dimethylammoniumchlorid (DDAC), wurden in den letzten Jahren in verschiedenen Obst- und Gemüsesorten sowie in tierischen Erzeugnissen nachgewiesen, so auch bei den im Monitoring 2017 untersuchten Lebensmitteln.

Aus Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln sind, mit Ausnahme von Nacherntebehandlungen (z. B. von Zitrusfrüchten in einigen Drittstaaten), praktisch keine **Rückstände** zu erwarten. Für den Eintrag von QAV in Lebensmittel gelten in erster Linie **Kontaminationen** durch die weitverbreitete Anwendung von BAC- bzw. DDAC-haltigen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln als wahrscheinlich. Aufgrund ihrer Wirkung gegen Bakterien, Pilze und Algen fallen BAC und DDAC dennoch in den Regelungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 396/2005.

Ergebnisse

In der Mehrzahl der auf QAV untersuchten Lebensmittel war ausschließlich BAC nachweisbar. Sowohl BAC als auch DDAC waren in Blattsalat, Blumenkohl, Pfeffer und Süßwasserfisch quantifizierbar. Feldsalat hingegen enthielt nur DDAC.

Die Gehalte von BAC und DDAC lagen bis auf wenige Einzelbefunde in Pfeffer und Süßwasserfisch unter dem **Höchstgehalt** von 0,1 mg/kg.

Die Ergebnisse zu den Lebensmitteln, von denen jeweils mindestens 10 Proben untersucht wurden und in denen QAV quantifizierbar waren, sind in Tabelle 3.6 aufgeführt.

Fazit

Abgesehen von den aufgetretenen Einzelbefunden lagen sämtliche Werte unterhalb des Rückstandshöchstgehalts von 0,1 mg/kg. Um die für eine fundierte Risikobewertung und Überprüfung der vorläufig festgesetzten Rückstandshöchstgehalte (Verordnung (EU) Nr. 1119/2014) bis Ende 2019 benötigte Datenbasis zu

⁶ JMPR – The Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/jmpr/en/>

verbessern, werden BAC und DDAC weiterhin Anlass verstärkter Überwachungstätigkeit in der EU und somit auch Gegenstand von Monitoringuntersuchungen bleiben.

Tab. 3.6 Ergebnisse der Untersuchungen auf quartäre Ammoniumverbindungen (QAV)

Lebensmittel ^a	Stoff ^b	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Birnen	BAC	71	1	–	–	–	0,013
Blattsalate ^c	BAC	95	6	0,002	0	0,005	0,041
	DDAC	92	1	–	–	–	0,031
Blumenkohl	BAC	82	1	–	–	–	0,019
	DDAC	82	1	–	–	–	0,066
Brombeeren	BAC	60	1	–	–	–	0,010
Feldsalat	DDAC	79	2	0,0009	0	0	0,057
Hähnchen/Huhn Fleisch (auch tiefgefroren)	BAC	20	2	0,003	0	0,009	0,034
Johannisbeeren	BAC	64	3	0,0009	0	0,005	0,012
Süß-/Sauerkirschen	BAC	95	3	0,002	0	0,005	0,067
Kiwi	BAC	61	2	0,0009	0	0	0,028
Lauchzwiebeln	BAC	51	2	0,002	0	0	0,062
Pfeffer	BAC	41	1	–	–	–	2,20
	DDAC	41	2	0,004	0	0	0,098
Roggenkörner	BAC	24	5	0,003	0	0,014	0,019
Süßwasserfische ^d	BAC	22	2	0,050	0	0,010	0,964
	DDAC	22	2	0,016	0	0,010	0,270
Zitronen	BAC	83	2	0,0005	0	0	0,017

- a Es sind nur Erzeugnisse dargestellt, von denen mindestens 10 Proben untersucht wurden und in denen QAV quantifizierbar waren. Zu den anderen Erzeugnissen s. Tabellenband unter <http://www.bvl.bund.de/monitoring>.
- b BAC: Summe aus BAC-C8, -C10, -C12, -C14, -C16 und -C18
DDAC (Didecyldimethylammoniumchlorid): Summe aus DDAC-C8, -C10 und -C12
- c Blattsalate: Endivie, Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso/bianco
- d Süßwasserfische: Schlankwels, Welse, lachsähnliche Fische/Forellen

3.3.3 Chlorat

Hintergrund

In den vorangegangenen Jahren wurde bei Kontrollen der amtlichen Lebensmittelüberwachung Chlorat in Obst und Gemüse festgestellt, daher wurden Erzeugnisse pflanzlichen Ursprungs auch im Jahr 2017 weiterhin auf Chlorat-Rückstände analysiert.

Ein Eintrag von Chlorat kann auf sehr unterschiedlichen Stufen der Lebensmittelerzeugung und Verarbeitung erfolgen. So werden vor allem gechlortes Trink-, Prozess- oder Beregnungswasser, Rückstände

von Reinigungs- und Desinfektionslösungen, Kontaminationen in der Umwelt und Rückstände aus handelsüblichen Düngern als Eintragsquelle für Chlorat vermutet. Die Anwendung als Herbizid oder Biozid ist in der EU seit Jahren nicht mehr gestattet. Als Altwirkstoff fällt Chlorat dennoch in den Regelungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 396/2005.

Aufgrund der durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) im Juni 2015 abgeleiteten toxikologischen Endpunkte für Chlorat wurden am 26. Juni 2015 die bis dahin in Deutschland gültigen Aktionslevel für Chlorat-Rückstände in Lebensmitteln

vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) zurückgezogen. Für Chlorat gilt somit der allgemeine Höchstgehalt von 0,01 mg/kg. Unabhängig davon kann entsprechend einer Vereinbarung des Ständigen Ausschusses für Pflanzen, Tiere, Lebensmittel und Futtermittel der Europäischen Kommission (SCoPAFF) vom September 2014 im Einzelfall eine Risikobewertung durchgeführt werden, ob ggf. ein nicht sicheres Lebensmittel nach der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 Art. 14 vorliegt.

Ergebnisse

Die höchsten Anteile an Proben mit quantifizierbaren Gehalten wiesen Blattsalat (36 %), Feldsalat (34 %) und Kirschsaf/-nektar (30 %) auf. Weiterhin war in Birnen, Kirschen und Bohnen relativ häufig, in mindestens jeder zehnten Probe, Chlorat quantifizierbar. Dagegen wurde in Kartoffeln und Johannisbeeren kein Chlorat nachgewiesen.

Die ermittelten Chlorat-Gehalte lagen im Durchschnitt im Bereich von < 0,001 mg/kg bis 0,015 mg/kg. Dabei

lag das 90. Perzentil bei keiner Lebensmittelgruppe über 0,1 mg/kg. In einer Probe Blattsalat (Lollo rosso) wurde mit 0,52 mg/kg der höchste Chlorat-Gehalt gemessen. Die weiteren Ergebnisse der Chlorat-Untersuchungen der Lebensmittel, von denen jeweils mindestens 10 Proben untersucht wurden, sind in Tabelle 3.7 dargestellt.

Fazit

Wie in den Vorjahren wiesen vor allem frische Blattgemüse wie Feldsalat und Blattsalat hohe Anteile an Proben mit quantifizierbaren Chlorat-Gehalten auf. Doch auch aus dem gemessenen Maximalwert von 0,52 mg/kg Chlorat in Blattsalat ergeben sich keine Hinweise auf ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher. Um die Datenbasis für eine fundierte Risikobewertung zu vervollständigen, auf deren Grundlage spezifische Höchstgehalte festgesetzt werden können, werden im Monitoring auch in den folgenden Jahren zahlreiche Erzeugnisse auf Chlorat-Rückstände untersucht werden.

Tab. 3.7 Ergebnisse der Chlorat-Untersuchungen

Lebensmittel ^a	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	Anzahl > HG [%]
Birnen	85	13	0,005	0	0,011	0,160	4,7
Blattsalate ^b	56	20	0,014	0	0,019	0,520	10,7
Blumenkohl	56	1	–	–	–	0,015	1,8
Bohnen, getrocknet	19	2	0,011	0	0,071	0,130	10,5
Brombeeren	31	2	0,0004	0	0	0,007	–
Buchweizenkörner	21	0	–	–	–	–	–
Feldsalat	50	17	0,015	0	0,032	0,340	18,0
Johannisbeeren	46	0	–	–	–	–	–
Karotten	70	3	0,0004	0	0	0,013	–
Kartoffeln	86	0	–	–	–	–	–
Süß-/Sauerkirschen	71	8	0,004	0	0,005	0,130	5,6
Kirschsaf/-nektar	20	6	0,004	0	0,014	0,030	15,0
Kiwi	48	2	0,0009	0	0	0,036	–
Kürbis	40	0	–	–	–	–	–
Lauchzwiebeln	61	1	–	–	–	0,006	–
Orangen	117	6	0,001	0	0	0,055	0,9
Reis ^c	33	0	–	–	–	–	–
Roggenkörner	24	0	–	–	–	–	–
Zitronen	53	4	0,0007	0	0	0,008	–
Zwiebeln	63	1	–	–	–	0,006	–

a Es sind nur Erzeugnisse dargestellt, von denen mindestens 10 Proben untersucht wurden. Zu den anderen Erzeugnissen s. Tabellenband unter <http://www.bvl.bund.de/monitoring>.

b Blattsalate: Endivie, Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso/bianco

c Reis (geschält und geschliffen)

3.3.4 Perchlorat

Hintergrund

Perchlorat gilt als Umweltkontaminante und gelangt hauptsächlich über die Verwendung von natürlich vorkommenden Perchlorat-haltigen Düngemitteln, z.B. Chilesalpeter, in pflanzliche Lebensmittel. Die Aufnahme von Perchlorat kann zu einer reversiblen Hemmung der Jodidaufnahme in die Schilddrüse führen. Angesichts der von der Lebensmittelüberwachung in den Jahren 2012/2013 ermittelten häufigen Perchlorat-Befunde hat die Europäische Kommission auf einer Sitzung des Ständigen Ausschusses für die Lebensmittelkette und Tiergesundheit der Europäischen Kommission (StALuT) am 16. Juli 2013 erstmalig Referenzwerte für Perchlorat in Obst- und Gemüseerzeugnissen sowie weiteren Lebensmitteln festgesetzt. Damit soll EU-weit ein einheitliches Verbraucherschutzniveau sowie Rechtssicherheit für die Überwachung und die Vermarkter bei der Beurteilung der Verkehrsfähigkeit von Lebensmitteln mit Perchlorat-Rückständen gewährleistet werden.⁷ Das EFSA-Gremium für Kontaminanten in der Lebensmittelkette (CONTAM) hat 2014 eine wissenschaftliche Stellungnahme zu Perchlorat veröffentlicht.⁸ Auf dieser Grundlage wurde die Empfehlung der Kommission (EU) 2015/682 zum Monitoring des Vorkommens von Perchlorat in Lebensmitteln in den EU-Mitgliedsstaaten herausgegeben.

Ergebnisse/Diskussion

Die Untersuchungen von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs auf Perchlorat ergaben nur sehr geringe Perchlorat-Gehalte (s. Tab. 3.8). Bei einem Großteil der untersuchten Lebensmittelgruppen (einschließlich Säuglingsanfangs- und Folgenahrung) war Perchlorat in keiner oder nur in einer der Proben quantifizierbar. Die ermittelten 90. Perzentile wie auch die Maximalwerte lagen deutlich unterhalb der geltenden EU-Referenzwerte und damit auf einem sehr niedrigen Niveau. Referenzwert-Überschreitungen waren nicht zu verzeichnen. In früheren Probenjahrgängen waren insbesondere Blattgemüsesorten hinsichtlich erhöhter Perchlorat-Gehalte auffällig. Im Jahr 2014 wurde in Feldsalat ein 90. Perzentil in Höhe von 0,12 mg/kg sowie ein Maximalwert von 0,34 mg/kg ermittelt. Hingegen enthielt Feldsalat im Jahr 2017 im 90. Perzentil nur noch 0,027 mg/kg und als Maximalwert nur noch 0,076 mg/kg.

Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Befolgung bewährter Minimierungsmaßnahmen (etwa der Verwendung von Düngemitteln mit niedrigem Perchlorat-Gehalt) die Perchlorat-Gehalte in Lebensmitteln deutlich zurückgegangen sind. Angesichts der niedrigen Gehalte besteht ggf. Spielraum für eine Absenkung der Referenzwerte für Perchlorat in Lebensmitteln, damit sichergestellt ist, dass auch weiterhin alle Anstrengungen unternommen werden, um den Perchlorat-Gehalt in Lebensmitteln – entsprechend dem ALARA-Grundsatz – so weit wie möglich zu minimieren.

Fazit

Die beprobten Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs wiesen sehr geringe Perchlorat-Gehalte auf. Die ermittelten 90. Perzentile sowie die meisten Maximalwerte lagen deutlich unterhalb der geltenden EU-Referenzwerte und damit auf einem sehr niedrigen Niveau. Referenzwert-Überschreitungen traten nicht auf.

7 Statement as regards the presence of perchlorate in food agreed by the Standing Committee of the Food Chain and Animal Health on 16 July 2013

8 EFSA (2014): Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of perchlorate in food, in particular fruits and vegetables. EFSA Journal 2014; 12(10):3869, 106 pp.

Tab. 3.8 Ergebnisse der Perchlorat-Untersuchungen

Lebensmittel ^a	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	RW ^b [mg/kg]	Anzahl > RW (Herkunft)	Anzahl > RW [%]
Roggenkörner	24	2	0,001	0	0	0,014	0,05	–	–
Reis, geschält und geschliffen	33	0	–	–	–	–	0,05	–	–
Buchweizenkörner	21	1	–	–	–	0,007	0,05	–	–
Bohnen	19	0	–	–	–	–	0,1	–	–
Kartoffeln	85	4	0,001	–	–	0,046	0,1	–	–
Blattsalate	56	9	0,003	–	0,014	0,045	0,2 (1,0 Treibhaus- oder Unterglasanbau)	–	–
Feldsalat	50	20	0,010	–	0,027	0,076	0,2 (1,0 Treibhaus- oder Unterglasanbau)	–	–
Lauchzwiebeln	60	2	0,001	0	0	0,032	0,1	–	–
Blumenkohl	56	1	–	–	–	0,008	0,1	–	–
Zwiebel (Speisezwiebel)	53	1	–	–	–	0,005	0,1	–	–
Kürbis	40	0	–	–	–	–	0,1	–	–
Mohrrüben, Karotten, Möhren	69	4	0,001	0	0	0,018	0,1	–	–
Brombeere	31	4	0,004	0	0,009	0,068	0,1	–	–
Johannisbeere	46	1	–	–	–	0,009	0,1	–	–
Birne	85	0	–	–	–	–	0,1	–	–
Süß-/Sauerkirschen	71	1	–	–	–	0,013	0,1	–	–
Orange	117	19	0,003	0	0,010	0,048	0,1	–	–
Zitronen	53	9	0,003	0	0,012	0,051	0,1	–	–
Kiwi	48	1	–	–	–	0,005	0,1	–	–
Kirschsaff/-nektar	20	0	–	–	–	–	–	–	–
Säuglingsanfangs-/ Folgenahrung	71	0	–	–	–	–	0,02	–	–

a nur Erzeugnisse dargestellt, von denen mindestens 10 Proben untersucht wurden

b RW – Referenzwerte gemäß Erklärung der Europäischen Kommission zum Vorkommen von Perchlorat in Lebensmitteln vom 10. März 2015

3.3.5 Dioxine und polychlorierte Biphenyle

Hintergrund

EU-weit harmonisierte Höchstgehalte für die Summe aus Dioxinen (WHO-PCDD/F-TEQ), die Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) sowie die Summe aus 6 nicht dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen (ICES-6) sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegt.

Hühnereier wurden im Warenkorb-Monitoring erstmalig auf Dioxine, dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB) und auf nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB) untersucht. Die untersuchten Hühnereier wurden entsprechend der Haltungsform in die zwei Gruppen Hühnereier aus Bodenhaltung sowie Hühnereier aus Freilandhaltung bzw. ökologischer Haltung aufgeteilt.

Frische und tiefgefrorene Hühner-/Hähnchenleber wurde ebenfalls auf Dioxine und PCB untersucht. Mit Wirkung vom 1. Januar 2014 wurden Höchstgehalte für Dioxine und PCB in Lebern von an Land lebenden Tieren auf die Bezugsgröße Frischgewicht angepasst, sodass Ergebnisse aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung zu diesen Warengruppen, die vor dem genannten Datum erhoben wurden und auf den Fettgehalt bezogen waren, nur mit einer entsprechenden Umrechnung auf das Frischgewicht mit den aktuellen Untersuchungsergebnissen verglichen werden können.

Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung für Säuglinge in Pulverform wurden bereits im Rahmen eines Monitoring-Projekts im Jahr 2014 auf Dioxine und PCB untersucht. Dabei wurden sehr geringe Dioxin- und PCB-Gehalte in dieser Lebensmittelgruppe festgestellt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf Dioxine und dl-PCB sind in Tabelle 3.9 und auf ndl-PCB in Tabelle 3.10 zusammengestellt. Die „upper bound“-Summenberechnung bildet die Grundlage für die EU-weit harmonisierten Höchstgehalte für Dioxine und PCB in Lebensmitteln. Daher beziehen sich auch die nachfolgenden Ausführungen zu den statistischen Kennzahlen ausschließlich auf die upper bound-Werte.

Auf Dioxine und PCB wurden insgesamt 431 Proben untersucht. Darunter waren 224 Proben Hühnereier, 102 Proben Hühner-/Hähnchenleber und 105 Proben Säuglingsanfangs- und Folgenahrung in Pulverform.

Bei fast allen 224 Proben Hühnereier wurde die Haltungsform übermittelt. Von diesen Proben stammten 101 Eier aus Bodenhaltung und 122 Eier aus Freilandhaltung bzw. aus ökologischer Haltung. Bei Hühnereiern insgesamt wiesen der Medianwert des Summenparameters für Dioxine und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) und auch der Medianwert des Summenparameters der 6 ndl-PCB niedrige Gehalte auf. Einige wenige Überschreitungen der festgesetzten Höchstgehalte wurden verzeichnet. Die Überschreitungsrate lagen bei 0,4 % bzw. 1,8 %.

Die Auswertung nach Haltungsform ergab, dass bei Dioxinen und PCB sowohl die Mittel- und Medianwerte als auch die Überschreitungsrate der Höchstgehalte in der Freilandhaltung bzw. in der ökologischen Haltung höher lagen als in der Bodenhaltung. Weiterhin waren für die jeweiligen Haltungsformen unterschiedliche Anteile der Dioxin- bzw. dl-PCB-Gehalte an der Gesamtkonzentration für die Summe aus Dioxinen und PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) zu verzeichnen. Während bei Bodenhaltung der Anteil an dl-PCB am Gesamtgehalt an Dioxinen und dl-PCB etwa 29 % betrug, lag dieser Anteil bei Freilandhaltung mit 52 % deutlich höher.

Bei dem Summenparameter für Dioxine und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) lagen 1,0 % der Proben aus der Bodenhaltung über dem Höchstgehalt, während in der Freilandhaltung oder in der ökologischen Haltung 2,5 % der Proben den Höchstgehalt überschritten.

Beim Summenparameter der 6 ndl-PCB wurden in der Bodenhaltung keine Höchstgehaltsüberschreitungen verzeichnet, während der Höchstgehalt bei 3,3 % der Proben aus der Freilandhaltung bzw. aus der ökologischen Haltung überschritten war.

Bei den Hühner- bzw. Hähnchenleberproben lagen die Medianwerte des Summenparameters für Dioxine und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) und der 6 ndl-PCB auf einem sehr niedrigen Niveau. Bei den Dioxinen und dl-PCB wurde keine Höchstgehaltsüberschreitung verzeichnet. Beim Summenparameter der 6 ndl-PCB lag eine einzige Probe aus Deutschland mit 13,2 ng/g weit über dem festgesetzten Höchstwert von 3 ng/g.

Bei Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung für Säuglinge bewegten sich die Medianwerte aller Summenparameter weit unter den in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalten. Es wurde keine Höchstgehaltsüberschreitung in dieser Lebensmittelgruppe verzeichnet.

Die Gehalte liegen in einem ähnlichen Bereich wie die Ergebnisse des im Jahr 2014 durchgeführten Monitoring-Projekts „Untersuchung von Säuglingsanfangs- und Folgenahrung für Kleinkinder“. Die aktuellen Befunde bestätigen nach wie vor die Stellungnahme des BfR, inwieweit die in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder festgelegten Höchstgehalte für Dioxine und PCB dem notwendigen Schutzniveau entsprechen. Laut Stellungnahme des BfR würde der Verzehr eines Lebensmittels, das Werte im Bereich der festgesetzten Höchstgehalte aufweise, eine mehrfache Überschreitung des TWI (Tolerable Weekly Intake) zur Folge haben.⁹ Aus diesem Grund wird nochmals festgehalten, dass aus Sicht des vorbeugenden Verbraucherschutzes – gerade im Hinblick auf die empfindlichste Verbrauchergruppe – die in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalte gesenkt werden könnten, soweit analytisch überprüfbar.

Fazit

Hühnereier wiesen geringe Gehalte an Dioxinen und PCB auf, wobei Hühnereier aus Freilandhaltung bzw. aus ökologischer Haltung etwas höhere Gehalte aufwiesen als Hühnereier aus Bodenhaltung. Höchstgehaltsüberschreitungen traten bei ökologischer Haltung bzw. Freilandhaltung häufiger auf als bei Bodenhaltung.

Hühner- bzw. Hähnchenlebern wiesen ebenfalls geringe Gehalte an Dioxinen und PCB auf. Eine einzige Probe überschritt den für die Summe der ndl-PCB festgelegten Höchstgehalt.

Die Dioxin- und PCB-Gehalte von Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung für Säuglinge in Pulverform lagen weit unter den geltenden Höchstgehalten. Aus Sicht des vorbeugenden Verbraucherschutzes – gerade im Hinblick auf die empfindlichste Verbrauchergruppe – könnten die in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalte für Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder gesenkt werden.

9 Stellungnahme Nr. 029/2011 des BfR vom 21. Januar 2011: Bewertung der zur Revision vorgeschlagenen EU-Höchstgehalte für Dioxine und PCB (http://www.bfr.bund.de/cm/343/bewertung_der_zur_revision_vorgeschlagenen_eu_hoehstgehalte_fuer_dioxine_und_pcb.pdf)

Tab. 3.9 Ergebnisse der Untersuchungen auf Dioxine und dl-PCB (upper bound)

Lebensmittel/ Parameter	Bezug	Proben- zahl	Proben- zahl mit quantifi- zierbaren Gehalten	Mittel- wert [pg/g]	Median [pg/g]	90. Perzentil [pg/g]	Maxi- mum [pg/g]	HG ^a [pg/g]	Anzahl > HG ^a (Her- kunft)	Anzahl > HG ^a [%]
Hühnereier										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Fett	224	209	0,415	0,253	0,910	8,14	2,5	1 (DE)	0,4
WHO-PCB-TEQ upper bound	Fett	224	224	0,358	0,117	0,575	14,8	–	–	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upper bound	Fett	224	224	0,773	0,371	1,49	15,5	5,0	4 (DE)	1,8
Hühnereier Bodenhaltung										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Fett	101	100	0,308	0,179	0,360	8,14	2,5	1	1,0
WHO-PCB-TEQ upper bound	Fett	101	101	0,126	0,070	0,230	1,28	–	–	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upper bound	Fett	101	101	0,434	0,277	0,526	9,21	5,0	1	1,0
Hühnereier Erzeugnis gemäß Öko-VO (EG) oder Freilandhaltung										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Fett	122	108	0,506	0,377	0,996	2,23	2,5	–	–
WHO-PCB-TEQ upper bound	Fett	122	122	0,553	0,179	0,729	14,8	–	–	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upper bound	Fett	122	122	1,06	0,556	1,67	15,5	5,0	3 (DE)	2,5
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Frish- gewicht	102	91	0,028	0,025	0,057	0,277	0,30	–	–
WHO-PCB-TEQ upper bound	Frish- gewicht	102	102	0,004	0,002	0,006	0,065	–	–	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upper bound	Frish- gewicht	102	102	0,032	0,030	0,059	0,280	0,50	–	–
Säuglingsnahrung										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Frish- gewicht	104	83	0,004	0,002	0,006	0,032	0,1	–	–
WHO-PCB-TEQ upper bound	Frish- gewicht	105	98	0,000	0,000	0,001	0,002	–	–	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upper bound	Frish- gewicht	104	97	0,004	0,002	0,007	0,033	0,2	–	–

a HG – Höchstgehalt für Dioxine und dl-PCB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung

Tab. 3.10 Ergebnisse der Untersuchungen auf die 6 ndl-PCB (Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180)

Lebensmittel/ Parameter	Bezug	Proben- zahl	Proben- zahl mit quantifi- zierbaren Gehalten	Mittel- wert [ng/g]	Median [ng/g]	90. Perzentil [ng/g]	Maxi- mum [ng/g]	HG ^a [ng/g]	Anzahl > HG ^a (Her- kunft)	Anzahl > HG ^a [%]
Hühnereier										
Summe ndl PCB upper bound	Fett	223	191	4,66	1,50	11,7	122	40	4 (DE)	1,0
Hühnereier Bodenhaltung										
Summe ndl PCB upper bound	Fett	100	84	1,92	0,805	6,00	12,6	40	–	–
Hühnereier Erzeugnis gemäß Öko-VO (EG) oder Freilandhaltung										
Summe ndl PCB upper bound	Fett	122	106	6,94	2,28	12,0	122	40	4 (DE)	3,3
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)										
Summe ndl PCB upper bound	Frisch- gewicht	98	66	0,329	0,060	0,600	13,200	3,0	1 (DE)	1,8
Säuglingsnahrung										
Summe ndl PCB upper bound	Frisch- gewicht	99	94	0,005	0,005	0,009	0,015	1,0	–	–

a HG – Höchstgehalt für die Summe der 6 ndl-PCB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung

3.3.6 Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

Hintergrund

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) sind in der Umwelt ubiquitär zu finden, was zu einem Eintrag in die Lebensmittelkette führen kann.

Um die Datenbasis für PFAS-Gehalte in Lebensmitteln zu erweitern, wurden erstmals Hühnereier sowie Thunfisch in eigenem Saft (Konserven) untersucht. Forellen bzw. Lachs (beide auch tiefgefroren) wurde bereits 2014 bzw. 2015 auf PFAS untersucht.

Die vorgenannten Lebensmittel wurden auf verschiedene Einzelsubstanzen der Stoffklasse der PFAS untersucht. Als Pflichtparameter waren Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA) festgelegt. Auf freiwilliger Basis konnten zusätzlich untersucht werden: Perfluorbutansäure (PFBA), Perfluorbutansulfonsäure (PFBS), Perfluorpentansäure (PFPA), Perfluorhexansäure (PFHxA), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), Perfluorheptansäure (PFHpA), Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS), Perfluorononansäure (PFNA), Perfluordecansäure (PFDA), Perfluordecansulfonsäure (PFDS), Perfluorundecansäure (PFUnA), Perfluordodecansäure (PFDoA) und Perfluordodecansulfonsäure (PFDoS).

Die Berechnung der PFAS-Gehalte wurde sowohl nach der lower bound-Methode als auch nach der upper bound-Methode vorgenommen, wobei nachfolgend lediglich auf die upper bound-Werte, jeweils bezogen auf die Angebotsform, eingegangen wird. Für PFAS in Lebensmitteln existieren derzeit auf EU- und nationaler Ebene keine Höchstgehalte.

Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse der Lebensmittel mit quantifizierbaren PFAS-Gehalten sind in Tabelle 3.11 dargestellt. Insgesamt wurden 317 Lebensmittelproben untersucht. Darunter waren 49 Proben Hühnereier, 103 Proben Forellen (auch tiefgefroren), 89 Proben Lachs (auch tiefgefroren) und 76 Proben Thunfisch in eigenem Saft (Konserven) enthalten.

Bei den Proben von Hühnereiern sowie von Lachs waren keine PFAS-Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum quantifizierbar.

In den untersuchten Thunfischproben in eigenem Saft (Konserven) waren lediglich geringe Mengen der Leitsubstanz PFOS in einer Probe quantifizierbar.

Forellen wiesen nur geringe Gehalte der Leitsubstanzen PFOS und PFOA auf. Die anderen PFAS-Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum lagen unterhalb der Nachweisgrenze.

Die Ergebnisse der untersuchten Fischerzeugnisse wie Forelle und Lachs zeigen einen Rückgang der PFAS-Gehalte gegenüber den Untersuchungen der Vorjahre.

Die im Jahr 2015 ermittelten PFAS-Gehalte in Lachs wurden somit reduziert. In Thunfisch in eigenem Saft (Konserven) waren geringe Gehalte der Leitsubstanz PFOS lediglich in einer Probe quantifizierbar. Die anderen Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum lagen unterhalb der Nachweisgrenze. Ein geringer Gehalt der Leitsubstanzen PFOS und PFOA war nur in wenigen untersuchten Proben Forelle quantifizierbar. Die anderen PFAS-Einzelsubstanzen wurden nicht nachgewiesen. Dies bedeutet, dass gegenüber den Untersuchungen aus dem Jahr 2014 ein Rückgang der PFAS-Gehalte in Forellen zu verzeichnen ist.

Fazit

Bei den Proben von Hühnereiern sowie von Lachs waren keine PFAS-Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum quantifizierbar.

In den untersuchten Thunfischproben in eigenem Saft (Konserven) waren lediglich geringe Mengen der Leitsubstanz PFOS in einer einzigen Probe quantifizierbar.

Forellen wiesen nur geringe Gehalte der Leitsubstanzen PFOS und PFOA auf. Die anderen PFAS-Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum lagen unterhalb der Nachweisgrenze.

Die Ergebnisse der untersuchten Fischerzeugnisse wie Forelle und Lachs zeigen einen Rückgang der PFAS-Gehalte gegenüber den Untersuchungen der Vorjahre.

Tab. 3.11 Ergebnisse der Untersuchungen auf PFAS (nur PFOS, PFOA und andere quantifizierbare PFAS)

Lebensmittel	Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Hühnereier	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) lower bound	49	0	–	–	–	–
	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) upper bound	49	0	–	–	–	–
	Perfluorooctansäure (PFOA) lower bound	49	0	–	–	–	–
	Perfluorooctansäure (PFOA) upper bound	49	0	–	–	–	–
	Perfluorhexansäure (PFHxA) lower bound	49	0	–	–	–	–
	Perfluorhexansäure (PFHxA) upper bound	49	0	–	–	–	–
	Perfluornonansäure (PFNA) lower bound	49	0	–	–	–	–
	Perfluornonansäure (PFNA) upper bound	49	0	–	–	–	–
	Perfluordodecansäure (PFDoA) lower bound	49	0	–	–	–	–
	Perfluordodecansäure (PFDoA) upper bound	49	0	–	–	–	–
Forelle	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) lower bound	103	3	0,054	0	0	2,20
	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) upper bound	103	3	1,27	1,00	2,00	2,20
	Perfluorooctansäure (PFOA) lower bound	103	1	–	–	–	1,30
	Perfluorooctansäure (PFOA) upper bound	103	1	–	–	–	1,30
	Perfluorhexansäure (PFHxA) lower bound	88	0	–	–	–	–

Lebensmittel	Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Forelle	Perfluorhexansäure (PFHxA) upper bound	88	0	-	-	-	-
	Perfluornonansäure (PFNA) lower bound	88	0	-	-	-	-
	Perfluornonansäure (PFNA) upper bound	88	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA) lower bound	70	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA) upper bound	70	0	-	-	-	-
Lachs	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) lower bound	89	0	-	-	-	-
	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) upper bound	89	0	-	-	-	-
	Perfluoroctansäure (PFOA) lower bound	89	0	-	-	-	-
	Perfluoroctansäure (PFOA) upper bound	89	0	-	-	-	-
	Perfluorhexansäure (PFHxA) lower bound	76	0	-	-	-	-
	Perfluorhexansäure (PFHxA) upper bound	76	0	-	-	-	-
	Perfluornonansäure (PFNA) lower bound	76	0	-	-	-	-
	Perfluornonansäure (PFNA) upper bound	76	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA) lower bound	76	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA) upper bound	76	0	-	-	-	-
Thunfisch in eigenem Saft, Konserve	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) lower bound	76	1	-	-	-	1,30
	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) upper bound	76	1	-	-	-	1,30
	Perfluoroctansäure (PFOA) lower bound	75	0	-	-	-	-
	Perfluoroctansäure (PFOA) upper bound	75	0	-	-	-	-
	Perfluorhexansäure (PFHxA) lower bound	62	0	-	-	-	-
	Perfluorhexansäure (PFHxA) upper bound	62	0	-	-	-	-
	Perfluornonansäure (PFNA) lower bound	62	0	-	-	-	-
	Perfluornonansäure (PFNA) upper bound	62	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA) lower bound	62	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA) upper bound	62	0	-	-	-	-

3.3.7 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Hintergrund

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe sind ein Gemisch organischer Verbindungen, die bei der unvollständigen Verbrennung fossiler Brennstoffe entstehen. Sie können jedoch auch als Prozesskontaminanten in Lebensmitteln, insbesondere durch unsachgemäße Trocknungs- und Räucherungsverfahren, gebildet werden. Die Röstung von Kakaobohnen und auch die Trocknung von Gewürzen können z.B. potenzielle PAK-Kontaminationsquellen darstellen.

Das Gefährdungspotenzial beruht auf der krebserzeugenden Eigenschaft einiger PAK. Bereits im Dezember 2002 hat der Wissenschaftliche Lebensmittelausschuss der EU-Kommission (SCF) insgesamt 15 Verbindungen im Tierversuch als erbgutverändernd und/oder krebserzeugend bewertet. Zu diesen Verbindungen zählen u.a. Benzo(a)pyren, Benz(a)anthracen, Chrysen und Benzo(b)fluoranthren, welche als die sogenannten vier Leitsubstanzen (PAK 4) für das Vorhandensein von PAK in Lebensmitteln gelten. Daher müssen die PAK-Gehalte in Lebensmitteln aus Gründen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes so niedrig sein, wie dies im Rahmen der guten Herstellungspraxis zu erreichen ist.

In der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 sind für einige Lebensmittel Höchstgehalte für Benzo(a)pyren und die Summe der genannten 4 PAK-Leitsubstanzen festgeschrieben. Mit der Verordnung (EU) 2015/1933 der Kommission zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 wurden erstmalig EU-weit harmonisierte Höchstgehalte sowohl für Benzo(a)pyren als auch für die Summe der PAK-4-Leitsubstanzen in getrockneten Gewürzen festgelegt.

Im Monitoring 2017 wurden schwarzer gemahlener Pfeffer und Schokolade mit Qualitätshinweis (mind. 80 % Kakaoanteil) auf PAK untersucht. Es sollten zumindest die Gehalte der vorgenannten 4 PAK-Leitsubstanzen sowie der daraus resultierende Summenparameter der PAK-4 ermittelt werden. Die Bestimmung der Gehalte weiterer PAK-Verbindungen konnte freiwillig erfolgen.

Ergebnisse

Bei gemahlenem Pfeffer wurden sowohl für Benzo(a)pyren als auch für die Summe der PAK 4 erhöhte Gehalte festgestellt (s. Tab. 3.12). Das 90. Perzentil lag mit einem ermittelten PAK-4-Gehalt von 48,5 µg/kg nahezu auf dem Niveau der maximal zulässigen Höchstgehaltskonzentration in Höhe von 50 µg/kg. Außerdem wurde dieser Höchstgehalt bei einem relativ hohen Probenanteil von 6,2 % überschritten.

Edel- bzw. Bitterschokolade wies vergleichsweise geringe PAK-Gehalte auf. Die ermittelten 90. Perzentile und die Maximalwerte lagen sowohl für Benzo(a)pyren als auch für die Summe der PAK 4 unterhalb der gesetzlich festgelegten Höchstgehalte in Höhe von 5 µg/kg Fett bzw. 30 µg/kg Fett.

Fazit

Schwarzer gemahlener Pfeffer wies erhöhte PAK-Gehalte auf. Der seit dem 1. Januar 2016 gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 geltende Höchstgehalt für die Summe der vier PAK-Leitsubstanzen in Höhe von 50 µg/kg Fett war bei einem relativ hohen Probenanteil von 6,2 % überschritten.

Die PAK-Gehalte in Schokolade mit Qualitätshinweis (mind. 80 % Kakaoanteil) lagen dagegen auf einem niedrigeren Niveau. PAK-Höchstgehaltsüberschreitungen traten bei diesem Lebensmittel nicht auf.

Tab. 3.12 Ergebnisse der Untersuchungen auf PAK

PAK	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbarem Gehalten	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	Median [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	90. Perzentil [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	Maximum [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	HG ^a [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Anzahl > HG ^a (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Pfeffer (schwarz, gemahlen) [Angebotsform]									
Benzo(a)pyren	81	80	3,32	2,1	7,3	16,1	10	3 (unklar)	3,7
Chrysen	81	80	6,44	4,5	17,3	24,7	–	–	–
Benzo(b)fluoranthen	81	81	4,93	4	9,24	20,8	–	–	–
Benzo(a)anthracen	81	80	5,47	3,88	12,2	23,78	–	–	–
Summe Benzo(a)pyren, Benzo(a)-anthracen, Benzo(b)fluoranthen und Chrysen (lower bound)	81	81	20,2	14,3	48,5	80,1	50	5 (unklar)	6,2
Schokolade mit Qualitätshinweis (mind. 80 % Kakaoanteil) [Fett]									
Benzo(a)pyren	83	46	0,517	0,382	1,03	1,94	5	–	–
Chrysen	83	71	1,55	1,40	2,90	6,70	–	–	–
Benzo(b)fluoranthen	83	71	0,833	0,800	1,40	2,59	–	–	–
Benzo(a)anthracen	83	60	0,840	0,780	1,60	3,76	–	–	–
Summe Benzo(a)pyren, Benzo(a)-anthracen, Benzo(b)fluoranthen und Chrysen (lower bound)	83	76	3,56	3,32	6,89	13,4	30	–	–

a HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung

3.3.8 Mykotoxine

3.3.8.1 Aflatoxine B₁, B₂, G₁, G₂

Hintergrund

Aflatoxine sind seit vielen Jahren ein Untersuchungsschwerpunkt im Monitoring. Die erneute Untersuchung von Sesam, Kürbiskernen (ungeröstet, ohne Schale), gerösteten Erdnüssen mit Schale und schwarzem Pfeffer sollte zeigen, wie sich die Kontaminationssituation bei diesen Erzeugnissen im Vergleich zu den im Jahr 2011 durchgeführten Untersuchungen und im Hinblick auf die geltenden Rechtsvorschriften verändert hat.

Für die Einzelparameter Aflatoxin B₁ und die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittelgruppen EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgelegt. Für „Erdnüsse und andere Ölsaaten und deren Verarbeitungserzeugnisse“ gelten Höchstgehalte von 2,0 µg/kg für Aflatoxin B₁ und von 4,0 µg/kg für die Summe der Aflatoxine B und G. Für „*Piper* spp. (Früchte, einschließlich weißer und schwarzer Pfeffer)“ gelten Höchstgehalte von 5,0 µg/kg für Aflatoxin B₁ und von 10,0 µg/kg für die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Aflatoxin-Untersuchungen sind in Tabelle 3.13 zusammengestellt.

Die Analyse auf Aflatoxine in Sesam, Kürbiskernen (ungeröstet, ohne Schale), gerösteten Erdnüssen mit Schale und schwarzem Pfeffer erfolgte im Monitoring zuletzt im Jahr 2011. In Kürbiskernen waren keine Aflatoxine quantifizierbar, wohingegen im Jahr 2011 in einigen wenigen Proben geringe Gehalte quantifizierbar waren.

Bei den anderen Lebensmittelproben lagen die Anteile der quantifizierbaren Aflatoxin-Gehalte bei 5,6 % (geröstete Erdnüsse), 17,8 % (Sesam) bzw. 30,2 % (Pfeffer, schwarz).

Sesam wies nur geringe Aflatoxin-Gehalte auf. Die geltenden Höchstgehalte wurden nicht überschritten. Diese Ergebnisse korrelieren mit den Befunden aus dem Jahr 2011 bei dieser Ölsaart, wobei für die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ im Jahr 2011 geringfügig höhere Werte gemessen wurden.

Geröstete Erdnüsse wurden in der Vergangenheit mehrmals im Warenkorb-Monitoring auf Aflatoxine untersucht. Bei den 89 untersuchten Proben lag das

90. Perzentil für Aflatoxin B₁ und für die Summe der Aflatoxine B und G unterhalb der Höchstgehalte. Der Höchstgehalt für Aflatoxin B₁ war in einer Probe gerösteter Erdnüsse ungeklärter Herkunft (4,28 µg/kg) und in einer Probe aus Ägypten überschritten (14,7 g/kg). Beim Summenparameter der Aflatoxine B und G lagen die Werte, welche den geltenden Höchstgehalt überschritten, bei 4,81 µg/kg bzw. bei 17,0 µg/kg. Zusätzlich wurde eine Überschreitung bei einer Probe aus den USA mit einem Summengehalt von 4,29 µg/kg festgestellt.

Von den 106 untersuchten Proben von schwarzem Pfeffer waren in 32 Proben Aflatoxine quantifizierbar. Die ermittelten 90. Perzentile lagen bei Aflatoxin B₁ und der Summe der Aflatoxine B und G weit unter den geltenden Höchstgehalten. Der Höchstgehalt für Aflatoxin B₁ war bei einer Probe von schwarzem Pfeffer mit Herkunftsangabe Spanien mit einem Wert von 6,76 µg/kg überschritten. Der Höchstgehalt für die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ wurde bei keiner Probe überschritten. Schwarzer Pfeffer wurde ebenfalls im Jahr 2011 auf Aflatoxine untersucht. Die Aflatoxin-Gehalte bewegten sich 2011 auf einem geringfügig niedrigeren Niveau. Eine Überschreitung wurde damals nicht verzeichnet.

Fazit

In den im Monitoring 2017 untersuchten Kürbiskernen (ungeröstet, ohne Schale) waren Aflatoxine nicht quantifizierbar.

Bei Sesam bewegten sich die mittleren Gehalte sowohl für Aflatoxin B₁ als auch für die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ auf einem niedrigen Niveau. Der Höchstgehalt war in keiner Probe überschritten. Die Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2011 bewegten sich damit auf einem vergleichbaren Niveau.

Geröstete Erdnüsse zeigten im 90. Perzentil Aflatoxin-Gehalte unterhalb der geltenden Höchstgehalte. Allerdings wurde der Höchstgehalt von 2 Proben (Aflatoxin B₁) bzw. von 3 Proben (Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂) überschritten. Eine Probe aus Ägypten enthielt 14,7 µg/kg Aflatoxin B₁ bzw. 17,0 µg/kg für die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ und überschritt damit den Höchstgehalt für Aflatoxin B₁ von 2,0 µg/kg und den Höchstgehalt von 4,0 µg/kg für die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ deutlich.

Bei schwarzem Pfeffer wurde bei einer Probe aus Spanien der Höchstgehalt für Aflatoxin B₁ von 5,0 µg/kg überschritten. Im Vergleich zu letztmaligen Untersuchungen im Jahr 2011 wurden höhere Aflatoxin-Gehalte sowohl für den Einzel- als auch den Summenparameter festgestellt.

Tab. 3.13 Ergebnisse der Untersuchungen auf Aflatoxine

Lebensmittel	Aflatoxin	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbarem Gehalten	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	Median [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	90. Perzentil [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	Maximum [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	HG ^a [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Anzahl > HG ^a (Herkunft)	Anzahl > HG ^a [%]
Sesam	Aflatoxin B1	101	18	0,069	0	0,200	0,840	2,0	–	–
	Summe Aflatoxine B1, B2, G1 und G2	101	18	0,078	0	0,290	0,900	4,0	–	–
Kürbiskerne, ungeröstet, ohne Schale	Aflatoxin B1	94	0	–	–	–	–	2,0	–	–
	Summe Aflatoxine B1, B2, G1 und G2	94	0	–	–	–	–	4,0	–	–
Erdnüsse, geröstet, mit Schale	Aflatoxin B1	89	5	0,249	0	0,050	14,7	2,0	2 (1× Ägypten, 1× unklar)	2,2
	Summe Aflatoxine B1, B2, G1 und G2	89	5	0,316	0	0,200	17,0	4,0	3 (1× Ägypten, 1× USA, 1× unklar)	3,4
Pfeffer, schwarz	Aflatoxin B1	106	32	0,426	0	1,33	6,76	5,0	1 (ESP)	0,9
	Summe Aflatoxine B1, B2, G1 und G2	106	32	0,445	0	1,33	7,06	10,0	–	–

a HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung

3.3.8.2 Mutterkorn- bzw. Ergotalkaloide

Hintergrund

Der Begriff „Mutterkorn“ bezeichnet Pilzstrukturen, sogenannte Sklerotien, der Art *Claviceps purpurea*, die insbesondere auf Getreide- oder Grasähren anstelle von Körnern bzw. Samen vorkommen können. Diese dunkelfarbenen Sklerotien stellen Dauerformen des Pilzes dar und enthalten verschiedene Mutterkorn- bzw. Ergotalkaloide, zu denen vor allem Ergometrin, Ergotamin, Ergosin, Ergocristin, Ergokryptin und Ergocornin sowie deren Epimere zählen. Die Gehalte und Toxinmuster sind je nach Pilzstamm in Abhängigkeit von der Wirtspflanze und der geografischen Region unterschiedlich.

Im Hinblick auf die weiteren Beratungen zum Risikomanagement auf europäischer Ebene ist eine genaue Kenntnis des Vorkommens von Ergotalkaloiden in verschiedenen Lebensmitteln wichtig. Daher sollten im Jahr 2017 auch erstmalig Daten zu Ergotalkaloiden in Buchweizenkörnern erhoben werden.

Um zusätzliche Daten in den EU-Mitgliedsstaaten zu gewinnen, wurde im Jahr 2012 die Empfehlung Nr. 2012/154/EU zum Monitoring von Mutterkornalkaloiden in Futtermitteln und Lebensmitteln veröffentlicht. Demnach sollten die Mitgliedsstaaten im Rahmen ihres Monitorings Proben auf die in der Tabelle 3.14 aufgeführten 12 Ergotalkaloide untersuchen.

Für Ergotalkaloide in Lebensmitteln wurde im Jahr 2015 eine Neuregelung durch eine Erweiterung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 vorgenommen. Es wurde zum einen ein Höchstgehalt von 0,5 g/kg Mutterkorn-Sklerotien in bestimmtem unverarbeiteten Getreide festgelegt und zum anderen definiert, dass die Summe der Mutterkornalkaloide aus den in Tabelle 3.14 genannten 12 Ergotalkaloiden zu bilden ist. Höchstgehalte für Ergotalkaloide wurden zwar nicht festgelegt, deren mögliche Einführung auf Basis des Summengehalts wird jedoch derzeit im EU-Expertengremium für Agrarkontaminanten auf Grundlage der von den Mitgliedsstaaten erhobenen Daten beraten. Deshalb ist für das Risikomanagement insbesondere die Betrachtung

tung des Summengehalts dieser 12 Ergotalkaloide von Bedeutung.

Ergebnisse/Diskussion

Die Ergebnisse zu Ergotalkaloiden in den untersuchten Buchweizenkörnern sind in Tabelle 3.14 zusammengestellt.

Buchweizenkörner wiesen im Summengehalt deutlich geringere Gehalte an Ergotalkaloiden auf als die in den Vorjahren untersuchten Roggenerzeugnisse und Backwaren. Bei Buchweizenkörnern waren lediglich die Einzelsubstanzen Ergocristin, Ergometrin, Ergotamin und Ergocornin in wenigen Proben quantifizierbar. Die Ergebnisse zeigen, dass die im Jahr 2017 untersuchten Buchweizenkörner nur gering mit Ergotalkaloiden kontaminiert waren.

Wie bereits in den Jahren 2013 und 2016 bei anderen Erzeugnissen festgestellt, bestimmen auch bei der Untersuchung von Buchweizenkörnern einzelne stärker kontaminierte Proben die statistische Auswertung. So wiesen zwei Proben Buchweizenkörner Werte für den Summengehalt von 138 µg/kg bzw. 156 µg/kg auf.

Fazit

Buchweizenkörner wiesen deutlich geringere Gehalte an Ergotalkaloiden auf als Roggenerzeugnisse, welche bereits in den vorangegangenen Jahren auf diese Mykotoxine untersucht wurden.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu Buchweizen sind ein Hinweis darauf, dass neben den bekannten Getreidearten auch bei anderen pflanzlichen Erzeugnissen Ergotalkaloid-Befunde auftreten können.

Tab. 3.14 Ergebnisse der Untersuchungen auf Ergotalkaloide (ErgA)

Lebensmittel	Ergotalkaloid	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]	
Buchweizenkörner (ohne Schale)	Ergocristin	98	2	0,357	0	0	18,8	
	Ergocristinin	86	0	–	–	–	–	
	Ergometrin	98	8	3,37	0	7,50	79,5	
	Ergometrinin	86	0	–	–	–	–	
	Ergosin	98	0	–	–	–	–	
	Ergosinin	79	0	–	–	–	–	
	Ergotamin	98	8	3,13	0	7,50	76,5	
	Ergotaminin	86	0	–	–	–	–	
	Ergocornin	98	1	–	–	–	29,3	
	Ergocorninin	86	0	–	–	–	–	
	alpha-Ergokryptin	78	0	–	–	–	–	
	alpha-Ergokryptinin	86	0	–	–	–	–	
	Summe ErgA		98	12	7,24	0	28,5	156

3.3.8.3 Ochratoxin A

Hintergrund

Die Entstehung von Ochratoxin A (OTA) in Lebensmitteln ist von vielen Einflussfaktoren abhängig. Ungünstige Bedingungen, wie z. B. eine zu feuchte und zu warme Lagerung, können zu einer Erhöhung des Befalls mit Schimmelpilzen und des Gehalts an OTA führen.

Für OTA sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte sowie in der Kontaminanten-Verordnung (Kmv) national gültige Höchstgehalte festgesetzt. Demnach gilt für „zum unmittelbaren menschlichen Verzehr bestimmtes Getreide“ ein Höchstgehalt für OTA von 3,0 µg/kg, während in „*Piper* spp. (Früchte, einschließlich weißer und schwarzer Pfeffer)“ ein höherer Gehalt von bis zu 15 µg/kg festgelegt ist.

Zu Vollkornreis, Buchweizenkörnern, Sesam, Kürbiskernen (ungeröstet, ohne Schale), gerösteten Erdnüssen mit Schale, Kakaopulver, untergärigem Vollbier und schwarzem Pfeffer gibt es aus dem Monitoring vorangegangener Jahre bereits Ergebnisse zu Gehalten an OTA.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zu OTA sind in Tabelle 3.15 zusammengestellt. Der Anteil quantifizierbarer Gehalte bei OTA lag zwischen 5,0 % (Sesam) und 90,7 % (Kakaopulver). Untergäriges Vollbier und Sesam wiesen niedrige OTA-Gehalte auf und lagen ungefähr im Bereich der letzten Erhebung aus dem Jahr 2011.

Wesentlich niedrigere OTA-Gehalte bei Buchweizenkörnern wurden gegenüber den Ergebnissen aus dem Jahr 2011 festgestellt. Der Höchstgehalt von 3,0 µg/kg war 2011 bei 3,9 % der Proben überschritten. Außerdem war im Jahr 2011 in jeder zweiten Probe OTA quantifizierbar. Die statistischen Kennzahlen der OTA-Untersuchungen im Jahr 2017 lagen etwa um den Faktor 5 niedriger als im Jahr 2011, auch Höchstgehaltsüberschreitungen wurden nicht verzeichnet.

Anders fiel der Vergleich der Untersuchungsergebnisse bei Kürbiskernen (ungeröstet, ohne Schale) aus. Während alle im Jahr 2011 untersuchten Kürbiskerne einen geringen OTA-Gehalt aufwiesen, führten 2017 die Ergebnisse von 2 Kürbiskern-Proben mit höheren OTA-Gehalten zu einem höheren Mittelwert von 0,379 µg/kg. Bei den Proben handelt es sich um eine Probe ohne Herkunftsangabe mit 26,9 µg/kg OTA und eine Probe aus Deutschland mit 7,20 µg/kg OTA.

Im Monitoring 2017 waren in 23,5 % der untersuchten Erdnuss-Proben OTA quantifizierbar, während im Jahr 2011 dieser Anteil 48,8 % betrug. Außerdem deutete 2011 der Maximalwert von 49,9 µg/kg auf einzelne hohe Gehalte hin.

Kakaopulver wurde zum zweiten Mal im Monitoring auf OTA untersucht, wobei geringe OTA-Gehalte ermittelt wurden. Diese Gehalte liegen nahezu auf gleichem Niveau mit den Ergebnissen aus 2012. Der Anteil an quantifizierbaren Proben war mit 90,7 % sehr hoch.

Schwarzer Pfeffer wurde ebenfalls 2011 zuletzt auf OTA untersucht. Im Vergleich zu den Untersuchungen aus dem Jahr 2011 waren die Gehalte im Jahr 2017 im Medianwert und im 90. Perzentil ähnlich niedrig. Der Maximalwert von 23,4 µg/kg in einer Probe unklarer Herkunft zeigte allerdings analog zu den Untersuchungen von 2011 einzelne höher kontaminierte Proben, bei denen der geltende Höchstgehalt von 15,0 µg/kg überschritten wurde.

Fazit

Die OTA-Gehalte in untergärigem Vollbier, in Sesam und in Kakaopulver waren niedrig und lagen ungefähr im Bereich der Erhebungen der vorangegangenen Jahre.

Vollkornreis wies ebenfalls geringe OTA-Gehalte auf. Höchstgehaltsüberschreitungen traten nicht auf. Gegenüber der Untersuchung im Jahr 2014 waren die OTA-Gehalte etwas höher.

Bei Buchweizen lagen die statistischen Kennwerte dagegen beinahe um den Faktor 5 niedriger als im Jahr 2011. Überschreitungen des Höchstgehalts wurden nicht verzeichnet.

Bei ungerösteten Kürbiskernen ohne Schale wurden in 2 Proben erhöhte OTA-Gehalte festgestellt.

Bei gerösteten Erdnüssen reduzierte sich der Anteil quantifizierbarer OTA-Gehalte von 49 % im Jahr 2011 auf 23,5 % im Jahr 2017.

Schwarzer Pfeffer wies relativ niedrige OTA-Gehalte auf. Der Maximalwert deutet allerdings analog zu den Untersuchungen von 2011 auf einzelne höher kontaminierte Proben hin.

Tab. 3.15 Ergebnisse der Untersuchungen auf Ochratoxin A

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]	HG ^a [µg/kg]	Anzahl > HG ^a (Herkunft)	Anzahl > HG ^a [%]
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis)	60	4	0,041	0	0,100	1,19	3,0	–	–
Buchweizenkörner	69	7	0,107	0	0,250	2,50	3,0	–	–
Sesam	100	5	0,090	0	0	3,40	–	–	–
Kürbiskerne, ungeröstet, ohne Schale	94	5	0,379	0	0,050	26,9	–	–	–
Erdnüsse, geröstet, mit Schale	81	19	0,287	0	1,100	2,74	–	–	–
Vollbier, untergärig	138	20	0,013	0	0,030	0,225	–	–	–
Kakaopulver	97	88	0,826	0,680	1,60	3,02	–	–	–
Pfeffer, schwarz	106	48	0,934	0,250	1,60	23,4	15	1 (unklar)	0,94

a HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung

3.3.8.4 Deoxynivalenol (DON)

Hintergrund

Fusarientoxine können auf dem Feld im Zeitraum von der Blüte bis zur Ernte gebildet werden. Die Entstehung des zu den Fusarientoxinen zählenden Deoxynivalenol (DON) ist daher witterungsabhängigen Schwankungen unterworfen. Eine feuchte und kalte Witterung kann die Entwicklung von Fusarienpilzen und damit die Toxinbildung beschleunigen.

Für DON sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgelegt. Für „zum unmittelbaren menschlichen Verzehr bestimmtes Getreide“ beträgt der Höchstgehalt 750 µg/kg bezogen auf die Angebotsform.

Ergebnisse

Ungeschliffener Reis (Vollkornreis) wurde im Jahr 2017 erstmalig auf das Vorkommen des Mykotoxins DON untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3.16 aufgeführt.

Der Anteil von Proben mit quantifizierbaren DON-Gehalten in Vollkornreis bewegte sich mit 10 % auf einem niedrigen Niveau. Da für dieses Lebensmittel keine Daten aus den Vorjahren sowie keine Informationen zu den Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Wachstumsphase vorliegen, ist keine Trendabschätzung der Gehalte möglich.

Der Höchstgehalt für DON in Höhe von 750 µg/kg wurde nicht überschritten. Auch der Maximalwert von 49 µg/kg lag deutlich unterhalb des Höchstgehalts.

Fazit

In Vollkornreis wurden nur geringe Gehalte des Mykotoxins Deoxynivalenol festgestellt. Überschreitungen des geltenden Höchstgehalts wurden nicht verzeichnet. Da Reis zum ersten Mal im Rahmen des Monitorings auf DON untersucht wurde, sollte diese Untersuchung in den nächsten Jahren wiederholt werden.

Tab. 3.16 Ergebnisse der Deoxynivalenol-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]	HG ^a [µg/kg Angebotsform]
Reis, ungeschliffen, (Vollkornreis)	60	6	5,69	0	33,0	49,0	750

a HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung

3.3.9 Elemente

Hintergrund

Die Gehalte an Elementen, darunter Schwermetalle, werden regelmäßig in verschiedenen Warengruppen im Monitoring untersucht. Die im Jahr 2017 beprobten Lebensmittel wurden auf Blei, Cadmium, Arsen und Aluminium sowie in Abhängigkeit von der Relevanz auch auf Quecksilber, Kupfer, Nickel, Chrom und Thallium untersucht. Darüber hinaus wurden auch Elemente wie Selen, Mangan und Zink analysiert, die vorrangig ernährungsphysiologisch relevant sind, aber in höheren Konzentrationen auch von toxikologischer Bedeutung sein können.

Um den Eintrag von toxischen Schwermetallen in Lebensmittel auf ein unvermeidliches Maß zu reduzieren, sind europaweit Höchstgehalte für Blei und Cadmium in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegt. Für die Bewertung von Quecksilber als Umweltkontaminante sind in der aktuellen Fassung dieser Verordnung nur Quecksilber-Höchstgehalte für die Lebensmittelgruppen Fische und Nahrungsergänzungsmittel festgelegt. Für alle übrigen Lebensmittel ist die Verordnung (EG) Nr. 396/2005 anzuwenden, da diese, falls kein Spezialrecht heranzuziehen ist, nach Art. 3 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 auch für Rückstände an Quecksilber aus anderen Herkunftsorten als aus der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gilt. Dies betrifft z. B. Verunreinigungen aus der Umwelt, sowohl aus geogenen als auch aus anthropogenen Quellen. Des Weiteren sind gesetzliche Höchstgehalte für Kupfer ebenfalls in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 über Höchstgehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen in Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs festgelegt.

Für Nickel ermittelte die EFSA in einem 2015 veröffentlichten Gutachten eine tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (Tolerable Daily Intake, TDI) von 2,8 µg/kg Körpergewicht. Ausgehend von Werten für die mittlere bzw. erhöhte Exposition wurde zudem geschlossen, dass die derzeitige chronische ernährungsbedingte Exposition gegenüber Nickel für die Allgemeinbevölkerung hinsichtlich reproduktions- und entwicklungstoxischer Effekte bedenklich ist. Zur Etablierung künftiger Verbraucherschutzmaßnahmen auf EU-Ebene ist eine genauere Prüfung des Nickel-Gehalts in verschiedenen Warengruppen erforderlich. Daraufhin wurde im Jahr 2016 von der EU-Kommission die Empfehlung (EU) 2016/1111 zur Überwachung der Nickel-Gehalte in diversen Lebensmitteln veröffentlicht. Die im bundesweiten Monitoring erhobenen

Daten zu Nickel können als eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die weiteren Beratungen zum Risikomanagement auf europäischer Ebene dienen.

In einer im Jahr 2009 veröffentlichten Stellungnahme empfahl die EFSA, Daten zu Gehalten einzelner Arsenspezies für verschiedene Lebensmittelgruppen zur Untermauerung der Bewertung der ernährungsbedingten Exposition zu erheben, damit die Risikoabschätzung verfeinert werden kann. Bei Arsen werden insbesondere die anorganischen Verbindungen als gesundheitlich problematisch erachtet.

Insbesondere Schwangere beziehungsweise ihre Föten, Stillende und Neugeborene gelten als besondere Risikogruppen gegenüber den neurotoxischen Wirkungen des in Fischen vorkommenden Methylquecksilbers. Gemäß einer auf der Homepage des BMU veröffentlichten Verzehrempfehlung wird daher Schwangeren und Stillenden empfohlen, bezüglich ihres Fischverzehr hauptsächlich auf Fischarten zurückzugreifen, die in der Regel geringe Gehalte an Quecksilber enthalten (wie z. B. die untersuchten Fischarten Hering und Pangasius) und den Verzehr von Fischen mit potenziell höheren Quecksilber-Gehalten (z. B. Thunfisch) zu vermeiden.

Ergebnisse

In den Tabellen 3.17 bis 3.26 werden Untersuchungsergebnisse zu den einzelnen Elementen vorgestellt. Ergebnisse zu den nachfolgend nicht berichteten Elementen sind im Tabellenband zum Monitoring 2017 dargestellt (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

3.3.9.1 Blei und Cadmium

Die Blei- und Cadmium-Gehalte bewegten sich bei dem weit überwiegenden Anteil der untersuchten Lebensmittelgruppen auf einem sehr niedrigen Niveau. Die Blei-Gehalte fielen bei den Lebensmitteln tierischen Ursprungs noch geringer aus als in den Jahren 2011 und 2012. Besonders deutlich ist der Rückgang der Medianwerte von Blei in Sauermilchkäse und Hering von 0,015 mg/kg bzw. 0,010 mg/kg auf nur noch 0,006 mg/kg. Während 2012 in etwa einem Drittel der Sauermilchkäseproben quantifizierbare Blei-Gehalte ermittelt wurden, betrug ihr Anteil im Jahr 2017 lediglich etwa 6 %.

Bei den Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft ist insbesondere die deutliche Verringerung der Medianwerte wie auch der 90. Perzentile in den Waren-

gruppen Buchweizenkörner, Kirschsafte, Pinienkerne sowie Ölsaaten (Sesam, Kürbiskerne und Erdnüsse) positiv hervorzuheben (s. Tab. 3.17). Diese Warengruppen wurden zuletzt im Jahr 2011 bzw. 2012 auf Blei untersucht. Bei Kürbiskernen (ungeröstet, ohne Schale) hat sich der Medianwert um 50 % von 0,020 mg/kg auf 0,010 mg/kg verringert. Bei Erdnüssen beträgt der Medianwert bei Blei mit 0,007 mg/kg im Vergleich zu 2011 nur noch ein Drittel.

Überschreitungen der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Blei-Höchstgehalte waren bei den untersuchten Lebensmitteln – mit Ausnahme von einer Höchstgehaltsüberschreitung in einer Probe Feldsalat sowie einer Probe Möhren – nicht zu verzeichnen. Bei fast allen untersuchten Lebensmitteln pflanzlichen sowie tierischen Ursprungs lagen die ermittelten 90. Perzentile und die Maximalwerte deutlich unterhalb der geltenden Höchstgehalte für Blei.

Gemäß einem im Jahr 2010 erstellten Gutachten der EFSA kann bezüglich der toxischen Wirkungen von Blei keine Aufnahmemenge abgeleitet werden, die als gesundheitlich unbedenklich gilt. Die Blei-Gehalte in Lebensmitteln sind, soweit dies vernünftigerweise erreichbar ist, zu minimieren. Es gilt das ALARA-Prinzip. Vor diesem Hintergrund sind die aktuellen geringen Blei-Gehalte und insbesondere der gegenüber den früheren Untersuchungen zu beobachtende Rückgang der Blei-Gehalte in den genannten Lebensmitteln zu begrüßen.

Lediglich schwarzer Pfeffer wies mit einem Medianwert in Höhe von 0,090 mg/kg wie auch mit einem 90. Perzentil in Höhe von 0,200 mg/kg im Vergleich zu den übrigen Lebensmitteln etwas erhöhte Blei-Gehalte auf. Bereits im Jahr 2011 wurden erhöhte Blei-Gehalte bei Pfeffer festgestellt. Im Vergleich der aktuellen Befunde mit denen aus dem Jahr 2011 sind sowohl für den Medianwert als auch für das 90. Perzentil deutliche Rückgänge bei den Blei-Gehalten in Pfeffer um etwa 50 % zu verzeichnen. Aufgrund der geringen Verzehrsmenge von Gewürzen ist bei den gemessenen Gehalten die resultierende Exposition vergleichsweise gering.

Auch die Cadmium-Gehalte sind überwiegend als gering einzustufen, wie Tabelle 3.18 zeigt. Bei den Lebensmitteln tierischer Herkunft bewegen sich die Gehalte auf einem ähnlich niedrigen Niveau wie in den Vorjahren oder waren noch geringer. Höhere Cadmium-Gehalte wiesen Pinienkerne und Erdnüsse auf, die einen Medianwert von 0,130 mg/kg bzw. 0,056 mg/kg aufwiesen, während in den anderen Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft nur geringe Cadmium-Gehalte quantifizierbar waren. Cadmium wird von Ölsaaten bzw. von stark ölhaltigen Samen wie z. B. Erdnüssen oder Pinienkernen selektiv aus dem Boden aufgenommen und in den Samen akkumuliert, wodurch die höheren Cadmium-Konzentrationen in Pinienkernen und Erdnüssen begründet sind. Erdnüsse wurden bereits 2011 auf Cadmium untersucht, wobei mit einem Medianwert von 0,130 mg/kg ebenfalls relativ hohe Cadmium-Gehalte festgestellt wurden. Beim Vergleich der Befunde aus dem Jahr 2011 mit den aktuellen Ergebnissen ist beim Medianwert ein deutlicher Rückgang um mehr als 50 % festzustellen. Auch bei Sesam, Kirschsafte und Pfeffer sind die aktuellen Befunde geringer als im Jahr 2011. Bei Pinienkernen liegen die Cadmium-Gehalte auf etwa gleichem Niveau wie bei der erstmaligen Untersuchung im Jahr 2012.

Wie bei Blei traten Höchstgehaltsüberschreitungen bei Cadmium nur vereinzelt bei 2 Proben Buchweizenkörnern, 2 Proben Lauchzwiebeln sowie einer Probe Möhren auf. Die Medianwerte von Cadmium waren in diesen Lebensmitteln jedoch unauffällig.

Tab. 3.17 Ergebnisse der Blei-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	HG ^a [mg/kg]	Anzahl > HG ^a (Herkunft)	Anzahl > HG ^a [%]
Sauermilchkäse	97	6	0,007	0,006	0,010	0,017	-	-	-
Hähnchen/Huhn, Fleisch (auch tiefgefroren)	108	9	0,006	0,005	0,010	0,030	0,10	-	-
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)	108	7	0,006	0,004	0,010	0,030	0,50	-	-
Hering	82	20	0,010	0,006	0,020	0,042	0,30	-	-
Schlankwels (Pangasius) (auch tiefgefroren)	109	11	0,009	0,006	0,020	0,030	0,30	-	-
Buchweizenkörner	84	24	0,015	0,010	0,046	0,058	0,20	-	-
Sesam	99	32	0,020	0,013	0,040	0,193	-	-	-
Kürbiskerne, ungeröstet, ohne Schale	80	17	0,012	0,010	0,020	0,046	-	-	-
Pinienkerne	104	63	0,029	0,015	0,068	0,257	-	-	-
Erdnüsse, geröstet, mit Schale	100	7	0,010	0,007	0,020	0,048	-	-	-
Feldsalat	101	76	0,033	0,020	0,068	0,450	0,30	1 (DE)	1,0
Lauchzwiebeln	99	59	0,013	0,009	0,029	0,079	0,10	-	-
Blumenkohl	97	8	0,005	0,004	0,010	0,045	0,10	-	-
Gurken (Salatgurken)	105	23	0,004	0,004	0,010	0,018	0,05	-	-
Bohnen, grün (auch tiefgefroren)	139	71	0,013	0,010	0,027	0,095	0,10	-	-
Mohrrüben, Karotten, Möhren	138	87	0,017	0,010	0,031	0,385	0,10	1 (DE)	0,7
Süß-/Sauerkirschen	124	3	0,004	0,004	0,005	0,030	0,10	-	-
Mandarinen/Clementinen/Satsumas	98	20	0,008	0,005	0,013	0,051	0,10	-	-
Zitronen	98	19	0,005	0,005	0,010	0,014	0,10	-	-
Süß-/Sauerkirschsaft	114	58	0,007	0,005	0,012	0,019	0,03	-	-
Vollbier, untergärig	126	6	0,003	0,002	0,010	0,007	-	-	-
Pfeffer, schwarz	88	82	0,136	0,090	0,200	1,81	-	-	-

a HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung

Tab. 3.18 Ergebnisse der Cadmium-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	HG ^a [mg/kg]	Anzahl > HG ^a (Herkunft)	Anzahl > HG ^a [%]
Sauermilchkäse	97	6	0,002	0,003	0,004	0,004	–	–	–
Hähnchen/Huhn, Fleisch (auch tiefgefroren)	108	3	0,002	0,002	0,003	0,005	0,05	–	–
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)	108	105	0,021	0,014	0,035	0,184	0,50	–	–
Hering	82	27	0,005	0,003	0,007	0,036	0,050	–	–
Schlankwels (Pangasius) (auch tiefgefroren)	109	1	–	–	–	0,001	0,050	–	–
Buchweizenkörner	84	84	0,040	0,030	0,072	0,116	0,10	2 (PL)	2,4
Sesam	99	66	0,023	0,013	0,050	0,200	–	–	–
Kürbiskerne, ungeröstet, ohne Schale	80	34	0,009	0,006	0,016	0,045	–	–	–
Pinienkerne	104	94	0,121	0,130	0,200	0,447	–	–	–
Erdnüsse, geröstet, mit Schale	100	100	0,085	0,056	0,161	0,210	–	–	–
Feldsalat	101	36	0,002	0,002	0,003	0,013	0,20	–	–
Lauchzwiebeln	99	80	0,009	0,006	0,015	0,103	0,050	2 (1× DE, 1× unbekannt)	2,0
Blumenkohl	97	76	0,004	0,003	0,006	0,011	0,050	–	–
Gurken (Salatgurken)	105	28	0,001	0,001	0,002	0,004	0,050	–	–
Bohnen, grün (auch tiefgefroren)	140	32	0,002	0,002	0,004	0,010	0,050	–	–
Mohrrüben, Karotten, Möhren	138	137	0,021	0,017	0,042	0,107	0,10	1 (DE)	0,7
Süß-/Sauerkirschen	124	0	–	–	–	–	0,050	–	–
Mandarinen/Clementinen/Satsumas	98	3	0,002	0,002	0,002	0,007	0,050	–	–
Zitronen	98	6	0,002	0,002	0,003	0,015	0,050	–	–
Süß-/Sauerkirschsaft	114	6	0,001	0,001	0,003	0,009	–	–	–
Vollbier, untergärig	128	0	–	–	–	–	–	–	–
Pfeffer, schwarz	86	58	0,011	0,010	0,020	0,041	–	–	–

a HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung

3.3.9.2 Quecksilber

Quecksilber war in Sauermilchkäse, Hähnchenfleisch und Hähnchenleber – mit Ausnahme einer Probe Hähnchenfleisch – nicht quantifizierbar. Der nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 geltende allgemeine Höchstgehalt von 0,01 mg/kg war in keiner Probe die-

ser Lebensmittel überschritten.

Im aquatischen Lebensraum vorkommende Organismen wie Fische können diverse Umweltgifte wie z. B. Quecksilber direkt aus ihrer natürlichen Umgebung anreichern. Die untersuchten Heringsproben wiesen allerdings niedrige Quecksilber-Gehalte auf (s. Tab. 3.19). So lagen für Hering der Medianwert (0,044 mg/kg) als auch das 90. Perzentil (0,068 mg/kg) von Quecksilber noch niedriger als bei der letztmaligen Untersuchung im Jahr 2012. Auch der sehr niedrige Medianwert von Quecksilber bei Pangasius (0,005 mg/kg) bestätigt im

Wesentlichen die geringen Gehalte aus der vorangegangenen Untersuchung im Jahr 2011. Alle untersuchten Fischproben unterschritten den in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Quecksilber-Höchstgehalt von 0,50 mg/kg.

Tab. 3.19 Ergebnisse der Quecksilber-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	HG ^a [mg/kg]	Anzahl > HG ^a (Herkunft)
Sauermilchkäse	97	0	–	–	–	–	–	–
Hähnchen/Huhn, Fleisch (auch tiefgefroren)	108	1	–	–	–	0,003	0,01	–
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)	108	0	–	–	–	–	0,01	–
Hering	82	81	0,046	0,044	0,068	0,115	0,50	–
Schlankwels (Pangasius) (auch tiefgefroren)	109	30	0,005	0,005	0,006	0,082	0,50	–

a HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 396/2005 in der jeweils geltenden Fassung

3.3.9.3 Kupfer

Die Kupfer-Gehalte waren im Allgemeinen unauffällig. Für Feldsalat, Blumenkohl, Gurken, grünen Bohnen, Kirschen, Mandarinen und Zitronen liegen keine Daten zu Kupfer-Gehalten aus früheren Jahren vor.

Für die anderen Lebensmittel liegen Daten vor, die zum Vergleich herangezogen wurden. Diesbezüglich ist festzustellen, dass die aktuellen Kupferbefunde den

Ergebnissen aus vorangegangenen Untersuchungen in den Jahren 2008, 2011 und 2012 im Wesentlichen entsprechen. Höchstgehaltsüberschreitungen bei Kupfer gemäß der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 waren für den weit überwiegenden Teil der untersuchten Warengruppen nicht zu verzeichnen. Lediglich bei 5 Proben Pinienkernen (4,8 %) und 2 Proben Pfeffer (2,3 %) war der Höchstgehalt für Kupfer überschritten (s. Tab. 3.20).

Tab. 3.20 Ergebnisse der Kupfer-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	HG ^a [mg/kg]	Anzahl > HG ^a (Herkunft)	Anzahl > HG ^a [%]
Sauermilchkäse	97	70	0,425	0,430	0,510	1,05	–	–	–
Hähnchen/Huhn, Fleisch (auch tiefgefroren)	108	96	0,460	0,461	0,662	1,11	5,0	–	–
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)	107	107	3,34	3,22	3,87	11,9	30,0	–	–
Hering	77	71	0,793	0,810	1,00	1,37	–	–	–
Schlankwels (Pangasius) (auch tiefgefroren)	96	48	0,157	0,129	0,200	1,11	–	–	–
Buchweizenkörner	84	84	5,24	4,75	7,10	9,52	10,0	–	–
Sesam	99	99	17,2	17,4	19,8	21,2	30,0	–	–
Kürbiskerne, ungeröstet, ohne Schale	80	80	12,3	12,8	14,5	15,7	30,0	–	–
Pinienkerne	104	104	13,9	12,7	16,1	33,7	30,0	5 (4× IT, 1× Türkei)	4,8
Erdnüsse geröstet, mit Schale	100	100	6,79	6,75	9,08	12,9	30,0	–	–
Feldsalat	101	101	1,55	0,910	1,83	44,4	100,0	–	–
Lauchzwiebeln	99	91	0,386	0,354	0,580	0,950	5,0	–	–
Blumenkohl	97	92	0,298	0,255	0,434	0,990	20,0	–	–
Gurken (Salatgurken)	105	94	0,219	0,210	0,340	0,550	5,0	–	–
Bohnen, grün (auch tiefgefroren)	140	138	0,678	0,660	0,930	1,73	20,0	–	–
Mohrrüben, Karotten, Möhren	138	134	0,529	0,485	0,770	1,30	5,0	–	–
Süß-/Sauerkirschen	124	124	0,866	0,810	1,24	1,92	5,0	–	–
Mandarinen/Clementinen/Satsumas	98	87	0,451	0,410	0,670	1,25	20,0	–	–
Zitronen	98	93	0,528	0,471	0,910	1,98	20,0	–	–
Süß-/Sauerkirschsaft	114	71	0,140	0,100	0,250	1,05	–	–	–
Vollbier, untergärig	128	81	0,071	0,056	0,125	0,140	–	–	–
Pfeffer, schwarz	88	87	10,9	9,59	14,1	60,0	40,0	2 (1× Indien, 1× unklar)	2,3

a HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 396/2005 in der jeweils geltenden Fassung

3.3.9.4 Aluminium

Mit einem Medianwert von 35,1 mg/kg wiesen Pinienkerne neben erhöhten Cadmium- und Kupfer-Gehalten auch deutlich höhere Aluminium-Gehalte im Vergleich zu anderen untersuchten Lebensmitteln auf. Im Weiteren wurden auch in Buchweizenkörnern, Feldsalat, Lauchzwiebeln, grünen Bohnen sowie Ölsaaten und Kürbiskernen (ungeröstet, ohne Schale) oder Sesam höhere Aluminium-Gehalte festgestellt, wie die Medianwerte in Höhe von 3,66 mg/kg bis 11,9 mg/kg zeigen. Höhere Aluminium-Gehalte wurden bereits bei vorangegangenen Untersuchungen in den Jahren 2011 und 2012 ermittelt. Bei den genannten Lebensmitteln ist von einer erhöhten Aluminium-Aufnahme aus dem Boden auszugehen. Daneben kommen auch aluminiumhaltige Pflanzenschutzmittel als Kontaminationsquelle in Frage.

Gemahlener Pfeffer wies hohe Medianwerte in Höhe von 202 mg/kg sowie ein 90. Perzentil in Höhe von 440 mg/kg auf. In einer Probe von Pfeffer wurde ein

extrem hoher Aluminium-Gehalt von 1.870 mg/kg gefunden. Eine Erklärung für die hohen Aluminium-Gehalte bei diesem Gewürz könnten möglicherweise die Anwendung aluminiumhaltiger Vermahlungsmaterialien sowie eine erhöhte Aluminium-Anreicherung aus den Böden der Anbaugebiete sein. Bereits im Jahr 2011 wurden für Pfeffer mit dem Medianwert von 640 mg/kg sowie dem 90. Perzentil von 1.209 mg/kg die mit Abstand höchsten Aluminium-Gehalte gemessen. Demgegenüber haben sich die Aluminium-Gehalte zwar verringert; sie sind jedoch – absolut gesehen – immer noch auf einem sehr hohen Niveau. Die Befunde sollten Anlass dafür sein, die Entwicklung der Aluminium-Gehalte in Pfeffer und anderen Gewürzen weiterhin zu beobachten. Zudem sollte geprüft werden, ob durch Einsatz verbesserter Verarbeitungstechniken die Aluminium-Gehalte in gemahlenem Pfeffer gesenkt werden können.

Die übrigen Lebensmittel tierischer und pflanzlicher Herkunft waren hinsichtlich der Aluminium-Gehalte unauffällig (s. Tab. 3.21).

Tab. 3.21 Ergebnisse der Aluminium-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Sauermilchkäse	97	58	0,810	0,690	1,50	2,00
Hähnchen/Huhn, Fleisch (auch tiefgefroren)	104	45	0,492	0,250	1,24	5,21
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)	105	59	0,207	0,125	0,500	1,13
Hering	76	6	0,394	0,179	0,435	6,07
Schlankwels (Pangasius) (auch tiefgefroren)	96	30	0,420	0,435	0,765	1,98
Buchweizenkörner	84	69	4,64	3,66	9,10	13,7
Sesam	99	95	23,4	7,40	73,9	93,0
Kürbiskerne, ungeröstet, ohne Schale	80	76	5,41	4,21	10,400	18,9
Pinienkerne	104	101	33,0	35,1	45,1	58,3
Erdnüsse, geröstet, mit Schale	100	89	1,92	1,45	3,33	11,0
Feldsalat	101	101	23,3	11,9	57,5	238
Lauchzwiebeln	99	93	8,79	6,60	17,1	44,7
Blumenkohl	97	30	0,316	0,175	0,721	1,26
Gurken (Salatgurken)	105	47	0,249	0,125	0,540	0,540
Bohnen, grün (auch tiefgefroren)	140	131	4,17	3,88	8,87	14,1
Mohrrüben, Karotten, Möhren	138	113	1,23	0,508	2,80	14,8
Süß-/Sauerkirschen	124	73	0,231	0,170	0,500	0,639
Mandarinen/Clementinen/Satsumas	98	41	1,55	0,388	5,85	7,10
Zitronen	98	10	0,317	0,125	1,00	0,240
Süß-/Sauerkirschsaft	114	105	1,48	1,42	2,36	3,90
Vollbier, untergärig	128	60	0,319	0,125	1,00	1,37
Pfeffer, schwarz	88	88	243	202	440	1.870

3.3.9.5 Arsen

Die ermittelten Arsen-Gehalte waren gering bzw. unauffällig. Die Medianwerte lagen überwiegend bei 0,01 mg/kg oder darunter. In früheren Jahren wurden bereits Untersuchungen zu Arsen in Sauermilchkäse, Fleisch und Leber von Hähnchen, Hering, Pangasius sowie in Buchweizenkörnern, Sesam, Kürbis- und Pinienkernen, Erdnüssen, Lauchzwiebeln, Möhren, Pfeffer, Kirschsafte und Bier erhoben. Die Arsen-Gehalte bewegten sich auf ähnlich niedrigem Niveau oder fielen noch geringer aus als in den Jahren 2008, 2011 und 2012. Insbesondere bei Hähnchenleber, Pinienkernen und Erdnüssen wurden deutlich geringere Arsen-Gehalte festgestellt.

Höhere Arsen-Gehalte waren lediglich beim Hering (Medianwert: 1,48 mg/kg) quantifizierbar (s. Tab. 3.22). Die höheren Arsen-Gehalte bei Hering sind auf die Anreicherung dieses Elements aus dem Meerwasser und über die Nahrungskette zurückzuführen. Fisch gehört zu denjenigen Organismen aquatischen Ursprungs, die Arsen aus dem Wasser vermehrt aufnehmen. Allerdings liegt Arsen in Fisch größtenteils in Form der als weniger toxisch angesehenen organischen Verbindungen vor.

Die internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) klassifiziert anorganisches Arsen als krebserzeugend für den Menschen. Aufgrund dessen wurde im August 2015 die Empfehlung (EU) 2015/1381 der Kommission erlassen. Gemäß dieser Empfehlung sollten die EU-Mitgliedsstaaten das Vorkommen von Arsen (insbesondere von anorganischem Arsen und anderen Arsenspezies) in Lebensmitteln in den Jahren 2016, 2017 und 2018 überwachen. Im Monitoring 2017 wurden daher Kürbis- und Pinienkerne, Erdnüsse sowie grüne Bohnen, Möhren und Bier neben Gesamtarsen auch auf anorganisches Arsen hin untersucht. Hierbei zeigte sich, dass das in Sesam enthaltene Arsen in geringen Mengen auch in Form von anorganischem Arsen vorliegt.

Anorganisches Arsen war in 5 von insgesamt 28 Proben Sesam (18 %) quantifizierbar. Als Maximum wurde ein Gehalt in Höhe von 0,037 mg/kg ermittelt. Bei Pinienkernen war anorganisches Arsen nur in einer Probe quantifizierbar (0,091 mg/kg). In allen anderen Lebensmitteln war anorganisches Arsen nicht quantifizierbar.

Tab. 3.22 Ergebnisse der Arsen-Untersuchungen

Lebensmittel	Parameter	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Sauermilchkäse	gesamt	97	8	0,017	0,010	0,050 ^a	0,030
Hähnchen/Huhn, Fleisch (auch tiefgefroren)	gesamt	108	5	0,013	0,010	0,016	0,277
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)	gesamt	107	4	0,009	0,010	0,013	0,024
Hering	gesamt	82	81	1,46	1,48	2,07	2,26
Schlankwels (Pangasius) (auch tiefgefroren)	gesamt	96	21	0,019	0,010	0,018	0,602
Buchweizenkörner	gesamt	84	15	0,017	0,010	0,030	0,156
Sesam	gesamt	99	34	0,024	0,020	0,050	0,147
	anorganisch	28	5	0,018	0,020	0,030	0,037
Kürbiskerne, ungeröstet, ohne Schale	gesamt	80	10	0,015	0,010	0,030	0,169
	anorganisch	27	0	-	-	-	-
Pinienkerne	gesamt	104	33	0,018	0,010	0,026	0,140
	anorganisch	50	1	-	-	-	0,091
Erdnüsse, geröstet mit Schale	gesamt	100	7	0,014	0,010	0,030	0,035
	anorganisch	40	0	-	-	-	-
Feldsalat	gesamt	101	66	0,027	0,019	0,060	0,180
Lauchzwiebeln	gesamt	99	36	0,009	0,010	0,015	0,026
Blumenkohl	gesamt	96	1	-	-	-	0,003
Gurken (Salatgurken)	gesamt	105	33	0,008	0,010	0,014	0,027

Lebensmittel	Parameter	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Bohnen, grün (auch tiefgefroren)	gesamt	140	11	0,005	0,003	0,010	0,027
	anorganisch	10	0	–	–	–	–
Mohrrüben, Karotten, Möhren	gesamt	138	11	0,007	0,006	0,010	0,030
	anorganisch	11	0	–	–	–	–
Süß-/Sauerkirschen	gesamt	124	3	0,008	0,007	0,010	0,006
Mandarinen/Clementinen/Satsumas	gesamt	98	4	0,005	0,005	0,010	0,002
Zitronen	gesamt	98	1	–	–	–	0,010
Süß-/Sauerkirschsaft	gesamt	114	39	0,006	0,004	0,010	0,027
Vollbier, untergärig	gesamt	115	29	0,006	0,005	0,010	0,017
	anorganisch	15	0	–	–	–	–
Pfeffer, schwarz	gesamt	74	33	0,042	0,033	0,080	0,320

a Zur Erläuterung, warum Mittelwert, Median und/oder 90. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „[Statistische Konventionen](#)“.

3.3.9.6 Nickel

Pinienkerne enthielten neben erhöhten Cadmium-, Kupfer- und Aluminium-Gehalten auch höhere Nickel-Gehalte. Wie bereits im Jahr 2011 festgestellt, wiesen auch Lebensmittel der Warengruppe Ölsaaten (Erdnüsse und Kürbiskerne) sowie Buchweizenkörner und schwarzer Pfeffer höhere Medianwerte für Nickel auf. Bei den Ölsaaten bzw. Pinienkernen sind die Nickel-Gehalte im Vergleich zu den Jahren 2011 und 2012 jedoch insgesamt zurückgegangen, lagen aber weiterhin auf einem vergleichsweise hohen Niveau. Eine Erklärung für diese hohen Gehalte könnte eine erhöhte Anreicherung dieses Schwermetalls aus dem Boden der Anbaugebiete sein.

Insbesondere Lebensmittel wie Buchweizenkörner, die von einigen Verbrauchergruppen regelmäßig verzehrt werden und somit einen bedeutenden Anteil an der Ernährung ausmachen, können einen signifikanten Anteil an der alimentären Nickel-Exposition darstellen.

Bei gemahlenem Pfeffer könnten die vereinzelt hohen Gehalte auf die Verwendung von nickelhaltigen Edelmahlwerkzeugen zurückzuführen sein.

Es wurde bei Pfeffer in einer Probe ein extrem hoher Nickel-Gehalt von 2.850 mg/kg festgestellt (s. Tab. 3.23).

Tab. 3.23 Ergebnisse der Nickel-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Sauermilchkäse	31	7	0,028	0,025	0,053	0,096
Hähnchen/Huhn, Fleisch (auch tiefgefroren)	12	0	–	–	–	–
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)	18	0	–	–	–	–
Buchweizenkörner	84	84	1,16	1,07	1,80	3,23
Sesam	99	95	0,953	0,946	1,41	2,22
Kürbiskerne, ungeröstet, ohne Schale	80	79	1,21	1,13	1,96	2,68
Pinienkerne	104	104	2,18	1,96	3,01	9,48
Erdnüsse, geröstet, mit Schale	100	99	1,21	0,559	2,36	11,6
Feldsalat	55	44	0,108	0,063	0,234	0,410
Lauchzwiebeln	70	51	0,047	0,031	0,086	0,309
Blumenkohl	68	35	0,034	0,025	0,060	0,080
Gurken (Salatgurken)	90	53	0,017	0,011	0,028	0,160
Bohnen, grün (auch tiefgefroren)	119	118	0,202	0,162	0,371	0,922
Mohrrüben, Karotten, Möhren	97	82	0,067	0,032	0,070	1,79
Süß-/Sauerkirschen	100	43	0,022	0,019	0,050	0,094
Mandarinen/ Clementinen/Satsumas	63	48	0,037	0,025	0,080	0,111
Zitronen	61	27	0,029	0,025	0,033	0,141
Süß-/Sauerkirschsaft	113	61	0,026	0,025	0,038	0,200
Vollbier, untergärig	128	23	0,015	0,007	0,025	0,127
Pfeffer, schwarz	88	88	35,4	1,49	3,37	2.850

3.3.9.7 Chrom und Thallium

Die Chrom-Gehalte der untersuchten Lebensmittel waren mit Medianwerten von 0,010 mg/kg bis 0,050 mg/kg sowie mit 90. Perzentilen von 0,010 mg/kg bis 0,410 mg/kg niedrig (s. Tab. 3.24). Auch die Thallium-Gehalte sind hinsichtlich der Medianwerte (0,001 mg/kg bis 0,015 mg/kg), der 90. Perzentile (0,001 mg/kg bis 0,018 mg/kg) sowie der Maximal-

werte (0,001 mg/kg bis 0,024 mg/kg) sehr gering (s. Tab. 3.25). Auffällig ist allerdings Pfeffer: Hier liegt das 90. Perzentil der Chrom-Gehalte bei etwa 3 mg/kg. Wie bei den Nickel-Untersuchungen wurden in 2 Proben von gemahlenem schwarzen Pfeffer auch sehr hohe Maximalwerte für Chrom von 4.450 mg/kg bzw. 5.500 mg/kg ermittelt. Dieselben beiden Proben von Pfeffer weisen zudem sehr hohe Maximalwerte für Thallium von 34 mg/kg bzw. 39 mg/kg auf.

Tab. 3.24 Ergebnisse der Chrom-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Sauermilchkäse	26	1	-	-	-	0,101
Hähnchen/Huhn, Fleisch (auch tiefgefroren)	12	1	-	-	-	0,040
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)	13	0	-	-	-	-
Buchweizenkörner	84	57	0,118	0,050	0,410	0,650
Sesam	99	56	0,070	0,050	0,151	0,271
Kürbiskerne, ungeröstet, ohne Schale	79	36	0,086	0,050	0,269	0,381
Pinienkerne	104	33	0,055	0,050	0,149	0,389
Erdnüsse, geröstet, mit Schale	100	4	0,039	0,050	0,050	0,221
Feldsalat	28	20	0,051	0,030	0,100	0,372
Lauchzwiebeln	26	7	0,014	0,010	0,030	0,061
Blumenkohl	40	1	-	-	-	0,030
Gurken (Salatgurken)	42	0	-	-	-	-
Bohnen, grün (auch tiefgefroren)	29	18	0,020	0,010	0,040	0,057
Mohrrüben, Karotten, Möhren	43	3	0,009	0,009	0,010	0,027
Süß-/Sauerkirschen	50	13	0,011	0,010	0,015	0,050
Mandarinen/ Clementinen/Satsumas	22	0	-	-	-	-
Zitronen	25	0	-	-	-	-
Süß-/Sauerkirschsafft	55	23	0,014	0,010	0,025	0,037
Vollbier untergärig	43	21	0,021	0,010	0,025	0,223
Pfeffer, schwarz	88	84	114	0,944	2,95	5.500

Tab. 3.25 Ergebnisse der Thallium-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Sauermilchkäse	31	0	-	-	-	-
Hähnchen/Huhn, Fleisch (auch tiefgefroren)	17	4	0,011	0,015	0,015	0,008
Hähnchen/Huhn, Leber (auch tiefgefroren)	18	5	0,003	0,003	0,007	0,008
Buchweizenkörner	73	9	0,003	0,003	0,005	0,001
Sesam	94	7	0,004	0,004	0,010	0,018
Kürbiskerne, ungeröstet, ohne Schale	80	18	0,006	0,004	0,018	0,024
Pinienkerne	104	23	0,003	0,004	0,007	0,003
Erdnüsse, geröstet, mit Schale	95	0	-	-	-	-
Feldsalat	90	30	0,003	0,002	0,007	0,011
Lauchzwiebeln	89	19	0,002	0,003	0,004	0,006
Blumenkohl	92	0	-	-	-	-
Gurken (Salatgurken)	95	8	0,001	0,001	0,003	0,001
Bohnen, grün (auch tiefgefroren)	130	0	-	-	-	-
Mohrrüben, Karotten, Möhren	118	17	0,003	0,002	0,010	0,020
Süß-/Sauerkirschen	124	1	-	-	-	0,001
Mandarinen/ Clementinen/Satsumas	83	0	-	-	-	-
Zitronen	81	0	-	-	-	-
Süß-/Sauerkirschsafft	109	3	0,002	0,001	0,004	0,020
Vollbier, untergärig	114	0	-	-	-	-
Pfeffer, schwarz	66	21	1,12	0,010	0,050	39,0

Fazit der Elementuntersuchungen

Die Untersuchungen zeigen überwiegend geringe Gehalte der analysierten Elemente. Der Anteil der Proben mit Überschreitung der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgeschriebenen Höchstgehalte für Blei und Cadmium ist bis auf wenige Ausnahmen gering. Gegenüber den Jahren 2011 und 2012 sind die Gehalte an Blei, Cadmium, Arsen, Nickel und Quecksilber in den untersuchten Lebensmitteln zurückgegangen bzw. liegen auf einem annähernd gleich niedrigen Niveau.

Höhere Gehalte an Cadmium, Aluminium und Nickel traten nur vereinzelt bei bestimmten Stoff-Matrix-Kombinationen auf (u. a. bei Pinienkernen bzw. den untersuchten Ölsaaten). Schwarzer gemahlener Pfeffer war hinsichtlich erhöhter Blei- und Nickel-Gehalte und insbesondere hinsichtlich erhöhter Aluminium-Gehalte auffällig. Hier sollte geprüft werden, ob durch den Einsatz verbesserter Verarbeitungstechniken die Elementgehalte in gemahlenem Pfeffer gesenkt werden können. Weiterhin weist Pfeffer sehr hohe Belastungsspitzen (Maximalwerte) für Aluminium, Nickel, Chrom und Thallium auf.

3.3.10 Nitrat

Hintergrund

Nitrate werden von Pflanzen als Nährstoffe verwertet und dementsprechend in der Landwirtschaft als Düngemittel eingesetzt. Der Nitrat-Gehalt von Gemüse wird von der Pflanzenart, dem Erntezeitpunkt, der Witterung und den klimatischen Bedingungen beeinflusst. Nitrat kann im menschlichen Magen-Darm-Trakt zu Nitrit reduziert werden und zur Bildung von Nitrosaminen führen. Viele dieser Nitrosamine haben sich im Tierversuch als krebserzeugend erwiesen. Nach Ansicht des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) sollte daher die Nitrat- und insbesondere die Nitrit-Aufnahme über Lebensmittel reduziert werden.

Ergebnisse/Diskussion

Mit einem durchschnittlichen Gehalt von etwa 2.000 mg/kg enthielt Feldsalat nach wie vor relativ hohe Mengen an Nitrat (s. Tab. 3.26). Gegenüber den Untersuchungen in den Jahren 2011 und 2014 ist der Medianwert von Nitrat in Feldsalat um etwa 600 mg/kg zurückgegangen.

Deutlich geringere Nitrat-Gehalte wiesen grüne Bohnen mit einem Medianwert von etwa 400 mg/kg auf. Auch bei Möhren wurden nur sehr geringe Nitrat-Gehalte festgestellt. Der Medianwert lag hier bei 37 mg/kg und war damit etwa 50 % niedriger als im Jahr 2008.

Fazit

Im Vergleich zu früheren Untersuchungen sind die Nitrat-Gehalte in Feldsalat zurückgegangen. Dennoch wies Feldsalat nach wie vor relativ hohe Gehalte an Nitrat auf. Geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Nitrat-Gehalte in diesem Lebensmittel sollten daher bestehen bleiben. Grüne Bohnen und insbesondere Möhren wiesen hingegen geringe Nitrat-Gehalte auf. Die Verbraucherinnen und Verbraucher sollten den Gemüseverzehr gemäß einer Zusammenstellung des BfR von Fragen und Antworten zu Nitrat und Nitrit in Lebensmitteln keinesfalls einschränken, sondern auf eine abwechslungsreiche Gemüseauswahl achten.¹⁰

Tab. 3.26 Ergebnisse der Nitrat-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	HG ^a [mg/kg]
Feldsalat	126	125	2.005	1.882	3.333	5.268	–
Bohnen, grün (auch tiefgefroren)	140	137	426	396	746	1.156	–
Mohrrüben, Karotten, Möhren	90	53	61,9	37,0	154	368	–

a HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung

10 BfR (2013): Fragen und Antworten zu Nitrat und Nitrit in Lebensmitteln, FAQ des BfR vom 11. Juni 2013 (http://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_nitrat_und_nitrit_in_lebensmitteln-187056.html)

3.4 Ergebnisse des Projekt-Monitorings

Zur Untersuchung von speziellen Fragestellungen beinhaltete das Monitoring 2017 folgende 6 Projekte (Po1 bis Po6):

- Po1 – Glykoalkaloide (α -Solanin und α -Chaconin) in Speisekartoffeln
- Po2 – Glyphosat-Rückstände in Kuhmilch
- Po3 – Pyrrolizidinalkaloide in Gewürzen
- Po4 – Pflanzenschutzmittelrückstände in Gewürzen
- Po5 – Gesamtchrom und Chrom(VI) in Mineralwasser
- Po6 – Pestizidrückstände in Vollbier

Diese Projekte sind unter Federführung einer Untersuchungseinrichtung der amtlichen Lebensmittelüberwachung oder des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) durchgeführt worden. Die in diesem Kapitel enthaltenen Projektberichte sind inhaltlich von den koordinierenden Berichterstatlern/-innen erstellt worden.

Die federführende Einrichtung, die Autorinnen und Autoren und die teilnehmenden Untersuchungsämter sind am Anfang eines jeden Projektberichtes genannt.

3.4.1 Projekt 01: Glykoalkaloide (α -Solanin und α -Chaconin) in Speisekartoffeln

Federführende Ämter: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

Autor: Dr. Benjamin Sachse (BfR)

Teilnehmende Ämter: CVUA-RRW Krefeld, LAV Sachsen-Anhalt Halle (Saale), LHL Wiesbaden, LLBB Berlin/Frankfurt (Oder), LUA Trier

Hintergrund

Glykoalkaloide sind natürlich vorkommende, giftige Inhaltsstoffe der Kartoffelpflanze (*Solanum tuberosum*). Der Gesamtgehalt an Glykoalkaloiden besteht zu etwa 95 % aus den Verbindungen α -Solanin und α -Chaconin. Glykoalkaloide kommen in allen Teilen der Pflanze vor; in der Knolle befinden sie sich insbesondere in der Schale und in keimenden Bereichen. Schadhafte Stellen können ebenfalls erhöhte Gehalte aufweisen. Da die Verbindungen äußerst hitzestabil sind und bei der Zubereitung von Kartoffeln üblicherweise nicht zerstört werden, wird generell empfohlen, Kartoffeln zu schälen und schadhafte Stellen zu entfernen. Glykoalkaloide dienen der Pflanze zur Abwehr von Fraßfeinden; sie können aber auch beim Menschen nach Verzehr zu Vergiftungen führen. Bei leichten Vergiftungen dominieren gastrointestinale Beschwerden wie Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und Durchfall; bei stärkeren Vergiftungen sind Bewusstseinsstörungen und Herz-Kreislauf-Beschwerden möglich. Auch einzelne Todesfälle wurden beschrieben. In den letzten 100 Jahren wurden allerdings nur wenige Vergiftungsfälle dokumentiert. Dies könnte zum einen mit dem bitteren Geschmack der Glykoalkaloide zusammenhängen, der ab einem Gehalt von etwa 140 mg/kg wahrgenommen werden kann und den Verzehr von Kartoffeln mit hohen Gehalten einschränkt. Andererseits könnten die unspezifischen Symptome aber auch dazu führen, dass gesundheitliche Beschwerden nicht mit dem Verzehr von Kartoffeln und den darin enthaltenen Glykoalkaloiden in Verbindung gebracht werden. Die Datenlage zur Toxikologie der Glykoalkaloide beim Menschen ist lückenhaft und stützt sich insbesondere auf Fallberichte. Danach werden Aufnahmemengen ab etwa 1 mg/kg Körpergewicht (KG) beim Menschen als toxisch, Aufnahmemengen ab 3 mg/kg bis 6 mg/kg KG als potenziell letal angesehen.¹¹ Glykoalkaloid-Gehalte in Kartoffeln liegen üb-

11 WHO (World Health Organization) (1994): Solanine and Chaconine. WHO Food Additive Series 30. <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v30je19.htm>

licherweise zwischen 20 mg/kg und 100 mg/kg; Gehalte bis zu 200 mg/kg wurden von vielen Autoren bislang als gesundheitlich unbedenklich angesehen.

Ein Bericht über einen Vergiftungsfall, bei dem es nach dem Verzehr von Kartoffeln mit einem Glykoalkaloid-Gehalt von 236 mg/kg zu gastrointestinalen Beschwerden gekommen war, hatte das BfR zum Anlass genommen, mögliche gesundheitliche Risiken durch Glykoalkaloide in Kartoffeln zu bewerten. Das BfR kam zu dem Schluss, dass die Aufnahme von Glykoalkaloiden unter 0,5 mg/kg KG liegen sollte, um einen Sicherheitsabstand von 2 zur niedrigsten bekannten toxischen Dosis von 1 mg/kg KG einzuhalten. Um die Aufnahmemenge von 0,5 mg/kg KG auch bei hohem Verzehr von Kartoffeln nicht zu überschreiten, sollte der Glykoalkaloid-Gehalt in Kartoffeln unter 100 mg/kg liegen.¹² Der Wert von 100 mg/kg deckt sich mit der Forderung einer Bewertung aus Skandinavien.¹³

Ziel des durchgeführten Monitoring-Projekts war es, einen Überblick über die Glykoalkaloid-Gehalte der im Handel erhältlichen Kartoffeln zu gewinnen. Da bekannt ist, dass viele Faktoren, beispielsweise Licht, Keimung oder Lagerung, den Glykoalkaloid-Gehalt beeinflussen können, erfolgte die Probenahme über das Jahr verteilt und umfasste unter anderem verschiedene Handelsstufen und Kartoffelsorten.

Ergebnisse

Insgesamt wurden die Glykoalkaloid-Gehalte in insgesamt 180 Kartoffelproben ermittelt. Der Glykoalkaloid-Gehalt ist hier als Summe der gemessenen Verbindungen α -Solanin und α -Chaconin zu verstehen. Der mittlere Glykoalkaloid-Gehalt von 47,0 mg/kg über alle Proben setzte sich aus etwa 40 % α -Solanin und etwa 60 % α -Chaconin zusammen. Das Verhältnis von α -Solanin zu α -Chaconin unterschied sich in den verschiedenen Proben aber zum Teil deutlich. Rund 91 % der untersuchten Proben hatten einen Glykoalkaloid-Gehalt von unter 100 mg/kg. Die Glykoalkaloid-Gehalte weiterer 16 Proben lagen zwischen 102 mg/kg und 129 mg/kg. Nur eine einzelne Probe, für die zudem die Anmerkung „Sonderpostenverkauf“ hinterlegt ist, wies mit 225 mg/kg einen deutlich höheren Gehalt auf. Diese Befunde ähneln den Ergebnissen des Monitoring-Projekts aus dem Jahr 2005. In diesem hatten 92 %

der insgesamt 220 untersuchten Proben einen Glykoalkaloid-Gehalt von unter 100 mg/kg; eine einzelne Probe wies ebenfalls einen Glykoalkaloid-Gehalt von über 200 mg/kg (271 mg/kg) auf.

Es ist bekannt, dass sich verschiedene Sorten in ihren Glykoalkaloid-Gehalten unterscheiden können. Außerdem können verschiedene Umweltfaktoren die Gehalte beeinflussen. Es wurde daher bei der Auswertung der aktuellen Daten untersucht, ob die Glykoalkaloid-Gehalte in bestimmten „Subgruppen“ aus den insgesamt 180 untersuchten Kartoffelproben auffällig hoch oder niedrig waren. Eine Auswertung für bestimmte „Subgruppen“ erfolgte in der Regel nur dann, wenn mindestens 10 Proben für eine „Subgruppe“ vorlagen. Die statistischen Kennzahlen für die Gesamtheit der Proben sowie für ausgewählte „Subgruppen“ können Tabelle 3.27 entnommen werden. Als Tendenz ist beispielsweise festzustellen, dass die Sorten Belana und Gala geringere Glykoalkaloid-Gehalte aufwiesen als die Sorten Annabelle oder Princess. Außerdem waren die mittleren Gehalte in konventionell angebauten Kartoffeln geringfügig niedriger als in Kartoffeln aus ökologischem Anbau. Diese Tendenzen sind aber wegen des geringen Stichprobenumfangs als wenig repräsentativ anzusehen. Darüber hinaus können sich aufgrund des Projekt-Designs verschiedene Faktoren überlagern. Beispielsweise waren die Kartoffelproben ausländischer Herkunft überwiegend auch als „Frühkartoffeln“ deklariert. Besonders auffällige Gehaltsunterschiede zwischen den untersuchten „Subgruppen“ waren nicht zu beobachten. Für eine gezielte Untersuchung verschiedener Einflussfaktoren wären Studien erforderlich, bei denen die weiteren Parameter gezielt kontrolliert und konstant gehalten werden.

Zu einzelnen Kartoffelproben ist vermerkt, dass diese Schadstellen aufwiesen („grün“, „keimend“ etc.). Entgegen den Erwartungen wiesen diese Proben jedoch keine hohen Glykoalkaloid-Gehalte auf.

Fazit

Etwa 91 % der untersuchten Kartoffelproben wiesen Glykoalkaloid-Gehalte unterhalb des vom BfR empfohlenen Gehalts von 100 mg/kg auf. Die übrigen Proben, bis auf eine Ausnahme, überschritten diesen Wert mit Gehalten zwischen 102 mg/kg und 129 mg/kg nur

12 BfR (2018): Speisekartoffeln sollten niedrige Gehalte an Glykoalkaloiden (Solanin) enthalten. Stellungnahme Nr. 010/2018 des BfR vom 23. April 2018

13 Slanina (1990): Assessment of health-risks related to glycoalkaloids ("solanine") in potatoes: a Nordic review. Report from the Nordic working group on food toxicology and risk assessment

geringfügig. Somit wiesen 179 der 180 untersuchten Proben Glykoalkaloid-Gehalte unterhalb bzw. nur moderat oberhalb des vom BfR empfohlenen Gehalts von 100 mg/kg auf. Das Auftreten von Vergiftungssymptomen nach Verzehr dieser Kartoffeln wird als wenig wahrscheinlich angesehen. Für eine Probe wurde mit 225 mg/kg allerdings ein deutlich höherer Glykoalkaloid-Gehalt ermittelt. Dieser lag in etwa in dem Bereich, wie er auch in dem vom BfR berichteten Vergiftungsfall aufgetreten war. Die Befunde zeigen, dass die Mehrzahl der erhältlichen Kartoffeln Gehalte an

Glykoalkaloiden aufweisen, die als gesundheitlich unbedenklich angesehen werden können. In Einzelfällen können aber Gehalte auftreten, aus denen Vergiftungen resultieren könnten. Da die Glykoalkaloid-Gehalte der Kartoffeln auch beim Verbraucher noch ansteigen können, sollten die üblichen Empfehlungen hinsichtlich Lagerung und Zubereitung von Kartoffeln eingehalten werden.

Tab. 3.27 Glykoalkaloid-Gehalt in Kartoffeln (Summe aus α -Solamin und α -Chaconin)

Erzeugnis/ Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quanti- fizierbaren Gehalten ^a	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Gesamtheit der Proben						
Kartoffel	180	178	47,0	37,7	96,5	225
Gehalte nach Sorten						
Annabelle	30	29	59,3	51,0	108	225
Belana	14	14	23,5	20,2	37,0	62,2
Gala	14	14	30,7	31,1	46,1	53,4
Princess	16	16	44,2	40,9	69,9	107
sonstige Sorten	106	105	49,1	39,5	102	129
Handelsstufe						
Erzeuger	27	27	43,7	32,2	94,5	116
Großhandel	7	7	27,6	23,5	0	45,0
Einzelhandel	121	119	47,1	38,2	87,3	225
Anbau						
konventionell	83	81	46,0	40,3	83,7	225
ökologisch	16	16	60,3	45,3	113	127
Herkunft						
Deutschland	139	137	45,9	36,6	103	225
Ausland	38	38	49,9	48,3	83,7	124
sonstige Faktoren						
„Frühkartoffeln“	49	49	56,9	53,3	103	225
„Schadstellen“	18	18	42,3	26,6	105	106

a Eine Probe galt als quantifizierbar, wenn mindestens einer der beiden Analyten einen Gehalt oberhalb der Bestimmungsgrenze aufwies.

3.4.2 Projekt 02: Glyphosat-Rückstände in Kuhmilch

Federführendes Amt: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
 Autor: Christian Sieke (BfR)
 Teilnehmende Ämter: CVUA MEL Münster, LALLF Rostock, CVUA Freiburg, LAVES LVI Oldenburg, LUA Speyer

Gegenstand der Bewertung

Die Thematik von Glyphosat-Rückständen in Lebensmitteln war in den letzten Jahren stark im Fokus des öffentlichen und medialen Interesses. Insbesondere Milch, die bei Kleinkindern einen wichtigen Bestandteil der täglichen Ernährung bildet, war ein oft diskutiertes Lebensmittel. Die postulierten Befunde widersprachen den Ergebnissen der erneuten Wirkstoffprüfung zur Aufnahme von Glyphosat in den Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009, wonach anhand von Fütterungsstudien an Milchkühen kein signifikanter Übergang von Rückständen in die Milch identifiziert werden konnte.

Wegen der generell komplexen Analytik von Glyphosat und seinem Metaboliten Aminomethylphosphonsäure (AMPA) stehen keine flächendeckenden validierten Methoden zur Verfügung, um beide Substanzen systematisch im Rahmen des Monitoring-Basispektrums analysieren zu können. Die Untersuchung im Rahmen des Monitorings erfolgte bisher in Matrices wie Getreide oder Ölsaaten, bei denen mit hoher Wahrscheinlichkeit glyphosathaltige Pflanzenschutzmittel zum Einsatz kamen und somit auch positive Befunde zu erwarten waren. Dementsprechend lagen aus den letzten Warenkorbuntersuchungen zu Milch aus den Jahren 2013 und 2016 keine Untersuchungsergebnisse zu Glyphosat oder seinen Abbauprodukten vor.

Das Ziel des vorliegenden Projekts war es, erstmalig einen repräsentativen Datensatz für die Belastung von Kuhmilch mit möglichen Rückständen von Glyphosat zu erheben. Hierdurch kann erstens eine vermeintliche Datenlücke in der Risikobewertung für das hoch verzehrte Lebensmittel Milch und Milcherzeugnisse geschlossen werden und zweitens können die Schlussfolgerungen der EU-Wirkstoffbewertung auf ihre Praxisrelevanz hin überprüft werden.

Ergebnisse

In dem Projekt wurden insgesamt 93 Proben Kuhmilch in verschiedenen Varianten untersucht (Vollmilch und Rohmilch: 85 Proben, teilentrahmt: 6 Proben, entrahmt: 2 Proben). Der Milchfettanteil ist für Glyphosat ohne Relevanz, da die Substanz gut wasserlöslich ist und somit primär im fettfreien Molkeanteil zu finden ist. In keiner der 93 Proben konnten Glyphosat-Rückstände nachgewiesen werden. Die erreichten Bestimmungsgrenzen der jeweiligen Methoden sind in Abbildung 3.2 dargestellt. Parallel wurden 22 Proben auf den Metaboliten AMPA untersucht. Hier konnten ebenfalls keine messbaren Rückstände nachgewiesen werden (Bestimmungsgrenze 0,01 mg/kg für alle Proben).

Zusätzlich zur eigentlichen Projektaufgabe haben einzelne Labore die Proben auf weitere Substanzen analysiert und dabei positive Befunde für DDT/DDE, Hexachlorbenzol und Lindan festgestellt. Diese seit Jahren nicht mehr eingesetzten, persistenten organischen Substanzen sind ubiquitär vorhanden und akkumulieren aufgrund ihrer hohen Fettlöslichkeit insbesondere in Lebensmitteln tierischen Ursprungs, wo sie zu messbaren Rückstandskonzentrationen führen können. Die ermittelten Gehalte in Kuhmilch waren unauffällig.

Fazit

Die Daten belegen, dass im Rahmen der marktüblichen Situation Glyphosat in Milch und somit auch in Milcherzeugnissen nicht vorhanden ist. Der Expositionspfad von behandelten Futtermitteln über Milchvieh in die Milch trägt, wie im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung bereits angenommen und nun durch die Untersuchungen bestätigt, nicht signifikant zur täglichen Gesamtaufnahme des Wirkstoffs Glyphosat durch Verbraucher bei.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass diese Schlussfolgerung auch für den Metaboliten AMPA zutrifft. Hier ist jedoch die erreichte Probenzahl nicht ausreichend, um eine fundierte Aussage treffen zu können. Zusätzlich ist zu bedenken, dass AMPA nicht nur aus dem Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff Glyphosat gebildet werden kann, sondern weitere Eintragsquellen für AMPA existieren (z. B. Waschmittel).

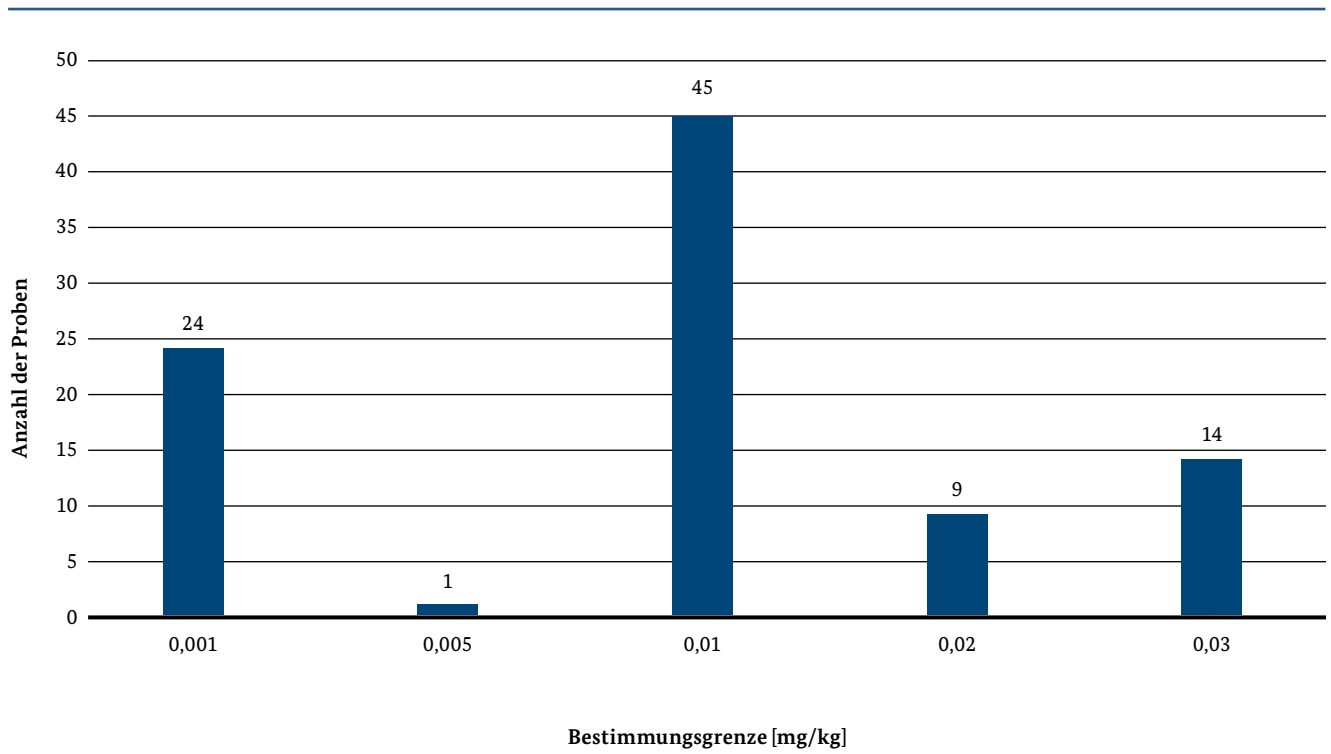


Abb. 3.2 Erreichte Bestimmungsgrenzen für Glyphosat in Milch

3.4.3 Projekt 03: Pyrrolizidinalkaloide in Gewürzen

Federführendes Amt: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
 AutorInnen: Stephanie Taube, Dr. Oliver Lindtner (beide BfR)
 Teilnehmende Ämter: LGL Erlangen, HU Hamburg, LALLF M-V Rostock, LHL Wiesbaden, LUA Trier, LUA Dresden, LAVES Braunschweig

Hintergrund

Pyrrolizidinalkaloide (PA) sind sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, die hauptsächlich von den Pflanzenfamilien der Korbblütler (*Asteraceae*), der Borretschgewächse (*Boraginaceae*) und der Hülsenfrüchtler (*Fabaceae*) gebildet werden.

Aufgrund ihres gesundheitsschädigenden Potentials sind PA in Lebens- und Futtermitteln unerwünscht. Die Aufnahme großer Mengen an PA kann bei Tier und Mensch zur akuten Schädigung der Leber oder auch der Lunge führen. Im Tierversuch konnte außerdem gezeigt werden, dass bestimmte PA bei chronischer Aufnahme genotoxische und kanzerogene Wirkung haben.

Das Vorkommen von PA in Lebens- und Futtermitteln ist auf Verunreinigungen mit PA-bildenden Pflanzen zurückzuführen. Eine Ausnahme stellt Borretsch als PA-bildende Pflanze dar. Besonders in pflanzlichen Lebensmitteln, wie Kräutern, Tee und Honig konnten bisher PA nachgewiesen werden.

Bis heute wurden für PA in Lebens- und Futtermitteln noch keine gesetzlichen Grenzwerte festgelegt. Zur gesundheitlichen Bewertung chronischer Aufnahmemengen von PA werden zwei verschiedene Ansätze verfolgt. Für die Bewertung von nicht krebserzeugenden Effekten wird ein gesundheitsbasierter Richtwert (*Health Based Guidance Value*, HBGV) herangezogen, der auf Basis eines im Tierversuch ermittelten *No-Observed-Adverse-Effect-Levels* (NOAEL) abgeleitet wurde.¹⁴ Zur Abschätzung des Risikos neoplastischer (krebserzeugender) Effekte wird der zur Bewertung genotoxisch und kanzerogen wirkender Substanzen international übliche MOE-Ansatz (*Margin of Exposure*)

zugrunde gelegt.¹⁵ In der Europäischen Union gilt die Empfehlung, die Exposition gegenüber genotoxischen und krebserzeugenden Substanzen so weit zu minimieren, wie dies vernünftig erreichbar ist (ALARA-Prinzip: *as low as reasonably achievable*).

In der Gesamtbewertung des BfR zu PA-Gehalten in Lebensmitteln aus dem Jahr 2016 wurde beschrieben, dass Gewürze und Kräuter als potenzielle Aufnahmequelle gelten. Jedoch lagen bisher keine Gehaltsdaten für PA in Einzelgewürzen vor, um differenzierte Betrachtungen vornehmen zu können.¹⁶ Ziel dieses Projektes war die systematische Erhebung von Gehaltsdaten für einzelne Gewürze. Die abgeleiteten Ergebnisse sollen in zukünftige gesundheitliche Bewertungen der PA-Gesamtexposition der Verbraucher eingehen.

Ergebnisse

Die Gehalte der in Tabelle 3.29 genannten 28 PA wurden in verschiedenen Gewürzen bestimmt. Die Bestimmungsgrenzen der Methoden liegen in Abhängigkeit von PA und Gewürz zwischen 5 µg/kg und 50 µg/kg.

Das Analytspektrum unterscheidet sich geringfügig zwischen den beteiligten Untersuchungseinrichtungen (26–28 Einzelsubstanzen), sodass zur Berechnung der PA-Summenkonzentration die in den Empfehlungen des BfR enthaltenen 21 PA zur Summenbildung herangezogen wurden, wodurch sich die Datenbasis von 101 Proben für die durchgeführten Berechnungen ergibt.¹⁷ Die Proben verteilen sich auf 8 Gewürze (s. Tab. 3.28), dabei wurde Petersilie als Blattgewürz und als frische Petersilie analysiert.

Die mittleren Gehalte reichen von 2 µg/kg bis 5.059 µg/kg. In jeweils über 80 % der untersuchten Liebstöckelgewürze und Oregano Blattgewürze bzw. in allen untersuchten Borretsch Blattgewürzen waren PA quantifizierbar. Aufgrund der geringen Probenanzahl ist die Aussagekraft der statistischen Kennzahlen jedoch begrenzt. Zudem wurde auf eine Unterscheidung nach Anbau (ökologisch und konventionell) sowie eine Berücksichtigung der Herkunft aufgrund geringer Probenzahlen verzichtet.

14 BfR: Pyrrolizidinalkaloide in Kräutertees und Tees: Stellungnahme Nr. 018/2013 des BfR vom 5. Juli 2013

15 EFSA: Opinion of the Scientific Committee on a request from EFSA related to a harmonised approach for risk assessment of Substances which are both genotoxic and carcinogenic. Request No EFSA-Q-2004-020. The EFSA Journal, 2005, 282

16 BfR: Pyrrolizidinalkaloide: Gehalte in Lebensmitteln sollen nach wie vor so weit wie möglich gesenkt werden. Stellungnahme Nr. 030/2016 des BfR vom 28. September 2016

17 BfR: Vorläufige Empfehlungen des BfR zur Analytik von Pyrrolizidinalkaloiden (PA) in Kräutertee und Tee (Analytspektrum und Probenahmeverfahren). Mitteilung Nr. 002/2016 des BfR vom 5. Januar 2016

Tab. 3.28 Statistische Kennzahlen der Untersuchungen auf Pyrrolizidinalkaloide in Gewürzen (PA Summengehalte)

Lebensmittel	Probenzahl ^a	Anteil Proben mit quantifizierbaren Gehalten [%]	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{kg}$] ^a	Median [$\mu\text{g}/\text{kg}$] ^a	90. Perzentil [$\mu\text{g}/\text{kg}$] ^a	Maximum [$\mu\text{g}/\text{kg}$] ^a
Beifuß Blattgewürz	8	50,0	59,1	15,0	231	231
Borretsch Blattgewürz	3	100	1.489	1.262	2.596	2.596
Liebstockkraut Blattgewürz	11	81,8	1.377	1.103	2.235	5.072
Oregano, wilder; Majoran, echter Dost Blattgewürz	20	85,0	5.059	1.100	14.304	46.039
Petersilie Blattgewürz	22	31,8	340	0	542	5.446
Petersilienblätter (frisch)	9	11,1	1,66	0	14,9	14,9
Rosmarin Blattgewürz	14	14,3	4,85	0	6,79	61,1
Thymian Blattgewürz	14	35,7	66,4	0	257	383
Gewürze (gesamt)	101	47,5	1.285	2,50	2.235	46.039

a PA-Summengehalt berechnet aus den 21 Einzelsubstanzen, die in der Empfehlung des BfR (Mitteilung Nr. 002/2016 vom 5. Januar 2016) als relevantes Analytenspektrum identifiziert wurden.

Eine Übersicht der Verteilung der PA-Summengerhalte über verschiedene Konzentrationsbereiche ist in Abbildung 3.3 dargestellt. Demnach waren in über 50 % der 101 berücksichtigten Gewürzproben keine PA nachweisbar. PA-Summengerhalte bis 1.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ wurden in 25,7 % der Proben festgestellt, in 21,8 % der Proben wurden PA-Summengerhalte zwischen 1.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ und 4.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ermittelt.

Die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen PA und die mittleren Gerhalte über alle Proben sind in Tabelle 3.29 zusammengefasst. Echimidin-*N*-oxid und Trichodesmin wurden nicht in allen Proben untersucht, wodurch sich für einige der Gewürzproben ein laborabhängiges eingegrenztes Analytenspektrum von 26 bzw. 27 ergibt.

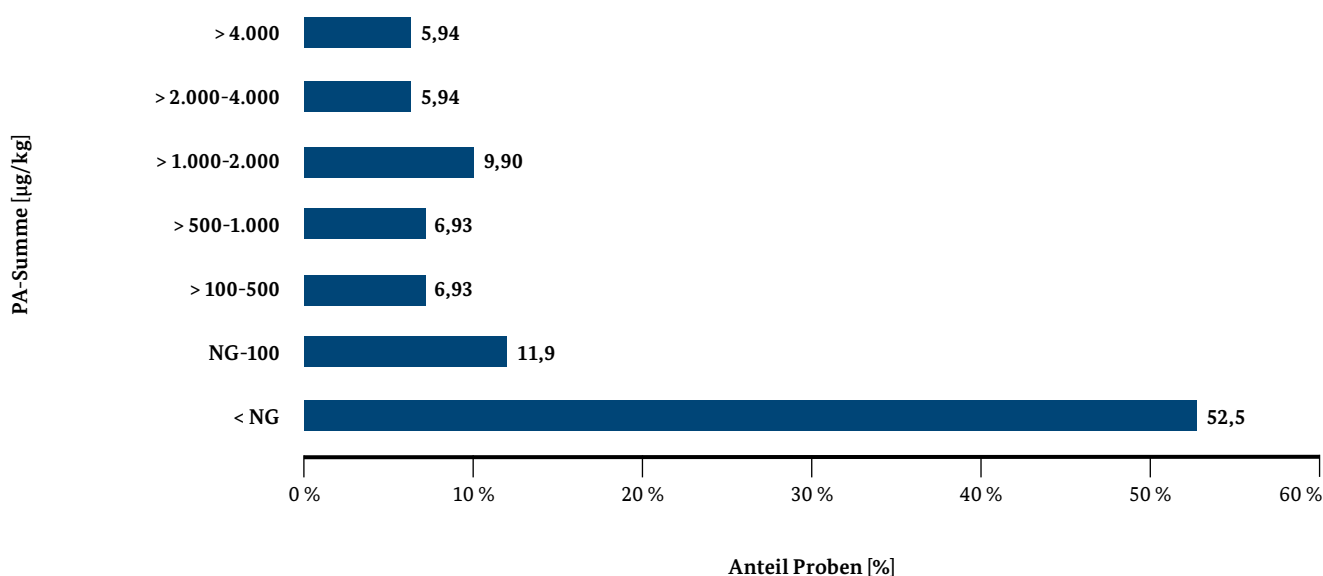


Abb. 3.3 Ermittelte PA-Summengerhalte in Gewürzen über verschiedene Konzentrationsbereiche

Tab. 3.29 Statistische Kennzahlen der Untersuchungen auf Pyrrolizidinalkaloide in Gewürzen

Stoff	Probenzahl	Anzahl Proben mit quantifizierbarem Gehalten	Anteil Proben mit quantifizierbarem Gehalten [%]	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Median [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	90. Perzentil [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Maximum [$\mu\text{g}/\text{kg}$]
Echimidin	101	0	–	–	–	–	–
Echimidin-N-oxid	88	4	4,5	29,6	0	0	1.580
Erucifolin	101	2	2,0	19,9	0	0	1.923
Erucifolin-N-oxid	101	1	1,0	–	–	–	28,9
Europin	101	15	14,9	91,6	0	105	3.339
Europin-N-oxid	101	18	17,8	642	0	633	30.709
Heliotrin	101	4	4,0	0,730	0	0	35,7
Heliotrin-N-oxid	101	4	4,0	3,48	0	0	132
Intermedin	101	5	5,0	1,91	0	0	64,1
Intermedin-N-oxid	101	11	10,9	15,5	0	14,0	630
Jacobin	101	0	–	–	–	–	–
Jacobin-N-oxid	101	0	–	–	–	–	–
Lasiocarpin	101	12	11,9	34,4	0	18,8	1.930
Lasiocarpin-N-oxid	101	16	15,8	145	0	24,2	9.815
Lycopsamin	101	13	12,9	16,2	0	12,3	1.364
Lycopsamin-N-oxid	101	14	13,9	99,6	0	33,3	4.135
Monocrotalin	101	0	–	–	–	–	–
Monocrotalin-N-oxid	101	3	3,0	0,875	0	0	66,2
Retrorsin	101	9	8,9	1,81	0	5,00	37,6
Retrorsin-N-oxid	101	15	14,9	16,3	0	46,3	349
Senecionin	101	14	13,9	19,1	0	44,7	512
Senecionin-N-oxid	101	21	20,8	67,5	0	113	2.184
Seneciphyllin	101	13	12,9	24,8	0	67,0	591
Seneciphyllin-N-oxid	101	16	15,8	70,2	0	28,2	2.120
Senecivernin	101	11	10,9	2,01	0	9,48	42,4
Senecivernin-N-oxid	101	16	15,8	8,65	0	44,0	142
Senkirkin	101	7	6,9	3,19	0	2,50	87,5
Trichodesmin	74	1	1,4	–	–	–	35,3

Ein Vergleich der beiden Blattgewürze Oregano und Petersilie (≥ 20 Proben) zeigt, dass in Oregano vermehrt PA aus Pflanzen der Pflanzenfamilie der *Boraginaceae* (Gattung *Heliotropium* und sonstige) nachgewiesen werden konnten. In Petersilie hingegen wurden häufiger PA nachgewiesen, die von Pflanzen der Pflanzenfamilie der *Asteraceae* (Gattung *Senecio*) gebildet werden. Im Rosmarin Blattgewürz (14 Proben) wurde ausschließlich die PA-Einzelsubstanz Senkirkin nachgewiesen. Dieses PA-Muster ist typisch für Pflanzen der Gattung Huflattich (*Tussilago*).

Fazit

Im Rahmen dieses Projekts wurden insgesamt 101 Gewürzproben ausgewertet, die sich auf 8 Gewürze verteilen.

Insgesamt waren die im Projekt ermittelten PA-Gehalte sehr breit gestreut. In 52,5 % der 101 Gewürzproben waren keine PA quantifizierbar. Hohe mittlere PA-Gehalte wurden vor allem in den Blattgewürzen Oregano, Liebstöckelkraut, Borretsch und Petersilie quantifiziert. Am häufigsten wurden in den Gewürzen die Einzelsubstanzen Senecionin-N-oxid und Europin-N-oxid nachgewiesen, die von Pflanzen der Pflanzenfamilie der *Asteraceae* (Gattung *Senecio*) bzw. *Boraginaceae* (Gattung *Heliotropium*) gebildet werden.

3.4.4 Projekt 04: Pflanzenschutzmittelrückstände in Gewürzen

Federführendes Amt: Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB)
 Autorin: Ingrid Brand (LLBB)
 Teilnehmende Ämter: CVUA MEL Münster, CVUA Stuttgart, HU Hamburg, Landeslabor Schleswig-Holstein, LAV Halle, LGL Erlangen, LHL Wiesbaden, LLBB Berlin-Brandenburg, LUA Dresden

Hintergrund

Gewürze bestehen aus Pflanzenteilen, wie z. B. Blüten, Früchten, Knospen, Samen, Rinden und Wurzeln, die meist in getrockneter Form angeboten werden. Wegen ihres natürlichen Gehalts an geschmacks- und geruchsgebenden Inhaltsstoffen werden sie bei der Zubereitung von Speisen und Getränken eingesetzt.

Aufgrund der vermehrten Verwendung dieser Gewürze und der geringen Datenlage (die letzte Monitoring-Untersuchung zu Pflanzenschutzmittelrückständen in Paprikapulver ist aus dem Jahr 2012) sollte dieses Projekt die Gehaltssituation von Pflanzenschutzmittelrückständen in den Gewürzen Paprika Fruchtgewürz, Chili Fruchtgewürz, Ingwer Wurzelgewürz (getrocknet) und Kreuzkümmel darstellen. Die bekannte Problematik der Mehrfachrückstände sollte ebenso beleuchtet werden.

Ergebnisse und Beurteilung

Es wurden insgesamt 155 Gewürzproben von 9 amtlichen Untersuchungslaboren auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht.

Das Untersuchungsspektrum umfasste bis zu 240 Wirkstoffe, die in mindestens 20 Proben untersucht wurden. Aufgrund der analytisch anspruchsvollen Matrixgruppe wurde eine gekürzte Variante des pflanzlichen Basisspektrums analysiert. Einzelne Labore analysierten ca. 800 Wirkstoffe. Insgesamt waren bis zu 72 Stoffe in den Gewürzproben quantifizierbar. Die am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe sind in Tabelle 3.30 aufgeführt. Zusätzlich wurde in einzelnen Untersuchungsämtern in insgesamt 44 Proben der Stoff Chlorat analysiert.

Von den untersuchten Proben entsprachen 17 Erzeugnisse den Vorgaben der EG-Öko-Verordnung (EG) Nr. 834/2007. In 62,5 % dieser Proben waren keine **Rückstände** nachweisbar.

Tab. 3.30 Ergebnisse zu **Rückständen** von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Gewürzen

Lebensmittel	Anzahl quantifizierbarer Stoffe	davon in mehr als 10 % der untersuchten Proben
Ingwer Wurzelgewürz	15	Metalaxyl (22,2 %), Chlorpyrifos (16,7 %), Fosthiazat (10 %)
Paprika Fruchtgewürz	54	2,4-D (55 %), MCPA (23,3 %), Cypermethrin (20,4 %), lambda-Cyhalothrin (17 %), Chlorantraniliprol (14,9 %), Chlorpyrifos (14,8 %), Carbendazim (11,5 %), Azoxystrobin (11,1 %)
Chili Fruchtgewürz	72	Chlorpyrifos (34,8 %), Chlorantraniliprol (31,3 %), Cypermethrin (30,4 %), Imidacloprid (21,7 %), Anthrachinon (20 %), Carbendazim (20 %), lambda-Cyhalothrin (17,4 %), Flusilazol (14,3 %), Methamidophos (14,3 %), Acetamiprid (13 %), Azoxystrobin (13 %), Bifenthrin (13 %), Difenconazol (13 %), Ethion (13 %), Phosalon (13 %), Tebuconazol (13 %), Thiamethoxam (13 %), Myclobutanil (12,5 %), Profenofos (12,5 %), Triazophos (12,5 %), Trifluralin (11,8 %), Novaluron (10,5 %)
Kreuzkümmel Fruchtgewürz	45	Carbendazim (32,4 %), Chlorpyrifos (22,9 %), Acetamiprid (21,4 %), Linuron (21,3 %), Tricyclazol (13,3 %), Imidacloprid (11,9 %)

Tab. 3.31 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Gewürzen

Lebensmittel	Probenzahl	Proben ohne quantifizierbare Gehalte		Proben mit quantifizierbaren Gehalten \leq RHG ^a		Proben mit Gehalten $>$ RHG ^a	
		Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
Ingwer Wurzelgewürz	30	17	56,6	9	30,0	4	13,3
Paprika Fruchtgewürz	54	19	35,2	28	51,9	7	13,0
Chili Fruchtgewürz	23	5	21,7	12	52,2	6	26,1
Kreuzkümmel Fruchtgewürz	48	24	50,0	12	25,0	12	25,0

a RHG – Rückstandshöchstgehalt

Bei der Beurteilung von Höchstgehaltsüberschreitungen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 wurden für die in Anhang I aufgeführten Erzeugnisse Kreuzkümmel und Ingwer (getrocknet) die vorgegebenen Höchstgehalte nach Art. 18 Abs. 1 Buchstabe a herangezogen. Für Paprikapulver und getrocknete Chili wurde der Höchstgehalt für frische Paprika unter Berücksichtigung eines Verarbeitungsfaktors angewendet (vgl. Art. 20 Abs. 1 der o. g. Verordnung).

Tabelle 3.31 zeigt die Anteile der quantifizierbaren Gehalte der einzelnen Gewürzgruppen sowohl unterhalb als auch oberhalb der zulässigen Rückstandshöchstgehalte.

Die Wirkstoffe, die zu einer Höchstgehaltsüberschreitung führten, sind in Tabelle 3.32 zusammengefasst. Die Herkunftsländer der untersuchten Gewürzproben blieben überwiegend ungeklärt und konnten nur in wenigen Fällen ermittelt werden.

Auffällig waren die mehrfach festgestellten Chlorat-Höchstgehaltsüberschreitungen in Ingwer (getrocknet), Paprikapulver und getrocknetem Chili. Die Ursache für Chlorat-Befunde in Lebensmitteln ist noch umstritten. Als Pflanzenschutzmittel ist es in der EU seit 2009 nicht mehr zugelassen. Weitere Eintragungsmöglichkeiten, z. B. der Einsatz von Chlorat-haltigen Pflanzenschutzmitteln in Drittländern, die Nacherntebehandlung mit gechlortem Wasser sowie ein Desinfektionsmittelnebenprodukt stehen in Diskussion. Da Chlorat als Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff in den Anwendungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 fällt, aber keine Rückstandshöchstgehalte festgelegt sind, gilt gemäß Art. 18 Abs. 1 Buchstabe b der allgemeine Höchstgehalt von 0,01 mg/kg.

Kreuzkümmel Fruchtgewürz

In 50,0 % der 48 untersuchten Kreuzkümmelproben waren Pflanzenschutzmittelrückstände quantifizierbar. 25,0 % der Proben (12 Proben) wiesen Überschreitungen mit bis zu 17 verschiedenen Stoffen auf. Am häufigsten wurden die Höchstgehalte der Wirkstoffe

Acetamiprid (in 9 Proben) und Carbendazim (in 10 Proben) überschritten. Der Höchstgehalt von Carbendazim wurde mit dem am höchsten quantifizierbaren Gehalt von 3,68 mg/kg in einer Probe aus Indien um mehr als das 70-fache überschritten.

Bezeichnend waren die mehrfachen Höchstgehaltsüberschreitungen in einer Probe. Bis zu 13 Wirkstoffe wurden in einer Probe oberhalb des zulässigen Höchstgehalts festgestellt. In dieser Kreuzkümmelprobe überschritt der Wirkstoff Acetamiprid den Rückstandshöchstgehalt um das 30-fache. In einer weiteren Probe mit der Herkunft Indien wurden Höchstgehalte von 8 Wirkstoffen überschritten. Auch hier waren hohe Gehalte von Acetamiprid (1,71 mg/kg) und Carbendazim (1,06 mg/kg) quantifizierbar.

Chlorat war in keiner der darauf untersuchten Kreuzkümmelproben nachweisbar.

Ingwer Wurzelgewürz

Von den 30 untersuchten Ingwerproben waren in 56,6 % (17 Proben) der Proben keine Gehalte quantifizierbar. In 4 Proben (13,3 %) konnten Höchstgehaltsüberschreitungen, davon 3 Proben mit Chlorat-Rückständen mit bis zu 2,3 mg/kg, festgestellt werden. Eine Ingwerprobe mit einer Überschreitung des Wirkstoffes Phoxim war ein Erzeugnis gemäß EG-Öko-Verordnung (EG) Nr. 834/2007.

30 % der Proben wiesen Mehrfachrückstände mit bis zu 9 Stoffen pro Probe auf. Mehr als 5 Stoffe pro Probe waren in 6,7 % der Proben feststellbar (vgl. Abb. 3.4).

Paprika Fruchtgewürz

Von den 54 untersuchten Paprikapulverproben wiesen 35,2 % der Proben keine Rückstände auf. In 7 Proben (13 %) gab es Überschreitungen von Rückstandshöchstgehalten, davon war allein in 6 Proben der Höchstgehalt von Chlorat mit bis zu 3,3 mg/kg überschritten. Eine Probe mit Chlorat-Überschreitung stammte aus ökologischer Produktion.

Mehrfachrückstände spielen bei Paprikapulver eine große Rolle. Knapp die Hälfte der Proben (48,1 %) wie-

Tab. 3.32 Überschreitung der Rückstandshöchstgehalte

Lebensmittel	Stoff	Anzahl Proben > RHG ^a
Ingwer Wurzelgewürz	Chlorat	3
	Phoxim	1
Paprika Fruchtgewürz	Anthrachinon	1
	Chlorat	6
	Chlormequat	3
Chili Fruchtgewürz	Chlorat	3
	Chlorfenapyr	1
	Chlormequat	2
	Chlorpyrifos	1
	Ethion	2
	Permethrin	1
	Prochloraz	1
	Triazophos	2
Kreuzkümmel Fruchtgewürz	Acetamiprid	9
	Carbendazim	10
	Carbofuran	1
	Clothianidin	3
	Cypermethrin	1
	Fipronil	1
	Hexaconazol	2
	Imidacloprid	4
	Iprobenfos	1
	Linuron	5
	Metalaxyl	1
	Propamocarb	1
	Propiconazol	4
	Thiamethoxam	4
	Triazophos	1
	Tricyclazol	3
Trifloxystrobin	1	

a RHG – Rückstandshöchstgehalt

sen Mehrfachrückstände auf. 20,4 % der Proben wiesen mehr als 5 Stoffe je Probe auf, während maximal 16 Stoffe pro Probe festgestellt wurden (vgl. Abb. 3.4).

Chili Fruchtgewürz

In den 23 untersuchten Proben Chili Fruchtgewürz waren nur 5 Proben (21,7 %) ohne quantifizierbare Gehalte. In 52,2 % der Proben waren Rückstände unterhalb der zulässigen Höchstgehalte quantifizierbar, während in 7 Proben Höchstgehaltsüberschreitungen auftraten, sogar bis zu 3 Überschreitungen in einer Probe. Es konnten 3 Chlorat-Überschreitungen mit Gehalten bis zu 4,5 mg/kg verzeichnet werden. Bei einer Probe wurde der Höchstgehalt des Wirkstoffes Chlormequat um mehr als das 10-fache überschritten.

Ein großer Anteil der Proben (70,0 %) wies Mehrfachrückstände auf. Die maximale Anzahl an Stoffen betrug 33 Stoffe pro Probe. In 21,7 % der Proben waren mehr als 10 Stoffe quantifizierbar und in 34,8 % der Proben 5 Stoffe pro Probe (vgl. Abb. 3.4).

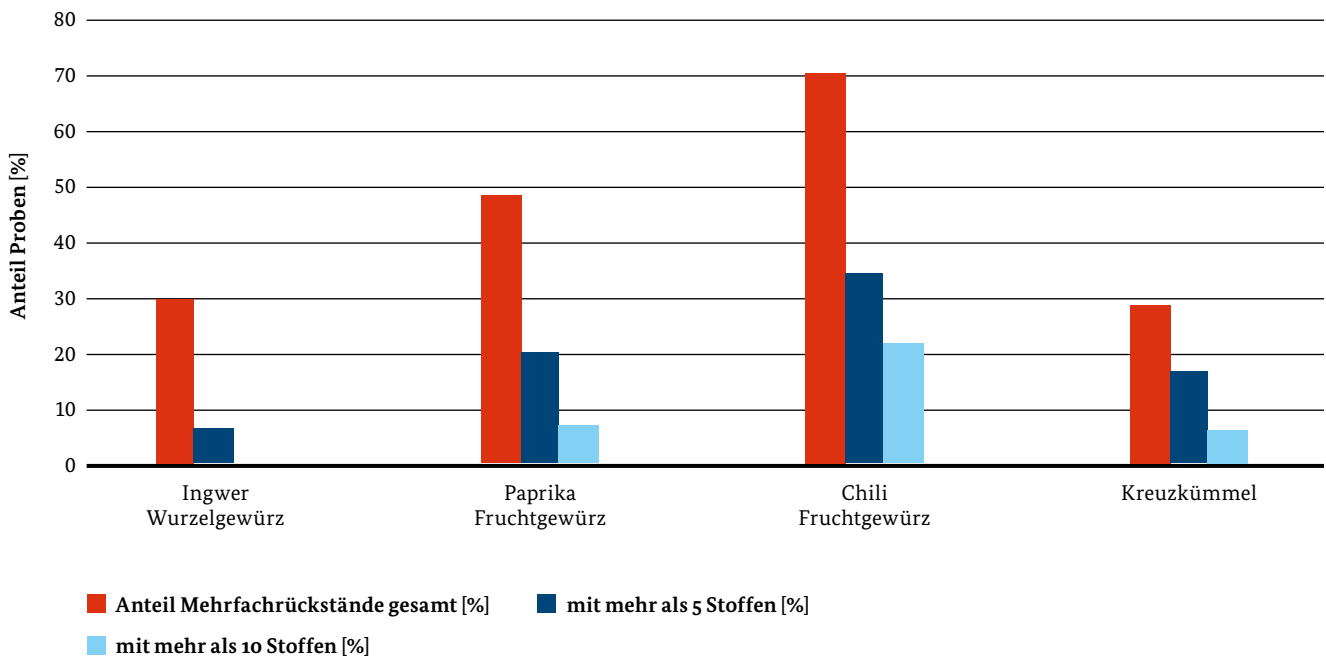


Abb. 3.4 Mehrfachrückstände in Gewürzen

Fazit

Die Daten zeigen, dass häufig – auch mehrfach – Höchstgehaltsüberschreitungen von Pflanzenschutzmittelrückständen vor allem bei Kreuzkümmel, Paprikapulver und getrocknetem Chili festgestellt wurden.

Eine wichtige Rolle spielt bei Paprikapulver und getrocknetem Chili die mögliche Aufkonzentrierung der Rückstände durch Trocknungsprozesse der frischen, mit Pflanzenschutzmitteln behandelten Paprikafrucht.

Aufgrund der hier dargestellten Ergebnisse der Höchstgehaltsüberschreitungen und Mehrfachrückstände sollten auch zukünftig Gewürze auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht werden. Ein Vergleich mit den vorliegenden Daten (Monitoring-Bericht 2012 zu Paprikapulver, AG Pestizide Jahresbericht 2015 zu Kreuzkümmel) zeigt, dass die Gehalte nicht rückläufig sind.

Die im Vergleich zu den anderen untersuchten Lebensmitteln geringeren Gehalte von Pflanzenschutzmitteln bei Ingwer lassen sich möglicherweise durch eine natürliche Schädlingsabwehr erklären. Dennoch sollten auch hier aufgrund der Problematik mit Mehrfachrückständen und der geringen Datenlage weitere Untersuchungen erfolgen.

Mögliche Erklärungen für die erhöhten Chlorat-Gehalte in Paprikapulver, getrocknetem Chili und getrocknetem Ingwer könnte der Einsatz von gechlortem Waschwasser bei der frischen Paprikafrucht bzw. bei frischem, geschältem Ingwer sein oder eine Kontamination durch Desinfektionsmittelnebenprodukte.

Trotz der häufigen Höchstgehaltsüberschreitungen einiger Pflanzenschutzmittelrückstände in den Gewürzen kann – aufgrund der geringen Verzehrsmengen – ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher ausgeschlossen werden.

3.4.5 Projekt 05: Gesamtchrom und Chrom(VI) in Mineralwasser

Federführendes Amt: CVUA Ostwestfalen-Lippe (CVUA OWL)
 Autor: Dr. Werner Dülme (CVUA OWL)
 Teilnehmende Ämter: CVUA Freiburg, CVUA Sigma-
 ringen, CVUA-OWL, LAVES LVI
 Braunschweig, LGL Erlangen, LLBB
 Frankfurt (Oder), LSH Neumünster,
 LUA Speyer, TLV Bad Langensalza

Hintergrund

Für Trink- und Mineralwasser gilt ein sehr hoher Qualitätsanspruch, der in europäischen und deutschen Rechtsvorschriften definiert ist und auch zahlreiche Schwermetalle berücksichtigt, zu denen Chrom gehört. Chrom ist ein Metall, welches häufig zur Oberflächenbeschichtung und als Legierungsbestandteil eingesetzt wird. Neben metallischem Chrom gibt es zahlreiche Verbindungen mit überwiegend 3- und 6-wertigem Chrom (Chrom(III), Cr³⁺; Chrom(VI), Cr⁶⁺). Die Bedeutung von Chrom(III) für den Menschen wird in der Literatur kontrovers diskutiert. In zahlreichen Nahrungsergänzungsmitteln wird es mit angeboten. Fest steht, dass es in geringen Mengen im Organismus keinen negativen Einfluss hat. Im Gegensatz hierzu kann Chrom(VI) bereits in Spuren karzinogen und toxisch wirken. 6-wertiges Chrom kann durch Altlasten (Gerbereien, Verchromungs- oder Holzimprägnierbetriebe), Industrieabwässer oder geogen bedingt (vulkanisches Gestein) in Wässer eingetragen werden.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO)¹⁸, die Trinkwasserverordnung sowie die Mineral- und Tafelwasser-Verordnung nennen einen Höchstgehalt von 50 µg/l für Gesamtchrom in Wasser. Hierbei wird nicht

nach Chrom(III) und Chrom(VI) unterschieden. Da Chrom(VI) im Grundwasser vorkommen kann, hat das Umweltbundesamt (UBA) ein Gutachten zur toxikologischen Betrachtung von Chrom(VI)-Konzentrationen im Trinkwasser erstellen lassen. Parallel zu den erhaltenen Ergebnissen wurde 2014 eine Empfehlung des UBA mit einer tolerierbaren Chrom(VI)-Konzentration im Trinkwasser von 0,3 µg/l vorgestellt. Dieser Wert dient als Vorsorgewert und wurde bisher nicht in die Trinkwasserverordnung aufgenommen.

Natürliches Mineralwasser soll gemäß seiner Begriffsbestimmung nach der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung seinen Ursprung in unterirdischen, vor Verunreinigungen geschützten Wasservorkommen haben. Hieraus leitet sich ab, dass anthropogene Chrom(VI)-Verunreinigungen ein Mineralwasservorkommen nicht erreichen sollen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass insbesondere natürliche Mineralwässer aus Vulkangestein geogen bedingt Chrom(VI) enthalten, welches dann ohne Kohlensäurezugabe in basischen Wässern stabile Chrom(VI)-Verbindungen bilden kann.

Ergebnisse

Bei den im Projekt untersuchten 304 Proben wurde der in der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung genannte Höchstgehalt für Gesamtchrom von 50 µg/l nicht überschritten. Der Maximalwert von 4,20 µg/l Chrom wurde bei einer Probe ermittelt, in der kein Chrom(VI) nachweisbar war. Insgesamt ergab sich aus den erhaltenen Chrom- und Chrom(VI)-Ergebnissen keinerlei Korrelation.

Tab. 3.33 Statistische Kennzahlen zu den Untersuchungsergebnissen von Chrom und Chrom(VI) in natürlichem Mineralwasser

Stoff	Probenzahl	Proben mit quantifizierbaren Gehalten		Mittelwert [µg/l]	Median [µg/l]	90. Perzentil [µg/l]	Maximum [µg/l]	HG ^a [µg/l]
		Anzahl	[%]					
Chrom	304	50	16,4	0,190	0,100	0,360	4,20	50
Chrom(VI)	335	95	28,4	0,075	0,025	0,170	1,55	–

a HG – Höchstgehalt gemäß Mineral- und Tafelwasser-Verordnung in der jeweils geltenden Fassung

¹⁸ Guidelines for drinking-water quality [electronic resource]: incorporating 1st and 2nd addenda, Vol.1, Recommendations. – 3rd ed., 2008

Zum Chrom(VI) lagen insgesamt 335 Ergebnisse natürlicher Mineralwässer mit oder ohne Kohlensäure vor (s. Tab. 3.33). In 245 der untersuchten natürlichen Mineralwässer (73,1 %) lag der Chrom(VI)-Gehalt unter der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l. In 74 Proben (22,1 %) war Chrom(VI) mit einem Gehalt bis zu 0,3 µg/l nachweisbar. 10 Proben (3,0 %) zeigten Chrom(VI)-Gehalte von 0,3 µg/l bis 0,5 µg/l und 4 Proben (1,2 %) von 0,5 µg/l bis 0,7 µg/l. Die höchsten Chrom(VI)-Gehalte enthielten jeweils eine Probe mit 0,830 µg/l und 1,55 µg/l. Hierbei war keine Unterscheidung der Chrom(VI)-Gehalte in Abhängigkeit vom Kohlensäuregehalt möglich. Der Maximalwert wurde bei einem natürlichen Mineralwasser mit Kohlensäure festgestellt.

Fazit

Der in der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung genannte Höchstgehalt von 50 µg/l Chrom wurde bei einem Maximalgehalt von 4,2 µg/l bei allen Proben deutlich unterschritten.

Der in der Empfehlung des Umweltbundesamtes (UBA) für Trinkwasser genannte Vorsorgewert von 0,3 µg/l Chrom(VI) wurde von 95 Prozent der untersuchten Mineralwässer eingehalten. Der ermittelte Maximalwert von 1,55 µg/l Chrom(VI) zeigt, dass im natürlichen Mineralwasser auch deutlich höhere Gehalte vorhanden sein können. Da die Empfehlung des UBA keinerlei Verbindlichkeit für natürliche Mineralwässer hat, wäre eine Regelung in Bezug auf den Chrom(VI)-Gehalt in natürlichem Mineralwasser aus Sicht des Autors wünschenswert.

3.4.6 Projekt 06: Pflanzenschutzmittelrückstände in Vollbier

Federführendes Amt: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
AutorInnen: Sabine Bracht (CVUA MEL Münster), Christian Sieke (BfR)
Teilnehmende Ämter: CVUA-RRW Krefeld, LALLF Rostock, LLBB Berlin, LLBB Frankfurt (Oder), LGL Erlangen, LUA Bremen, LHL Wiesbaden, LAVES LVI Braunschweig/ LVI Oldenburg, LUA Dresden

Gegenstand der Bewertung

Das Lebensmittel Bier ist ein bei Erwachsenen viel verzehrtes Getränk und besitzt in Deutschland eine hohe kulturelle Bedeutung. Seit dem ersten Halbjahr 2016 werden das Vorkommen und die gesundheitliche Bedeutung von Pflanzenschutzmittelrückständen, insbesondere Glyphosat, in Bier in den Medien anhand von Einzelbefunden privater Labore sehr kontrovers diskutiert. Repräsentative Daten zu Pflanzenschutzmittelrückständen in Bier lagen für Deutschland bisher nicht vor.

Mit diesem Projekt sollte diese Datenlücke geschlossen werden, um verlässliche Aussagen über die Belastungssituation von Bier zu ermöglichen. Eine Rückrechnung auf die Ausgangsstoffe ist bei Bier als zusammengesetztes Lebensmittel aus Gerste, Hopfen und Wasser schwierig, da die eigentliche Quelle der Rückstände unklar ist. Jedoch können die Befunde mit der Zulassungssituation von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland abgeglichen werden.

Ergebnisse

In diesem Monitoring-Projekt wurden insgesamt 120 Proben Vollbier durch 9 Untersuchungseinrichtungen auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln untersucht. Das Spektrum der Analyten variierte in den teilnehmenden Laboren von rund 300 Stoffen bis zu über 600 Stoffe, die in den Proben analysiert wurden.

In 74 Proben von 120 Proben (61,7 %) wurden keine Wirkstoffe nachgewiesen oder die Gehalte waren so gering, dass quantitative Aussagen nicht möglich waren. Die übrigen 46 Proben (38,3 %) enthielten Pflanzenschutzmittelrückstände. Trotz des breiten untersuchten Wirkungsspektrums wurden lediglich Rückstände von 9 verschiedenen Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in quantifizierbaren Gehalten ermittelt.

Tabelle 3.34 zeigt den Anteil an Proben mit quantifizierbaren Gehalten bezogen auf die Gesamtzahl an Proben, in denen die betreffende Substanz analysiert wurde.

Der überwiegende Teil der Proben (109) wurde auf Rückstände von Glyphosat untersucht. In 94 Proben (86,2 %) waren keinerlei Rückstände von Glyphosat quantifizierbar. 15 Proben (13,8 %) enthielten Glyphosat-Rückstände, wobei das Maximum der Befunde bei 0,07 mg/kg lag. Die weiteren ermittelten Gehalte lagen zwischen 0,030 mg/kg und 0,063 mg/kg. Die Anwendung von Glyphosat ist für den Anbau von Gerste für Brauzwecke in Deutschland nicht zulässig. In anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union oder in Drittstaaten ist der Einsatz von Glyphosat bei der Herstellung von Braugerste jedoch zulässig. Aussagen zur Herkunft der verwendeten Gerste können nicht getroffen werden. Glyphosat ist außerdem in Deutschland für den Anbau von Hopfen zugelassen. Da es sich hierbei jedoch nicht um direkte Behandlungen der Pflanze handelt (welche zur Schädigung der betroffenen Pflanzenteile führt) und Glyphosat nicht über die Wurzeln aufgenommen wird, sind in Hopfen keine Glyphosat-Rückstände zu erwarten.

In 5 Proben von 120 Proben (4,2 %) waren Rückstände des Fungizids Boscalid quantifizierbar. Mandipropamid, ebenfalls ein fungizid wirkender Stoff, führte in 8 von 120 untersuchten Proben (6,7 %) zu Rückständen. Die Gehalte lagen bei maximal 0,022 mg/kg (Boscalid) bzw. 0,017 mg/kg (Mandipropamid). Beide Fungizide sind im Hopfen- bzw. Getreideanbau zulässig, die gefundenen Gehalte im untersuchten Lebensmittel Bier sind daher als unauffällig zu bewerten.

Rund 90 Proben wurden auf Rückstände von Chlormequat und Mepiquat untersucht. 10 Proben enthielten Chlormequat (10,1 %) mit maximal 0,027 mg/kg. In 6 Proben (6,8 %) war Mepiquat quantifizierbar, der maximale Gehalt lag bei 0,062 mg/kg. 95 % der Proben enthielten weniger als 0,022 mg/kg (Chlormequat) bzw. weniger als 0,016 mg/kg (Mepiquat). Beide Wirkstoffe sind als Wachstumsregler beim Anbau von Gerste zugelassen. Die ermittelten Gehalte in Bier sind unauffällig.

In 12 Proben von 45 Proben (26,7 %) wurden Phosphonsäure-Rückstände ermittelt, die aus der Anwendung des Fungizids Fosetyl stammen könnten. Die Gehalte an Phosphonsäure lagen bei maximal 0,171 mg/kg (entspricht 0,227 mg/kg Fosetyl). Insgesamt wurden Gehalte von 0,010 mg/kg bis 0,171 mg/kg bestimmt. Die An-

Tab. 3.34 Ergebnisse der Untersuchungen auf Pflanzenschutzmittelrückstände in Vollbier

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Boscalid, Nicobifen	120	5	0,001	0	0,005	0,022
Mandipropamid	120	8	0,001	0	0,005	0,017
Glyphosat	109	15	0,006	0	0,031	0,071
Chloromequat	99	10	0,002	0	0,011	0,027
Mepiquat	88	6	0,002	0	0	0,062
Chlorat	45	9	0,011	0	0,040	0,120
Phosphonsäure	45	12	0,015	0	0,068	0,169
BAC Summe ^a	19	8	0,013	0,005	0,054	0,086

a BAC: Summe aus BAC-C8, BAC-C10, -C12, -C14, -C16 und -C18

wendung von Fosetyl im Hopfenanbau ist zulässig. Die ermittelten Gehalte sind als geringfügig einzustufen. Allerdings ist die Herkunft von Phosphonsäure-Rückständen nicht eindeutig, da neben dem Fungizid Fosetyl-Aluminium auch Kaliumphosphonat-haltige Pflanzenschutzmittel auf dem Markt sind (in Deutschland bisher nur in Wein zugelassen) und Phosphonate auch aus der legalen Anwendung bestimmter Düngemittel stammen können.

45 Proben wurden ebenfalls auf Rückstände von Chlorat untersucht. Chlorat ist ein in der EU seit 2008 nicht mehr zugelassener Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff, kann aber bei der Desinfektion von Trinkwasser mit Biozidprodukten, die chlorhaltige Substanzen enthalten, als Nebenprodukt gebildet werden. Wird solches Wasser zur Herstellung von Lebensmitteln oder zur Reinigung von Geräten mit Lebensmittelkontakt verwendet, können Chlorat-Rückstände in das Lebensmittel gelangen. In 9 der 45 untersuchten Proben (20 %) waren Chlorat-Gehalte quantifizierbar. Der höchste gemessene Gehalt lag bei 0,12 mg/kg, der überwiegende Teil der Proben enthielt zwischen 0,01 mg/kg und 0,05 mg/kg Chlorat.

Benzalkoniumchlorid (BAC) umfasst eine Gruppe von Alkylbenzyltrimethylammoniumchloriden mit verschiedenen Alkylkettenlängen, die ebenfalls in Biozidprodukten zu Reinigungs- und Desinfektionszwecken eingesetzt werden. 19 Bierproben wurden auf Rückstände von BAC getestet, in knapp der Hälfte dieser Proben (8 Proben, 42,1 %) wurden quantifizierbare Gehalte festgestellt. Zwei Proben enthielten BAC

zu 0,054 mg/kg und 0,086 mg/kg, in den übrigen Proben wurden sehr geringe Gehalte von 0,01 mg/kg bis 0,02 mg/kg gemessen. Der für Lebensmittel gültige Höchstgehalt für Rückstände von BAC gemäß der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 beträgt 0,1 mg/kg. Überschreitungen dieses Wertes konnten nicht festgestellt werden, allerdings ist der Anteil der auf BAC untersuchten Proben nur gering (19 Proben von 120 Proben).

Mehrfachrückstände (Rückstände von 2 und mehr Stoffen in einer Probe) spielten bei der Untersuchung von Bier nur eine untergeordnete Rolle. In 16 der untersuchten Proben (13 %) waren mehrere Rückstände gleichzeitig quantifizierbar. 11 Proben wiesen 2 Stoffe gleichzeitig auf, eine weitere Probe enthielt 3 Substanzen bzw. 2 Proben enthielten 4 Substanzen gleichzeitig. Lediglich 2 Proben wiesen Rückstände von jeweils 5 Stoffen gleichzeitig auf.

Fazit

Die Ergebnisse zeigen, dass Bier keine oder lediglich geringe Gehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen aufweist. In knapp zwei Dritteln aller untersuchten Proben waren keine Rückstände quantifizierbar. Die übrigen Proben enthielten überwiegend geringe Gehalte von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen, die im Gersten- bzw. Hopfenanbau zulässig sind, oder Gehalte, die als Rückstände aus Hygienemaßnahmen zu bewerten sind. In 13,8 % der untersuchten Proben waren Glyphosat-Rückstände quantifizierbar. Während für in Deutschland erzeugte Brauergerste eine Anwendungsbeschränkung für Glyphosat gilt, ist dies in anderen Staaten nicht der Fall.

Bezüglich des gesundheitlichen Verbraucherrisikos sind alle Befunde als unbedenklich einzustufen. Für die Wirkstoffe Mandipropamid, Boscalid und Fose-tyl/Phosphonsäure sind aufgrund der geringen akuten Toxizität keine akuten Referenzdosen (ARfD) notwendig. Von den anderen nachgewiesenen Stoffen stellt Chlorat sowohl die höchste nachgewiesene Rückstandskonzentration (0,12 mg/kg) als auch die geringste ARfD (0,036 mg/kg KG).¹⁹ Um diese jedoch voll auszuschöpfen, müsste ein Verzehr von 300 g Bier je Kilogramm Körpergewicht erfolgen, was bei einem Körpergewicht von beispielsweise 50 kg einen Konsum von 15 Litern Bier pro Tag entspräche. Ein Risiko durch die nachgewiesenen Konzentrationen an Pflanzenschutzmittel- oder Biozidwirkstoffen in Bier besteht für Verbraucher nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft nicht.

¹⁹ Aktualisierte Stellungnahme Nr. 007/2018 des BfR vom 15. Februar 2018, <http://www.bfr.bund.de/cm/343/der-eintrag-von-chlorat-in-die-nahrungskette-sollte-reduziert-werden.pdf>

Kosmetische Mittel

4.1 Erzeugnis- und Parameterauswahl für kosmetische Mittel

In Ergänzung zu den Untersuchungen von UV-Filtern in Sonnenschutzmitteln im Monitoring 2016 wurden im Monitoring 2017 kosmetische Mittel zur Hautpflege und zur Beeinflussung des Aussehens mit UV-Schutz auf den Gehalt an organischen UV-Filtern untersucht. Die Höchstkonzentrationen für Einzelsubstanzen der organischen UV-Filter sind in der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 geregelt, jedoch sind dort keine Höchstkonzentrationen für Summengerhalte festgelegt. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag daher auf der Ermittlung der Summengerhalte der UV-Filter. Die Deklaration von anorganischen UV-Filtern, von Nanomaterialien und des UV-A-Symbols waren als qualitatives Ergebnis zu übermitteln.

Des Weiteren wurde der mikrobiologische Status in Tätowiermitteln und Permanent Make-up bestimmt.

4.2 Untersuchungszahlen und Herkunft der kosmetischen Mittel

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 592 Untersuchungen an 592 Proben von kosmetischen Mitteln vorgenommen (s. Tab. 4.1). Entsprechend dem Marktangebot stammten die Erzeugnisse mit bekannter Herkunft zu 38 % aus dem Inland, 15 % aus anderen EU-Mitgliedsstaaten und 17 % aus Drittländern.

Tab. 4.1 Untersuchte Stoffgruppen, Herkunft und Untersuchungszahlen der kosmetischen Mittel im Monitoring

Kosmetisches Mittel (Warenkodex ^a)	untersuchte Stoffgruppe	Herkunft								Untersuchungen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Mittel zur Hautpflege: Gesichtsscreme, Haut-/Körperlotion, Lippenpflegemittel (841131, 841112, 841241)	organische UV-Filter	150	48,9	22	7,2	41	13,4	94	30,6	307
Mittel zur Beeinflussung des Aussehens: Make-up-Präparat für die Haut, Creme-Make-up/Tönungscreme (841210, 841211)	organische UV-Filter	26	14,8	65	36,9	33	18,8	52	29,5	176
Mittel zur Beeinflussung des Aussehens: Mittel zum Tätowieren, Tattoofarben, Tätowiermittel für Permanent Make-up (841283, 841284)	mikrobiologischer Status	47	43,1	4	3,7	26	23,9	32	29,4	109
Gesamt		223	37,7	91	15,4	100	16,9	178	30,1	592

a ADV-Kodierkataloge für die Übermittlung von Daten aus der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung sowie dem Monitoring; Kodierung entsprechend Katalog Nr. 003: Matrixkodes (<http://www.bvl.bund.de/datenmanagement>)

4.3 Ergebnisse des Monitorings kosmetischer Mittel

4.3.1 UV-Filter in Mitteln zur Hautpflege und zur Beeinflussung des Aussehens

Hintergrund

Die Höchstkonzentrationen für Einzelsubstanzen der organischen UV-Filter sind in Anhang VI der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 geregelt. Anhand der Monitoring-Untersuchungen 2017 sollte festgestellt werden, ob die zurzeit verwendeten einzelnen UV-Filter in Summe das Risiko für die jeweils bekannten toxikologischen Endpunkte erhöhen könnten.

Ergebnisse

Die Proben verteilten sich auf 81,9 % für Produkte mit niedrigem und mittlerem UV-Schutz (LSF < 30), 16,4 % für Produkte mit hohem (LSF 30–50) und 1,7 % für Produkte mit sehr hohem (LSF > 50) UV-Schutz. Lippenpflegemittel nahmen den Großteil der letztgenannten Produkte ein. In Tabelle 4.2 sind die Ergebnisse der Untersuchungen von kosmetischen Mitteln zur Haut- und Lippenpflege aufgeführt, in Tabelle 4.3 die Untersuchungen für die kosmetischen Mittel zur Beeinflussung des Aussehens.

Numerische Höchstkonzentrationsüberschreitungen wurden für die UV-Filter Ethylhexylsalicylat und Butylmethoxydibenzoylmethan festgestellt. Auf die Erläuterungen zur Verwendung des Begriffs „Höchstgehaltsüberschreitung“ in Kapitel 2.3 wird verwiesen. Die Höchstkonzentrationsüberschreitungen bei Ethylhexylsalicylat und Butylmethoxydibenzoylmethan betrafen 14 Gesichtscremes mit niedrigem bis sehr hohem UV-Schutz, ein Lippenpflegemittel mit hohem UV-Schutz und eine Körperlotion mit niedrigem UV-Schutz. Ein Creme-Make-up mit niedrigem UV-Schutz wies die höchste Konzentration an Ethylhexylsalicylat mit 7,57 g/100 g auf.

Die statistischen Kenngrößen zu den Summengehalten lagen bei den Mitteln zur Hautpflege höher als bei den Mitteln zur Beeinflussung des Aussehens. Die Lippenpflegeprodukte wiederum wiesen höhere Perzentile und einen höheren Mittelwert gegenüber den anderen Hautpflegeprodukten auf.

Bei 17,6 % der untersuchten Proben waren Nanomaterialien deklariert. Bei 28,4 % dieser Proben war Titandioxid als Nanomaterial angegeben, bei 8,0 % Zinkoxid und bei 3,4 % Bisocotrizol. Eine Deklaration des UV-A-Symbols erfolgte auf 20,7 % der untersuchten Proben, (25,1 % der Haut- und Lippenpflegeprodukte, 13,1 % der Mittel zur Beeinflussung des Aussehens). Demgegenüber wiesen 97 % der im Monitoring 2016 untersuchten Sonnenschutzmittel das UV-A-Symbol auf.

Hinsichtlich des Anteils aller organischen UV-Filter in einer Probe ist der jeweils letzten Zeile der Tabellen 4.2 und 4.3 zu entnehmen, dass Maximalwerte von bis zu 29 % bestimmt wurden. Dabei handelte es sich um eine Gesichtscreme mit hohem UV-Schutz. Ein ähnliches Resultat (Maximalwert 31 %) ergab die Untersuchung der Sonnenschutzmittel im Monitoring 2016. Bei 10 % der in 2017 untersuchten Proben lag der Anteil organischer UV-Filter über 17 % und bei 50 % der Proben über 6 %, d. h. niedriger als bei den untersuchten Sonnenschutzprodukten im Jahr 2016.

Fazit

Im Gegensatz zu den im Monitoring 2016 untersuchten Sonnenschutzmitteln werden die im Monitoring 2017 untersuchten Mittel zur Hautpflege und zur Beeinflussung des Aussehens unter Umständen ganzjährig unabhängig von der Intensität der Sonnenstrahlung aufgetragen, da sie vorrangig der Hautpflege oder der Verbesserung des Aussehens dienen. Insgesamt 17 von 483 Proben (3,5 %) wiesen für die organischen UV-Filter Ethylhexylsalicylat und Butylmethoxydibenzoylmethan Gehalte auf, die numerisch über den in der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 geregelten Höchstkonzentrationen liegen. Die ermittelten Daten zu den Summengehalten an UV-Filtern mit einer Konzentration von bis zu 29 % können als Basis für weitergehende Risikobewertungen dienen.

Tab. 4.2 Ergebnisse der Untersuchungen auf UV-Filter in Gesichtscreme, Haut-/Körperlotion, Lippenpflegemittel mit Lichtschutzfaktor

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [g/100 g]	Median [g/100 g]	90. Perzentil [g/100 g]	Maximum [g/100 g]	HG ^a [g/100 g]	Anzahl > HG	Anzahl > HG [%]
Homosalat	277	43	1,14	0	7,00	9,40	10	–	–
Benzophenon-3-Oxybenzon	256	1	–	–	–	4,27	10	–	–
Phenylbenzimidazolsulfonat	290	121	0,805	0	2,73	5,08	8	–	–
Terephthalylidencampher-sulfonsäure	248	0	–	–	–	–	10	–	–
Octyldimethyl-PABA; Ethylhexyldimethyl-PABA	268	0	–	–	–	–	8	–	–
Octylsalicylat; Ethylhexylsalicylat	286	140	2,08	0	4,90	5,65	5	12	4,2
Octylmethoxycinnamat; Ethylhexylmethoxycinnamat	278	30	0,499	0	1,99	9,89	10	–	–
Benzophenon-4	274	1	–	–	–	2,37	5	–	–
4-Methylbenzylidencampher	268	0	–	–	–	–	4	–	–
3-Benzylidencampher	231	0	–	–	–	–	–	–	–
Butylmethoxydibenzoylmethan	295	223	1,91	1,89	4,38	5,19	5	4	1,4
Octyltriazon; Ethylhexyltriazon	285	109	0,799	0	2,95	4,50	5	–	–
Octocrylen	288	122	1,49	0	4,66	9,80	10	–	–
Anisotriazin; 2,4-Bis[4-(2-ethylhexyloxy)-2-hydroxyphenyl]-6-(4-methoxyphenyl)-1,3,5-triazin	271	72	0,445	0	1,32	5,10	10	–	–
Bisocetyltriazol; 2,2'-Methylenbis(6-(2Hbenzotriazol-2-yl)-4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol)	250	2	0,013	0	0	2,87	10	–	–
Diocetylbutamidotriazon; 4,4'-[(6-[4-((1,1-Dimethyl-ethyl)aminocarbonyl)phenyl-amino]-1,3,5-triazin-2,4-diyl)diimono]bis-benzoessäure-2-ethylhexylester	274	25	0,356	0	0	8,55	10	–	–
Drometrisoltrisiloxan; 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4-methyl-6-(2-methyl-3-(1,3,3,3-tetramethyl-1-(trimethylsilyloxy)disiloxanyl)propyl)phenol	255	0	–	–	–	–	15	–	–
Diethylaminohydroxybenzoylhexylbenzoat	273	43	0,799	0	3,15	10,0	10	–	–
Dinatrium-2,2'-(1,4-phenylen)bis-1H-benzimidazol-4,6-disulfonsäure, 2-2'-(1,4-Phenylen)bis(1H-benzimidazol-4,6-disulfonsäure, Natriumsalz), Bisdisulzoldinatrium	229	4	0,017	0	0	1,19	10	–	–
Camphor Benzalkonium Methosulfate	217	0	–	–	–	–	6	–	–
Isoamyl p-Methoxycinnamat	259	19	0,255	0	0	8,85	10	–	–
organische UV-Filter pro Probe	306	297	9,88	8,48	20,9	29,4	–	–	–

a Höchstkonzentration gemäß Anhang VI der VO (EG) Nr. 1223/2009 in der jeweils geltenden Fassung

Tab. 4.3 Ergebnisse der Untersuchungen auf UV-Filter in Make-up-Präparat für die Haut, Creme-Make-up/Tönungscreme mit Lichtschutzfaktor

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [g/100 g]	Median [g/100 g]	90. Perzentil [g/100 g]	Maximum [g/100 g]	HG ^a [g/100 g]	Anzahl > HG	Anzahl > HG [%]
Homosalat	166	1	–	–	–	1,70	10	–	–
Benzophenon-3-Oxybenzon	161	2	0,020	0	0	2,53	10	–	–
Phenylbenzimidazolsulfonat	166	12	0,147	0	0	3,55	8	–	–
Terephthalylidencampher-sulfonsäure	140	1	–	–	–	0,210	10	–	–
Octyldimethyl-PABA; Ethylhexyldimethyl-PABA	166	0	–	–	–	–	8	–	–
Octylsalicylat; Ethylhexylsalicylat	167	30	0,711	0	3,93	5,00	5	–	–
Octylmethoxycinnamat; Ethylhexylmethoxycinnamat	170	75	1,91	0	4,60	7,80	10	–	–
Benzophenon-4	166	0	–	–	–	–	5	–	–
4-Methylbenzylidencampher	166	0	–	–	–	–	4	–	–
3-Benzylidencampher	137	0	–	–	–	–	–	–	–
Butylmethoxydibenzoylmethan	164	47	0,474	0	2,14	7,57	5	1	0,6
Octyltriazon; Ethylhexyltriazon	168	33	0,372	0	1,09	4,65	5	–	–
Octocrylen	167	29	0,386	0	1,99	4,92	10	–	–
Anisotriazin; 2,4-Bis[4-(2-ethylhexyloxy)-2-hydroxyphenyl]-6-(4-methoxyphenyl)-1,3,5-triazin	164	15	0,082	0	0	2,09	10	–	–
Bisocetyltriazol; 2,2'-Methylenbis(6-(2Hbenzotriazol-2-yl)-4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol)	156	1	–	–	–	1,50	10	–	–
Diocetylbutamidotriazon; 4,4'-[(6-[4-((1,1-Dimethyl-ethyl)aminocarbonyl)phenyl-amino]-1,3,5-triazin-2,4-diyl)diimono]bis-benzoessäure-2-ethylhexylester	165	1	–	–	–	1,43	10	–	–
Drometrisoltrisiloxan; 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4-methyl-6-(2-methyl-3-(1,3,3,3-tetramethyl-1-(trimethylsilyloxy)disiloxanyl)propyl)phenol	144	1	–	–	–	0,120	15	–	–
Diethylaminohydroxybenzoylhexylbenzoat	166	10	0,137	0	0	4,26	10	–	–
Dinatrium-2,2'-(1,4-phenylen)bis-1H-benzimidazol-4,6-disulfonsäure, 2-2'-(1,4-Phenylen)bis(1H-benzimidazol-4,6-disulfonsäure, Natriumsalz), Bisdisulzoldinatrium	152	0	–	–	–	–	10	–	–
Camphor Benzalkonium Methosulfate	123	0	–	–	–	–	6	–	–
Isoamyl p-Methoxycinnamat	163	0	–	–	–	–	10	–	–
organische UV-Filter pro Probe	173	138	4,14	3,86	9,06	16,4	–	–	–

a Höchstkonzentration gemäß Anhang VI der VO (EG) Nr. 1223/2009 in der jeweils geltenden Fassung

4.3.2 Mikroorganismen in Tätowiermitteln und Permanent Make-up

Hintergrund

Die Untersuchung des mikrobiellen Status kann einen Hinweis auf die Produkt- und Produktionshygiene der Tätowiermittel und Permanent Make-ups und damit auf eine mögliche gesundheitliche Gefährdung durch die Keimgehalte geben.

Für die mikrobiologische Beschaffenheit von Tätowiermitteln und Permanent Make-up gibt es derzeit keine rechtlich verbindlichen Grenzwerte. Jedoch dürfen Tätowiermittel und Permanent Make-up nicht geeignet sein, die Gesundheit zu schädigen (§ 26 LFGB). Bei der Herstellung sind zudem die Grundsätze der Guten Herstellungspraxis zu berücksichtigen (§ 4 TötV).

Tätowiermittel und Permanent Make-up werden im Gegensatz zu kosmetischen Mitteln nicht auf die Haut aufgetragen, sondern in die Haut eingebracht. Die Barrierefunktion der Haut wird damit aufgehoben. Daher sollten gemäß der Resolution ResAP (2008) des Europarates Tätowiermittel nur verwendet werden, wenn sie steril sind.²⁰

Für kosmetische Mittel dagegen sollte entsprechend des Leitfadens des Wissenschaftlichen Ausschusses für Verbrauchersicherheit (SCCS) der Europäischen Kommission²¹ eine Gesamtkeimzahl von 1.000 KbE/g nicht überschritten werden.

Ergebnisse

Die Proben wurden originalverschlossenen Behältnissen entnommen. In Tabelle 4.4 sind die Ergebnisse der Untersuchungen auf Mikroorganismen dargestellt. In 95,4 % der 109 Proben von Tätowiermitteln wurde eine aerobe mesophile Gesamtkeimzahl kleiner 10 KbE/g festgestellt. Bei 3 Proben lag die Gesamtkeimzahl bei 100 KbE/g. Die höchsten Keimzahlen wurden bei einer Probe mit 610.000 KbE/g und einer Probe mit 130.000 KbE/g verzeichnet. In der Letzteren wurde der Keim *Pseudomonas andersonii* identifiziert.

Die entsprechend dem SCCS-Leitfaden für kosmetische Mittel potenziell pathogen eingestuften Keime *Pseudomonas aeruginosa* und *Candida albicans* wurden in den untersuchten Produkten nicht identifiziert. Jedoch wurde in einer Probe der potenziell pathogene Keim *Staphylococcus aureus* nachgewiesen. Des Weiteren waren jeweils in einer Probe aerobe Sporenbildner und koagulasenegative Staphylokokken nachweisbar.

In den 6 Proben Permanent Make-up wurden keine Mikroorganismen oberhalb der Nachweisgrenze festgestellt.

Fazit

Tätowiermittel und Permanent Make-up sollten entsprechend der Resolution ResAP (2008) des Europarates steril sein. Die Gesamtkeimzahl aller Proben der untersuchten Permanent Make-ups und 95,4 % der untersuchten Tätowiermittel lagen unter der Nachweisgrenze von 10 KbE/g.

Die in 4,6 % der untersuchten Tätowiermittel festgestellten Keimzahlen können als Indikator für unzureichende hygienische Verhältnisse im Herstellungsprozess der Produkte gewertet werden.

Als kritisch einzuschätzen sind insbesondere die nachgewiesenen Gesamtkeimzahlen von 130.000 KbE/g und 610.000 KbE/g sowie die identifizierten potenziell pathogenen Keime in Tätowiermitteln.

20 Council of Europe, Resolution RES AP (2008) 1 on Requirements and Criteria for the Safety of Tattoos and Permanent Make-up

21 SCCS'S Notes of Guidance for the Testing of Cosmetic Substances and their Safety Evaluation http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_s_006.pdf

Tab. 4.4 Ergebnisse der nachgewiesenen Mikroorganismen

Parameter	Maßeinheit	Tätowiermittel		Permanent Make-up	
		Probenzahl	Anzahl Proben mit nachgewiesenen Mikroorganismen	Probenzahl	Anzahl Proben mit nachgewiesenen Mikroorganismen
aerobe mesophile Keime ^a	KbE/g	109	5	6	0
aerobe Sporenbildner	qualitativ	1	1	–	–
<i>Enterobacteriaceae</i>	qualitativ	7	0	–	–
<i>Escherichia coli</i>	qualitativ	23	0	–	–
Pseudomonaden	qualitativ	8	1	–	–
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	qualitativ	9	0	–	–
Hefen und Verwandte	qualitativ	7	0	–	–
<i>Candida albicans</i>	qualitativ	9	0	–	–
Schimmelpilze	KbE/g	1	0	–	–
<i>Staphylococcus</i> – koagulasenegativ	qualitativ	1	1	–	–
<i>Staphylococcus aureus</i> – koagulasepositiv	qualitativ	23	1	–	–

a mindestens zu erreichende Nachweisgrenze 10 KbE/g

Bedarfsgegenstände

5.1 Erzeugnis- und Stoffauswahl für Bedarfsgegenstände

Im Monitoring 2017 wurden im Bereich Bedarfsgegenstände 5 verschiedene Untersuchungsthemen durchgeführt.

Dazu gehörte die Bestimmung der nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe freigesetzten aromatischen Amine in Textilien aus Naturfasern.

Des Weiteren wurden Mineralöl in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier, Pappe, Karton und textilen Verpackungsmitteln sowie Mineralölübergänge in darin verpackte trockene Lebensmittel untersucht.

Zudem erfolgte die Analyse von allergenen Duftstoffen in Flüssigkeiten und ätherischen Ölen zur Geruchsverbesserung in Räumen.

Zur Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen nach Art. 3 der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 wurde die Elementfreisetzung aus Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt aus Papier/Karton in Wasserextrakte und in saure Extrakte untersucht.

Um weitere Daten zu gewinnen, wurden die Gehalte und die Migration von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) von Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt und Spielwaren bestimmt.

5.2 Untersuchungszahlen und Herkunft der Bedarfsgegenstände

Im Monitoring 2017 wurden insgesamt 931 Untersuchungen an 931 Proben von Bedarfsgegenständen vorgenommen (s. Tab. 5.1). Entsprechend dem Marktangebot stammten die Erzeugnisse mit bekannter Herkunft zu 36 % aus dem Inland, zu 10 % aus anderen EU-Mitgliedsstaaten und zu 24 % aus Drittländern.

Tab. 5.1 Untersuchte Stoffgruppen, Herkunft und Untersuchungszahlen der untersuchten Bedarfsgegenstände im Monitoring

Bedarfsgegenstand (Warenkodess ^a)	untersuchte Stoffgruppen	Herkunft								Untersuchungen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Textilien aus Naturfasern (828102, 828112, 828122, 828132, 828142, 828152, 828161, 828163, 828172, 828182, 828501)	aromatische Amine	9	1,0	1	0,1	88	9,6	105	11,5	203
Verpackungsmaterial für Lebensmittel aus Papier/Pappe/Karton oder textilem Material (und darin verpackte trockene Lebens- mittel) ^b (861050, 861070)	Mineralöl (Gehalt, Migration)	133	14,5	54	5,9	19	2,1	33	3,6	239
Gegenstände mit Lebensmittelkontakt aus Papier/Pappe/ Karton (863050, 865050, 867050)	Elemente (Lässigkeit)	104	11,4	16	1,7	12	1,3	73	8,0	205
Raumluftverbesserer (835000)	organische Stoffe (Duftstoffe)	41	4,5	10	1,1	22	2,4	23	2,5	96
Schutzbekleidung (Motorrad-/ Fahrrad- helm/Knieschützer), Schutzbekleidung (Stiefel, Sandalen etc.) aus Kunststoff, Uhren- und sonstiges Arm- band aus Kunststoff, sonstige Bedarfsge- genstände mit Körper- kontakt, Spielwaren und Scherzartikel (828164, 828173, 828323, 8285xx, 85xxxx)	PAK (Gehalt, Migration)	46	5,0	9	1,0	75	8,2	58	6,3	188
Gesamt		333	36,4	90	9,8	216	23,6	292	31,9	931

- a ADV-Kodierkataloge für die Übermittlung von Daten aus der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung sowie dem Monitoring; Kodierung entsprechend Katalog Nr. 003: Matrixkodes (<http://www.bvl.bund.de/datenmanagement>)
- b Gehaltsbestimmung von Mineralöl im Verpackungsmaterial und Bestimmung des Übergangs von Mineralöl in das verpackte trockene Lebensmittel (z. B. Reis, Couscous, Soßenbinder, Kleingebäck)

5.3 Ergebnisse des Monitorings von Bedarfsgegenständen

5.3.1 Primäre aromatische Amine in Textilien aus Naturfasern nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe

Hintergrund

Es wurden die gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung) 22 regulierten aromatischen Amine sowie weitere nicht regulierte Amine nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe in Textilien aus Naturfasern untersucht. Primäre aromatische Amine sind von toxi-kologischem Interesse, weil zahlreiche Vertreter dieser Stoffgruppe als krebserregend eingestuft sind. Weiterhin gelten einige Vertreter als hautsensibilisierend.

Ergebnisse/Diskussion

In keiner Textilprobe wurden Azofarbstoffe festgestellt, die durch reduktive Spaltung einer oder mehrerer Azogruppen eines oder mehrere der in Anlage 8 der REACH-Verordnung aufgeführten aromatischen Amine in nachweisbaren Konzentrationen von größer 30 mg/kg freisetzen können (s. Tab. 5.2).

Das nicht im Anhang XVII Anlage 8 der REACH-Verordnung regulierte Amin 1,4-Phenylendiamin wurde mit 232 mg/kg in einer Probe Schuhbekleidung aus Baumwolle festgestellt und mit 115 mg/kg in einer Probe Halsbekleidung aus Baumwolle.

Fazit

In den untersuchten Proben überschritten weder die einzelnen regulierten aromatischen Amine noch ihre Summe den in der REACH-Verordnung geregelten **Höchstgehalt** von 30 mg/kg. In 2 Proben von 165 Proben (1,2 %) wurde das nicht regulierte, aber stark hautsensibilisierende 1,4-Phenylendiamin in hohen Konzentrationen nachgewiesen.

Tab. 5.2 Ergebnisse der Untersuchungen auf primäre aromatische Amine in Textilien aus Naturfasern nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	HG ^a [mg/kg]
4-Aminophenol	113	0	–	–	–	–	–
4-Methyl-1,3-phenylendiamin; 2,4-Toluyldiamin; 2,4-Diaminotoluol	183	0	–	–	–	–	30
1,4-Phenylendiamin	165	2	2,10	0	0	232	–
4-Aminobiphenyl	183	0	–	–	–	–	30
Benzidin	183	0	–	–	–	–	30
4-Chlor-o-toluidin	183	0	–	–	–	–	30
2-Naphthylamin	183	0	–	–	–	–	30
o-Aminoazotoluol	165	0	–	–	–	–	30
5-Nitro-o-toluidin	165	0	–	–	–	–	30
4-Chloranilin	183	2	0,024	0	0	2,39	30
2,4- Diaminoanisol	183	0	–	–	–	–	30
4,4'-Diamino-diphenyl-methan	183	0	–	–	–	–	30
3,3'-Dichlorbenzidin	183	1	–	–	–	2,60	30
3,3'-Dimethoxybenzidin	183	0	–	–	–	–	30
3,3'-Dimethylbenzidin	174	0	–	–	–	–	30

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	HG ^a [mg/kg]
3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan	183	0	-	-	-	-	30
p-Kresidin	174	0	-	-	-	-	30
4,4'-Methylen-bis-(2-chloranilin)	183	0	-	-	-	-	30
4,4'-Oxydianilin	183	0	-	-	-	-	30
4,4'-Thiodianilin	183	0	-	-	-	-	30
o-Toluidin	183	0	-	-	-	-	30
2,4,5-Trimethylanilin	183	0	-	-	-	-	30
4-Aminoazobenzol	156	0	-	-	-	-	30
o-Anisidin	183	0	-	-	-	-	30
Anilin	165	6	0,464	0	0	30,0	-
p-Toluidin	128	0	-	-	-	-	-
4-Nitroanilin ^b	20	0	-	-	-	-	-
3,4-Dichloranilin ^b	72	0	-	-	-	-	-
4-Nitro-1,3-Phenylendiamin ^b	20	0	-	-	-	-	-
m-Phenylendiamin ^b	101	0	-	-	-	-	-
2-Amino-4-nitrophenol ^b	20	0	-	-	-	-	-
2,6-Xylidin ^b	136	0	-	-	-	-	-
2,4-Xylidin ^b	136	0	-	-	-	-	-
2-Chloranilin ^b	85	0	-	-	-	-	-
2-Methoxy-4-nitroanilin ^b	57	0	-	-	-	-	-
Summe regulierte primäre aromatische Amine (22)	183	3	0,038	0	0	2,60	-

a HG – Höchstgehalt gemäß Anhang XVII der VO (EG) Nr. 1907/2006

b freiwillige Untersuchung

5.3.2 Mineralöl in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier, Pappe, Karton und textilen Verpackungsmitteln und Mineralöl-übergänge in darin verpackte trockene Lebensmittel

Hintergrund

Mineralölkohlenwasserstoffe können über verschiedene Eintragswege wie z. B. über Lebensmittelkontaktmaterialien, Schmierstoffe in Maschinen bei der Lebensmittelproduktion, Verarbeitungshilfsstoffe, Lebensmittelzusatzstoffe oder durch Umweltkontamination in Lebensmittel gelangen. Aromatische Mineralölkohlenwasserstoffe (MOAH) können als genotoxische Karzinogene wirken und einige gesättigte Mineralölkohlenwasserstoffe (MOSH) können sich im menschlichen Gewebe anreichern und zu Leberschäden führen (s. Empfehlung (EU) 2017/84).

Mineralölkohlenwasserstoffe wurden in Lebensmittelkontaktmaterialien aus Papier/Pappe/Karton und textilen Verpackungsmitteln untersucht. Zudem wurde der Übergang von Mineralölkohlenwasserstoffen in darin verpackte trockene Lebensmittel analysiert. Diese Daten sollen auch in das EU-Monitoring (s. Empfehlung (EU) 2017/84) einfließen. Insbesondere Recyclingpapier (hergestellt aus recyceltem Altpapier) kann höhere Mineralölanteile enthalten, wobei der Ursprung dieser Mineralöle häufig Druckfarben aus dem Altpapier sind. Als Indikatorsubstanz für Recyclat wurde Diisopropyl-naphthalin (DIPN) analysiert, welches in großen Mengen für die Herstellung von Selbstdurchschreibepapier verwendet wird.

Ergebnisse/Diskussion

In den Tabellen 5.3 und 5.4 sind die Ergebnisse zu den Untersuchungen in der Verpackung und im Lebensmittel aufgeführt. Erwartungsgemäß lagen die statistischen Kenngrößen zu den MOSH/MOAH-Fractionen und DIPN bei den Recyclingverpackungen (soweit bestimmbar) durchweg höher als bei den Frischfaserverpackungen. Auch bei den in Recyclingmaterial verpackten Lebensmitteln lagen die statistischen Kenngrößen zu den MOSH/MOAH-Fractionen und DIPN fast durchweg höher als bei den Lebensmitteln, die in Frischfaser verpackt waren. Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass in den Lebensmitteln der MOSH/MOAH-Gesamtgehalt gemessen wurde und nicht explizit der Übergang aus der Verpackung. Dieser Rückschluss konnte über den

Vergleich der MOSH/MOAH-Verteilungsmuster in den Lebensmitteln und in den Verpackungen gezogen werden.

Derzeit gibt es keine gesetzlich verbindlichen Grenzwerte zu den Gehalten an Mineralölbestandteilen in Lebensmitteln und Lebensmittelkontaktmaterialien. Gemäß der BfR-Empfehlung „XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt“ darf der Übergang der Anteile von gesättigten Kohlenwasserstoffen mit einer Kohlenstoffzahl von C₁₀ bis C₁₆ auf Lebensmittel den vorübergehend festgesetzten Wert von 12 mg/kg nicht überschreiten.²² Dieser Richtwert wurde von keiner Probe überschritten. Gemäß dieser Empfehlung darf außerdem der Übergang der Anteile von gesättigten Kohlenwasserstoffen mit einer Kohlenstoffzahl von C₁₆ bis C₂₀ auf Lebensmittel den vorübergehend festgesetzten Wert von 4 mg/kg nicht überschreiten. Dieser Richtwert wurde von 7 Proben (3,9 %) überschritten. Der Maximalwert von 29,5 mg/kg wurde in einer verpackten Teigware mit Herkunftsland Kasachstan bestimmt.

Eine funktionelle Barriere kann den Übergang von MOSH/MOAH auf Lebensmittel begrenzen. Gemäß dem Entwurf der 22. Verordnung zur Änderung der Bedarfsgegenständeverordnung („Mineralölverordnung“) wird die Funktionalität der Barriere durch eine Nachweisgrenze von 0,5 mg MOAH je kg Lebensmittel für den Übergang aus dem Lebensmittelbedarfsgegenstand, der unter Verwendung von Altpapierstoff hergestellt worden ist, festgelegt. Die Verpflichtung, die Lebensmittelbedarfsgegenstände mit einer funktionellen Barriere auszustatten, entfällt, wenn ein Übergang von aromatischen Mineralölkohlenwasserstoffen aus dem Lebensmittelbedarfsgegenstand auf Lebensmittel ausgeschlossen ist. Gemäß dem Entwurf sind aromatische Mineralölkohlenwasserstoffe hoch alkylierte aromatische Kohlenwasserstoffe der Kohlenstoffzahlen C₁₆ bis C₃₅, die einen oder mehrere Ringe enthalten. Im Rahmen des EU-Monitorings werden auch andere Mineralölfractionen diskutiert. Die im Entwurf angedachte Nachweisgrenze von 0,5 mg MOAH je kg Lebensmittel wurde von 11 Proben (6,1 %) überschritten. Für 6 dieser Proben wurde als Herkunftsland Deutschland und für 4 dieser Proben ein Drittland angegeben. Der Maximalwert von 6,4 mg/kg wurde in einer verpackten Hartweizenteigware aus Italien bestimmt.

Die 7 Proben mit Überschreitungen des Richtwertes für den Übergang der Anteile von gesättigten Kohlen-

22 BfR-Empfehlung XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt

Tab. 5.3 Ergebnisse der Untersuchungen von Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier/Pappe/Karton

Parameter	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Frischfaserverpackung						
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, \geq C10 bis \leq C16)	85	31	1,17	0,400	2,80	17,0
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C16 bis \leq C20)	85	56	7,20	1,90	15,3	120
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C20 bis \leq C25)	85	72	7,53	3,00	17,5	143
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C25 bis \leq C35)	85	73	15,8	7,20	30,8	227
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C35 bis \leq C50)	77	51	5,86	2,10	9,90	122
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOSH, \geq C10 bis \leq C50)	77	71	32,5	19,7	53,9	616
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C16 bis \leq C25)	77	6	0,930	0	0	55,4
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C25 bis \leq C35)	77	8	0,877	0	2,10	38,6
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C16 bis \leq C35)	77	12	1,81	0	3,20	94,0
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C35 bis \leq C50)	77	5	1,55	0	0	91,2
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOAH, $>$ C16 bis \leq C50)	77	13	3,36	0	3,60	185,2
Diisopropylnaphthalin Isomerengemisch DIPN ^a	86	12	0,211	0	0,830	3,60
recyceltes Verpackungsmaterial						
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, \geq C10 bis \leq C16)	16	15	11,4	5,20	31,0	52,4
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C16 bis \leq C20)	16	16	85,9	48,5	239	357
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C20 bis \leq C25)	16	16	186	134	414	460
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C25 bis \leq C35)	16	16	330	311	424	997
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C35 bis \leq C50)	15	15	118	102	164	415
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOSH, \geq C10 bis \leq C50)	15	15	733	572	1.279	1.748
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C16 bis \leq C25)	15	14	65,8	30,8	208	250
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C25 bis \leq C35)	15	15	69,0	39,8	159	271
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C16 bis \leq C35)	15	15	135	65,5	359	521
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C35 bis \leq C50)	15	15	72,9	55,9	209	237
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOAH, $>$ C16 bis \leq C50)	15	15	208	123	595	621
Diisopropylnaphthalin Isomerengemisch DIPN ^a	16	12	6,89	7,85	13,3	16,2

a BAC: Summe aus BAC-C8, BAC-C10, -C12, -C14, -C16 und -C18

Parameter	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
keine Angabe zum Recyclingstatus						
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, \geq C10 bis \leq C16)	39	30	3,48	0,500	4,90	46,0
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C16 bis \leq C20)	39	36	22,0	5,60	42,4	254
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C20 bis \leq C25)	39	39	32,3	9,00	90,4	462
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C25 bis \leq C35)	39	39	67,9	19,8	359	457
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, $>$ C35 bis \leq C50)	39	38	27,1	8,00	93,3	152
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOSH, \geq C10 bis \leq C50)	39	39	153	43,3	554	1.341
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C16 bis \leq C25)	90	75	10,8	5,10	33,5	99,4
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C25 bis \leq C35)	89	69	8,90	2,80	32,8	63,0
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C16 bis \leq C35)	90	79	19,7	8,23	57,9	162
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, $>$ C35 bis \leq C50)	63	40	6,84	1,51	19,9	66,7
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOAH, $>$ C16 bis \leq C50)	62	56	21,4	8,60	63,4	177
Diisopropylnaphthalin Isomerengemisch DIPN ^a	38	27	2,07	0,955	6,09	18,7

a Indikatorsubstanz für Recyclat

wasserstoffen mit einer Kohlenstoffzahl von C16 bis C20 überschritten auch die Nachweisgrenze von 0,5 mg MOAH je kg Lebensmittel aus dem Entwurf zum Änderungsvorhaben.

Die Überschreitungen betrafen Lebensmittel sowohl in recycelten als auch nicht recycelten Verpackungsmaterialien. Daten zu Barrierematerialien wurden für 3 dieser Proben übermittelt, wobei es sich in 2 Proben um Polyethylen und in einer Probe um Polyvinylchlorid handelte.

Ein Vergleich der MOSH/MOAH-Verteilungsmuster aus der Analyse der Lebensmittel und der dazugehörigen Lebensmittelbedarfsgegenstände gibt Aufschluss darüber, inwiefern der Gehalt im Lebensmittel tatsächlich als Übergang zu bewerten ist. Die MOSH/MOAH-Verteilungsmuster der Proben mit Überschreitungen der Richtwerte zeigten ein heterogenes Bild. In einigen Fällen konnte klar der Rückschluss gezogen werden, dass Mineralöl aus der Verpackung (teilweise

durch den Innenbeutel hindurch) auf das Lebensmittel übergegangen war. In einigen Fällen wiederum ließ sich aus den MOSH/MOAH-Verteilungsmustern ableiten, dass der Mineralölgehalt im Lebensmittel nicht auf das Verpackungsmaterial zurückzuführen war. Offensichtlich wurde das Lebensmittel bereits vor dem Abpacken mit Mineralöl kontaminiert.

In wenigen Fällen ließ sich ableiten, dass die Mineralöl-Kontamination nicht nur über das Verpackungsmaterial, sondern mindestens über eine weitere Quelle offensichtlich vor dem Abpacken in das Lebensmittel gelangte.

Fazit

Aufgrund des möglichen kanzerogenen Potenzials sollte die Aufnahme von MOAH nach Auffassung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) und der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) minimiert werden. Für den Bereich der Lebensmittelbedarfsgegenstände kann diese Minimierung z. B. durch den Einsatz von Frischfaserkartons, die

Verwendung mineralölfreier Druckfarben bzw. durch die Einbeziehung funktioneller Barrieren in den Verpackungsaufbau erreicht werden.²³ Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass die vom BfR empfohlenen Richtwerte bzw. die Nachweisgrenze aus dem Entwurf der 22. Verordnung zur Änderung der Bedarfsgegenständeverordnung („Mineralölverordnung“) von dem überwiegenden Teil der Proben (93,9 %) eingehalten wurden. Insgesamt überschritten 11 von 179 verpackten Lebensmitteln (6,1 %) die bisher nicht verbindlichen

Grenzwerte für den Eintrag aus Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier, Karton oder Pappe bzw. aus Altpapier. Die MOSH/MOAH-Verteilungsmuster zeigten, dass der Mineralöleintrag in diese 11 Lebensmittelproben wahrscheinlich nicht nur auf die Verpackungsmaterialien zurückzuführen ist, sondern auch bzw. nur auf eine vorherige Kontamination.

Für das Monitoring 2018 sind weitere Untersuchungen zu MOSH/MOAH geplant.

Tab. 5.4 Ergebnisse der Untersuchungen von Mineralölübergängen in verpackte trockene Lebensmittel

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbarem Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BW ^{b,c} [mg/kg]	Anzahl > BW [mg/kg]	Anteil > BW [%]
Frischfaserverpackung									
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, ≥ C10 bis ≤ C16)	85	16	0,115	0	0,320	1,27	12	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C20)	85	44	0,369	0,160	1,00	4,30	4	1	1,2
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C20 bis ≤ C25)	85	16	0,095	0	0,300	0,880	–	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C25 bis ≤ C35)	85	26	0,174	0	0,600	1,28	–	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C35 bis ≤ C50)	85	1	–	–	–	0,180	–	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOSH, ≥ C10 bis ≤ C50)	85	53	0,768	0,460	1,840	6,83	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C25)	85	3	0,028	0	0,100	0,710	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C25 bis ≤ C35)	85	0	–	–	–	–	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C35)	85	3	0,040	0	0,200	0,710	0,5	1	1,2
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C35 bis ≤ C50)	85	0	–	–	–	–	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOAH, > C16 bis ≤ C50)	85	3	0,052	0	0,300	0,710	–	–	–
Diisopropyl-naphthalin Isomerenmisch DIPN ^a	76	5	0,013	0	0,050	0,250	–	–	–

23 BfR: Fragen und Antworten zu Mineralölbestandteilen in Lebensmitteln https://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_mineraloelbestandteilen_in_lebensmitteln-132213.html

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BW ^{b,c} [mg/kg]	Anzahl > BW [mg/kg]	Anteil > BW [%]
recyceltes Verpackungsmaterial									
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, ≥ C10 bis ≤ C16)	16	8	0,744	0,130	0,840	9,10	12	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C20)	16	7	1,39	0,075	5,50	8,30	4	2	12,5
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C20 bis ≤ C25)	16	9	0,461	0,230	1,13	2,20	–	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C25 bis ≤ C35)	16	6	0,761	0,075	3,35	7,10	–	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C35 bis ≤ C50)	16	1	–	–	–	3,02	–	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOSH, ≥ C10 bis ≤ C50)	16	10	3,56	1,22	11,0	22,4	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C25)	16	5	0,219	0	0,960	1,60	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C25 bis ≤ C35)	16	1	–	–	–	0,260	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C35)	16	6	0,246	0	0,960	1,60	0,5	2	12,5
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C35 bis ≤ C50)	16	1	–	–	–	0,180	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOAH, > C16 bis ≤ C50)	16	6	0,268	0	1,14	1,60	–	–	–
Diisopropylnaphthalin Isomerenmisch DIPN ^a	15	4	0,141	0	0,620	1,00	–	–	–
keine Angabe zum Recyclingstatus									
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, ≥ C10 bis ≤ C16)	78	17	0,375	0,075	0,600	8,40	12	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C20)	78	51	1,31	0,445	1,80	29,5	4	4	5,2
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C20 bis ≤ C25)	78	44	0,864	0,200	1,42	23,1	–	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C25 bis ≤ C35)	78	34	1,32	0,150	1,20	41,3	–	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C35 bis ≤ C50)	78	9	0,638	0	0,460	30,4	–	–	–
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOSH, ≥ C10 bis ≤ C50)	78	60	4,51	1,30	5,49	80,4	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C25)	78	20	0,237	0,150	0,700	2,90	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C25 bis ≤ C35)	78	2	0,106	0	0,150	3,50	–	–	–

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BW ^{b,c} [mg/kg]	Anzahl > BW [mg/kg]	Anteil > BW [%]
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C35)	78	20	0,343	0,200	0,700	6,40	0,5	8	10,3
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C35 bis ≤ C50)	78	1	–	–	–	5,30	–	–	–
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (Gesamt-MOAH, > C16 bis ≤ C50)	78	20	0,469	0,200	0,700	11,7	–	–	–
Diisopropylnaphthalin Isomergemisch DIPN ^a	52	13	0,104	0	0,230	1,15	–	–	–

a Indikatorsubstanz für Recyclat

b Beurteilungswert: Richtwert gemäß BfR-Empfehlung: XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt

c Beurteilungswert: Nachweisgrenze gemäß Entwurf der 22. Verordnung zur Änderung der Bedarfsgegenständeverordnung

5.3.3 Allergene Duftstoffe in Flüssigkeiten und ätherischen Ölen zur Geruchsverbesserung in Räumen

Hintergrund

Die aus Raumdüften abgegebenen Gerüche können Duftkomponenten enthalten, die allergische Reaktionen hervorrufen.

Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 sind die 26 allergenen Duftstoffe in kosmetischen Mitteln ab 0,001 % in Mitteln, die auf der Haut oder in den Haaren verbleiben und ab 0,01 % in auszuspülenden/abzuspülenden Mitteln zu deklarieren. Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 648/2004 sind diese Duftstoffe in Wasch- und Reinigungsmitteln ab einer Konzentration von 0,01 % zu kennzeichnen.

Im Gegensatz dazu wurde für Raumdüfte eine abweichende Regelung getroffen. Hier ist eine Kennzeichnung der Duftstoffe nur vorgeschrieben, wenn die Inhaltsstoffe unter das Gefahrstoffrecht fallen. So sind gemäß CLP-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008) lediglich die Duftstoffe Citral und Limonen als hautsensibilisierend der Kategorie 1 eingestuft. Enthält ein Raumduft 0,1 % oder mehr der Duftstoffe Citral oder Limonen, so muss er mit folgendem Hinweis gekennzeichnet sein: „Enthält (Name des sensibilisierenden Stoffes). Kann allergische Reaktionen hervorrufen“.

Ab einer Konzentration von 1,0 % Citral oder Limonen ist der Raumduft mit dem Signalwort „Achtung“, dem entsprechenden Gefahrenpiktogramm (GHS07, Ausrufezeichen) und dem Gefahrenhinweis „Kann allergische Hautreaktionen verursachen“ zu versehen.

Grundsätzlich darf gemäß § 30 LFGB von solchen Produkten bei bestimmungsgemäßem oder vorausgehendem Gebrauch keine Gefährdung für die menschliche Gesundheit ausgehen.

Ergebnisse/Diskussion

Der Tabelle 5,5 ist zu entnehmen, dass in 98 % der untersuchten Raumdüfte ein bzw. mehrere allergene Duftstoffe mit Gesamtgehalten von bis zu 87 g/100 g quantifizierbar waren. Diese hohen Gehalte sind vor allem in reinen ätherischen Ölen zu finden.

Für Citral und Limonen lagen 17,4 % bzw. 24 % der untersuchten Proben oberhalb der Konzentrationsgrenze von 0,1 %.

Oberhalb der Konzentrationsgrenze von 1 % lagen 7,2 % (Citral) bzw. 9,4 % (Limonen) der untersuchten Proben. Ab dieser Konzentrationsgrenze muss der Raumduft mit den o. g. Hinweisen gekennzeichnet werden. Die Überprüfung der Kennzeichnung war nicht Gegenstand des Monitorings.

Fazit

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass in 97,9 % der untersuchten Raumdüfte allergene Duftstoffe in teilweise sehr hohen Konzentrationen von bis zu 87 g/100 g quantifizierbar waren. Im Hinblick auf die rechtlichen Regelungen, die für allergene Duftstoffe in kosmetischen Mitteln und Wasch- und Reinigungsmitteln bereits existieren, wäre auch für Raumdüfte eine Regelung für alle 26 allergenen Duftstoffe im Sinne des Verbraucherschutzes erstrebenswert.

Tab. 5.5 Ergebnisse der Untersuchungen von allergenen Duftstoffen in Flüssigkeiten und ätherischen Ölen zur Geruchsverbesserung in Räumen

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/100 g]	Median [mg/100 g]	90. Perzentil [mg/100 g]	Maximum [mg/100 g]	BW ^{a, b} [mg/100 g]	Anzahl > BW ^{a, b} [mg/100 g]	Anteil > BW ^{a, b} [%]
alpha-Amylzimtaldehyd; Amylcinnamal	69	4	5,27	0	0	235	–	–	–
Benzylalkohol	96	30	49,3	0	35,7	1.607	–	–	–
Cinnamylalkohol	96	4	0,247	0	–	13,4	–	–	–
Citral	69	32	271	0	440	8.897	100 ^a (1000 ^b)	12 ^a (5 ^b)	17,4 ^a (7,2 ^b)
Eugenol	95	25	25,3	0	27,3	1.102	–	–	–
Hydroxycitronellal	71	10	38,6	0	121	679	–	–	–
Isoeugenol	96	4	0,490	0	0	18,4	–	–	–
Amylcinnamylalkohol	69	0	–	–	–	–	–	–	–
Benzylsalicylat	96	19	49,7	0	44,5	2.929	–	–	–
Cinnamal	96	11	58,8	0	1,30	4.886	–	–	–
Cumarin	96	27	49,9	0	98,1	1.850	–	–	–
Geraniol	96	41	317	0	167	23.942	–	–	–
Hydroxy-Methylpentylcyclohexencarboxaldehyd	69	8	45,5	0	70,1	1.544	–	–	–
Anisylalkohol	69	4	0,238	0	0	9,40	–	–	–
Benzylcinnamat	69	2	1,35	0	0	89,8	–	–	–
Farnesol	69	1	–	–	–	11,0	–	–	–
2-(4-tert-Butylbenzyl)propionaldehyd	69	11	3,29	0	5,90	127	–	–	–
Linalool	96	67	490	68,5	853	15.532	–	–	–
Benzylbenzoat	96	19	243	0	15,6	5.777	–	–	–
Citronellol	96	32	110	0	122	6.813	–	–	–
Hexylcinnamaldehyd	96	29	105	0	292	3.758	–	–	–
Limonen	96	72	3.843	8,80	961	86.957	100 ^a (1000 ^b)	23 ^a (9 ^b)	24,0 (9,4 ^b)
Methylheptincarboxat	96	1	–	–	–	18,1	–	–	–
3-Methyl-4-(2,6,6-trimethyl-2-cyclohexen-1-yl)-3-buten-2-on;	46	11	43,0	0	108	926	–	–	–
Summe allergene Duftstoffe	96	94	5.625	591	6.516	87.398	–	–	–

a gemäß VO (EG) Nr. 1272/2008 Konzentration, ab der der Hinweis „Enthält (Name des sensibilisierenden Stoffes). Kann allergische Reaktionen hervorrufen“ erforderlich ist

b gemäß VO (EG) Nr. 1272/2008 Konzentration, ab der das Signalwort „Achtung“, das entsprechende GHS-Piktogramm und der Gefahrenhinweis „Kann allergische Hautreaktionen verursachen“ erforderlich ist

Die allergenen Duftstoffe Eichenmoosextrakt und Baummoosextrakt (31 Proben) sind nicht aufgeführt, da für diese Duftstoffe keine quantitativen Daten übermittelt wurden.

5.3.4 Elementfreisetzung aus Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt aus Papier/Karton in Wasserextrakte und saure Extrakte

Hintergrund

Mit der Untersuchung der Elementlässigkeit von Lebensmittelkontaktmaterialien aus Papier/Karton sollte überprüft werden, ob die Anforderungen nach Art. 3 der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 eingehalten werden. Die Gegenstände sind nach guter Herstellungspraxis (GMP) so herzustellen, dass sie unter normalen und vorhersehbaren Verwendungsbedingungen keine Bestandteile an Lebensmittel in Mengen abgeben, die die menschliche Gesundheit gefährden, eine unvermeidbare Veränderung der Zusammensetzung der Lebensmittel oder eine Beeinträchtigung der organoleptischen Eigenschaften herbeiführen.

Zur Elementlässigkeit von Lebensmittelkontaktmaterialien aus Papier/Karton wie z. B. Kaffeefilterpapier oder Backpapier gibt es derzeit in der EU keine gesetzlich festgelegten Grenzwerte. Als Richtwerte für Blei und Cadmium können im Kaltwasserextrakt (DIN EN 645) die Werte aus der BfR-Empfehlung XXXVI²⁴ und im Heißwasserextrakt (DIN EN 647) die Werte aus den BfR-Empfehlungen XXXVI/1²⁵ und XXXVI/2²⁶ herangezogen werden. Darin ist beschrieben, dass in den vorgenannten Wasserextrakten der Fertigerzeugnisse höchstens 10 µg/l Blei und 5 µg/l Cadmium nachweisbar sein dürfen.

Weiterhin werden zur Orientierung die Werte für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Metall oder Legierungen laut Resolution des Europarates CM/Res (2013)/9 „Metals and alloys used in food contact materials and articles“ herangezogen. Diese in der Resolution des Europarates „SRL“ (specific release limits) genannten Werte wurden je nach Element unter Berücksichtigung von toxikologischen Referenzwerten, Expositionsdaten, Allokationsfaktoren, vorhandenen Daten zur Elementfreisetzung und anderen Rechtsvorschriften abgeleitet.

Es wurden Papiere, die bei ihrer Verwendung extrahiert werden (z. B. Kaffee- und Teefilter) und Papiere für den Kontakt mit feuchten Lebensmitteln untersucht.

Ergebnisse/Diskussion

In Tabelle 5.7 sind die Ergebnisse, unterteilt nach Kaltwasserextrakt, Heißwasserextrakt, essigsaurem Kaltextrakt und essigsaurem Heißextrakt dargestellt. Nicht für alle 209 Proben wurde die Differenzierung zwischen Wasserextrakten und Säureextrakten bzw. den unterschiedlichen Prüfbedingungen übermittelt.

Nach den o. g. genannten BfR-Empfehlungen dürfen in den Fertigerzeugnissen höchstens 10 µg/l Blei im Wasserextrakt und 5 µg/l Cadmium im Wasserextrakt enthalten sein. Bei Blei und Cadmium wurden im Kaltwasserextrakt und im Heißwasserextrakt keine Ergebnisse oberhalb der Richtwerte festgestellt.

Bei den zusätzlichen, mit 1,5%iger Essigsäurelösung durchgeführten Extrakten in Anlehnung an die DIN EN 645 bzw. an die DIN EN 647 ergibt sich teilweise ein abweichendes Bild. Im essigsauren Kaltextrakt wurden bei Blei in 5 Proben (15,2 %) Ergebnisse oberhalb des Richtwerts von 10 µg/l Blei festgestellt. Das 90. Perzentil lag bei 10,6 µg/l Blei im essigsauren Kaltextrakt. Bei Cadmium lagen die Werte im essigsauren Kaltextrakt unterhalb des Richtwerts von 5 µg/l Cadmium. Die Befunde im essigsauren Heißextrakt zeigen für Blei (128 Proben) für 17 Proben Ergebnisse oberhalb des Richtwerts, wobei das 90. Perzentil bei einem Wert von 20,1 µg/l Blei im essigsauren Heißextrakt lag. Für Cadmium (101 Proben) wurde lediglich in einer Probe ein Wert oberhalb des Richtwerts ermittelt.

Die Aluminiumlässigkeit zeigte für Kaltwasserextrakt (52 Proben) und für Heißwasserextrakt (112 Proben) keine Ergebnisse oberhalb des Richtwerts von 5.000 µg/l. Dabei lag für die Aluminiumlässigkeit das 90. Perzentil bei 1.426 µg/l im Kaltwasserextrakt bzw. bei 1.930 µg/l im Heißwasserextrakt.

Bei den zusätzlichen, mit 1,5%iger Essigsäurelösung durchgeführten Extrakten in Anlehnung an DIN EN 645 bzw. an DIN EN 647 wurden für die Aluminiumlässigkeiten teilweise hohe Befunde festgestellt. So wurden im essigsauren Kaltextrakt (33 Proben) für 18 Proben (entspricht 54,5 %) Ergebnisse oberhalb des Richtwerts gefunden. Der Median betrug 6.437 µg/l Aluminium im essigsauren Kaltextrakt und das 90. Perzentil betrug 23.000 µg/l im essigsauren Kaltextrakt.

24 BfR-Empfehlung „XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt“

25 BfR-Empfehlung „XXXVI/1. Koch- und Heißfilterpapiere und Filterschichten“

26 BfR-Empfehlung „XXXVI/2. Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke“

Im essigsauren Heißextrakt (125 Proben) wurden für 33 Proben (26,4 %) Ergebnisse oberhalb des Richtwerts gefunden. Der Medianwert lag hier bei 863 µg/l im essigsauren Heißextrakt und das 90. Perzentil betrug 16.114 µg/l. Der von der JECFA 2011 abgeleitete **TWI** für Aluminium wird bereits durch die Aufnahme von Aluminium aus der Nahrung ausgeschöpft. Der Freisetzungsgrenzwert für Aluminium basiert auf den vorliegenden Kenntnissen zu technologisch unvermeidbaren Freisetzungswerten für Metalle und Legierungen, die in Lebensmittelkontaktmaterialien verwendet werden.

In Kaltwasserextrakten wurden keine Überschreitungen der Richtwerte übermittelt. Auffällig waren in den Heißwasserextrakten lediglich die Cobalt- und Arsen-**lässigkeiten**. Diese Ergebnisse bestätigten sich auch in den ergänzenden Untersuchungen mit den essigsauren Kalt- bzw. Heißextrakten.

Für die Elemente Chrom und Eisen wurden gemäß der Europaratsresolution die Richtwerte mittels belastbarer Daten zur oralen Aufnahme bzw. mittels **ALARA**-Prinzip abgeleitet. Diese Richtwerte wurden in den untersuchten Proben aus Papier/Karton nicht überschritten. Toxikologisch abgeleitete Höchstwerte liegen für diese Elemente nicht vor.

Fazit

Die **Höchstgehalte** für Blei und Cadmium gemäß den BfR-Empfehlungen „XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt“, „XXXVI/1. Koch- und Heißfilterpapiere und Filterschichten“ und „XXXVI/2. Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke“ wurden in keiner der untersuchten Proben in den Kalt- bzw.- Heißwasserextrakten überschritten.

Bei der Betrachtung der vorliegenden Ergebnisse ist darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse auf der Bestimmung von Kalt- und Heißwasserextrakten gemäß den Normen DIN EN 645 bzw. DIN EN 647 beruhen. Die Freisetzung von Elementen aus Lebensmittelkontaktmaterialien aus Metall bzw. Legierungen gemäß der Europaratsresolution CM/Res (2013)/9 sind zu einem großen Teil toxikologisch abgeleitete Richtwerte und wurden insgesamt von 102 Proben aus Papier/Karton (entspricht 49,8 %) überschritten.

Auch wenn es sich hierbei nur um Richtwerte für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Metall bzw. Legierungen handelt, sind die teilweise hohen **Lässigkeiten** von z. B. Arsen, Aluminium und Cobalt in den Proben kritisch zu diskutieren. Die gewonnenen Daten können dazu beitragen, für Lebensmittelkontaktmaterialien aus Papier und Karton Richtwerte für die Bestimmung in Kalt- und Heißwasserextrakt nach den Normen DIN EN 645 bzw. DIN EN 647 zu etablieren.

Tab. 5.6 Ergebnisse der Untersuchungen der Elementfreisetzung aus Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt sowie aus Papier/Pappe/ Karton differenziert nach Extraktionsmethode

Elementfreisetzung	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/l]	Median [µg/l]	90. Perzentil [µg/l]	Maximum [µg/l]	BW ^{a,b} [µg/l]	Anzahl > BW ^{a,b} [µg/l]	Anteil > BW ^{a,b} [%]
Kaltwasserextrakt, DIN EN 645									
Bleilässigkeit	52	0	–	–	–	–	10 ^{a,b}	–	–
Cadmiumlässigkeit	36	1	–	–	–	0,070	5 ^{a,b}	–	–
Chromlässigkeit	48	0	–	–	–	–	(250) ^b	–	–
Nickellässigkeit	48	3	0,966	0,500	1,82	1,26	140 ^b	–	–
Kupferlässigkeit	48	6	22,1	25,0	50,0	13,0	4.000 ^b	–	–
Zinklässigkeit	48	5	21,1	25,0	50,0	20,9	5.000 ^b	–	–
Bariumlässigkeit	48	16	12,4	6,38	25,0	35,0	1.200 ^b	–	–
Cobaltlässigkeit	48	3	1,91	0,100	5,23	2,30	20 ^b	–	–
Aluminiumlässigkeit	52	43	594	343	1.426	4.132	5.000	–	–
Arsenlässigkeit	52	3	0,874	0,500	1,88	0,720	2 ^b	–	–
Antimonlässigkeit	36	1	–	–	–	0,183	40 ^b	–	–
Heißwasserextrakt, DIN EN 647									
Bleilässigkeit	112	1	–	–	–	0,521	10 ^{a,b}	–	–
Cadmiumlässigkeit	101	0	–	–	–	–	5 ^{a,b}	–	–
Chromlässigkeit	101	7	4,28	2,50	2,83	1,90	(250) ^b	–	–

Elementfreisetzung	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/l]	Median [µg/l]	90. Perzentil [µg/l]	Maximum [µg/l]	BW ^{a,b} [µg/l]	Anzahl > BW ^{a,b} [µg/l]	Anteil > BW ^{a,b} [%]
Nickellässigkeit	101	39	3,60	1,00	7,30	75,7	140 ^b	–	–
Kupferlässigkeit	101	52	8,68	4,50	18,0	38,0	4.000 ^b	–	–
Zinklässigkeit	101	8	24,0	18,3	25,0	364	5.000 ^b	–	–
Bariumlässigkeit	101	78	26,2	8,90	52,1	274	1.200 ^b	–	–
Cobaltlässigkeit	101	13	2,36	0,729	5,23	29,2	20 ^b	3	3,0
Aluminiumlässigkeit	112	97	576	289	1.930	2.860	5.000 ^b	–	–
Eisenlässigkeit ^c	14	0	–	–	–	–	(40.000) ^b	–	–
Arsenlässigkeit	112	4	2,12	1,50	2,50	23,9	2 ^b	3	2,7
Antimonlässigkeit	101	12	1,09	0,500	1,50	32,0	40 ^b	–	–
Quecksilberlässigkeit ^c	69	1	–	–	–	0,015	3 ^b	–	–
Selenlässigkeit ^c	40	1	–	–	–	4,20	–	–	–
Strontiumlässigkeit ^c	66	61	38,2	13,1	136	174	–	–	–
Zinnlässigkeit ^c	29	0	–	–	–	–	100.000 ^b	–	–
Manganlässigkeit ^c	83	72	20,4	5,80	30,7	560	1.800 ^b	–	–
Kaltextrakt mit 1,5 % Essigsäure, DIN EN 645									
Bleillässigkeit	33	26	3,89	1,25	10,6	23,0	10 ^{a,b}	5	15,2
Cadmiumlässigkeit	33	12	0,545	0,250	1,40	2,50	5 ^{a,b}	–	–
Chromlässigkeit	29	3	28,0	25,0	50,0	6,30	(250) ^b	–	–
Nickellässigkeit	29	25	3,33	2,04	7,70	17,2	140 ^b	–	–
Kupferlässigkeit	29	8	39,4	25,0	63,0	198	4.000 ^b	–	–
Zinklässigkeit	29	14	177	50,0	452	1.220	5.000 ^b	–	–
Bariumlässigkeit	29	24	119	79,0	405	460	1.200 ^b	–	–
Cobaltlässigkeit	29	13	3,05	0,230	5,30	62,0	20 ^b	1	3,4
Aluminiumlässigkeit	33	29	12.400	6.437	23.000	64.000	5.000 ^b	18	54,5
Arsenlässigkeit	33	12	0,816	0,250	1,99	4,70	2 ^b	3	9,1
Antimonlässigkeit	33	1	–	–	–	0,387	40 ^b	–	–
Heißextrakt mit 1,5 % Essigsäure, DIN EN 647									
Bleillässigkeit	128	49	7,28	4,85	20,1	53,2	10 ^{a,b}	17	13,3
Cadmiumlässigkeit	101	26	0,676	0,500	1,26	13,0	5 ^{a,b}	1	1,0
Chromlässigkeit	117	42	5,31	2,70	8,60	15,9	(250) ^b	–	–
Nickellässigkeit	117	83	13,8	3,70	25,8	180	140 ^b	1	0,9
Kupferlässigkeit	117	92	36,7	16,9	79,1	524	4.000 ^b	–	–
Zinklässigkeit	117	76	344	50,0	822	5.663	5.000 ^b	2	1,7
Bariumlässigkeit	117	116	228	137	491	2.085	1200 ^b	1	0,9
Cobaltlässigkeit	117	36	10,7	1,50	34,5	248	20 ^b	12	10,3
Aluminiumlässigkeit	125	123	4.985	863	16.114	36.435	5000 ^b	33	26,4
Eisenlässigkeit ^c	14	14	1.833	1.755	3.260	3.310	(40.000) ^b	–	–
Arsenlässigkeit	128	11	2,41	1,88	2,50	33,9	2 ^b	9	7,0
Antimonlässigkeit	101	8	0,710	0,500	1,50	5,80	40 ^b	–	–
Quecksilberlässigkeit ^c	69	0	–	–	–	–	3 ^b	–	–
Selenlässigkeit ^c	40	1	–	–	–	5,00	–	–	–
Strontiumlässigkeit ^c	66	65	570	185	936	9.000	–	–	–
Zinnlässigkeit ^c	29	0	–	–	–	–	100.000 ^b	–	–
Manganlässigkeit ^c	83	83	865	256	916	33.000	1800 ^b	2	2,4

a Beurteilungswert: Richtwert gemäß den BfR-Empfehlungen „XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt“, „XXXVI/1. Koch- und Heißfilterpapiere und Filterschichten“ und „XXXVI/2. Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke“

b Beurteilungswert: Richtwert gemäß “Metals and alloys used in food contact materials and articles. A practical guide”

c freiwillige Untersuchung

5.3.5 Bestimmung der Gehalte und Migration von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) von Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt und Spielwaren

Hintergrund

Primäres Ziel der Untersuchungen war es, Daten zur Migration der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) Benzo(a)pyren, Benzo(e)pyren, Benz(a)anthracen, Dibenz(a,h)anthracen, Benzo(b)-fluoranthren, Benzo(j)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren und Chrysen aus Körperkontaktmaterialien und Spielwaren zu generieren. Für diese als karzinogen eingestuft Substanzen gelten seit dem 27. Dezember 2015 gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung) Höchstgehalte in den genannten Erzeugnissen. Die Datenlage zur realen Exposition war bei der Erstellung des Restriktionsdossiers beschränkt. Daher sollten die festgesetzten Grenzwerte bis zum 27. Dezember 2017 überprüft werden, um sie ggf. an neuere Erkenntnisse zur Migration anpassen zu können. Die Federführung dafür lag bei Deutschland. Zur Erhebung realistischer Migrationsdaten wurde eine auf Untersuchungen des BfR basierende Migrationsmethode verwendet, welche 20 % Ethanol als Migrationsmedium einsetzt. Vergleichende Untersuchungen mit menschlicher Haut lieferten vergleichbare PAK-Übergänge aus Elastomeren und Gummi wie die in diesem Untersuchungsprogramm verwendete Methodik. Weitere – nicht unter REACH-Verordnung regulierte – PAK wurden freiwillig untersucht.

Ergebnisse/Diskussion

Die Ergebnisse sind den Tabellen 5.7 und 5.8 zu entnehmen. In 69 Spielwaren und 119 Körperkontaktmaterialien wurde der PAK-Gehalt analysiert. In 3 Spielwaren und 4 Körperkontaktmaterialien wurden die zulässigen Höchstgehalte von 0,5 mg/kg bzw. 1 mg/kg überschritten. Davon enthielten 5 Proben

mindestens einen der regulierten PAK in Konzentrationen größer 10 mg/kg, während 2 Proben einzelne PAK in Konzentrationen größer 200 mg/kg aufwiesen. Im Griff eines Bolzenschneiders wurden für die nicht regulierten PAK Phenanthren, Fluoranthren und Pyren Gehalte von 2.795 mg/kg, 1.726 mg/kg und 1.040 mg/kg ermittelt. In allen anderen Proben lagen die ermittelten PAK-Gehalte unter den zulässigen Höchstgehalten oder die Analyten waren nicht nachweisbar.

Migrationsuntersuchungen wurden in 19 Spielwaren und 37 Körperkontaktmaterialien durchgeführt. Auf Grundlage der bisherigen Erfahrungen wurden die Migrationsuntersuchungen nur in den Proben durchgeführt, die die einzelnen PAK-Substanzen im Größenordnungsbereich von 1 mg/kg oder höher enthielten. In 6 Migrationsproben konnten quantifizierbare Werte für die regulierten PAK mit absoluten Migrationsraten bis zu 6,9 ng/cm² ermittelt werden. Die 2 oben genannten Proben mit Gehalten größer 200 mg/kg wiesen auch die höchsten Werte einzelner regulierter PAK im Migrat (≥ 3 ng/cm²) auf.

Fazit

Die Grenzwerte für die gemäß Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 regulierten 8 PAK wurden von insgesamt 7 Proben (3,7 %) um das bis zu 400-fache überschritten. In diesen Proben mit sehr hohen Gehalten wurden auch höhere Werte einzelner regulierter PAK im Migrat bestimmt. Die gewonnenen Daten wurden fristgerecht der Europäischen Kommission und der ECHA einschließlich einer BfR-Stellungnahme übermittelt und können einen wertvollen Beitrag zur Überprüfung des PAK-Beschränkungseintrags 50 im Anhang XVII der REACH-Verordnung leisten. Um abschließend zu klären, ob die derzeit geltenden Grenzwerte geeignet sind, die Risiken für die menschliche Gesundheit gänzlich auszuschließen, sind gegebenenfalls weitere Untersuchungen zur PAK-Migration aus verschiedenen relevanten Erzeugnissen erforderlich.

Tab. 5.7 Ergebnisse der Untersuchungen von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Spielwaren

Stoff	Bezug	Maßeinheit	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert	Median	90. Perzentil	Maximum	HG ^a	Anzahl > HG ^a	Anteil > HG ^a [%]
Benzo(e)pyren	Migrat	ng/cm ²	19	2	0,047	0	0,420	0,470	–	–	–
	AF ^b	mg/kg	66	18	1,27	0	0,100	82,0	0,5	1	1,5
Chrysen	Migrat	ng/cm ²	19	2	0,057	0	0,290	0,790	–	–	–
	AF	mg/kg	67	20	0,822	0	0,100	54,0	0,5	1	1,5
Benzo(a)anthracen	Migrat	ng/cm ²	19	2	0,274	0	0,990	4,22	–	–	–
	AF	mg/kg	67	18	3,12	0	0,100	208	0,5	1	1,5

Stoff	Bezug	Maßeinheit	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert	Median	90. Perzentil	Maximum	HG ^a	Anzahl > HG ^a	Anteil > HG ^a [%]
Benzo(b)fluoranthen	Migrat	ng/cm ²	19	2	0,046	0	0,180	0,680	–	–	–
	AF	mg/kg	67	19	0,394	0	0,100	25,0	0,5	2	3,0
Benzo(j)fluoranthen	Migrat	ng/cm ²	19	1	–	–	–	0,600	–	–	–
	AF	mg/kg	66	15	0,170	0	0,100	9,90	0,5	1	1,5
Benzo(k)fluoranthen	Migrat	ng/cm ²	19	2	0,041	0	0,100	0,680	–	–	–
	AF	mg/kg	66	14	0,188	0	0,100	11,1	0,5	1	1,5
Benzo(a)pyren	Migrat	ng/cm ²	19	1	–	–	–	0,500	–	–	–
	AF	mg/kg	67	19	1,26	0	0,100	82,0	0,5	3	4,5
Dibenz(a,h)anthracen	Migrat	ng/cm ²	19	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	67	14	0,145	0	0,100	9,00	0,5	1	1,5
Naphthalin ^c	Migrat	ng/cm ²	17	2	0,818	0	5,10	8,80	–	–	–
	AF	mg/kg	22	14	0,442	0,100	1,36	3,70	–	–	–
Acenaphthylen ^c	Migrat	ng/cm ²	17	3	0,157	0	0,690	1,30	–	–	–
	AF	mg/kg	22	5	0,062	0	0,200	0,310	–	–	–
Fluoren ^c	Migrat	ng/cm ²	17	1	–	–	–	1,60	–	–	–
	AF	mg/kg	22	5	0,108	0	0,400	0,760	–	–	–
Acenaphthen ^c	Migrat	ng/cm ²	17	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	22	5	0,043	0	0,102	0,200	–	–	–
Phenanthren ^c	Migrat	ng/cm ²	17	7	0,963	0	5,00	5,60	–	–	–
	AF	mg/kg	22	15	0,331	0,100	0,700	2,90	–	–	–
Anthracen ^c	Migrat	ng/cm ²	17	2	0,177	0	1,30	1,70	–	–	–
	AF	mg/kg	22	5	0,099	0,016	0,280	0,900	–	–	–
Fluoranthen ^c	Migrat	ng/cm ²	17	2	0,219	0	0,020	3,70	–	–	–
	AF	mg/kg	22	8	0,171	0,069	0,470	1,30	–	–	–
Pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	17	4	1,29	0	5,50	12,0	–	–	–
	AF	mg/kg	22	12	0,837	0,152	2,60	7,60	–	–	–
Dibenzo(a,e)pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	16	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	58	2	0,345	0	0	20,0	–	–	–
Dibenzo(a,h)pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	16	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	58	2	0,012	0	0	0,690	–	–	–
Dibenzo(a,i)pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	16	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	58	2	0,050	0	0	2,92	–	–	–
Dibenzo(a,l)pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	16	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	58	2	0,0001	0	0	0,005	–	–	–
Benzo(ghi)perylen ^c	Migrat	ng/cm ²	19	4	0,061	0	0,250	0,490	–	–	–
	AF	mg/kg	67	23	0,769	0	0,168	46,0	–	–	–
Indeno(1,2,3-cd)pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	19	4	0,112	0	0,640	0,890	–	–	–
	AF	mg/kg	66	16	0,478	0	0,100	30,0	–	–	–
Summe PAK Pflichtspektrum ^c	Migrat	ng/cm ²	19	2	0,529	0	4,16	5,86	–	–	–
	AF	mg/kg	69	23	7,13	0	0,800	481	–	–	–

a HG – Höchstgehalt gemäß VO (EG) Nr. 1907/2006

b AF – Angebotsform

c freiwillige Untersuchung

Tab. 5.8 Ergebnisse der Untersuchungen von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt

Stoff	Bezug	Maßeinheit	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert	Median	90. Perzentil	Maximum	HG ^a	Anzahl > HG ^a	Anteil > HG ^a [%]
Benzo(e)pyren	Migrat	ng/cm ²	34	3	0,014	–	0,005	0,290	–	–	–
	AF ^b	mg/kg	119	15	0,730	0,100	0,100	40,0	1	4	3,4
Chrysen	Migrat	ng/cm ²	35	2	0,096	–	0,005	3,00	–	–	–
	AF	mg/kg	119	13	3,14	0,100	0,100	266	1	4	3,4
Benzo(a)anthracen	Migrat	ng/cm ²	34	3	0,219	–	0,005	6,90	–	–	–
	AF	mg/kg	119	14	2,57	0,100	0,100	227	1	3	2,5
Benzo(b)fluoranthren	Migrat	ng/cm ²	33	1	–	–	–	0,050	–	–	–
	AF	mg/kg	93	11	1,10	–	0,100	74,0	1	4	4,3
Benzo(j)fluoranthren	Migrat	ng/cm ²	33	2	0,009	–	0,005	0,220	–	–	–
	AF	mg/kg	93	10	0,614	–	0,100	39,0	1	3	3,2
Benzo(k)fluoranthren	Migrat	ng/cm ²	33	2	0,011	–	0,005	0,280	–	–	–
	AF	mg/kg	93	11	0,618	–	0,100	39,0	1	3	3,2
Benzo(a)pyren	Migrat	ng/cm ²	34	1	–	–	–	0,290	–	–	–
	AF	mg/kg	119	17	0,957	0,100	0,100	45,0	1	4	3,4
Dibenz(a,h)anthracen	Migrat	ng/cm ²	33	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	119	8	0,212	0,100	0,100	8,10	1	3	2,5
Naphthalin ^c	Migrat	ng/cm ²	37	8	1,14	–	3,20	22,0	–	–	–
	AF	mg/kg	107	57	1,31	0,100	3,30	38,0	–	–	–
Acenaphthylen ^c	Migrat	ng/cm ²	36	4	0,144	–	0,090	3,80	–	–	–
	AF	mg/kg	107	17	0,124	0,100	0,100	4,20	–	–	–
Fluoren ^c	Migrat	ng/cm ²	35	6	2,20	–	0,800	48,0	–	–	–
	AF	mg/kg	107	19	5,94	0,100	0,670	341	–	–	–
Acenaphthen ^c	Migrat	ng/cm ²	36	3	1,26	–	0,005	35,0	–	–	–
	AF	mg/kg	107	14	2,47	0,100	0,100	184	–	–	–
Phenanthren ^c	Migrat	ng/cm ²	35	17	8,18	–	25,0	189	–	–	–
	AF	mg/kg	107	64	37,72	0,200	2,09	2.795	–	–	–
Anthracen ^c	Migrat	ng/cm ²	36	9	1,73	–	2,60	26,0	–	–	–
	AF	mg/kg	107	20	1,90	0,100	0,290	123	–	–	–
Fluoranthren ^c	Migrat	ng/cm ²	35	11	1,72	–	1,60	45,0	–	–	–
	AF	mg/kg	107	34	19,63	0,100	0,570	1.726	–	–	–
Pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	35	14	1,14	–	2,50	25,0	–	–	–
	AF	mg/kg	107	53	13,08	0,100	1,54	1.040	–	–	–

Stoff	Bezug	Maßeinheit	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert	Median	90. Perzentil	Maximum	HG ^a	Anzahl > HG ^a	Anteil > HG ^a [%]
Dibenzo(a,e)pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	21	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	69	1	–	–	–	1,00	–	–	–
Dibenzo(a,h)pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	21	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	69	0	–	–	–	–	–	–	–
Dibenzo(a,i)pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	21	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	69	0	–	–	–	–	–	–	–
Dibenzo(a,l)pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	21	0	–	–	–	–	–	–	–
	AF	mg/kg	69	1	–	–	–	0,400	–	–	–
Benzo(ghi)perylen ^c	Migrat	ng/cm ²	34	3	0,013	–	0,005	0,150	–	–	–
	AF	mg/kg	118	20	0,672	0,100	0,290	33,0	–	–	–
Indeno(1,2,3-cd)pyren ^c	Migrat	ng/cm ²	33	4	0,040	–	0,110	0,523	–	–	–
	AF	mg/kg	116	13	0,477	0,100	0,100	23,0	–	–	–
Summe PAK Pflichtspektrum ^c	Migrat	ng/cm ²	36	4	0,344	–	0,105	10,7	–	–	–
	AF	mg/kg	119	23	9,43	0,500	0,800	738	–	–	–

a HG – Höchstgehalt gemäß VO (EG) Nr. 1907/2006

b AF – Angebotsform

c freiwillige Untersuchung

Glossar

ADI (Acceptable Daily Intake)

Schätzung der Menge eines Stoffes, die ein Mensch täglich und ein Leben lang ohne erkennbares gesundheitliches Risiko aufnehmen kann. Eine kurzzeitige Überschreitung des ADI-Wertes durch Rückstände in Lebensmitteln stellt nicht unbedingt eine Gefährdung der Verbraucher dar, da der ADI-Wert unter Annahme einer täglichen lebenslangen Exposition abgeleitet wird.

Angewendet wird der ADI auf Rückstände von z. B. Pflanzenschutzmitteln nach Zusatz während der Herstellung des Lebensmittels.

ALARA-Prinzip

(as low as reasonably achievable-Prinzip)

Grundsätzlich müssen Gehalte an gesundheitsschädlichen Kontaminanten in Lebensmitteln auf so niedrige Werte begrenzt werden, wie dies für den Hersteller oder Verarbeiter vernünftigerweise bzw. technologisch möglich ist. Dieser Grundsatz ist in Art. 2 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 315/1993 festgelegt, wonach die Kontaminanten auf so niedrige Werte zu begrenzen sind, wie dies „durch gute Praxis“ – daher unter Berücksichtigung des „technisch Machbaren“ – auf allen Stufen der Lebensmittelkette (wie beispielsweise der landwirtschaftlichen Erzeugung, Verarbeitung, Zubereitung, Verpackung, Beförderung oder Lagerung des betreffenden Lebensmittels) sinnvoll erreicht werden kann.

ARfD (Akute Referenzdosis)

Schätzung der Menge eines Stoffes, die über die Nahrung innerhalb eines Tages oder mit einer Mahlzeit ohne erkennbares gesundheitliches Risiko für den Menschen aufgenommen werden kann. Sie wird für Stoffe festgelegt, die im ungünstigsten Fall schon bei einmaliger oder kurzzeitiger Aufnahme toxische Wirkungen auslösen können. Ob eine Schädigung der Gesundheit tatsächlich eintreten kann, muss für jeden Einzelfall geprüft werden.

Angewendet in der Regel auf Rückstände nach Zusatz während der Herstellung des Lebensmittels, wie z. B. Pflanzenschutzmittel.

BG (Bestimmungsgrenze)

Die geringste Menge eines Stoffes, die mengenmäßig eindeutig und sicher bestimmt (quantifiziert) werden kann, wird als Bestimmungsgrenze bezeichnet.

Höchstgehalt, Höchstmenge

Höchstgehalte sind in der Gesetzgebung festgeschriebene, höchstzulässige Mengen für Rückstände und Kontaminanten in oder auf Erzeugnissen, die beim gewerbemäßigen Inverkehrbringen nicht überschritten werden dürfen.

Der gleichbedeutende Begriff Höchstmenge wird in Deutschland noch in verschiedenen Verordnungen, so z. B. in der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) für die rechtliche Regelung von Rückständen von Pflanzenschutzmitteln in und auf Lebensmitteln verwendet.

Kontaminant

Gemäß Art. 1 der Verordnung (EWG) Nr. 315/93 gilt als Kontaminant jeder Stoff, der dem Lebensmittel nicht absichtlich zugesetzt wird, jedoch infolge der Gewinnung (einschließlich der Behandlungsmethoden in Ackerbau, Viehzucht und Veterinärmedizin), Fertigung, Verarbeitung, Zubereitung, Behandlung, Aufmachung, Verpackung, Beförderung und Lagerung des betreffenden Lebensmittels oder infolge einer Verunreinigung durch die Umwelt im Lebensmittel vorhanden ist. Der Begriff umfasst nicht die Überreste von Insekten, Haare von Nagetieren und andere Fremdkörper.

Kontamination

In diesem Bericht bezeichnet „Kontamination“ die Verunreinigung von Lebensmitteln mit unerwünschten Stoffen, welche nicht absichtlich zugesetzt wurden.

KKP, mehrjähriges koordiniertes Kontrollprogramm der Union

Das mehrjährige koordinierte Kontrollprogramm der Union dient der Gewährleistung der Einhaltung der Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und der Bewertung der Verbraucherexposition. Das Programm wird über Dreijahreszeiträume geplant; jährlich wird eine Durchführungsverordnung zur Aktualisierung des Programms veröffentlicht:

https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/max_residue_levels/enforcement/eu_multi-annual_control_programme_en.

Lässigkeit

Bei der gesundheitlichen Bewertung von Bedarfsgegenständen spielen die Schwermetall-Gehalte nur eine untergeordnete Rolle. Von größerer Bedeutung ist die Abgabe (Lässigkeit) der Schwermetalle unter Gebrauchsbedingungen. Hierzu werden die Schwermetalle durch geeignete Simulanzien für Lebensmittel, Hautkontakt, Kontakt mit Mundschleimhäuten oder Verschlucken aus dem Erzeugnis herausgelöst.

Lower bound

s. unter „[Statistische Konventionen](#)“

NG (Nachweisgrenze)

Die geringste Menge eines Stoffes, deren Vorkommen in einer Probe zuverlässig gezeigt oder nachgewiesen werden kann, wird als Nachweisgrenze bezeichnet. Sie ist von dem verwendeten Verfahren, den Messgeräten und dem zu untersuchenden Erzeugnis abhängig.

nb (nicht bestimmbar/nicht quantifizierbar)

s. unter „[Statistische Konventionen](#)“

nn (nicht nachweisbar)

s. unter „[Statistische Konventionen](#)“

Quantifizierbare Gehalte

Als „quantifizierbare Gehalte“ werden Gehalte von Stoffen bezeichnet, welche über der jeweiligen Bestimmungsgrenze liegen und folglich mit der gewählten analytischen Methode zuverlässig quantitativ bestimmt werden können.

Rückstände

Als „Rückstände“ im eigentlichen Sinne werden im Gegensatz zu Kontaminanten die Rückstände von absichtlich zugesetzten bzw. angewendeten Stoffen bezeichnet.

So sind Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 definiert als: ein Stoff oder mehrere Stoffe, die in oder auf Pflanzen oder Pflanzenerzeugnissen, essbaren Erzeugnissen tierischer Herkunft, im Trinkwasser oder anderweitig in der Umwelt vorhanden sind und deren Vorhandensein von der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln herührt, einschließlich ihrer Metaboliten und Abba- oder Reaktionsprodukte.

„Rückstände pharmakologisch wirksamer Stoffe“ bezeichnen alle pharmakologisch wirksamen Stoffe, bei denen es sich um wirksame Bestandteile, Arzneiträger oder Abbauprodukte sowie um ihre in Lebensmitteln tierischen Ursprungs verbleibenden Stoffwechselprodukte handelt (Art. 2 der Verordnung (EG) Nr. 470/2009).

Statistische Konventionen

Bei der Auswertung der Messergebnisse und Ermittlung der statistischen Kenngrößen (Median, Mittelwert und Perzentile) sind neben den zuverlässig quantifizierbaren Gehalten auch die Fälle berücksichtigt worden, in denen Stoffe mit der angewandten Analyse-methode entweder nicht nachweisbar (nn) waren oder zwar qualitativ nachgewiesen werden konnten, aber aufgrund der geringen Menge nicht exakt quantifizierbar (nb) waren. Um die Ergebnisse für nn und nb in die statistischen Berechnungen einbeziehen zu können, wurden bei der Berechnung der statistischen Maßzahlen (Tabellenband) folgende Konventionen getroffen:

Für Lebensmittel:

- Bei Elementen, Nitrat und Nitrit wird für nn und nb als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet.
- Bei organischen Verbindungen (außer Summen nach der upper bound-, medium bound- und lower bound-Methode), Chlorat und Perchlorat wird im Falle von nn der Gehalt gleich Null gesetzt, im Falle von nb wird als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet. Aufgrund dieser Konvention kann der Median den Wert Null annehmen, wenn mehr als 50 % der Ergebnisse nn waren. Analog dazu ist das 90. Perzentil gleich Null, wenn mehr als 90 % der Ergebnisse nn sind.
- Bei Mikroorganismen wird für nn und nb als Keimzahl der Wert Null verwendet.
- lower bound, medium bound, upper bound: Zur Ermittlung von Unter- und Obergrenzen sowie mittleren Gehalten für Ergebnisdatensätze bestehend aus verschiedenen Stoffen (z. B. PAK, Kongenere von Dioxinen und PCB) oder für die Er-

gebnisse zu einzelnen Stoffen (z. B. bei PFAS) können folgende Verfahren angewendet werden:

- Obergrenze (upper bound): Die Berechnung der Obergrenze erfolgt, indem der Beitrag jedes nicht quantifizierbaren Ergebnisses der Bestimmungsgrenze gleichgesetzt wird.
 - Mittelwert (medium bound): Die Berechnung der mittleren Gehalte (medium bound) erfolgt, indem der Beitrag jedes nicht quantifizierbaren Ergebnisses der halben Bestimmung- bzw. Nachweisgrenze gleichgesetzt wird.
 - Untergrenze (lower bound): Die Berechnung der Untergrenze erfolgt, indem der Beitrag jedes nicht quantifizierbaren Ergebnisses gleich Null gesetzt wird. Bei lower bound können der Median und die Perzentile den Wert Null annehmen, wenn die entsprechenden Anteile an Ergebnissen nn bzw. nb sind.
- Bei der (statistischen) Auswertung der ndl-PCB wird, beginnend mit dem Warenkorb-Monitoring 2015, folgendes gestufte Verfahren angewendet:
 1. Es werden für die Auswertung nur Messergebnisse berücksichtigt, welche folgendes Kriterium erfüllen: Die Summe der Bestimmungsgrenzen (BG) der 6 ndl-PCB (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 und PCB 180) soll nicht höher sein als ein Drittel des Höchstgehalts in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006.
 2. Für die Entscheidung, ob eine nominelle Höchstgehaltsüberschreitung bei ndl-PCB vorliegt, werden nur die Analyseergebnisse herangezogen, die sowohl die Kriterien nach Punkt 1 als auch das Leistungsmerkmal nach Verordnung (EU) Nr. 252/2012 und Verordnung (EU) Nr. 589/2014 „maximale Differenz 20 % zwischen upper und lower bound“ erfüllen.
 3. Analyseergebnisse, welche die Kriterien entsprechend Punkt 1 nicht erfüllen, werden im Monitoring-Bericht nicht aufgeführt, jedoch gleichfalls dem BfR zur Verfügung gestellt.

Für Bedarfsgegenstände und Kosmetika:

- Bei UV-Filtern, Mikroorganismen, primären aromatischen Aminen sowie allergenen Duftstoffen wird für nn und nb der Wert 0 verwendet.
- Bei den Stoffgruppen PAK sowie Mineralöl wird im Falle von nn der Gehalt gleich 0 gesetzt, im Falle von nb wird als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet.
- Bei der Auswertung der Elementlössigkeiten wird für nn und nb als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet.

Dass in die Berechnungen der statistischen Maßzahlen (ausgenommen der Maximalwert) somit auch die Gehalte unterhalb der analytischen Nachweisgrenze (NG) und die nachgewiesenen, aber nicht bestimmten Gehalte (BG) nach den oben beschriebenen Konventionen eingehen, erklärt die Tatsache, dass die Maximalwerte der gemessenen Gehalte oder der berechneten Summen (z. B. bei einigen Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen, Summen der Aflatoxine B und G, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), upper bound) in einigen wenigen Fällen unter dem Mittelwert, Median, 90. und/oder 95. Perzentil aller Werte (einschließlich der aus den Bestimmungsgrenzen abgeleiteten) liegen.

Zur Ermittlung der Maximalwerte bei berechneten Summen werden nur die Werte herangezogen, die mindestens einen quantifizierbaren Summanden (Einzelstoff, Kongener) enthalten. Mit Ausnahme des lower bound-Verfahrens sind in diesen Summen auch die Bestimmungsgrenzen für die nicht quantifizierbaren Summanden entsprechend den o. g. Konventionen berücksichtigt. In den TEQs bei Dioxinen und PCB sind auch die Bestimmungsgrenzen der nicht quantifizierbaren Kongenere berücksichtigt, sodass sich die Maxima von upper bound und lower bound unterscheiden können.

TDI (Tolerable Daily Intake)

Die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge ist die Schätzung der Menge eines Stoffes, die über die gesamte Lebenszeit pro Tag aufgenommen werden kann, ohne spürbare Auswirkungen auf die Gesundheit des Verbrauchers zu haben. Der TDI ist vergleichbar mit der erlaubten Tagesdosis (*Acceptable Daily Intake*, ADI), wird aber nur im Zusammenhang mit der Aufnahme von Stoffen verwendet, die nicht absichtlich zugesetzt wurden, wie z. B. Verunreinigungen (Kontaminanten) in Lebens- oder Futtermitteln.

TWI (Tolerable Weekly Intake)

Die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge ist die Schätzung der Menge eines Stoffes, die über die gesamte Lebenszeit pro Woche aufgenommen werden kann, ohne spürbare Auswirkungen auf die Gesundheit des Verbrauchers zu haben. Der TWI wird nur im Zusammenhang mit der Aufnahme von Stoffen verwendet, die nicht absichtlich zugesetzt wurden, wie z. B. Verunreinigungen (Kontaminanten) in Lebens- oder Futtermitteln.

Upper bound

s. unter „Statistische Konventionen“

Adressen der für das Monitoring zuständigen Ministerien und Behörden

Bund

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Postfach 14 02 70
53107 Bonn
E-Mail: 313@bmel.bund.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

11055 Berlin
E-Mail: poststelle@bmu.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung

Postfach 12 69 42
10609 Berlin
E-Mail: poststelle@bfr.bund.de

Federführende Bundesbehörde

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Dienstsitz Berlin

Postfach 11 02 60
10832 Berlin
E-Mail: poststelle@bvl.bund.de

Länder

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

Kernerplatz 10
70182 Stuttgart
E-Mail: poststelle@mlr.bwl.de

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

Rosenkavalierplatz 2
81925 München
E-Mail: poststelle@stmuv.bayern.de

Senatsverwaltung für Justiz, Verbraucherschutz und Antidiskriminierung

Salzburger Str. 21–25
10825 Berlin
E-Mail: verbraucherschutz@senjustva.berlin.de

Ministerium der Justiz und für Europa und Verbraucherschutz

Heinrich-Mann-Allee 107
14473 Potsdam
E-Mail: verbraucherschutz@mdjev.brandenburg.de

Die Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz

Contrescarpe 72
28195 Bremen
E-Mail: verbraucherschutz@gesundheit.bremen.de

Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz Amt für Verbraucherschutz, Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen

Billstraße 80
20539 Hamburg
E-Mail: lebensmittelueberwachung@bgv.hamburg.de

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Mainzer Str. 80
65189 Wiesbaden
E-Mail: poststelle@umwelt.hessen.de

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern

Paulshöher Weg 1
19061 Schwerin
E-Mail: poststelle@lu.mv-regierung.de

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Calenberger Str. 2
30169 Hannover
E-Mail: poststelle@ml.niedersachsen.de

**Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz des Landes
Nordrhein-Westfalen**

Schwannstr. 3
40476 Düsseldorf
E-Mail: verbraucherschutz-nrw@mulnv.nrw.de

**Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und
Forsten Rheinland-Pfalz**

Kaiser-Friedrich-Straße 1
55116 Mainz
E-Mail: lebensmittelueberwachung@mueef.rlp.de

Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

Keplerstr. 8
66117 Saarbrücken
E-Mail: poststelle@umwelt.saarland.de

**Sächsisches Staatsministerium für Soziales und
Verbraucherschutz**

Albertstr. 10
01097 Dresden
E-Mail: poststelle@sms.sachsen.de

**Ministerium für Arbeit, Soziales und Integration
Sachsen-Anhalt**

Turmschanzenstr. 25
39114 Magdeburg
E-Mail: lebensmittel@ms.sachsen-anhalt.de

**Ministerium für Justiz, Europa, Verbraucherschutz
und Gleichstellung des Landes Schleswig-Holstein**

Lorentzendamm 35
24103 Kiel
E-Mail: poststelle@jumi.landsh.de

**Thüringer Ministerium für Arbeit, Soziales,
Gesundheit, Frauen und Familie**

Werner-Seelenbinder-Str. 6
99096 Erfurt
E-Mail: poststelle@tmasgff.thueringen.de

Übersicht der für das Monitoring zuständigen Untersuchungseinrichtungen der Länder

Baden-Württemberg

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA)
Freiburg

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA)
Karlsruhe

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA)
Sigmaringen

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA)
Stuttgart, Sitz Fellbach

Bayern

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), Dienststelle Erlangen

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), Dienststelle Oberschleißheim

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), Dienststelle Würzburg

Berlin und Brandenburg

Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB), Institut für Lebensmittel, Arzneimittel, Tierseuchen und Umwelt

Bremen

Landesuntersuchungsamt für Chemie, Hygiene und Veterinärmedizin (LUA)

Hamburg

Institut für Hygiene und Umwelt
Hamburger Landesinstitut für Lebensmittelsicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltuntersuchungen (HU)

Hessen

Landesbetrieb Hessisches Landeslabor (LHL), Standort Kassel

Landesbetrieb Hessisches Landeslabor (LHL), Standort Wiesbaden

Mecklenburg-Vorpommern

Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei (LALLF) Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Niedersachsen

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Lebensmittel- und Veterinärinstitut (LAVES LVI) Braunschweig/Hannover

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Lebensmittel- und Veterinärinstitut (LAVES LVI) Oldenburg

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Institut für Fische und Fischereierzeugnisse (LAVES IFF) Cuxhaven

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Institut für Bedarfsgegenstände (LAVES IfB) Lüneburg

Nordrhein-Westfalen

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA Rheinland), Hürth

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Westfalen (CVUA Westfalen), Standorte in Arnsberg, Hamm, Hagen, Bochum

Amt für Verbraucherschutz, Chemische und Lebensmittel-Untersuchung der Stadt Düsseldorf

Amt für Verbraucherschutz, Chemische und Lebensmittel-Untersuchung des Kreises Mettmann

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe (CVUA-MEL), Standorte in Münster, Recklinghausen

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL) Detmold

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW) Krefeld

Rheinland-Pfalz

Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittel tierischer Herkunft Koblenz

Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie und Arzneimittelprüfung Mainz

Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie Koblenz

Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie Speyer

Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie Trier

Saarland

Landesamt für Verbraucherschutz (LAV) Saarbrücken

Sachsen

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen (LUA), Standorte Chemnitz und Dresden

Sachsen-Anhalt

Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt (LAV)

Schleswig-Holstein

Landeslabor Schleswig-Holstein (LSH), Neumünster

Thüringen

Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz (TLV), Bad Langensalza

Nationale Rechtsvorschriften

AVV Monitoring

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Monitorings von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen für die Jahre 2016 bis 2020 (AVV Monitoring 2016–2020), GMBL 2015 Nr. 68, S. 1341

KmV

Verordnung zur Begrenzung von Kontaminanten in Lebensmitteln (Kontaminanten-Verordnung – KmV) vom 19. März 2010 (BGBl. I S. 287), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 9. August 2012 (BGBl. I S. 1710)

LFGB

Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch – LFGB). Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Juni 2013 (BGBl. I S. 1426)

Mineral- und Tafelwasser-Verordnung

Verordnung über natürliches Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser (Mineral- und Tafelwasser-Verordnung). Mineral- und Tafelwasser-Verordnung vom 1. August 1984 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 25 der Verordnung vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2272) geändert worden ist

RHmV

Rückstands-Höchstmengenverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Oktober 1999 (BGBl. I S. 2082; 2002 I S. 1004), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 19. März 2010 (BGBl. I S. 286) geändert worden ist

Tätowiermittel-Verordnung

Verordnung über Mittel zum Tätowieren einschließlich bestimmter vergleichbarer Stoffe und Zubereitungen aus Stoffen (Tätowiermittel-Verordnung).

Tätowiermittel-Verordnung vom 13. November 2008 (BGBl. I S. 2215), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 26. Januar 2016 (BGBl. I S. 108) geändert worden ist

TrinkwV

Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, (Trinkwasserverordnung – TrinkwV). Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 3. Januar 2018 (BGBl. I S. 99) geändert worden ist

EU Rechtsvorschriften

Richtlinien und Empfehlungen

Empfehlung 2012/154/EU: Empfehlung der Kommission vom 15. März 2012 zum Monitoring von Mutterkorn-Alkaloiden in Futtermitteln und Lebensmitteln (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 77 vom 16. März 2012, S. 20–21

Empfehlung (EU) 2015/1381 der Kommission vom 10. August 2015 für eine Überwachung von Arsen in Lebensmitteln, ABl. L 213 vom 12. August 2015, S. 9–10

Berichtigung der Empfehlung (EU) 2015/1381 der Kommission vom 10. August 2015 für eine Überwachung von Arsen in Lebensmitteln. Amtsblatt der Europäischen Union L 213 vom 12. August 2015

Empfehlung (EU) 2015/682 der Kommission vom 29. April 2015 zum Monitoring des Vorkommens von Perchlorat in Lebensmitteln, ABl. L 111 vom 30. April 2015, S. 32

Empfehlung (EU) 2016/1111 der Kommission vom 6. Juli 2016 für die Überwachung von Nickel in Lebensmitteln (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 183 vom 8. Juli 2016, S. 70–71

Empfehlung (EU) 2017/84 der Kommission vom 16. Januar 2017 über die Überwachung von Mineralölkohlenwasserstoffen in Lebensmitteln und Materialien und Gegenständen, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 12 vom 17. Januar 2017, S. 95–96

Verordnungen

Verordnung (EWG) Nr. 315/93 des Rates vom 8. Februar 1993 zur Festlegung von gemeinschaftlichen Verfahren zur Kontrolle von Kontaminanten in Lebensmitteln, ABl. L 37 vom 13. Februar 1993, S. 1–3

Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit, ABl. L 31 vom 1. Februar 2002, S. 1–24

Verordnung (EG) Nr. 648/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. März 2004 über Detergenzien (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 104 vom 8. April 2004, S. 1–35

Verordnung (EG) Nr. 882/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmungen über Tiergesundheit und Tierschutz, ABl. L 291 vom 29. April 2004, S. 1

Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen und zur Aufhebung der Richtlinien 80/590/EWG und 89/109/EWG, ABl. L 338 vom 13. November 2004, S. 4–17

Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 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, ABl. L 70 vom 16. März 2005, S. 1

Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln, ABl. L 364 vom 19. Dezember 2006, S. 5

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission, ABl. L 396 vom 30. Dezember 2006, S. 1–851

Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, ABl. L 189 vom 20. Juli 2007, S. 1–23

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 353 vom 31. Dezember 2008, S. 1–1355

Verordnung (EG) Nr. 470/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Mai 2009 über die Schaffung eines Gemeinschaftsverfahrens für die Festsetzung von Höchstmengen für Rückstände pharmakologisch wirksamer Stoffe in Lebensmitteln tierischen Ursprungs, zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 des Rates und zur Änderung der Richtlinie 2001/82/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Verordnung (EG) Nr. 726/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates, ABl. L 152 vom 16. Juni 2009, S. 15

Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates, ABl. L 309 vom 24. November 2009, S. 6–7

Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel, ABl. L 342 vom 22. Dezember 2009, S. 59

Verordnung (EU) Nr. 10/2011 der Kommission vom 14. Januar 2011 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 12 vom 15. Januar 2011, S. 1–89

Verordnung (EU) Nr. 252/2012 der Kommission vom 21. März 2012 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Kontrolle der Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen PCB und nicht dioxinähnlichen PCB in bestimmten Lebensmitteln sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1883/2006 (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 84 vom 23. März 2012, S. 1–22 (nicht mehr in Kraft)

Verordnung (EU) Nr. 589/2014 der Kommission vom 2. Juni 2014 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die Kontrolle der Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen PCB und nicht dioxinähnlichen PCB in bestimmten Lebensmitteln sowie zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 252/2012, ABl. L 164 vom 3. Juni 2014, S. 18 (nicht mehr in Kraft)

Verordnung (EU) Nr. 1119/2014 der Kommission vom 16. Oktober 2014 zur Änderung des Anhangs III der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von Benzalkoniumchlorid und Didecyl-dimethylammoniumchlorid in oder auf bestimmten Erzeugnissen, ABl. L 304 vom 23. Oktober 2014, S. 43

Verordnung (EU) 2015/1933 der Kommission vom 27. Oktober 2015 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in Kakaofasern, Bananenchips, Nahrungsergänzungsmitteln, getrockneten Kräutern und getrockneten Gewürzen (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 282 vom 28. Oktober 2015, S. 11–13

Verordnung (EU) 2016/622 der Kommission vom 21. April 2016 zur Änderung des Anhangs III der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates über kosmetische Mittel (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 106 vom 22. April 2016, S. 7–10

Durchführungsverordnung (EU) 2017/660 der Kommission vom 6. April 2017 über ein mehrjähriges koordiniertes Kontrollprogramm der Union für 2018, 2019 und 2020 zur Gewährleistung der Einhaltung der Höchstgehalte an Pestizidrückständen und zur Bewertung der Verbrauchereexposition gegenüber Pestizidrückständen in und auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 94 vom 7. April 2017, S. 12–24

Monitoring 2017

Das Monitoring ist ein gemeinsam von Bund und Ländern durchgeführtes Untersuchungsprogramm, das die amtliche Überwachung der Bundesländer ergänzt. Während die Überwachung über hauptsächlich verdachts- und risikoorientierte Untersuchungen die Einhaltung rechtlicher Vorschriften kontrolliert, ist das Monitoring ein System wiederholter repräsentativer Messungen und Bewertungen von Gehalten an bestimmten unerwünschten Stoffen in den auf dem deutschen Markt befindlichen Erzeugnissen. Dadurch können mögliche gesundheitliche Risiken für die Verbraucher frühzeitig erkannt und durch gezielte Maßnahmen abgestellt werden. Neben Lebensmitteln sind auch kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände Gegenstand des Monitorings.

Das Monitoring von Lebensmitteln wird dabei zweigeteilt durchgeführt: Zum einen werden jährlich zahlreiche Lebensmittel eines definierten Warenkorbes untersucht, zum anderen werden dazu ergänzend aktuelle stoff- bzw. lebensmittelbezogene Fragestellungen in Form von Projekten bearbeitet.

Im Warenkorb-Monitoring 2017 wurden insgesamt 8.529 Proben von den nachfolgend aufgelisteten Erzeugnissen in- und ausländischer Herkunft untersucht, dabei 7.006 Proben von Lebensmitteln, 592 Proben von kosmetischen Mitteln sowie 931 Proben von Bedarfsgegenständen.

Lebensmittel tierischer Herkunft

- Forelle (auch tiefgefroren)
- Gans, Fleisch (auch tiefgefroren)
- Huhn/Hähnchen, Fleisch (auch tiefgefroren)
- Huhn/Hähnchen, Leber (auch tiefgefroren)
- Hering
- Hühnereier
- Lachs (auch tiefgefroren)
- Lamm/Schaf, Fleisch (auch tiefgefroren)
- Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung für Säuglinge (Pulver)
- Sauermilchkäse
- Schlankwels (*Pangasius*) (auch tiefgefroren)
- Thunfisch im eigenen Saft (Konserven)
- Wels, Europäischer Wels (*Sirulus glanis*), Afrikanischer Wels (*Clarias gariepinus*)

- Kürbis
- Kürbiskerne (ungeröstet, ohne Schale)
- Lauchzwiebeln
- Mandarinen/Clementinen/Satsumas
- Mohrrüben/Karotten/Möhren
- Orangen
- Pfeffer (schwarz, gemahlen)
- Pinienkerne
- Reis (geschält und geschliffen)
- Reis (ungeschliffen, Vollkornreis)
- Roggenkörner
- Schokolade
- Sesam (geschält/ungeschält)
- Vollbier (untergärig)
- Zitronen
- Zwiebeln

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Birnen
- Blumenkohl
- Bohnen, grün (frisch, auch tiefgefroren)
- Bohnen, weiß, braun, schwarz, rot
- Brombeeren (frisch, auch tiefgefroren)
- Buchweizenkörner (ohne Schale)
- Endivie, Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso, Lollo bianco
- Erdnüsse (geröstet, mit Schale)
- Feldsalat
- Gurken (Salatgurken)
- Johannisbeeren, rot, schwarz, weiß
- Kakaopulver
- Kartoffeln
- Kirschen süß/sauer
- Kirschsäfte/Kirschnektar
- Kiwi

Kosmetische Mittel

- Haut- und Lippenpflegeprodukte sowie Make-up-Produkte
- Tätowiermittel und Permanent Make-up

Bedarfsgegenstände

- Textilien aus Naturfasern
- Verpackungsmaterial aus Papier/Pappe/Karton oder textile Verpackungsmittel und darin verpackte trockene Lebensmittel
- allergene Duftstoffe in Flüssigkeiten und ätherischen Ölen, die zur Geruchsverbesserung in Räumen eingesetzt werden
- Gegenstände zum Verzehr von Lebensmitteln aus Papier/Pappe/Karton, Gegenstände zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Papier/Pappe/Karton sowie sonstige Gegenstände zur Herstellung und Behandlung von Lebensmitteln aus Papier/Pappe/Karton
- Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt, Spielwaren

In Abhängigkeit vom potenziell zu erwartenden Vorkommen unerwünschter Stoffe wurden die Lebensmittel auf Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie auf Kontaminanten (z. B. Dioxine und polychlorierte Biphenyle (PCB), per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Elemente, Mykotoxine und Nitrat) untersucht.

Bei kosmetischen Mitteln wurden Mittel zur Hautpflege und zur Beeinflussung des Aussehens mit UV-Schutz auf den Gehalt an organischen UV-Filtern untersucht. In Tätowiermitteln und Permanent Make-up wurde der mikrobiologische Status ermittelt.

Bei Bedarfsgegenständen wurden primäre aromatische Amine in Textilien aus Naturfasern nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe untersucht. Zudem wurde Mineralöl in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier, Pappe, Karton und textilen Verpackungsmitteln und in den darin verpackten trockenen Lebensmitteln untersucht. Des Weiteren wurden allergene Duftstoffe in Flüssigkeiten und ätherischen Ölen zur Geruchsverbesserung in Räumen analysiert. Die Elementfreisetzung aus Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt aus Papier/Karton in Wasserextrakte und in saure Extrakte wurde untersucht. Darüber hinaus wurden die Gehalte und die Migration von PAK in Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt und Spielwaren bestimmt.

Im Projekt-Monitoring wurden folgende 6 Themen mit insgesamt 1.041 Proben bearbeitet:

- Glykoalkaloide (α -Solanin und α -Chaconin) in Speisekartoffeln
- Glyphosat-Rückstände in Kuhmilch
- Pyrrolizidinalkaloide in Gewürzen
- Pflanzenschutzmittelrückstände in Gewürzen
- Gesamtchrom und Chrom(VI) in Mineralwasser
- Pflanzenschutzmittelrückstände in Vollbier