



Bundesamt für
Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit



BVL-Report · 14.4 Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2018

► Monitoring



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.

© 2020 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

Herausgeber:	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) Dienststelle Berlin Mauerstraße 39-42 D-10117 Berlin
Schlussredaktion:	Dr. Marion Rukavina (BVL, Pressestelle), Doris Schemmel
Koordination:	Hannes Harms, Dr. Martina Senger-Weil, Denise Köppe (BVL, Referat 114)
Redaktionsgruppe:	Hildegard Rennebaum (Nordrhein-Westfalen), Stefanie Schmitt (Rheinland-Pfalz), Dr. Susanne Nolte-Holtmann (Schleswig-Holstein), Ute Peszleg (Saarland) Dr. Susanne Esslinger (BfR), Klara Jirzik (BVL, Referat 111), Michael Jud (BVL, Referat 111), Dr. Benjamin Conrads (BVL, Referat 111), Dr. Ines Ullrich (BVL, Referat 113), Anne Katrin Pietrzyk (BVL, Referat 114), Hannes Harms (BVL, Referat 114), Denise Köppe (BVL, Referat 114), Dr. Peter Wend (BVL, Referat 114), Patricia Lugert (BVL, Referat 133), Andrea Maldonado (BVL, Referat 133)
Redaktion:	Hannes Harms, Denise Köppe, Dr. Peter Wend, Klara Jirzik, Michael Jud, Dr. Ines Ullrich, Anne Katrin Pietrzyk, Patricia Lugert, Andrea Maldonado (alle BVL)
Übersetzung:	Sabine Hausdörfer (BVL, Referat 115)
ViSdP:	Nina Banspach (BVL, Pressestelle)
Umschlaggestaltung:	ORCA Affairs, Berlin
Titelbild:	dusk – stock.adobe.com
Satz:	ORCA Affairs, Berlin

Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2018

Monitoring

Gemeinsamer Bericht des Bundes und der Länder

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung/Summary	1
1.1	Zusammenfassung.....	1
1.1.1	Lebensmittel.....	2
1.1.2	Kosmetische Mittel.....	5
1.1.3	Bedarfsgegenstände	6
1.2	Summary.....	7
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	14
2.3	Monitoringplan, Untersuchungszahlen und Herkunft der Proben.....	17
2.4	Probenahme und Analytik	18
3	Lebensmittel.....	19
3.1	Erzeugnis- und Stoffauswahl für Lebensmittel des Warenkorb- und Projekt-Monitorings	19
3.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der Lebensmittel	19
3.3	Ergebnisse des Warenkorb-Monitorings	23
3.3.1	Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel.....	23
3.3.1.1	Lebensmittel tierischer Herkunft	23
3.3.1.2	Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	24
3.3.2	Quartäre Ammoniumverbindungen	29
3.3.3	Chlorat.....	31
3.3.4	Perchlorat.....	32
3.3.5	Dioxine und polychlorierte Biphenyle.....	34
3.3.6	Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS).....	37
3.3.7	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).....	39
3.3.8	Mykotoxine	41
3.3.8.1	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, M1	41
3.3.8.2	Ochratoxin A	42
3.3.8.3	T-2-Toxin, HT-2-Toxin.....	44
3.3.8.4	Deoxynivalenol (DON)	44
3.3.8.5	Fumonisine	45
3.3.8.6	Zearalenon (ZEN)	46
3.3.9	Elemente.....	46
3.3.9.1	Blei und Cadmium.....	47
3.3.9.2	Quecksilber	51
3.3.9.3	Kupfer	51
3.3.9.4	Aluminium	53
3.3.9.5	Arsen.....	54
3.3.9.6	Nickel.....	55
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: Zearalenon in Soja.....	59
3.4.2	Projekt 02: Pyrrolizidinalkaloide in Kräutertee und Tee.....	61
3.4.3	Projekt 03: Pflanzenschutzmittelrückstände in teilweise gegorenen Traubenmosten	63
3.4.4	Projekt 04: Bestimmung von Elementen in getrockneten Algen (Meeresalgen)	65
4	Kosmetische Mittel.....	69
4.1	Erzeugnis- und Parameterauswahl für kosmetische Mittel.....	69
4.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der kosmetischen Mittel.....	69
4.3	Ergebnisse des Monitorings kosmetischer Mittel.....	69
4.3.1	Elemente in Babypuder, Make-up-Produkten und Kinderzahncreme/-gel.....	69
4.3.2	Nitrosamine in Nagellack/-unterlack/-decklack.....	72
5	Bedarfsgegenstände	74
5.1	Erzeugnis- und Stoffauswahl für Bedarfsgegenstände	74
5.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der Bedarfsgegenstände.....	74
5.3	Ergebnisse des Monitorings von Bedarfsgegenständen	75
5.3.1	Primäre aromatische Amine nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe in Schuhbekleidung aus Leder und Materialkombinationen.....	75
5.3.2	Mineralölbestandteile in Verpackungsmaterial für Lebensmittel aus Papier/Pappe/Karton und textilen Verpackungsmitteln und Übergänge in darin verpackte trockene Lebensmittel sowie Gegenstände zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Papier/Karton/Pappe (z. B. Muffinförmchen).....	77
5.3.3	Konservierungsstoffe in Farben für den Mal- und Zeichenbedarf und Modelliermassen	82
5.3.4	Elementfreisetzung aus Schmuck und Piercings aus Metall bzw. ohne Materialdifferenzierung	85
5.3.5	Migration von Melamin und Formaldehyd aus Melamin-Formaldehyd-Harz, Harnstoff-Formaldehyd-Harz und Phenol-Formaldehyd-Harz aus zum Verzehr von Lebensmitteln bestimmten Kunststoff-Bedarfsgegenständen (hergestellt unter Verwendung von natürlichen Rohstoffen, z. B. Bambus, Mais)	87
6	Glossar	88
7	Adressen der für das Monitoring zuständigen Ministerien und Behörden	91
8	Übersicht der für das Monitoring zuständigen Untersuchungseinrichtungen der Länder.....	93
9	Zitierte Rechtsvorschriften	95

Zusammenfassung/Summary

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 anderen Kontaminanten in und auf Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen.

Entsprechend den Vorgaben der AVV Monitoring 2016–2020 sind im Jahr 2018 aus dem repräsentativen Warenkorb der Bevölkerung folgende Lebensmittel, kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände in die Untersuchungen einbezogen worden (Warenkorb-Monitoring):

Lebensmittel tierischer Herkunft

- Alaska Seelachs/Pollack (*Theragra chalco gramma*) (auch tiefgefroren)
- Blauschimmelkäse
- Brie
- Butter
- Camembert
- Geißelgarnele (*Penaeidae sp.*)
- Hackfleisch Rind (auch tiefgefroren)
- Hühnereier
- Miesmuscheln (*Mytilus sp.*)
- Prawns (*Aristeomorpha sp.*)
- Pute (Fleisch, auch tiefgefroren)
- Rind (Fleisch, auch tiefgefroren)
- Roquefort
- Sahnejoghurt, u. a. aus Schafmilch
- Sahnesauermilch
- Thunfisch (auch tiefgefroren)
- Wildschwein (Fleisch, auch tiefgefroren)
- Wildschwein (Leber, auch tiefgefroren)

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Algen (getrocknet)
- Aprikosen
- Auberginen
- Austernseitlinge (*Pleurotus ostreatus*) (auch tiefgefroren)
- Babybananen
- Bananen
- Brennesseltee
- Broccoli (auch tiefgefroren)
- Datteln (getrocknet)
- Dinkelkörner
- Eisenkrauttee
- Erbsen ohne Schote (auch tiefgefroren)
- Gemüsepaprika
- Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder
- Grapefruit
- Grünkohl (auch tiefgefroren)
- Gurken (Salatgurke)
- Haferkörner
- Kaffee geröstet (gemahlen)
- Kamillenblütentee
- Kochbananen
- Kräuterseitlinge (*Pleurotus eryngii*) (auch tiefgefroren)
- Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)
- Leinsamen (auch aufgebrosen/geschrotet)
- Mais (Mehl und Grieß)
- Matete
- Melissentee
- Mohn (auch gemahlen)
- Olivenöl (kaltgepresst)
- Orangensaft
- Paprikapulver (Fruchtgewürz)
- Petersilienblätter
- Preiselbeeren (auch tiefgefroren)
- Radieschen
- Rooibostee
- Rucola
- Tafelweintruben (rot/weiß)
- Tofu
- Wassermelonen
- Weizen (Körner und Vollkornmehl)

- Zuchtchampignons (*Agarius bisporus*) (auch tiefgefroren)
- Zuckermais (Gemüsemais)

Kosmetische Mittel

- Babypuder
- Kinderzahncreme/-gel
- Make-up-Produkte und Nagellack

Bedarfsgegenstände

- Gegenstand zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Papier/Pappe/Karton
- Gegenstand zum Verzehr von Lebensmitteln aus Kunststoff
- Modelliermassen, Knete, Wabbelmassen
- Schmuck und Piercing/Ohrstecker
- Schuhbekleidung
- Seifenblasenlösung
- Verpackungsmaterial aus Papier/Pappe/Karton oder textile Verpackungsmittel und darin verpackte trockene Lebensmittel
- Wasserfarben, Fingerfarben, Plakatfarben, Wachsmalstifte

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 Babypuder, Make-up-Produkte und Kinderzahncreme/-gel auf Elemente untersucht. Nagellack/-unterlack/-decklack wurde auf Nitrosamine untersucht.

Bei Bedarfsgegenständen wurden primäre aromatische Amine in Schuhbekleidung nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe untersucht. Zudem wurden Mineralölbestandteile in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier, Pappe, Karton und textilen Verpackungsmitteln und in den darin verpackten trockenen Lebensmitteln untersucht. Des Weiteren wurden Konservierungsstoffe in den oben genannten Spielwaren und Scherzartikeln analysiert. Die Elementlässigkeit von Schmuck und Piercings/Ohrsteckern wurde untersucht. Darüber hinaus wurde die Migration von Melamin und Formaldehyd aus Melamin-Formaldehyd-Harz, Harnstoff-Formaldehyd-Harz und Phenol-Formaldehyd-Harz aus Bedarfsgegenständen aus Kunststoff überprüft, die für den Verzehr von Lebensmitteln verwendet werden.

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

- Zearalenon in Soja
- Pyrrolizidinalkaloide in Tee
- Pflanzenschutzmittelrückstände in teilweise gegorenen Traubenmosten
- Bestimmung von Elementen in getrockneten Algen (Meeresalgen)

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 2018 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 2018 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 2018 insgesamt 9.540 Proben von Erzeugnissen in- und ausländischer Herkunft untersucht, dabei 8.238 Proben von Lebensmitteln, 626 Proben von kosmetischen Mitteln sowie 676 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 waren in 11,8 % der untersuchten Proben von Alaska Seelachs/Pollack, 20,7 % der Proben von Butter, 17,1 % der Proben von Rinderhackfleisch sowie in 14,7 % der Proben von Hühnereiern quantifizierbar. Die Gehalte lagen dabei alle unter den in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 sowie in der Rückstandshöchstmengen-Verordnung festgelegten Höchstgehalten. In allen untersuchten Erzeugnissen tierischer Herkunft wurden entsprechend der Ergebnisse der Vorjahre fast ausschließlich Rückstände

ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen nachgewiesen. Eine Ausnahme bilden Rückstände von Chlorpyrifos in Alaska Seelachs/Pollack.

Die Rückstände ergaben keine Anhaltspunkte für ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher.

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Preiselbeeren und Zuckermais wiesen mit Abstand am wenigsten quantifizierbare Rückstände auf. Die höchsten Anteile an Proben mit quantifizierbaren Rückständen wurden bei Rucola, Tafelweintrauben und Grapefruit festgestellt. Bei 3 (Orangensaft, Zuckermais und Preiselbeeren) der insgesamt 20 untersuchten Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen wurden keine Höchstgehalte überschritten. Die meisten Überschreitungen wurden bei Grünkohl (11,5 %), Kräutertee (9,1 %) und Petersilienblättern (6,3 %) festgestellt. In 2,3 % (2017: 1,9 %) der Proben von Erzeugnissen mit Herkunft aus Deutschland wurden Rückstände von Wirkstoffen festgestellt, deren Anwendung für die entsprechende Kultur in Deutschland im Jahr 2018 nicht zugelassen war. Im Ergebnis der Risikobewertung wurden bei Rückstandsgehalten von Chlorpyrifos (eine Probe Broccoli), Formetanat (eine Probe Gemüsepaprika), Ethephon (eine Probe Tafelweintrauben), Cypermethrin (eine Probe Zuchtchampignons) und Chlothalonil (eine Probe Aprikosen) nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder für möglich gehalten. Für die Rückstandsbefunde von Dimethoat/Omethoat, Tebuconazol und Thiacloprid (bei jeweils einer Probe Grünkohl) sowie Methomyl (eine Probe Auberginen), ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder und Erwachsene möglich.

Zusätzlich wurden teilweise gegorene Traubenmoste in einem Monitoring-Projekt auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht. In einem Fünftel der untersuchten Proben waren keine Rückstände quantifizierbar; aber in fast der Hälfte der Proben waren Mehrfachrückstände quantifizierbar. Die Gehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen, die in dem Großteil der untersuchten teilweise gegorenen Traubenmoste festgestellt wurden, liegen alle im zulässigen Bereich.

Quartäre Ammoniumverbindungen

Jeweils 5 Befunde (0,4 %) von BAC bzw. DDAC lagen über dem Höchstgehalt von 0,1 mg/kg. Um die für eine fundierte Risikobewertung und Überprüfung der vorläufig festgesetzten Höchstgehalte (Verordnung (EU) Nr. 1119/2014) bis Ende 2019 benötigte Datenbasis zu verbessern, werden BAC und DDAC weiterhin Anlass verstärkter Überwachungstätigkeit in der EU und somit auch Gegenstand von Monitoringuntersuchungen bleiben.

Chlorat

Die beprobten Lebensmittel Orangensaft, Erbsen und Broccoli fielen u. a. erneut durch hohe Anteile an Proben mit quantifizierbaren Chlorat-Gehalten auf. Insgesamt ergeben sich aus den gemessenen Maximalwerten 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 geringe Perchlorat-Gehalte auf. Referenzwerte wurden nur vereinzelt überschritten. Derzeit wird auf EU-Expertenebene die Einführung von maximal zulässigen Höchstgehalten für Perchlorat in verschiedenen Lebensmittelgruppen diskutiert. Die im Monitoring erhobenen Daten können als eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die weiteren Beratungen zum Risikomanagement auf europäischer Ebene dienen.

Dioxine und polychlorierte Biphenyle (PCB)

Die erstmalig untersuchten Proben Putenfleisch, Thunfisch sowie Kürbiskernöl und getrocknete Algen wiesen geringe Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen und nicht-dioxinähnlichen PCB auf. Die Höchstgehalte waren bei diesen Lebensmitteln weit unterschritten. Die Wildschweinfleischproben wiesen im Median des Summenparameters hohe Dioxin- und dl-PCB-Gehalte auf. Diese unterscheiden sich in den Summenparameterwerten nur unwesentlich von den Proben aus dem Jahr 2013. Bei den ndl-PCB ist eine rückläufige Tendenz gegenüber den vormaligen Untersuchungen von Wildschweinfleisch zu verzeichnen. Ob sich daraus ein Trend ableiten lässt, müssen zukünftige Untersuchungsreihen zeigen.

Bei einer Probe Wildschweinfleisch aus Deutschland wurde der Höchstgehalt für PCB 153 nach der nationalen Kontaminanten-Verordnung überschritten. Zum Verzehr von Innereien von wild lebenden Tieren wird auf die Verbrauchertipps des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) verwiesen, nach denen Innereien von wild lebenden Tieren nur gelegentlich verzehrt werden sollten.

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

Die erstmals untersuchten Proben von Putenfleisch, Miesmuscheln, Thunfisch und getrockneten Algen wiesen geringe Gehalte an per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) auf. Bei Salatgurken waren keine PFAS quantifizierbar. Wildschweinfleisch wies im Mittelwert höhere Gehalte der Einzelsubstanzen Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA) auf. Am höchsten mit PFOS kontaminiert war Wildschweinleber.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

In über einem Drittel der Leinsamenproben und in der Hälfte der Proben von getrockneten Algen konnten quantifizierbare PAK-4-Summengehalte festgestellt werden. Die Ergebnisse zeigten, dass das Vorkommen von PAK der hier betrachteten Lebensmittel einen zusätzlichen Anteil an der alimentären PAK-Exposition darstellt. Auffällig ist der für Leinsamen ermittelte Maximalwert für die Summe der PAK-4-Leitsubstanzen in Höhe von 23,2 µg/kg. Es sollte geprüft werden, ob durch den Einsatz verbesserter Herstellungstechniken entsprechend dem ALARA-Grundsatz (*as low as reasonably achievable*-Grundsatz) die PAK-Gehalte in Leinsamen gesenkt werden können.

Mykotoxine

Aflatoxine B₁, B₂, G₁, G₂, M₁

Sahnejoghurt, Camembert, Weizen, Mohn, Leinsamen und Datteln wiesen sehr geringe bis geringe Aflatoxin-Gehalte auf. Bei Maismehl/Maisgrieß lagen die Gehalte unwesentlich über den Aflatoxin-Gehalten aus den Untersuchungen des Jahres 2012, der Höchstgehalt für den Summenparameter B₁, B₂, G₁ und G₂ war in einer Probe überschritten. Paprikapulver wies deutlich höhere Aflatoxin-Gehalte auf als alle anderen untersuchten Lebensmittel. Der Höchstgehalt für den Einzelparame-ter Aflatoxin B₁ war bei einer Probe aus der Türkei überschritten. Bei diesem Fruchtgewürz ist mittelfristig nicht mit einem Rückgang der Gehalte zu rechnen, sodass weiterhin risikoorientierte Untersuchungen im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung empfohlen werden.

Ochratoxin A (OTA)

Wildschweinfleisch wies im Mittelwert sehr geringe Ochratoxin-A-Gehalte auf. Die OTA-Gehalte in den Weizen- und Dinkelkörnerproben waren gering. Bei den Dinkelproben waren 2 Höchstgehaltsüber-

schreitungen zu verzeichnen. In Mohn und Leinsamen waren die OTA-Gehalte im Mittelwert ebenfalls gering. Beide Ölsaaten wiesen auffällig hohe Maximalwerte auf. In getrockneten Datteln, gemahlenem Röstkaffee und Getreidebeikost wurden nur sehr geringe bis geringe OTA-Gehalte festgestellt. Paprikapulver wies die höchsten OTA-Gehalte von allen untersuchten Lebensmitteln auf. Die Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen sollten Anlass dafür sein, die Situation zukünftig im Rahmen von risikoorientierten Überwachungsprogrammen zu beobachten.

T-2-Toxin, HT-2-Toxin

Weizen (Körner, Vollkornmehl) und Dinkel wiesen geringe Gehalte an T-2- und HT-2-Toxin auf. Dahingegen waren bei den ebenfalls untersuchten Haferkörnern höhere T-2-/HT-2-Werte quantifizierbar. Richtwertüberschreitungen nach der Empfehlung der EU-Kommission Nr. 2013/165/EU waren bei allen 3 untersuchten Getreideprodukten nicht zu verzeichnen.

Die Gehalte an Fusarientoxinen in Getreide zeigten eine ausgeprägte Jahr-zu-Jahr-Streuung, die in erster Linie auf den Witterungseinfluss zurückzuführen und damit im Rahmen von Anbaubedingungen beeinflussbar ist.

Deoxynivalenol (DON)

In Getreidebeikost wurden nur geringe Gehalte des Mykotoxins Deoxynivalenol festgestellt. Überschreitungen des geltenden Höchstgehalts wurden nicht verzeichnet. Dessen ungeachtet sollte diese Untersuchung aufgrund der Schutzwürdigkeit der empfindlichen Verbrauchergruppe Säuglinge und Kleinkinder in den nächsten Jahren wiederholt werden.

Fumonisine

Bei drei Viertel der Maismehlproben waren Fumonsin B₁ und B₂ quantifizierbar. Außerdem war der für Maismehl zum unmittelbaren menschlichen Verzehr geltende Höchstgehalt in einer Probe unbekannter Herkunft überschritten. In Anbetracht der vorliegenden Befunde wird angeregt, die Situation weiter im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung zu beobachten.

Zearalenon (ZEN)

Getreidebeikost wurde im Monitoring erstmalig auf Zearalenon untersucht. Die Gehalte lagen auf einem sehr niedrigen Niveau. Der Maximalwert lag weit unterhalb des Höchstgehalts für Getreidebeikost in Höhe von 20 µg/kg. Wie bei DON sollte auch hier die Untersuchung aufgrund der Schutzwürdigkeit der empfindlichen Verbrauchergruppe Säuglinge und Kleinkinder in den nächsten Jahren wiederholt werden.

Im Rahmen eines Monitoring-Projektes wurden Sojabohnen und verschiedene Sojaerzeugnisse auf Zearalenon untersucht. In 17 der 143 (11,9 %) untersuchten Proben war Zearalenon nachweisbar, jedoch nur in 4 dieser Proben quantifizierbar. Sowohl die ermittelten Gehalte als auch die Anzahl der kontaminierten Proben liegen in einem Bereich, der mit den untersuchten Getreidemehlen (Roggen- und Weizenmehl) aus dem Projektmonitoring 2005 vergleichbar ist. Da einhergehend mit dem Trend zu vegetarischer oder veganer Ernährung auch der Verzehr von Soja und Sojaprodukten in den letzten Jahren angestiegen ist, wird empfohlen, diese Untersuchungen zeitnah zu wiederholen.

Pflanzentoxine

In einem weiteren Monitoring-Projekt wurde das Vorkommen von Pyrrolizidinalkaloiden (PA) in Tee und Kräutertee untersucht. Im Rahmen dieses Projektes wurden insgesamt 167 Proben ausgewertet, die sich auf 7 Tees und Kräutertees verteilen. Etwa 30 % der untersuchten Teeproben wiesen quantifizierbare Pyrrolizidinalkaloid-Summengehalte auf. Der mittlere PA-Summengehalt aller 167 Proben betrug 32,5 µg/kg. Im Vergleich zu Proben früherer Projekte war der PA-Summengehalt in den aktuell untersuchten Teeproben deutlich geringer. Bezogen auf die einzelnen Teesorten wies Rooibostee in der aktuellen Untersuchung mit 86,7 % (13 von 15 untersuchten Proben) sowohl den höchsten Kontaminationsgrad als auch mit 134 µg/kg den höchsten mittleren PA-Summengehalt auf.

Fünf der untersuchten Proben, eine Schwarztee-, eine Pfefferminztee- und 3 Rooibosteeeproben, würden die derzeit auf EU-Ebene diskutierten Höchstgehalte überschreiten.

Elemente

Die Untersuchungen zeigten überwiegend geringe Gehalte der analysierten Elemente. Nur in einer Probe Aprikosen wurde der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgeschriebene Höchstgehalt für Blei überschritten. Gegenüber den vergangenen Jahren wurden vergleichbare bzw. niedrigere Gehalte an Blei, Cadmium, Arsen, Nickel und Quecksilber in den untersuchten Lebensmitteln analysiert.

Höhere Gehalte an Cadmium, Aluminium und Nickel traten nur vereinzelt bei bestimmten Stoff-Matrix-Kombinationen auf (u. a. bei Leinsamen). Paprikapulver war hinsichtlich hoher Blei-, Kupfer- und Chrom-Gehalte und insbesondere hinsichtlich hoher Aluminium-Gehalte auffällig. Hier sollte geprüft wer-

den, ob durch den Einsatz verbesserter Verarbeitungstechniken die Elementgehalte in Paprikapulver gesenkt werden können.

Über die Untersuchungen im Warenkorb-Monitoring hinaus wurden insgesamt 165 Proben von getrockneten Meeresalgen in einem Projekt auf Elemente untersucht. Die untersuchten getrockneten Meeresalgen wiesen hohe Gehalte an Cadmium, Blei, Aluminium, Arsen und Nickel auf. Die erhobenen Daten zeigten zudem, dass getrocknete Algen hohe Konzentrationen an Uran enthalten. Bei den Untersuchungen auf Jod ist festzustellen, dass bei 8 % der untersuchten Algenproben mit einem Jodgehalt über 20 mg/kg keine Warnhinweise oder Angaben zur maximalen Verzehrmenge vorlagen. Solche Produkte sind nach Auffassung des BfR geeignet, die Gesundheit zu schädigen. Derzeit wird auf EU-Expertenebene geprüft, ob der auf Algen zurückzuführende Beitrag von Arsen, Cadmium, Blei und Jod zur Gesamtexposition gegenüber diesen Stoffen die Einführung von Höchstgehalten oder Maßnahmen erfordert. Die in diesem Projekt erhobenen Daten können als eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die weiteren Beratungen zum Risikomanagement auf europäischer Ebene dienen.

Nitrat

Im Vergleich zu früheren Untersuchungen sind die Nitrat-Gehalte in Rucola zurückgegangen. Dennoch wies Rucola nach wie vor hohe Gehalte an Nitrat auf. Geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Nitrat-Gehalte in diesem Lebensmittel sollten daher bestehen bleiben. Die Medianwerte von Broccoli und Grünkohl wiesen hingegen geringe Nitrat-Gehalte auf. Bei Grünkohl waren im 90. Perzentil und beim Maximalwert allerdings hohe Werte von etwa 2.200 mg/kg und 6.000 mg/kg zu verzeichnen. Die Verbraucherinnen und Verbraucher sollten den Gemüseverzehr gemäß einer Zusammenstellung des BfR von Fragen und Antworten zu Nitrat und Nitrit in Lebensmitteln dennoch keinesfalls einschränken, sondern auf eine abwechslungsreiche Gemüseauswahl achten.

1.1.2 Kosmetische Mittel

Elemente in Babypuder, Make-up-Produkten und Kinderzahncreme/-gel

Mindestens 90 % der Proben jeweils eines Erzeugnisses lagen bei Anwendung des lower bound-Verfahrens

unterhalb der Orientierungswerte der Technischen Unvermeidbarkeit (TU) für Arsen, Antimon, Cadmium und Quecksilber, wie diese 2016 im *Journal of Consumer Protection and Food Safety* publiziert wurden. Es zeigte sich jedoch, dass eine Überschreitung der Orientierungswerte der TU bei einzelnen Proben – hauptsächlich für Blei – nicht auszuschließen ist. Insbesondere die Produkte Make-up-Puder und Lidschatten wiesen eine höhere Anzahl an Überschreitungen auf. Da es sich um verbotene Stoffe in kosmetischen Mitteln handelt, sollten die Schwermetallgehalte weiterhin durch verantwortungsvolle Rohstoffauswahl und gute Herstellungspraxis abgesenkt und im Monitoring wiederkehrend untersucht werden. Das 90. Perzentil für Nickel differiert deutlich zwischen den untersuchten Produktgruppen. Für die Ableitung technisch vermeidbarer Gehalte an Nickel in kosmetischen Erzeugnissen und eventuell produktübergreifender Orientierungswerte sind die Untersuchungsergebnisse weiterer Produktgruppen in den Folgejahren abzuwarten. Die Verwendung bestimmter Verbindungen des Chroms, des Kupfers und des Cobalts als Farbstoffe in kosmetischen Mitteln ist zulässig. Der hohe Gehalt in den Lidschatten dürfte hauptsächlich auf die Verwendung entsprechender Farbstoffe zurückzuführen sein. Eine Differenzierung zwischen den verbotenen und zulässigen Verbindungen ist mit den verwendeten Untersuchungsverfahren nicht möglich. Daher sind technisch unvermeidbare Gehalte an Chrom, Kupfer und Cobalt aus den ermittelten Daten zumindest für Lidschatten und vergleichbare Erzeugnisse zur Beeinflussung des Aussehens nicht ableitbar.

Nitrosamine in Nagellack/-unterlack/-decklack

Gegenüber den Untersuchungen von Haarfärbemitteln im Jahr 2014 und Wimperntusche im Jahr 2015 waren in Nagellack deutlich höhere Werte des Nitrosamins *N*-Nitrosodiethanolamin (NDELA) quantifizierbar. Auch wenn bei intakten Fuß- und Fingernägeln und bestimmungsgemäßem Gebrauch (nicht die Nagelhaut lackieren) eher von einem geringen Risiko für die menschliche Gesundheit ausgegangen werden kann, so gilt dennoch für alle kosmetischen Mittel hinsichtlich des Nitrosamin-Gehalts das sogenannte Minimierungsprinzip. Nach den vorliegenden Daten kann ein Orientierungswert von 60 µg/kg für NDELA, von 165 µg/kg für *N*-Nitrosodimethylamin (NDMA), von 60 µg/kg für *N*-Nitrosomorpholin (NMOR) und von 10 µg/kg für *N*-Nitrosodiethylamin (NDEA) als technisch unvermeidbar in Nagellack angesehen werden. Diese Datenbasis sollte jedoch durch weitere Untersuchungen in den Folgejahren im Monitoring validiert werden.

1.1.3 Bedarfsgegenstände

Primäre aromatische Amine nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe in Schuhbekleidung aus Leder und Materialkombinationen

Alle untersuchten Proben entsprachen den Anforderungen des Anhangs XVII Nr. 43 der VO (EG) Nr. 1907/2006. Sowohl die Gehalte der einzelnen regulierten aromatischen Amine als auch ihre Summen lagen unterhalb der in der REACH-Verordnung in Verbindung mit dem in Anlage 10 aufgeführten Prüfverfahren definierten Bestimmungsgrenze von 30 mg/kg. In 7,3 % der Proben wurde das nicht regulierte, aber stark hautsensibilisierende 1,4-Phenylendiamin in teilweise sehr hohen Konzentrationen nachgewiesen. Auch Anilin, das giftig ist und durch die Haut und Einatmen aufgenommen werden kann, wurde in 18,2 % der Proben in teilweise hohen Konzentrationen quantifiziert. Im Innenfutter und in der Decksohle wurden, abgesehen von Einzelfällen, keine hohen Gehalte dieser Amine nachgewiesen.

Mineralölbestandteile in Verpackungsmaterial für Lebensmittel aus Papier/Pappe/Karton und textilen Verpackungsmitteln und Übergänge in darin verpackte trockene Lebensmittel sowie Gegenstände zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Papier/Karton/Pappe (z. B. Muffinförmchen)

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 zeigten, 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 (93,2 %) eingehalten wurden. Insgesamt überschritten 9 von 132 verpackten Lebensmitteln (6,8 %) 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 9 Lebensmittelproben hauptsächlich auf die Verpackungsmaterialien zurückzuführen ist. Der prozentuale Anteil an Überschreitungen der Richtwerte ist im Vergleich zu den Untersuchungen im Vorjahr (6,1 %) minimal gestiegen.

Konservierungsstoffe in Farben für den Mal- und Zeichenbedarf und Modelliermassen

Die Beurteilungswerte für ein oder mehrere Isothiazolinone aus der DIN EN 71-9:2005+A1:2007, die für zugängliche Flüssigkeiten in Spielzeug, Modelliermassen, Knete und Ähnliches für Kinder im Alter über 36 Monate herangezogen wurden, wurden von 2 Proben (3,8 %, ohne Fingermalfarben) überschritten. Die in der Anlage C der Richtlinie 2009/48/EG festgelegten Grenzwerte, die für wässriges Spielzeug, das zur Verwendung durch Kinder unter 36 Monaten bestimmt ist bzw. das dazu bestimmt ist, in den Mund genommen zu werden, wurden für ein oder mehrere Isothiazolinone in 10 von 52 Proben (19,2 %, ohne Fingermalfarben) überschritten. Diese Grenzwerte gelten nicht für alle untersuchten Spielzeuge. Da der Umgang mit diesen Spielzeugen aber mit einem intensiven Hautkontakt verbunden ist, kann ein erhöhtes Allergierisiko für Kinder angenommen werden. In Fingermalfarben ist die Anwendung der Isothiazolinone nicht zulässig; diese waren aber in 11 von 21 Proben in meist geringen Gehalten quantifizierbar. Darüber hinaus überschritten 3 von 21 Proben Fingermalfarben den Höchstgehalt für 2-Phenoxyethanol – ein schwaches Kontaktallergen – und in 2 Proben war Phenol quantifizierbar, das in Fingermalfarben nicht als Konservierungsstoff zulässig ist.

Elementfreisetzung aus Schmuck und Piercings aus Metall bzw. ohne Materialdifferenzierung

Die Auswertung der absoluten Nickel-Grenzwertüberschreitungen ergab Quoten von 7,0 % für Piercings/Ohrstecker sowie 10,0 % für Schmuck. Diese Ergebnisse zeigten, dass das Thema Nickellässigkeit im Rahmen der amtlichen Kontrolle nach wie vor verstärkt berücksichtigt werden sollte. Auch für die allergologisch relevanten Elemente Chrom und Cobalt und das in Diskussion stehende Aluminium wurden aktuelle Daten erhoben. Für die Chrom- und Cobaltlässigkeiten zeigten die sehr niedrigen Medianwerte, dass die Mehrzahl der untersuchten Schmuckproben niedrige Gehalte aufwies. In Einzelfällen waren al-

lerdings sehr hohe Lässigkeiten zu verzeichnen. Der hohe Medianwert für die Aluminiumlässigkeit wird in den Folgejahren weiter beobachtet.

Migration von Melamin und Formaldehyd aus Melamin-Formaldehyd-Harz, Harnstoff-Formaldehyd-Harz und Phenol-Formaldehyd-Harz aus zum Verzehr von Lebensmitteln bestimmten Kunststoff-Bedarfsgegenständen (hergestellt unter Verwendung von natürlichen Rohstoffen, z. B. Bambus, Mais)

Von den untersuchten Proben überschritten 10,7 % den spezifischen Migrationsgrenzwert (SML) für Formaldehyd und 25,0 % den SML für Melamin im 3. Migrat. Im 5. Migrat wurde eine Zunahme der Migrationswerte für Melamin ermittelt, für Formaldehyd waren die Migrationswerte ähnlich dem 3. Migrat. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass bei Mehrfachnutzung solcher Lebensmittelbedarfsgegenstände keine Abnahme der Gehalte durch Abnutzung dieser Stoffe zu erwarten ist, sondern insbesondere bei Melamin eine Zunahme.

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, pesticides, veterinary drugs, heavy metals, mycotoxins, and other contaminants in and on foodstuffs, cosmetics, and consumer products.

According to the General Administrative Provisions (AVV) for the 2016–2020 Monitoring Programme, the following foodstuffs, cosmetics, and consumer products were selected from the German population's representative market basket for examination under the 2018 programme (market basket monitoring):

Food of Animal Origin

- Beef, meat
- Blue mussels (*Mytilus sp.*)
- Wild boar, meat, liver
- Butter
- Camembert, Brie cheese, Gorgonzola/Roquefort
- Egg, chicken

- Minced beef
- Pacific pollack (*Theragra chalcogramma*)
- Prawns (*Aristeomorpha sp.*)
- Shrimp (*Penaeidae sp.*)
- Sour cream
- Tuna fish
- Turkey, meat
- Yoghurt made from ewe's milk

Food of Plant Origin

- Apricot
- Algae (dried)
- Banana, baby-bananas, plantain
- Bell pepper
- Broccoli
- Coffee; roasted, ground
- Cowberry
- Cucumber
- Dates (dried)
- Grapefruit
- Grapes red/white
- Kale
- Herbal tea (chamomile, stinging nettle, rooibos, sweet balm, mate tea, vervain)
- Linseed
- Maize (flour, grits)
- Oat grain
- Olive oil, cold-pressed
- Orange juice
- Paprika powder
- Parsley
- Pea
- Poppy seed
- Processed cereal-based foods for infants and young children
- Pumpkin seed oil
- Radish
- Rocket lettuce
- Spelt grains
- Sweetcorn
- Tofu
- Water melon
- Wheat grain, whole wheat flour
- White mushroom (*Agarius bisporus*), oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*), king oyster mushroom (*Pleurotus eryngii*)

Cosmetic Products

- Baby powder
- Make-up products
- Children's toothpaste/toothgel
- Nail polish

Consumer Items

- Footwear
- Food packaging made of paper/cardboard or textiles and the packaged dried food
- Toys and joke articles
- Plastic articles intended for consumption of food
- Jewellery and piercings/earrings

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).

Among the cosmetics, baby powder, make-up products, and toothpaste or gel for children were examined for elements. Nail polish, including base coat and top coat were examined for nitrosamines.

As regards the consumer items, footwear made of leather or material combinations was examined for primary aromatic amines after reductive cleavage of azo dyes. Mineral oil portions were analysed in food packaging made of paper, carton, cardboard or textiles, and in the dry food contained in this packaging. The toys and joke articles were analysed for preservative agents. Costume jewellery and piercings/earrings were analysed for release of elements. Plastic articles used for consuming food were examined for migration of melamine and formaldehyde from melamine resin, urea formaldehyde resin, or phenol formaldehyde resin.

In addition to the market basket monitoring, the following specific subjects were treated in another part of the monitoring programme which is entitled project monitoring:

- Zearalenone in soya
- Pyrrolizidine alkaloids in tea and herbal infusions
- Residues of plant protection products in partially fermented grape must
- Elements in dried algae (seaweed)

As far as comparison with results of 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 2018. 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 2018 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 9,540 samples of products of domestic and foreign origin were analysed in the framework of market basket and project monitoring in 2018, including 8,238 samples of foodstuffs, 626 samples of cosmetic products, and 676 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

Foodstuffs of animal origin

Residues of plant protection products and pesticides were quantified in 11.8 % of Pacific pollock samples, in 20.7 % of butter samples, 17.1 % of minced beef and 14.7 % of chicken egg samples. Levels were always lower than the maximum residue levels (MRLs) fixed in Regulation (EC) No. 396/2005 and the German national regulations on maximum residue levels (*RHmV*). As in the years before, residues found in foodstuffs of animal origin were almost exclusively such of ubiquitous persistent organo-chlorine compounds. The only exception were residues of chlorpyrifos in Pacific pollock. The residues did not mean a health risk to consumers.

Foodstuffs of vegetal origin

Cowberry and sweetcorn had by far the fewest findings of quantifiable residues. Rocket lettuce, table grapes, and grapefruit had the highest percentages of samples with quantifiable residues. Three of the 20 foodstuffs examined – namely, orange juice, sweetcorn, and cowberry – had no findings higher than the fixed maximum residue level (MRL). Most findings exceeding an MRL were made in kale (11.5 %), herbal teas (9.1 %), and parsley leaves (6.3 %). 2.3 % of vegetal food samples originating from Germany showed residues of active substances which were actually not authorised for use in the respective crop in Germany in 2018. In 2017, the percentage of such findings was only 1.9 %. The overall risk assessment of the findings resulted in the statement that, based on the current state of knowledge, an acute impairment of the health of children might be possible with one chlorpyrifos residue found in broccoli, one formetanate residue found in sweet peppers, one ethephon residue found in table grapes, one cypermethrin residue in cultured champignons, and one chlorothalonil residue in apricots.

Four residue findings – dimethoate/omethoate, tebuconazole and thiocloprid in one kale sample each, and methomyl in one sample of aubergines – were assessed as “acute health impairment possible for children and adults, based on the current state of knowledge”.

In addition to the above, partially fermented grape musts were analysed for residues of plant protection products in the framework of a particular monitoring project. One fifth of the samples analysed did not contain any residues in quantifiable amounts, but nearly half of all samples were found with multiple, quantifiable residues. After all, all plant protection product residues found in the major portion of the partially fermented grape musts analysed, were in the permitted range.

Quarternary ammonium compounds

Five findings of both BAC and DDAC (that is, 0.4 % of samples) exceeded the permitted maximum residue level of 0.1 mg/kg. In order to improve the data basis needed by the end of 2019 for a well-founded risk assessment and revision of preliminary maximum residue levels set in Regulation (EU) No. 1119/2014, BAC and DDAC will continue to be subject to intensified controls in the EU, and thus also subject to monitoring programmes.

Chlorate

The foodstuffs orange juice, peas, and broccoli were again conspicuous with relatively high percentages in samples with quantifiable chlorate levels. Overall, the maximum levels measured did not signal any health risk to consumers. In order to complete the data basis for a well-founded risk assessment, which in turn will be the basis for defining specific maximum residue levels, monitoring programmes over years to come will continue to place a focus on residues of chlorate in a variety of foodstuffs.

Perchlorate

The foodstuffs of vegetal origin sampled under the 2018 programme were found with low levels of perchlorate. Reference values were exceeded in single cases only. The EU is discussing at expert level establishing maximum permissible levels for various food groups. Data collected in monitoring programmes may serve as an important basis for decisions in further discussions on risk management at the European level.

Dioxins and polychlorinated biphenyls (PCB)

Turkey meat, tuna, as well as pumpkin oil and dried algae – which were all sampled for the first time in the framework of the monitoring programmes – showed low levels of dioxins and dioxin-like and non-dioxin-like PCBs. The levels found were far below the permitted maximum levels in these foodstuffs. Boar meat samples showed high levels of dioxin and dioxin-like PCBs in the median of the sum parameter. The sum parameter levels did not essentially deviate from the levels measured in boar meat samples in 2013. Non-dioxin-like PCB had declined compared to earlier monitoring testing of boar meat. Whether this is a developing trend will have to be shown by future monitoring. One boar meat sample originating from Germany exceeded the maximum level for PCB 153 established in Germany's national Contaminants Regulation. Regarding consumption of wild game offal, we refer to the relevant consumer information leaflet of the Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety (BMU), which says that offal of wild game should be consumed only occasionally.

Perfluorinated and polyfluorinated alkyl substances (PFAS)

Samples of turkey meat, mussels, tuna, and dried algae, which were for the first time subject to the monitoring programme, displayed low levels of per- or polyfluorinated alkyl substances (PFAS). Salad cucumbers did not contain quantifiably levels of PFAS. Boar meat had higher average levels of the single substances perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA). The highest level of contamination with PFOS was found in liver of boar.

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)

PAH-4 were quantifiable in total in more than one third of the linseed samples and half of the samples of dried algae. The findings showed that PAH in these foodstuffs contribute their part to consumers' alimentary exposure to PAH. There was a conspicuous maximum finding of the sum of the major PAH-4 substances in linseed of 23.2 µg/kg. It should be considered whether PAH levels in linseed can be reduced through better manufacturing techniques in accordance with the ALARA ("as low as reasonably achievable") principle.

Mycotoxins

Aflatoxins B₁, B₂, G₁, G₂

Aflatoxin levels in cream yoghurt, camembert, wheat, poppy seed, linseed, and dates were very low or low. In maize flour and grits, aflatoxin levels were insignificantly higher than in 2012, while the sum of B₁, B₂, G₁, and G₂ exceeded the legal maximum level in one sample. Paprika powder had clearly higher aflatoxin levels than all other foodstuffs tested. The maximum level of the single parameter aflatoxin B₁ was exceeded in one sample originating from Turkey. In the medium term, we do not expect a decline in aflatoxin levels in paprika powder, and recommend to continue risk-based checks in the framework of official food control.

Ochratoxin A (OTA)

Boar meat had on average very low levels of ochratoxin A. OTA levels in wheat and spelt grain samples were low. Concentrations in two of the spelt grain samples exceeded the established maximum level. Average OTA levels were also low in poppy and linseed. Both oilseeds had strikingly high maximum values, though. OTA levels found in dried dates, ground roast coffee, and cereal-based infant food ranged from very low to low. Paprika powder showed the highest OTA levels among all foodstuffs tested. These findings should be reason to monitor the situation in the framework of risk-oriented control programmes in future.

T-2-Toxin and HT-2-Toxin

Wheat (grains and whole meal) and spelt displayed low levels of T-2 and HT-2 toxins, while oat grains, which were also analysed for these toxins, had higher and quantifiable T-2 and HT-2 toxin levels. But none of the concentrations measured in the three cereal products analysed exceeded the indicative levels listed in EU Commission Recommendation No. 2013/165/EU. *Fusarium* toxin levels in wheat display a marked year-by-year variance. This is in the first place attributable to weather conditions, and can thus be influenced in the framework of cultivating conditions.

Deoxynivalenol (DON)

Only low levels of the mycotoxin deoxynivalenol were found in cereal-based infant food. None exceeded the established maximum level. Nevertheless, such products should also be subject to monitoring in future because of that sensitive consumer group's (infants and very small children) particular need for protection.

Fumonisin

Fumonisin B₁ and B₂ were quantifiable in three quarters of the maize flour samples. Apart from that, one

sample of unknown origin exceeded the maximum level valid for maize flour intended for direct human consumption. In view of these findings, we recommend that the situation be further watched in the framework of official food control.

Zearalenone

Testing of cereal-based infant food for zearalenone was part of the monitoring programme for the first time in 2018. The concentrations found were at a very low level. The highest value measured was far below the established maximum level for cereal-based infant food, which is 20 µg/kg. Still, as with DON, testing should go on in future because of the particular need for protection required by infants and young children, as a very sensitive consumer group.

Soy beans and various soy products were tested for zearalenone in one of the special monitoring projects. Zearalenone was detected in 17 out of 143 (11.9%) samples examined, but only in four samples to a quantifiable amount. Both the concentrations found and the number of contaminated samples were comparable to the findings in cereal flours (rye and wheat flour) in a monitoring project in 2005. It is recommended to repeat such testing in the near future, as consumption of soy and soy products is increasing, in line with a rising trend towards vegetarian and vegan food.

Vegetal toxins

Another monitoring project dealt with presence of pyrrolizidine alkaloids (PA) in tea and herbal infusions. A total of 167 samples drawn from seven teas and herbal infusions were examined in the framework of that project. About 30 % of all samples had quantifiable total levels of pyrrolizidine alkaloid substances. The average total PA level of all 167 samples was 32.5 µg/kg. Compared to findings in earlier monitoring projects, total PA contents in the samples analysed under the present project were clearly lower. Regarding the various kinds of tea examined, rooibos had both the highest rate of contaminated samples (13 out of 15) and the highest average concentration of total PA, with 134 µg/kg.

Five of the samples analysed (one black tea, one peppermint, and three rooibos) would have exceeded the maximum levels which are currently discussed in the EU.

Elements

The tests showed that levels of the elements analysed were low, in the majority. Only one sample of apricots

exceeded the maximum level for lead established by Regulation (EC) No. 1881/2006. Compared to findings of previous years' monitoring programmes, the concentrations of lead, cadmium, arsenic, nickel, and mercury analysed in the foodstuffs tested were roughly similar or lower.

Higher levels of cadmium, aluminium, and nickel were found only in single cases and certain substance-matrix combinations (among others, in linseed). Paprika powder was conspicuous with regard to high levels of lead, copper, and chromium, and in particular with high aluminium levels. It should be considered whether improved processing techniques could help to reduce the element content in paprika powder.

In addition to the analyses performed in the framework of the market basket monitoring, a total of 165 samples of dried sea algae were analysed for elements in a separate monitoring project. The algae samples analysed carried high levels of cadmium, lead, aluminium, arsenic, and nickel. The measurements also revealed that dried algae contain high concentrations in uranium. Tests for iodine produced the side-finding that 8 % of the algae samples with a iodine content of more than 20 mg/kg were not labelled with a warning note or recommendation for maximum consumption, although such products are rated as potentially health-risky by the Federal Institute for Risk Assessment (BfR). EU experts are currently discussing the question whether the portion algae contribute to consumers' total exposure to arsenic, cadmium, lead, and iodine, requires establishing relevant maximum levels or introducing any measures. The data collected in the framework of this monitoring project can serve as an important basis for decision-making regarding further risk management discussions at the European level.

Nitrate

Nitrate levels in rocket lettuce have declined, in comparison to earlier monitoring test findings. Yet, rocket lettuce still carried high levels of nitrate, and measures suitable to reduce nitrate levels in this food should continue to be applied. The median values of nitrate levels in broccoli and kale, on the other side, were low. Kale, however, had high values of 2,200 mg/kg in the 90th percentile and 6,000 mg/kg as the maximum. However, consumers should by no means refrain from consuming vegetables, but take care to widely vary their choice in vegetables, as the BfR recommends in a FAQ fact sheet about nitrate and nitrite in foodstuffs.

1.2.2 Cosmetic Products

Elements in baby powder, make-up products, and children's toothpaste/tooth gel

Using the lower bound method, at least 90 % of the samples of each product group were found with element contents below the orientation values of technically unavoidable concentrations of arsenic, antimony, cadmium, and mercury, as published in the *Journal of Consumer Protection and Food Safety* in 2016. It showed, however, that one cannot exclude that levels in single samples exceed these orientation values, in particular as regards lead. Namely, make-up powder and eyeshadow had several findings higher than the respective orientation levels. As these elements are banned in cosmetics, manufacturers should continue to strive to reduce heavy metal contents through very careful choice of raw materials and good manufacturing practice. Also, heavy metal contents in cosmetics should be regularly subject to monitoring. The 90th percentile level in nickel varies quite strikingly among the product groups analysed. In order to derive technically unavoidable concentrations of nickel in cosmetic products, and maybe also product-overriding values for orientation, we have to wait for more monitoring findings in yet more product groups in the years to come. Use of certain compounds of chromium, copper, and cobalt as colourants in cosmetic products is allowed. High levels found in eyeshadow should be primarily attributable to the use of such colourants. The analytic methods used in this monitoring programme do not allow to differentiate between forbidden and permitted compounds. That is why it is not possible to derive technically unavoidable concentrations of chromium, copper, and cobalt from the measurements of this analysis, at least as regards eyeshadow and comparable make-up products.

Nitrosamines in nail polish/base coat/top coat

Compared with the analytic findings in hair dyes in 2014 and mascara ink in 2015, nail polish contained markedly higher, quantifiable levels of the nitrosamine *N*-nitrosodiethanolamine (NDELA). Even though one can assume that the risk to human health is very low, provided fingernails and toenails are intact and the polish is properly applied (not covering the cuticle), nitrosamine levels in any cosmetic product are subject to the principle of minimisation. Based on the present data, the following levels – as orientation values – can be considered as technically unavoidable in nail polish:

NDELA – 60 µg/kg; *N*-nitrosodimethylamine (NDMA) – 165 µg/kg; *N*-nitrosomorphol (NMOR) – 60 µg/kg, and *N*-nitrosodiethylamine (NDEA) – 10 µg/kg. This data basis should, however, be validated by further investigations in upcoming monitoring programmes.

1.2.3 Consumer Items

Primary aromatic amines after reductive cleavage of azo dyes in leather and combined-materials shoes

All samples were found to comply with the requirements of No. 43 of Annex XVII to Regulation (EC) No. 1907/2006. Both the levels of single regulated aromatic amines and their sum levels were lower than the quantification limit of 30 mg/kg, which is defined by the REACH Regulation in conjunction with the testing method specified in Annex 10. 1,4-phenylenediamine, which is not regulated, but strongly skin-sensitising, was detected in 7.3 % of the samples, and to a certain part with very high concentrations. Aniline, too, which is poisonous and can be absorbed through the skin and by inhalation, was detected in 18.2 % of the samples, and partly with high concentrations. Lining and upper leather of shoes were not found with high concentrations of these amines, apart from single cases.

Mineral oil components in food packaging materials from paper/cardboard/carton and textile fibres, and migration therefrom to dry foodstuffs packed therein, and mineral oil components in items used for cooking/frying/baking/roasting and made from paper/carton/cardboard (for instance, muffin baking cups)

Because of a possibly carcinogenic potential, the Federal Institute of Risk Assessment (BfR) and the European Food Safety authority (EFSA) both hold the opinion that uptake of mineral oil aromatic hydrocarbons (MOAH) should be minimised. As regards food contact items, exposure could be minimised by using, for instance, fresh fibre cartons, mineral oil-free printing inks, or by integrating functional barriers in the packaging design. The measurements showed that the large majority of samples (93.2 %) complied with the guidance levels recommended by the BfR and the detection limit defined in the draft of the 22nd Regulation amending the *Regulation on Food Contact Items* (short in German “*Mineralölverordnung*”). Overall, nine out of 132 sam-

ples of packed foodstuffs (6.8 %) exceeded the – so far not binding – limit value for migration of mineral oil components from food contact items made from paper, carton, cardboard, or recycling paper. MOSH/MOAH distribution patterns showed that the mineral oil entry in these nine foodstuff samples mainly stemmed from packaging materials. The percentage of non-compliance with the guidance limit values has minimally increased compared to the findings in the year before (6.1 % non-compliant samples).

Preservatives in colours for painting and drawing, and modelling materials

Assessment guidance values for one or more isothiazolinones, as defined by the industrial standard DIN EN 71-9:2005+A1:2007, which were used to evaluate accessible liquids in toys, modelling pastes, plasticine and similar materials intended for children aged over 36 months, were exceeded in two samples (3.8 %, not considering finger paints). The limit values defined in Annex C of Directive 2009/48/EC for watery toys intended for children aged under 36 months or intended for children taking the toys into their mouths were exceeded as regards one or more isothiazolinones in ten out of 52 samples (19.2 %, not considering finger paints). These limit values do not hold for all of the toys examined. But as playing with these toys is connected with intensive skin contact, one can assume an enhanced allergy risk for children. Isothiazolinones are not allowed in the manufacture of finger paints, yet these were present at quantifiable, though low levels in 11 out of 21 samples. Moreover, 3 of the 21 finger paint samples did not comply with the maximum level for 2-phenoxyethanol, a faint contact allergen. Two samples contained quantifiable amounts of phenol, which is not allowed as a preservative in finger paints.

Element release from jewellery and piercings from metal, and from any materials

Assessment of the absolute findings non-compliant with nickel limit values showed a rate of 7.0 % in piercings/earrings and 10.0 % in jewellery. These findings show that the problem of nickel release should continue to get enhanced attention in the framework of official control. New data were also raised for chromium and cobalt, which are relevant as allergens, and aluminium, which is also currently in the centre of discussions. As regards release of chromium and cobalt,

the very low median values showed that the majority of jewellery samples had low release levels. However, there were single cases of very high release rates. The high median value of aluminium release will continue to be monitored in future.

Migration of melamine and formaldehyde from melamine resin, urea formaldehyde resin, and phenol formaldehyde resin plastic items intended for consuming foodstuffs, and manufactured using “natural” materials such as bamboo and maize

Of the samples analysed, 10.7 % exceeded the specific migration level (SML) for formaldehyde, and 25 % exceeded the SML for melamine in the 3rd migrate. In the 5th migrate, there was an increase in migration of melamine, while levels of formaldehyde were similar to those in the third migrate. This leads to the conclusion that migration levels of these substances do not decline with repeated use of kitchen items, but may rather increase, namely as regards melamine.

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 Kontaminanten 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 nationalen Monitorings² berücksichtigt. Weiterhin wird jährlich das mehrjährige koordinierte Kontrollprogramm (KKP) der EU zu Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln (DVO (EU) 2017/660) in das Warenkorb-Monitoring integriert.

Bei der Festlegung der im Warenkorb-Monitoring zu untersuchenden Stoffe wurden darüber hi-

naus 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 <https://www.bvl.bund.de/monitoring> verfügbar.

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.

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

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 2018 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 <https://www.bvl.bund.de/monitoring> verfügbar.

Tab. 2.1 Nutzung von Monitoring-Daten für Expositionsabschätzungen des BfR im Jahr 2018

Thema	Anlass	Veröffentlichung
Primäre aromatische Amine in Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt	Projekt; Ziel ist die Identifizierung nicht regulierter Azofarbstoffe, die in mutagene primäre aromatische Amine gespalten werden können (für REACH-Verfahren)	Projektstart: 2017
Sieke C. et al. (2018): Probabilistic dietary risk assessment of pesticide residues in foods for the German population based on food monitoring data from 2009 to 2014. In: Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology (2018) 28: 46-54	wissenschaftliche Veröffentlichung	Druckversion veröffentlicht im Januar 2018 (online bereits im Juli 2017) https://www.nature.com/articles/jes20177
Bericht zum Programm 1.6 „Untersuchung von Fipronil in Ei-Verarbeitungsprodukten und eihaltigen Tiefkühlprodukten“ aus dem Bundesweiten Überwachungsplan 2017	Stellungnahme	https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/01_lebensmittel/2018/2018_04_04_PI_Fipronil_Ueberwachungsplan.html?nn=12429764
Toxikologische Bewertung von Carbofuran in Rotem Chili/ Schnellwarnsystem	Erlass	
Michalski, B. (2018): Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln – ein gesundheitliches Risiko?	Vortrag bei der DAF-Jahrestagung 2018 „Lebensmittelsicherheit: Fakten aus der Wissenschaft“. Berlin	
Michalski, B. und M. Herrmann (2018): Welche Informationen können uns Monitoringdaten zu Pflanzenschutzmitteln liefern?	Vortrag bei der 61. Deutschen Pflanzenschutztagung. Hohenheim	
Aluminium in Matcha-Tee	Erlass des BMEL vom 22.03.2018	
3-MCPD: Neue gesundheitliche Bewertung Expositionsschätzung zu 3-MCPD, 2-MCPD und Glycidylestern	aktualisierte Risikobewertung der EFSA zu 3-MCPD und ihren Fettsäureestern in Lebensmitteln	
Gehalt an Dioxinen, PCB und PCN in einzelnen Lebensmittelproben	Erlass des BMU vom 08.06.2018	
Erste Vorschläge der DG SANTE zur Revision der EU-Höchstgehaltregelung für Blei in Säuglings- und Kleinkindnahrung	Erlass des BMU vom 27.06.2018	

Fortsetzung nächste Seite

Thema	Anlass	Veröffentlichung
EFSA-Opinion „Risks to human health related to the presence of PFOS and PFOA in food“	Erlass des BMU vom 08.06.2018	BfR-Mitteilung Nr. 27/2018 vom 14.08.2018 https://www.bfr.bund.de/cm/343/perfluoroktansaure-pfoa-und-perfluoroktansulfonsaure-pfos-auf-dem-pruefstand.pdf
Toxikologische Bewertung von Ochratoxin A in ungeschälten Sonnenblumenkernen	Erlass des BMEL vom 07.08.2018	
Pyrrolizidinalkaloide in Gewürzen und Kräutern Daten und gesundheitliche Einschätzung zu Pyrrolizidinalkaloiden in Kräutern und Gewürzen	Erlass des BMEL vom 06.09.2018	BfR-Mitteilung Nr. 017/2019 v. 13.05.2019 https://www.bfr.bund.de/cm/343/pyrrolizidinalkaloidgehalt-in-getrockneten-und-tiefgefrorenen-gewuerzen-und-kraeutern-zu-hoch.pdf
Toxikologische Bewertung von Rückständen der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe Dimethoat und Omethoat in Pflaumen/Schnellwarnsystem	Erlass	
Vortrag „Weiterentwicklung des Indikatorensets in Hinblick auf den gesundheitlichen Verbraucherschutz“ Beitrag Broschüre NAP	Forum NAP Februar 2019	
Sieke C. (2018): Probabilistic cumulative dietary risk assessment of pesticide residues in foods for the German population based on food monitoring data from 2009 to 2014. In: Food and Chemical Toxicology 121 (2018): 396-403	wissenschaftliche Veröffentlichung	Druckversion veröffentlicht im November 2018 (online im September 2018) https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691518306549
Elementfreisetzung aus Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt aus Papier/Karton in Wasserextrakte und saure Extrakte	Einführung eines Richtwertes für den Übergang von Aluminium aus Papier/Karton für den Lebensmittelkontakt; Überprüfung der bestehenden Richtwerte in den BfR-Empfehlungen zu Materialien für den Lebensmittelkontakt für Blei und Cadmium	Protokoll der 21. Sitzung der BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände (https://www.bfr.bund.de/cm/343/21-sitzung-der-bfr-kommission-fuer-bedarfsgegenstaende.pdf), 07.11.2018
Konservierungsmittel in trockenen, flüssigen und sonstigen Spielzeugmaterialien	Diskussionen im Rahmen der 5. Sitzung des Ausschusses Spielzeug der BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände	20.11.2018
Formetanat in Paprika aus der Türkei/Schnellwarnsystem	Erlass	
Einordnung der durch die zuständigen Behörden der Länder übermittelten Analysenwerte von ndl-PCB in Lebens- und Futtermitteln	Stellungnahme	
Ereignisfall „ndl-PCB in Lebensmitteln und Futtermitteln“	Einordnung der Befunde erhöhter ndl-PCB-Gehalte durch das BfR	BfR-Mitteilung Nr. 037/2018 https://bfr.bund.de/cm/343/nicht-dioxinaehnliche-pcb-sind-in-lebens-und-futtermitteln-unerwuenscht.pdf
Risikobewertung von Carbendazim in Jackfrucht/Schnellwarnsystem	Erlass	

Details zur Verwendung von Monitoring-Daten zu kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen im Rahmen von REACH-Verfahren durch das BfR

Thema	Anlass	Veröffentlichung
Prüfung auf relevante Produkttypen (inkl. Konz.) für 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propane (Bisphenol-A, CAS 80-05-07)	Erweiterungsüberlegungen für bestehende Restriktionen unter REACH	
Quantitative Expositionsschätzung für Antimon (CAS 7440-36-0) mittels Daten zum Antimongehalt und der Antimonlöslichkeit	Stoffbewertung unter REACH 2018 ff	
Quantitative Expositionsschätzung für Antimontrioxid (CAS 1309-64-4) mittels Daten zum Antimongehalt und der Antimonlöslichkeit	Stoffbewertung unter REACH 2018 ff	
Quantitative Expositionsschätzung für 2,5,7,10,11,14-Hexaoxa-1,6-distibabicyclo[4.4.4]tetradecan(ATEG, CAS 29736-75-2) mittels Daten zum Antimongehalt und der Antimonlöslichkeit	Stoffbewertung unter REACH 2018 ff	
Expositionsschätzung für Antimontrisulphid (CAS 1345-04-6) mittels Daten zum Antimongehalt und der Antimonlöslichkeit	Stoffbewertung unter REACH 2018 ff	
Quantitative Expositionsschätzung für Benzylalkohol (CAS 100-51-6)	Stoffbewertung unter REACH 2018 ff	
Quantitative Expositionsschätzung mittels Daten zum o-Xylol (CAS 95-47-6), m-Xylol (CAS 108-38-3) und p-Xylol (CAS 29736-75-2). Grundlage für eine Informationsanforderung an die Registranten, um eine verfeinerte Expositionsschätzung in registrierten verbraucherrelevanten Verwendungen vornehmen zu können.	Stoffbewertung verschiedener Xylole unter REACH 2015 ff; erneute Bewertung 2019 angedacht	

BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung

BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

PCN – Polychlorierte Naphthaline

2.3 Monitoringplan, Untersuchungszahlen und Herkunft der Proben

Der Plan zur Durchführung des Monitorings 2018 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 2018 zu entnehmen und im Internet abrufbar (<https://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 2018 im Monitoring untersuchten Erzeugnis-Parameter-Kombinationen.

Die meisten der untersuchten Stoffe und Stoffgruppen können auch in anderen Erzeugnissen ent-

halten sein, die nicht Gegenstand des Monitorings 2018 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 2018 dargestellt (<https://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Der in diesem Bericht verwendete Begriff „Höchstgehaltsüberschreitung“ bezeichnet Gehalte, die rein numerisch über den gesetzlich festgelegten Höchstgehalten 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 Analyseverfahren 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 2018 wurden alle Ergebnisse einbezogen, die dem BVL bis zum 13. März 2019 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 2018 entnommen werden (<https://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 2018 vorbereitet.

Bei der Wahl der Analyseverfahren 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 2018 wurden im Warenkorb-Monitoring 18 Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen tierischen Ursprungs und 42 Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen pflanzlichen Ursprungs untersucht. Hackfleisch vom Rind und Hühnereier, Tafeltrauben, Bananen, Grapefruit, Auberginen, Broccoli, Melonen, Kulturpilze, Gemüsepaprika, Weizenkörner sowie natives Olivenöl wurden entsprechend der KKP-Verordnung (DVO (EU) Nr. 2017/660) 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, Perchlorat, per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) und Rückstände (Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, Chlorat, quartäre Ammoniumverbindungen) ausgerichtet.

In [Tabelle 3.1](#) sind die Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen und die darin untersuchten Stoffe bzw. Stoffgruppen im Warenkorb-Monitoring 2018 zusammengefasst. Rinderhackfleisch, Wildschweinleber, Kürbiskernöl und Preiselbeeren wurden erstmalig 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 2018 durchgeführten Projekte aufgeführt.

3.2 Untersuchungszahlen und Herkunft der Lebensmittel

Im Jahr 2018 wurden insgesamt 10.592 Untersuchungen an 8.238 Proben von Lebensmitteln im Warenkorb- (7.453 Proben) und Projekt-Monitoring (785 Proben) vorgenommen. Davon stammten 1.048 Proben (12,7 %) aus der ökologischen Landwirtschaft.

Vom Gesamtprobenaufkommen waren 6.527 Proben (79,2 %) von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs sowie 1.711 Proben (20,8 %) von Lebensmitteln tierischen Ursprungs.

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 2018 wesentlich mehr im Inland erzeugte, hergestellte oder verpackte Lebensmittel und dafür weniger Produkte aus anderen Mitgliedsstaaten der EU und Drittländern untersucht.

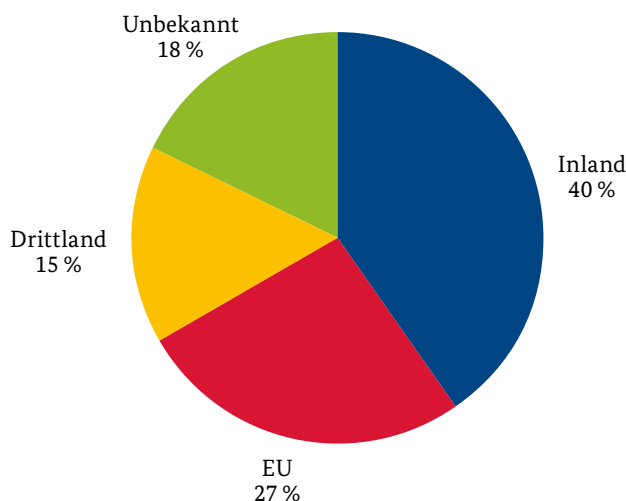


Abb. 3.1 Prozentuale Anteile an Proben unterschiedlicher Herkunft (n = 8.238)

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	untersuchte Stoffe bzw. Stoffgruppe	Herkunft								Untersuchungen, gesamt n
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Sahnejoghurt/ Sahnejoghurt mild/ Joghurt aus Schafmilch	Afla	49	53,8	34	37,4	0	0,0	8	8,8	91
Sahnesauermilch, saure Sahne	Elemente	42	95,5	0	0,0	0	0,0	2	4,5	44
Butter	PSM	91	79,1	15	13,0	0	0,0	9	7,8	115
Camembert, Brie, Blauschimmelkäse Doppelrahmstufe (Gorgonzola), Roquefort	Afla, Elemente	62	26,4	156	66,4	0	0,0	17	7,2	235
Hühnereier	PSM	119	91,5	10	7,7	0	0,0	1	0,8	130
Rind, Fleischteilstücke (auch tiefgefroren)	Elemente	88	72,7	6	5,0	3	2,5	24	19,8	121
Hackfleisch Rind (auch tiefgefroren)	PSM	125	94,7	1	0,8	0	0,0	6	4,5	132
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)	Dioxine/PCB, OTA, Elemente	192	84,2	14	6,1	12	5,3	10	4,4	228
Wildschwein, Leber (auch tiefgefroren)	Dioxine/PCB, OTA, Elemente	32	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	32
Pute, Fleischteilstück (auch tiefgefroren)	Dioxine/ PCB, PFAS, Elemente	233	74,4	51	16,3	0	0,0	29	9,3	313
Miesmuscheln (<i>Mytilus sp.</i>)/ Miesmuschel- erzeugnis	PFAS	2	4,4	35	77,8	6	13,3	2	4,4	45
Prawns/ Geißelgarnele	Elemente	10	11,2	11	12,4	58	65,2	10	11,2	89
Alaska Seelachs/ Pollack (<i>Theragra chalcogramma</i>) (auch tiefgefroren)	PSM	18	16,1	6	5,4	67	59,8	21	18,8	112
Thunfisch (auch tiefgefroren)	Dioxine/PCB, PFAS, Elemente	23	9,7	19	8,0	131	55,0	65	27,3	238
Weizenkörner/ Weizenvollkornmehl	PSM, Afla/ OTA/TriA	149	71,0	7	3,3	8	3,8	46	21,9	210
Dinkelkörner	OTA/TriA, Elemente	125	73,1	19	11,1	7	4,1	20	11,7	171
Maismehl, Maisgrieß	Afla/ Fumonisine, Elemente	82	40,4	60	29,6	15	7,4	46	22,7	203
Haferkörner	TriA	52	72,2	7	9,7	3	4,2	10	13,9	72
Oliveneröl (kaltgepresst)	PSM	11	10,2	68	63,0	12	11,1	17	15,7	108

Fortsetzung nächste Seite

Lebensmittel	untersuchte Stoffe bzw. Stoffgruppe	Herkunft								Untersuchungen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Kürbiskernöl	Dioxine/PCB, Elemente	28	23,0	86	70,5	2	1,6	6	4,9	122
Mohn (auch gemahlen)	Afla/OTA	18	31,6	9	15,8	5	8,8	25	43,9	57
Leinsamen (auch aufgebrochen/geschrotet)	PAK, Afla/OTA, Elemente	58	29,4	16	8,1	44	22,3	79	40,1	197
Zuchtchampignon (<i>Agarius bisporus</i>) (auch tiefgefroren)	PSM, Elemente	181	63,1	93	32,4	8	2,8	5	1,7	287
Austernseitling (<i>Pleurotus ostreatus</i>) (auch tiefgefroren)										
Kräuterseitling (<i>Pleurotus eryngii</i>) (auch tiefgefroren)										
Paprikapulver Fruchtgewürz	Afla/OTA, Elemente	102	38,5	22	8,3	8	3,0	133	50,2	265
Orangensaft	PSM, Elemente	134	35,0	5	1,3	8	2,1	236	61,6	383
Kaffee geröstet (gemahlen)	OTA	132	64,1	6	2,9	15	7,3	53	25,7	206
Kamillenblütentee/ Brennnesseltee/ Rooibostee/ Melissentee/Mateteetee/ Eisenkrauttee	PSM	20	22,5	2	2,2	17	19,1	50	56,2	89
Aprikosen	PSM, Elemente	7	1,9	332	88,1	24	6,4	14	3,7	377
Tafelweintruben (rot/weiß)	Elemente, PSM	18	4,8	169	44,7	181	47,9	10	2,6	378
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	PSM, Elemente	13	14,3	6	6,6	7	7,7	65	71,4	91
Banane/Babybanane, Kochbanane	PSM, Elemente	0	0,0	1	0,3	277	76,7	83	23,0	361
Datteln (getrocknet)	Afla/OTA	0	0,0	1	0,8	85	70,2	35	28,9	121
Wassermelone	PSM	2	1,1	165	87,3	9	4,8	13	6,9	189
Grapefruit	PSM	0	0,0	109	55,1	66	33,3	23	11,6	198
Algen (getrocknet)	Dioxine/PCB, PFAS, PAK	9	6,1	10	6,8	124	83,8	5	3,4	148
Petersilienblätter	PSM, Elemente, Nitrat	277	56,0	135	27,3	0	0,0	83	16,8	495
Rucola	PSM, Elemente, Nitrat	311	67,0	142	30,6	0	0,0	11	2,4	464
Broccoli (auch tiefgefroren)	PSM, Elemente, Nitrat	172	35,5	209	43,2	10	2,1	93	19,2	484
Grünkohl	PSM, Nitrat	217	63,8	31	9,1	0	0,0	92	27,1	340
Aubergine	PSM, Elemente	29	8,9	256	78,3	17	5,2	25	7,6	327
Gurken (Salatgurken)	PFAS	34	50,7	29	43,3	0	0,0	4	6,0	67
Gemüsepaprika	PSM, Elemente	30	8,0	260	69,5	63	16,8	21	5,6	374
Erbsen ohne Schote (frisch, tiefgefroren)	PSM, Elemente	91	22,9	106	26,6	5	1,3	196	49,2	398

Fortsetzung nächste Seite

Lebensmittel	untersuchte Stoffe bzw. Stoffgruppe	Herkunft								Untersuchungen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Zuckermais	PSM	125	76,7	23	14,1	4	2,5	11	6,7	163
Radieschen	PSM, Elemente	188	58,0	98	30,2	6	1,9	32	9,9	324
Tofu	Elemente	48	64,9	14	18,9	3	4,1	9	12,2	74
Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder	PSM, DON/OTA/ZEA	93	66,9	2	1,4	3	2,2	41	29,5	139
Summe		3842	38,2	2856	29,1	1313	13,4	1796	18,3	9807

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 – Zearalenon in Soja	Sojabohne (230122) Sojamehl (230203) Sojagrieß (230213)	Zearalenon	66	46,2	34	23,8	22	15,4	21	14,7	143
P02 – Pyrrolizidinalkaloide in Tee	Tees unfermentierte (470100) Tees fermentierte (470300) Tee grün (470101) Tee schwarz (470301) Fencheltee (470610) Pfefferminzblätterttee (470602) Kamillenblütentee (470604) Rooibostee (470622)	Pyrrolizidin-alkaloide	105	41,8	3	1,2	69	27,5	74	29,5	251
P03 – Pflanzenschutzmittelrückstände in teilweise gegorenen Traubenmosten	Traubenmost teilweise gegoren weiß (339051) Traubenmost teilweise gegoren rot (339052) Traubenmost teilweise gegoren rosé (339053)	Pflanzenschutzmittelrückstände	177	78,3	47	20,8	0	0,0	2	0,9	226
P04 – Bestimmung von Elementen in getrockneten Algen (Meeresalgen)	Algen (getrocknet) (263000)	Elemente	5	3,0	9	5,5	145	87,9	6	3,6	165
Gesamt			353	45,0	93	11,8	236	30,1	103	13,1	785

^a ADV-Kodierkataloge für die Übermittlung von Daten aus der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung sowie dem Monitoring; Kodierung entsprechend Katalog Nr. 003: Matrixkodes (<https://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 2018 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 10 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 die ebenfalls in den Regelungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 fallenden quartären Ammoniumverbindungen (QAV) sowie Chlorat sind in [Kapitel 3.3.2](#) bzw. [Kapitel 3.3.3](#) gesondert beschrieben, da deren Einträge in Lebensmittel vorwiegend nicht aus einer Anwendung als Pflanzenschutzmittel resultieren.

Ab dem Berichtsjahr 2018 erfolgt durch das BVL keine Berechnung der Summen. Die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der Vorjahre ist daher insbesondere bei Mehrfachrückständen nur bedingt gegeben.

3.3.1.1 Lebensmittel tierischer Herkunft

Ergebnisse

Gemäß der AVV Monitoring 2016–2020 wurden im Jahr 2018 Butter, Hackfleisch vom Rind, Hühnereier und Alaska Seelachs/Pollack auf Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln untersucht. Rinderhackfleisch und Hühnereier waren

gleichzeitig auch Gegenstand des KKP (DVO (EU) 2017/660).

Hühnereier wurden mit dem umfangreichsten Stoffspektrum untersucht. Es wurden Daten zu 473 (Einzel-) Stoffen (Ausgangssubstanzen und/oder Abbau- und Umwandlungsprodukte, keine Summen) übermittelt. Alaska Seelachs/Pollack wurde auf bis zu 305 Stoffe, Rinderhackfleisch auf bis zu 200 Stoffe und Butter auf bis zu 175 Stoffe analysiert.

In Lebensmitteln tierischer Herkunft wurden am häufigsten persistente chlororganische Verbindungen untersucht (> 100 Proben je Stoff).

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, einer Übersicht an Stoffen, die besonders häufig nachgewiesen wurden, sowie Vergleichsergebnisse aus den Vorjahren sind im Anhang zum Monitoring-Bericht 2018 zu finden (<https://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Besonders häufig (in jeder 5. Probe) waren in Butter Stoffe quantifizierbar. Für Alaska Seelachs/Pollack, Rinderhackfleisch und Hühnereier lag der Anteil der Proben mit quantifizierbaren Rückständen zwischen 12 % und 17 %.

Die Anzahl quantifizierbarer Einzelstoffe je Lebensmittel war mit 22 Stoffen bei Alaska Seelachs/Pollack am höchsten (s. Anhang zum Monitoring-Bericht 2018 <https://www.bvl.bund.de/monitoring>). Auch die maximale Anzahl an Stoffen pro Probe (Mehrfachrückstände) war mit 10 Stoffen bei Seelachs am höchsten. Der Anteil an Proben mit Mehrfachrückständen war allerdings mit 12,4 % bei Rinderhackfleisch am höchsten.

In allen untersuchten Erzeugnissen tierischer Herkunft wurden entsprechend der Ergebnisse der Vorjahre fast ausschließlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen (vor allem pp-DDE und HCB) nachgewiesen. Darüber hinaus wurde in mehr als 10 % der untersuchten Proben von Alaska Seelachs/Pollack Chlorpyrifos gefunden.

Die nachgewiesenen Rückstandsgehalte lagen alle unter den in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 bzw. in der Rückstands-Höchstmengenverordnung festgelegten Höchstgehalten (s. Tabellenband zum Monitoring 2018 <https://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Zum Vergleich liegen Daten zu Butter und Hühnereiern aus den Jahren 2012 und 2015 vor. Der Anteil an Proben ohne quantifizierbare Rückstände ist seit dem Jahr 2012 sowohl bei Butter als auch bei Hühnereiern kontinuierlich gestiegen und hat sich damit positiv entwickelt.

Fazit

Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln waren in 11,8 % der untersuchten Proben von Alaska Seelachs/Pollack, 20,7 % der Proben von Butter, 17,1 % der Proben von Rinderhackfleisch sowie in 14,7 % der Proben von Hühnereiern quantifizierbar. Die Gehalte lagen dabei alle unter den in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 sowie in der Rückstandshöchstmengen-Verordnung festgelegten Höchstgehalten.

In allen untersuchten Erzeugnissen tierischer Herkunft wurden entsprechend der Ergebnisse der Vorjahre fast ausschließlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen nachgewiesen. Eine Ausnahme bilden Rückstände von Chlorpyrifos in Alaska Seelachs/Pollack.

Die Rückstände ergaben keine Anhaltspunkte für ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher.

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

Lebensmittel ^a	Probenzahl	Proben ohne quantifizierbare Gehalte		Proben mit quantifizierbaren Gehalten ≤ HG ^a		Proben mit Gehalten > HG ^a		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
Alaska Seelachs/ Pollack (<i>Theragra chalcogramma</i>) (auch tiefgefroren)	152	134	88,2	18	11,8	0	–	7,9	5,3	–	10
Butter	145	115	79,3	30	20,7	0	–	4,1	–	–	2
Hackfleisch Rind (auch tiefgefroren)	170	141	82,9	29	17,1	0	–	12,4	–	–	4
Hühnereier	136	116	85,3	20	14,7	0	–	6,6	–	–	2

^a HG – Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 und RHmV (bei Fischen) in der jeweils geltenden Fassung, Auswertung auf Basis der übermittelten Bewertungen der Länder

3.3.1.2 Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Im Jahr 2018 wurden 20 Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen pflanzlicher Herkunft ausgewählt und auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln untersucht. Preiselbeeren wurden erstmalig im Monitoring auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht, entgegen der geplanten 94 Proben wurden nur 44 Proben untersucht. Die Untersuchungen von Tafeltrauben, Bananen, Grapefruit, Auberginen, Broccoli, Wassermelonen, Kulturpilzen, Gemüsepaprika, Weizenkörnern und nativem Olivenöl erfolgten gleichzeitig im KKP (DVO (EU) 2017/660).

Alle Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen wurden jeweils auf mehr als 530 Stoffe (Ausgangssubstan-

zen und/oder Metaboliten) untersucht. Davon wurde jeder Wirkstoff in jeweils mindestens 10 Proben analysiert. Das umfangreichste Untersuchungsspektrum mit 851 Stoffen wurde bei Tafelweintrauben angewendet, wobei die maximale Anzahl an Stoffen pro Probe Tafelweintrauben bei 764 lag.

Ergebnisse

Die allgemeine Rückstandssituation in den einzelnen Lebensmitteln ist in [Tabelle 3.4](#) dargestellt. Zusätzliche Tabellen mit der Anzahl an quantifizierbaren Stoffen sowie einer Übersicht an Stoffen, die besonders häufig nachgewiesen wurden, und Vergleiche mit den Vor-

jahren sind darüber hinaus im Anhang zum Monitoring-Bericht 2018 zu finden (<https://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Preiselbeeren und Zuckermais wiesen die bei Weitem wenigsten quantifizierbaren Rückstände (jeweils unter 10 %) auf. Die höchsten Anteile an Proben mit quantifizierbaren Rückständen wurden bei Rucola, Tafelweintrauben und Grapefruit (alle über 85 %) festgestellt. Bei den übrigen Lebensmitteln verteilt sich der Anteil an Proben mit Rückständen zwischen 30 % und 82 %.

Rucola, Petersilienblätter und Grapefruit wiesen die höchsten Anteile an Proben mit nachweisbaren Mehrfachrückständen (mehr als 70 % der Proben) auf.

Bei Orangensaft, Zuckermais und Preiselbeeren wurden keine Höchstgehalte überschritten. Die höchsten Anteile an Überschreitungen waren bei Grünkohl (11,5 %), Kräutertee (9,1 %) und Petersilienblättern (6,3 %) zu verzeichnen (s. Tab. 3.4). Bei den übrigen 14 Lebensmitteln liegt der Anteil an Überschreitungen zwischen 0,5 % und 4,5 %.

Insgesamt wurden 97 Höchstgehaltsüberschreitungen in den 3.495 untersuchten Proben festgestellt. Einige Proben wiesen mehr als eine Überschreitung auf.

Das größte Spektrum an quantifizierbaren Einzelstoffen war bei Petersilienblättern (92 Stoffe), Tafelweintrauben (89 Stoffe) und Gemüsepaprika (70 Stoffe) zu verzeichnen.

Phosphonsäure war in 8, Boscalid in 7 und Azoxystrobin in 5 Lebensmitteln bzw. Lebensmittelgruppen – und damit häufig – quantifizierbar.

Häufig quantifizierbare Stoffe sind Stoffe, die in mehr als 10 % der untersuchten Proben quantifizierbar waren.

Die Oberflächenbehandlungsmittel Imazalil sowie Thiabendazol, die zur Konservierung von Früchten nach der Ernte angewendet werden, waren auf Bananen (41,6 % bzw. 45,8 % der Proben) und Grapefruit (88,9 % bzw. 34,8 %) häufig quantifizierbar. Entsprechend der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 werden Zitrusfrüchte mit Schalen analysiert.

Bromid war häufig in Rucola (73,4 %), Weizenkörnern/-vollkornmehl (60,0 %) und Gemüsepaprika (46,2 %) quantifizierbar; Phosphonsäure häufig in Orangensaft (82,7 %), Grapefruit (60,2 %) und Tafelweintrauben (58,3 %).

Die Wachstumsregulatoren Mepiquat und Chloromequat wurden häufig in Weizenkörnern/-vollkornmehl (11,3 % bzw. 36,0 %) sowie in Kulturpilzen (44,7 % bzw. 26,1 %) nachgewiesen. Chlormequat und Mepiquat werden als systemische Wachstumsregulatoren bei Getreide verwendet. Die Wirkstoffe reduzieren das Längenwachstum bei Getreide, sodass es standfester wird. Die Rückstände von Chlormequat und Mepiquat in Zuchtpilzen lassen auf eine Verwendung von belastetem Stroh als Substrat bei der Pilzzucht schließen.

In einigen Fällen wurden bei Erzeugnissen aus heimischer Produktion Stoffe quantifiziert, für die in der entsprechenden Kultur im Jahr 2018 in Deutschland keine Pflanzenschutzmittelanwendung zugelassen war. Dies betraf 23 (2,3 %) von 1.020 Proben pflanzlichen Ursprungs aus Deutschland, bei denen in 34 Fällen aufgrund von 24 unterschiedlichen Wirkstoffen ein Verdacht auf eine unzulässige Anwendung bestand. Betroffen waren Aprikosen (1×), Broccoli (1×), Grünkohl (1×), Kulturpilze (2×), Rucola (4×), Radieschen (8×) und Petersilienblätter (17×). Häufig sind die Wirkstoffe Diphenylamin (3×), Fluopyram (3×) und Metribuzin (3×) aufgefallen.

Diese Verdachtsfälle sind nur ein Indiz für eine nicht zugelassene Anwendung und bedürfen einer weiteren Prüfung vor Ort.

Für einen Vergleich liegen Monitoring-Ergebnisse aus den Jahren 2012 und 2015 für Aprikosen, Auberginen, Bananen, Erbsen ohne Schoten, Gemüsepaprika, Radieschen, Rucola, Tafelweintrauben, Weizenkörner und Kulturpilze vor. Für Broccoli und Grapefruit liegen Vergleiche aus den Untersuchungsjahren 2013 bzw. 2016 vor. Im Jahr 2015 wurden keine Wassermelonen, sondern Honigmelonen/Netzmelonen bzw. Kantalupmelonen untersucht, sodass hier kein direkter Vergleich möglich ist bzw. nur ein Vergleich der unterschiedlichen Sorten.

Die im Jahr 2018 untersuchten Bananen umfassen Bananen, Babybananen und Kochbananen. Da bisher nur Bananen im Monitoring untersucht wurden, werden nur diese in den Vergleich einbezogen. Gleiches gilt für die im Jahr 2018 untersuchten Kulturpilze, die Zuchtchampignons, Austernseitlinge und Kräuterseitlinge umfassen. Da in den Vorjahren nur Zuchtchampignons untersucht wurden, werden nur diese miteinander verglichen. Einige Lebensmittel (Grünkohl, Petersilienblätter und Zuckermais) werden mit einem Untersuchungszyklus von 6 Jahren beprobt, sodass für diese Erzeugnisse nur Daten aus den Jahren 2012 vorliegen.

Bei der überwiegenden Zahl der Erzeugnisse sind keine eindeutigen Trends feststellbar. Die Ergebnisse sind oft über mehrere Jahre konstant bzw. schwanken beim Anteil an Proben ohne quantifizierbare Rückstände und geringfügig bei den Proben mit Gehalten, die über dem Höchstgehalt liegen wie bei Gemüsepaprika, Orangensaft oder Olivenöl. Im Vergleich zum Jahr 2015 wurde bei Broccoli ein höherer Anteil an Proben ohne quantifizierbare Rückstände ermittelt, aber eine höhere Anzahl an Proben mit Überschreitungen. Bei Erbsen ohne Schoten ist der Anteil an Proben ohne Rückstände im Vergleich zu 2015 um 12 % auf 39,7 % gesunken und der Anteil an Proben mit Gehalten über dem Höchstgehalt von 0 % (2015) auf 2,7 % gestiegen.

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 HG ^a		Proben mit Gehalten $>$ HG ^a		Proben mit quantifizierbaren Mehrfachrückständen			
		Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	gesamt [%]	mit mehr als 5 Stoffen [%]	mit mehr als 5 Stoffen [%]	max. Anzahl Stoffe pro Probe
Aprikosen	219	37	16,9	179	81,7	4	1,8	38,8	1,8	–	7
Auberginen	177	93	52,5	80	45,2	4	2,3	17,5	1,7	1,1	12
Bananen/ Babybananen/ Kochbananen	214 ^b	47	22,0	166	77,6	1	0,5	59,8	1,9	–	7
Broccoli (auch tiefgefroren)	182	83	45,6	94	51,6	5	2,7	14,8	–	–	5
Erbsen ohne Schoten (auch tiefgefroren)	219	87	39,7	126	57,5	6	2,7	15,1	–	–	5
Gemüsepaprika	212	45	21,2	164	77,4	3	1,4	46,2	2,8	0,5	11
Grapefruit	198	12	6,1	184	92,9	2	1,0	73,7	9,6	0,5	11
Grünkohl (auch tiefgefroren)	208	85	40,9	100	48,1	24	11,5	33,0	4,8	1,0	12
Zucht- champignon/ Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	202	74	36,6	119	58,9	9	4,5	37,6	3,0	–	9
Olivenöl (kaltgepresst)	108	75	69,4	32	29,6	1	0,9	13,0	–	–	4
Orangensaft	156	103	66,0	53	34,0	0	–	1,3	–	–	2
Petersilien- blätter	207	31	15,0	164	79,2	13	6,3	70,0	14,0	1,0	12
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	44	42	95,5	2	4,5	0	–	0	–	–	1
Radieschen	200	123	61,5	72	36,0	5	2,5	16,5	1,0	–	8
Rucola	185	18	9,7	165	89,2	3	1,6	69,7	4,9	–	9
Tafelwein- trauben (rot/ weiß)	220	17	7,7	198	90,0	6	2,7	66,4	10,0	0,5	11
Kamillenblüten- tee/ Matetee/ Rooibostee/ Brennnesseltee	88	35	39,8	46	52,3	8	9,1	31,8	2,3	–	6
Wassermelonen	189	121	64,0	67	35,4	1	0,5	13,8	0,8	–	6
Weizenkörner/ Weizen- vollkornmehl	104	50	48,1	53	51,0	1	1	26,0	–	–	5
Zuckermais (Gemüsemais)	163	149	91,4	14	8,6	0	–	–	–	–	1

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

^b Bananen (202 Proben), Babybananen (7 Proben) und Kochbananen (5 Proben)

^c Zuchtchampignons (181 Proben), Austernseitlinge (9 Proben), Kräuterseitlinge (12 Proben)

Die Wirkstoffe je Lebensmittel mit Rückstandsgehalten, die über dem zulässigen Höchstgehalt lagen, sind in Tabelle 3.5 mit Herkunftsangabe der Probe dargestellt. Besonders häufig wurden Höchstgehaltsüberschreitungen in Grünkohl (33 Überschreitungen), Petersilienblättern (14 Überschreitungen) und Kulturpilzen (10 Überschreitungen) festgestellt.

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

Lebensmittel	Stoff	> HG ^a (Herkunft)	>ARfD ^b
Aprikosen	Chlorpropham; CIPC	1 (unbekannt)	–
	Chlorthalonil	1 (Türkei)	1 ^d
	Dodin	1 (Türkei)	–
	Fenvalerat, Sum	1 (Spanien)	–
Auberginen	Acetamiprid	1 (Spanien)	–
	Acrinathrin	1 (Spanien)	–
	Clofentezin	1 (Italien)	–
	Methomyl	1 (Italien)	1 ^d
	4-CPA	1 (Italien)	–
Bananen/Babybananen/Kochbananen	Carbendazim, Sum	1 (Vietnam)	–
Broccoli (auch tiefgefroren)	Chlorpyrifos	1 (unbekannt)	1 ^d
	Fluazifop	4 (1× Deutschland, 2× Spanien, 1× unbekannt)	–
Erbsen ohne Schoten (auch tiefgefroren)	Propamocarb, Ges.	Deutschland	–
	Thiamethoxam	Türkei	–
	Thiophanat-methyl	4 (2× Belgien, 2× unbekannt)	–
Gemüsepaprika	Acrinathrin	1 (Türkei)	–
	Etoxazol	1 (Türkei)	–
	Formetanat-hydrochlorid	1 (Türkei)	1 ^d
	Pirimiphos-methyl	1 (Türkei)	–
Grapefruit	Diazinon	1 (Türkei)	–
	Fenvalerat und Esfenvalerat, Sum	1 (Türkei)	–
Grünkohl (auch tiefgefroren)	Chlorpropham; CIPC	3 (Deutschland)	–
	Deltamethrin	1 (unbekannt)	–
	Difenoconazol	1 (Deutschland)	–
	Diflufenican	1 (Belgien)	–
	Dimethoat	1 (Deutschland)	1 ^{c,e}
	Omethoat	1 (Deutschland)	–
	Fenvalerat und Esfenvalerat, Sum	4 (1× Belgien, 1× Deutschland, 2× unbekannt)	–
	Fluazifop	3 (1× Belgien, 1× Deutschland, 1× unbekannt)	–
	Fluopyram	1 (Deutschland)	–
	Indoxacarb, Ges.	1 (Deutschland)	–
	Lambda-Cyhalothrin, Ges.	1 (Deutschland)	–
	Metobromuron	1 (Deutschland)	–
	Nikotin	4 (Deutschland)	–
	Phenmedipham	1 (Deutschland)	–
	Prosulfocarb	3 (1× Deutschland, 2× unbekannt)	–
	Tebuconazol	4 (Deutschland)	1 ^d
Thiacloprid	1 (Deutschland)	1 ^c	
Thiamethoxam	1 (Deutschland)	–	
Zuchtchampignon/Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	Chlormequat	1 (Polen)	–
	Cypermethrin, Ges.	1 (Polen)	1 ^c
	Nikotin	3 (2× Deutschland, 1× Polen)	–
Olivenöl (kaltgepresst)	Trimethylsulfonium-Kation	5 (4× Deutschland, 1× Polen)	–
	Chlorthalonil	1 (Spanien)	–

Fortsetzung nächste Seite

Lebensmittel	Stoff	> HG ^a (Herkunft)	>ARfD ^b
Petersilienblätter	Chlorpyrifos	1 (Spanien)	–
	Chlorthalonil	4 (3× Spanien, 1× unbekannt)	–
	Mandipropamid	2 (Deutschland)	–
	Mepanipyrim	4 (Deutschland)	–
	Metobromuron	1 (Deutschland)	–
	Omethoat	1 (Deutschland)	–
	Penconazol	1 (Deutschland)	–
Radieschen	Chlorpyrifos-methyl	1 (Italien)	–
	Deltamethrin	1 (Deutschland)	–
	Dimethoat	2 (1× Deutschland, 1× unbekannt)	–
	Iprodion; Glyphophen	1 (Deutschland)	–
	Metalaxyl und Metalaxyl M, Ges.	1 (Israel)	–
	Omethoat	1 (Deutschland)	–
	Triadimenol	1 (Deutschland)	–
Rucola	Nikotin	1 (Deutschland)	–
	Thiamethoxam	2 (Italien)	–
Tafelweitrauben (rot/weiß)	Abamectin, Sum	1 (Indien)	–
	Chlorpyrifos	3 (Südafrika)	–
	Cyflufenamid	1 (Italien)	–
	Ethephon	1 (Südafrika)	1 ^d
Kamillenblütentee/Matetee/ Rooibostee/Brennnesseltee	Anthrachinon	2 (1× Deutschland, 1× unbekannt)	–
	Cypermethrin, Ges.	1 (unbekannt)	–
	Clomazone	1 (Deutschland)	–
	Orthophenylphenol	3 (unbekannt)	–
	Tebuconazol	1 (Russische Föderation)	–
Wassermelone	Fluazifop, freie Säure	1 (Ungarn)	–
Weizenkörner/Weizenvollkornmehl	Tetramethrin	1 (Deutschland)	–

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

^b ARfD – akute Referenzdosis

^c EFSA PRIMo (rev. 3.1)

^d EFSA PRIMo (rev. 3.1) und NVS II

^e Es handelt sich um eine Probe, in der jeweils Omethoat und Dimethoat beanstandet wurden. Die toxikologische Bewertung von Dimethoat und Omethoat erfolgte additiv unter Verwendung eines Äquivalenzfaktors von 6.

Als Ergebnis der Expositionsabschätzung und Risikobewertung durch das BfR (s. Kasten) wurde festgestellt, dass hinsichtlich der Rückstandsbefunde der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe Chlorpyrifos in einer Probe Broccoli, Formetanat in einer Probe Gemüsepaprika, Ethephon in einer Probe Tafelweitrauben, Cypermethrin in einer Probe Zuchtchampignons und Chlorthalonil in einer Probe Aprikosen nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder möglich ist.

Bezüglich der Rückstandsbefunde der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe Dimethoat/Omethoat, Tebuconazol und Thiacloprid in jeweils einer Probe Grünkohl sowie Methomyl in einer Probe Auberginen ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute ge-

sundheitliche Beeinträchtigung für Kinder und Erwachsene möglich.

Die Bewertung von Dimethoat und Omethoat erfolgte additiv unter Verwendung eines Äquivalenzfaktors von 6 (1× Dimethoat und 6× Omethoat) für die akute Risikobewertung¹, da Rückstände der beiden Wirkstoffe innerhalb einer Probe nachgewiesen wurden und ein gemeinsamer toxikologischer Wirkmechanismus zugrunde liegt.

Bei allen anderen Rückstandsgelalten, 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

¹ 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

deutschen NVS-II-Modell² für Kinder und Erwachsene sowie mit dem EFSA-PRIMo-Modell³ berechnet, das Verzehrdaten aus diversen EU-Mitgliedsstaaten und WHO-Regionen ebenfalls für Kinder und Erwachsene beinhaltet. Berichtet werden jeweils die kritischsten Verzehrgruppen 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.

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 (JMPR⁴) weiterführende Daten zur Verteilung der Rückstände zwischen Fruchtfleisch und Schale, dem Verhalten des Rückstands bei Verarbeitung oder spezielle Untersuchungen zur 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

Preiselbeeren und Zuckermais wiesen die weitaus wenigsten quantifizierbaren Rückstände auf. Die höchsten Anteile an Proben mit quantifizierbaren Rückständen wurden bei Rucola, Tafelweintrauben und Grapefruit festgestellt.

Bei 3 (Orangensaft, Zuckermais und Preiselbeeren) der insgesamt 20 untersuchten Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen wurden keine Höchstgehalte überschritten. Die meisten Überschreitungen wurden bei Grünkohl (11,5 %), Kräutertee (9,1 %) und Petersilienblättern (6,3 %) festgestellt.

In 2,3 % (2017: 1,9 %) der Proben von Erzeugnissen mit Herkunft aus Deutschland wurden Rückstände von Wirkstoffen festgestellt, deren Anwendung für die entsprechende Kultur in Deutschland im Jahr 2018 nicht zugelassen war.

Im Ergebnis der Risikobewertung wurde bei Rückstandsgehalten von Chlorpyrifos (eine Probe Broccoli), Formetanat (eine Probe Gemüsepaprika), Ethephon (eine Probe Tafelweintrauben), Cypermethrin (eine Probe Zuchtchampignons) und Chlorthalonil (eine Probe Aprikosen) nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder für möglich gehalten.

Für die Rückstandsbefunde von Dimethoat/Omethoat, Tebuconazol und Thiacloprid (bei jeweils einer Probe Grünkohl) sowie Methomyl (eine Probe Auberginen), 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 Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC), wurden in den letzten Jahren in verschiedenen Obst- und Gemüsesorten sowie in tierischen Erzeugnissen nachgewiesen, so auch bei den im Monitoring 2018 untersuchten Lebensmitteln.

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

Für die Auswertung der Daten zu DDAC und BAC wurden nur die von den Ländern übermittelten Summen in Tabelle 3.6 dargestellt. In einigen Fällen wurden

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

³ EFSA calculation model Pesticide Residue Intake Model "PRIMO" revision 3.1 and Guidance document on the "Use of EFSA Pesticide Residue Intake Model (EFSA PRIMo revision 3)". Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) 2017, <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5147>

⁴ JMPR – The Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/jmpr/en/>

nur die Einzelsubstanzen übermittelt. Diese sind in der Tabelle nicht enthalten und wurden dementsprechend auch nicht bei der Berechnung der statistischen Werte einbezogen. Es wurden keine Einzelwerte übermittelt, die über den Maximalwerten der Summenwerte lagen. Die untersuchten Einzelsubstanzen sind jeweils separat im Tabellenband zum Monitoring 2018 (<https://www.bvl.bund.de/monitoring>) aufgeführt.

Ergebnisse

Sowohl BAC als auch DDAC waren in Alaska Seelachs/Pollack, Hackfleisch vom Rind, Grapefruit, Grünkohl, Kulturpilzen und Petersilienblättern quantifizierbar. Butter, Gemüsepaprika, Olivenöl und Rucola hingegen enthielten nur Rückstände von DDAC, wohingegen in Broccoli, Preiselbeeren, Tafelweintrauben und Zuckermais nur BAC-Rückstände quantifizierbar waren.

Jeweils 5 Befunde (0,4 %) von BAC bzw. DDAC lagen über dem Höchstgehalt von 0,1 mg/kg. Der Maximal-

wert von 1,75 mg BAC/kg war bei einer Hackfleischprobe quantifizierbar. Die übrigen Werte lagen zwischen 0,1 mg/kg und 0,5 mg/kg.

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

Fazit

Jeweils 5 Befunde (0,4 %) von BAC bzw. DDAC lagen über dem Höchstgehalt von 0,1 mg/kg. Um die für eine fundierte Risikobewertung und Überprüfung der vorläufig festgesetzten Höchstgehalte (Verordnung (EU) Nr. 1119/2014) bis Ende 2019 benötigte Datenbasis zu verbessern, werden BAC und DDAC weiterhin Anlass verstärkter Überwachungstätigkeit in der EU und somit auch Gegenstand des Monitorings bleiben.

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

Lebensmittel ^a	Stoff ^b	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbarem Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	Anzahl > HG ^c	Anzahl > HG ^c [%]
Alaska Seelachs/Pollack (<i>Theragra chalcogramma</i>) (auch tiefgefroren)	BAC	47	1	–	–	–	0,280	1	2,1
	DDAC	47	1	–	–	–	0,180	1	2,1
Butter	DDAC	11	1	–	–	–	0,033	–	–
Hackfleisch Rind (auch tiefgefroren)	BAC	93	3	0,020	0	0	1,75	2	2,2
	DDAC	93	5	0,004	0	0	0,156	2	2,2
Broccoli (auch tiefgefroren)	BAC	81	2	0,0003	0	0	0,011	–	–
Gemüsepaprika	DDAC	66	2	0,002	0	0	0,150	1	1,5
Grapefruit	BAC	66	1	–	–	–	0,2000	1	1,5
	DDAC	79	7	0,001	0	0	0,024	–	–
Grünkohl (auch tiefgefroren)	BAC	91	1	–	–	–	0,023	–	–
	DDAC	91	1	–	–	–	0,018	–	–
Zuchtchampignon/Austernseitling/Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	BAC	82	5	0,001	0	0	0,044	–	–
	DDAC	82	4	0,002	0	0	0,043	–	–
Olivenöl (kaltgepresst)	DDAC	53	1	–	–	–	0,023	–	–
Petersilienblätter	BAC	72	5	0,003	0	0	0,078	–	–
	DDAC	72	8	0,008	0	0,011	0,456	1	1,4
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	BAC	21	4	0,011	0	0,012	0,190	1	4,8
Rucola	DDAC	73	1	–	–	–	0,052	–	–
Tafelweintrauben (rot/weiß)	BAC	67	1	–	–	–	0,013	–	–
Zuckermais (Gemüsemais)	BAC	68	2	0,0006	0	0	0,012	–	–

^a Es sind nur Erzeugnisse dargestellt, von denen mindestens 10 Proben untersucht wurden und in denen QAV quantifizierbar waren. Außerdem sind nur die Ergebnisse dargestellt, die entsprechend Summendefinition übermittelt wurden. Ergebnisse der Einzelsubstanzen s. Tabellenband unter <https://www.bvl.bund.de/monitoring>.

^b BAC (Benzalkoniumchlorid): Summe aus BAC-C8, -C10, -C12, -C14, -C16 und -C18
DDAC (Dialkyldimethylammoniumchlorid): Summe aus DDAC-C8, -C10 und -C12

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

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 2018 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 Orangensaft (56,9 %), Erbsen ohne Schoten (56,9 %) und Broccoli (37,3 %) auf. Weiterhin war in Petersilienblättern, Rucola, Auberginen, Grünkohl, Radieschen, Kulturpilzen, Wassermelonen und Gemüsepaprika in mindestens jeder 10. Probe Chlorat quantifizierbar. In den übrigen untersuchten Lebensmitteln lag der Anteil an Proben mit quantifizierbaren Chlorat-Gehalten unter 10 %.

Bereits im Jahr 2015 fielen Orangensaft (72,3 %), Erbsen (ohne Schoten, 65,0 %), Auberginen (40,0 %), Rucola (36,5 %), Broccoli (10,2 %) und Kulturpilze (2015 nur Champignons, 17,1 %) durch einen hohen Anteil an Proben mit quantifizierbaren Chlorat-Gehalten auf.

Bei den ermittelten Chlorat-Gehalten lagen die Mittelwerte im Jahr 2018 bei der Mehrzahl der Erzeugnisse unter 0,01 mg/kg. Nur bei Orangensaft, Erbsen, Broccoli, Rucola und Kulturpilzen lagen die Mittelwerte über 0,01 mg/kg. Das 90. Perzentil lag bei keiner Lebensmittelgruppe über 0,1 mg/kg.

Insgesamt wurde in 261 (16,9 %) von 1.547 Proben ein Chlorat-Gehalt von 0,01 mg/kg überschritten. Bei Erbsen und Orangen wurde dieser Wert bei mehr als jeder zweiten Probe überschritten. Bei Erbsen wurden ausschließlich tiefgekühlte Erbsen auf Chlorat untersucht. In 30 Proben (1,9 %) waren Gehalte über 0,1 mg/kg quantifizierbar. Bei 247 Proben (16,0 %) lagen die Werte zwischen 0,01 mg/kg und 0,1 mg/kg. Bei 47 Proben (3,0 %) lagen die Werte unter 0,01 mg/kg.

Als Maximalwerte waren bei einer Probe Zuchtchampignons ein Gehalt von 0,633 mg/kg und bei einer Probe Erbsen 0,595 mg/kg quantifizierbar. Die Maximalwerte der übrigen Lebensmittel lagen unter 0,4 mg/kg. Die weiteren Ergebnisse der Chlorat-Untersuchungen der Lebensmittel, von denen jeweils mindestens 10 Proben untersucht wurden, sind in [Tabelle 3.7](#) dargestellt.

Fazit

Orangensaft, Erbsen und Broccoli fielen u. a. erneut durch hohe Anteile an Proben mit quantifizierbaren Chlorat-Gehalten auf.

Insgesamt ergeben sich aus den gemessenen Maximalwerten keine Hinweise auf ein akutes 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 ^b	Anzahl > HG ^b [%]
Aprikosen	56	2	0,001	0	0	0,024	1	1,8
Auberginen	106	30	0,009	0	0,019	0,310	21	19,8
Bananen/ Babybananen/ Kochbananen	123	8	0,002	0	0,005	0,080	3	2,4
Broccoli (auch tiefgefroren)	118	44	0,027	0,005	0,093	0,380	40	33,9
Erbsen ohne Schoten (tiefgefroren)	165	93	0,033	0,013	0,073	0,595	89	53,9
Gemüsepaprika	87	10	0,005	0	0,006	0,280	5	5,7
Grapefruit	118	9	0,003	0	0,005	0,228	4	3,4
Grünkohl (auch tiefgefroren)	65	14	0,010	0	0,012	0,250	9	13,8
Zuchtchampignon/ Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	114	17	0,016	0	0,014	0,633	15	13,2
Orangensaft	65	37	0,020	0,012	0,053	0,078	35	53,8
Petersilienblätter	63	23	0,009	0,005	0,033	0,071	16	25,4
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	11	0	–	–	–	–	0	0
Radieschen	60	10	0,005	0	0,007	0,174	4	6,7
Rucola	50	16	0,015	0	0,026	0,320	13	26,0
Tafelweintrrauben rot/ weiß	121	1	–	–	–	0,031	1	0,8
Kamillenblütentee/ Matete/Rooibostee/ Brennnesseltee	23	1	–	–	–	0,029	1	4,3
Wassermelonen	40	5	0,002	0	0,007	0,025	2	5,0
Weizenkörner/ Weizenvollkornmehl	46	1	–	–	–	0,011	1	2,2
Zuckermais (Gemüsemais)	61	1	–	–	–	0,033	1	1,6

^a Es sind nur Erzeugnisse dargestellt, von denen mindestens 10 Proben untersucht wurden.

^b HG – Höchstgehalt: Bewertungsgrundlage ist der allgemeine, nicht toxikologisch abgeleitete Standardwert von 0,01 mg/kg gemäß Art. 18 Abs. 1b Verordnung (EG) Nr. 396/2005.

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 in weiteren Lebensmitteln festgesetzt. Damit sollen EU-weit ein einheitliches Verbraucherschutzniveau sowie Rechtssicherheit für die Überwachung und die Vermarkter bei der Beurteilung der Verkehrsfähigkeit von Lebensmitteln mit Perchlorat-Rückständen gewährleistet werden⁵. Das EFSA-Gremium für Kontaminan-

⁵ 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

ten in der Lebensmittelkette (CONTAM) hat 2014 eine wissenschaftliche Stellungnahme zu Perchlorat veröffentlicht⁶. 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 geringe Perchlorat-Gehalte (s. Tab. 3.8). Die Ergebnisse liegen auf ähnlich niedrigem Niveau wie in den Vorjahren oder noch darunter.

In früheren Probenjahrgängen waren insbesondere Blattgemüsesorten hinsichtlich hoher Perchlorat-Gehalte auffällig. So wurde beispielsweise im Monitoring 2015 in Rucola ein 90. Perzentil in Höhe von 0,432 mg/kg sowie ein Maximalwert von 6,03 mg/kg ermittelt. Hingegen enthielt Rucola im Jahr 2018 im 90. Perzentil nur noch 0,104 mg/kg und als Maximalwert 0,268 mg/kg. Referenzwerte wurden nur vereinzelt überschritten.

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. Derzeit wird auf EU-Experten-ebene die Einführung von maximal zulässigen Höchstgehalten für Perchlorat in verschiedenen Lebensmittelgruppen diskutiert. Damit soll sichergestellt werden, dass auch weiterhin alle Anstrengungen unternommen werden, um den Perchlorat-Gehalt in Lebensmitteln – entsprechend dem ALARA-Grundsatz – so weit wie möglich zu minimieren. Die im Monitoring erhobenen Daten können als eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die weiteren Beratungen zum Risikomanagement auf europäischer Ebene dienen.

Fazit

Die beprobten Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs wiesen geringe Perchlorat-Gehalte auf. Referenzwerte wurden nur vereinzelt überschritten. Derzeit wird auf EU-Experten-ebene die Einführung von maximal zulässigen Höchstgehalten für Perchlorat in verschiedenen Lebensmittelgruppen diskutiert. Die im Monitoring erhobenen Daten können als eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die weiteren Beratungen zum Risikomanagement auf europäischer Ebene dienen.

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 [%]
Aprikosen	56	3	0,001	0	0	0,044	0,10	–	–
Auberginen	106	11	0,002	0	0,006	0,031	0,10	–	–
Bananen/ Babybananen/ Kochbananen	123	6	0,003	0	0,005	0,082	0,10	–	–
Broccoli (auch tiefgefroren)	112	14	0,005	0	0,006	0,170	0,10	1 (ES)	0,9
Kamillenblütentee/ Brennnesseltee/ Rooibostee/ Melissentee/Matete/ Eisenkrauttee	23	19	0,141	0,120	0,260	0,790 (Rooibostee)	0,750	1 (unklar)	4,3
Erbsen ohne Schote (auch tiefgefroren)	116	1	–	–	–	0,005	0,10	–	–
Gemüsepaprika	87	15	0,002	0	0,010	0,025	0,20	–	–
Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder	45	0	–	–	–	–	0,020	–	–
Grapefruit	96	28	0,008	0	0,027	0,067	0,10	–	–
Grünkohl (auch tiefgefroren)	64	42	0,060	0,012	0,042	2,40	0,20	2 (1× DE, 1× unklar)	3,1
Orangensaft	36	0	–	–	–	–	0,050	–	–

Fortsetzung nächste Seite

⁶ 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.

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 [%]
Petersilienblätter	63	51	0,028	0,019	0,065	0,232	0,20	1 (ES)	1,6
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	11	0	–	–	–	–	0,10	–	–
Radieschen	60	8	0,001	0	0,006	0,023	0,10	–	–
Rucola	50	37	0,037	0,022	0,104	0,268	0,20	1 (DE)	2,0
Tafelweitrauben rot/weiß	121	1	–	–	–	0,006	0,10	–	–
Wassermelone	40	13	0,004	0	0,015	0,044	0,20	–	–
Weizenkörner/-vollkornmehl	46	1	–	–	–	0,024	0,050	–	–
Zuchtchampignon/Austernseitling/Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	113	1	–	–	–	0,012	0,10	–	–
Zuckermais (Gemüsemais)	61	0	–	–	–	–	0,050	–	–

^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

Bei der statistischen Auswertung der Perchlorat-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.5 Dioxine und polychlorierte Biphenyle

Hintergrund

Wildschweinleber, Putenfleisch, Kürbiskernöl und getrocknete Algen wurden erstmalig im Warenkorbmonitoring auf Dioxine und PCB untersucht. Wildschweinfleisch (Erstuntersuchung im Jahr 2013) und Thunfisch (Erstuntersuchung im Jahr 2011) wurden erneut auf diese halogenierten organischen Verbindungen untersucht. In der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 sind für einige Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte für die Summe aus Dioxinen und Furanen (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) festgelegt. In der Verordnung sind auch Höchstgehalte für die Tierart „Schweine“ angegeben, ohne dass hier zunächst zwischen Hausschweinen und Wildschweinen unterschieden werden würde. Die Fußnote 6 der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 verweist hinsichtlich der Kategorisierung der Erzeugnisse auf die Definitionen im Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 853/2004. Danach definiert der Ausdruck „Fleisch“ unter anderem alle genießbaren Teile (einschließlich Blut) der als „Haustiere gehaltenen Huftiere“ der Gattung Schwein. Solange es sich bei dem Produkt um frei lebende Wildschweine handelt, die für den menschlichen Verzehr gegart wurden, handelt es sich laut

Begriffsbestimmung im Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 um „frei lebendes Wild“ und fällt somit nicht unter die Höchstgehaltsregelung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für Schweine. Daher werden für das Wildschwein (frei lebend) die nationalen Höchstgehalte für die einzelnen nicht-dioxinähnlichen PCB der Kontaminanten-Verordnung (KmV) angewendet.

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat im Jahr 2018 einen neuen gesundheitsbezogenen Richtwert für Dioxine und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB) abgeleitet. Die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (*Tolerable Weekly Intake*, TWI) für Dioxine und dl-PCB wurde von vormals 14 Pikogramm auf 2 Pikogramm pro Kilogramm Körpergewicht abgesenkt (BfR-Mitteilung Nr. 036/2018 vom 20. November 2018). Die Konsequenzen aus dem EFSA-Gutachten werden derzeit auf EU-Expertenebene diskutiert.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf Dioxine und dl-PCB sind in [Tabelle 3.9](#) und diejenigen 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 die nachfolgenden Ausführungen zu den statistischen Kennzahlen ausschließlich auf die upper bound-Werte.

Die Summenparameter von Dioxinen (WHO-PCDD/F-TEQ) und dl-PCB (WHO-PCB-TEQ) der aktuell untersuchten 42 Wildschweinfleischproben lagen im Median in der gleichen Größenordnung wie bei den im Jahr 2013 untersuchten Proben.

Hingegen ist beim Summenparameter der 6 ndl-PCB in allen statistischen Kennwerten ein deutlicher Rückgang gegenüber dem Jahr 2013 zu verzeichnen. Ob sich daraus ein Trend ableiten lässt, müssen zukünftige Untersuchungsreihen zeigen.

Für Interspezies-Vergleiche von Dioxin- und dl-PCB-Befunden im Muskelfleisch vom Wildschwein und Hausschwein können Auswertungen aus risikoorientierten Beprobungen herangezogen werden, z. B. aus den Quartalsberichten des BVL nach § 44a LFGB (<https://www.bvl.bund.de/dioxin>). Demnach liegen die aktuellen Befunde aus dem Monitoring von Dioxinen und dl-PCB im Wildschweinfleisch deutlich höher als im Muskelfleisch vom Hausschwein aus risikoorientierten Untersuchungsprogrammen der vergangenen Jahre. Dies ist hauptsächlich auf die unterschiedliche Lebensweise und Futterzusammensetzung beider Tierarten zurückzuführen.

Leber vom Wildschwein (Bezug: Frischgewicht) wurde erstmalig im Warenkorb-Monitoring untersucht, daher liegen aus früheren Jahren keine Vergleichsmöglichkeiten vor. Im Allgemeinen liegen die Medianwerte des Summenparameters für Dioxin (WHO-PCDD/F-TEQ) bei Lebern von an Land lebenden Tieren deutlich höher als die des Summenparameters für dl-PCB (WHO-PCB-TEQ). Dies hat sich im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen bestätigt.

Außerdem liegen die Medianwerte der Dioxin- und dl-PCB-Summenparameter in Wildschweinleber höher als im Muskelfleisch vom Wildschwein, wenn beide Werte auf das Fett bezogen werden. Die Ursache für die Anreicherung und Differenzierung von Dioxin und dl-PCB liegt im Stoffwechsel der Säugetierleber begründet.

Gegenüber den im Jahr 2016 untersuchten Leberproben vom Hausschwein war bei den aktuellen Wildleberproben der Medianwert des Dioxin-Summenparameters (WHO-PCDD/F-TEQ) deutlich erhöht, was, wie oben bereits beschrieben, auf die unterschiedliche Lebensweise und Futterzusammensetzung beider Tierarten zurückzuführen ist.

Zum Verzehr von Innereien von wild lebenden Tieren wird auf die Verbrauchertipps des BMU verwiesen, nach denen Innereien von wild lebenden Tieren nur gelegentlich verzehrt werden sollten⁷.

Die auf den Summenparameter ndl-PCB untersuchten Wildschweinleberproben wiesen mit Bezug auf das Frischgewicht hohe Gehalte auf.

Die Putenfleisch- und Thunfischproben wiesen im Medianwert der Summenparameter für Dioxine (WHO-PCDD/F-TEQ) und für dl-PCB (WHO-PCB-TEQ) geringe Werte auf. Höchstgehaltsüberschreitungen der EU-Kontaminanten-Verordnung bei Dioxinen und dl-PCB traten bei beiden Warengruppen nicht auf.

Hinsichtlich des Summenparameters der 6 ndl-PCB lagen alle Proben Thunfisch und Pute deutlich unter den Höchstgehalten der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006.

Die erstmalig untersuchten Proben Kürbiskernöl und getrocknete Algen wiesen im Medianwert der Summenparameter für Dioxine (WHO-PCDD/F-TEQ) und für dl-PCB (WHO-PCB-TEQ) geringe Werte auf. Der Höchstgehalt für den Summenparameter der 6 ndl-PCB wurde in Kürbiskernöl weit unterschritten.

Fazit

Putenfleisch, Thunfisch sowie Kürbiskernöl und getrocknete Algen wiesen geringe Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen und nicht-dioxinähnlichen PCB auf. Die Höchstgehalte waren weit unterschritten.

Die Wildschweinfleischproben wiesen im Median des Summenparameters hohe Dioxin- und dl-PCB-Gehalte auf. Diese unterscheiden sich in den Summenparameterwerten nur unwesentlich von den Proben aus dem Jahr 2013. Bei den ndl-PCB ist ein rückläufiger Trend gegenüber den vormaligen Untersuchungen von Wildschweinfleisch zu verzeichnen. Ob sich daraus ein Trend ableiten lässt, müssen zukünftige Untersuchungsreihen zeigen.

Bei einer Probe Wildschweinfleisch aus Deutschland wurde der Höchstgehalt für PCB 153 nach der nationalen Kontaminanten-Verordnung überschritten. Zum Verzehr von Innereien von wild lebenden Tieren wird auf die Verbrauchertipps des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) verwiesen, nach denen Innereien von wild lebenden Tieren nur gelegentlich verzehrt werden sollten.

⁷ Verbrauchertipps des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): <https://www.bmu.de/themen/gesundheitschemikalien/gesundheits-und-umwelt/lebensmittelsicherheit/verbrauchertipps/>

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

Lebensmittel/ Parameter	Bezug	Proben- zahl	Probenzahl mit quantifizier- baren Gehalten	Mittelwert [pg/g]	Median [pg/g]	90. Perzentil [pg/g]	Maximum [pg/g]	HG ^a [pg/g]	Anzahl >HG ^a (Her- kunft)	Anzahl >HG ^a [%]
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Fett	42	42	2,36	0,820	5,95	11,7	-	-	-
WHO-PCB-TEQ upper bound	Fett	42	42	2,62	0,633	7,86	16,1	-	-	-
WHO-PCDD/F-PCB- TEQ upper bound	Fett	42	42	4,98	1,46	15,6	27,4	-	-	-
Wildschwein, Leber (auch tiefgefroren)										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Frisch- gewicht	13	13	0,742	0,357	2,11	4,00	-	-	-
WHO-PCB-TEQ upper bound	Frisch- gewicht	13	13	0,238	0,054	0,442	1,95	-	-	-
WHO-PCDD/F-PCB- TEQ upper bound	Frisch- gewicht	13	13	0,980	0,375	2,55	5,95	-	-	-
Pute, Fleisch (auch tiefgefroren)										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Fett	47	43	0,211	0,148	0,504	0,681	1,750	0	0
WHO-PCB-TEQ upper bound	Fett	47	47	0,096	0,051	0,331	0,539	-	-	-
WHO-PCDD/F-PCB- TEQ upper bound	Fett	47	47	0,307	0,242	0,589	0,997	3,0	0	0
Thunfisch (auch tiefgefroren)										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Frisch- gewicht	71	66	0,022	0,011	0,032	0,345	3,5	0	0
WHO-PCB-TEQ upper bound	Frisch- gewicht	71	71	0,056	0,009	0,081	1,79	-	-	-
WHO-PCDD/F-PCB- TEQ upper bound	Frisch- gewicht	71	71	0,078	0,038	0,097	2,13	6,50	0	0
Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Fett	53	46	0,178	0,165	0,364	0,409	0,750	0	0
WHO-PCB-TEQ upper bound	Fett	53	53	0,023	0,020	0,048	0,084	-	-	-
WHO-PCDD/F-PCB- TEQ upper bound	Fett	53	53	0,201	0,183	0,405	0,602	1,250	0	0
Algen (getrocknet)										
WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Frisch- gewicht	50	41	0,021	0,004	0,032	0,398	-	-	-
WHO-PCB-TEQ upper bound	Frisch- gewicht	50	49	0,001	0,001	0,002	0,017	-	-	-
WHO-PCDD/F-PCB- TEQ upper bound	Frisch- gewicht	50	50	0,022	0,005	0,033	0,416	-	-	-

^a HG – Höchstgehalt für Dioxine und dl-PCB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung
Die Berechnung der Dioxin- und dl-PCB-Gehalte erfolgte nach der upper bound-Methode.

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	Probenzahl mit quantifizier- baren Gehalten	Mittelwert [ng/g]	Median [ng/g]	90. Perzentil [ng/g]	Maximum [ng/g]	HG ^a [ng/g]	Anzahl > HG ^a (Her- kunft)	Anzahl > HG ^a [%]
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)										
Summe ndl PCB upper bound	Fett	38	31	40,9	16,6	117	166	–	–	–
Wildschwein, Leber (auch tiefgefroren)										
Summe ndl PCB upper bound	Frisch- gewicht	12	10	3,24	1,77	6,57	7,66	–	–	–
Pute, Fleisch (auch tiefgefroren)										
Summe ndl PCB upper bound	Fett	46	45	1,46	0,632	3,00	15,8	40	0	0
Thunfisch (auch tiefgefroren)										
Summe ndl PCB upper bound	Frisch- gewicht	66	45	1,11	0,097	1,80	12,7	75	0	0
Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)										
Summe ndl PCB upper bound	Fett	53	47	1,09	0,427	2,24	2,24	40	0	0
Algen (getrocknet)										
Summe ndl PCB upper bound	Frisch- gewicht	50	39	4,501	0,006	22,504	0,119	–	–	–

^a HG – Höchstgehalt für die Summe der 6 ndl-PCB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung
Die Berechnung der 6 ndl-PCB-Gehalte erfolgte nach der upper bound-Methode.

3.3.6 Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

Hintergrund

Die per- und polyfluorierten Verbindungen sind Industriechemikalien, die aufgrund ihrer besonderen technischen Eigenschaften jahrzehntelang in zahlreichen industriellen Prozessen und Verbraucherprodukten eingesetzt wurden. Diese Verbindungen sind schwer abbaubar und kommen mittlerweile ubiquitär vor. Gesetzliche Höchstgehalt für PFAS in Lebensmitteln existieren derzeit nicht.

Im Dezember 2018 hat die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) eine Neubewertung zu gesundheitlichen Risiken durch Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA) in Lebensmitteln veröffentlicht. Die EFSA hat tolerierbare wöchentliche Aufnahmemengen (TWI) von 6 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht für PFOA und 13 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Woche für PFOS abgeleitet. Sie sind deutlich niedriger als die bislang von der EFSA und einigen anderen internationalen Gremien abgeleiteten gesundheitsbezo-

genen Richtwerte. Nach Umrechnung und Vergleich des EFSA TDI (tolerierbare tägliche Aufnahmemenge) 2008 mit dem TWI 2018 ergibt sich für PFOS eine Reduktion um Faktor 81, für PFOA um Faktor 1.750.

Eine EFSA-Bewertung zu kürzerkettigen Verbindungen dieser Stoffgruppe ist derzeit in Vorbereitung. In Anbetracht der bestehenden wissenschaftlichen Unsicherheiten sieht die EFSA die bereits veröffentlichten Schlussfolgerungen zu PFOS/PFOA als vorläufig an.

Neben der Risikobewertung sind auch die Erhöhung der Sensitivität der PFAS-Analytik und die Verlässlichkeit der Untersuchungsergebnisse wichtige Empfehlungen für eine Verbesserung der Entscheidungsgrundlagen für das Risikomanagement.

Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse der Lebensmittel mit quantifizierbaren PFAS-Gehalten sind in [Tabelle 3.11](#) dargestellt. Im Folgenden werden entsprechend der Vorgehensweise der EFSA die lower bound-Werte mit Bezug auf die Angebotsform diskutiert.

Putenfleisch, Miesmuscheln, Thunfisch und getrocknete Algen wiesen geringe PFAS-Gehalte auf. Bei Salatgurken lagen alle Untersuchungsergebnisse unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze.

Die 45 Proben Wildschweinfleisch wiesen im Mittelwert hohe PFOS- und PFOA-Gehalte auf, bei den anderen statistischen Kennwerten erscheint die Verteilung ungleichmäßiger und weniger aussagekräftig. Das Maximum war mit 305 µg/kg PFOA bei einer Probe Wildschweinfleisch aus Deutschland (Direktvermarktung) zu verzeichnen.

Es wurden 9 Proben Leber vom Wildschwein auf PFAS untersucht, diese sind aufgrund der nicht repräsentativen Probenanzahl nicht in der nachfolgenden Tabelle 3.11 aufgeführt. Einzelne Leberproben wiesen sehr hohe PFOS-Gehalte auf und auch

die PFOA- und Perfluorononansäure(PFNA)-Mittelwerte waren deutlich erhöht. Eine mögliche Korrelation der PFAS-Gehalte in Fleisch und Leber vom selben Tier ist gesondert zu prüfen.

Fazit

Putenfleisch, Miesmuscheln, Thunfisch und getrocknete Algen wiesen geringe Gehalte an per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) auf. Bei Salatgurken waren keine PFAS quantifizierbar.

Wildschweinfleisch wies im Mittelwert höhere Gehalte der Einzelsubstanzen Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) und Perfluoroctansäure (PFOA) auf. Am höchsten mit PFOS kontaminiert war Wildschweinleber.

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

Lebensmittel	Stoff	Berechnung	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	lower bound	45	18	2,32	0	6,60	50,3
	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	upper bound	45	18	3,12	1,20	6,60	50,3
	Perfluoroctansäure (PFOA)	lower bound	45	11	7,22	0	3,11	305
	Perfluoroctansäure (PFOA)	upper bound	45	11	8,14	1,00	3,11	305
	Perfluorononansäure (PFNA)	lower bound	45	1	0,122	0	0	5,50
	Perfluorononansäure (PFNA)	upper bound	45	1	1,21	1,00	2,00	5,50
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	lower bound	45	0	-	-	-	-
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	upper bound	45	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	lower bound	45	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	upper bound	45	0	-	-	-	-
Pute, Fleisch (auch tiefgefroren)	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	lower bound	96	0	-	-	-	-
	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	upper bound	96	0	-	-	-	-
	Perfluoroctansäure (PFOA)	lower bound	96	0	-	-	-	-
	Perfluoroctansäure (PFOA)	upper bound	96	0	-	-	-	-
	Perfluorononansäure (PFNA)	lower bound	96	6	0,001	0	0,018	0,019
	Perfluorononansäure (PFNA)	upper bound	96	6	1,303	1,50	2,00	0,019
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	lower bound	96	0	-	-	-	-
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	upper bound	96	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	lower bound	96	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	upper bound	96	0	-	-	-	-
Miesmuscheln (<i>Mytilus</i> sp.)	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	lower bound	45	7	0,024	0	0,177	0,220
	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	upper bound	45	7	1,175	1,20	2,00	0,220
	Perfluoroctansäure (PFOA)	lower bound	45	12	0,015	0	0,052	0,320
	Perfluoroctansäure (PFOA)	upper bound	45	12	1,082	1,00	2,00	0,320
	Perfluorononansäure (PFNA)	lower bound	45	6	0,003	0	0,020	0,034
	Perfluorononansäure (PFNA)	upper bound	45	6	1,071	1,00	2,00	0,034
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	lower bound	45	0	-	-	-	-
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	upper bound	45	0	-	-	-	-
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	lower bound	45	1	0,002	0	0	0,077
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	upper bound	45	1	1,420	1,00	3,00	0,077

Fortsetzung nächste Seite

Lebensmittel	Stoff	Berechnung	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Thunfisch (auch tiefgefroren)	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	lower bound	57	4	0,004	0	0,047	0,066
	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	upper bound	57	4	1,390	1,00	2,00	0,066
	Perfluoroctansäure (PFOA)	lower bound	57	5	0,002	0	0,020	0,025
	Perfluoroctansäure (PFOA)	upper bound	57	5	1,388	1,00	2,00	0,025
	Perfluornonansäure (PFNA)	lower bound	48	5	0,004	0	0,034	0,044
	Perfluornonansäure (PFNA)	upper bound	48	5	1,274	1,00	2,00	0,044
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	lower bound	48	0	–	–	–	–
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	upper bound	48	0	–	–	–	–
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	lower bound	48	0	–	–	–	–
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	upper bound	48	0	–	–	–	–
Algen (getrocknet)	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	lower bound	43	2	0,002	0	0	0,052
	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	upper bound	43	2	0,886	1,00	2,00	0,052
	Perfluoroctansäure (PFOA)	lower bound	43	16	0,285	0	2,10	2,70
	Perfluoroctansäure (PFOA)	upper bound	43	16	1,04	1,00	2,10	2,70
	Perfluornonansäure (PFNA)	lower bound	42	3	0,002	0	0,013	0,042
	Perfluornonansäure (PFNA)	upper bound	42	3	1,16	1,00	2,00	0,042
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	lower bound	42	0	–	–	–	–
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	upper bound	42	0	–	–	–	–
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	lower bound	19	0	–	–	–	–
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	upper bound	19	0	–	–	–	–
Gurken (Salatgurken)	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	lower bound	67	0	–	–	–	–
	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	upper bound	67	0	–	–	–	–
	Perfluoroctansäure (PFOA)	lower bound	67	0	–	–	–	–
	Perfluoroctansäure (PFOA)	upper bound	67	0	–	–	–	–
	Perfluornonansäure (PFNA)	lower bound	67	0	–	–	–	–
	Perfluornonansäure (PFNA)	upper bound	67	0	–	–	–	–
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	lower bound	67	0	–	–	–	–
	Perfluorhexansäure (PFHxA)	upper bound	67	0	–	–	–	–
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	lower bound	30	0	–	–	–	–
	Perfluordodecansäure (PFDoA)	upper bound	30	0	–	–	–	–

Die Berechnung der PFAS-Gehalte wurde sowohl nach der lower bound-Methode als auch nach der upper bound-Methode vorgenommen.

3.3.7 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Hintergrund

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe sind ein Gemisch organischer Verbindungen, die bei der unvollständigen Verbrennung fossiler Brennstoffe entstehen. Diese Verbindungen können über Verunreinigungen der Umwelt in Lebensmittel gelangen. Des Weiteren können PAK als Prozesskontaminanten bei der Lebensmittelverarbeitung, insbesondere durch unsachgemäße Trocknungs- und Erhitzungsverfahren, gebildet werden.

Die Trocknung von Algen wie z. B. von Meeresalgen für den menschlichen Verzehr kann beispielsweise eine potenzielle PAK-Kontaminationsquelle in diesem Lebensmittel darstellen.

Das Gefährdungspotenzial beruht auf der krebs-erzeugenden 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 EU-Kontaminanten-Verordnung (VO (EG) Nr. 1881/2006) sind für einige Lebensmittel wie z. B. pflanzliche Öle oder getrocknete Kräuter und Gewürze Höchstgehalte für Benzo(a)pyren und die Summe der genannten 4 PAK-Leitsubstanzen festgeschrieben.

Diese Höchstgehalte liegen für die Summe der PAK-4-Substanzen je nach Lebensmittel im Bereich zwischen 10 µg/kg und 50 µg/kg. Für getrocknete Algen und Leinsamen wurden jedoch keine Höchstgehaltsregelungen festgelegt.

Erstmals wurden getrocknete Algen sowie Leinsamen auf PAK untersucht, um einen Überblick über die PAK-Gehalte in diesen Lebensmitteln zu erhalten. 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

In über 36 % der Leinsamenproben und in über 52 % der Proben von getrockneten Algen konnten quantifizierbare PAK-4-Summengehalte festgestellt werden (s. Tab. 3.12). Bei Leinsamen lag das 90. Perzentil der PAK-4-Summengehalte bei 2,87 µg/kg. Für getrocknete Algen wurde im 90. Perzentil ein PAK-4-Summengehalt in Höhe von 5,27 µg/kg festgestellt. Auffällig ist der für Leinsamen ermittelte Maximalwert für die Summe der PAK-4-Leitsubstanzen in Höhe von 23,2 µg/kg. Die Ergebnisse zeigten, dass PAK in den hier betrachteten Lebensmitteln vereinzelt in hoher Konzentration vorkommen können.

Fazit

In über einem Drittel der Leinsamenproben und in der Hälfte der Proben von getrockneten Algen konnten quantifizierbare PAK-4-Summengehalte festgestellt werden. Die Ergebnisse zeigten, dass die hier betrachteten Lebensmittel einen zusätzlichen Anteil an der alimentären PAK-Exposition einnehmen. Auffällig ist der für Leinsamen ermittelte Maximalwert für die Summe der PAK-4-Leitsubstanzen in Höhe von 23,2 µg/kg. Es sollte geprüft werden, ob durch den Einsatz verbesserter Herstellungstechniken entsprechend dem ALARA-Grundsatz (*as low as reasonably achievable*-Grundsatz) die PAK-Gehalte in Leinsamen gesenkt werden können.

Tab. 3.12 Ergebnisse der Untersuchungen auf PAK

PAK	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg]	Median [µg/kg]	90. Perzentil [µg/kg]	Maximum [µg/kg]
Leinsamen (auch aufgebrochen/geschrotet)						
Benzo(a)pyren	60	11	0,217	0	0,435	4,70
Chrysen	60	22	0,483	0,250	1,00	6,10
Benzo(b)fluoranthen	60	17	0,342	0,150	0,695	5,40
Benz(a)anthracen	60	17	0,373	0,000	0,885	7,00
Summe Benzo(a)pyren, Benz(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthen und Chrysen (lower bound)	60	22	1,20	0	2,87	23,2
Algen (getrocknet)						
Benzo(a)pyren	55	14	0,201	0	0,700	3,4
Chrysen	55	23	0,795	0	3,10	4,40
Benzo(b)fluoranthen	55	16	0,429	0	1,28	5,30
Benz(a)anthracen	52	14	0,363	0	1,21	2,20
Summe Benzo(a)pyren, Benz(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthen und Chrysen (lower bound)	52	27	1,50	0,205	5,27	8,70

Die Berechnung der PAK-Gehalte erfolgte nach der lower bound-Methode.

3.3.8 Mykotoxine

3.3.8.1 Aflatoxine B₁, B₂, G₁, G₂, M₁

Hintergrund

Aflatoxine sind seit vielen Jahren ein Untersuchungsschwerpunkt im Monitoring. Die erneute Untersuchung von Sahnejoghurt, Camembert, Brie, Gorgonzola, Roquefort, Weizen (Körner, Vollkornmehl), Maismehl/Maisgrieß, Mohn, Leinsamen, Paprikapulver (Fruchtgewürz) und Datteln sollte zeigen, wie sich die Kontaminationssituation bei diesen Erzeugnissen im Vergleich zu den in den Jahren 2008 bis 2013 durchgeführten Untersuchungen und im Hinblick auf die geltenden Rechtsvorschriften verändert hat.

Für die Einzelparameter Aflatoxin B₁ und M₁ sowie die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ gelten in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittelgruppen EU-weit harmonisierte Höchstgehalte. Über die EU-Verordnung hinaus sind ergänzend in der nationalen Kontaminanten-Verordnung Höchstgehalte für Aflatoxine und Ochratoxin A festgelegt.

Ergebnisse

Von 91 Proben Sahnejoghurt, die auf Aflatoxin M₁ untersucht wurden, waren lediglich in 2 Proben Gehalte quantifizierbar (s. Tab. 3.13). Der Mittelwert bewegte sich auf sehr niedrigem Niveau. Bei Camembert und anderen Weichkäsesorten waren keine Aflatoxin-M₁-Gehalte quantifizierbar.

In Weizen (Körner, Vollkornmehl) waren in keiner Probe die Aflatoxine B und G quantifizierbar.

In einer von 58 Mohnproben waren Aflatoxine quantifizierbar. In Leinsamen und getrockneten Datteln waren Aflatoxine in keiner Probe quantifizierbar.

In 22 von 107 Proben (21 %) Maismehl/Maisgrieß waren die Aflatoxine B und G quantifizierbar. Im Mittelwert lagen die Gehalte der Proben aus dem Berichtsjahr leicht über den Aflatoxin-Gehalten aus den Untersuchungen des Jahres 2012. Außerdem war bei einer Probe Maismehl aus Deutschland der Höchstgehalt für die Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ überschritten.

Paprikapulver wies deutlich höhere Mykotoxin-Gehalte auf als andere pflanzliche Lebensmittel; in diesem Fruchtgewürz waren Aflatoxine in 32 % der 144 Proben quantifizierbar. Gegenüber den Untersuchungen des

Jahres 2012 sind die Gehalte von Aflatoxin B₁ und der Summe der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ etwas niedriger, dennoch ist bei diesem Gewürz weiterhin mit Gehaltsspitzen zu rechnen. Den Maximalwert für Aflatoxin B₁ wies mit 8,47 µg/kg eine Probe aus der Türkei auf, hierbei war zugleich der Höchstgehalt für den Einzelparameter überschritten.

Fazit

Sahnejoghurt, Camembert, Weizen, Mohn, Leinsamen und Datteln wiesen sehr geringe bis geringe Aflatoxin-Gehalte auf. Bei Maismehl/Maisgrieß lagen die Gehalte unwesentlich über den Aflatoxin-Gehalten aus den Untersuchungen des Jahres 2012, der Höchstgehalt für den Summenparameter B₁, B₂, G₁ und G₂ war in einer Probe überschritten.

Paprikapulver wies deutlich höhere Aflatoxin-Gehalte auf als alle anderen untersuchten Lebensmittel. Der Höchstgehalt für den Einzelparameter Aflatoxin B₁ war bei einer Probe aus der Türkei überschritten. Bei diesem Fruchtgewürz ist mittelfristig nicht mit einem Rückgang der Gehalte zu rechnen, sodass weiterhin risikoorientierte Untersuchungen im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung empfohlen werden.

Tab. 3.13 Ergebnisse der Untersuchungen auf Aflatoxine

Lebensmittel	Aflatoxin	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbarem 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 [%]
Sahnejoghurt	Aflatoxin M1	91	2	0,003	0	0,008	0,018	–	–	–
Camembert, Brie, Blauschimmelkäse Doppelrahmstufe (Gorgonzola), Roquefort	Aflatoxin M1	104	0	–	–	–	–	–	–	–
Weizen (Körner, Vollkornmehl)	Aflatoxin B1	100	0	–	–	–	–	2,0	–	–
	Summe Aflatoxine B1, B2, G1 und G2	100	0	–	–	–	–	4,0	–	–
Maismehl, Maisgrieß	Aflatoxin B1	107	22	0,111	0	0,400	1,46	2,0	–	–
	Summe Aflatoxine B1, B2, G1 und G2	107	22	0,190	0	0,450	7,29	4,0	1 (DE)	0,93
Mohn, auch gemahlen	Aflatoxin B1	58	1	0,044	0	0,100	0,710	2,0	–	–
	Summe Aflatoxine B1, B2, G1 und G2	58	1	0,111	0	0,400	0,710	4,0	–	–
Leinsamen (auch aufgebrochen/geschrotet)	Aflatoxin B1	78	0	–	–	–	–	2,0	–	–
	Summe Aflatoxine B1, B2, G1 und G2	78	0	–	–	–	–	4,0	–	–
Paprikapulver (Fruchtgewürz)	Aflatoxin B1	144	46	0,336	0,175	0,800	8,47	5,0	1 (TR)	0,69
	Summe Aflatoxine B1, B2, G1 und G2	143	46	0,462	0,225	1,06	8,94	10,0	–	–
Datteln (getrocknet)	Aflatoxin B1	121	0	–	–	–	–	2,0	–	–
	Summe Aflatoxine B1, B2, G1 und G2	121	0	–	–	–	–	4,0	–	–

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

Bei der statistischen Auswertung der Mykotoxin-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.8.2 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 (KfV) national gültige Höchstgehalte festgesetzt.

Zu Wildschweinfleisch, Weizen, Dinkel, Mohn, Leinsamen, Paprikapulver, Röstkaffee (gemahlen) und Datteln gibt es aus dem Monitoring vorangegangener Jahre bereits Ergebnisse zu Gehalten an OTA. Leber vom Wildschwein und Getreidebeikost wurden erstmalig in das Monitoring aufgenommen.

Aktuell wird auf EU-Ebene über die Revision und Erweiterung der Höchstgehaltsregelungen zu OTA in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 beraten.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zu OTA sind in Tabelle 3.14 zusammengestellt.

Die 62 untersuchten Proben Wildschweinfleisch wiesen im Mittelwert sehr geringe OTA-Gehalte auf, vergleichbar mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2013.

Die OTA-Gehalte in Weizen (Körner, Vollkornmehl) lagen zwischen den Untersuchungsergebnissen aus den Jahren 2011/2012 und 2016. Höchstgehaltsüberschreitungen traten nicht auf.

Die OTA-Gehalte in Dinkelkörnern lagen im Jahr 2018 zwischen den Untersuchungsergebnissen aus den Jahren 2012 und 2015. Bei 2 Proben deutscher Herkunft war der Höchstgehalt überschritten.

Mohn und Leinsamen wiesen im Mittelwert geringe OTA-Gehalte auf; gegenüber den Untersuchungen des Jahres 2013 waren jedoch in beiden Ölsaaten höhere Gehalte zu verzeichnen. Die Maximalwerte mit 30,8 µg/kg (Leinsamen) und 10,3 µg/kg (Mohn) sind auf hohem Niveau. Für beide Ölsaaten wurde bisher kein gesetzlicher Höchstgehalt festgelegt.

Bei Röstkaffee (gemahlen) waren die OTA-Gehalte gegenüber den Untersuchungen aus dem Jahr 2012 niedriger.

Getrocknete Datteln wiesen sehr niedrige OTA-Gehalte auf, in einer Probe wurde der Höchstgehalt von 2 µg/kg überschritten.

OTA war in 90 % der untersuchten Proben Paprikapulver quantifizierbar. Im Vergleich zur letztmaligen Untersuchung im Jahr 2012 lagen die Gehalte mit Ausnahme des Maximalwertes etwas niedriger. Der Maximalwert von 79,8 µg/kg wurde bei einer Probe aus Deutschland festgestellt. Insgesamt waren 4 Höchstgehaltsüberschreitungen zu verzeichnen.

Bei Getreidebeikost war OTA in 5 von 54 Proben quantifizierbar. Der Höchstgehalt wurde in keiner Probe überschritten.

Fazit

Wildschweinfleisch wies im Mittelwert sehr geringe Ochratoxin-A-Gehalte auf.

Die OTA-Gehalte in den Weizen- und Dinkelkörnerproben waren gering. Bei den Dinkelproben waren 2 Höchstgehaltsüberschreitungen zu verzeichnen. In Mohn und Leinsamen waren die OTA-Gehalte im Mittelwert ebenfalls gering. Beide Ölsaaten wiesen auffällig hohe Maximalwerte auf.

In getrockneten Datteln, gemahlenem Röstkaffee und Getreidebeikost wurden nur sehr geringe bis geringe OTA-Gehalte festgestellt.

Paprikapulver wies die höchsten OTA-Gehalte von allen untersuchten Lebensmitteln auf. Die Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen sollten Anlass dafür sein, die Situation zukünftig im Rahmen von risikoorientierten Überwachungsprogrammen zu beobachten.

Tab. 3.14 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 [%]
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)	62	5	0,048	0	0,050	1,20	–	–	–
Weizen (Körner, Vollkornmehl)	100	7	0,063	0	0,250	0,700	3,0	–	–
Dinkelkörner	95	8	0,114	0	0,150	3,54	3,0	2 (DE)	2,1
Mohn (auch gemahlen)	58	7	0,719	0	1,79	10,3	–	–	–
Leinsamen (auch aufgebroschen/geschrotet)	81	9	0,570	0	0,250	30,8	–	–	–
Paprikapulver (Fruchtgewürz)	144	130	6,44	4,16	14,2	79,8	20	4 (3× DE, 1× unklar)	2,8
Kaffee geröstet (gemahlen)	206	46	0,256	0	0,900	2,30	5,0	–	–
Datteln (getrocknet)	121	1	–	–	–	3,19	2,0	1 (TN)	0,8
Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder	54	5	0,016	0	0,050	0,320	0,50	–	–

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

Bei der statistischen Auswertung der Mykotoxin-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.8.3 T-2-Toxin, HT-2-Toxin

Hintergrund

Fusarientoxine können bei Getreidepflanzen auf dem Feld im Zeitraum von der Blüte bis zur Ernte gebildet werden. Die Entstehung von T-2- und HT-2-Toxin, Mykotoxinen aus der Gruppe der Trichothecene, ist stark witterungsabhängig. Eine feuchte und kalte Witterung kann die Entwicklung von Fusarienpilzen und damit die Toxinbildung beschleunigen. Haferpflanzen werden aufgrund ihrer Morphologie bevorzugt von toxinbildenden Pilzen der Gattung *Fusarium spec.* befallen.

In der Empfehlung der EU-Kommission Nr. 2013/165/EU sind Richtwerte für die Summe der T-2- und HT-2-Toxine in Getreide und Getreideerzeugnissen als Lebensmittel und Futtermittel festgelegt. Für Haferkörner zum unmittelbaren menschlichen Verzehr liegt der Richtwert bei 200 µg/kg, für Dinkel- und Weizenkörner sowie für Weizenmehl bei 50 µg/kg.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zum Summenparameter T-2- und HT-2-Toxin in Weizen (Körner, Vollkornmehl), Dinkelkörnern und Haferkörnern sind in [Tabelle 3.15](#) zusammengestellt.

Weizen wies im 90. Perzentil höhere Gehalte auf als das untersuchte Weizenmehl der Jahre 2011 und 2016

sowie die Weizenkörner aus dem Jahr 2012. Mit dem Maximum einer Probe Weizenkörner in Höhe von 16,2 µg/kg war der Richtwert aus der EU-Empfehlung zu 32 % ausgeschöpft.

Dinkelkörner wiesen im 90. Perzentil ähnliche T-2- und HT-2-Toxin-Gehalte auf wie die im gleichen Zeitraum untersuchten Weizenkörner. Die Gehalte aus dem Jahr 2018 lagen auf ähnlichem Niveau wie im Jahr 2015.

Im Gegensatz dazu wiesen Haferkörner höhere Gehalte an T-2- und HT-2-Toxinen auf. Das 90. Perzentil liegt über den Ergebnissen der letztmaligen Untersuchung aus dem Jahr 2012. Das Maximum einer Probe aus Deutschland hat mit 85,1 µg/kg den Richtwert aus der EU-Empfehlung zu 42,6 % ausgeschöpft.

Fazit

Weizen (Körner, Vollkornmehl) und Dinkel wiesen geringe Gehalte an T-2- und HT-2-Toxin auf. Dahingegen waren bei den ebenfalls untersuchten Haferkörnern höhere T-2-/HT-2-Werte quantifizierbar. Richtwertüberschreitungen nach der Empfehlung der EU-Kommission Nr. 2013/165/EU waren bei allen 3 untersuchten Getreideprodukten nicht zu verzeichnen.

Die Gehalte an Fusarientoxinen in Getreide zeigen über die Jahre eine ausgeprägte Streuung, die in erster Linie auf den Witterungseinfluss zurückzuführen und damit im Rahmen von Anbaubedingungen kaum beeinflussbar ist.

Tab. 3.15 Ergebnisse der Untersuchungen auf T-2-Toxin und HT-2-Toxin (Summe)

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Weizen (Körner, Vollkornmehl)	86	6	2,47	0	10,0	16,2
Dinkelkörner	78	6	1,86	0	10,0	9,43
Haferkörner	72	25	8,54	3,00	24,3	85,1

Bei der statistischen Auswertung der Mykotoxin-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.8.4 Deoxynivalenol (DON)

Hintergrund

Fusarientoxine können bei Getreidepflanzen 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.

Ergebnisse

Getreidebeikost wurde im Jahr 2018 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 Getreidebeikost bewegte sich mit 4 % auf einem niedrigen Niveau. Der Höchstgehalt für DON in Höhe von 200 µg/kg wurde nicht überschritten. Auch der Maximalwert von 65,1 µg/kg lag deutlich unterhalb des Höchstgehalts.

Fazit

In Getreidebeikost wurden nur geringe Gehalte des Mykotoxins Deoxynivalenol festgestellt. Überschreitungen des geltenden Höchstgehalts wurden nicht verzeichnet. Dessen ungeachtet sollte diese Untersuchung aufgrund der Schutzwürdigkeit der empfindlichen Verbrauchergruppe Säuglinge und Kleinkinder in den nächsten Jahren wiederholt werden.

Tab. 3.16 Ergebnisse der Deoxynivalenol-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]	HG [µg/kg Angebotsform]
Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder	54	2	7,00	0	20,0	65,1	200

Bei der statistischen Auswertung der Mykotoxin-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.8.5 Fumonisine

Hintergrund

Fumonisine entstehen durch den Befall verschiedener Fusarium-Pilze speziell von Mais, aber auch von anderen Getreidesorten.

Für die Summe der Fumonisine B1 und B2 sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte unverarbeitete und verarbeitete Lebensmittel auf Maisbasis EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgesetzt.

Maismehl wurde letztmalig im Jahr 2012 auf Fumonisine B1 und B2 untersucht. Die im Jahr 2018 untersuchten Proben wiesen in allen statistischen Kennwerten höhere Werte für den Summenparameter der Fumonisine B1 und B2 auf. Der Maximalwert wurde in einer Probe unbekannter Herkunft mit 1.187 µg/kg bestimmt. Bei dieser Probe war der für Maismehl zum unmittelbaren menschlichen Verzehr geltende Höchstgehalt in Höhe von 1.000 µg/kg überschritten.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf Fumonisine B1 und B2 in Maismehl/Maisgrieß sind in [Tabelle 3.17](#) zusammengestellt.

Fazit

Bei drei Viertel der Maismehlproben waren Fumonisin B1 und B2 quantifizierbar. Außerdem war der für Maismehl zum unmittelbaren menschlichen Verzehr geltende Höchstgehalt in einer Probe unbekannter Herkunft überschritten. In Anbetracht der vorliegenden Befunde wird angeregt, die Situation weiter im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung zu beobachten.

Tab. 3.17 Ergebnisse der Fumonisin-Untersuchungen (Fumonisin B1 und B2, Summe)

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 [%]
Maismehl, Maisgrieß	91	70	219	128	522	1.187	1.000	1 (unklar)	1,1

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

Bei der statistischen Auswertung der Mykotoxin-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.8.6 Zearalenon (ZEN)

Hintergrund

Bei Zearalenon handelt es sich um ein hauptsächlich von der Fusarium-Spezies *F. graminearum* (*roseum*) insbesondere bei kühlen Temperaturen gebildetes, sehr stabiles Mykotoxin. Zearalenon zeigt bei Menschen und Tieren eine östrogene Wirkung.

Für Zearalenon in bestimmten unverarbeiteten und verarbeiteten Lebensmitteln auf Getreidebasis sind EU-weit harmonisierte Höchstgehalte in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegt. Für Getreidebeikost, die in diesem Jahr erstmalig auf Zearalenon untersucht wurde, liegt der EU-Höchstgehalt bei 20 µg/kg.

Ergebnisse

Getreidebeikost wurde im Jahr 2018 erstmalig auf das Vorkommen von Zearalenon untersucht. Die Ergebnisse sind in [Tabelle 3.18](#) aufgeführt.

In 7 % der 54 untersuchten Säuglings- und Kleinkindernahrungen waren ZEN-Gehalte quantifizierbar. Die ZEN-Gehalte lagen auf einem sehr niedrigen Niveau und der Maximalwert lag mit 4,3 µg/kg weit unterhalb des Höchstgehalts.

Fazit

Getreidebeikost wurde im Monitoring erstmalig auf Zearalenon untersucht. Die Gehalte lagen auf einem sehr niedrigen Niveau. Der Maximalwert lag weit unterhalb des Höchstgehalts für Getreidebeikost in Höhe von 20 µg/kg. Wie bei DON sollte auch hier die Untersuchung aufgrund der Schutzwürdigkeit der empfindlichen Verbrauchergruppe Säuglinge und Kleinkinder in den nächsten Jahren wiederholt werden.

Tab. 3.18 Ergebnisse der Zearalenon-Untersuchungen

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]
Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder	54	4	0,150	0	0,300	4,30	20

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

Bei der statistischen Auswertung der Mykotoxin-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.9 Elemente

Hintergrund

Die Gehalte an Elementen, darunter Schwermetalle, werden regelmäßig in verschiedenen Warengruppen im Monitoring untersucht. Die im Jahr 2018 beprobten Lebensmittel wurden auf Blei, Cadmium, Arsen, Aluminium und Kupfer sowie in Abhängigkeit von der Relevanz auch auf Quecksilber, 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 von toxikologischer Bedeutung sein können.

Um den Eintrag von 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 auch für Rückstände aus anderen Herkünften 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 Cadmium legte die EFSA 2009 in einer Stellungnahme einen neuen tolerierbaren wöchentlichen Aufnah mewert (*Tolerable Weekly Intake, TWI*) von 2,5 µg/kg Körpergewicht fest. Expositionsberechnungen der EFSA zufolge können bestimmte Bevölkerungsgruppen, wie z. B. Säuglinge und Kleinkinder, diesen TWI um das Doppelte bis Dreifache überschreiten. Mit Empfehlung 2014/193/EU der Kommission wurden die EU-Mitgliedsstaaten dazu aufgerufen, weitere Minimierungsmaßnahmen zur Senkung der Cadmiumgehalte in Lebensmitteln zu ergreifen und die Fortschritte solcher Risikobegrenzungsmaßnahmen anhand von Daten über das Vorkommen von Cadmium in Lebensmitteln zu überwachen. Derzeit wird im Sachverständigenausschuss „Industrie- und Umweltkontaminanten“ der Europäischen Kommission über eine Revision der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalte für Cadmium diskutiert. Ziel ist es, einige der bestehenden Cadmium-Höchstgehalte für Lebensmittel, die am stärksten zur Exposition beitragen, zu senken. Mit den im Monitoring erhobenen Gehaltsdaten zu Cadmium sind wichtige Daten für die weiteren EU-Beratungen zur Cadmium-Höchstgehaltsrevision verfügbar.

Das in Fischen vorkommende, organisch gebundene Methylquecksilber ist toxisch für das Nervensystem und das sich entwickelnde Gehirn. Deshalb gelten Schwangere und Stillende beziehungsweise ihre Embryonen, Föten und Neugeborenen als die empfindlichsten Risikogruppen, wenn regelmäßig bzw. größere Mengen bestimmter Fische mit erhöhtem Quecksilber- bzw. Methylquecksilbergehalt verzehrt werden.

Gemäß einer auf der Homepage des BMU veröffentlichten Verzehrempfehlung wird Schwangeren und Stillenden empfohlen, bezüglich ihres Fischverzehr hauptsächlich auf Fischarten zurückzugreifen, die in der Regel geringe Mengen an Quecksilber enthalten und den Verzehr von Fischen mit potenziell höheren Quecksilber-Gehalten zu vermeiden⁸. Der Gehalt an Quecksilber in Fisch wird daher regelmäßig im Monitoring überprüft.

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 ernäh-

rungsbedingte 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.

Ergebnisse

In den Tabellen 3.19 bis 3.27 werden Untersuchungsergebnisse zu den einzelnen Elementen vorgestellt. Ergebnisse zu den nachfolgend nicht berichteten Elementen sind im Tabellenband zum Monitoring 2018 dargestellt (<https://www.bvl.bund.de/monitoring>).

3.3.9.1 Blei und Cadmium

Die Blei-Gehalte lagen bei dem weit überwiegenden Anteil der untersuchten Lebensmittelgruppen auf einem sehr niedrigen Niveau. Bei den Lebensmitteln tierischen Ursprungs waren die Blei-Gehalte größtenteils noch geringer als bei vergangenen Untersuchungen in den Jahren 2007, 2011 und 2013. Besonders deutlich ist der Rückgang der Bleigealte in Rindfleisch und Sahnesauermilch. Das 90. Perzentil hat sich bei Rindfleisch im Vergleich zu 2007 von 0,057 mg/kg auf 0,017 mg/kg verringert (s. Tab. 3.19). Während 2013 noch in etwa einem Viertel der Sauermilchkäseproben quantifizierbare Blei-Gehalte festzustellen waren, wurde 2018 in keiner der untersuchten Sauermilchkäseproben Blei quantifiziert. Wildschweinfleisch wies mit einem Median von 0,008 mg/kg und mit einem 90. Perzentil von 0,070 mg/kg im Allgemeinen niedrige Bleigealte auf. Auffällig ist allerdings der Maximalwert von 35 mg Blei

⁸ Verbrauchertipps Gesundheit und Lebensmittelsicherheit des BMU: <https://www.bmu.de/themen/gesundheit-chemikalien/gesundheits-und-umwelt/lebensmittelsicherheit/verbrauchertipps/#c15513>

pro kg Wildscheinfleisch, der wahrscheinlich darauf zurückgeführt werden kann, dass Bleimunition bei der jagdmäßigen Erlegung verwendet wurde. Das BfR empfiehlt, dass insbesondere Kinder bis zum Alter von 7 Jahren sowie schwangere und stillende Frauen zum Schutze des ungeborenen bzw. gestillten Kindes auf den Verzehr von mit Bleimunition geschossenem Wild verzichten, da bereits durch eine einmalige Aufnahme von Lebensmitteln mit hohen Blei-Gehalten entwicklungsneurotoxische Effekte möglich sind.

Bei den Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft ist der Rückgang der Medianwerte wie auch der 90. Perzentile in den Warengruppen Gemüsepaprika, Leinsamen, Maismehl und Orangensaft positiv hervorzuheben. Diese Warengruppen wurden zuletzt in den Jahren 2009, 2012 und 2013 auf Blei untersucht. Die Gehalte haben sich gegenüber den Vorjahren in etwa halbiert. Für Tofu und Zuchtchampignons sind ebenfalls rückläufige Gehalte zu verzeichnen.

Überschreitungen der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Blei-Höchstgehalte waren bei den untersuchten Lebensmitteln – mit Ausnahme einer Probe Aprikose – nicht zu verzeichnen. Beim Großteil der untersuchten Lebensmittel 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-Minimierungsprinzip. 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 das Fruchtgewürz Paprikapulver wies mit einem Medianwert in Höhe von 0,324 mg/kg wie auch mit einem 90. Perzentil in Höhe von 0,557 mg/kg im Vergleich zu den übrigen Lebensmitteln hohe Blei-Gehalte auf. Paprikapulver wurde bereits im Jahre 2012 mit 11 Proben auf Blei untersucht, schon damals wurden hohe Bleigehalte festgestellt. Ein direkter Vergleich der statistischen Kennwerte ist jedoch aufgrund der geringen Probenzahl im Jahr 2012 nicht durchführbar. Da Gewürze nur in kleinen Mengen verzehrt werden, ist die Schwermetallaufnahme darüber gering. Dennoch sollte geprüft werden, ob durch den Einsatz verbesserter Verarbeitungstechniken die Elementgehalte in Gewürzen weiter gesenkt werden können.

Auch die Cadmium-Gehalte sind überwiegend als gering einzustufen, wie [Tabelle 3.20](#) zeigt. Bei den Lebensmitteln tierischer Herkunft bewegen sich die Gehalte auf einem ähnlich niedrigen Niveau wie in den Vorjahren. Für Geißelgarnelen und Rindfleisch konnte eine leichte Zunahme beobachtet werden. Höhere Cadmium-Gehalte wiesen Dinkelkörner, Leinsamen, Rucola und Paprikapulver auf, 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. Leinsamen selektiv aus dem Boden aufgenommen und in den Samen akkumuliert, wodurch die höheren Cadmium-Konzentrationen begründet sind. Leinsamen wurden bereits 2013 auf Cadmium untersucht, wobei mit einem Medianwert von 0,148 mg/kg ebenfalls hohe Cadmium-Gehalte festgestellt wurden. Beim Vergleich der anderen pflanzlichen Lebensmittel mit den Daten aus vorherigen Jahren zeigt sich, dass die Cadmium-Gehalte in etwa gleich geblieben sind.

Im Jahr 2018 wurde keine Überschreitung der festgelegten Höchstgehalte für Cadmium festgestellt. Cadmium war nicht in Camembert, Sahnesauermilch, Kürbiskernöl und Orangensaft quantifizierbar.

Tab. 3.19 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 [%]
Camembert, Brie, Blauschimmelkäse Doppelrahmstufe (Gorgonzola), Roquefort	131	17	0,01	0,006	0,020	0,030	–	–	–
Prawns/ Geißelgarnele	89	18	0,012	0,010	0,020	0,040	0,50	0	0
Pute, Fleischteilstücke (auch tiefgefroren)	106	15	0,006	0,005	0,009	0,075	0,10	0	0
Rind, Fleischteilstücke (auch tiefgefroren)	121	20	0,009	0,005	0,017	0,055	0,10	0	0
Sahnesauermilch, saure Sahne	44	0	0,007	0,006	0,010	–	–	–	–
Thunfisch (auch tiefgefroren)	111	11	0,010	0,006	0,020	0,07	0,30	0	0
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)	72	29	0,545	0,008	0,070	35	–	–	–
Aprikosen	128	45	0,007	0,004	0,014	0,108	0,10	1 (ES)	0,78
Aubergine	100	19	0,007	0,005	0,015	0,050	0,05	0	0
Bananen/ Babybananen/ Kochbananen	105	19	0,007	0,005	0,012	0,060	0,10	0	0
Broccoli (auch tiefgefroren)	126	38	0,007	0,004	0,010	0,100	0,10	0	0
Dinkelkörner	75	5	0,013	0,010	0,020	0,035	0,20	0	0
Erbsen ohne Schote (auch tiefgefroren)	147	81	0,014	0,010	0,026	0,067	0,10	0	0
Gemüsepaprika	116	26	0,006	0,005	0,010	0,036	0,050	0	0
Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)	69	18	0,010	0,006	0,017	0,048	0,10	0	0
Leinsamen (auch aufgebrochen/ geschrotet)	56	9	0,015	0,015	0,020	0,053	–	–	–
Maismehl, Maisgrieß	91	13	0,011	0,010	0,020	0,023	–	–	–
Orangensaft	132	19	0,004	0,004	0,006	0,016	0,030	0	0
Paprikapulver (Fruchtgewürz)	121	120	0,361	0,324	0,557	1,35	–	–	–
Petersilienblätter (frisch)	120	104	0,041	0,025	0,086	0,455	–	–	–
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	43	21	0,011	0,005	0,026	0,046	0,10	0	0
Radieschen	94	42	0,008	0,005	0,015	0,056	0,10	0	0
Rucola	112	79	0,017	0,011	0,035	0,084	0,30	0	0
Tafelweitrauben (rot/weiß)	104	23	0,011	0,005	0,028	0,079	0,10	0	0
Tofu	74	24	0,010	0,006	0,018	0,040	–	–	–
Zuchtchampignon/ Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	74	3	0,006	0,005	0,010	0,020	0,30	0	0

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

Bei der statistischen Auswertung der Blei-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

Tab. 3.20 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]
Camembert, Brie, Blauschimmelkäse Doppelrahmstufe (Gorgonzola), Roquefort	131	0	–	–	–	–	–
Prawns/ Geißelgarnele	89,0	31	0,023	0,004	0,054	0,496	0,50
Pute, Fleisch (auch tiefgefroren)	106	4	0,003	0,002	0,004	0,007	0,050
Rind, Fleishteilstücke (auch tiefgefroren)	121	1	0,002	0,002	0,003	0,002	0,050
Sahnesauermilch, saure Sahne	44	0	–	–	–	–	–
Thunfisch (auch tiefgefroren)	111	82	0,009	0,008	0,016	0,047	0,10
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)	72	8	0,003	0,002	0,004	0,010	–
Aprikosen	128	23	0,002	0,002	0,003	0,025	0,050
Aubergine	100	38	0,004	0,002	0,005	0,049	0,050
Bananen/ Babybananen/ Kochbananen	105	2	0,001	0,002	0,002	0,006	0,050
Broccoli (auch tiefgefroren)	126	103	0,006	0,005	0,015	0,023	0,050
Dinkelkörner	75	75	0,031	0,032	0,044	0,062	0,10
Erbsen ohne Schote (auch tiefgefroren)	147	53	0,004	0,003	0,005	0,020	0,050
Gemüsepaprika	116	56	0,004	0,003	0,010	0,028	0,050
Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)	68	0	–	–	–	–	–
Leinsamen (auch aufgebrochen/ geschrotet)	56	56	0,160	0,150	0,223	0,344	–
Maismehl, Maisgrieß	91	3	0,003	0,003	0,005	0,019	–
Orangensaft	138	0	–	–	–	–	–
Paprikapulver (Fruchtgewürz)	121	121	0,067	0,058	0,100	0,357	–
Petersilienblätter (frisch)	120	101	0,020	0,012	0,053	0,150	0,20
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	43	5	0,002	0,002	0,005	0,005	0,050
Radieschen	94	72	0,005	0,005	0,010	0,018	0,10
Rucola	112	111	0,033	0,032	0,052	0,076	0,20
Tafelweitrauben (rot/weiß)	104	7	0,002	0,002	0,003	0,018	0,050
Tofu	74	41	0,010	0,010	0,019	0,034	–
Zuchtchampignon/ Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	74	66	0,010	0,005	0,021	0,081	0,20

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

Bei der statistischen Auswertung der Cadmium-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.9.2 Quecksilber

Quecksilber war in Putenfleisch und Sahnesauermilch nicht quantifizierbar. In Rindfleisch war Quecksilber in einer von 121 Proben quantifizierbar. Der nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 geltende allgemeine Höchstgehalt von 0,01 mg/kg war in dieser Probe nicht überschritten.

Keine der sonstigen untersuchten Lebensmittelproben überschritt den festgelegten Höchstgehalt.

Im aquatischen Lebensraum vorkommende Organismen wie Fische und Garnelen können diverse Umweltgifte wie z. B. Quecksilber direkt aus ihrer na-

türlichen Umgebung anreichern. Die untersuchten Geißelgarnelenproben wiesen allerdings niedrige Quecksilber-Gehalte auf (s. Tab. 3.21). So lag für Geißelgarnelen das 90. Perzentil (0,023 mg/kg) von Quecksilber noch niedriger als bei der letztmaligen Untersuchung im Jahr 2013. Für Thunfisch konnte ein Medianwert von 0,144 mg/kg ermittelt werden, welcher ca. 50 % geringer ausfiel als der Medianwert im Jahr 2011 (0,267 mg/kg).

Alle untersuchten Garnelenproben unterschritten den in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Quecksilber-Höchstgehalt von 0,5 mg/kg und alle Thunfischproben den von 1 mg/kg.

Tab. 3.21 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 [mg/kg]
Camembert, Brie, Blauschimmelkäse Doppelrahmstufe (Gorgonzola), Roquefort	131	13	0,003	0,002	0,010	0,005	–
Prawns/ Geißelgarnelen	89	78	0,014	0,009	0,023	0,125	0,50 ^b
Pute, Fleisch (auch tiefgefroren)	106	0	–	–	–	–	0,010 ^a
Rind, Fleisch (auch tiefgefroren)	121	1	–	–	–	0,002	0,010 ^a
Sahnesauermilch, saure Sahne	44	0	–	–	–	–	–
Thunfisch (auch tiefgefroren)	111	111	0,198	0,144	0,438	0,689	1,0 ^b
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)	72	42	0,005	0,004	0,010	0,017	0,040 ^a
Zuchtchampignon/ Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	72	30	0,004	0,003	0,005	0,032	0,050 ^a

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

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

Bei der statistischen Auswertung der Quecksilber-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.9.3 Kupfer

Die höchsten Kupfer-Gehalte wiesen Leinsamen, Paprikapulver, Petersilienblätter und Rucola auf. In Petersilienblättern überschritten 5 Proben (4,2 %) den in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 festgelegten Höchstgehalt von 20 mg/kg. Dabei stammte eine Probe aus Deutschland, eine aus Italien, 2 aus Spanien und bei einer Probe war die Herkunft unbekannt. Die anderen Lebensmittel, sowohl tierischen als auch pflanzlichen Ursprungs, zeigten keine Überschreitungen.

In tierischen Lebensmitteln konnten teils hohe Gehalte in Geißelgarnelen und Wildschweinfleisch gemessen werden. Den höchsten Kupfer-Gehalt in tierischen Lebensmitteln zeigte Camembert mit einem Maximalwert von 21,0 mg/kg.

Im Vergleich zu den erhobenen Daten aus den Vorjahren sind die Kupfer-Gehalte im Wesentlichen gleich geblieben (s. Tab. 3.22). Einige Lebensmittel zeigten einen leichten Anstieg der Medianwerte (z. B. Geißelgarnelen 1,33 mg/kg im Jahr 2013), andere dafür eine Reduzierung der Gehalte (z. B. Zuchtchampignon von 2,10 mg/kg im Jahr 2012 auf 1,73 mg/kg).

Tab. 3.22 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 [%]
Camembert, Brie, Blauschimmelkäse Doppelrahmstufe (Gorgonzola), Roquefort	131	68	0,479	0,289	0,500	21,0	–	–	–
Prawns/ Geißelgarnele	89	89	2,73	1,76	6,56	13,0	–	–	–
Pute, Fleischteilstücke (auch tiefgefroren)	106	88	0,438	0,348	0,870	1,07	5,0	0	0
Rind, Fleisch (auch tiefgefroren)	121	120	0,647	0,636	0,857	1,26	5,0	0	0
Sahnesauermilch, saure Sahne	44	0	–	–	–	–	2,0	0	0
Thunfisch (auch tiefgefroren)	102	70	0,309	0,277	0,5	1,03	–	–	–
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)	72	72	1,49	1,47	1,95	2,14	5,0	0	0
Aprikosen	128	128	0,669	0,621	1,04	1,44	5,0	0	0
Aubergine	100	81	0,466	0,418	0,770	1,14	5,0	0	0
Bananen/ Babybananen/ Kochbananen	105	105	1,07	1,06	1,38	1,60	20	0	0
Broccoli (auch tiefgefroren)	126	122	0,522	0,497	0,703	2,44	20	0	0
Dinkelkörner	75	75	4,82	4,70	5,70	6,42	10,0	0	0
Erbsen ohne Schote (auch tiefgefroren)	147	147	1,51	1,43	1,99	4,85	20	0	0
Gemüsepaprika	116	109	0,497	0,505	0,770	1,01	5,0	0	0
Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)	68	55	0,292	0,250	0,561	0,691	–	–	–
Leinsamen (auch aufgebrochen/ geschrotet)	56	56	13,3	13,7	15,0	15,9	30	0	0
Maismehl, Maisgrieß	91	65	0,669	0,545	1,15	1,82	–	–	–
Orangensaft	138	126	0,313	0,327	0,372	0,449	–	–	–
Paprikapulver (Fruchtgewürz)	121	121	10,5	10,2	12,0	17,7	40	0	0
Petersilienblätter (frisch)	119	118	4,41	1,23	7,70	94,6	20	5 (1× DE, 1× IT, 2× ES, 1× unklar)	4,2
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	43	42	0,909	0,750	1,50	2,09	5,0	0	0
Radieschen	94	74	0,193	0,175	0,300	0,680	5,0	0	0
Rucola	112	112	1,38	0,623	2,67	16,8	100	0	0
Tafelweintruben (rot/weiß)	104	103	1,11	0,818	2,04	7,29	50	0	0
Tofu	74	73	2,43	2,27	3,19	6,74	–	–	–
Zuchtchampignon/ Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	69	69	1,77	1,73	2,66	4,01	20	0	0

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

Bei der statistischen Auswertung der Kupfer-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.9.4 Aluminium

Pflanzliche Produkte wiesen teilweise hohe Aluminium-Gehalte auf. So konnten in Erbsen, Leinsamen, Petersilienblättern, Preiselbeeren, Radieschen und Rucola hohe Gehalte gemessen werden. Auch verarbeitete Produkte wie Tofu wiesen hohe Gehalte mit einem Medianwert von 4,26 mg/kg auf. Beim letztmaligen Monitoring von Tofu im Jahr 2013 wurde ein Medianwert von 6,96 mg/kg gemessen. Bei den genannten Lebensmitteln ist von einer erhöhten Aluminium-Aufnahme aus dem Boden auszugehen. Daneben kommen auch aluminiumhaltige Pflanzenschutzmittel als Kontaminationsquelle in Frage.

Andere als die oben genannten Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs, mit Ausnahme von Paprikapulver, waren unauffällig.

Paprikapulver wies neben hohen Kupfer-Gehalten auch hohe Gehalte an Aluminium auf. Hier lagen der Medianwert bei 410 mg/kg und das 90. Perzentil bei

643 mg/kg, damit liegen die Aluminiumgehalte für Paprikapulver auf einem sehr hohen Niveau. Vergleicht man die Gehalte von Paprikapulver mit Paprika, fällt auf, dass die sehr hohen Gehalte nur im bearbeiteten Produkt vorhanden sind. Neben der Aufkonzentrierung durch die Trocknung könnte eine mögliche Erklärung für die hohen Aluminium-Gehalte bei diesem Gewürz die Anwendung aluminiumhaltiger Mahlwerkzeuge sein. Die Befunde sollten Anlass dafür sein, die Entwicklung der Aluminium-Gehalte in Paprikapulver und anderen Gewürzen weiterhin zu beobachten. Zudem sollte geprüft werden, ob durch Einsatz verbesserter Verarbeitungstechniken die Aluminium-Gehalte in Paprikapulver gesenkt werden können.

Tierische Produkte hingegen sind, mit Ausnahme der Geißelgarnelen (Medianwert von 2,87 mg/kg), hinsichtlich der Aluminium-Gehalte unauffällig. Für saure Sahne konnte ein Rückgang des Medianwertes von 1,00 mg/kg im Jahr 2013 auf 0,250 mg/kg im Jahr 2018 vermerkt werden (s. Tab. 3.23).

Tab. 3.23 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]
Camembert, Brie, Blauschimmelkäse Doppelrahmstufe (Gorgonzola), Roquefort	131	40	0,637	0,500	1,03	4,18
Prawns/Geißelgarnelen	88	83	6,70	2,87	19,4	43,4
Pute, Fleisch (auch tiefgefroren)	106	45	0,503	0,141	1,21	8,23
Rind, Fleisch (auch tiefgefroren)	121	76	0,483	0,280	0,940	4,25
Sahnesauermilch, saure Sahne	44	3	0,398	0,250	1,50	3,40
Thunfisch (auch tiefgefroren)	99	38	0,538	0,250	1,50	3,40
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)	72	31	0,495	0,200	1,07	6,13
Aprikosen	128	113	2,43	1,53	6,08	8,50
Aubergine	100	39	0,364	0,167	1,00	3,20
Bananen/ Babybananen/ Kochbananen	105	51	1,02	0,400	3,16	17,8
Broccoli (auch tiefgefroren)	126	105	1,52	0,827	2,99	16,0
Dinkelkörner	75	40	1,16	0,528	2,60	14,0
Erbsen ohne Schote (auch tiefgefroren)	146	144	6,16	4,15	14,0	50,2
Gemüsepaprika	116	55	0,682	0,250	2,30	5,56
Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)	69	23	0,370	0,125	1,08	2,90
Leinsamen (auch aufgebrochen/ geschrotet)	56	55	14,2	11,7	24,0	106
Maismehl, Maisgrieß	91	39	1,31	0,500	3,33	8,05

Fortsetzung nächste Seite

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Orangensaft	138	71	0,393	0,125	1,00	1,64
Paprikapulver (Fruchtgewürz)	121	121	422	410	643	949
Petersilienblätter (frisch)	119	109	22,5	12,7	55,0	145
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	43	43	6,22	5,62	10,1	13,0
Radieschen	94	92	4,81	3,90	9,50	19,2
Rucola	112	111	15,4	9,21	37,6	105
Tafelweintrrauben (rot/weiß)	104	77	1,26	0,706	2,88	7,38
Tofu	74	71	6,52	4,26	15,6	26,1
Zuchtchampignon/ Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	69	19	0,339	0,130	1,00	0,600

Die Berechnung der Aluminium-Gehalte erfolgte nach der medium bound-Methode.

3.3.9.5 Arsen

Hohe Medianwerte waren lediglich bei Paprikapulver, Geißelgarnelen und Thunfisch quantifizierbar (s. Tab. 3.24). Fisch und Meeresfrüchte wie Prawns/Geißelgarnelen gehören zu den Organismen aquatischen Ursprungs, die Arsen vermehrt aus dem Wasser aufnehmen. Allerdings liegt Arsen in Fisch und Meeresfrüchten größtenteils in Form der als weniger toxisch angesehenen organischen Verbindungen vor.

Die ermittelten Arsen-Gehalte waren ansonsten gering bzw. unauffällig. Die Medianwerte lagen überwiegend bei 0,01 mg/kg oder darunter. Bereits in früheren Jahren wurden Untersuchungen zu Arsen in Rindfleisch, Sahnesauermilch, Bananen, Dinkelkörnern, Gemüsepaprika, Leinsamen, Maismehl, Orangensaft, Petersilienblättern, Tofu und Zuchtchampignons erhoben. Die Arsen-Gehalte lagen auf ähnlich niedrigem Niveau wie in den Jahren 2007 bis 2013. Bei Leinsamen

und Tofu fallen die aktuellen Gehalte noch geringer aus als in den Vorjahren.

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 2018 wurden daher Erbsen, Kürbiskernöl, Maismehl bzw. Maisgrieß, Orangensaft und Tofu neben Gesamtarsen auch auf anorganisches Arsen hin untersucht. Nur in einer Probe Tofu wurde ein Gehalt an anorganischem Arsen in Höhe von 0,040 mg/kg ermittelt. In allen anderen Lebensmitteln war anorganisches Arsen nicht quantifizierbar.

Tab. 3.24 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]
Camembert, Brie, Blauschimmelkäse Doppelrahmstufe (Gorgonzola), Roquefort	gesamt	131	0	–	–	–	–
Prawns/ Geißelgarnele	gesamt	89	88	2,11	0,523	3,61	99,8
Pute, Fleisch (auch tiefgefroren)	gesamt	106	1	–	–	–	0,872
Rind, Fleisch (auch tiefgefroren)	gesamt	121	15	0,010	0,007	0,050	0,019

Fortsetzung nächste Seite

Lebensmittel	Parameter	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Sahnesauermilch, saure Sahne	gesamt	44	2	0,013	0,010	0,020	0,078
Thunfisch (auch tiefgefroren)	gesamt	102	101	0,926	0,808	2,32	3,64
Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)	gesamt	72	11	0,028	0,010	0,065	0,485
Aprikosen	gesamt	120	4	0,004	0,003	0,010	0,004
Aubergine	gesamt	97	13	0,007	0,006	0,024	0,030
Bananen/ Babybananen/ Kochbananen	gesamt	105	3	0,005	0,005	0,010	0,004
Broccoli (auch tiefgefroren)	gesamt	120	8	0,008	0,003	0,037	0,020
Dinkelkörner	gesamt	75	5	0,019	0,011	0,035	0,092
Erbsen ohne Schote (auch tiefgefroren)	gesamt	147	9	0,007	0,005	0,010	0,023
	anorganisch	14	0	–	–	–	–
Gemüsepaprika	gesamt	116	2	0,009	0,007	0,030	0,003
Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)	gesamt	68	1	–	–	–	0,034
	anorganisch	27	0	–	–	–	–
Leinsamen (auch aufgebrochen/ geschrotet)	gesamt	56	7	0,016	0,011	0,032	0,030
Maismehl, Maisgrieß	gesamt	82	4	0,014	0,010	0,050	0,005
	anorganisch	17	0	–	–	–	–
Orangensaft	gesamt	134	2	0,005	0,004	0,010	0,008
	anorganisch	12	0	–	–	–	–
Paprikapulver (Fruchtgewürz)	gesamt	121	115	0,164	0,150	0,305	0,523
Petersilienblätter (frisch)	gesamt	119	52	0,014	0,010	0,050	0,059
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	gesamt	43	1	–	–	–	0,010
Radieschen	gesamt	94	37	0,008	0,007	0,013	0,051
Rucola	gesamt	109	54	0,015	0,010	0,050	0,059
Tafelweintrauben (rot/weiß)	gesamt	99	1	–	–	–	0,007
Tofu	gesamt	74	3	0,009	0,006	0,020	0,064
	anorganisch	34	1	–	–	–	0,040
Zuchtchampignon/ Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	gesamt	69	30	0,014	0,010	0,030	0,067

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

Bei der statistischen Auswertung der Arsen-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.9.6 Nickel

Bei dem überwiegenden Teil der auf Nickel untersuchten Lebensmittel lagen die Medianwerte der Nickel-Gehalte im Bereich von 0,015 mg/kg bis 0,282 mg/kg (s. Tab. 3.25). Die ermittelten Befunde zu Nickel sind somit insgesamt als gering einzustufen. Zu Bananen, Dinkelkörnern, Gemüsepaprika und Maismehl liegen bereits aus den Jahren 2009 und 2012 Daten zu Nickel vor, die

für einen Vergleich herangezogen werden können. Die aktuellen Befunde entsprechen im Wesentlichen den Untersuchungsergebnissen der Vorjahre.

Hohe Nickel-Gehalte wurden für Leinsamen festgestellt. Der Medianwert lag hier bei 1,29 mg/kg und das 90. Perzentil bei 1,81 mg/kg. Leinsamen gehören zu der Warengruppe der Ölsaaten, die Schwermetalle wie z. B. Nickel vermehrt aus dem Boden der Anbaugebiete aufnehmen können. Auch bei den im Jahre

2013 beprobten Leinsamen wurde ein Medianwert in Höhe von 1,31 mg/kg und ein 90. Perzentil in Höhe von 1,81 mg/kg ermittelt.

Des Weiteren wies Paprikagewürzpulver mit einem Medianwert in Höhe von 1,96 mg/kg und einem 90. Perzentil in Höhe von 4,90 mg/kg höhere

Nickel-Gehalte auf. Bei Untersuchungen der Vorjahre wurden ähnlich hohe Nickel-Gehalte in gemahlene Gewürzen festgestellt, wie beispielsweise im Jahre 2017 in gemahlenem Pfeffer. Dies könnte auf die Verwendung von nickelhaltigen Edelmahlwerkzeugen zurückzuführen sein.

Tab. 3.25 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]
Aprikosen	128	111	0,083	0,060	0,196	0,667
Aubergine	97	25	0,043	0,025	0,100	0,335
Bananen/ Babybananen/ Kochbananen	105	69	0,054	0,041	0,110	0,364
Broccoli (auch tiefgefroren)	116	94	0,165	0,097	0,440	2,52
Dinkelkörner	74	65	0,216	0,190	0,475	0,533
Erbsen ohne Schote (auch tiefgefroren)	147	139	0,288	0,250	0,624	1,10
Gemüsepaprika	116	62	0,068	0,050	0,135	0,800
Kürbiskernöl (auch kalt-gepresst)	68	1	–	–	–	0,132
Leinsamen (auch aufgebrochen/geschrotet)	56	56	1,22	1,29	1,81	1,90
Maismehl, Maisgrieß	91	64	0,170	0,132	0,433	0,677
Orangensaft	134	40	0,021	0,015	0,080	0,031
Paprikapulver (Fruchtgewürz)	121	121	2,33	1,96	4,90	14,0
Petersilienblätter (frisch)	116	93	0,335	0,173	1,06	5,66
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	43	31	0,091	0,070	0,230	0,348
Radieschen	89	41	0,035	0,025	0,100	0,110
Rucola	112	83	0,086	0,056	0,290	0,734
Tafelweitrauben (rot/weiß)	94	20	0,044	0,019	0,100	1,61
Tofu	73	56	0,353	0,282	0,867	1,05
Zuchtchampignon/ Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	70	3	0,040	0,025	0,100	0,220

Bei der statistischen Auswertung der Nickel-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.3.9.7 Chrom und Thallium

Die Chrom-Gehalte sind mit einer Ausnahme als gering einzustufen (s. Tab. 3.26). Paprikapulver war hinsichtlich des Chrom-Gehaltes auffällig, wie auch hinsichtlich des Aluminium- und Kupfer-Gehaltes.

Die anderen Lebensmittel waren unauffällig. Im Vergleich zu den Vorjahren konnte keine signifikante Änderung der geringen Gehalte festgestellt werden.

Auch die Thallium-Gehalte der untersuchten Lebensmittel waren sehr niedrig (s. Tab. 3.27). Radieschen, Paprikapulver und Broccoli zeigten die höchsten Maximalwerte mit etwa 0,1 mg/kg Thallium. Für Paprikapulver konnten auch hier erneut die höchsten Medianwerte mit 0,032 mg/kg festgestellt werden.

Tab. 3.26 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]
Dinkelkörner	74	5	0,037	0,025	0,075	0,250
Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)	64	9	0,038	0,025	0,090	0,194
Leinsamen (auch aufgebrochen/ geschrotet)	56	40	0,116	0,075	0,325	0,428
Maismehl, Maisgrieß	91	19	0,034	0,025	0,078	0,280
Paprikapulver (Fruchtgewürz)	112	112	4,28	3,44	11,3	11,8

Bei der statistischen Auswertung der Chrom-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

Tab. 3.27 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]
Aprikosen	123	11	0,002	0,002	0,010	0,001
Aubergine	90	3	0,002	0,001	0,010	0,017
Bananen/ Babybananen/ Kochbananen	92	16	0,002	0,002	0,004	0,008
Broccoli (auch tiefgefroren)	116	74	0,008	0,004	0,031	0,100
Dinkelkörner	69	1	–	–	–	0,007
Erbsen ohne Schote (auch tiefgefroren)	130	12	0,003	0,003	0,010	0,005
Gemüsepaprika	106	13	0,002	0,001	0,005	0,003
Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)	64	0	–	–	–	–
Leinsamen (auch aufgebrochen/ geschrotet)	51	23	0,012	0,011	0,030	0,022
Maismehl, Maisgrieß	81	0	–	–	–	–
Orangensaft	129	4	0,003	0,002	0,010	0,000
Paprikapulver (Fruchtgewürz)	85	66	0,036	0,032	0,071	0,108
Petersilienblätter (frisch)	88	33	0,002	0,001	0,004	0,016
Preiselbeeren (auch tiefgefroren)	42	10	0,002	0,002	0,004	0,003
Radieschen	82	26	0,004	0,002	0,004	0,125
Rucola	101	42	0,004	0,002	0,004	0,125
Tafelweintruben (rot/ weiß)	94	14	0,002	0,002	0,010	0,003
Tofu	68	0	–	–	–	–
Zuchtchampignon/ Austernseitling/ Kräuterseitling (auch tiefgefroren)	58	7	0,001	0,001	0,003	0,001

Die Berechnung der Thallium-Gehalte erfolgte nach der medium bound-Methode.

Fazit der Elementuntersuchungen

Die Untersuchungen zeigten überwiegend geringe Gehalte der analysierten Elemente. Nur in einer Probe Aprikosen wurde der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgeschriebene Höchstgehalt für Blei überschritten. Gegenüber den vergangenen Jahren wurden vergleichbare bzw. niedrigere Gehalte an Blei, Cadmium, Arsen, Nickel und Quecksilber in den untersuchten Lebensmitteln analysiert.

Höhere Gehalte an Cadmium, Aluminium und Nickel traten nur vereinzelt bei bestimmten Stoff-Matrix-Kombinationen auf (u. a. bei Leinsamen). Paprikapulver war hinsichtlich hoher Blei-, Kupfer- und Chrom-Gehalte und insbesondere hinsichtlich hoher Aluminium-Gehalte auffällig. Hier sollte geprüft werden, ob durch den Einsatz verbesserter Verarbeitungstechniken die Elementgehalte in Paprikapulver gesenkt werden können.

3.3.10 Nitrat

Hintergrund

Nitrate werden von Pflanzen als Nährstoffe verwendet 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 4.400 mg/kg enthielt Rucola nach wie vor hohe Mengen an Nitrat. Hier überschritten 7 von 137 Proben (5,1 %) den festgelegten Höchstgehalt von 6.000 mg/kg bzw. 7.000 mg/kg. Davon stammen 3 Proben aus Deutschland und 4 Proben aus Italien. Gegenüber der Untersuchung aus dem Jahr 2015 ist der Medianwert von Nitrat in Rucola um etwa 600 mg/kg zurückgegangen und liegt somit wieder auf dem Niveau aus dem Untersuchungsjahr 2009. Auch Petersilie wies mit einem Medianwert von 1.500 mg/kg hohe Gehalte auf.

Deutlich geringere Nitrat-Gehalte wiesen Broccoli und Grünkohl mit einem Medianwert von 249 mg/kg bzw. 321 mg/kg auf (s. Tab. 3.28).

Fazit

Im Vergleich zu früheren Untersuchungen sind die Nitrat-Gehalte in Rucola zurückgegangen. Dennoch wies Rucola nach wie vor hohe Gehalte an Nitrat auf. Geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Nitrat-Gehalte in diesem Lebensmittel sollten daher bestehen bleiben. Die Medianwerte von Broccoli und Grünkohl wiesen hingegen geringe Nitrat-Gehalte auf. Grünkohl zeigt beim 90. Perzentil und als Maximalwert allerdings ebenfalls hohe Werte von etwa 2.200 mg/kg und 6.000 mg/kg. Die Verbraucherinnen und Verbraucher sollten den Gemüseverzehr gemäß einer Zusammenstellung des BfR von Fragen und Antworten zu Nitrat und Nitrit in Lebensmitteln dennoch keinesfalls einschränken, sondern auf eine abwechslungsreiche Gemüseauswahl achten.⁹

⁹ BfR (2013): Fragen und Antworten zu Nitrat und Nitrit in Lebensmitteln, FAQ des BfR vom 11. Juni 2013: https://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_nitrat_und_nitrit_in_lebensmitteln-187056.html

Tab. 3.28 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]	Anzahl > HG ^a (Herkunft)	Anzahl > HG ^a [%]
Broccoli (auch tiefgefroren)	125	118	329	249	946	1.280	-	-	-
Grünkohl (auch tiefgefroren)	132	117	627	321	2.168	5.962	-	-	-
Petersilienblätter (frisch)	126	121	1.775	1.500	5.054	6.806	-	-	-
Rucola	137	136	4.426	4.434	6.881	8.074	6.000 bzw. 7.000 ^b	7 (3× IT, 4× DE)	5,1

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

^b Ernte vom 1. April bis 30. September: Höchstgehalt 6.000 mg/kg; Ernte vom 1. Oktober bis 31. März: Höchstgehalt 7.000 mg/kg

Bei der statistischen Auswertung der Nitrat-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

3.4 Ergebnisse des Projekt-Monitorings

Zur Untersuchung von speziellen Fragestellungen beinhaltete das Monitoring 2018 folgende 4 Projekte (Po1 bis Po4):

- Po1 – Zearalenon in Soja
- Po2 – Pyrrolizidinalkaloide in Tee
- Po3 – Pflanzenschutzmittelrückstände in teilweise gegorenen Traubenmosten
- Po4 – Bestimmung von Elementen in getrockneten Algen (Meeresalgen)

Diese Projekte sind unter Federführung einer Untersuchungseinrichtung der amtlichen Lebensmittelüberwachung, des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) oder des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) durchgeführt worden. Die in diesem Kapitel enthaltenen Projektberichte sind inhaltlich von den koordinierenden Projektfederführenden erstellt worden.

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

3.4.1 Projekt 01: Zearalenon in Soja

Federführende Ämter: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

Autor: Prof. Dr. Ronald Maul (BfR)

Teilnehmende Ämter: LGL Erlangen, CVUA Sigmaringen, Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg, LALLF Rostock, LHL Wiesbaden, LLBB Berlin, LLBB Frankfurt (Oder), LUA Trier, LUA Bremen, LUA Dresden, LAVES – LVI Braunschweig/Hannover

Hintergrund

Das Mykotoxin Zearalenon sowie seine modifizierten Formen, insbesondere die reduktiven Metabolite α - und β -Zearalenol, sind in Getreide weitverbreitete Kontaminanten. Für Zearalenon gelten in Getreide, Getreidebeikost, Speiseöl und einigen Backwaren EU-weit Höchstgehalte zwischen 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ und 400 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (Verordnung (EG) Nr. 1881/2006). Für Körnerleguminosen, wie Sojabohne, Erbse oder Ackerbohne, wurden bislang keine Höchstgehalte festgesetzt. Einzelne Untersuchungen deuten jedoch darauf hin, dass eine Kontamination von Körnerleguminosen mit Zearalenon möglich ist. So wurden in einer Studie von 2007 in einer Sojamehlprobe mehr als 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Zearalenon nachgewiesen.¹⁰ Die reduktiven Metabolite α - und β -Zearalenol wurden ebenfalls, jedoch in deutlich geringeren Gehalten gefunden. Da aus den vergangenen 10 Jahren

¹⁰ Schollenberger M., Müller H.-M., Rühle M., Terry-Jara H., Suchy S., Plank S. et al.: Natural occurrence of Fusarium toxins in soy food marketed in Germany. International Journal of Food Microbiology. 2007; 113(2):142-6

keine umfassenden Daten zum Vorhandensein von Zearalenon in Sojaprodukten vorliegen, sollte in diesem Projekt die aktuelle Kontamination von Sojabohnen, Sojamehl, Sojagrieß sowie Sojaflocken untersucht werden. Optional sollten auch die Gehalte von α - und β -Zearalenol bestimmt werden.

Ergebnisse

In 17 der 143 untersuchten Proben war Zearalenon nachweisbar (11,9 %). In 4 dieser Proben bewegten sich die Gehalte im quantifizierbaren Bereich von $\geq 5 \mu\text{g}/\text{kg}$ mit einem maximalen Gehalt von $17,3 \mu\text{g}/\text{kg}$ in einer Probe Sojamehl (s. Tab. 3.29). α - und β -Zearalenol wurden in insgesamt 9 Proben der Matrices Sojabohne und Sojamehl analysiert. Dabei konnte lediglich in einer Probe Sojamehl β -Zearalenol nachgewiesen und mit einem Gehalt von $30,2 \mu\text{g}/\text{kg}$ quantifiziert werden. α -Zearalenol war in keiner Probe nachweisbar. Sofern Zearalenon und sein Metabolit β -Zearalenol quantifiziert werden konnten, können die Gehalte insgesamt als niedrig bis moderat angesehen werden.

Da diese Mykotoxine zuvor nicht in Leguminosen untersucht wurden, werden für einen Vergleich die Ergebnisse aus dem Projektmonitoring 2005 zu Zearalenon in Roggen- und Weizenmehlen herangezogen. Hier wurden in 2 Proben Roggenmehl Type 997

und einer Probe Weizenmehl Type 405 Zearalenon-Gehalte von maximal $14,1 \mu\text{g}/\text{kg}$ (Roggenmehl) bzw. von $10,1 \mu\text{g}/\text{kg}$ (Weizenmehl) ermittelt. Zearalenon war im Projektmonitoring 2005 in 93 % der Roggen- und 98 % der Weizenmehlproben nicht nachweisbar. In der oben genannten Studie von 2007 wurden in einer Sojamehlprobe höhere Zearalenon-Gehalte festgestellt, jedoch waren auch hier 9 von 10 Proben ohne quantifizierbare Gehalte.¹¹

Fazit

In 17 der 143 (11,9 %) untersuchten Proben war Zearalenon nachweisbar, jedoch nur in 4 dieser Proben quantifizierbar. Der reduktive Metabolit β -Zearalenol konnte in einer von 9 Proben mit einem Gehalt von $30,2 \mu\text{g}/\text{kg}$ quantifiziert werden, während der ebenfalls reduktive Metabolit α -Zearalenol in keiner der 9 Proben nachweisbar war. Sowohl die ermittelten Gehalte als auch die Anzahl der kontaminierten Proben liegen in einem Bereich, der mit den untersuchten Getreidemehlen (Roggen- und Weizenmehl) aus dem Projektmonitoring 2005 vergleichbar ist. Da einhergehend mit dem Trend zu vegetarischer oder veganer Ernährung auch der Verzehr von Soja und Sojaprodukten in den letzten Jahren angestiegen ist, wird empfohlen, diese Untersuchungen zeitnah zu wiederholen.

Tab. 3.29 Statistische Kennzahlen der Untersuchungen von Sojaerzeugnissen auf Zearalenon (n = 143)

Erzeugnis/ Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Probenzahl unterhalb der Nachweisgrenze	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]
Sojabohne	41	0	35	–	–	–	–
Sojamehl	76	4	66	1,16	0	5,00	17,3
Sojagrieß	14	0	14	–	–	–	–
Sojaflocken	12	0	11	–	–	–	–

¹¹ Schollenberger M., Müller H.-M., Rühle M., Terry-Jara H., Suchy S., Plank S. et al.: Natural occurrence of Fusarium toxins in soy food marketed in Germany. International Journal of Food Microbiology. 2007; 113(2):142-6

3.4.2 Projekt 02: Pyrrolizidinalkaloide in Kräutertee und Tee

Federführendes Amt: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
 Autoren: Dr. Anja These (BfR),
 Dr. Matthias Gehling (BfR)
 Teilnehmende Ämter: LGL Erlangen, CVUA RRW,
 CVUA Stuttgart, CVUA
 Karlsruhe, HU Hamburg,
 LAV Halle, LHL Wiesbaden,
 Landeslabor Schleswig-
 Holstein, LUA Trier, LUA
 Bremen, LUA Dresden

Hintergrund

Pyrrolizidinalkaloide (PA) sind sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, die hauptsächlich von Blühpflanzen der Pflanzenfamilie der Asteraceae (Korbblütler) und der Boraginaceae (Borretschgewächse) gebildet werden. PA können in hohen Dosen bei Mensch und Tier die Leber schädigen und stehen im Verdacht, als genotoxische Kanzerogene zu wirken. Daher sind diese in Lebens- und Futtermitteln unerwünscht.

2013 wurde erstmals berichtet, dass insbesondere Kräutertee und Tee hohe PA-Summengehalte aufwiesen, die auf mitgeerntete PA-Pflanzen als Kontaminationen zurückzuführen waren. Das BfR hat Empfehlungen zur Verbesserung von Anbau-, Ernte- und Reinigungsmethoden veröffentlicht, um die PA-Kontaminationen zu senken.¹²

Derzeit beraten die Europäische Kommission und die Mitgliedsstaaten über die Einführung von Höchstgehalten für PA in Tee und Kräuterteeprodukten. Die diskutierten Höchstgehalte liegen für Rooibostee bei 400 µg/kg, für Schwarzen und Grünen Tee bei 100 µg/kg und alle weiteren Kräutertees bei 200 µg/kg. Sie basieren auf den derzeit der EFSA zur Verfügung stehenden PA-Summengehaltsdaten und entsprechen dem 80. Perzentil der Rooibostee-, dem 90. Perzentil der Kräuterteedaten bzw. dem 98. Perzentil der PA-Summengehalte in Schwarzem und Grünem Tee.

Das Projekt „Pyrrolizidinalkaloide in Tee“ sollte Erkenntnisse darüber liefern, ob die eingeleiteten Maßnahmen zur Verringerung von PA-Kontaminationen in Tee greifen und zu einem Rückgang der PA-Summengehalte geführt haben.

Ergebnisse

In diesem Projekt wurden insgesamt 251 Proben der Sorten: Grüner Tee, Schwarzer Tee, fermentierte Tees, Pfefferminzblätterttee, Kamillenblütentee, Fencheltee und Rooibostee auf PA mittels Flüssigchromatografie in Kombination mit der Massenspektrometrie untersucht. Die teilnehmenden 11 Untersuchungseinrichtungen analysierten die Proben entsprechend der derzeitigen Empfehlung des BfR und der EFSA auf 21 PA-Analyten¹³. Einige dieser 21 PAs kommen in der Natur als Isomere vor, wie z. B. Senecionin und Senecivernin oder Intermedin und Lycopsamin (inkl. deren N-Oxide). In Abhängigkeit von der angewandten chromatografischen Trennmethode quantifizierten einige Labore diese co-eluierenden Isomerenpaare als Summe. Auch diese Daten wurden in die Auswertung mit einbezogen. Die PA-Summengehalte der 21 PA-Analyten in den 7 Teesorten (167 Proben) sind in [Tabelle 3.30](#) zusammengefasst. In 50 der 167 Proben (29,9 %) wurden PA in quantifizierbaren Gehalten nachgewiesen. Die Bestimmungsgrenzen der Einzelsubstanzen lagen in allen Laboren zwischen 0,4 µg/kg und 10 µg/kg. Der mittlere PA-Summengehalt aller untersuchten Proben beträgt 32,5 µg/kg.

Die geringsten mittleren PA-Summengehalte waren mit 12,9 µg/kg und 18,3 µg/kg in Schwarzem Tee bzw. Kamillenblütentee und die höchsten mittleren PA-Summengehalte mit 50,0 µg/kg und 134 µg/kg in Pfefferminztee bzw. Rooibostee quantifizierbar. Der höchste PA-Summengehalt wurde mit 1.875 µg/kg in einer Pfefferminzteeprobe ermittelt. Das in der Probe bestimmte Alkaloidprofil von Heliotrin, Europin und Lasiocarpin (und deren N-Oxide) kann auf eine Kontamination mit der Gattung *Heliotropium* zurückgeführt werden. Insgesamt würden 5 der 251 Proben (2 %) die derzeit diskutierten Höchstgehalte überschreiten.

¹² BfR: Pyrrolizidinalkaloide in Kräutertees und Tees: Stellungnahme Nr. 018/2013 des BfR vom 5. Juli 2013

¹³ BfR: Vorläufige Empfehlungen des BfR zur Analytik von Pyrrolizidinalkaloiden (PA) in Kräutertee und Tee (Analytisches Profil und Probenahmeverfahren). Mitteilung Nr. 002/2016 des BfR vom 5. Januar 2016

Tab. 3.30 Pyrrolizidinalkaloid-Summengehalte in Kräutertee und Tee

Erzeugnis/ Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg]	Median [µg/kg]	90. Perzentil [µg/kg]	Maximum [µg/kg]
Gesamtheit der Proben						
alle	167	50	32,5	0	56,7	1.875
untersuchte Sorten						
Fermentierte Tees	3	0	–	–	–	–
Grüner Tee	22	0	–	–	–	–
Fencheltee	12	0	–	–	–	–
Schwarzer Tee	37	10	12,9	0	57,1	124
Kamillenblütentee	32	15	18,3	1,95	60,2	167
Pfefferminztee	46	12	50,0	0	38,1	1.875
Rooibostee	15	13	134	43,0	367	536

Bei der statistischen Auswertung der Pyrrolizidinalkaloid-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbar Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“). In die Auswertung gingen nur Proben ein, bei denen die 21 PA-Analyten vollständig vorlagen.

In 13 der 15 untersuchten Rooibosteeproben (86,7 %) wurden quantifizierbare PA-Summengehalte analysiert. Dieser hohe Kontaminationsgrad ist mit den Ergebnissen aus den Jahren 2013 und 2015 vergleichbar. Mit einem Kontaminationsgrad von 46,9 % folgte Kamillenblütentee, während die restlichen Teesorten unter 28 % lagen.

Zur Einschätzung der zeitlichen Entwicklung der PA-Summengehalte in Tees wurden die im Projekt aktuell ermittelten Gehaltsdaten mit Analysedaten aus 2013 und 2015 verglichen (s. Abb. 3.2). Ein Vergleich der in allen Projekten untersuchten Teesorten zeigt, dass 2013 die höchsten Mediane der PA-Summengehalte in Rooibostee und Kamillentee mit 140 µg/kg und 256 µg/kg bestimmt wurden. In der aktuellen Un-

tersuchung haben Rooibostee und Kamillentee mit 1,95 µg/kg und 43,0 µg/kg die höchsten PA-Summengehalte im Median, liegen aber im Vergleich zu 2013 und 2015 niedriger. Auch in den anderen Sorten wie Grüner Tee, Fencheltee und Schwarzer Tee sind die PA-Summengehalte zurückgegangen.

Die Auswertung der mittleren Gehalte der einzelnen 21 PA (Daten nur im Tabellenband) belegt, dass Senecionin, Heliotrin, Retrorsin, Europin, Lycopsamin und Intermedin (N-Oxide und freie Basen) die PA mit den höchsten Gehalten in Kräutertee und Tee sind. Diese Ergebnisse decken sich mit denen der bisherigen Untersuchungen und spiegeln sowohl die Häufigkeit des Vorkommens der jeweiligen kontaminierenden Pflanzen als auch deren jeweilige PA-Profile wider.

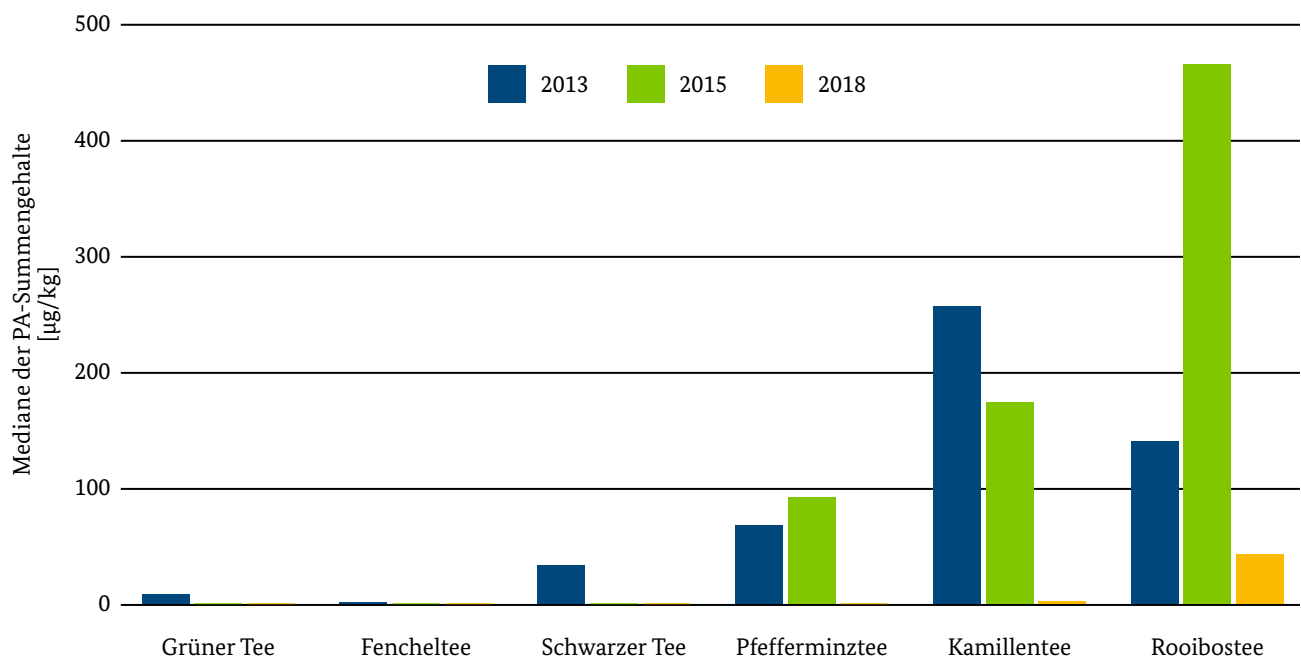


Abb. 3.2 Mediane der PA-Summengehaltsdaten in verschiedenen Kräutertees und Teesorten

Die Gehaltsdaten aus dem Jahr 2013¹⁴ basieren auf der Summenbildung aus 17 PA und die aus den Jahren 2015¹⁵ und 2018 basieren auf der Summenbildung aus 21 PA. Die Daten aus dem Jahr 2015 wurden für diesen Bericht erneut ausgewertet.

Fazit

Etwa 30 % der untersuchten Teeproben wiesen quantifizierbare Pyrrolizidinalkaloid-Gehalte auf (die berichteten Bestimmungsgrenzen lagen zwischen 0,4 µg/kg und 10 µg/kg). Der mittlere PA-Summengehalt aller 167 Proben betrug 32,5 µg/kg. Im Vergleich zu Proben früherer Projekte war der PA-Summengehalt in den aktuell untersuchten Teeproben geringer. Bezogen auf die einzelnen Teesorten wies Rooibostee in der aktuellen Untersuchung mit 86,7 % (13 von 15 untersuchten Proben) sowohl den höchsten Kontaminationsgrad als auch mit 134 µg/kg den höchsten mittleren PA-Summengehalt auf.

Fünf der untersuchten Proben, eine Schwarztee-, eine Pfefferminztee- und drei Rooibosteeproben würden die derzeit auf EU-Ebene diskutierten Höchstgehalte überschreiten.

3.4.3 Projekt 03: Pflanzenschutzmittelrückstände in teilweise gegorenen Traubenmosten

Federführendes Amt: Chemisches- und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA Rheinland)

Autor: Axel Beiler (CVUA Rheinland)

Teilnehmende Ämter: CVUA Freiburg, CVUA Stuttgart, LGL Erlangen, LHL Wiesbaden, Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg, LAVES Niedersachsen, CVUA Rheinland, CVUA MEL, LUA RLP, Landeslabor Schleswig-Holstein, Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz Saarbrücken, LUA Dresden, LAV Halle, TLV Bad Langensalza

Hintergrund

Zu den teilweise gegorenen Traubenmosten zählen u. a. Federweißer, Federroter und Rauscher. Diese trüben Moste befinden sich in Gärung und sind in der Regel noch nicht von Hefen und Trübstoffen abgetrennt.

Durch Kellereimaßnahmen und önologische Verfahren, die bei Wein durchgeführt werden, können an Trübstoffe haftende bzw. gebundene Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe (PSM) abgetrennt und so im Endprodukt reduziert werden. Werden die Trübstoffe nicht abgetrennt oder filtriert, sind höhere feststellbare Gehalte von PSM-Rückständen vorstellbar.

Die tatsächlichen Gehalte von PSM-Rückständen in Traubenmosten sollen in diesem Projekt festgestellt werden.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 226 Proben von den 14 teilnehmenden Untersuchungseinrichtungen untersucht, davon 162 Proben Traubenmost weiß, 42 Proben Traubenmost rot und 22 Proben Traubenmost rosé. 78,3 % der Proben stammten aus Deutschland und 20,8 % der Proben aus Italien. Bei den Proben aus Deutschland wurden die Flaschen sowohl direkt beim Erzeuger als auch aus dem Lebensmitteleinzelhandel entnommen. Nur 3 Proben waren als ökologische Ware gekennzeichnet.

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

¹⁵ BVL-Report 11.3 Berichte zur Lebensmittelsicherheit - Monitoring 2015

In 18 % der teilweise gegorenen Traubenmoste konnte kein Rückstandsgehalt quantifiziert werden, in 49 % der Proben konnten Mehrfachrückstände mit bis zu 11 verschiedenen Wirkstoffen bestimmt werden.

Zu den am häufigsten quantifizierbaren Wirkstoffen bei den Proben deutscher Herkunft gehören Phosphonsäure, Kupfer, Boscalid, Ametoctradin und Phthalimid als Metabolit von Folpet. Bei Proben mit Herkunft aus Italien wurden Kupfer, Dithiocarbamate, Methoxyfenozid, Dimethomorph und Phthalimid als Metabolit von Folpet nachgewiesen (s. Tab. 3.31 und 3.32). Die bei Traubenmost italienischer Herkunft häufig nachgewiesenen Wirkstoffe Methoxyfenozid, Carbendazim und Chlormequat sind in Deutschland für das Anwendungsgebiet Weinbau nicht zugelassen.

Tab. 3.31 Top 10 der quantifizierbaren Wirkstoffe in Proben aus Deutschland nach Häufigkeit

Wirkstoff	Anzahl Untersuchungen	Häufigkeit des Befundes [%]
Phosphonsäure	67	100
Kupfer	129	94,6
Boscalid	176	56,8
Ametoctradin	115	35,7
Phthalimid/Folpet	58	34,5
Iprovalicarb	168	27,4
Dimethomorph	176	26,7
Fenhexamid	176	21,0
Fludioxonil	176	14,8
Dithiocarbamate	103	14,6

Tab. 3.32 Top 10 der quantifizierbaren Wirkstoffe in Proben aus Italien nach Häufigkeit

Wirkstoff	Anzahl Untersuchungen	Häufigkeit des Befundes [%]
Kupfer	20	100
Dithiocarbamate	20	45,0
Methoxyfenozid	47	38,3
Dimethomorph	47	36,2
Phthalimid/Folpet	29	31,0
Metalaxyl/ Metalaxyl M	27	29,6
Carbendazim	28	21,4
Pyrimethanil	43	16,3
Chlormequat	20	10,0
Mandipropamid	47	4,3

Kupfer, Chlorat und Phosphonsäure

Der in der Weinverordnung für Kupfer festgelegte Höchstgehalt von 2 mg/L gilt nicht für teilweise gegorene Traubenmoste. Deshalb sind auch teilweise gegorene Traubenmoste mit Kupfergehalten oberhalb von 2 mg/L zulässig.

Der höchste ermittelte Kupfergehalt von 4,8 mg/kg wurde in einem Erzeugnis aus ökologischem Anbau bestimmt. Die Verwendung von kupferhaltigen Verbindungen ist bei der Produktion von Erzeugnissen aus ökologischem Anbau erlaubt.

Insgesamt wurden 67 Proben auf Rückstände von Chlorat untersucht. In 6 Proben wurden Rückstände zwischen 0,006 mg/kg und 0,044 mg/kg nachgewiesen. Chlorat ist als Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff in der EU nicht mehr zugelassen. Ein Eintrag von Chlorat kann auf sehr unterschiedlichen Stufen der Weinherstellung erfolgen. So werden vor allem die Verwendung von gechlortem Wasser, Rückstände von Reinigungs- und Desinfektionslösungen, Kontaminationen aus der Umwelt und Rückstände aus handelsüblichen Düngern als Eintragsquelle für Chlorat vermutet.

Ebenfalls 67 Proben wurden auf Phosphonsäurerückstände untersucht. In allen untersuchten Proben wurde Phosphonsäure nachgewiesen, im Einzelfall bis zu 40,3 mg/kg als Summe aus Fosetyl und Phosphonsäure. Die Rückstände können aus kaliumphosphonat-haltigen Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen oder aus Anwendungen von Düngemitteln resultieren, die auch in der ökologischen Produktion zugelassen waren.

Mehrfachrückstände

Bei 88,1 % der Proben aus Deutschland und 59,6 % der Proben aus Italien wurden Rückstände quantifiziert. Die Anteile an Proben mit Mehrfachrückständen bei den teilweise gegorenen Traubenmosten rot (61,9 %) und rosé (72,7 %) liegen deutlich höher als bei den weißen teilweise gegorenen Traubenmosten (40,7 %) (s. Tab. 3.33). Möglicherweise hat hier die Herstellungspraxis mit einer längeren Maischestandzeit einen Einfluss auf die höheren Rückstandsgehalte.

Höchstgehaltsüberschreitungen

Bei einem italienischen roten, teilweise gegorenen Traubenmost wurde der Höchstgehalt für den Wirkstoff Chlormequat geringfügig überschritten.

Fazit

In einem Fünftel der untersuchten Proben von teilweise gegorenem Traubenmost waren keine Rückstände quantifizierbar; aber in fast der Hälfte der Proben waren Mehrfachrückstände quantifizierbar. Die Gehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen, die in dem Großteil der untersuchten teilweise gegorenen Traubenmoste festgestellt wurden, liegen alle im zulässigen Bereich.

Tab. 3.33 Ergebnisübersicht

Traubenmost teilweise gegoren	Probenzahl	Proben ohne quanti- fizierbare Gehalte		Proben mit quanti- fizierbaren Gehalten </= HG ^a		Proben mit quantifizierbaren Mehrfachrückständen			Proben mit Gehalten > HG ^a	
		Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	gesamt [%]	mit mehr als 5 Stoff- fen [%]	max. An- zahl Stoffe pro Probe	Anzahl	Anteil [%]
Gesamt	226	40	17,7	185	81,9	48,7	7,1	11	1	0,4
Übersicht nach Lebensmittel										
weiß	162	37	22,8	125	77,2	40,7	1,9	9	0	0
rot	42	3	7,1	38	90,5	61,9	9,5	11	1	2,4
rosé	22	0	0	22	100	72,7	4,5	11	0	0
Übersicht nach Herkunft										
Deutschland	177	21	11,9	156	88,1	49,7	8,5	11	0	0
Italien	47	18	38,3	28	59,6	46,8	2,1	6	1	2,1
ohne Angabe	2	1	50	1	50,0	0	0	1	0	0
Übersicht nach Anbau										
konven- tioneller Anbau	223	38	17,0	184	82,5	48,9	7,2	11	1	0,4
ökologischer Anbau	3	2	66,7	1	33,3	33,3	0	2	0	0

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

3.4.4 Projekt 04: Bestimmung von Elementen in getrockneten Algen (Meeresalgen)

Federführendes Amt: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)
 Autorin: Klara Jirzik (BVL)
 Teilnehmende Ämter: LLBB Frankfurt (Oder), LLBB Berlin, CVUA Freiburg, CVUA Stuttgart, LGL Erlangen, LHL Wiesbaden, HU Hamburg, LAVES Niedersachsen, CVUA RRW, Amt für Verbraucherschutz Düsseldorf, LUA Speyer, Landeslabor Schleswig-Holstein, LUA Dresden, LAV Halle, TLV Bad Langensalza

Hintergrund

Es ist davon auszugehen, dass Algen in besonderem Maße Schadstoffe aus der Umwelt aufnehmen bzw. anreichern, was zu einer hohen Kontamination führen kann. Durch den Trocknungsprozess von Algen kann eine weitere Konzentrierung erfolgen. Getrocknete Algenprodukte können zudem erhöhte Mengen an Jod aufweisen, da sich Jod im Meerwasser anreichert und von bestimmten Algenarten gespeichert wird.

Im Jahr 2018 hat die Europäische Kommission die Empfehlung (EU) 2018/464 zur Überwachung der Metall- und Jodkonzentrationen in Seetang sowie in auf Seetang basierenden Erzeugnissen veröffentlicht. Die Mitgliedsstaaten wurden dazu aufgerufen, das Vorkommen von Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber und Jod in Seetang, Halophyten und auf Seetang basierenden Erzeugnissen in den Jahren 2018 bis 2020 zu überwachen. Hintergrund dieser Monitoring-Empfehlung ist der zunehmende Verzehr von Seetang und Meeresalgen in der EU. Auf Grundlage von weiteren Monitoring-Daten soll geprüft werden, ob die Einführung von Höchstgehalten für Arsen, Blei und Cadmium in diesen Lebensmitteln sowie die Einführung von Risikomanagement-Maßnahmen hinsichtlich der Exposition gegenüber Jod erforderlich ist.

Im Jahr 2013 wurden bereits 40 Proben getrockneter Algen auf ihren Gehalt an Elementen untersucht. Die ermittelten Gehalte an Blei, Cadmium, Arsen und Aluminium waren hoch.

Ziel dieses Projektes war daher die systematische Erhebung von Gehaltsdaten für verschiedene Elemente in einzelnen getrockneten Meeresalgen. Das Untersuchungsspektrum umfasste neben den in der Empfehlung (EU) 2018/464 genannten Stoffen auch die toxischen Elemente Aluminium, Nickel, Chrom, Thallium und Uran. Darüber hinaus wurden die Elemente Selen, Zink, Mangan und Kupfer analysiert, die vorwiegend ernährungsphysiologisch relevant, aber in höheren Konzentrationen von toxikologischer Bedeutung sein können.

Ergebnisse

Die Elementgehalte wurden in insgesamt 165 Proben von getrockneten Meeresalgen untersucht. Die Proben verteilen sich auf 95 Proben Rotalgen, 35 Proben Braunalgen und 35 Proben sonstiger getrockneter Meeresalgen, bei denen die Algenart nicht bekannt bzw. nicht näher spezifiziert war. Blei, Cadmium, Aluminium, Arsen, Nickel, Zink, Kupfer und Mangan wurden in allen 165 Proben untersucht. Quecksilber wurde lediglich in 5 Proben untersucht. Die übrigen Parameter wurden in 60 % (Uran) bis 95 % (Selen) der Proben analysiert.

Die erhobenen Daten zeigten, dass getrocknete Algen erhebliche Konzentrationen an Cadmium enthalten. Hohe Cadmiumgehalte wurden für Rotalgen gemessen. In der EU-Kontaminanten-Verordnung (VO (EG) Nr. 1881/2006) ist bislang nur für Nahrungsergänzungsmittel, die ausschließlich oder vorwiegend aus Seetang bestehen, ein Höchstgehalt für Cadmium in Höhe von 3,0 mg/kg festgeschrieben. Für Seetang bzw. Meeresalgen des allgemeinen Verzehrs gilt derzeit kein Höchstgehalt für Cadmium. In etwa 10 % der untersuchten Meeresalgenproben wurden allerdings Cadmiumgehalte über 3,0 mg/kg gemessen.

Wie bereits bei den Untersuchungen im Jahre 2013 wurden vergleichsweise hohe mittlere Bleigehalte ermittelt.

Im Rahmen einer im Monitoring 2013 durchgeführten Risikoabschätzung zu Aluminiumbefunden in getrockneten Algen kam das BfR zu dem Schluss, dass nach gegenwärtigem Erkenntnisstand nicht mit einem gesundheitlichen Risiko zu rechnen ist. Für eine genauere Abschätzung möglicher Risiken durch den Verzehr von Algen fehlen im Einzelfall allerdings wesentliche Daten zu Verzehrsmengen für dieses Lebensmittel sowie Erkenntnisse zur Bioverfügbarkeit des in Algen vorkommenden Aluminiums¹⁶.

Die in diesem Projekt 2018 untersuchten Meeresalgen waren ebenfalls hinsichtlich hoher Aluminiumgehalte auffällig. Die Werte liegen auf ähnlich hohem Niveau wie im Jahr 2013. Die EFSA hat im Jahr 2008 für Aluminium einen Wert für die tolerierbare wöchentliche orale Aufnahme (*Tolerable Weekly Intake, TWI*) von 1 mg/kg Körpergewicht abgeleitet.

Unter der realistischen Annahme, dass über Sushi ausschließlich getrocknete Rotalgen verzehrt wurden,

liegt die vom BfR ermittelte Ausschöpfungsrate des TWI von Aluminium für Jugendliche und Erwachsene bei 0,02 % (Median) bzw. 0,15 % (95. Perzentil).

Auch die Untersuchungsergebnisse zu Arsen bestätigen im Wesentlichen die Befunde aus dem Jahr 2013. 126 Algenproben wurden neben Gesamtarsen auch auf anorganisches Arsen untersucht und hierbei wurden in einem Probenanteil von 42 % quantifizierbare Gehalte an anorganischem Arsen festgestellt.

Nickel war in 86 % der Proben quantifizierbar. Die mittleren Gehalte sind grundsätzlich niedrig. Gleichwohl weist das 90. Perzentil von 39 mg/kg Nickel auf einzelne hohe Gehalte hin.

Die Chrom- und Thallium-Gehalte der untersuchten Lebensmittel waren auf einem niedrigen Niveau.

Erstmals wurde eine systematische Erhebung zu Urangelhalten in 98 Proben von getrockneten Meeresalgen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass Meeresalgen Uran in hohen Konzentrationen enthalten. Algen reichern in besonderem Maße Metalle aus dem Wasser an, was die auffällig hohen Urankonzentrationen dieser Lebensmittel erklärt. Das Gremium der Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat 1998 für Uran basierend auf Nierentoxizitätsstudien im Tierversuch eine tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (*Tolerable Daily Intake, TDI*) in Höhe von 0,6 µg U/kg Körpergewicht abgeleitet, welche im Jahre 2009 gemäß einem wissenschaftlichen Gutachten der EFSA zu Uran in Lebensmitteln bestätigt wurde¹⁷.

Unter der realistischen Annahme, dass über Sushi ausschließlich getrocknete Rotalgen verzehrt wurden, liegt die vom BfR ermittelte Ausschöpfungsrate des TDI von Uran für Jugendliche und Erwachsene bei 0,02 % (Median) bzw. 0,19 % (95. Perzentil).

Bereits 2002 hat der Wissenschaftliche Ausschuss „Lebensmittel“ (SCF) für die Aufnahme von Jod eine tolerierbare Obergrenze von 600 µg/Tag für Erwachsene und von 200 µg/Tag für Kinder im Alter von ein bis drei Jahren festgelegt.¹⁸ Er führte aus, dass die Einnahme von jodreichen Algengerzeugnissen, insbesondere von getrockneten Erzeugnissen, dazu führen kann, dass Jod in einem gefährlichen Übermaß aufgenommen wird, wenn solche Erzeugnisse mehr als 20 mg Jod/kg Trockenmasse enthalten und der exponierte Personenkreis in einem Gebiet mit endemischem Jodmangel lebt.¹⁹ Bei diesen Produkten sind Warnhinweise,

¹⁶ BVL-Report 9.3 Berichte zur Lebensmittelsicherheit - Monitoring 2013

¹⁷ Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from German Federal Institute for Risk Assessment (BfR) on uranium in foodstuff, in particular mineral water. The EFSA Journal (2009) 1018, 1-59

¹⁸ Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Iodine, https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/sci-com_scf_out146_en.pdf

¹⁹ Empfehlung (EU) 2018/464 der Kommission vom 19. März 2018 zur Überwachung der Metall- und Jodkonzentrationen in Seetang, Halophyten und auf Seetang basierenden Erzeugnissen

dass eine übermäßige Zufuhr von Jod zu Störungen der Schilddrüsenfunktion führen kann, sowie Angaben zum Jodgehalt und zur maximalen Verzehrmenge erforderlich. Sind diese Informationen bei getrockneten Algen, die mehr als 20 mg Jod/kg enthalten, nicht vorhanden, so empfiehlt das BfR aus Gründen des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes, diese Produkte als „geeignet die Gesundheit zu schädigen“ zu beurteilen.²⁰ Vor diesem Hintergrund wurde in diesem Projekt neben den Jodgehalten auch die Kennzeichnung überprüft.

Tabelle 3.34 zeigt die statistische Auswertung der Untersuchungsergebnisse zu Jod in 129 Proben getrockneter Algen. 95 Proben überschritten den kritischen Wert von 20 mg/kg. Bei 70 Proben Braun- bzw. Rotalgen mit Jodgehalten über 20 mg/kg war mit Ausnahme von jeweils einer Probe ein Warnhinweis vorhanden. In der Gruppe der nicht näher spezifizierten Algenarten, die Jodgehalte über 20 mg/kg aufwiesen, lagen allerdings bei 5 von insgesamt 17 Proben keine Informationen oder Warnhinweise vor.

Zusätzlich wurde der Gehalt an den essenziellen Spurenelementen Zink, Kupfer, Selen und Mangan überprüft, da auch diese Stoffe in höherer Dosis mit gesundheitlichen Risiken verbunden sein können. Die untersuchten Algen enthalten hohe Mengen dieser Spurenelemente.

Der SCF hat für Zink, Kupfer und Selen Werte für eine maximal tolerierbare Tageszufuhr (*Tolerable Up-*

per Intake Level, UL) in Höhe von 25 mg/kg, 5 mg/kg und 300 µg/kg abgeleitet. Unter Berücksichtigung der üblichen Verzehrgegewohnheiten der Bevölkerung in Deutschland sowie der genannten UL-Werte ist wahrscheinlich nicht von einem gesundheitlichen Risiko auszugehen.

Fazit

Die untersuchten getrockneten Meeresalgen wiesen hohe Gehalte an Cadmium, Blei, Aluminium, Arsen und Nickel auf.

Die erhobenen Daten zeigten zudem, dass getrocknete Algen hohe Konzentrationen an Uran enthalten.

Bei den Untersuchungen auf Jod ist festzustellen, dass bei 8 % der untersuchten Algenproben mit einem Jodgehalt über 20 mg/kg keine Warnhinweise oder Angaben zur maximalen Verzehrmenge vorlagen. Solche Produkte sind nach Auffassung des BfR geeignet, die Gesundheit zu schädigen. Derzeit wird auf EU-Expertenebene geprüft, ob der auf Algen zurückgehende Beitrag von Arsen, Cadmium, Blei und Jod zur Gesamtexposition gegenüber diesen Stoffen die Einführung von Höchstgehalten oder Maßnahmen erfordert. Die in diesem Projekt erhobenen Daten können als eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die weiteren Beratungen zum Risikomanagement auf europäischer Ebene dienen.

Tab. 3.34 Ergebnisse zu Elementen in getrockneten Algen (Meeresalgen)

Algenart	Parameter	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	HG ^{a, b} [mg/kg]	Anzahl > HG (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Braunalge	Aluminium	35	34	140	85,9	266	843,0	-	-	-
Rotalge		95	95	65,9	43,8	109	1.140,0	-	-	-
andere bzw. unklar		35	35	148	59,9	467	1.056,0	-	-	-
Braunalge	Arsen, gesamt	35	35	33,3	37,0	56,2	62,6	-	-	-
Rotalge		95	95	21,1	20,2	30,3	64,6	-	-	-
andere bzw. unklar		35	35	31,4	30,1	53,5	59,7	-	-	-
Braunalge	Arsen, anorganisch	23	8	0,101	0,050	0,243	0,330	-	-	-
Rotalge		70	28	0,115	0,050	0,310	0,320	-	-	-
andere bzw. unklar		33	17	0,099	0,050	0,224	0,470	-	-	-
Braunalge	Blei	35	30	0,430	0,270	1,05	1,40	-	-	-
Rotalge		95	85	0,166	0,160	0,300	0,635	-	-	-
andere bzw. unklar		35	34	0,577	0,258	0,764	10,1	-	-	-

Fortsetzung nächste Seite

²⁰ Gesundheitliches Risiko durch zu hohen Jodgehalt in getrockneten Algen, aktualisierte Stellungnahme Nr. 026/2007 des BfR vom 22. Juni 2014

Algenart	Parameter	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	HG ^{a, b} [mg/kg]	Anzahl > HG (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Braunalge	Cadmium	35	35	0,777	0,560	1,61	3,00	-	-	-
Rotalge		95	87	1,75	7,74	3,27	3,39	-	-	-
andere bzw. unklar		35	35	1,33	1,19	3,30	4,74	-	-	-
Braunalge	Chrom	34	25	0,642	0,300	1,63	2,58	-	-	-
Rotalge		86	64	0,154	0,120	0,305	0,832	-	-	-
andere bzw. unklar		35	29	0,432	0,290	1,21	2,64	-	-	-
Braunalge	Jod	27	27	586	227	2.710	2.990,0	20 ^b	27	100,0
Rotalge		72	72	66,9	31,3	55,2	2.620,0	20 ^b	45	62,5
andere bzw. unklar		30	30	763	70,3	3.185	5.605	20 ^b	23	76,7
Braunalge	Kupfer	35	30	1,90	1,50	3,63	5,94	20,0	0	0
Rotalge		95	95	9,66	8,40	16,6	33,4	20,0	3	3,2
andere bzw. unklar		35	32	4,78	3,59	8,96	24,4	20,0	1	2,9
Braunalge	Mangan	35	35	11,2	6,14	25,1	33,4	-	-	-
Rotalge		95	95	29,9	28,2	37,0	135,9	-	-	-
andere bzw. unklar		35	35	24,3	20,5	51,3	109,0	-	-	-
Braunalge	Nickel	35	31	6,53	0,870	39,0	56,8	-	-	-
Rotalge		95	89	3,41	0,490	13,6	52,5	-	-	-
andere bzw. unklar		35	27	0,642	0,460	1,26	2,86	-	-	-
Braunalge	Selen	35	25	0,257	0,091	0,810	2,03	-	-	-
Rotalge		87	69	0,318	0,070	1,65	3,07	-	-	-
andere bzw. unklar		35	24	0,074	0,056	0,153	0,300	-	-	-
Braunalge	Thalium	29	4	0,010	0,004	0,040	0,010	-	-	-
Rotalge		69	14	0,008	0,004	0,040	0,004	-	-	-
andere bzw. unklar		34	12	0,007	0,004	0,013	0,066	-	-	-
Braunalge	Uran	22	22	0,442	0,435	0,632	1,01	-	-	-
Rotalge		56	54	0,356	0,312	0,871	1,28	-	-	-
andere bzw. unklar		20	20	0,662	0,455	1,81	2,20	-	-	-

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

^b Es handelt sich hierbei nicht um einen gesetzlich festgelegten Höchstgehalt, sondern um eine toxikologisch abgeleitete maximal tolerierbare Obergrenze, ab der aus Gründen des Gesundheitsschutzes Warnhinweise und Verzehrangaben auf den Verpackungen erforderlich sind.

Bei der statistischen Auswertung der Element-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

Kosmetische Mittel

4.1 Erzeugnis- und Parameterauswahl für kosmetische Mittel

Als Wiederholung der Untersuchungen im Monitoring 2010 wurden Babypuder, Make-up-Puder, Rouge (nur Puder), Lidschatten (nur Puder) und Kinderzahncreme/-gel hinsichtlich der Gehalte an Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber sowie zusätzlich an Antimon, Chrom, Cobalt, Kupfer, Nickel und Zink untersucht. Des Weiteren wurden ergänzend zu den Untersuchungen zu *N*-Nitrosodiethanolamin (NDELA)

in Haarfärbemitteln und Wimperntusche im Monitoring 2014 und 2015 im Monitoring 2018 NDELA und weitere Nitrosamine in Nagellack untersucht.

4.2 Untersuchungszahlen und Herkunft der kosmetischen Mittel

Im Jahr 2018 wurden insgesamt 719 Untersuchungen an 626 Proben von kosmetischen Mitteln vorgenommen (s. Tab. 4.1).

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	%	
Babypuder (841121)	Elemente	2	2,3	0	0,0	73	83,0	13	14,8	88
Make-up-Puder Rouge (nur Puder) Lidschatten (nur Puder) (841212, 841213, 841233)		80	21,9	128	35,0	82	22,4	76	20,8	
Kinderzahncreme/-gel (841511)		63	62,4	5	5,0	0	0,0	33	32,7	
Gesamt		152	21,1	203	28,2	190	26,4	174	24,2	
Nagellack/-unterlack/-decklack (841410)	Nitrosamine	7	4,3	70	42,7	35	21,3	52	31,7	164

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

4.3 Ergebnisse des Monitorings kosmetischer Mittel

4.3.1 Elemente in Babypuder, Make-up-Produkten und Kinderzahncreme/-gel

Hintergrund

Gemäß Art. 14 Abs. 1a in Verbindung mit Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 dürfen kosmetische Mit-

tel die Schwermetalle Arsen, Blei, Cadmium und Antimon und ihre Verbindungen sowie Quecksilber und seine Verbindungen, sofern letztere nicht als Konservierungsstoffe eingesetzt sind, nicht enthalten. Auch Nickel und verschiedene Nickelverbindungen sowie die Salze des Chroms sind im Anhang II aufgeführt und damit in kosmetischen Mitteln verboten. Gemäß Art. 17 dieser Verordnung ist die unbeabsichtigte Anwesenheit kleiner Mengen dieser Elemente in kosmetischen Mitteln nur dann erlaubt, wenn diese bei guter Herstellungspraxis technisch nicht zu vermeiden sind und die kosmetischen Mittel für die menschliche Gesundheit dennoch sicher sind.

Auf Basis der Monitoring-Daten aus den Jahren 2010 bis 2012 konnten für diverse kosmetische Mittel Werte für Arsen, Blei, Cadmium, Antimon und Quecksilber abgeleitet werden, die als technisch vermeidbar angesehen werden können²¹ (s. Tab. 4.2). Damit wurden die Orientierungswerte aus den Jahren 1985 und 1990 für technisch vermeidbare Gehalte, wie diese von der Kosmetikkommission des Bundesgesundheitsamtes²² veröffentlicht wurden, aktualisiert.

Da durch eine ständige Verbesserung der Rohstoffauswahl und Qualitätssicherung bei der Herstellung kosmetischer Mittel eine weitere Absenkung der Gehalte an verbotenen Stoffen erwartet werden darf, wurde vereinbart, die Untersuchungen nach einiger Zeit zu wiederholen. Dies ist im Jahr 2018 geschehen. Hier wurden Babypuder, Make-up-Puder, Rouge (nur Puder), Lidschatten (nur Puder) und Kinderzahncreme/-gel hinsichtlich des Gehaltes an Arsen, Blei, Cadmium, Nickel und Quecksilber untersucht sowie optional auch der Gehalt von Antimon, Chrom, Cobalt, Kupfer und Zink bestimmt.

Ergebnisse

In Tabelle 4.2 sind die Ergebnisse der Untersuchungen sowohl differenziert nach Matrix als auch zusammengefasst aufgeführt. Bei der Auswertung der Messergebnisse und Ermittlung der statistischen Kenngrößen gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein.

Auffällig ist die hohe Zahl an Überschreitungen der Orientierungswerte der Technischen Unvermeidbarkeit (TU) für Blei (42 Proben), Arsen (25 Proben) und Cadmium (15 Proben). Positiv zu vermerken ist, dass die ermittelten Elementgehalte in Kinderzahncreme deutlich unterhalb der TU für Arsen, Blei, Cadmium, Antimon und Quecksilber lagen. Auch für Babypuder wurde nur jeweils eine Überschreitung der TU für Blei, Arsen und Cadmium ermittelt.

Bei Anwendung des lower bound-Verfahrens (nur im Tabellenband dargestellt), wie es auch für die Ermittlung der TU in der o. g. Publikation aus dem Jahr 2016 eingesetzt wurde, lagen mindestens 90 % der untersuchten Proben (90. Perzentil) jeweils einer Matrix unterhalb der Orientierungswerte der TU für Arsen, Antimon, Cadmium und Quecksilber. Bei Make-up-Puder (6,08 mg/kg) und Lidschatten (5,84 mg/kg) überschreiten die Werte des 90. Perzentils die Orientie-

rungswerte der TU für Blei von 5 mg/kg. Auch im Jahr 2010 fielen diese Produkte hinsichtlich der Bleigehalte auf. Besonders hohe Gehalte einzelner Schwermetalle in bestimmten Farben sind aus den vorliegenden Daten nicht ableitbar. Ein Trend für die Schwermetallgehalte bezüglich der Herkunft der Proben ist nicht erkennbar.

In Lidschatten waren die höchsten Maximalwerte an Nickel und Chrom quantifizierbar (Maximalwerte: 31,5 mg/kg bzw. 6.140 mg/kg), gefolgt von Make-up-Puder und Rouge. In Babypuder und Kinderzahncreme/-gel wurden geringere Gehalte an Nickel und Chrom quantifiziert.

Ebenfalls in Lidschatten waren die höchsten Gehalte an Kupfer und Cobalt quantifizierbar (Maximalwerte: 2.140 mg/kg bzw. 5.957 mg/kg). Die Farben der Lidschatten wurden für die Proben mit Maximalwerten nicht übermittelt, sodass keine Korrelation zwischen Farbe und Gehalt ableitbar ist.

Aufgrund seiner entzündungshemmenden Eigenschaft hilft Zink bei der Wundheilung der Haut. Dies erklärt die hohen Gehalte an Zink in Babypuder. Auch in den anderen Produktgruppen wurde Zink in hohen Konzentrationen nachgewiesen.

Fazit

Mindestens 90 % der Proben jeweils eines Erzeugnisses lagen bei Anwendung des lower bound-Verfahrens unterhalb der Orientierungswerte der Technischen Unvermeidbarkeit (TU) für Arsen, Antimon, Cadmium und Quecksilber, wie sie 2016 im *Journal of Consumer Protection and Food Safety* publiziert wurden. Es zeigte sich jedoch, dass eine Überschreitung der Orientierungswerte der TU bei einzelnen Proben – hauptsächlich für Blei – nicht auszuschließen ist. Insbesondere die Produkte Make-up-Puder und Lidschatten wiesen eine höhere Anzahl an Überschreitungen auf.

Da es sich um verbotene Stoffe in kosmetischen Mitteln handelt, sollten die Schwermetallgehalte weiterhin durch verantwortungsvolle Rohstoffauswahl und gute Herstellungspraxis abgesenkt und im Monitoring wiederkehrend untersucht werden.

Das 90. Perzentil für Nickel differiert deutlich zwischen den untersuchten Produktgruppen. Für die Ableitung technisch vermeidbarer Gehalte an Nickel in kosmetischen Erzeugnissen und eventuell produktübergreifender Orientierungswerte sind die Untersuchungsergebnisse weiterer Produktgruppen in den Folgejahren abzuwarten.

²¹ Technically avoidable heavy metal contents in cosmetic products, in: *Journal of Consumer Protection and Food Safety* 2016

²² BGA (1985): Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes: Technisch vermeidbare Gehalte an Schwermetallen in kosmetischen Erzeugnissen. Bundesgesundheitsblatt 28(7), 216, BGA (1990): Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes: Technisch vermeidbare Gehalte an Schwermetallen in Zahnpasten. Bundesgesundheitsblatt 33 (4), 177

Die Verwendung bestimmter Verbindungen des Chroms, des Kupfers und des Cobalts als Farbstoffe in kosmetischen Mitteln ist zulässig. Der hohe Gehalt in den Lidschatten dürfte hauptsächlich auf die Verwendung entsprechender Farbstoffe zurückzuführen sein. Eine Differenzierung zwischen den verbotenen

und zulässigen Verbindungen ist mit den verwendeten Untersuchungsverfahren nicht möglich. Daher sind technisch unvermeidbare Gehalte an Chrom, Kupfer und Cobalt aus den ermittelten Daten zumindest für Lidschatten und vergleichbare Erzeugnisse zur Beeinflussung des Aussehens nicht ableitbar.

Tab. 4.2 Ergebnisse der Untersuchungen auf Elemente in Mitteln zur Hautpflege und zur Beeinflussung des Aussehens sowie in Reinigungs- und Pflegemitteln für Mund, Zähne und Zahnersatz

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Orientierungswert der TU ^a [mg/kg]	Anzahl > TU ^a	Anzahl > TU [%]
Babypuder									
Antimon	59	4	0,258	0,125	0,500	0,066	0,5	0	0
Arsen	78	43	0,159	0,119	0,250	0,649	0,5	1	1,3
Blei	83	41	0,329	0,270	0,500	2,13	2	1	1,2
Cadmium	81	14	0,033	0,036	0,050	0,347	0,1	1	1,2
Chrom (Gesamt)	61	42	1,19	1,00	2,38	6,04	-	-	-
Cobalt	31	4	0,324	0,300	0,300	0,500	-	-	-
Kupfer	61	8	1,20	0,325	5,00	0,818	-	-	-
Nickel	67	37	0,523	0,486	1,05	1,61	-	-	-
Quecksilber	67	0	-	-	-	-	0,1	0	0
Zink	61	40	6.150	8,28	16.022	19.719	-	-	-
Make-up-Puder									
Antimon	150	11	0,210	0,125	0,500	0,660	0,5	1	0,7
Arsen	167	80	0,287	0,250	0,400	1,890	0,5	16	9,6
Blei	173	130	2,38	1,13	6,08	15,7	5	18	10,4
Cadmium	174	32	0,044	0,050	0,050	1,055	0,1	8	4,6
Chrom (Gesamt)	134	130	6,56	3,81	11,80	44,7	-	-	-
Cobalt	86	32	0,807	0,373	1,960	11,5	-	-	-
Kupfer	134	46	1,75	1,10	5,00	12,0	-	-	-
Nickel	141	109	2,27	1,45	5,64	13,3	-	-	-
Quecksilber	156	5	0,034	0,031	0,050	0,305	0,1	2	1,3
Zink	132	92	2.138	15,0	4.913	74.500	-	-	-
Rouge (nur Puder)									
Antimon	65	8	0,166	0,057	0,500	0,310	0,5	0	0
Arsen	70	29	0,261	0,250	0,466	0,894	0,5	6	8,6
Blei	76	66	2,39	2,06	4,36	8,34	5	5	6,6
Cadmium	76	15	0,048	0,050	0,050	0,450	0,1	5	6,6
Chrom (Gesamt)	57	56	4,93	3,89	8,00	21,6	-	-	-
Cobalt	51	20	0,665	0,535	1,25	3,85	-	-	-
Kupfer	57	18	1,87	1,10	5,00	3,96	-	-	-
Nickel	56	42	2,00	1,47	4,00	9,88	-	-	-
Quecksilber	72	2	0,035	0,050	0,050	0,237	0,1	1	1,4
Zink	55	41	571	11,1	2.979	7.827	-	-	-
Lidschatten (nur Puder)									
Antimon	94	10	0,192	0,125	0,220	1,35	0,5	2	2,1
Arsen	108	39	0,228	0,250	0,255	1,99	0,5	2	1,9
Blei	110	89	3,13	3,14	5,84	10,2	5	18	16,4
Cadmium	110	19	0,037	0,050	0,050	0,188	0,1	1	0,9
Chrom (Gesamt)	75	73	94,5	4,00	26,9	6.140	-	-	-
Cobalt	54	14	111	0,070	2,42	5.957	-	-	-
Kupfer	75	29	37,616	1,100	5,36	2.140	-	-	-
Nickel	86	60	4,30	2,12	12,0	31,5	-	-	-
Quecksilber	103	10	0,041	0,050	0,050	0,379	0,1	4	3,9
Zink	75	53	447	18,4	2.010	4.466	-	-	-

Fortsetzung nächste Seite

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Orientierungswert der TU ^a [mg/kg]	Anzahl > TU ^a	Anzahl > TU [%]
Kinderzahncreme/-gel									
Antimon	72	4	0,353	0,125	1,28	0,012	0,5	0	0
Arsen	78	14	0,115	0,054	0,250	0,100	0,5	0	0
Blei	81	35	0,249	0,248	0,500	0,390	0,5	0	0
Cadmium	79	10	0,025	0,025	0,050	0,025	0,1	0	0
Chrom (Gesamt)	75	49	0,780	0,700	1,01	5,19	-	-	-
Cobalt	50	9	0,168	0,033	0,250	0,040	-	-	-
Kupfer	75	25	2,08	0,567	5,00	16,6	-	-	-
Nickel	83	36	0,345	0,279	0,500	1,00	-	-	-
Quecksilber	80	3	0,033	0,050	0,050	0,048	0,1	0	0
Zink	75	25	5,90	1,62	5,00	247	-	-	-

^a TU – Technische Unvermeidbarkeit gemäß “Technically avoidable heavy metal contents in cosmetic products”, Journal of Consumer Protection and Food Safety 2016

Bei der statistischen Auswertung der Element-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte und nicht bestimmbare Gehalte jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

4.3.2 Nitrosamine in Nagellack/-unterlack/-decklack

Hintergrund

Nagellack, Nagelunterlack und Nageldecklack wurden auf das krebserzeugende *N*-Nitrosodiethanolamin (NDELA) und optional auf die Nitrosamine *N*-Nitrosomorpholin (NMOR), *N*-Nitrosodiethylamin (NDEA) und *N*-Nitrosodimethylamin (NDMA) untersucht. Die Ergebnisse sind in [Tabelle 4.3](#) zusammengefasst.

Nach Art. 14 Abs. 1a der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 in Verbindung mit Anhang II lfd. Nr. 410 dürfen Nitrosamine in kosmetischen Mitteln nicht enthalten sein. Verbotene Stoffe sind nur dann in Spuren tolerierbar, wenn diese sich aus Verunreinigungen natürlicher oder synthetischer Bestandteile, dem Herstellungsprozess, der Lagerung oder der Migration aus der Verpackung ergeben, unter guter Herstellungspraxis nicht zu vermeiden sind und das kosmetische Mittel sicher ist.

Ergebnisse

In 46,3 % der untersuchten Proben wurden quantifizierbare Gehalte an NDELA detektiert. Der Maximalwert lag bei 806 µg/kg. Der Anteil an Proben mit quantifizierbaren Gehalten an NDMA lag bei 69,7 %, an NDEA bei 8,4 % und an NMOR bei 53,5 %.

Grundsätzlich gilt für Nitrosamine als verbotene, krebserzeugende Stoffe das Prinzip der technischen Vermeidbarkeit. Die Untersuchungen in den Jahren 2014 und 2015 haben gezeigt, dass für Haarfärbemittel und Wimperntusche Orientierungswerte für NDELA von 5 µg/kg bis 15 µg/kg je nach Produkttyp als technisch unvermeidbar angesehen werden können. Diese Werte wurden von ca. der Hälfte der Nagellackproben überschritten. Auch für NDMA und NMOR waren hohe Werte in Nagellack quantifizierbar. Mögliche Quellen für Nitrosamine können die Verwendung verunreinigter Rohstoffe, die Bildung durch Reaktionen zwischen nitrosierenden und nitrosierbaren Stoffen während der Herstellung und Lagerung oder das Verpackungsmaterial darstellen.

Tab. 4.3 Ergebnisse der Untersuchungen auf Nitrosamine in Nagellack

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg]	Median [µg/kg]	90. Perzentil [µg/kg]	Maximum [µg/kg]
<i>N</i> -Nitrosodimethylamin NDMA	155	108	74,8	67,2	165	300
<i>N</i> -Nitrosodiethanolamin NDELA	164	76	26,6	10,0	60,0	806
<i>N</i> -Nitrosodiethylamin NDEA	155	13	4,61	0,0	10,0	99,8
<i>N</i> -Nitrosomorpholin NMOR	155	83	25,0	13,6	59,0	171

Bei der statistischen Auswertung der Nitrosamin-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

Fazit

Gegenüber den Untersuchungen von Haarfärbemitteln im Jahr 2014 und Wimperntusche im Jahr 2015 waren in Nagellack deutlich höhere Werte des Nitrosamins NDELA quantifizierbar. Auch wenn bei intakten Fuß- und Fingernägeln und bei bestimmungsgemäßigem Gebrauch (nicht die Nagelhaut lackieren) eher von einem geringen Risiko für die menschliche Gesundheit ausgegangen werden kann, so gilt dennoch für alle kosmetischen Mittel hinsichtlich des Nitrosamin-Gehalts das sogenannte Minimierungsprinzip. Nach den vorliegenden Daten kann ein Orientierungswert von 60 µg/kg für NDELA, von 165 µg/kg für NDMA, von 60 µg/kg für NMOR und von 10 µg/kg für NDEA als technisch unvermeidbar in Nagellack angesehen werden. Diese Datenbasis sollte jedoch durch weitere Untersuchungen in den Folgejahren im Monitoring validiert werden.

Bedarfsgegenstände

5.1 Erzeugnis- und Stoffauswahl für Bedarfsgegenstände

Bei den Bedarfsgegenständen wurden 5 verschiedene Untersuchungsbereiche bearbeitet.

Dazu gehörte die Bestimmung der nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe freigesetzten aromatischen Amine in Schuhbekleidung aus Leder und Materialkombinationen in Ergänzung zu den im Jahr 2017 untersuchten Textilien aus Naturfasern.

Als Basis für eine fundierte Regulierung wurden repräsentative Daten zu Gehalten von Konservierungsstoffen in verschiedenen Spielzeugmaterialien gesammelt.

Daten zur Freisetzung der Elemente Chrom, Cobalt und Aluminium aus Schmuck und Piercings aus Metall bzw. ohne Materialdifferenzierung wurden erhoben und der Status der Nickellässigkeit dieser Gegenstände überprüft.

Des Weiteren wurden Mineralölbestandteile in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier, Pappe, Karton und textilen Verpackungsmitteln sowie Über-

gänge von Mineralölbestandteilen in darin verpackte trockene Lebensmittel untersucht. Ergänzend wurden Gegenstände zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Papier/Karton/Pappe, wie z. B. Muffinförmchen, geprüft.

Zudem wurde die Migration von Melamin und Formaldehyd aus Lebensmittelbedarfsgegenständen, die aus Melamin-Formaldehyd-Harz, Harnstoff-Formaldehyd-Harz und Phenol-Formaldehyd-Harz bestanden und die unter Verwendung von natürlichen Rohstoffen wie Bambus oder Mais hergestellt wurden, untersucht.

5.2 Untersuchungszahlen und Herkunft der Bedarfsgegenstände

Im Monitoring 2018 wurden insgesamt 1.040 Untersuchungen an 676 Proben von Bedarfsgegenständen vorgenommen (s. Tab. 5.1).

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

Bedarfsgegenstand (Warenkodes ^a)	untersuchte Stoffgruppe	Herkunft								Untersuchungen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Schuhbekleidung (Stiefel/ Sandalen ...) aus Leder Schuhbekleidung (Stiefel/ Sandalen ...) aus Material- kombinationen (828174, 828179)	aromatische Amine	15	11,5	17	13,1	18	13,8	80	61,5	130
Schmuck aus Material- kombinationen Schmuck ohne Material- differenzierung Schmuck aus Metall (828339, 828331, 828335)	Elemente (Lässigkeit)	51	17,4	27	9,2	152	51,9	63	21,5	293
Piercing/Ohrstecker (828336)		0	–	0	–	72	69,2	32	30,8	104

Fortsetzung nächste Seite

Bedarfsgegenstand (Warenkodex ^a)	untersuchte Stoffgruppe	Herkunft								Untersuchungen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Wasserfarben/ Tuschkasten (Farbtableten), Fingerfarben, Filzstifte (Tinte), Plakatfarben, Wachsmalstifte, Spielwaren mit Schreib-/ Malfunktion (nur Schreibflüssigkeit), sonstige Modelliermassen, Knete, aushärtbare Knete, Wabbelmassen, Seifenblasen (nur Lösung) (851201, 851202, 851203, 851204, 851205, 851207, 851500, 851501, 851502, 851503, 851606)	Konservierungs- stoffe	80	49,4	32	19,8	32	19,8	18	11,1	162
Verpackungsmaterial für Lebensmittel aus Papier/ Pappe/Karton oder textilem Material Gegenstand zum Kochen/ Braten/Backen/Grillen aus Papier/Pappe/Karton (Muffinförmchen) (861050, 861070, 865050)	Mineralöl- bestandteile (Übergang) ^b	118	50,4	47	20,1	21	9,0	48	20,5	234
Gegenstand zum Verzehr von Lebensmitteln aus Kunststoff (863030)	Melamin und Formal- dehyd (Übergang)	27	23,1	1	0,9	55	47,0	34	29,1	117
Gesamt		291	28,0	124	11,9	350	33,7	275	26,4	1.040

^a ADV-Kodierkataloge für die Übermittlung von Daten aus der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung sowie dem Monitoring; Kodierung entsprechend Katalog Nr. 003: Matrixkodes (<https://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 nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe in Schuhbekleidung aus Leder und Materialkombinationen

Hintergrund

Die in Anlage 8 der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung) gelisteten 22 aromatischen Amine sowie weitere nicht gelistete Amine wurden nach reduktiver Spaltung der Azofarbstoffe in Schuhbekleidung aus Leder und Materialkombinationen untersucht. Aufgrund der geringen Probenzahl (< 10 Proben) wurden die Untersuchungen von freien primären aromatischen Aminen im Wasserextrakt in diesem Be-

richt nicht berücksichtigt. Primäre aromatische Amine sind von toxikologischem Interesse, weil zahlreiche Vertreter dieser Stoffgruppe als krebserregend eingestuft sind. Weiterhin gelten einige Vertreter als hautsensibilisierend.

Ergebnisse/Diskussion

In keiner Schuhprobe 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 Konzentrationen von mehr als 30 mg/kg (s. Anhang XVII Nr. 43 der REACH-Verordnung) freisetzen können (s. Tab. 5.2).

In teilweise hohen Konzentrationen wurden die nicht in Anlage 8 der REACH-Verordnung regulierten Amine 1,4-Phenylendiamin, Anilin und 4-Aminophe-

mol in Schuhbekleidung primär aus Materialkombinationen nachgewiesen. Es handelte sich vorrangig um den Bestandteil Obermaterial, in welchem diese hohen Werte quantifizierbar waren. Lediglich in einer Probe wurden 1.073 mg/kg 1,4-Phenylendiamin im Innenfutter und 1.176 mg/kg in der Decksohle nachgewiesen. Diese Probe wies auch die höchsten Gehalte an 1,4-Phenylendiamin im Obermaterial (2.162 mg/kg) auf. Auffällig war auch eine Decksohle mit 922 mg/kg Anilin.

Fazit

Alle untersuchten Proben entsprachen den Anforderungen des Anhangs XVII Nr. 43 der VO (EG)

Nr. 1907/2006. Sowohl die Gehalte der einzelnen regulierten aromatischen Amine als auch ihre Summen lagen unterhalb der in der REACH-Verordnung in Verbindung mit dem in Anlage 10 aufgeführten Prüfverfahren definierten Bestimmungsgrenze von 30 mg/kg. In 7,3 % der Proben wurde das nicht regulierte, aber stark hautsensibilisierende 1,4-Phenylendiamin in teilweise sehr hohen Konzentrationen nachgewiesen. Auch Anilin, das giftig ist und durch die Haut und Einatmen aufgenommen werden kann, wurde in 18,2 % der Proben in teilweise hohen Konzentrationen festgestellt. Im Innenfutter und in der Decksohle wurden, abgesehen von Einzelfällen, keine hohen Gehalte dieser Amine nachgewiesen.

Tab. 5.2 Ergebnisse der Untersuchungen auf primäre aromatische Amine in Schuhbekleidung

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	> BG 30 mg/kg ^a
1,3-Phenylendiamin	13	0	-	-	-	-	-
1,4-Phenylendiamin	110	8	44,70	0	0	2.162	-
2,4,5-Trimethylanilin	124	0	-	-	-	-	-
2,4-Diaminoanisol	111	0	-	-	-	-	-
2,4-Xylidin	76	0	-	-	-	-	-
2,6-Xylidin	76	0	-	-	-	-	-
2-Amino-4-nitrotoluol	109	0	-	-	-	-	-
2-Chloranilin	18	0	-	-	-	-	-
2-Methoxy-4-nitroanilin	18	0	-	-	-	-	-
2-Naphthylamin	125	0	-	-	-	-	-
3,3'-Dichlorbenzidin	125	0	-	-	-	-	-
3,3'-Dimethoxybenzidin	125	0	-	-	-	-	-
3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan	125	0	-	-	-	-	-
3,3'-Dimethylbenzidin	106	0	-	-	-	-	-
4,4'-Diaminodiphenylmethan	111	1	-	-	-	13,4	-
4,4'-Methylen-bis-(2-chloranilin)	124	0	-	-	-	-	-
4,4'-Oxydianilin	110	0	-	-	-	-	-
4,4'-Thiodianilin	124	0	-	-	-	-	-
4-Aminodiphenyl	125	0	-	-	-	-	-
4-Aminophenol	90	1	-	-	-	302	-
4-Chlor-o-toluidin	111	0	-	-	-	-	-
4-Methyl-1,3-phenylendiamin; 2,4-Toluyldiamin; 2,4-Diaminotoluol	124	0	-	-	-	-	-
Anilin	110	20	17,0	0	16,9	922	-
Benzidin	111	0	-	-	-	-	-
o-Aminoazotoluol	109	0	-	-	-	-	-
o-Anisidin	124	0	-	-	-	-	-
o-Toluidin	124	2	0,109	0	0	7,00	-
p-Aminoazobenzol	108	0	-	-	-	-	-
p-Chloranilin	125	1	-	-	-	25,7	-
p-Kresidin	124	0	-	-	-	-	-
p-Toluidin	77	0	-	-	-	-	-
Summe der 22 regulierten primären aromatischen Amine	97	3	0,404	0	0	25,7	-

^a Bestimmungsgrenze 30 mg/kg gemäß Anhang XVII Nr. 43 der VO (EG) Nr. 1907/2006 für die in Anlage 8 aufgeführten aromatischen Amine

Die Berechnung der Gehalte der primären aromatischen Amine erfolgte nach der lower bound-Methode.

5.3.2 Mineralölbestandteile in Verpackungsmaterial für Lebensmittel aus Papier/Pappe/Karton und textilen Verpackungsmitteln und Übergänge in darin verpackte trockene Lebensmittel sowie Gegenstände zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Papier/Karton/Pappe (z. B. Muffinförmchen)

Hintergrund

Mineralölkohlenwasserstoffe können über verschiedene Eintragswege wie z. B. über Lebensmittelbedarfsgegenstände, Schmierstoffe in Maschinen bei der Lebensmittelproduktion, Verarbeitungshilfsstoffe, Lebensmittelzusatzstoffe oder durch Umweltkontamination in Lebensmittel gelangen. Aromatische Mineralölkohlenwasserstoffe (MOAH) stehen im Verdacht, als genotoxische Karzinogene wirken zu können und einige gesättigte Mineralölkohlenwasserstoffe (MOSH) können sich im menschlichen Gewebe anreichern und sich möglicherweise negativ auf die Organe auswirken (s. Empfehlung (EU) 2017/84).

Mineralölkohlenwasserstoffe wurden in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier/Pappe/Karton und textilen Verpackungsmitteln sowie in Gegenständen zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Papier/Karton/Pappe untersucht. Zudem wurde der Übergang von Mineralölkohlenwasserstoffen in darin verpackte trockene Lebensmittel bzw. in das Lebensmittelsimulanz E Poly(2,6-diphenyl-p-phenylenoxid) (Tenax®) analysiert. Insbesondere Recyclingpapier (hergestellt aus recyceltem Altpapier) kann höhere Anteile an Mineralölbestandteilen enthalten, wobei der Ursprung häufig Druckfarben aus dem Altpapier sind. Als Indikatortsubstanz für Recyclat wurde Diisopropyl-naphthalin (DIPN) analysiert, welches in großen Mengen für die Herstellung von Selbstdurchschreibepapier verwendet wird. Die Daten werden gemäß der Empfehlung (EU) 2017/84 in das EU-Monitoring einfließen.

Ergebnisse/Diskussion

In den Tabellen 5.3 bis 5.5 sind die Ergebnisse zu den Mineralöl-Untersuchungen in der Verpackung, im Lebensmittel und im Lebensmittelsimulanz aufgeführt.

Ergebnisse zu MOSH-Fraktionen, die eine Summe von MOSH/POSH (POSH: gesättigte Kohlenwasserstoffe aus Polyolefinen) darstellen, weil die verwendeten Zwischenverpackungen Polypropylen oder Polyethy-

len enthalten, sind in die Statistik (s. Tab. 5.3) undifferenziert eingeflossen. Für 8 Proben wurde die Angabe „Summe MOSH/POSH“ übermittelt.

Erwartungsgemäß lagen die statistischen Kenngrößen zu den MOSH/MOAH-Fraktionen und DIPN bei den Recyclingverpackungen (soweit bestimmbar), bis auf ein Maximum (MOSH, > C16 bis ≤ C20) in einer Kombinationsverpackung aus Pappe und Folie aus China, durchweg höher als bei den Frischfaserverpackungen. Auch bei den in Recyclingmaterial verpackten Lebensmitteln lagen die statistischen Kenngrößen (soweit bestimmbar) zu den MOSH/MOAH-Fraktionen 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. Ein Rückschluss auf die Migration kann über den Vergleich der MOSH/MOAH-Verteilungsmuster in den Lebensmitteln und in den Verpackungen gezogen werden.

Anders sieht es bei der Untersuchung der Gegenstände zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Papier/Karton/Pappe, wie z. B. Muffinförmchen, aus. Hier wurde der tatsächliche Übergang aus dem Lebensmittelbedarfsgegenstand, der noch nicht mit einem Lebensmittel im Kontakt war, in das Lebensmittelsimulanz E gemessen. Es liegen dazu jedoch nur wenige Daten vor (s. Tab. 5.5). Auffällig war eine Probe aus China, aus der $1.590 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ der Fraktion MOSH, > C16 bis ≤ C20 migrierte. Diese Probe wies auch die Maximalwerte für MOSH, ≥ C10 bis ≤ C16 im Lebensmittelsimulanz ($365 \mu\text{g}/\text{dm}^2$) und die Maximalwerte für MOSH, ≥ C10 bis ≤ C16 ($1.540 \text{ mg}/\text{kg}$), MOSH, > C16 bis ≤ C20 ($7.340 \text{ mg}/\text{kg}$) und MOSH, > C16 bis ≤ C25 ($7.480 \text{ mg}/\text{kg}$) im Lebensmittelbedarfsgegenstand auf.

Derzeit gibt es keine gesetzlich verbindlichen Grenzwerte für die Gehalte an Mineralölbestandteilen in Lebensmitteln und Lebensmittelbedarfsgegenständen. Gemäß der BfR-Empfehlung „XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt“ darf der Übergang der Anteile an gesättigten Kohlenwasserstoffen mit einer Kohlenstoffzahl von C10 bis C16 auf Lebensmittel den vorübergehend festgesetzten Wert von $12 \text{ mg}/\text{kg}$ nicht überschreiten.²³ Dieser Richtwert wurde von einer Probe (1 %) überschritten. Gemäß dieser Empfehlung darf außerdem der Übergang der Anteile an gesättigten Kohlenwasserstoffen mit einer Kohlenstoffzahl von C16 bis C20 auf Lebensmittel den vorübergehend festgesetzten Wert von $4 \text{ mg}/\text{kg}$ nicht überschreiten. Dieser Richtwert wurde von 7 Proben (6,8 %) überschritten. Der Maximalwert von $67,0 \text{ mg}/\text{kg}$

²³ BfR-Empfehlung XXXVI. Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt

für C10 bis C16 und der Maximalwert von 78,0 mg/kg für C16 bis C20 waren in verpacktem, getrocknetem Blattgemüse unbekannter Herkunft quantifizierbar.

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 Verwendung einer funktionellen Barriere festgelegt. Ein Übergang von MOAH ist nicht zulässig. Dies wird durch eine Nachweisgrenze von 0,5 mg MOAH je kg Lebensmittel für den Übergang aus dem Lebensmittelbedarfsgegenstand definiert. 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 Mineralölfraktionen diskutiert.

Die im o. g. Entwurf aufgeführte Nachweisgrenze von 0,5 mg MOAH je kg Lebensmittel wurde von 9 Proben (8,5 %) überschritten. Für 3 dieser Proben wurde als Herkunftsland Deutschland, für eine Probe die Niederlande und für 3 dieser Proben ein Drittland angegeben. Der Maximalwert von 31,1 mg/kg war in Basmatireis aus Indien, der in einem Jutesack verpackt war, quantifizierbar.

Die eine Probe mit Überschreitungen des Richtwertes für den Übergang der Anteile von gesättigten Kohlenwasserstoffen mit einer Kohlenstoffzahl von C10 bis C16 und die 7 Proben mit Überschreitungen des Richtwertes für den Übergang der Anteile von gesättigten Kohlenwasserstoffen mit einer Kohlenstoffzahl von C16 bis C20 überschritten auch die Nachweisgrenze von 0,5 mg MOAH je kg Lebensmittel aus dem o. g. Entwurf zur Änderung der Bedarfsgegenständeverordnung.

Die Überschreitungen betrafen Lebensmittel in recycelten Verpackungsmaterialien und Lebensmittel, für die bezüglich ihrer Verpackungen zum Recyclingstatus keine Angabe gemacht wurde. Daten zu Barrierematerialien wurden für 4 dieser Proben übermittelt, wobei es sich hierbei um Polypropylen oder Polyethylen handelte. Alle diese Lebensmittel waren in bedruckten Materialien verpackt.

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, dass in 8 Proben Mineralölbestandteile aus der Verpackung auf das Lebensmittel übergegangen waren. Als Verpackungen wurden in diesen Fällen Recyclingkartons, bedruckte Kartons, bedruckte Textilbeutel oder mit „*Batching oil*“ behandelte Jutesäcke angegeben. In einer Probe war die Ursache der Kontamination mit Mineralölbestandteilen unklar. Möglicherweise wurde dieses Lebensmittel bereits vor dem Abpacken kontaminiert.

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 werden²⁴. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigten, 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 (93,2 %) eingehalten wurden. Insgesamt überschritten 9 von 132 verpackten Lebensmitteln (6,8 %) 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 9 Lebensmittelproben hauptsächlich auf die Verpackungsmaterialien zurückzuführen ist. Der prozentuale Anteil an Überschreitungen der Richtwerte ist im Vergleich zu den Untersuchungen im Vorjahr (6,1 %) minimal gestiegen.

Für das Monitoring 2019 sind weitere Untersuchungen zu MOSH/MOAH geplant.

²⁴ BfR: Fragen und Antworten zu Mineralölbestandteilen in Lebensmitteln, https://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_mineraloelbestandteilen_in_lebensmitteln-132213.html

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

Parameter	Probenzahl	Probenzahl mit quanti- fizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Frischfaserpackung						
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH)	34	34	109	44,4	217	1.400
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH)	34	27	6,09	4,60	11,7	38,2
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, ≥ C10 bis ≤ C16)	57	39	7,13	1,60	9,30	130
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C25)	46	45	30,5	12,5	43,0	600
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C20)	57	49	70,6	6,60	142	1.143
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C20 bis ≤ C25)	57	54	18,1	7,60	41,6	290
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C25 bis ≤ C35)	57	56	37,7	15,0	57,0	415
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C35 bis ≤ C50)	57	55	18,4	8,40	37,0	240
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C25)	45	27	8,77	2,10	14,3	101
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C25 bis ≤ C35)	45	25	5,17	1,60	9,00	93,1
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C35 bis ≤ C50)	45	9	2,61	0	6,04	40,9
Diisopropyl-naphthalin Isomerengemisch DIPN ^a	56	22	1,03	0,088	2,60	19,6
recyceltes Verpackungsmaterial						
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C20)	14	13	21,8	16,5	69,0	71,0
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C20 bis ≤ C25)	14	14	209	221	291	430
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C25 bis ≤ C35)	14	14	93,2	98,5	142	250
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C35 bis ≤ C50)	14	14	116	135	151	180
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C25)	14	14	227	228	400	400
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C25 bis ≤ C35)	14	13	81,5	84,5	150	150
keine Angabe zum Recyclingstatus						
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH)	85	85	608	76,0	1.847	8.100
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH)	85	57	59,3	4,93	150	1.360
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, ≥ C10 bis ≤ C16)	111	92	45,4	2,70	32,4	1.540
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C25)	97	97	301	22,6	552	7.480
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C20)	111	103	232	8,0	270	7.340
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C20 bis ≤ C25)	111	103	46,9	9,9	130	964
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C25 bis ≤ C35)	111	104	86,3	22,5	220	1.470
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C35 bis ≤ C50)	108	98	32,4	9,5	96,0	390

Fortsetzung nächste Seite

Parameter	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C25)	149	78	20,9	1,58	43,0	972
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C25 bis ≤ C35)	153	39	13,5	1,00	25,0	660
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C35 bis ≤ C50)	154	21	4,66	0	3,79	102
Diisopropylnaphthalin Isomerengemisch DIPN ^a	52	16	1,29	0	4,00	16,9
Gesamt						
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH)	128	128	475	72,0	1.200	8.100
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH)	128	92	49,7	5,24	150	1.360
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, ≥ C10 bis ≤ C16)	182	144	31,6	2,68	29,0	1.540
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C25)	157	156	213	21,0	291	7.480
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C20)	182	166	171	8,60	142	7.340
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C20 bis ≤ C25)	182	171	43,2	9,70	140	964
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C25 bis ≤ C35)	182	174	81,9	23,8	233	1.470
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C35 bis ≤ C50)	179	166	31,8	10,0	96,0	390
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, >C16 bis ≤ C25)	203	113	18,7	1,80	43,0	972
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C25 bis ≤ C35)	207	72	13,0	1,00	33,0	660
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C35 bis ≤ C50)	208	38	6,10	0	19,0	102
Diisopropylnaphthalin Isomerengemisch DIPN ^a	119	48	1,76	0,050	6,61	20,0

^a Indikatorsubstanz für Recyclat

Stoffe mit weniger als 10 Untersuchungen werden nicht aufgeführt.

Bei der statistischen Auswertung der Mineralölübergänge gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

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

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	Anteil > BW [%]
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH)	111	83	27,4	0,550	8,60	2.600	-	-	-
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH)	113	34	1,48	0,075	0,830	64,0	-	-	-
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, ≥ C10 bis ≤ C16)	103	32	0,971	0	0,750	67,0	12	1	1,0
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C25)	102	59	2,53	0,235	2,20	87,0	-	-	-
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C20)	103	49	1,65	0,075	1,50	78,0	4	7	6,8

Fortsetzung nächste Seite

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	Anteil > BW [%]
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C20 bis ≤ C25)	103	40	0,846	0,075	0,640	28,0	-	-	-
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C25 bis ≤ C35)	103	36	0,465	0,075	1,10	7,70	-	-	-
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C35 bis ≤ C50)	103	5	0,027	0	0,000	1,30	-	-	-
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C25)	103	26	0,753	0	0,340	26,0	-	-	-
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C25 bis ≤ C35)	103	8	0,126	0	0,075	5,30	-	-	-
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C35 bis ≤ C50)	103	1	-	-	-	0,230	-	-	-
MOAH, Summe aus > C16 bis ≤ C25 und > C25 bis ≤ C35	104	31	0,876	0,075	0,455	31,1	0,5	9	8,7
Diisopropylnaphthalin Isomerengemisch DIPN ^a	125	22	0,146	0	0,110	12,0	-	-	-

^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

Bei der statistischen Auswertung der Mineralöl-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

Tab. 5.5 Ergebnisse der Untersuchungen von Mineralölübergängen in das Lebensmittelsimulanz E (Tenax®-Migration)

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/dm ²]	Median [µg/dm ²]	90. Perzentil [µg/dm ²]	Maximum [µg/dm ²]
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, ≥ C10 bis ≤ C16)	13	8	35,3	0,800	37,0	365
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C16 bis ≤ C20)	21	16	141	3,90	415	1.590
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C20 bis ≤ C25)	21	16	6,03	2,80	17,4	36,4
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C25 bis ≤ C35)	21	12	6,51	0,480	25,0	44,0
Mineralöl gesättigte Kohlenwasserstoffe (MOSH, > C35 bis ≤ C50)	21	7	1,17	0	3,00	12,0
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C16 bis ≤ C25)	21	14	6,84	1,70	11,0	50,0
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C25 bis ≤ C35)	21	4	0,285	0	0,800	1,50
Mineralöl aromatische Kohlenwasserstoffe (MOAH, > C35 bis ≤ C50)	21	1	0,086	0	0,500	0,300
MOAH, Summe aus > C16 bis ≤ C25 und > C25 bis ≤ C35	21	15	7,13	1,70	11,5	51,5

Stoffe mit weniger als 10 Untersuchungen werden nicht aufgeführt.

Bei der statistischen Auswertung der Mineralöl-Gehalte gingen nicht nachweisbare Gehalte mit „0“ und nicht bestimmbare Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

5.3.3 Konservierungsstoffe in Farben für den Mal- und Zeichenbedarf und Modelliermassen

Hintergrund

Fingermalfarben, Farbtableten von Wasserfarben bzw. Tuschkästen, Knete, Modelliermassen, Seifenblasenspielzeug, Wabbelmassen, Wachsmalstifte und Tinte von Filzstiften wurden auf den Gehalt an Konservierungsstoffen untersucht.

Die Konservierung dieser Produkte dient dem Schutz der Erzeugnisse vor mikrobiellem Verderb sowohl in der Zeit von der Herstellung bis zum Verkauf als auch während der Verwendung. Wegen des teilweise hohen Wassergehalts ist eine Verkeimung über die Luft und durch Kinderhände nicht auszuschließen. Andererseits sind einige Konservierungsstoffe bekannte Allergene, die bei Verwendung im Spielzeug zur frühkindlichen Sensibilisierung gegenüber diesen Stoffen beitragen können.

Gemäß der Anlage C der Richtlinie 2009/48/EG (Spielzeug-Richtlinie) existieren Grenzwerte für Konservierungsstoffe in wässrigem Spielzeugmaterial, das für Kinder unter 36 Monaten bestimmt ist bzw. das dazu bestimmt ist, in den Mund genommen zu werden. Spielzeuge wie Kneten, sonstige Modelliermassen, Wachsmalstifte, Wasserfarben (Farbtableten) oder Filzstifte sind in ihrer Angebotsform nicht den wässrigen Spielzeugen zuzuordnen. Es ist jedoch vorhersehbar, dass diese Spielzeuge in ihrer Anwendungsform intensiven Hautkontakt haben. Kinder über 36 Monate sind von einer Sensibilisierung bzw. Allergie genauso betroffen wie jüngere Kinder, auf die sich die Regelung der Anlage C bezieht. Allergien können ein Leben lang erworben werden, daher ist der Schutz vor sensibilisierenden Substanzen auf Kinder in allen Altersgruppen zu beziehen. Ebenso zeigt die Realität (unabhängig von der Leitlinie DIN CEN ISO/TR 8124-8 zur Alterseinstufung und den Bestimmungsabsichten von Herstellern durch Kennzeichnungselemente), dass Seifenblasen oder Wasserfarben auch von Kindern unter 36 Monaten verwendet werden, auch wenn diese Spielzeuge nicht für diese Altersgruppe bestimmt sind.

Daher wurden in der [Tabelle 5.6](#) die Höchstwerte aus Anlage C der Richtlinie als Orientierungswerte (BW₁) für alle untersuchten Spielzeuge außer für Fingermalfarben herangezogen.

Fingermalfarben durften im Untersuchungszeitraum mit den im Anhang B der Spielzeugnorm DIN EN 71-7:2014+A1:2017 genannten Stoffen bis zu den dort festgelegten Höchstkonzentrationen konserviert werden. Außerdem kann aus der DIN EN 71-9:2005+A1:2007 (nicht europäisch harmonisierte Norm im Sinne der

Spielzeug-Richtlinie) für Phenol der Beurteilungswert von 10 mg/kg – der in die Spielzeug-Richtlinie aufgenommen wurde (anwendbar ab dem 04.11.2018) – und für Formaldehyd der Beurteilungswert von 0,05 % herangezogen werden. In dieser Norm sind weiterhin Beurteilungswerte für verschiedene Isothiazolinone aufgeführt. Diese Beurteilungswerte, in der [Tabelle 5.6](#) als „BW₂“ aufgeführt, werden für zugängliche Flüssigkeiten in Spielzeug, Modelliermassen, Knete und Ähnlichem angewandt. Zudem sind ab bestimmten Auslösewerten für diverse Konservierungsstoffe gemäß Verordnung (EG) 1272/2008 Warnhinweise auf dem Produkt anzugeben (s. Bemerkungen unter [Tab. 5.6](#)).

Ergebnisse/Diskussion

Insgesamt wurden 73 Proben auf Konservierungsstoffe untersucht. Die Ergebnisse sind den [Tabellen 5.6](#) und [5.7](#) zu entnehmen.

Lediglich 2 Proben (eine Knete, eine Modelliermasse) überschritten den Beurteilungswert von 10 mg/kg für 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on, wobei die Knete auch den Beurteilungswert von 10 mg/kg für 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on aus der DIN EN 71-9:2005+A1:2007 überschritt. Hinsichtlich der Orientierungswerte aus der Anlage C der Spielzeug-Richtlinie waren für 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on 4 Wasserfarben, 2 Wabbelmassen, 2 Filzstifte, eine Modelliermasse und eine Knete und für 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on eine Wabbelmasse, 2 Filzstifte, eine Modelliermasse und eine Knete auffällig. Die abweichende Anzahl zu den Werten in der [Tabelle 5.6](#) ergibt sich aus den Untersuchungen von Teilproben getrennt nach Farben. Auch wenn formal die Grenzwerte der Anlage C der Richtlinie 2009/48/EG nicht für alle untersuchten Spielzeuge gelten, besteht bei diesen Produkten dringender Handlungsbedarf, um das Allergierisiko für Kinder zu minimieren.

Bei 3 Proben Fingermalfarben (14,3 %) wurde der Grenzwert für 2-Phenoxyethanol überschritten. In das Spektrum der untersuchten Konservierungsstoffe wurden auch solche einbezogen, deren Anwendung in Fingermalfarben nicht zulässig ist. Es waren in 2 von 12 untersuchten Fingermalfarben Phenol (≤ 5 mg/kg) sowie die Isothiazolinone 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on in 38,1 %, 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on in 14,3 %, 1,2-Benzisothiazolin-3-on in 9,52 % und 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on in 4,76 % der untersuchten Fingermalfarben quantifizierbar. Für 2 Proben waren Gehalte von 4,71 mg/kg bis 4,98 mg/kg 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on quantifizierbar, in den übrigen Proben lagen die Gehalte an Isothiazolinonen bei 0,24 mg/kg und darunter. Bei den genannten Substanzen handelt es

sich um Kontaktallergene, die durch den bei Fingermalfarben zu erwartenden direkten Hautkontakt zu Sensibilisierung und Allergieauslösung führen können.

Ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Farben und dem Gehalt an Konservierungsstoffen ist aus den vorliegenden Daten nicht ableitbar.

Fazit

Die Beurteilungswerte für ein oder mehrere Isothiazolinone aus der DIN EN 71-9:2005+A1:2007, die für zugängliche Flüssigkeiten in Spielzeug, Modelliermassen, Knete und Ähnliches für Kinder im Alter über 36 Monate herangezogen wurden, wurden von 2 Proben (3,8 %, ohne Fingermalfarben) überschritten. Die in der Anlage C der Richtlinie 2009/48/EG festgelegten Grenzwerte, die für wässriges Spielzeug, das für Kinder

unter 36 Monaten bestimmt ist bzw. das dazu bestimmt ist, in den Mund genommen zu werden, wurden für ein oder mehrere Isothiazolinone in 10 von 52 Proben (19,2 %, ohne Fingermalfarben) überschritten. Diese Grenzwerte gelten nicht für alle untersuchten Spielzeuge. Da der Umgang mit diesen Spielzeugen aber mit einem intensiven Hautkontakt verbunden ist, kann ein erhöhtes Allergierisiko für Kinder angenommen werden. In Fingermalfarben ist die Anwendung der Isothiazolinone nicht zulässig; diese waren aber in 11 von 21 Proben in meist geringen Gehalten quantifizierbar.

Darüber hinaus überschritten 3 von 21 Proben Fingermalfarben den Höchstgehalt für 2-Phenoxyethanol – ein schwaches Kontaktallergen – und in 2 Proben war Phenol quantifizierbar, das in Fingermalfarben nicht als Konservierungsstoff zulässig ist.

Tab. 5.6 Ergebnisse der Untersuchungen auf Konservierungsmittel in Spielwaren und Scherzartikeln ohne Fingermalfarben

Stoff	Probenzahl	Anzahl Probe mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BW1 [mg/kg]	Anzahl > BW1	BW2 [mg/kg]	Anzahl > BW2
2-Methyl-4-isothiazolin-3-on	85	23	0,863	0	2,39	17,3	0,250 ^a	16	10 ^b	2
5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on	85	12	1,44	0	1,32	41,7	0,750 ^a	9	10 ^b	3
2-Octyl-2H-isothiazol-3-on	108	11	0,322	0	0,179	7,45	–	–	50 ^c	0
Quotient aus 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (3:1)	85	0	–	–	–	–	1,00 ^a	0	15 ^b , 1,5 ^c	0
Benzisothiazolon; 1,2-Benzisothiazolin-3-on	108	11	0,014	0	0,027	0,482	5,00 ^a	0	5 ^b , 50 ^c	0
p-Hydroxybenzoesäuremethylester E 218	108	13	12,5	0	0,138	603	–	–	–	–
p-Hydroxybenzoesäureethylester E 214	108	0	–	–	–	–	–	–	–	–
p-Hydroxybenzoesäurepropylester E 216	108	0	–	–	–	–	–	–	–	–
p-Hydroxybenzoesäurebutylester	108	0	–	–	–	–	–	–	–	–
p-Hydroxybenzoesäureisopropylester	108	0	–	–	–	–	–	–	–	–
p-Hydroxybenzoesäureisobutylester	108	0	–	–	–	–	–	–	–	–
p-Hydroxybenzoesäure	108	1	–	–	–	146	–	–	–	–
Bronopol	108	14	19,1	0	20,0	463	–	–	–	–
Sorbinsäure E 200	108	5	11,6	0	0	350	–	–	–	–
2-Phenoxyethanol	108	13	603	0	1.887	9.258	–	–	–	–
2-Chloracetamid	85	0	–	–	–	–	–	–	1000 ^c	0
1-Phenoxy-propan-2-ol	108	0	–	–	–	–	–	–	–	–
1,2-Dibrom-2,4-dicyanobutan; Methylidibromglutaronitril	85	0	–	–	–	–	–	–	–	–

Fortsetzung nächste Seite

Stoff	Probenzahl	Anzahl Probe mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BW1 [mg/kg]	Anzahl > BW1	BW2 [mg/kg]	Anzahl > BW2
Salicylsäure	108	2	0,345	0	0	19,2	-	-	-	-
Formaldehyd	85	28	33,4	0	147	373	-	-	500 ^b , 1000 ^c	0
Jodopropionylbutylcarbammat	85	0	-	-	-	-	-	-	1000 ^c	0
Orthophenylphenol E 231 o-Phenylphenol	108	4	24,5	0	0	814	-	-	-	-
o-Cymen-5-ol; 3-Methyl-4-(1-methylethyl)phenol; 4-Isopropyl-m-kresol	108	0	-	-	-	-	-	-	-	-
4-Chlor-m-kresol 4-Chlor-3-methylphenol	108	0	-	-	-	-	-	-	1000 ^c	0
2,2-Dibrom-2-cyanacetamid	85	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Phenol	111	0	-	-	-	-	10.000 ^{a,c}	0	10 ^{a*,b}	0
Zinkpyrithion	85	0	-	-	-	-	-	-	-	-

^a Richtlinie 2009/48/EG (*Höchstgehalt für Phenol von 10 mg/kg anzuwenden ab dem 04.11.2018). Aufgrund der im Text genannten Gründe wurden diese Höchstwerte zur Beurteilung aller Produkte herangezogen.

^b Beurteilungswert nach DIN EN 71-9:2005+A1:2007

^c VO (EG) Nr. 1272/2008: Konzentration, ab der der Hinweis EUH208 „Enthält (Name des sensibilisierenden Stoffes). Kann allergische Reaktionen hervorrufen“ erforderlich ist.

Die Berechnung der Gehalte der Konservierungsmittel erfolgt nach der lower bound-Methode.

Tab. 5.7 Ergebnisse der Untersuchungen auf Konservierungsmittel in Fingermalfarben

Stoff	Probenzahl	Anzahl Probe mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	HG ^a [mg/kg]	Anzahl > HG	BW [mg/kg]	Anzahl > BW
2-Methyl-4-isothiazolin-3-on	49	11	0,405	0	0,102	4,98	nicht zulässig ^a	11	-	-
5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on	49	6	0,009	0	0,067	0,090	nicht zulässig ^a	6	-	-
2-Octyl-2H-isothiazol-3-on	49	2	0,002	0	0	0,05	nicht zulässig ^a	2	-	-
Quotient aus 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (3:1)	38	1	-	-	-	0,700	nicht zulässig ^a	1	-	-
Benzisothiazolon; 1,2-Benzisothiazolin-3-on	49	3	0,010	0	0	0,240	nicht zulässig ^a	3	-	-
p-Hydroxybenzoesäuremethylester E 218	49	10	648	0	3.200	4.000	4.000 (als Säure) ^b	0	-	-
p-Hydroxybenzoesäureethylester E 214	49	1	0,004	0	0	0,180	4.000 (als Säure) ^b	0	-	-
p-Hydroxybenzoesäurepropylester E 216	49	0	-	-	-	-	1.400 (als Säure) ^b	0	-	-
p-Hydroxybenzoesäurebutylester	49	0	-	-	-	-	1.400 (als Säure) ^b	0	-	-
p-Hydroxybenzoesäureisopropylester	49	0	-	-	-	-	nicht zulässig ^a	0	-	-
p-Hydroxybenzoesäureisobutylester	37	0	-	-	-	-	nicht zulässig ^a	0	-	-
p-Hydroxybenzoesäure	37	3	25,6	0	0	470	4.000 (als Säure) ^b	0	-	-
Bronopol	37	0	-	-	-	-	1.000 ^a	0	-	-
Sorbinsäure E 200	49	2	136	0	0	3.475	6.000 ^a	0	-	-
2-Phenoxyethanol	51	51	6.951	6.400	9.990	11.187	10.000 ^a	5	-	-

Fortsetzung nächste Seite

Stoff	Probenzahl	Anzahl Probe mit quantifizierbarem Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	HG ^a [mg/kg]	Anzahl > HG	BW [mg/kg]	Anzahl > BW
1-Phenoxy-propan-2-ol	39	0	–	–	–	–	nicht zulässig ^a	0	–	–
1,2-Dibrom-2,4-dicyanobutan; Methyldibromglutaronitril	37	0	–	–	–	–	nicht zulässig ^a	0	–	–
Salicylsäure	37	0	–	–	–	–	nicht zulässig ^a	0	–	–
Orthophenylphenol E 231 o-Phenylphenol	37	2	0,114	0	0	2,50	2.000 ^a (angeg. als Phenol)	0	–	–
o-Cymen-5-ol; 3-Methyl-4-(1-methylethyl)phenol; 4-Isopropyl-m-kresol	37	0	–	–	–	–	1.000 ^a	0	–	–
4-Chlor-m-kresol; 4-Chlor-3-methylphenol	37	0	–	–	–	–	2.000 ^a	0	1.000 ^c	0
Phenol	37	2	0,178	0	0	5,00	nicht zulässig ^a	2	–	–

^a DIN EN 71-7:2014+A1:2017

^b DIN EN 71-7:2014+A1:2017: Anhang B, Tabelle B.1, Ref. Nr. 8: Für 4-Hydroxybenzoesäure, Methylparaben und Ethylparaben und ihre Salze: 0,4 % (als Säure) für einzelne Ester, 0,8 % (als Säure) für Estergemische. Für Butyl- und Propylparaben und ihre Salze: 0,14 % (als Säure) für die Summe der einzelnen Konzentrationen. 0,8 % (als Säure) für Gemische der Stoffe in diesem Eintrag (Ref. Nr. 8), bei denen die Summe der einzelnen Konzentrationen von Butyl- und Propylparaben und ihrer Salze 0,14 % nicht überschreitet.

^c VO (EG) Nr. 1272/2008: Konzentration, ab der der Hinweis EUH208 „Enthält (Name des sensibilisierenden Stoffes). Kann allergische Reaktionen hervorrufen“ erforderlich ist.

Die Berechnung der Gehalte der Konservierungsmittel erfolgte nach der lower bound-Methode.

5.3.4 Elementfreisetzung aus Schmuck und Piercings aus Metall bzw. ohne Materialdifferenzierung

Hintergrund

Nickel ist das häufigste Kontaktallergen. Seit Einführung von Grenzwerten für die Freisetzung ist ein leicht abnehmender Trend der Sensibilisierungsraten zu beobachten. Um diese Entwicklung aufrechtzuerhalten, ist eine weitere Überwachung der Nickel-Freisetzungsraten der auf dem Markt befindlichen Produkte erforderlich. Die erzeugten Daten können ggf. auch als Grundlage für eine aus Sicht des Verbraucherschutzes wünschenswerte weitere Absenkung der Migrationsgrenzwerte verwendet werden. Für die Freisetzung von Nickel gilt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 für Produkte mit Hautkontakt ein Grenzwert von 0,5 µg/cm²/Woche und für Piercings ein Grenzwert von 0,2 µg/cm²/Woche.

Auch die Elemente Chrom und Cobalt sind allergologisch relevant. Für die Chrom- und Cobaltlässigkeiten zeigten die Ergebnisse im Bundesweiten Überwachungsplan (BÜp) 2014, dass hohe Gehalte möglich sind. Um eine Risikobewertung abschließend vorneh-

men zu können, wurden im Monitoring 2018 weitere Daten zur Freisetzung von Chrom und Cobalt aus Schmuck und Piercings/Ohrsteckern gesammelt.

Über die Freisetzung von Aluminium aus Bedarfsgegenständen mit Körperkontakt liegen bisher wenige Informationen vor. Aufgrund der Aufnahme von Aluminium aus anderen Quellen wie z. B. Lebensmitteln und kosmetischen Mitteln sowie der derzeit diskutierten potenziellen Langzeitfolgen ist ein Überblick über Freisetzungsraten aus Bedarfsgegenständen mit Hautkontakt erforderlich.

Ergebnisse/Diskussion

In Tabelle 5.8 sind die Ergebnisse unterteilt nach sonstigem Schmuck und Piercings/Ohrsteckern. In 15 der 163 Proben (9,2 %) wurden Grenzwertüberschreitungen für die Nickellässigkeit festgestellt. Bei 3 dieser Proben handelte es sich um Piercings/Ohrstecker aus China oder unbekannter Herkunft (entspricht 7,0 % der Piercing-/Ohrstecker-Proben). Bei den übrigen 12 Proben handelte es sich um sonstigen Schmuck aus China, Deutschland, den Niederlanden oder unbekannter Herkunft (entspricht 10,0 % der sonstigen Schmuckproben). Die von den Werten in [Tabelle 5.8](#) abwei-

chende Anzahl ergibt sich aus den Untersuchungen von mehreren Teilproben. Bei Piercings/Ohrsteckern war der Maximalwert von 22,7 µg/cm²/Woche in einer Probe aus China, bei sonstigem Schmuck war der Maximalwert von 13,0 µg/cm²/Woche in einer Probe aus Deutschland quantifizierbar.

Die statistischen Kenngrößen zu den Lässigkeiten von Chrom und Aluminium in sonstigem Schmuck lagen höher als in den untersuchten Piercings/Ohrsteckern. Nur in einer Probe Piercings/Ohrstecker war ein höherer Wert für die Cobaltlässigkeit quantifizierbar als bei sonstigem Schmuck. Bei den Maximalwerten war die sehr hohe Chromlässigkeit von 77,6 µg/cm²/Woche bei Schmuck unbekannter Herkunft, die sehr hohe Aluminiumlässigkeit von 93,6 µg/cm²/Woche bei Schmuck aus Deutschland und die sehr hohe Cobaltlässigkeit von 5,83 µg/cm²/Woche bei einem Piercing/Ohrstecker aus China quantifizierbar.

Zusätzlich wurden 45 sonstige Schmuckproben auch auf die Lässigkeit von Antimon hin untersucht (Daten nur im Tabellenband aufgeführt). Eine Freisetzung von Antimon aus den Proben konnte nicht nachgewiesen werden.

Fazit

Die Auswertung der absoluten Nickel-Grenzwertüberschreitungen ergab Quoten von 7,0 % für Piercings/Ohrstecker sowie 10,0 % für Schmuck. Diese Ergebnisse zeigten, dass das Thema Nickellässigkeit im Rahmen der amtlichen Kontrolle nach wie vor verstärkt berücksichtigt werden sollte. Auch für die allergologisch relevanten Elemente Chrom und Cobalt und das in Diskussion stehende Aluminium wurden aktuelle Daten erhoben.

Für die Chrom- und Cobaltlässigkeiten zeigten die sehr niedrigen Medianwerte, dass die Mehrzahl der untersuchten Schmuckproben niedrige Gehalte aufwies. In Einzelfällen waren allerdings sehr hohe Lässigkeiten zu verzeichnen. Der hohe Medianwert für die Aluminiumlässigkeit wird in den Folgejahren weiter beobachtet werden.

Tab. 5.8 Ergebnisse der Untersuchungen der Elementfreisetzung aus Schmuck

Elementfreisetzung	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Lässigkeiten	Mittelwert [µg/cm ² /Woche]	Median [µg/cm ² /Woche]	90. Perzentil [µg/cm ² /Woche]	Maximum [µg/cm ² /Woche]	HG ^a [µg/cm ² /Woche]	Anzahl > HG ^a	Anteil > HG ^a [%]
Gesamt Schmuck/Piercings									
Chromlässigkeit	361	118	1,47	0,060	0,375	77,6	-	-	-
Nickelllässigkeit	344	131	0,391	0,050	0,223	22,7	0,2 bzw. 0,5	23	6,7
Cobaltlässigkeit	347	120	0,097	0,019	0,125	5,83	-	-	-
Aluminiumlässigkeit	305	144	2,10	0,600	3,50	93,6	-	-	-
Schmuck									
Chromlässigkeit	282	89	1,77	0,069	1,17	77,6	-	-	-
Nickelllässigkeit	269	97	0,368	0,062	0,270	13,0	0,5	19	7,1
Cobaltlässigkeit	273	89	0,055	0,021	0,125	0,321	-	-	-
Aluminiumlässigkeit	230	114	2,67	0,625	9,83	93,6	-	-	-
Piercings/Ohrstecker									
Chromlässigkeit	79	29	0,435	0,025	0,150	8,78	-	-	-
Nickelllässigkeit	75	34	0,471	0,033	0,050	22,7	0,2	4	5,3
Cobaltlässigkeit	74	31	0,252	0,008	0,050	5,83	-	-	-
Aluminiumlässigkeit	75	30	0,350	0,336	0,600	3,29	-	-	-

^a Migrationslimit gemäß REACH-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006)

Bei der statistischen Auswertung der Elementfreisetzung gingen nicht nachweisbare Freisetzungen und nicht bestimmbare Freisetzungen jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Berechnung ein (s. „Statistische Konventionen“).

5.3.5 Migration von Melamin und Formaldehyd aus Melamin-Formaldehyd-Harz, Harnstoff-Formaldehyd-Harz und Phenol-Formaldehyd-Harz aus zum Verzehr von Lebensmitteln bestimmten Kunststoff-Bedarfsgegenständen (hergestellt unter Verwendung von natürlichen Rohstoffen, z. B. Bambus, Mais)

Hintergrund

Seit einiger Zeit sind Lebensmittelbedarfsgegenstände, welche überwiegend als „aus natürlichen Materialien (z. B. Bambus, Maismehl) bestehend“ beworben werden, auf dem deutschen Markt und im Internethandel zu finden. Diese Produkte bestehen sehr häufig aus Melamin-Formaldehyd-Harz (MF). Die Migration von Melamin und Formaldehyd aus diesen Bedarfsgegenständen könnte u. a. durch die als Füllstoff genutzten natürlichen Materialien im Vergleich zu herkömmlichen MF-Produkten erhöht sein.

Im Vordergrund stehen hier „Coffee to go“-Becher und andere Lebensmittelbedarfsgegenstände, bei deren Herstellung neben Kunststoff Maismehl und Bambusfasern (Bambus-Ware) verwendet wurden. Solche Produkte werden häufig als „Bioplastik“, „100 % natürlich“ oder „kompostierbar“ gekennzeichnet. Wegen des formgebenden Kunststoff-Anteils unterliegen sie der Verordnung (EU) 10/2011, in der spezifische Migrationsgrenzwerte (SML) für Formaldehyd von 15 mg/kg und für Melamin von 2,5 mg/kg festgelegt sind.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat eine Empfehlung²⁵ zur Nutzung von Geschirr und Küchenutensilien aus MF herausgegeben.

Die Ermittlung einer möglichen irreführenden Kennzeichnung (Verbrauchertäuschung) im Sinne des Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuches (LGFB) ist gesondert zu betrachten.

Ergebnisse/Diskussion

Die Ergebnisse sind der Tabelle 5.9 zu entnehmen. Insgesamt wurden 56 Proben hinsichtlich der Migration von Melamin und Formaldehyd im 3. Migrat und im 5. Migrat untersucht. In 91 % dieser Proben wurde MF identifiziert; in den restlichen 9 % der Proben konnte das Material nicht eindeutig identifiziert werden. Die Untersuchung des 5. Migrats kann Aufschluss darüber geben, wie sich bei Mehrfachnutzung des Lebensmittelkontaktmaterials die Gehalte im Lebensmittel ändern.

In allen Proben war eine Migration von Melamin quantifizierbar, in 91 % eine Migration von Formaldehyd. Die SML aus der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 gelten für das 3. Migrat und wurden für Formaldehyd von 6 Proben (10,7 %) um das bis zu 19-fache und für Melamin von 14 Proben (25 %) um das bis zu 4-fache überschritten. Beim 5. Migrat konnte festgestellt werden, dass 7 Proben (12,5 %) Migrationswerte über 15 mg/kg Formaldehyd und 21 Proben (37,5 %) Migrationswerte über 2,5 mg/kg Melamin aufwiesen. Aufgrund der zum Teil hohen Migrationswerte erarbeitet das BfR derzeit eine Stellungnahme zur gesundheitlichen Bewertung.

Fazit

10,7 % der untersuchten Proben überschritten den spezifischen Migrationsgrenzwert (SML) für Formaldehyd und 25,0 % den SML für Melamin im 3. Migrat. Im 5. Migrat wurde eine Zunahme der Migrationswerte für Melamin ermittelt, für Formaldehyd waren die Migrationswerte ähnlich dem 3. Migrat. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass bei Mehrfachnutzung solcher Lebensmittelbedarfsgegenstände keine Abnahme der Gehalte mit diesen Stoffen zu erwarten ist, sondern insbesondere bei Melamin eine Zunahme.

Weitere Untersuchungen zu sowohl herkömmlichen Melaminartikeln, als auch Melamin-Formaldehyd-Harzen mit natürlichen Füllstoffen (z. B. Maismehl, Maisstärke) sind geplant.

Tab. 5.9 Ergebnisse der Untersuchungen auf Migration von Formaldehyd und Melamin aus Melamin-Formaldehyd-Harz, Harnstoff-Formaldehyd-Harz und Phenol-Formaldehyd-Harz aus Bedarfsgegenständen

Stoff	Lebensmittelsimulanz	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	HG ^a [mg/kg]	Anzahl > HG ^a	Anteil > HG ^a [%]
Formaldehyd	3. Migrat	56	51	12,6	6,34	21,4	292	15	6	10,7
Formaldehyd	5. Migrat	56	51	12,5	6,65	17,6	275	–	–	–
Melamin	3. Migrat	56	56	2,10	1,60	4,33	9,90	2,5	14	25,0
Melamin	5. Migrat	56	56	2,44	2,16	4,70	12,0	–	–	–

^a HG – Migrationslimit gemäß Verordnung (EU) Nr. 10/2011

Die Berechnung der Migrationswerte von Formaldehyd und Melamin aus Melamin-Formaldehyd-Harz, Harnstoff-Formaldehyd-Harz und Phenol-Formaldehyd-Harz erfolgte nach der lower bound-Methode.

²⁵ Stellungnahme Nr. 012/2011 des BfR vom 09.03.2011, https://bfr.bund.de/cm/343/freisetzung_von_melamin_und_formaldehyd_aus_geschirr_und_kuechenutensilien.pdf

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 (EWG) Nr. 315/93 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. Diese 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 gewerbsmäßigen 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 Simulanzen 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. Diese 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 herrührt, einschließlich ihrer Metaboliten und Abbauprodukte.

„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 0 gesetzt, im Falle von nb wird als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet. Aufgrund dieser Konvention kann der Median den Wert 0 annehmen, wenn mehr als 50 % der Ergebnisse nn waren. Analog dazu ist das 90. Perzentil gleich 0, wenn mehr als 90 % der Ergebnisse nn sind.
- Bei Mikroorganismen wird für nn und nb als Keimzahl der Wert 0 verwendet.
- Bei der (statistischen) Auswertung der ndl-PCB-Gehalte werden die Kriterien in Anhang IV der Verordnung (EU) 2017/644 angewandt. Demnach darf die Summe der Bestimmungsgrenzen nicht dioxin-ähnlicher PCB ein Drittel des Höchstgehalts nicht übersteigen. Ferner darf die Differenz zwischen upper bound- und lower bound-Werten im Bereich des Höchstgehalts nicht mehr als 20 % betragen.
- Bei Wirkstoffen, deren Rückstandsdefinition sich aus mehreren Einzelstoffen zusammensetzt, bezieht sich der Höchstgehalt auf die Summe. Bei der Auswertung bei summierten Pflanzenschutzmitteln werden nur die übermittelten Summen berücksichtigt.

- 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 Ergebnisse 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 Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze gleichgesetzt wird.
 - Untergrenze (lower bound): Die Berechnung der Untergrenze erfolgt, indem der Beitrag jedes nicht quantifizierbaren Ergebnisses gleich o gesetzt wird. Bei lower bound können der Median und die Perzentile den Wert o annehmen, wenn die entsprechenden Anteile an Ergebnissen nn bzw. nb sind.

Für Bedarfsgegenstände und Kosmetika:

- Bei primären aromatischen Aminen, Konservierungsstoffen sowie der Melamin- und Formaldehydmigration wird für nn und nb der Wert o verwendet.
- Bei den Stoffgruppen Nitrosamine und Mineralölbestandteile wird im Falle von nn der Gehalt gleich o gesetzt, im Falle von nb wird als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet.
- Bei der Auswertung der Elemente in kosmetischen Mitteln und der Elementlässigkeit aus Schmuck wird für nn und nb 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*
Postfach 12 06 29
53048 Bonn
E-Mail: IGI12@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 und Umwelt
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@mkulnv.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*
Lorentzendamms 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) Münster

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

Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA) 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

Zitierte Rechtsvorschriften

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

BedGgstV

Bedarfsgegenständeverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Dezember 1997 (BGBl. 1998 I S. 5), die zuletzt durch Art. 2 Abs. 1 des Gesetzes vom 15. Februar 2016 (BGBl. I S. 198) geändert worden ist

KmV

Verordnung zur Begrenzung von Kontaminanten in Lebensmitteln (Kontaminanten-Verordnung – KmV) vom 19. März 2010 (BGBl. I S. 287), geändert durch Art. 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)

RHmV

Rückstands-Höchstmengenverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Oktober 1999 (BGBl. I S. 2082; 2002 I S. 1004), die zuletzt durch Art. 3 der Verordnung vom 19. März 2010 (BGBl. I S. 286) geändert worden ist

WeinV

Weinverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. April 2009 (BGBl. I S. 827), die zuletzt durch Art. 1 der Verordnung vom 14. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2480) geändert worden ist

EU Rechtsvorschriften

Richtlinien und Empfehlungen

Richtlinie 2009/48/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2009 über die Sicherheit von Spielzeug, ABl. L 170 vom 30. Juni 2009, S. 1–37

Empfehlung 2013/165/EU der Kommission vom 27. März 2013 über das Vorhandensein der Toxine T-2 und HT-2 in Getreiden und Getreideerzeugnissen (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 91 vom 3. April 2013, S. 12–15

Empfehlung 2014/193/EU der Kommission vom 4. April 2014 zur Senkung des Cadmiumgehalts in Lebensmitteln (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 104 vom 8. April 2014, S. 80–81

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

Empfehlung (EU) 2018/464 der Kommission vom 19. März 2018 zur Überwachung der Metall- und Jodkonzentrationen in Seetang, Halophyten und auf Seetang basierenden Erzeugnissen (Text von Bedeutung für den EWR), C/2018/1560, ABl. L 78 vom 21. März 2018, S. 16–18

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. 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. 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. 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. 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) 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

Verordnung (EU) 2017/644 der Kommission vom 5. April 2017 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. 589/2014 (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 92 vom 6. April 2017, S. 9–34

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 Verbraucherexposition 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 2018

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 werden im Monitoring auch kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände untersucht.

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 2018 wurden insgesamt 8.755 Proben von den nachfolgend aufgelisteten Erzeugnissen in- und ausländischer Herkunft untersucht, dabei 7.453 Proben von Lebensmitteln, 626 Proben von kosmetischen Mitteln sowie 676 Proben von Bedarfsgegenständen.

Lebensmittel tierischer Herkunft

- Alaska Seelachs/Pollack (*Theragra chalcogramma*), (auch tiefgefroren)
- Blauschimmelkäse
- Brie
- Butter
- Camembert
- Geißelgarnele (*Penaeidae* sp.)
- Hackfleisch Rind (auch tiefgefroren)
- Hühnerfleisch
- Miesmuscheln (*Mytilus* sp.)
- Prawns (*Aristeomorpha* sp.)
- Pute (Fleisch, auch tiefgefroren)
- Rind (Fleisch, auch tiefgefroren)
- Roquefort
- Sahnejoghurt, u. a. aus Schafmilch
- Sahnesauermilch
- Thunfisch (auch tiefgefroren)
- Wildschwein, Fleisch (auch tiefgefroren)
- Wildschwein, Leber (auch tiefgefroren)

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Algen (getrocknet)
- Aprikosen
- Auberginen
- Austernseitlinge (*Pleurotus ostreatus*), (auch tiefgefroren)
- Babybananen
- Bananen
- Brennnesseltee

- Broccoli (auch tiefgefroren)
- Datteln (getrocknet)
- Dinkelkörner
- Eisenkrauttee
- Erbsen ohne Schote (auch tiefgefroren)
- Gemüsepaprika
- Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder
- Grapefruit
- Grünkohl (auch tiefgefroren)
- Gurken (Salatgurke)
- Haferkörner
- Kaffee geröstet (gemahlen)
- Kamillenblütentee
- Kochbananen
- Kräuterseitlinge (*Pleurotus eryngii*), (auch tiefgefroren)
- Kürbiskernöl (auch kaltgepresst)
- Leinsamen (auch aufgebrochen/geschrotet)
- Mais (Mehl und Grieß)
- Matete
- Melissentee
- Mohn (auch gemahlen)
- Olivenöl (kaltgepresst)
- Orangensaft
- Paprikapulver (Fruchtgewürz)
- Petersilienblätter
- Preiselbeeren (auch tiefgefroren)
- Radieschen

- Rooibostee
- Rucola
- Tafelweintrauben (rot/weiß)
- Tofu
- Wassermelonen
- Weizen (Körner und Vollkornmehl)
- Zuchtchampignons (*Agarius bisporus*), (auch tiefgefroren)
- Zuckermais (Gemüsemais)

Kosmetische Mittel

- Babypuder und Kinderzahncreme/-gel
- Make-up-Produkte
- Nagellack

Bedarfsgegenstände

- Gegenstand zum Kochen/Braten/Backen/Grillen aus Papier/Pappe/Karton
- Gegenstand zum Verzehr von Lebensmitteln aus Kunststoff
- Modelliermassen, Knete, Wabbelmassen
- Schmuck und Piercing/Ohrstecker
- Schuhbekleidung
- Seifenblasenlösung
- Wasserfarben, Fingerfarben, Plakatarben, Wachsmalstifte
- Verpackungsmaterial aus Papier/Pappe/Karton oder textile Verpackungsmittel und darin verpackte trockene Lebensmittel

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 Babypuder, Make-up-Puder, Rouge, Lidschatten und Kinderzahncreme/-gel auf Elemente sowie Nagellack auf NDELA und weitere Nitrosamine untersucht.

Bei den Bedarfsgegenständen wurden aromatische Amine in Schuhbekleidung, Konservierungsstoffe in verschiedenen Spielzeugmaterialien, die Freisetzung der Elemente Chrom, Cobalt, Aluminium sowie Nickel aus Schmuck und Piercings aus Metall untersucht. Des Weiteren wurden Mineralölbestandteile in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier, Pappe, Karton und textilen Verpackungsmitteln sowie deren Übergang in darin verpackte trockene Lebensmittel analysiert. Auch die Migration von Melamin und Formaldehyd aus Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Melamin-Formaldehyd-Harz, Harnstoff-Formaldehyd-Harz und Phenol-Formaldehyd-Harz, die unter Verwendung von natürlichen Rohstoffen wie Bambus oder Mais hergestellt wurden, war Bestandteil der Untersuchung.

Im Projekt-Monitoring wurden folgende 4 Themen mit insgesamt 785 Proben bearbeitet:

- Zearalenon in Soja
- Pyrrolizidinalkaloide in Tee
- Pflanzenschutzmittelrückstände in teilweise gegorenen Traubenmosten
- Bestimmung von Elementen in getrockneten Algen (Meeresalgen)