



Bundesamt für
Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit



BVL-Report · 12.4 Berichte zur Lebensmittelsicherheit

► Monitoring 2016



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.

© 2017 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

- Herausgeber: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)
Dienststelle Berlin
Mauerstraße 39-42, D-10117 Berlin
- Schlussredaktion: Doris Schemmel, Nina Banspach (BVL, Pressestelle)
- Koordination: Nina Banspach (BVL, Pressestelle)
- Redaktionsgruppe: Dr. Manfred Kutzke (Hamburg), Dr. Thorsten Stahl (Hessen), Friederike Habedank (MV), Dr. Ralph Kombal (NI), Dr. Susanne Esslinger (BfR), Klara Jirzik (BVL, Referat 101), Michael Jud (BVL, Referat 101), Anne Katrin Pietrzyk (BVL, Referat 103), Hannes Harms (BVL, Referat 103), Elise Curo Gutierrez (BVL, Referat 103), Dr. Peter Wend (BVL, Referat 103), Dr. Ines Ullrich (BVL, Referat 105)
- Redaktion: Hannes Harms, Dr. Peter Wend, Elise Curo Gutierrez, Klara Jirzik, Michael Jud, Dr. Ines Ullrich, Anne Katrin Pietrzyk, Günter Sommerfeld (alle BVL)
- Übersetzung: Sabine Hausdörfer (BVL, Referat 106)
- ViSdP: Nina Banspach (BVL, Pressestelle)
- Umschlaggestaltung: Fink & Fuchs AG, Wiesbaden
- Titelbild: © Fotolia/renagroby94
- Satz: Fink & Fuchs AG, Wiesbaden

Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2016

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.....	7
1.1.3	Bedarfsgegenstände	7
1.2	Summary	8
1.2.1	Foodstuffs.....	9
1.2.2	Cosmetic Products	13
1.2.3	Commodities/Daily Use Articles.....	13
2	Erläuterung des Monitorings	14
2.1	Rechtliche Grundlage und Organisation des Monitorings.....	14
2.2	Zielsetzung des Monitorings und Nutzung der Ergebnisse.....	15
2.3	Monitoringplan, Untersuchungszahlen und Herkunft der Proben	16
2.4	Probenahme und Analytik.....	17
3	Lebensmittel	18
3.1	Erzeugnis- und Stoffauswahl für Lebensmittel des Warenkorb- und Projekt-Monitorings.....	18
3.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der Lebensmittel.....	18
3.3	Ergebnisse des Warenkorb-Monitorings.....	22
3.3.1	Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel.....	22
3.3.1.1	Lebensmittel tierischer Herkunft.....	22
3.3.1.2	Lebensmittel pflanzlicher Herkunft.....	24
3.3.2	Chlorat.....	32
3.3.3	Quartäre Ammoniumverbindungen (QAV)	34
3.3.4	Dioxine und polychlorierte Biphenyle	35
3.3.5	Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)	38
3.3.6	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	40
3.3.7	Mykotoxine	42
3.3.7.1	Mutterkorn- bzw. Ergotalkaloide.....	42
3.3.7.2	Ochratoxin A	45
3.3.7.3	T-2-Toxin, HT-2-Toxin	46
3.3.7.4	Patulin	47
3.3.8	Elemente.....	48
3.3.8.1	Blei und Cadmium	49
3.3.8.2	Quecksilber.....	52
3.3.8.3	Kupfer.....	53
3.3.8.4	Aluminium.....	55
3.3.8.5	Arsen.....	56
3.3.8.6	Nickel.....	57
3.3.8.7	Chrom und Thallium.....	58
3.3.9	Nitrat.....	59
3.3.10	Perchlorat.....	60

3.4	Ergebnisse des Projekt-Monitorings	62
3.4.1	Projekt 01: Dioxine und PCB in Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung (Weidehaltung).....	62
3.4.2	Projekt 02: Vitamin A in Leber.....	66
3.4.3	Projekt 03: Antibiotika in Kalbfleisch.....	69
3.4.4	Projekt 04: Mutterkorn- bzw. Ergotalkaloide in Mahlerzeugnissen aus Dinkel	71
3.4.5	Projekt 05: Tropanalkaloide in Säuglings- und Kleinkindernahrung.....	73
3.4.6	Projekt 06: Pflanzenschutzmittelrückstände und ausgewählte Kontaminanten in Tiefkühlwaren pflanzlichen Ursprungs	75
3.4.7	Projekt 07: Dioxine und PCB in Hering und Aal aus der Ostseeregion	80
4	Kosmetische Mittel	83
4.1	Erzeugnis- und Parameterauswahl für kosmetische Mittel	83
4.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der kosmetischen Mittel	83
4.3	Ergebnisse des Monitorings kosmetischer Mittel	84
4.3.1	UV-Filter in Sonnenschutzprodukten.....	84
5	Bedarfsgegenstände.....	87
5.1	Erzeugnis- und Stoffauswahl für Bedarfsgegenstände.....	87
5.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der Bedarfsgegenstände	87
5.3	Ergebnisse des Monitorings von Bedarfsgegenständen.....	89
5.3.1	Phthalate in Verpackungsmitteln und Gegenständen für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe	89
5.3.2	Flüchtige organische Stoffe (VOC) in Bedarfsgegenständen aus geschäumten Kunststoffen mit Körperkontakt und in Spielwaren.....	91
5.3.3	Photoinitiatoren in Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe	93
5.3.4	Elemente in Spielwaren aus harten Kunststoffen.....	94
6	Glossar.....	96
7	Adressen der für das Monitoring zuständigen Ministerien und Behörden	99
8	Übersicht der für das Monitoring zuständigen Untersuchungseinrichtungen der Länder	101
9	Zitierte Rechtsvorschriften.....	103

1.1 Zusammenfassung

Das Monitoring ist ein System wiederholter repräsentativer Messungen und Bewertungen von Gehalten an gesundheitlich nicht erwünschten Stoffen wie Rückständen von Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfungsmitteln, 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 2016 aus dem repräsentativen Warenkorb der Bevölkerung folgende Lebensmittel, kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände in die Untersuchungen einbezogen worden (Warenkorb-Monitoring):

Lebensmittel tierischer Herkunft

- Hase/Kaninchen (Fleisch)
- Kalb (Leber)
- Kuhmilch 3,5 % Fett
- Lamm/Schaf (Leber)
- Reh/Hirsch (Fleisch)
- Schwein (Fett/Flomen)
- Schwein (Fleisch, Leber)

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Ananas
- Apfel
- Apfelsaft (klar, naturtrüb)
- Beikost für Säuglinge und Kleinkinder
- Blattsalate (Kopfsalat, Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso, Lollo bianco)
- Brötchen mit Roggenanteil
- Erdbeeren
- Grapefruit
- Himbeeren
- Kaffee geröstet (gemahlen)
- Kiwi
- Kohlrabi
- Nektarinen

- Obst-/Gemüsezubereitung für Säuglinge und Kleinkinder
- Pfirsiche
- Pflaumen
- Porree
- Reis (geschält und geschliffen)
- Rhabarber
- Roggenbrote
- Roggenkörner
- Roggenmehl
- Roggenmischbrote
- Sojabohnen
- Sojaflocken (ungezuckert)
- Sojagrieß
- Sojamehl
- Sonnenblumenöl
- Sonnenblumenöl kaltgepresst
- Spargel weiß/grün
- Tomaten
- Wein weiß/rot
- Weißkohl
- Weizenmehl Type 405/550
- Wildpilze
- Wirsingkohl
- Zucchini

Kosmetische Mittel

- Sonnenschutzprodukte mit hohem (30–50) und sehr hohem (50+) UV-Schutz

Bedarfsgegenstände

- Bedarfsgegenstände aus geschäumten Materialien mit Körperkontakt und Spielwaren
- Spielwaren aus harten Kunststoffen
- Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe
- Verpackungsmittel aus Papier, Karton, Pappe; Gegenstände für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe

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 Sonnenschutzprodukte mit hohem (30–50) und sehr hohem (50+) UV-Schutz auf den Gehalt an organischen UV-Filtern untersucht.

Bei Bedarfsgegenständen wurden in Verpackungsmaterial und Gegenständen für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe die Gehalte an Phthalaten und anderen Kontaminanten sowie deren Migration betrachtet. Des Weiteren wurden flüchtige organische Verbindungen (*volatile organic compounds*, VOC) in Bedarfsgegenständen aus geschäumtem Material mit Körperkontakt und in Spielwaren analysiert. In bedruckten Spielwaren aus Papier und Pappe wurden Photoinitiatoren bestimmt. Spielzeug und Beißringe aus Hartkunststoff wurden auf die Abgabe von Elementen untersucht.

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

- Dioxine und PCB in Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung (Weidehaltung)
- Vitamin A in Leber
- Antibiotika in Kalbfleisch
- Mutterkornalkaloide in Mahlerzeugnissen aus Dinkel
- Tropanalkaloide in Säuglings- und Kleinkinder-nahrung
- Pflanzenschutzmittelrückstände und ausgewählte Kontaminanten in Tiefkühlwaren pflanzlichen Ursprungs
- Dioxine und PCB in Hering und Aal aus der Ostsee-region

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 2016 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 2016 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 2016 insgesamt 8.961 Proben von Erzeugnissen in- und ausländischer Herkunft untersucht, dabei 8.047 Proben von Lebensmitteln, 366 Proben von kosmetischen Mitteln sowie 548 Proben von Bedarfsgegenständen. Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln dargestellt.

1.1.1 Lebensmittel

Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln

Lebensmittel tierischer Herkunft

Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln wurden in 32 % der untersuchten Proben von Kuhmilch, in 26 % der Proben von Reh/Hirsch und in 34 % der Schweineproben festgestellt.

Wie in anderen Lebensmitteln tierischer Herkunft waren hauptsächlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen quantifizierbar, die in der Vergangenheit in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln intensiv angewendet wurden und noch immer aus der Umwelt in die Nahrungskette gelangen.

Im Vergleich zu den Jahren 2010 und 2013 hat sich bei Milch der Anteil an Proben mit Rückständen insgesamt und insbesondere auch im Bereich der persistenten chlororganischen Verbindungen verringert.

Die zulässigen **Höchstgehalte** waren bei Lebensmitteln tierischen Ursprungs in keiner Probe überschritten und die Rückstände ergaben keine Anhaltspunkte für ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher.

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Pflanzenschutzmittelrückstände wurden in unterschiedlichem Ausmaß in allen darauf untersuchten Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft nachgewiesen.

Bei Sonnenblumenöl, Rhabarber und Spargel wurden die wenigsten quantifizierbaren Rückstände gefunden. Die höchsten Anteile mit quantifizierbaren Rückständen wurden bei Erdbeeren, Himbeeren und Pfirsichen festgestellt. In diesen Erzeugnissen wurden auch am häufigsten Mehrfachrückstände ermittelt.

In 1,2% der Proben von Erzeugnissen aus einheimischer Produktion wurden **Rückstände** von Wirkstoffen festgestellt, deren Anwendung für die entsprechende Kultur in Deutschland im Jahr 2016 nicht zugelassen war, am häufigsten bei Porree und Äpfeln.

Die höchsten Anteile an Proben mit Rückständen über den gesetzlich festgelegten Höchstgehalten waren bei Grapefruit (7,4%) und Wirsingkohl (5,6%) zu verzeichnen. Bei den weiteren 11 Erzeugnissen, bei denen Überschreitungen des Höchstgehaltes festgestellt wurden, lag dieser Anteil im Bereich zwischen 0,4% und 2,8%. Die übrigen 9 untersuchten Erzeugnisse wiesen keine Überschreitungen der zulässigen Höchstgehalte auf.

Die Trendbetrachtung zeigt keine einheitliche Entwicklung. Während einige Erzeugnisse eine stetige Abnahme der Rückstandsgehalte aufweisen (z. B. Weißkohl), ist dagegen bei anderen Lebensmitteln eine kontinuierliche Zunahme der Gehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen zu verzeichnen (z. B. Grapefruit).

Im Ergebnis der Risikobewertung wurden bei Rückstandsgehalten von Prochloraz in einer Probe Ananas und von Methiocarb in einer Probe Porree akute gesundheitliche Beeinträchtigungen für möglich gehalten.

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

Zusätzlich wurden in einem Monitoring-Projekt Pflanzenschutzmittelrückstände und ausgewählte Kontaminanten in Tiefkühl(TK-)waren pflanzlichen Ursprungs untersucht. Am Beispiel von je 2 Warengruppen aus den Bereichen Obst und Gemüse konnte in diesem Projekt gezeigt werden, dass sich TK-Waren hinsichtlich der Rückstandsgehalte deutlich von Frischware unterscheiden können. Eine mögliche Ursache könnte sein, dass TK-Ware aufgrund ihrer guten Lager- und Transportstabilität aus einer größeren Zahl von Herkunftsländern in die EU importiert wird. Außerdem könnte bei der Herstellung von TK-Produkten eine erleichterte Chargenvermischung gegeben sein. Eine ausgiebigere Nacherntebehandlung könnte sowohl zu einem weiteren Eintrag von Rückständen und Kontaminanten (Kreuzkontamination, Desinfektionsmittelnebenprodukte) als auch zu einer Abreicherung von Rückständen beispielsweise durch das Blanchieren führen.

Die Rückstände in den untersuchten TK-Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft erbrachten keine Anhaltspunkte für ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher.

Die Risikobewertung des BfR für Dithiocarbamate in TK-Rosenkohl ergab, dass bei den ermittelten Gehalten eine gesundheitliche Beeinträchtigung aufgrund der Aufnahme von Dithiocarbamaten durch den Verzehr von TK-Rosenkohl für Kinder und Erwachsene praktisch ausgeschlossen ist.

Chlorat

Römischer Salat/Eichblattsalat/Lollo rosso/Lollo bianco, Kopfsalat und Spargel wiesen hohe Anteile von Proben mit quantifizierbaren Gehalten an Chlorat auf. Um die für eine fundierte Risikobewertung benötigte Datenbasis zu vervollständigen, auf deren Grundlage spezifische Höchstgehalte festgesetzt werden können, werden auch im Monitoring 2017 und in den nachfolgenden Jahren zahlreiche Erzeugnisse auf Rückstände von Chlorat untersucht werden.

Quartäre Ammoniumverbindungen

In Ananas, Himbeeren, Kopfsalat, Pfirsichen/Nektarinen, Porree, Rhabarber, Weißkohl, Weißwein und Zucchini waren entweder nur Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC) oder Benzalkoniumchlorid (BAC) quantifizierbar. Dagegen waren in Gewebe von Reh/Hirsch und Spargel (weiß und grün) beide Stoffe quantifizierbar.

Mit Ausnahme zweier Einzelbefunde lagen alle Werte unter dem im Oktober 2014 in der Verordnung (EU) Nr. 1119/2014 vorläufig festgesetzten Rückstandshöchstgehalt von 0,1 mg/kg.

Um die für eine fundierte Risikobewertung und Überprüfung der vorläufigen Rückstandshöchstgehalte benötigte Datenbasis zu verbessern, werden BAC und DDAC auch weiterhin Gegenstand von Monitoringuntersuchungen bleiben.

Dioxine und polychlorierte Biphenyle (PCB)

Muskelfleisch von Hase/Kaninchen sowie Leber vom Schwein wiesen sehr geringe Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) und nicht-dioxinähnlichen PCB (ndl-PCB) auf.

Die Medianwerte für den Summenparameter für Dioxine und dl-PCB und für die Summe der ndl-PCB lagen in den Schaf-/Lammleberproben erwartungsgemäß höher. Der Höchstgehalt für den Summenparameter für Dioxine war in 5 Proben und der des Summenparameters für Dioxine und dl-PCB in 6 Proben überschritten.

In Kalbsleber waren die Gehalte an Dioxinen und dl-PCB im Median zwar deutlich geringer als in Schaf-/Lammleber, jedoch traten auch hier 2 Höchstgehaltsüberschreitungen für den Summenparameter für Dioxine und dl-PCB auf.

Außerdem war der Höchstgehalt für die Summe der 6 ndl-PCB in 4 Proben Kalbsleber und 2 Proben Schaf-/Lammleber überschritten.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass nach dem Wirksamwerden der aktuellen Höchstgehalte für Leber an Land lebender Tiere insbesondere bei Schaf-/Lammleber mit Überschreitungen für Dioxine und für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB gerechnet werden kann. Allerdings handelt es sich bei Schafleber um ein sehr selten verzehrtes Lebensmittel.

In einem Projekt wurden Dioxine und PCB in Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung (Weidehaltung) untersucht. Die aktuellen Untersuchungen haben bestätigt, dass Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung höhere Gehalte an Dioxinen und insbesondere dl-PCB aufweisen kann als Rindfleisch aus anderen Haltungsformen.

Bei 8 % der Proben lag eine nominelle Überschreitung des EU-Höchstgehaltes für den Summenparameter aus Dioxinen und dl-PCB vor, davon waren ausschließlich die Nachkommen der Mutterkühe betroffen.

Darüber hinaus wurde geprüft, inwiefern das Schlachalter einen Einfluss auf die Gehalte bei den Nachkommen von Mutterkühen haben könnte. Die meisten Überschreitungen des EU-Summenhöchstgehalts für Dioxine und dl-PCB traten bis zu einem Schlachalter von 15 Monaten auf. Diese Beobachtung sollte durch weiterführende Untersuchungen, z. B. in Forschungsprojekten, verifiziert werden, auch hinsichtlich einer zukünftigen Prognose zur Vermarktungsfähigkeit von Rindfleisch dieser Haltungsform.

In einem weiteren Monitoring-Projekt wurden Dioxine und PCB in Hering und Aal aus der Ostseeregion untersucht. Trotz der Persistenz und Ubiquität von Dioxinen und PCB sind in den Proben keine Überschreitungen der EU-weit festgelegten Höchstgehalte ermittelt worden. Die maximal ermittelten Gehalte liegen höchstens bei etwa 50 % der zulässigen Gehalte. Dennoch bleiben Dioxine und PCB aufgrund ihrer toxischen Eigenschaften auch weiterhin Stoffe, deren Monitoring in Lebensmitteln einen wichtigen Beitrag zur Abschätzung der Gesamtexposition darstellt.

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

Bei den Proben von Muskelfleisch von Hase/Kaninchen sowie von Reh/Hirsch waren keine PFAS-Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum bestimmbar.

Schweineleber wies nur geringe Gehalte an den Leitsubstanzen Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA) auf. Die anderen PFAS-Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum lagen unterhalb der Nachweisgrenze.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

In Röstkaffee lagen sowohl die quantifizierbaren Gehalte an Benzo(a)pyren als auch die PAK-4-Summengehalte auf niedrigem Niveau. Es ist zudem davon auszugehen, dass die in Röstkaffee enthaltenen fettlöslichen PAK nicht in nennenswertem Umfang in die wässrige Phase des Kaffeegetränks übergehen. Daher sind für den Verbraucher keine gesundheitlichen Risiken durch eine mögliche Exposition mit PAK zu erwarten. Nichtsdestotrotz müssen – entsprechend dem ALARA-Grundsatz (*as low as reasonably achievable*-Grundsatz) – die PAK-Gehalte in Lebensmitteln so niedrig sein, wie dies im Rahmen der guten Herstellungspraxis bzw. durch angemessene Verarbeitungsbedingungen zu erreichen ist.

Mykotoxine

Mutterkorn- bzw. Ergotalkaloide

Sojaerzeugnisse wiesen deutlich geringere Gehalte an Ergotalkaloiden auf als Roggenerzeugnisse, welche bereits in den vorangegangenen Jahren auf diese Mykotoxine untersucht worden waren. Roggenbrote, Roggenmischbrote und Brötchen weisen erwartungsgemäß geringere Ergotalkaloid-Gehalte auf als Roggenmehl. Auch die Ergotalkaloid-Gehalte in Roggenkörnern liegen im Durchschnitt niedriger als bei Roggenmehl, da es sich dabei zum Teil um speziell gereinigte Getreidekörner handelt, die als solche an den Verbraucher abgegeben werden. Bei allen untersuchten Warengruppen bestimmen einzelne stärker mit Ergotalkaloiden kontaminierte Proben die statistische Auswertung. Der Maximalwert bei den Roggenerzeugnissen für die Summe der betrachteten Ergotalkaloide trat bei einer Probe Roggenvollkornmehl mit Herkunft aus Deutschland auf.

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

In Rahmen eines Monitoring-Projektes wurden zusätzlich Mahlerzeugnisse aus Dinkel auf das Vorkommen von Mutterkornalkaloiden untersucht. Insgesamt konnten in 16 % der Proben Ergotalkaloide quantifiziert werden, davon am häufigsten Ergometrin (8,2 %).

Im Vergleich mit den Ergebnissen aus dem Monitoring-Projekt 2013 (Ergotalkaloide in Brot und Backmischungen), ergibt sich ein ähnliches Spektrum der Hauptalkaloide, wenn auch mit anderer Häufigkeitsverteilung.

Erwartungsgemäß sind sowohl der Probenanteil mit nachweisbaren Alkaloid-Gehalten bei Dinkelmahlerzeugnissen als auch die Mittelwerte der Einzelal-

kaloide deutlich geringer als bei Roggen. Der ermittelte Gesamtalkaloid-Gehalt mit maximal 441 µg/kg (90. Perzentil: 38,5 µg/kg) ist ebenfalls niedriger, wohingegen Einzelbefunde durchaus mit den Gehalten in roggenhaltigen Mehlen/Backmischungen vergleichbar sind.

Da sich Dinkel, wie auch andere alte Weizensorten, zunehmender Beliebtheit erfreuen, sollten für eine Stuserhebung weitere Untersuchungen anderer alter Getreidesorten durchgeführt werden.

Ochratoxin A

Die Gehalte an Ochratoxin A in Weizenmehl Type 405/550 bewegten sich auf sehr niedrigem Niveau und lagen nochmals niedriger als die Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2011. In Apfelsaft war OTA in keiner Probe quantitativ bestimmbar. Die letztmalige Untersuchung im Jahr 2013 wies bereits auf einen sehr niedrigen Belastungsgrad hin.

T-2-Toxin, HT-2-Toxin

In Sojabohnen waren wie bei der Voruntersuchung im Jahr 2011 keine T-2-/HT-2-Toxine quantifizierbar, ebenso wenig in den erstmalig untersuchten Sojamehlproben. Die T-2-/HT-2-Gehalte in Sojaflocken sind hingegen deutlich höher als in den anderen Sojaprodukten, zusätzlich traten bei einzelnen Proben hohe Gehalte auf. Zur Überprüfung dieser Befunde sollten zukünftig weitere Untersuchungen von Sojaerzeugnissen durchgeführt werden.

Die Kontamination mit T-2-/HT-2-Toxin in den ebenfalls untersuchten Proben Weizenmehl Type 405/550 und Roggenmehl ist, wie bereits die Ergebnisse aus dem Monitoring 2011 zeigten, als gering einzuordnen.

Patulin

Apfelsäfte wurden schon mehrmals im Monitoring auf das Vorkommen von Patulin untersucht. Die vorliegenden Proben wiesen insgesamt im Mittelwert niedrige Gehalte auf, vergleichbar mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2008. Höchstgehaltsüberschreitungen lagen aktuell nicht vor.

Inwieweit die Technologie der Saftherstellung sowie die verschiedenen Herkünfte und Vermarktungsarten das Vorkommen von Patulin in Apfelsaft beeinflussen, konnte auch durch die im Jahr 2016 durchgeführten Untersuchungen aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht geklärt werden. Hierfür wäre die Erhebung weiterer Daten notwendig, z. B. durch Forschungsprojekte.

Tropanalkaloide

Im Monitoring-Projekt zu Tropanalkaloiden in Säuglings- und Kleinkindernahrung haben die Unter-

suchungen gezeigt, dass insbesondere Atropin in den Proben eine gewisse Rolle spielt. Insgesamt sind nur 10 von 250 Proben über der Bestimmungsgrenze, diese Werte sind gering und liegen zwischen 0,23 µg/kg und 2,6 µg/kg. Dennoch liegen die Gehalte in 2 % der untersuchten Proben oberhalb des Höchstgehaltes von 1,0 µg/kg.

Der Höchstgehalt für Atropin und Scopolamin wurde von der EU-Kommission während des laufenden Projektes festgelegt. Auf eine Anpassung bezüglich der Mindestbestimmungsgrenze wurde jedoch verzichtet. Die Daten zeigen, dass die meisten Untersuchungseinrichtungen eine Bestimmungsgrenze unterhalb von 1,0 µg/kg angegeben haben und somit auch diesbezüglich eine sinnvolle Auswertung möglich war. Empfehlenswert ist nach Etablierung des Höchstgehaltes ein ähnliches Projekt, jedoch mit risikoorientiertem Ansatz, erneut durchzuführen (z. B. im Bundesweiten Überwachungsplan).

Aufgrund der Ergebnisse scheint das Thema Tropanalkaloide bei den Herstellern bereits innerhalb der HACCP-Konzepte (*Hazard Analysis and Critical Control Points*-Konzepte) gut etabliert zu sein. Keine der Proben fiel mit extrem hohen Gehalten auf.

Elemente

Die Untersuchungen wiesen größtenteils geringe Gehalte an Metallen und Halbmetallen auf. Der Anteil der Proben mit Überschreitung der in der VO (EG) Nr. 1881/2006 festgeschriebenen Höchstgehalte für Blei, Cadmium und anorganisches Arsen ist bis auf wenige Ausnahmen gering.

Im Vergleich zu anderen Lebensmitteln waren erhöhte Gehalte für Blei und Cadmium in Leber, insbesondere Schaf- bzw. Lammleber, zu verzeichnen. Für die in Schaf- und Lammleber gefundenen Höchstgehaltsüberschreitungen bei Quecksilber ist ein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher durch die Aufnahme von Quecksilber über den Verzehr dieser Lebensmittel bei den o. g. Befunden unwahrscheinlich.

Höhere Gehalte für bestimmte Schwermetalle wie Cadmium, Quecksilber und Nickel wurden zudem in Wildpilzen und Sojabohnenerzeugnissen bestimmt. Ein gesundheitliches Risiko durch die Aufnahme von Quecksilber über den Verzehr von Wildpilzen ist für den Verbraucher mit durchschnittlichem und hohem Verzehr bei den im Monitoring 2016 erhobenen Befunden unwahrscheinlich. Im Falle von Babynahrung lagen die Gehalte an Blei und Cadmium unterhalb der neuen EU-weit geltenden Höchstgehalte. Dies ist in Anbetracht der erhöhten Empfindlichkeit von Säuglingen und Kleinkindern gegenüber Blei und Cadmium zu begrüßen.

Bei Blei sind die Gehalte in Kalbs- und Schweineleber, Wildfleisch und Wildpilzen gegenüber den Vorjahren deutlich zurückgegangen. Künftige Monitoring-Untersuchungen sollten neben Gesamtarsen auch weitere Arsenspezies, insbesondere wie bisher das toxiologisch relevantere anorganische Arsen umfassen, um weitere Daten für eine verbesserte Expositionsabschätzung zu generieren.

Zudem konnte festgestellt werden, dass die untersuchten verarbeiteten Sojaerzeugnisse höhere Gehalte an Aluminium, Arsen, Kupfer, Nickel und insbesondere an Cadmium aufwiesen als unverarbeitete Sojabohnen. Die Gründe hierfür sollten in zukünftigen Untersuchungen abgeklärt werden.

Nitrat

Die Nitrat-Gehalte von Porree, Rhabarber und Weißkohl lagen insgesamt auf niedrigerem Niveau als in den Vorjahren. Kopfsalat wies von den untersuchten Lebensmitteln die höchsten Nitrat-Gehalte auf. Im Vergleich zu den Untersuchungen früherer Jahre sind die Nitrat-Gehalte bei Kopfsalat kaum zurückgegangen. In 4 % der Proben (Freilandanbau) war der geltende EU-Höchstgehalt in Höhe von 3.000 mg/kg überschritten. Die Empfehlung, geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Nitrat-Gehalte in diesem Lebensmittel einzuleiten, bleibt damit bestehen. Die Verbraucherinnen und Verbraucher sollten den Gemüseverzehr gemäß einer Stellungnahme des BfR keinesfalls einschränken, sondern auf eine abwechslungsreiche Gemüseauswahl achten.

Perchlorat

Die beprobten Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs wiesen sehr geringe Perchlorat-Gehalte auf. Die ermittelten 90. Perzentile sowie die meisten Maximalwerte lagen deutlich unterhalb der geltenden EU-Referenzwerte und damit auf einem sehr niedrigen Niveau. Referenzwert-Überschreitungen traten nur vereinzelt auf. Angesichts der niedrigen Gehalte besteht ggf. Spielraum für eine Absenkung der Referenzwerte für Perchlorat in Lebensmitteln auf europäischer Ebene, um sicherzustellen, dass auch weiterhin alle Anstrengungen unternommen werden, den Perchlorat-Gehalt in Lebensmitteln – entsprechend dem **ALARA**-Grundsatz – so weit wie möglich zu minimieren.

Vitamin A

Im Monitoring-Projekt zu Vitamin A wurden Vitamin-A-Gehalte in Leber in Hessen, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen analysiert.

Die Analyseergebnisse verdeutlichen, dass es bereits bei Verzehrsmengen von ca. 10 g/Tag, insbesondere bei Verzehr von Schweineleber, ungeachtet des sonstigen Lebensmittelverzehr, zu Überschreitungen der für Frauen im gebärfähigen Alter und erwachsene Männer abgeleiteten tolerierbaren höchsten Tagesaufnahmemenge (*Tolerable Upper Intake Level*, UL) von 3 mg/Tag kommen kann. Die Daten lassen darauf schließen, dass die in den 1990er Jahren gesetzlich festgelegten **Höchstmengen** für Vitamin-A-Zusätze in Futtermitteln nicht den gewünschten Effekt auf die Reduzierung des Transfers von Vitamin A aus Futtermitteln in Lebensmittel tierischer Herkunft hatten. In Abhängigkeit vom Herstellungsverfahren kann dies auch Auswirkungen auf die Vitamin-A-Gehalte von Wurstwaren, wie z. B. Leberwurst, haben. Hierzu werden weitere Erkenntnisse zur Gesamtaufnahme von Vitamin A aus den Ergebnissen der BfR-MEAL-Studie (Mahlzeiten für die Expositionsschätzung und Analytik von Lebensmitteln) erwartet. Die Empfehlung, in der Schwangerschaft auf den Verzehr von Leber aller Tierarten zu verzichten und beim Verzehr von leberhaltigen Produkten, sowohl in der Schwangerschaft als auch im Kleinkindalter, sehr zurückhaltend zu sein, muss daher aufrechterhalten werden.

In künftigen Monitoring-Projekten sollte untersucht werden, wie sich die im Jahr 2015 auf Basis von Empfehlungen des EFSA-FEEDAP-Gremiums erlassene Durchführungsverordnung (EU) 2015/724 zur weiteren Verringerung der Vitamin-A-Höchstgehalte in Futtermitteln auf die Vitamin-A-Gehalte in Leber für den menschlichen Verzehr und in den daraus hergestellten Wursterzeugnissen auswirkt.

Pharmakologisch wirksame Stoffe

Das Vorkommen von Antibiotika in Kalbfleisch wurde in einem Monitoring-Projekt untersucht. Alle untersuchten Kalbfleischproben entsprachen den gesetzlichen Vorgaben. Der ausschließliche Nachweis von Vertretern der Tetracyclingruppe in den rückstandspositiven Proben lässt sich zum einen mit der hohen Marktverfügbarkeit von Tetracyclinen erklären. Auf der anderen Seite sind weitere Tierarzneimittel mit hohem Marktanteil wie beispielsweise Wirkstoffe aus der Gruppe der β -Lactame aufgrund ihrer durch die chemische Struktur bedingten Instabilität in der Muskulatur weniger lange als Tetracycline nachweisbar. Die Herkunft des untersuchten Kalbfleisches hatte keinen Einfluss auf den Anteil rückstandspositiver Proben.

1.1.2 Kosmetische Mittel

UV-Filter in Sonnenschutzprodukten

Es wurden Überschreitungen für die in der VO (EG) Nr. 1223/2009 geregelten Höchstkonzentrationen für einzelne organische UV-Filter ermittelt. Der Höchstgehalt für Ethylhexylsalicylat wurde von insgesamt 19 % der Proben überschritten und der Höchstgehalt für Butylmethoxydibenzoylmethan von 10 %. Des Weiteren gab es Höchstwertüberschreitungen für Ethylhexyltriazon, Octocrylen, Isoamyl p-Methoxycinnamat, Homosalat, Ethylhexyldimethyl-PABA und Ethylhexylmethoxycinnamat. Die genannten Überschreitungen der Höchstgehalte betrafen insgesamt 94 von 368 Proben (entspricht 25,5%). Die ermittelten Daten zu den Summengehalten an UV-Filtern können als Basis für weitergehende Risikomanagementmaßnahmen dienen.

1.1.3 Bedarfsgegenstände

Phthalate in Verpackungsmitteln aus Papier, Karton, Pappe; Gegenstände für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe

In Verpackungsmaterial und Gegenständen für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe wurde der Phthalat-Gehalt sowie die Migration in das Simulanz **Tenax** untersucht. Die vom BfR empfohlenen Migrationswerte für DBP wurden von 6 % und für Diisobutylphthalat (DiBP) von 16 % der untersuchten Proben überschritten, der Richtwert für die Summe beider Phthalate wurde von 18 % der Proben überschritten. In den spezifizierten nicht recycelten Materialien waren keine Überschreitungen zu verzeichnen. Der vom BfR empfohlene Migrationswert für Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP) wurde in keiner Probe überschritten

Flüchtige organische Stoffe (VOC) in Bedarfsgegenständen aus geschäumten Materialien mit Körperkontakt und Spielwaren

Die flüchtigen organischen Substanzen Acetophenon, 2-Phenyl-2-propanol und α,α' -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzol wurden in Schuhbekleidung aus geschäumten Kunststoffen, Schutzunterlagen und Ballspielen nachgewiesen. Sehr hohe Gehalte wiesen die untersuchten Schuhe auf. Entsprechend der Stellungnahme Nr. 047/2008 des BfR sollten Verbraucher Plastik-Clogs mit starkem Geruch meiden. Diese Aussage sollte auch für andere Bedarfsgegenstände aus geschäumten Kunststoffen Anwendung finden.

Photoinitiatoren in Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe

In den untersuchten Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe wurden diverse Photoinitiatoren nachgewiesen. Benzophenon war in 71% der Proben mit Maximalwerten von bis zu 801 mg/kg bestimmbar und damit am meisten vertreten. Für konkrete Expositionsabschätzungen sollten zukünftig statt der Gehaltsbestimmungen Migrationsversuche durchgeführt werden.

Elementabgabe aus Spielzeug aus harten Kunststoffen für Kinder unter 36 Monaten

Die Ergebnisse dieser Untersuchung haben gezeigt, dass die Freisetzung von Elementen aus Spielwaren aus harten Kunststoffen als sehr gering einzustufen ist. Die in der RL 2009/48/EG geforderten Höchstmengen wurden von keiner Probe überschritten, ebenso nicht der Gehaltsgrenzwert für Cadmium gemäß VO (EG) Nr. 1907/2006.

1.2 Summary

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

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

Food of Animal Origin

- Hare (meat)
- Calf (liver)
- Milk 3,5 % fat
- Lamb/sheep (liver)
- Venison (meat)
- Pork (fat/leaf fat, meat, liver)

Food of Plant Origin

- Pineapple
- Apple
- Apple juice (clear/cloudy)
- Cereal-based baby food
- Fruit or vegetable based baby food
- Leaf lettuce (various kinds)
- Roll with rye portion
- Strawberries
- Grapefruit
- Raspberries
- Coffee (roasted, ground)
- Kiwi fruit
- Kohlrabi
- Nectarine
- Peach
- Plum
- Leek
- Rice (husked and milled)
- Rhubarb
- Bread (rye and rye-wheat-based)
- Rye grains
- Rye flour
- Soy beans
- Soy meal, flakes, grits
- Sunflower oil
- Sunflower oil, cold-pressed
- Asparagus (white/green)
- Tomato
- Wine, white/red

- White cabbage
- Wheat flour
- Wild mushrooms
- Savoy cabbage
- Courgette

Cosmetic Products

- Sunscreen products with high and very high UV protection (sun protection factor 30–50, and factor 50+, respectively)

Consumer items

- Packaging material and various items with food contact, made of paper, carton or, cardboard
- Toys and use items with body contact, made of foamed material
- Toys made of hard plastic
- Toys made of paper, carton, or cardboard

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, per- and polyfluorinated alkyl substances (PFAS), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), elements, mycotoxins, and nitrate).

In cosmetics, sunscreen products with high and very high UV protection (sun protection factors 30–50 and 50+, respectively) were examined for their content of organic UV filters.

As regards consumer items, packaging materials and products made of paper, carton, or cardboard and intended for food contact, were examined for content in phthalates and other contaminants and for migration of these substances. Furthermore, toys and consumer items of foamed materials and intended for body contact were analysed for volatile organic compounds (VOC). Toys made of paper and cardboard with colour print were analysed for photoinitiators. Baby toys and teething rings of hard plastics were examined for release of elements.

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

- Dioxins and PCB in beef originating from suckler cow husbandry (grazed cows)
- Vitamin A in liver (beef, calf, pork and lamb/sheep)
- Antibiotics in veal
- Ergot alkaloids in milled spelt products

- Tropane alkaloids in infant food
- Residues of plant protection products and selected contaminants in frozen foods of plant origin
- Dioxins and PCB in Baltic herring and eel

As far as comparison with results from earlier monitoring studies was possible, this was considered in the interpretation of findings. Yet, all statements and assessments in this report concerning the presence of substances that are undesirable from a health point of view, solely refer to the products, substances and substance groups considered in 2016. 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 2016 food monitoring programme again support the recommendation of a varied and balanced diet, in order to minimise the dietary intake of undesirable substances which is, to some degree, unavoidable.

In total, 8,961 samples of products of domestic and foreign origin were analysed in the framework of market basket and project monitoring in 2016, including 8,047 samples of foodstuffs, 366 samples of cosmetic products, and 548 samples of consumer items (here, certain products intended for food contact or body contact). The findings are presented in the following chapters.

1.2.1 Foodstuffs

Residues of plant protection products and pesticides Food of animal origin

Residues of plant protection products and pesticides were detected in 32 % of the samples tested in cow milk, 26 % of samples of venison, and 34 % of porcine samples.

As in other foodstuffs of animal origin, quantifiable residues mostly stemmed from ubiquitous, persistent organo-chlorine compounds that used to be applied heavily in the past in products for crop protection and pest control, and still enter the food chain from the environment now.

Compared to findings in the years 2010 and 2013, the portion of milk samples containing residues has declined, in particular with regard to residues of persistent organo-chlorine compounds.

Legal Maximum Residue Levels (MRLs) were not exceeded in any food sample of animal origin, and the residues found did not signal any health risk to consumers.

Food of plant origin

Residues of plant protection products were found to different extent in all foodstuffs of vegetal origin tested therefor.

Quantifiable residue findings were least frequent in sunflower oil, rhubarb, and asparagus, while they were most frequent, comparatively, in strawberries, raspberries and peach. These same foodstuffs also had the most frequent findings of multiple residues.

1.2 % of the samples of vegetal foodstuffs of domestic production – mostly of apple and leek – showed residues of active substances which were not authorised for use in the respective crops in Germany in 2016.

Samples carrying residues higher than the legal maximum residue levels occurred most frequently with grapefruit (7.4 % of samples) and savoy cabbage (5.8 %). There were 11 more foodstuffs with non-compliant residue findings, but here the portions of non-compliant samples ranged between 0.4 % and 2.8 %. The remaining nine foodstuffs of vegetal origin examined in this programme had no non-compliant residue findings.

Looking at the trend, there is no recognisable uniform development. While some products show a steady decline in residue loads (e.g., savoy cabbage), other foods show a continuous increase in residues of plant protection products (e.g., grapefruit).

The risk assessment of findings resulted in the opinion that the residues of prochloraz found in one sample of pineapple and residues of methiocarb in one sample of leek had a potential of acute health impairment.

All other residues found, including those exceeding the respective maximum residue levels, did not imply any acute health risks to consumers.

In addition to that, one monitoring project dealt with residues of plant protection products and selected contaminants in frozen food products of vegetal origin. This project demonstrated by the example of two product groups each from fruits and from vegetables, that frozen products may differ considerably from fresh products as regards residue loads. One reason may be that the high storage and transport stability of frozen food products encourages imports into the EU from a large number of originating countries. Also, production of frozen food products brings about more mixing of product batches. Multiple ways of post-harvest treatment of product intended for freezing may result both in more residues and contaminants (for instance, by cross-contamination or disinfection by-products) or in less residues, for instance as a result of blanching.

The residues found in deep-frozen foodstuffs of vegetal origin did not indicate health risks to consumers. In a risk assessment of dithiocarbamates in frozen Brussels sprouts, the Federal Institute for Risk

Assessment (BfR) came to the conclusion that a health risk to children and adults owing to intake of dithiocarbamates through consumption of frozen Brussels sprouts is practically excluded, based on the amounts of residues found.

Chlorate

Leaf lettuces (Romaine, oak leaf lettuce, lollo rosso/bianco), head lettuce, and asparagus had large portions of samples with quantifiable residues of chlorate. In order to strengthen the data basis needed for a solid risk assessment providing the basis for establishing specific maximum levels, the monitoring programmes of 2017 and the following years will continue to analyse chlorate in a large variety of products.

Quarternary ammonium compounds

Samples of pineapple, raspberries, head lettuce, peach/nectarine, leek, rhubarb, white cabbage, white wine, and courgettes contained quantifiable amounts of either didecyl dimethyl ammonium chloride (DDAC) or benzalkonium chloride (BAC), while venison (roe/deer) was found with quantifiable amounts of both.

Apart from two single findings, all concentrations measured were lower than the preliminary maximum residue level of 0.1 mg/kg established in October 2014 by Regulation (EU) No. 1119/2014.

In order to strengthen the data basis needed for a solid risk assessment and review of preliminary maximum levels, BAC and DDAC will continue to be subject to monitoring programmes in the years ahead.

Dioxins and polychlorinated biphenyls (PCB)

Muscle tissue of hare/rabbit and liver of pig showed very low concentrations of dioxins, dioxin-like PCB (dl PCB), and non-dioxin-like PCB (ndl PCB). In sheep and lamb liver, the medians of the sum parameter of dioxins and dioxin-like PCB and of the sum of non-dioxin-like PCB were higher, as it was to be expected. Five samples exceeded the maximum level for the sum dioxin parameter, and 6 samples the maximum level for the dioxins and dioxin-like PCB sum parameter.

Although the median of concentrations of dioxins and dioxin-like PCB in calf liver was clearly lower than in sheep/lamb liver, there were still two findings non-compliant with the legal maximum level for the sum parameter of dioxins and dioxin-like PCB in calf liver, too.

Apart from that, findings in 4 samples of calf liver and 2 samples of sheep/lamb liver exceeded the maximum level fixed for the sum of non-dioxin-like PCB.

The findings show that, after the current maximum levels for liver of terrestrial animals have taken legal effect, we have to expect non-compliant findings of di-

oxins and the sum of dioxin-like PCB, in particular in sheep's liver. However, sheep liver is rarely consumed in Germany.

One of the special monitoring projects dealt with dioxins and PCB in beef originating from pastured suckler cows. The findings showed that beef from pastured suckler cows may contain higher concentrations of dioxins and, in particular, dioxin-like PCB than beef produced by other kinds of animal keeping.

Eight per cent of the samples were nominally non-compliant with the EU maximum level for the sum dioxin and dl PCB parameter. All of these findings concerned the cows' offspring.

The project examined in how far the bovine's age at the time of slaughter had an effect on the concentrations found. It turned out that most of the non-compliant findings of sum of dioxins and dl PCB occurred in animals aged up to 15 months at the time of slaughter. This finding should be looked at more closely, such as in a research project, and also with regard to prognosticating the marketability of such beef in future.

Another monitoring project examined dioxins and PCB in herring and eel from the Baltic region. In spite of the persistence and omnipresence of dioxins and PCB, none of the findings exceeded the EU maximum levels. The highest concentrations found were at most about 50 % of the permitted maximum levels. Still, the monitoring of dioxins and PCB in food remains an important contribution to estimating the total human exposure.

Perfluorinated and polyfluorinated alkyl substances (PFAS)

No single substance of the range of PFAS looked for was detected in quantifiable amounts in muscle meat samples of hare and rabbit.

Pig's liver contained only low concentrations of the major PFAS perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA).

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)

Levels both of quantifiable benzo(a)pyrene and of PAH-4 sums were low in roasted coffee samples. In addition, one can assume that fat-soluble PAH contained in roasted coffee do not migrate to noteworthy extent to the watery phase of the coffee drink. Health risks to consumers from PAH exposure need therefore not be expected. Nevertheless, PAH concentrations in foodstuffs must be *as low as reasonably achievable* ("ALARA" principle) applying good manufacturing practice and fitting processing conditions.

Mycotoxins

Ergot alkaloids

Soy products showed clearly lower levels of ergot alkaloids than rye products, which were analysed for these mycotoxins under previous monitoring programmes. Rye bread, rye-wheat mixed breads, and rolls contained less ergot alkaloids than rye flour, as it was to be expected. Ergot alkaloids in rye grains were on average also lower than in rye flour, because grains are partly subjected to a special cleaning procedure before being sold to consumers. In all food groups tested under this monitoring programme, the statistical assessment was dominated by some single samples with heavier ergot alkaloid contamination. The maximum sum of ergot alkaloids found in rye products occurred in a sample of rye whole-meal flour originating from Germany.

The present findings in soy beans and soy products show that ergot alkaloids may be found apart from the known cereal products in other products, too.

One monitoring project examined ground spelt products for ergot alkaloids. These were detected to quantifiable amounts in 16 % of the samples, ergometrine being the alkaloid most frequently found (i.e., in 8.2% of the samples).

Compared to the findings of the 2013 monitoring project which dealt with ergot alkaloids in bread and baking mixtures, the spectrum of main alkaloid substances found is similar, though with a different frequency distribution pattern.

As expected, both the percentage of samples with detectable amounts of alkaloids and the average levels of the single alkaloid samples are lower in ground spelt products than in rye. The total alkaloid content, which was a maximum 441 µg/kg (90th percentile: 38.5 µg/kg) in ground spelt products, was also somewhat lower, while some single findings were quite in line with those found earlier in rye flours and baking mixtures.

With spelt wheat becoming increasingly popular – such as other old wheat varieties – more studies should be made in old grain varieties, in order to survey the status quo in this field.

Ochratoxin A

Ochratoxin A concentrations in type 405/550 wheat flour are very low, and again still lower than found in the 2011 monitoring programme. In apple juice, the ochratoxin A was not quantifiable at all. Findings in the previous monitoring tests of apple juice in 2013 already indicated a very low degree of contamination.

T-2 toxin, HT-2 toxin

T-2/HT-2 toxins were not quantifiable in soy beans, which was the same result as in the 2011 monitoring

tests. Neither did soy meal have quantifiable findings. Soy meal was tested for the first time under this monitoring programme. Flakes in contrast, contained clearly higher levels of T-2/HT-2 toxins than other soy products. Some single samples even showed high T-2/HT-2 toxin levels. In order to test these findings, soy products should continue to be monitored in future programmes.

The samples of type 405/550 wheat flour and rye flour, which were also tested for T-2/HT-2 toxins, showed as low contamination levels as found in the 2011 monitoring programme.

Patulin

Apple juices were repeatedly tested for patulin under the annual monitoring programmes. This year's samples contained low concentrations in the median, comparable to findings in 2008. There were no findings exceeding the legal maximum level.

The small sampling volume did again not allow clarifying questions such as, in how far the juice production method, origin of the apples, or marketing paths have an effect on patulin levels in the juice. This would require raising more data, such as in the framework of research projects.

Tropane alkaloids

The monitoring project dealing with tropane alkaloids in infant food showed that atropine in particular plays a certain role. Only 10 in 250 samples were found with quantifiable levels of atropine, and these levels ranged low, between 0.23 µg/kg and 2.6 µg/kg. Still, 2% of the samples exceeded the legal maximum level of 1.0 µg/kg.

The EU Commission fixed this maximum level for atropine and scopolamine while the monitoring project was in course. The Commission did not, however, adjust the respective minimum performance limit. The present data show that most of the laboratories involved in the project indicated a limit of quantification lower than 1.0 µg/kg, which means that the laboratory findings could be properly assessed in this respect. It is recommended to run a similar project again, but with a risk-oriented approach, such as in the framework of the National Control Plan *BÜp*, after the maximum level has been generally established.

The monitoring findings seem to indicate that the problem of tropane alkaloids is well addressed on the manufacturers' side through HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) programmes. None of the samples was conspicuous for extraordinarily high contents.

Elements

The large majority of samples tested for elements carried only low concentrations in metals and semi-metals.

The percentages of samples not complying with the maximum levels fixed for lead, cadmium, and inorganic arsenic in Regulation (EU) No. 1881/2006 are low, apart from very few exceptions.

Compared to other foodstuffs, enhanced levels of lead and cadmium were found in liver, in particular in sheep's or lamb's liver. Non-compliant concentrations were found with mercury in sheep's and lamb's liver, but a health risk to consumers is unlikely with all findings.

Apart from that, enhanced levels of certain heavy metals, namely cadmium, mercury, and nickel, were found in wild mushrooms and soy bean products. A health risk from mercury in mushrooms is still unlikely for consumers with average and high-rate consumption of mushrooms.

Levels of lead and cadmium in infant food were lower than the EU-wide, new maximum levels. This is good, given the increased sensitivity of infants and small children towards lead and cadmium.

Concentrations of lead in calf's and pig's liver, game meat, and wild mushrooms have noticeably declined, compared to findings of earlier monitoring programmes.

As regards arsenic, future monitoring programmes should consider both total and other kinds of arsenic, in order to generate more data for an improved exposure assessment. Inorganic arsenic, which is of higher toxicological importance and has also been considered so far, should receive particular attention.

The monitoring also showed that the processed soy products tested carried higher levels in aluminium, arsenic, copper, nickel, and in particular, cadmium, than unprocessed soy beans. The reasons for that should be investigated in further studies.

Nitrate

Nitrate levels in leek, rhubarb and white cabbage were, overall, lower than in the years before. Head lettuce had the highest levels among the foodstuffs tested. Compared to earlier monitoring programmes, nitrate levels in head lettuce have hardly declined. 4% of the samples, drawn from open-air crops, did not comply with the EU maximum level, which is 3000 mg/kg. The recommendation remains to take suitable measures to reduce nitrate contents in this food. Consumers should not reduce their consumption of vegetables, but take care to vary their choice of vegetables instead, according to an opinion published by the Federal Institute for Risk Assessment (BfR).

Perchlorate

The vegetal foodstuffs tested all showed very low perchlorate levels. Both the 90th percentile and most of

the maximum values determined were markedly lower than the respective EU reference values, and thus very low. Only a few single findings exceeded EU reference values. Given the low levels found, there might be room for lowering EU perchlorate reference values in foodstuffs, in order to encourage further efforts to reduce perchlorate in food, in line with the ALARA principle.

Vitamin A

Vitamin A was analysed in liver under a monitoring project run in Hesse, Mecklenburg-Western Pomerania, and Lower Saxony.

The findings make clear that consumption, namely of pig's liver, of only 10 g per day would already result in a daily vitamin A intake which exceeds the tolerable upper intake level of 3 mg/day, derived for women of birth-giving age and adult men. This is regardless of consumption of other foods. The data leads to the conclusion that the maximum level fixed for vitamin A additives to feed in the Nineties has not had the intended effect as regards reduction of transfer of vitamin A from feed to foodstuffs of animal origin. Depending on the manufacturing processes, this may also have an effect on the level of vitamin A in sausages, such as liver sausage. We expect to learn more facts on the total intake of vitamin A with foodstuffs from the BfR's MEAL study (dealing with food analysis and exposure assessment). In consequence, the recommendation persists to abstain from consuming liver of all animal species during pregnancy, and to be very sparing in consuming foodstuffs containing liver, both during pregnancy and for little children.

Future monitoring projects should look into the question how Commission Implementing Regulation (EU) 2015/724, which intends to further reduce vitamin A maximum levels in feed, has influenced vitamin A contents in liver intended for human consumption, and in sausages manufactured there from.

Pharmacological active substances

One monitoring project dealt with antibiotics in veal. All veal samples tested under this project were in line with legal requirements. The fact that only representatives of the tetracyclines group were detected in residue-positive samples may be explained by two facts. On the one hand, tetracyclines are easily available on the market. On the other hand, other antibiotics of high market availability, such as β -lactams, are not detectable in muscle as long as tetracyclines, because of their natural instability resulting from their chemical structure. The origin of the veal had no influence on the percentage of residue-positive samples in this monitoring study.

1.2.2 Cosmetic Products

UV filters in sunscreen products

There were some findings non-compliant with the maximum concentrations regulated by Regulation (EC) No. 1223/2009, as regards some organic UV filters. Findings in 19 % of the samples exceeded the legal maximum concentration of ethyl hexyl salicylate and 10 % exceeded the maximum concentration allowed for butyl methoxy dibenzoyl methane. Furthermore, there were non-compliant findings of ethyl hexyl triazone, octocrylene, isoamyl-p-methoxy cinnamate, homosalate, ethyl hexyl dimethyl-PABA, and ethyl hexyl methoxy cinnamate. The non-compliant findings concerned a total of 94 samples, out of 368 (corresponding to 25.5 %). The data obtained on total contents in UV filters could serve as a basis for further risk management measures in this regard.

1.2.3 Commodities/Daily Use Articles

Phthalates in food packaging and food contact products made of paper, carton, and cardboard

Food packaging material and food contact articles made of paper, carton, or cardboard were tested for phthalate concentrations and migration to a simulant product (Tenax). The migration limit values recommended by the BfR for DBP were exceeded in 6 % of the samples tested, and the recommended limit values for di-isobutyl phthalate (DiBP) in 16 % of the samples tested. The recommended limit value for the sum of both phthalates was exceeded in 18 % of the samples. Migration in materials that the specifications said were not recycled did not exceed any recommended limit values. The BfR's recommended migration limit for di-(2-ethyl hexyl)-phthalate (DEHP) was not exceeded in any sample.

Volatile organic compounds (VOC) in toys and commodities with body-contact made from foamed materials

The volatile organic substances acetophenone, 2-phenyl-2-propanol, and α,α' -dihydroxy-1,3-diisopropyl benzol were analysed in shoes made of foamed materials, paddings, and ball game sets. Shoes were found with very high contents in these substances. The Federal Institute of Risk Assessment (BfR) therefore recommended consumers to avoid plastic clogs with strong synthetic smell. The same holds for other daily use products made of foamed synthetic materials.

Photoinitiators in toys made of paper, carton, or cardboard

A variety of photoinitiators were found in the paper, carton, and cardboard toys tested. Benzophenone was the predominant finding, being present in 71 % of the samples, and with maximum levels of up to 801 mg/kg. In order to make actual exposure assessments, future studies should concentrate on migration tests rather than measuring concentration levels.

Release of elements from hard plastic toys intended for children aged under 36 months

The monitoring tests showed that there is very little release of elements from hard plastic toys. None of the samples exceeded maximum migration levels required by Directive 2009/48/EC, or the limit value for cadmium set by Regulation (EC) No. 1907/2006.

Erläuterung des Monitorings

2.1 Rechtliche Grundlage und Organisation des Monitorings

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

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

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

nationalen Monitorings² berücksichtigt. Weiterhin wird jährlich das mehrjährige koordinierte Kontrollprogramm (KKP) der EU zu Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln (DVO (EU) 2015/595) in das Warenkorb-Monitoring integriert.

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

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

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

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

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

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

2.2 Zielsetzung des Monitorings und Nutzung der Ergebnisse

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

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

werden auch genutzt, um bei Lebensmitteln die in der Regel EU-weit geltenden zulässigen Höchstgehalte für gesundheitlich nicht erwünschte Stoffe zu überprüfen und im Bedarfsfall auf eine Anpassung hinzuwirken sowie bei kosmetischen Mitteln Orientierungswerte für technisch unvermeidbare Gehalte unerwünschter Stoffe ableiten zu können. Beispiele für Stellungnahmen und Projekte, bei denen das BfR im Jahr 2016 Monitoring-Daten für die Expositionsabschätzungen verwendet hat, sind in Tabelle 2.1 aufgeführt.

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

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

Tab. 2.1 Nutzung von Monitoring-Daten für Expositionsabschätzungen des BfR im Jahr 2016

Thema	Anlass	Veröffentlichung
BfR ^a Stellungnahme: Gesundheitliche Bewertung von Rückständen an Patulin in Apfelsaft	Erlass BMEL ^b	
Gesundheitliche Bewertung von Furan in Lebensmitteln	Erlass BMEL	
Vorschlag der DG SANTE ^c zur grundlegenden Revision der EU-Höchstgehaltsregelung für Quecksilber in Lebensmitteln	Erlass BMUB ^d	
Risikobewertung von Bromat in Lebensmitteln	Erlass BMEL	
Risikobewertungen für kupferhaltige Pflanzenschutzmittel im Rahmen der gesetzlichen Zulassungs- und Genehmigungsverfahren	EU Peer Review Kupferverbindungen	
Risikobewertungen für kupferhaltige Pflanzenschutzmittel im Rahmen der gesetzlichen Zulassungs- und Genehmigungsverfahren	Vortrag Europäische Tagung zu Kupfer als Pflanzenschutzmittel/European Conference on Copper in Plant Protection	
Auswertung der Monitoringergebnisse zu Pflanzenschutzmittelrückständen 2009–2014 hinsichtlich der Abschätzung der chronischen und akuten Verbraucherexposition der deutschen Bevölkerung	Vortrag bei der Deutschen Pflanzenschutztagung (09/2016)	
Auswertung der Monitoringergebnisse zu Pflanzenschutzmittelrückständen 2009–2014 hinsichtlich der Abschätzung der chronischen und akuten Verbraucherexposition der deutschen Bevölkerung	BfR-Projekt	Bericht ans BMEL
Schnellwarnsystem: Dimethoat in Pflaumen	Rückstandswert wurde gesundheitlich bewertet	
BfR Stellungnahme: Gehalt von Kontaminanten in Wild	Erlass BMUB	
Auswertung der Monitoringergebnisse zu Pflanzenschutzmittelrückständen 2009–2014 hinsichtlich der Abschätzung der chronischen und akuten Verbraucherexposition der deutschen Bevölkerung	Vortrag bei der Sitzung des Forums Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (12/2016)	
Ethoxyquin in Fisch	Rückstandsdaten wurden gesundheitlich bewertet	

a BfR - Bundesinstitut für Risikobewertung

b BMEL - Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

c DG SANTE - Generaldirektion Gesundheit und Lebensmittelsicherheit der Europäischen Kommission

d BMUB - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

2.3 Monitoringplan, Untersuchungszahlen und Herkunft der Proben

Der Plan zur Durchführung des Monitorings 2016 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 2016 zu entnehmen und im Internet abrufbar (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Alle in diesem Bericht getroffenen Aussagen zur Rückstands- und Kontaminationssituation der Lebensmittel, kosmetischen Mittel und Bedarfsgegenstände beziehen sich ausschließlich auf die im Jahr 2016 im Monitoring untersuchten Erzeugnis-Parameter-Kombinationen.

Die meisten der untersuchten Stoffe und Stoffgruppen können auch in anderen Erzeugnissen enthalten sein, die nicht Gegenstand des Monitorings 2016 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 2016 dargestellt (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

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

Bei der Auswertung der Messergebnisse und der Ermittlung der statistischen Kenngrößen (Median, Mittelwert und Perzentil) sind neben den zuverlässig bestimmbar 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 quantitativ nicht exakt bestimmbar (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 2016 wurden alle Ergebnisse einbezogen, die dem BVL bis zum 30. März 2017 zur Verfügung gestellt wurden.

Mit der Herkunft der Proben ist in der Regel der Staat bezeichnet, in dem das beprobte Material hergestellt wurde. Wenn dieser nicht bekannt ist, wird gelegentlich der Staat angegeben, in dem derjenige (Produktverantwortliche) seinen Sitz hat, der das beprobte Material unter seinem Namen in den Verkehr bringt.

Somit entspricht z. B. bei einigen Lebensmittelproben die Herkunftsangabe „Inland“ nicht dem Ursprungsland des Ausgangsproduktes, sondern dem Staat, in dem das Produkt verarbeitet bzw. abgepackt wurde.

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 2016 entnommen werden (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

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

Die Entnahme der Proben ist Aufgabe der zuständigen Behörden der Länder. Die Untersuchungen erfolgen in den amtlichen Untersuchungseinrichtungen der Länder. Gemäß den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 sind alle Laboratorien akkreditiert. Um vergleichbare Analyseergebnisse zu erhalten, wurden die Proben für die Analyse entsprechend dem Handbuch zum Monitoring 2016 vorbereitet.

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

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

Lebensmittel

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

Im Jahr 2016 wurden im Warenkorb-Monitoring 7 Lebensmittel tierischen Ursprungs und 37 Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen pflanzlichen Ursprungs untersucht. Kuhmilch, Schwein (Fett/Flomen), Apfel, Beikost für Säuglinge und Kleinkinder, Blattsalate, Erdbeeren, Nektarinen, Pfirsiche, Porree, Roggenkörner, Tomaten, Wein, Weißkohl und Wirsingkohl wurden entsprechend der **KKP**-Verordnung (DVO (EU) 2015/595) berücksichtigt.

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

In Tabelle 3.1 sind die Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen und die darin untersuchten Stoffe bzw. Stoffgruppen im Warenkorb-Monitoring 2016 zusammengefasst. Folgende Lebensmittel wurden erstmalig im Monitoring untersucht: Hirsch, Dinkelmehl/-schrot/-grütze und Speisekleie aus Dinkel.

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 2016 durchgeführten Projekte aufgeführt.

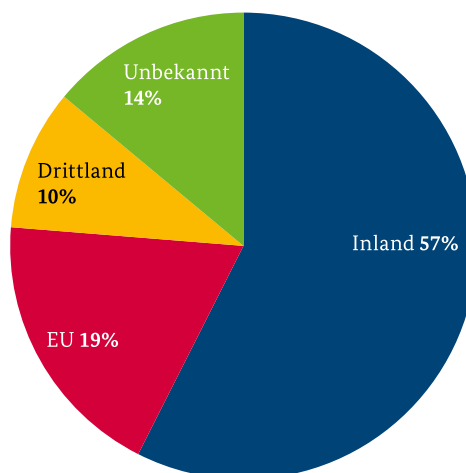
3.2 Untersuchungszahlen und Herkunft der Lebensmittel

Im Jahr 2016 wurden insgesamt 9.618 Untersuchungen an 8.047 Proben von Lebensmitteln im Warenkorb- (6.557 Proben) und Projekt-Monitoring (1.490 Proben) vorgenommen. Entsprechend dem Marktangebot stammten 995 Proben (11,9%) aus der ökologischen Landwirtschaft.

Vom Gesamtprobenaufkommen waren 6.415 Proben (79,7%) von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs, einschließlich Säuglingsanfangs- und Folgenahrung, sowie 1.632 Proben (20,3%) 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 2016 wesentlich mehr im Inland erzeugte, hergestellte oder verpackte Lebensmittel und dafür weniger Produkte aus anderen Mitgliedsstaaten der EU und Drittländern untersucht.

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



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

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

Lebensmittel (Warenkodess ^a)	untersuchte Stoffe bzw. Stoffgruppen	Herkunft								Untersuchun- gen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Kuhmilch 3,5 % Fett, ultrahocherhitzt, Konsummilch (10200)	PSM	108	96,4	1	0,9	–	–	3	2,7	112
Schwein, Fleischteilstück, auch tiefgefroren (61600)	Elemente	110	92,4	–	–	–	–	9	7,6	119
Hase/Kaninchen (063401/063402/064007/ 064008/064009/64010)	PFAS, Dioxine/PCB, Elemente	83	32,0	62	23,9	94	36,3	20	7,7	259
Reh/Hirsch (064003/064004/ 064043/64044)	PSM, PFAS, Elemente	227	73,7	16	5,2	47	15,3	18	5,8	308
Kalb, Leber, auch tief- gefroren (61001)	Dioxine/PCB, Elemente	145	84,3	18	10,5	–	–	9	5,2	172
Lamm/Schaf, Leber, auch tiefgefroren (62401)	Dioxine/PCB, Elemente	176	89,8	7	3,6	1	0,5	12	6,1	196
Schwein, Leber, auch tiefgefroren (61701)	PFAS, Dioxine/PCB, Elemente	186	89,0	3	1,4	–	–	20	9,6	209
Schwein, Fett/Flomen (061800/061801/ 061802/61803)	PSM	90	94,7	–	–	–	–	5	5,3	95
Weizenmehl, Type 405/550 (160112/160113)	OTA, TriA	126	84,6	2	1,3	–	–	21	14,1	149
Roggenkörner (150201)	PSM, ErgA	196	92,0	–	–	1	0,5	16	7,5	213
Roggenmehl (160101/160102/160103/ 160104/160105/160107/ 160108)	ErgA, TriA, Elemente	180	80,0	2	0,9	–	–	43	19,1	225
Reis, geschält und geschliffen (150603/150604/ 150609/150610)	Elemente	25	26,9	29	31,2	19	20,4	20	21,5	93
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis) (150603/150604/150605/ 150608/150609/150610)	Elemente	14	16,9	21	25,3	25	30,1	23	27,7	83
Sojabohnen, Sojamehl, Sojagrieß, Sojaflocken (ungezuckert) (230122/230203/ 230204/230213/ 230217)	ErgA, TriA, Elemente	65	36,5	63	35,4	29	16,3	21	11,8	178
Sonnenblumenöl, auch kaltgepresst (130414/130442)	PSM	38	39,2	7	7,2	8	8,2	44	45,4	97
Wildpilze: Maronen- Röhrling/Steinpilz/ Pfifferling; auch tief- gefroren (270306/270307/270501/ 280701/280704/280706)	Elemente	24	31,6	17	22,4	17	22,4	18	23,7	76

Lebensmittel (Warenkodex ^a)	untersuchte Stoffe bzw. Stoffgruppen	Herkunft								Untersuchun- gen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Wein, weiß (3301xx/ 3302xx/3303xx/3304xx)	PSM, Elemente	91	48,1	76	40,2	11	5,8	11	5,8	189
Wein, rot (3301xx/ 3302xx/3303xx/3304xx)	PSM, Elemente	69	34,7	95	47,7	30	15,1	5	2,5	199
Apfelsaft ^b (klar, natur- trüb) (310601)	OTA, Patulin, Elemente	260	83,6	10	3,2	5	1,6	36	11,6	311
Kaffee geröstet (gemahlen) (460201)	PAK, Elemente	107	65,6	4	2,5	16	9,8	36	22,1	163
Rhabarber (290514)	PSM, Nitrat	285	92,8	8	2,6	–	–	14	4,6	307
Apfel (290201)	PSM	150	66,1	45	19,8	14	6,2	18	7,9	227
Pfirsiche, Nektarinen (290303/290306)	PSM	1	0,5	197	90,4	15	6,9	5	2,3	218
Pflaumen (290305)	PSM	69	34,8	103	52,0	20	10,1	6	3,0	198
Erdbeeren (290102)	PSM, Elemente	236	68,8	98	28,6	–	–	9	2,6	343
Himbeeren, auch tiefge- frozen (290103/300202)	PSM	34	17,6	23	11,9	26	13,5	110	57,0	193
Ananas (290501)	PSM, Elemente	1	0,3	2	0,7	274	94,5	13	4,5	290
Kiwi (290513)	PSM	–	–	95	51,6	82	44,6	7	3,8	184
Grapefruit (290405)	PSM	–	–	73	36,0	113	55,7	17	8,4	203
Kopfsalat (250101)	PSM, Nitrat	139	71,3	50	25,6	–	–	6	3,1	195
Römischer Salat, Eichblatt- salat, Lollo rosso, Lollo bianco (250104/250134/ 250137/250138)	PSM	54	63,5	29	34,1	–	–	2	2,4	85
Weißkohl (250111)	PSM, Elemente, Nitrat	238	76,0	44	14,1	3	1,0	28	8,9	313
Wirsingkohl (250113)	PSM	75	83,3	7	7,8	–	–	8	8,9	90
Kohlrabi	PSM	146	73,0	29	14,5	–	–	25	12,5	200
Spargel, weiß; Spargel, grün (250225/250226)	PSM	186	77,2	36	14,9	10	4,1	9	3,7	241
Porree (250122)	PSM, Elemente, Nitrat	310	72,1	89	20,7	–	–	31	7,2	430
Tomaten (250301)	PSM, Elemente	82	25,0	209	63,7	25	7,6	12	3,7	328
Zucchini (250309)	PSM	83	41,1	95	47,0	7	3,5	17	8,4	202
Beikost für Säuglinge und Kleinkinder (481406/481407)	PSM, Elemente	41	39,0	6	5,7	2	1,9	56	53,3	105
Roggenbrote (170201/ 170202/ 170203/170204)	ErgA	77	71,3	–	–	–	–	31	28,7	108
Roggenmischbrote (170304/170305/170307/ 170308/ 170309/170310)	ErgA	98	71,0	–	–	–	–	40	29,0	138
Brötchen mit Roggen- anteil (171501/171502/ 171503/171504/ 171505/171506)	ErgA	71	84,5	3	3,6	–	–	10	11,9	84
Gesamt		4696	57,8	1674	20,6	894	11,0	864	10,6	8128

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

b 100 % Fruchtgehalt

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

Projektbezeichnung und Fragestellung	Lebensmittel (Warenkodes ^a)	untersuchte Stoffe bzw. Stoffgruppe	Herkunft								Untersuchungen, gesamt
			Inland		EU		Drittland		unbekannt		
			n	%	n	%	n	%	n	%	
P01 – Dioxine und PCB in Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung (Weidehaltung)	Fleischteilstücke Rind, auch tiefgefroren (060200)	Dioxine und PCB	123	99,2	–	–	–	–	1	0,8	124
P02 – Vitamin A in Leber	Leber Rind, auch tiefgefroren (060301) Leber Kalb, auch tiefgefroren (061001) Leber Schwein, auch tiefgefroren (061701) Leber Lamm/Schaf, auch tiefgefroren (062401)	Vitamin A	41	53,9	–	–	–	–	35	46,1	76
P03 – Antibiotika in Kalbfleisch	Fleischteilstück Kalb, auch tiefgefroren (060900)	Antibiotika	169	73,8	51	22,3	1	0,4	8	3,5	229
P04 – Mutterkornalkaloide in Mahlerzeugnissen aus Dinkel	Dinkelmehl Type 630 (160131) Dinkelmehl Type 812 (160132) Dinkelmehl Type 1050 (160133) Dinkelvollkornmehl (160134) Dinkelschrot (160312) Speisekleie aus Dinkel (160803) Dinkelflocken (160916) Dinkelgrütze (160917)	Mutterkornalkaloide	263	77,1	5	1,5	21	6,2	52	15,2	341
P05 – Tropanalkaloide in Säuglings- und Kleinkindernahrung	Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder (481200–481207)	Tropanalkaloide	205	82,0	5	2,0	11	4,4	29	11,6	250
P06 – Pflanzenschutzmittelrückstände und ausgewählte Kontaminanten in Tiefkühlwaren pflanzlichen Ursprungs	Rosenkohl, tiefgefroren (260201) Grüne Bohne, tiefgefroren (261207) Johannisbeere rot, tiefgefroren (300206) Sauerkirsche, tiefgefroren (301602)	Pflanzenschutzmittelrückstände und ausgewählte Kontaminanten	82	19,6	104	24,9	7	1,7	225	53,8	418
P07 – Dioxine und PCB in Hering und Aal aus der Ostseeregion	Hering (<i>Clupea harengus</i>) (100605) Hering Filet (104805) Aal (<i>Anguilla anguilla</i>) (103105)	Dioxine und PCB	42	80,8	–	–	10	19,2	–	–	52
Gesamt			925	62,1	165	11,1	50	3,4	350	23,5	1490

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

3.3 Ergebnisse des Warenkorb-Monitorings

3.3.1 Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel

Im Monitoring werden in jedem Jahr Untersuchungen auf Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (Pestizide) durchgeführt. Dabei werden auch die Vorgaben des koordinierten Kontrollprogramms der EU (KKP) berücksichtigt.

Für die zulässigen Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln galten für alle im Warenkorb-Monitoring 2016 auf Pestizidrückstände untersuchten Lebensmittel die Regelungen der Verordnung (EG) Nr. 396/2005.

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse zu den Rückständen organischer Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe sowie zu Bromid vorgestellt. Statistische Aussagen werden nur für die Stoffe getroffen, bei denen mindestens 50 Proben pro Lebensmittelgruppe untersucht wurden. Die Ergebnisse zu den in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 geregelten Rückständen von Aluminium-, Kupfer- und Quecksilber-Verbindungen sind wegen der analytischen Bestimmung als Elemente im Kapitel 3.3.8 dargestellt. Die Ergebnisse der Untersuchungen auf das ebenfalls in den Regelungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 fallende Chlorat und auf quartäre Ammoniumverbindungen (QAV) sind in Kapitel 3.3.2 bzw. Kapitel 3.3.3 gesondert beschrieben, da deren Einträge in Lebensmittel vorwiegend nicht aus einer Anwendung als Pflanzenschutzmittel resultieren.

3.3.1.1 Lebensmittel tierischer Herkunft

Ergebnisse

Gemäß der AVV Monitoring 2016–2020 wurden im Jahr 2016 Kuhmilch, Reh/Hirsch und Schweinefett/-flomen auf Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln untersucht. Kuhmilch und Schweinefett waren gleichzeitig auch Gegenstand des **KKP**.

Die meisten Proben (> 100) pro Stoff wurden schwerpunktmäßig auf persistente chlororganische Verbindungen analysiert. Kuhmilch wurde insgesamt auf 405 Stoffe (Ausgangssubstanz und/oder Abbau- und Umwandlungsprodukte), Reh- und Hirschfleisch auf 182 Stoffe und Schweinefett auf bis zu 235 Stoffe untersucht. Die Ergebnisse für Lebensmittel tierischer Herkunft, insbesondere zu quantifizierbaren Rückständen, Mehrfachrückständen und der maximalen Anzahl an nachweisbaren Rückständen pro Probe sind in Tabelle 3.3 und Tabelle 3.4 zusammengefasst.

In den untersuchten Erzeugnissen tierischer Herkunft wurden fast ausschließlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen (HCB, beta-HCH, pp-DDE) nachgewiesen (s. Tab. 3.4). In Schweinefett/-flomen wurden in weniger als 10 % der Proben persistente chlororganische Verbindungen festgestellt.

Die Rückstandsgehalte lagen im Jahr 2016 fast immer unter 0,010 mg/kg. Bei den wenigen Ausnahmen wurden im Maximum bei Schweinefett/-flomen 0,15 mg/kg Boscalid, 0,092 mg/kg an DDT-Rückständen (Summen aus DDT, DDE und DDD) und bei Reh/Hirsch 0,013 mg/kg an DDT-Rückständen sowie 0,013 mg/kg Heptachlor (Summe aus Heptachlor, cis- und trans-Heptachlorepoxyd) ermittelt (s. Tabellenband zum Monitoring 2016 <http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Tab. 3.3 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln tierischer Herkunft (Teil 1)

Lebensmittel	Probenzahl	Proben ohne quantifizierbare Gehalte		Proben mit quantifizierbaren Gehalten \leq RHG ^a		Proben mit Gehalten > RHG		Proben mit Mehrfachrückständen			
		Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	gesamt [%]	mit mehr als 5 Stoffen [%]	mit mehr als 10 Stoffen [%]	max. Anzahl Stoffe pro Probe
Kuhmilch 3,5% Fett	137	93	67,9	44	32,1	–	–	21,9	10,9	–	10
Reh/Hirsch	121	90	74,4	31	25,6	–	–	19,0	5,0	–	7
Schwein, Fett/Flomen	123	81	65,9	42	34,1	–	–	23,6	22,8	–	10

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

Tab. 3.4 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln tierischer Herkunft (Teil 2)

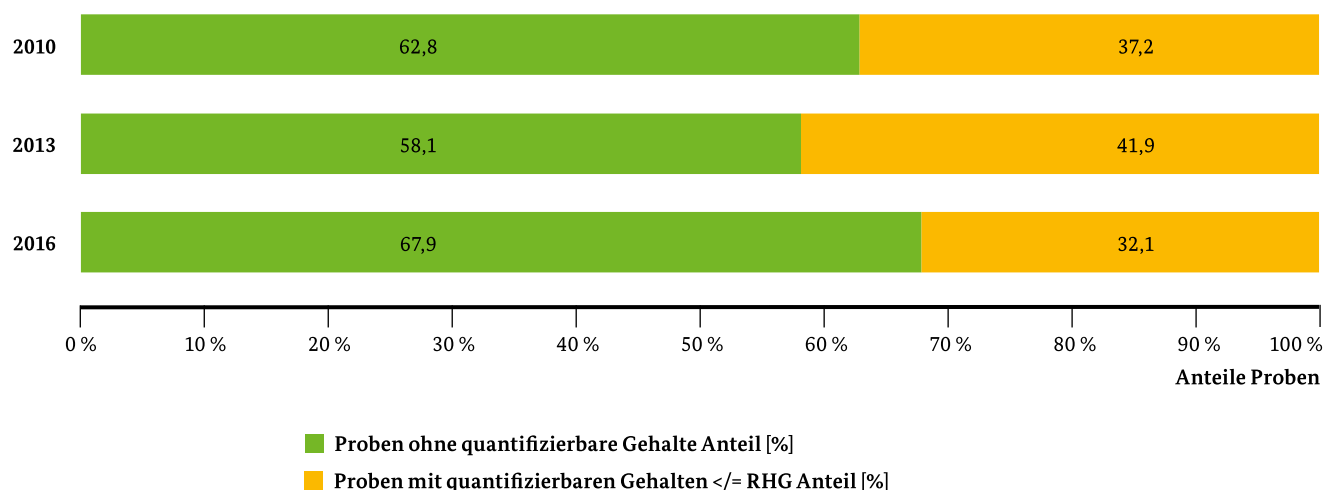
Lebensmittel	Anzahl quantifizierbarer Stoffe	davon in mehr als 10 % der untersuchten Proben
Kuhmilch 3,5 % Fett	2	HCB (17 %)
Reh/Hirsch	14	HCB (17 %), beta-HCH (16 %), pp-DDE (14 %)
Schwein, Fett/Flomen	6	–

Bei den Proben mit Mehrfachrückständen (Tab. 3.3) werden summierte Parameter mit berücksichtigt, bei diesen gehen auch nicht quantifizierbare Stoffe der Summenparameter mit ein (Details zur Berechnung s. Punkt 3 in den Erläuterungen zum Tabellenband).

Bei Tabelle 3.4 sind ausschließlich quantifizierbare Einzelstoffe berücksichtigt, Summenparameter gehen nicht ein.

Zum Vergleich liegen Ergebnisse zu Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln für Milch aus den Monitoringuntersuchungen der Jahre 2010 und 2013 vor. Es wird deutlich, dass sich bei Milch der Anteil an Proben mit Rückständen im Jahr 2016 gegenüber den Vorjahren verringert hat. In keinem der 3 Untersuchungsjahre waren Proben mit Gehalten über dem Rückstandshöchstgehalt festzustellen (Abb. 3.2). Des Weiteren ist die Anzahl der in mehr als 10 % der Proben quantifizierten Stoffe zurückgegangen.

Abb. 3.2 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Milch im Vergleich der Jahre 2010, 2013 und 2016



Fazit

Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln wurden in 32 % der untersuchten Proben von Kuhmilch, 26 % der Proben von Reh/Hirsch und 34 % der Schweineproben festgestellt.

Wie in anderen Lebensmitteln tierischer Herkunft waren hauptsächlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen quantifizierbar, die in der Vergangenheit in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln intensiv angewendet wurden und noch immer aus der Umwelt in die Nahrungskette gelangen.

Im Vergleich zu den Jahren 2010 und 2013 hat sich bei Milch der Anteil an Proben mit Rückständen insgesamt und insbesondere auch im Bereich der persistenten chlororganischen Verbindungen verringert.

Die zulässigen Höchstgehalte waren bei Lebensmitteln tierischen Ursprungs in keiner Probe überschritten und die Rückstände ergaben keine Anhaltspunkte für ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher.

3.3.1.2 Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Aus den nach der AVV Monitoring 2016–2020 für das Jahr 2016 vorgesehenen 15 Erzeugnisgruppen wurden 23 Lebensmittel pflanzlicher Herkunft ausgewählt und auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln geprüft. Die Untersuchungen von Äpfeln, Kopfkohl, Porree, grünem Salat, Pfirsichen (einschließlich Nektarinen), Roggenkörnern, Erdbeeren, Tomaten und Wein (rot und weiß) erfolgten gleichzeitig im **KKP**.

Alle Erzeugniskategorien wurden jeweils auf mehr als 610 Stoffe (Ausgangssubstanz und/oder Metaboliten) untersucht. Davon wurde jeder Wirkstoff in jeweils mindestens 10 Proben analysiert. Das umfangreichste Untersuchungsspektrum mit 630 Stoffen wurde bei Porree angewendet.

Ergebnisse

Die allgemeine Rückstandssituation in den einzelnen Lebensmitteln ist in Tabelle 3.5 dargestellt. Bei Sonnenblumenöl, Rhabarber und Spargel wurden am wenigsten quantifizierbare Rückstände gefunden. Die höchsten Anteile mit quantifizierbaren Rückständen wurden bei Erdbeeren, Himbeeren und Pfirsichen festgestellt. In diesen Erzeugnissen wurden auch am häufigsten Mehrfachrückstände ermittelt. Die maximale Anzahl lag bei 16 Rückständen in Porree (1 Probe, Herkunft Belgien) sowie Kopfsalat (1 Probe, Herkunft Italien).

Bei 11 Erzeugnissen lag der Anteil an Proben mit Rückständen über den Höchstgehalten im Bereich zwischen 0,4 % und 2,8 %.

Die höchsten Anteile an Überschreitungen waren bei Grapefruit (7,4 %) und Wirsingkohl (5,6 %) zu verzeichnen (Tab. 3.5).

Die untersuchten Tomaten wiesen das größte Spektrum an quantifizierbaren Gehalten von Pflanzenschutzmittelrückständen (82 Stoffe) auf, gefolgt von Pfirsichen/Nektarinen (69 Stoffe) und Erdbeeren (63 Stoffe) (Tab. 3.6). Boscalid, Phosphonsäure und Fludioxonil sind unabhängig von der Matrix die Wirkstoffe, die am häufigsten quantifizierbar waren. Oberflächenbehandlungsmittel, die zur Konservierung von Früchten nach der Ernte angewendet werden, wurden auf Grapefruits (Imazalil, Thiabendazol) häufig nachgewiesen. Entsprechend der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 wurden Grapefruits mit Schalen analysiert. Analog zu den Getreideuntersuchungen der Vorjahre wiesen die untersuchten Roggenkörner häufig Rückstände der Wachstumsregulatoren Chlormequat und/oder Mepiquat auf.

Des Weiteren sind in Tabelle 3.6 die Lebensmittel dargestellt, bei denen Stoffe quantifizierbar waren, für die in der entsprechenden Kultur im Jahr 2016 in Deutschland keine Pflanzenschutzmittelanwendung zugelassen war. Insgesamt wurden 34 Verdachtsfälle auf unzulässige Anwendungen in 25 der 2.033 Proben pflanzlichen Ursprungs aus Deutschland identifiziert. Diese Verdachtsfälle können jedoch nur als Indiz für eine nicht zugelassene Anwendung dienen, da auch andere Ursachen wie z.B. Abdrift infrage kommen können.

Tab. 3.5 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft (Teil 1)

Lebensmittel	Probenzahl	Proben ohne quantifizierbare Gehalte		Proben mit quantifizierbaren Gehalten \leq RHG ^a		Proben mit Gehalten > RHG		Proben mit nachweisbaren Mehrfachrückständen			
		Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	gesamt [%]	mit mehr als 5 Stoffen [%]	mit mehr als 10 Stoffen [%]	max. Anzahl Stoffe pro Probe
Ananas	177	19	10,7	153	86,4	5	2,8	68,4	11,3	0,0	9
Apfel	227	43	18,9	183	80,6	1	0,4	65,2	16,3	2,2	14
Erdbeeren	230	14	6,1	214	93,0	2	0,9	89,6	30,0	1,7	11
Grapefruit	203	13	6,4	175	86,2	15	7,4	77,3	26,6	1,0	11
Himbeeren, auch tiefgefroren	193	13	6,7	176	91,2	4	2,1	85,0	34,2	3,1	15
Kiwi	184	105	57,1	79	42,9	0	0,0	19,6	1,6	0,0	7
Kohlrabi	200	124	62,0	74	37,0	2	1,0	15,5	1,0	0,0	7
Kopfsalat	100	12	12,0	88	88,0	0	0,0	64,0	21,0	4,0	16
Pfirsiche, Nektarinen	218	19	8,7	195	89,4	4	1,8	81,2	17,9	2,3	15
Pflaumen	198	43	21,7	153	77,3	2	1,0	59,1	6,1	0,5	11
Porree	194	35	18,0	155	79,9	4	2,1	55,2	8,2	1,0	16
Rhabarber	192	169	88,0	23	12,0	0	0,0	7,3	0,0	0,0	4
Roggenkörner	107	65	60,7	40	37,4	2	1,9	17,8	0,9	0,0	6
Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso, Lollo bianco	87	9	10,3	76	87,4	2	2,3	64,4	25,3	6,9	14
Sonnenblumenöl	97	87	89,7	10	10,3	0	0,0	1,0	0,0	0,0	2
Spargel, weiß/grün	241	206	85,5	34	14,1	1	0,4	10,8	0,0	0,0	4
Tomaten	211	36	17,1	175	82,9	0	0,0	52,6	7,1	0,9	13
Wein, rot	98	38	38,8	60	61,2	0	0,0	40,8	10,2	2,0	12
Wein, weiß	98	50	51,0	48	49,0	0	0,0	23,5	7,1	2,0	12
Weißkohl	105	81	77,1	24	22,9	0	0,0	7,6	0,0	0,0	4
Wirsingkohl	90	26	28,9	59	65,6	5	5,6	52,2	13,3	3,3	13
Zucchini	202	115	56,9	87	43,1	0	0,0	21,8	4,0	1,0	12

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

Tab. 3.6 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft (Teil 2)

Lebensmittel	Anzahl quantifizierbarer Stoffe	davon in mehr als 10 % der untersuchten Proben	quantifizierbare Stoffe, deren Anwendung für die betreffende Kultur in Deutschland im Jahr 2016 nicht zugelassen war ^a
Ananas	36	Phosphonsäure (97%), Bromid (58,6%), Prochloraz (44,6%), Triadimenol (43,5%), Ethephon (43,4%), Triadimefon (40,7%), Prochloraz, Gesamt- (32,4%), Diazinon (15,3%)	
Apfel	59	Phosphonsäure (57,5%), Captan (49,8%), Trifloxystrobin (29,1%), Pirimicarb (16,7%), Boscalid; Nicobifen (16,3%), Dodin (13,1%), Fludioxonil (12,6%), Cyprodinil (11,5%), Chlorantraniliprol (11%)	Fenoxycarb (1 x), Captan/Folpet (4 x)
Erdbeeren	63	Cyprodinil (67,8%), Phosphonsäure (65%), Fludioxonil (58,3%), Fenhexamid (28,7%), Fluopyram (25,5%), Boscalid; Nicobifen (25,2%), Azoxystrobin (22,6%), Trifloxystrobin (20,9%), Captan (14,2%), Pirimicarb (13,9%)	Iprodion; Glyphen (1 x)
Grapefruit	51	Imazalil (92,6%), Thiabendazol (43,8%), Chlorpyrifos (37,4%), Orthophenylphenol E 231 (22,1%), Pyriproxyfen (21,7%), Acetamiprid (18,2%), Pyrimethanil (15,3%), Imidacloprid (14,3%), Propiconazol (10,8%), Fenbutatinoxid (10,6%)	
Himbeeren, auch tiefgefroren	43	Cyprodinil (76,2%), Fludioxonil (71,6%), Boscalid; Nicobifen (63,7%), Azoxystrobin (50,8%), Pyrimethanil (46,9%), Pyraclostrobin (29%), Phosphonsäure (24,1%), Iprodion; Glyphen (18,1%), Fenhexamid (16,6%)	
Kiwi	23	Phosphonsäure (35,6%), Iprodion; Glyphen (13,6%), Fludioxonil (13,2%), Forchlorfenuron (12,5%)	
Kopfsalat	48	Bromid (65%), Iprodion; Glyphen (28%), Propamocarb, Gesamt- (26,3%), Boscalid; Nicobifen (26%), Thiamethoxam (20%), Dithiocarbamate (16,4%), Mandipropamid (15%), Pyraclostrobin (11%)	
Pfirsiche/Nektarinen	69	Phosphonsäure (48,2%), Dithiocarbamate (36,1%), Fludioxonil (28%), Tebuconazol (25,2%), Etofenprox (18,9%), Boscalid; Nicobifen (18,3%), Spinosyn A (16,7%), Fluopyram (13,6%), Iprodion; Glyphen (12,8%), Cyprodinil (11,5%), Fenbuconazol (11%), Pyraclostrobin (11%)	
Pflaumen	57	Phosphonsäure (25,3%), Boscalid; Nicobifen (23,7%), Tebuconazol (21,2%), Fludioxonil (20,7%), Dithiocarbamate (19,8%), Etofenprox (12,4%)	Captan (1 x), Cyprodinil (1 x), Flutriafol (1 x), Methoxyfenozide (1 x)
Porree	46	Bromid (80,9%), Dithiocarbamate (37,8%), Tebuconazol (19,1%), Azoxystrobin (18,6%), Difenoconazol (18%), Boscalid; Nicobifen (16,5%), Spinosyn A (13,6%), Phosphonsäure (11,4%), Ametoctradin (11,3%)	alpha-Cypermethrin (1 x), Ametoctradin (3 x), Deltamethrin (1 x), Famoxadone (1 x), Fenpropimorph (1 x), Methiocarb (1 x), Tepraloxymid (1 x)
Rhabarber	11		Thiabendazol (1 x)
Roggenkörner	17	Chlormequat (28%), Mepiquat (14,5%)	Chlorpyrifos (1 x), Permethrin (1 x), Pirimiphos-methyl (1 x)

Lebensmittel	Anzahl quantifizierbarer Stoffe	davon in mehr als 10% der untersuchten Proben	quantifizierbare Stoffe, deren Anwendung für die betreffende Kultur in Deutschland im Jahr 2016 nicht zugelassen war ^a
Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso, Lollo bianco	46	Bromid (70,3%), Boscalid; Nicobifen (35,3%), Cyprodinil (17,6%), Propamocarb, Gesamt- (17,3%), Pyraclostrobin (16,5%), Iprodion; Glyphen (16,5%), Dithiocarbamate (14,8%), Acetamiprid (14,1%), Fludioxonil (13,3%), Thiamethoxam (12,9%), Metalaxyl und Metalaxyl M, Gesamt- (11,9%), Mandipropamid (11,1%), Dimethomorph, Gesamt- (10,6%), Imidacloprid (10,6%)	
Tomaten	82	Bromid (75,9%), Fluopyram (18,2%), Chlorantraniliprol (12,9%)	Chlorantraniliprol (1 x), Fenpyroximat (1 x), Fluopyram (1 x), Spiromesifen (1 x)
Wein, rot	31	Boscalid; Nicobifen (23,5%), Metalaxyl und Metalaxyl M, Gesamt- (16,7%), Iprovalicarb (13,3%), Fluopyram (13,3%), Methoxyfenozide (11,2%)	
Wein, weiß	28	Boscalid; Nicobifen (18,4%), Iprovalicarb (16,3%), Methoxyfenozide (10,2%)	
Weißkohl	12		Fenbutatinoxid (1 x)
Wirsingkohl	37	Azoxystrobin (27,8%), Difenoconazol (23,3%), Spirotetramat, Gesamt- (21,2%), Lambda-Cyhalothrin, Gesamt- (18,1%), Thiacloprid (15,6%), Indoxacarb, Gesamt- (14,4%), Boscalid; Nicobifen (14,4%), Iprodion; Glyphen (10,8%)	Dikegulac (1 x), Fluazifop (1 x)
Zucchini	53	Phosphorsäure (35,6%), Imidacloprid (11,4%)	Fluazifop (1 x), Fluopyram (1 x), Imidacloprid (1 x), Triadimefon/Triadimenol (1 x)

a für Erzeugnisse deutscher Herkunft übermittelte Bewertungen durch die Untersuchungseinrichtungen

Für einen Vergleich mit den Vorjahren liegen, außer für Kiwi, Kohlrabi, Rhabarber, Römischer Salat/Eichblattsalat/Lollo rosso/Lollo bianco, Spargel, Wein und Wirsing, Monitoring-Ergebnisse für alle anderen Lebensmittel vor. Die Anteile an Proben ohne und mit quantifizierbaren Gehalten sowie Proben mit Rückständen über dem Höchstgehalt für die Jahre 2010, 2013 und 2016 können Abbildung 3.3 entnommen werden.

Vor allem bei Weißkohl ist der Anteil an Proben ohne quantifizierbare Gehalte besonders hoch und zudem konnten in keinem der Jahre Rückstände über dem RHG festgestellt werden.

Des Weiteren ist die Entwicklung der Rückstandssituation bei Zucchini auffallend positiv. Der Anteil an Proben über dem RHG ist über die Vergleichsjahre kontinuierlich zurückgegangen, sodass es 2016 keine Proben mehr mit Rückstandsgehalten über dem Höchstgehalt gab.

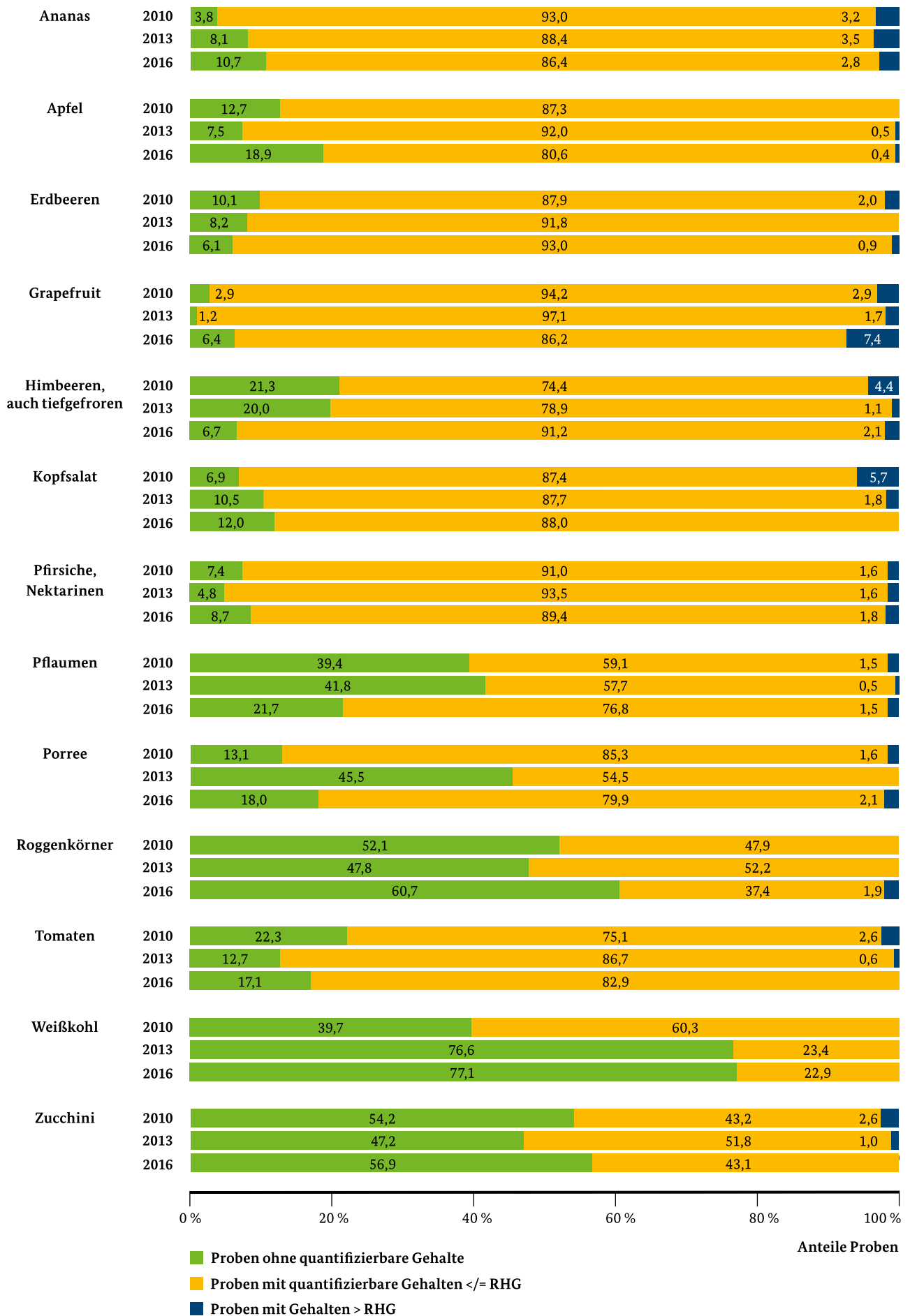
Eine positive Entwicklung zeigt auch Kopfsalat. Bei insgesamt geringen Anteilen an Proben ohne quantifizierbare Gehalte ist dennoch eine stetige Zunahme derselben zu verzeichnen. Der Anteil an Proben über dem Höchstgehalt ist zudem deutlich zurückgegangen.

Die Entwicklung der Rückstandssituation bei Grapefruit ist als negativ zu betrachten. Während der Anteil an Proben ohne quantifizierbare Rückstände leicht gestiegen ist, ist der Anteil an Proben mit Gehalten über dem RHG jedoch erheblich, das heißt auf nahezu jede zehnte Probe gestiegen.

Der Anteil an Proben ohne quantifizierbare Gehalte bei Himbeeren, Pflaumen und Porree hat sich im Vergleich zum Jahr 2013 deutlich verringert. Der Anteil dieser Proben mit Rückstandsgehalten über dem Höchstgehalt ist im gleichen Zeitraum gestiegen.

Die Stoffe, deren Gehalte im Jahr 2016 über dem zulässigen Höchstgehalt lagen, sind in Tabelle 3.7 mit Angabe des Herkunftsstaates der Probe dargestellt. Besonders häufig wiesen Imazalil (7 x in Grapefruit), Phosphonsäure (Fosetyl) (4 x in Pfirsichen/Nektarinen, je einmal in Pflaumen und Spargel), und Thiabendazol (5 x in Grapefruit) Überschreitungen des Höchstgehaltes auf.

Abb. 3.3 Vergleich der Rückstandssituation für ausgewählte Lebensmittel pflanzlicher Herkunft der Jahre 2010, 2013 und 2016



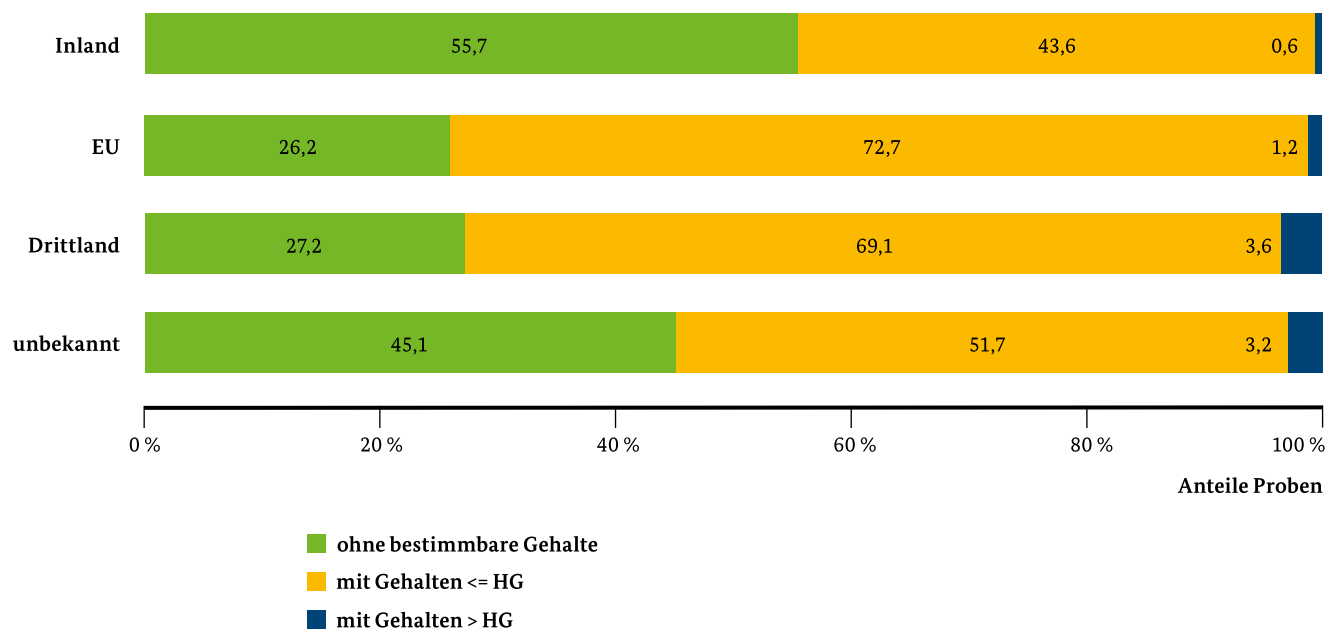
Tab. 3.7 Überschreitungen der Rückstandshöchstgehalte bzw. akuten Referenzdosis in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft

Lebensmittel	Stoff	Herkunft	> HG ^a	> ARfD ^b (Herkunft)
Ananas	Carbaryl	Costa Rica	1	
	Diuron	Ghana	1	
	Fipronil, Summe	Costa Rica	2	
	Prochloraz, Gesamt-	Ghana	1	1
Apfel	Diphenylamin	Griechenland	1	
Erdbeeren	Spinosad, Summe	Italien	1	
		Spanien	1	
Grapefruit	Brompropylat	Israel	1	
	Chlorpyrifos	Spanien	1	
		Türkei	1	
	Imazalil	Israel	3	
		Türkei	4	
	Propargit	Spanien	1	
Thiabendazol	Israel	4		
Himbeeren, auch tiefgefroren	Dimethoat, Summe	Spanien	1	
		unbekannt	1	
		unbekannt	1	
		unbekannt	1	
Kohlrabi	Dimethomorph, Gesamt-	Deutschland	1	
	Indoxacarb, Gesamt-	Deutschland	1	
Pflirsche, Nektarinen	Chlorpyrifos	Italien	1	
	Fosetyl, Summe	Chile	1	
		Italien	2	
Pflaumen	Acetamiprid	Spanien	1	
		Türkei	1	
		Italien	1	
Porree	Haloxypol, freie Säure	Niederlande	1	
	Methiocarb, Summe	Belgien	1	1
	Pendimethalin	Deutschland	1	
	Spinosad, Summe	Deutschland	1	
Roggenkörner	Dichlorvos; DDVP	unbekannt	1	
	Permethrin, Gesamt-	Deutschland	1	
Römischer Salat, Eichblatt- salat, Lollo rosso, Lollo bianco	Acetamiprid	Italien	1	
	Carbendazim, Summe	unbekannt	1	
	Formetanat-hydrochlorid	Italien	1	
	Thiophanat-methyl	unbekannt	1	
Spargel, weiß/grün	Fosetyl, Summe	Deutschland	1	
Wirsingkohl	Difenoconazol	Deutschland	4	
	Dikegulac	Deutschland	1	
	Indoxacarb, Gesamt-	Deutschland	1	
	Pyraclostrobin	Deutschland	1	

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

b ARfD – akute Referenzdosis

Abb. 3.4 Pflanzenschutzmittelrückstände in pflanzlichen Lebensmitteln nach Herkunft



Vergleicht man bei Erzeugnissen pflanzlichen Ursprungs die Anteile an Proben mit Rückständen über den Höchstgehalten nach der Herkunft, dann waren diese im Jahr 2016 bei Erzeugnissen aus Deutschland mit 0,6% (2015: 1,8%) am geringsten. In anderen EU-Staaten lag der Anteil bei 1,2% (2015: 1,0%) und bei Produkten aus Drittländern bei 3,6% (2015: 2,3%) (Abb. 3.4). Der Anteil an Proben ohne bestimmbare Rückstände ist mit 55,7% (2015: 51,0%) nach wie vor bei Lebensmitteln aus deutscher Erzeugung am höchsten.

Im Ergebnis der Expositionsabschätzung und Risikobewertung durch das BfR (s. Kasten) wurde festgestellt, dass die Rückstandsgelhalte von Prochloraz in einer Probe Ananas und von Methiocarb und Mercaptodimethur in einer Probe Porree so hoch waren, dass die akute Referenzdosis (ARfD) für diese Stoffe jeweils zu mehr als 100% ausgeschöpft war. Ergibt die Aufnahme eine Überschreitung der ARfD, ist ein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher nicht auszuschließen. In diesen Fällen sollte sich eine toxikologische Bewertung anschließen, um zu klären, ob eine tatsächliche gesundheitliche Gefährdung besteht.

Die Bewertung des BfR ergab, dass bei dem ermittelten Gehalt des Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffes Methiocarb in dem o.g. Fall nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder möglich ist.

Für den Wirkstoff Prochloraz ist in dem o.g. Fall nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung für Kinder und Erwachsene möglich.

Diese beiden Wirkstoffe sind im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe bewertet und genehmigt worden. Die Daten zur Bewertung der toxikologischen Eigenschaften des Wirkstoffes und der Rückstände liegen vor. Für Methiocarb und Prochloraz wurden die im Rahmen der EU-Bewertung für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe abgeleiteten toxikologischen Grenzwerte (ARfD) verwendet.

Für den Wirkstoff Prochloraz wurde in der Bewertung ein Verarbeitungsfaktor für das Schälen verwendet. Der ermittelte Rückstand wurde um den Faktor von 0,17 für das Verhältnis der Rückstände zwischen ganzem Erzeugnis und Fruchtfleisch korrigiert.

Für den Wirkstoff Methiocarb liegen keine Informationen zu Verarbeitungseinflüssen vor.

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

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 (JMPR³) weiterführende Daten zur Verteilung der Rückstände zwischen Fruchtfleisch und Schale, dem Verhalten des Rückstands bei Verarbeitung oder spezielle Untersuchungen zu Variabilität vorliegen. Außerdem wird vonseiten der Toxikologie geprüft, ob bezüglich der ARfD zusätzliche Daten berichtet wurden, welche eine genauere Einschätzung der tatsächlichen Gesundheitsgefährdung erlauben. Sollte die Summe dieser Informationen weiterhin auf eine Überschreitung der ARfD hinweisen, ist eine Gesundheitsgefährdung von Verbrauchern als möglich einzuschätzen.

Fazit

Pflanzenschutzmittelrückstände wurden in unterschiedlichem Ausmaß in allen darauf untersuchten Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft nachgewiesen.

Bei Sonnenblumenöl, Rhabarber und Spargel wurden die wenigsten quantifizierbaren Rückstände gefunden. Die höchsten Anteile mit quantifizierbaren Rückständen wurden bei Erdbeeren, Himbeeren und Pfirsichen festgestellt. In diesen Erzeugnissen wurden auch am häufigsten Mehrfachrückstände ermittelt.

In 1,2 % der Proben von Erzeugnissen aus einheimischer Produktion wurden Rückstände von Wirkstoffen festgestellt, deren Anwendung für die entsprechende Kultur in Deutschland im Jahr 2016 nicht zugelassen war, am häufigsten bei Porree und Äpfeln.

Die höchsten Anteile an Proben mit Rückständen über den gesetzlich festgelegten Höchstgehalten waren bei Grapefruit (7,4 %) und Wirsingkohl (5,6 %) zu verzeichnen. Bei den weiteren 11 Erzeugnissen, bei denen Überschreitungen des Höchstgehaltes festgestellt wurden, lag dieser Anteil im Bereich zwischen 0,4 % und 2,8 %. Die übrigen 9 untersuchten Erzeugnisse wiesen keine Überschreitungen der zulässigen Höchstgehalte auf.

Die Trendbetrachtung zeigt keine einheitliche Entwicklung. Während einige Erzeugnisse eine stetige Abnahme der Rückstandsgehalte aufweisen (z. B. Weißkohl), ist dagegen bei anderen Lebensmitteln eine kontinuierliche Zunahme der Gehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen zu verzeichnen (z. B. Grapefruit).

Im Ergebnis der Risikobewertung wurden bei Rückstandsgehalten von Prochloraz in einer Probe Ananas und von Methiocarb in einer Probe Porree akute gesundheitliche Beeinträchtigungen für möglich gehalten.

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

3.3.2 Chlorat

Hintergrund

Nachdem in den Jahren 2013 und 2014 bei Kontrollen der amtlichen Lebensmittelüberwachung Chlorat-Nachweise in Obst und Gemüse aufgefallen waren, wurden kontinuierlich Erzeugnisse pflanzlichen Ursprungs auf Rückstände von Chlorat analysiert.

Als Eintragsquellen für Chlorat in Lebensmittel werden vor allem gechlortes Trink-, Prozess- oder Beregnungswasser, Rückstände von Reinigungs- und Desinfektionslösungen, Kontaminationen in der Umwelt und Rückstände aus handelsüblichen Düngern vermutet, da die Anwendung als Herbizid oder Biozid in der EU nicht mehr gestattet ist. 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 Chloratrückstände in Lebensmitteln vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) zurückgezogen. Für Chlorat gilt der allgemeine Höchstgehalt von 0,01 mg/kg. Unabhängig davon kann entsprechend einer Vereinbarung des Ständigen Ausschusses 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 Ergebnisse der Lebensmittel, von denen jeweils mindestens 10 Proben untersucht wurden, sind in Tabelle 3.8 dargestellt.

Häufig, d.h. in jeder zehnten bis fünften Probe, war Chlorat in Weißkohl, Tomaten und Zucchini quantifi-

³ JMPR – The Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/jmpr/en/>

zierbar. Hohe Anteile von Proben mit quantifizierbaren Gehalten wiesen Spargel (weiß und grün) mit 25 % sowie Kopfsalat mit 28 % auf. Der höchste Anteil wurde in Römischer Salat/Eichblattsalat/Lollo rosso/Lollo bianco mit 37 % nachgewiesen.

Die Ergebnisse der Chlorat-Untersuchungen sind in Tabelle 3.8 dargestellt. Die Gehalte lagen im Bereich von < 0,001 mg/kg bis 0,038 mg/kg. Das 90. Perzentil lag bei keiner Lebensmittelgruppe über 0,1 mg/kg. Der höchste gemessene Wert wurde mit 0,91 mg/kg bei Spargel gefunden.

Fazit

Römischer Salat/Eichblattsalat/Lollo rosso/Lollo bianco, Kopfsalat und Spargel wiesen hohe Anteile von Proben mit quantifizierbaren Gehalten an Chlorat auf. Um die für eine fundierte Risikobewertung benötigte Datenbasis zu vervollständigen, auf deren Grundlage spezifische Höchstgehalte festgesetzt werden können, werden auch im Monitoring 2017 und in den nachfolgenden Jahren zahlreiche Erzeugnisse auf Rückstände von Chlorat untersucht werden.

Tab. 3.8 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 [%]
Kuhmilch 3,5 % Fett, ultrahocherhitzt	17	0	–	–	–	–	–
Ananas	71	7	0,001	0	0,005	0,043	1,4
Apfel	111	0	–	–	–	–	–
Erdbeeren	84	6	0,003	0	0	0,120	3,6
Grapefruit	26	1	< 0,001	0	0	0,014	3,8
Himbeeren, auch tiefgefroren	73	0	–	–	–	–	–
Kiwi	101	1	< 0,001	0	0	0,038	1,0
Kohlrabi	55	3	0,002	0	0	0,077	5,5
Kopfsalat	25	7	0,034	0	0,062	0,350	24,0
Pfirsiche, Nektarinen	57	0	–	–	–	–	–
Pflaumen	83	3	0,001	0	0	0,036	1,2
Porree	74	3	0,002	0	0	0,093	1,4
Rhabarber	20	0	–	–	–	–	–
Roggenkörner	15	0	–	–	–	–	–
Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso, Lollo bianco	35	13	0,014	0	0,037	0,103	14,3
Spargel, weiß/grün	32	8	0,038	0	0,061	0,910	15,6
Tomaten	98	12	0,004	0	0,020	0,081	1,0
Wein, rot	33	0	–	–	–	–	–
Wein, weiß	22	0	–	–	–	–	–
Weißkohl	10	1	< 0,001	0	0,003	0,005	–
Wirsingkohl	12	0	–	–	–	–	–
Zucchini	68	13	0,017	–	0,042	0,593	7,4

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

3.3.3 Quartäre Ammoniumverbindungen (QAV)

Hintergrund

Nachweise von quartären Ammoniumverbindungen (QAV) in mehreren Obst- und Gemüsesorten sowie in Milchprodukten, insbesondere von Benzalkoniumchlorid (BAC) und Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC), waren in den letzten Jahren, so auch erneut bei den im Monitoring 2016 erfassten Lebensmitteln, Anlass verstärkter Überwachungstätigkeit in der EU.

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

Ergebnisse

Die Ergebnisse zu den Lebensmitteln, von denen jeweils mindestens 10 Proben untersucht wurden und in denen QAV quantifizierbar waren, sind in Tabelle 3.9

aufgeführt. In Ananas, Himbeeren, Kopfsalat sowie Rhabarber waren nur DDAC, und in Pfirsichen, Porree, Weißkohl, Weißwein und Zucchini nur BAC quantifizierbar. Dagegen waren in Gewebe von Reh/Hirsch und in Spargel (weiß und grün) beide Stoffe quantifizierbar.

Bis auf Einzelbefunde von 0,134 mg/kg DDAC in Reh/Hirsch und 0,182 mg/kg BAC in Weißwein lagen die Gehalte von BAC und DDAC unter dem am 16. Oktober 2014 in der Verordnung (EU) Nr. 1119/2014 vorläufig festgesetzten Rückstandshöchstgehalt von 0,1 mg/kg.

Fazit

In Ananas, Himbeeren, Kopfsalat, Pfirsichen/Nektarinen, Porree, Rhabarber, Weißkohl, Weißwein und Zucchini waren entweder nur DDAC oder BAC quantifizierbar. Dagegen waren in Gewebe von Reh/Hirsch und Spargel (weiß und grün) beide Stoffe quantifizierbar.

Mit Ausnahme zweier Einzelbefunde lagen alle Werte unter dem im Oktober 2014 in der Verordnung (EU) Nr. 1119/2014 vorläufig festgesetzten Rückstandshöchstgehalt von 0,1 mg/kg.

Um die für eine fundierte Risikobewertung und Überprüfung der vorläufigen Rückstandshöchstgehalte benötigte Datenbasis zu verbessern, werden BAC und DDAC auch weiterhin Gegenstand von Monitoringuntersuchungen bleiben.

Tab. 3.9 Ergebnisse der Untersuchungen auf quartäre Ammoniumverbindungen (QAV)^a

Lebensmittel ^a	Stoff ^b	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Reh/Hirsch	BAC	12	2	0,011	–	0,050	0,085
	DDAC	12	2	0,016	–	0,053	0,134
Ananas	DDAC	53	1	< 0,001	–	–	0,011
Himbeeren, auch tiefgefroren	DDAC	70	1	< 0,001	–	–	0,022
Kopfsalat	DDAC	38	1	< 0,001	–	–	0,014
Pfirsiche, Nektarinen	BAC	69	1	< 0,001	–	–	0,008
Porree	BAC	59	1	0,002	–	–	0,091
Rhabarber	DDAC	57	1	< 0,001	–	–	0,020
	BAC	72	1	< 0,001	–	–	0,012
Spargel, weiß/grün	DDAC	72	1	< 0,001	–	–	0,027
	BAC	39	1	0,005	–	–	0,182
Wein, weiß	BAC	35	1	0,001	–	–	0,045
Zucchini	BAC	54	1	< 0,001	–	–	0,017

a Nur Erzeugnisse dargestellt, von denen mindestens 10 Proben untersucht wurden und in denen QAV quantifizierbar waren. Zu den anderen Erzeugnissen s. Tabellenband unter <http://www.bvl.bund.de/monitoring>.

b BAC: Summe aus BAC-C8, BAC-C10, -C12, -C14 und -C16; DDAC: Didecyldimethylammoniumchlorid, Summe aus DDAC-C8, DDAC-C10 und DDAC-C12

3.3.4 Dioxine und polychlorierte Biphenyle

Hintergrund

Schweineleber, Leber vom Lamm/Schaf sowie Muskelfleisch vom Hase/Kaninchen wurden im Warenkorb-Monitoring erstmals auf Dioxine (PCDD/F), dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB) und nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB) untersucht. Die Untersuchung von Kalbsleber auf Dioxine und PCB wurde nach 2012 wieder aufgenommen.

EU-weit harmonisierte Höchstgehalte für Dioxine, die Summe aus Dioxinen und dl-PCB sowie zusätzlich für die Summe von 6 ndl-PCB sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 jeweils getrennt nach den Kategorien „Leber von Rindern/Schafen, Geflügel und Schweinen u. Verarbeitungserzeugnisse“ sowie für die Kategorie „Leber von Schafen u. Verarbeitungserzeugnisse“ festgelegt.

Mit Wirkung vom 01. Januar 2014 wurden Höchstgehalte für Dioxine und PCB in Lebern von an Land lebenden Tieren auf die Bezugsgröße Frischgewicht angepasst, sodass Ergebnisse aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung zu diesen Warengruppen, die vor dem genannten Datum erhoben wurden und auf den Fettgehalt bezogen waren, nur mit einer entsprechenden Umrechnung auf Frischgewicht mit den aktuellen Untersuchungsergebnissen verglichen werden können.

Für Muskelfleisch von Kaninchen sind für die einzelnen ndl-PCB lediglich die Höchstgehalte der nationalen Kontaminanten-Verordnung (KmV) anwendbar, da hierfür derzeit keine EU-Höchstgehalte gelten. Für Dioxine, die Summe aus Dioxinen und dl-PCB und für die Summe der ndl-PCB wurden bislang keine EU-Höchstgehalte festgelegt.

Im Monitoring-Projekt 07 zu Dioxinen und PCB in Schafleber aus dem Jahr 2009⁴ wurden Überschreitungsquoten der Höchstgehalte jeweils in Höhe von 70% für den Summenparameter für Dioxine (WHO-PCDD/F-TEQ) sowie für den Summenparameter für Dioxine und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) berichtet.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) unterzog zuletzt im Jahr 2014 Gehalte für Dioxine und PCB in Leber von an Land lebenden Tieren und in Schafleber⁵ einer gesundheitlichen Bewertung und

stellte fest, dass für bestimmte Verbrauchergruppen bei regelmäßigem Verzehr von Schafleber, die Dioxin/PCB-Gehalte im Bereich des aktuell geltenden Höchstgehalts für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ aufweisen würde, eine gesundheitliche Beeinträchtigung möglich sei. Daher wurde empfohlen, den Verzehr von Schafleber generell zu meiden. Muskelfleisch von Lamm, Schaf oder Hammel könne jedoch nach wie vor bedenkenlos verzehrt werden.

Über die Ergebnisse eines Monitoring-Projektes zu Dioxin- und PCB-Gehalten in Muskelfleisch von Rindern aus Mutterkuhhaltung wird im Kapitel 3.4.1 berichtet.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf Dioxine und dl-PCB sind in Tabelle 3.10 und auf ndl-PCB in Tabelle 3.11 zusammengestellt. Die „upper bound“-Summenberechnung bildet die Grundlage für die EU-weit harmonisierten Höchstgehalte für Dioxine und PCB in Lebensmitteln. Daher beziehen sich auch die nachfolgenden Ausführungen zu den statistischen Kennzahlen ausschließlich auf die upper bound-Werte. Auf eine Differenzierung der statistischen Auswertung nach Haltungsformen wurde aufgrund der nicht repräsentativen Probengröße verzichtet.

Muskelfleisch von Hase/Kaninchen wies im Median des Summenparameters für Dioxine und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) und auch im Median des Summenparameters der 6 ndl-PCB sehr niedrige Gehalte auf. Höchstgehaltsüberschreitungen für bestimmte ndl-PCB-Einzelkongenere nach der nationalen KmV waren nicht zu verzeichnen.

Bei den Schweineleberproben lagen die Medianwerte des Summenparameters für Dioxine und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) auf sehr niedrigem Niveau. Das Gleiche gilt für den Summenparameter der 6 ndl-PCB.

Bei den Kalbsleberproben bewegten sich die Medianwerte des Summenparameters für Dioxine (WHO-PCDD/F-TEQ) und die des Summenparameters für Dioxine und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) insgesamt auf niedrigem Niveau. Dennoch waren für beide Summenparameter bei 2 Proben aus Deutschland Höchstgehaltsüberschreitungen zu verzeichnen, davon eine Probe aus Stallhaltung und eine Probe ohne Angabe der Haltungsform. Außerdem war der Höchst-

⁴ BVL (2011): Berichte zur Lebensmittelsicherheit, 2009, Lebensmittel-Monitoring, Springer Basel 2011 (http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/01_Lebensmittel/01_lm_mon_dokumente/01_Monitoring_Berichte/archiv/lmm_bericht_2009.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

⁵ BfR (2014): „Neue EU-Höchstgehalte für Dioxine, dioxinähnliche PCB und nicht-dioxinähnliche PCB in Lebern an Land lebender Tiere und in Schafleber“. Stellungnahme 014/2014 des BfR vom 11. März 2014 (<http://www.bfr.bund.de/cm/343/neue-eu-hoechstgehalte-fuer-dioxine-dioxinaehnliche-pcb-und-nicht-dioxinaehnliche-pcb-in-lebern-an-land-lebender-tiere-und-in-schafleber.pdf>)

gehalt für die Summe der 6 ndl-PCB in 4 Proben (1x Stallhaltung, 1x Weidehaltung, 2x keine Angabe zur Haltungsform) überschritten.

Die Schaf-/Lammleberproben lagen im Median-Gehalt des Summenparameters für Dioxine und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) erwartungsgemäß deutlich über den Kalbs- und Schweineleberproben. Die gleiche Beobachtung ist bei Auswertung der Medianwerte für den Summenparameter der 6 ndl-PCB festzustellen.

Insgesamt waren bei 5 Schaf-/Lammleberproben mit Herkunft aus Deutschland Höchstgehaltsüberschreitungen für den Summenparameter für Dioxine (WHO-PCDD/F-TEQ) zu verzeichnen (1x Freilandhaltung, 4x ohne Haltungsangabe). Der Höchstgehalt für den Summenparameter für Dioxine und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) war in 6 Proben überschritten (2x Freilandhaltung, 4x ohne Haltungsangabe). Außerdem war der Höchstgehalt für die Summe der 6 ndl-PCB in 2 Proben ohne Angabe der Haltungsform überschritten.

Das BfR hält bezüglich der vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu Dioxinen und dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen in Leber vom Lamm/Schaf seine bisherigen Bewertungen aufrecht: Das BfR hat sowohl im Jahr 2009 als auch 2014 eine gesundheitliche Bewertung von Schaflebern vorgenommen. Es kam in seiner Stellungnahme „Schafleber kann stark mit Dioxinen und PCB belastet sein“ aus dem Jahr 2009 zu dem Schluss: „Da bereits eine dauerhafte Grundbelastung der Verbraucher mit Dioxinen und PCB aus den unterschiedlichsten Lebensmitteln besteht, muss das BfR aus Vorsorgegründen auf Grund der jetzigen Datenlage vom Verzehr eines so hoch belasteten Lebensmittels wie Schafleber abraten, zumal die Daten aus der Lebensmittelüberwachung bisher zeigen, dass Überschreitungen der Höchstgehalte häufig zu erwarten sind“.⁶

Darüber hinaus empfahl das BfR in seiner Stellungnahme „Neue EU-Höchstgehalte für Dioxine, dioxinähnliche PCB und nicht-dioxinähnliche PCB in Lebern an Land lebender Tiere und in Schafleber“ aus dem Jahr 2014 nach der Anhebung der Höchstgehalte für Dioxine und PCB in Schafleber und ihren Verarbeitungserzeugnissen nach Verordnung (EU) Nr. 1067/2013: „[...] aufgrund der deutlich erhöhten zulässigen Höchstgehalte für Dioxine und PCB in Schafleber und der sich daraus

möglicherweise ergebenden höheren Aufnahmemenge von Dioxinen und PCB den Verzehr von Schafleber generell zu meiden“.⁷

Bezüglich der vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu ndl-PCB in Kalbsleber gelangt das BfR zu folgender Einschätzung:

„Der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegte Höchstgehalt für die Summe der 6 ndl-PCB war in 5,3% der 76 Proben Kalbsleber überschritten. Im Sinne des Vorsorgeprinzips sollte die Exposition des Verbrauchers gegenüber ndl-PCB so weit wie möglich minimiert und jede vermeidbare zusätzliche Aufnahme vermieden werden. Eine gesundheitliche Bewertung von ndl-PCB kann zurzeit nicht erfolgen, da aufgrund von fehlenden Daten kein toxikologischer Referenzwert abgeleitet werden kann (EFSA 2005).“⁸

Fazit

Muskelfleisch von Hase/Kaninchen sowie Leber vom Schwein wiesen sehr geringe Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und ndl-PCB auf.

Verglichen mit den aktuell untersuchten Leberproben anderer Tierarten lagen die Medianwerte für den Summenparameter für Dioxine und dl-PCB und für die Summe der ndl-PCB in den Schaf-/Lammleberproben erwartungsgemäß höher. Der Höchstgehalt für den Summenparameter für Dioxine war in 5 Proben und der des Summenparameters für Dioxine und dl-PCB in 6 Proben überschritten.

In Kalbsleber waren die Gehalte an Dioxinen und dl-PCB im Median zwar deutlich geringer als in Schaf-/Lammleber, jedoch traten auch hier 2 Höchstgehaltsüberschreitungen für den Summenparameter für Dioxine und dl-PCB auf.

Außerdem war der Höchstgehalt für die Summe der 6 ndl-PCB in 4 Proben Kalbsleber und 2 Proben Schaf-/Lammleber überschritten.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass nach dem Wirksamwerden der aktuellen Höchstgehalte für Leber von an Land lebenden Tieren insbesondere bei Schaf-/Lammleber noch mit Überschreitungen für Dioxine und für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB gerechnet werden muss. Allerdings handelt es sich bei Schafleber um ein sehr selten verzehrtes Lebensmittel.

⁶ BfR (2009): „Schafleber kann stark mit Dioxinen und PCB belastet sein“. Gesundheitliche Bewertung Nr. 013/2009 des BfR vom 7. April 2009 (http://www.bfr.bund.de/cm/343/schafleber_kann_stark_mit_dioxinen_und_pcb_belastet_sein.pdf)

⁷ BfR (2014): „Neue EU-Höchstgehalte für Dioxine, dioxinähnliche PCB und nicht-dioxinähnliche PCB in Lebern an Land lebender Tiere und in Schafleber“. Stellungnahme 014/2014 des BfR vom 11. März 2014 (<http://www.bfr.bund.de/cm/343/neue-eu-hoechstgehalte-fuer-dioxine-dioxinaehnliche-pcb-und-nicht-dioxinaehnliche-pcb-in-lebern-an-land-lebender-tiere-und-in-schafleber.pdf>)

⁸ EFSA (2005): Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a Request from the Commission related to the Presence of non dioxin-like Polychlorinated Biphenyls (PCB) in Feed and Food. EFSA Journal 284:1–137

Tab. 3.10 Ergebnisse der Untersuchungen auf Dioxine und dl-PCB (upper bound)

Lebensmittel/ Parameter	Bezug	Proben- zahl	Mittel- wert [pg/g]	Median [pg/g]	90. Perzentil [pg/g]	Maximum [pg/g]	HG ^a [pg/g]	Anzahl > HG ^a (Her- kunft)	Anzahl > HG ^a [%]
Kalb, Leber (auch tiefgefroren)									
WHO-PCDD/F-TEQ	Frisch- gewicht	78	0,068	0,032	0,093	2,18	0,3	2 (DE)	2,6
WHO-PCB-TEQ	Frisch- gewicht	78	0,049	0,015	0,098	0,696	–	–	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ	Frisch- gewicht	78	0,117	0,047	0,255	2,27	0,5	2 (DE)	2,6
Schwein, Leber (auch tiefgefroren)									
WHO-PCDD/F-TEQ	Frisch- gewicht	56	0,028	0,018	0,050	0,231	0,3	–	–
WHO-PCB-TEQ	Frisch- gewicht	56	0,005	0,004	0,011	0,018	–	–	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ	Frisch- gewicht	56	0,034	0,024	0,056	0,246	0,5	–	–
Lamm/Schaf, Leber (auch tiefgefroren)									
WHO-PCDD/F-TEQ	Frisch- gewicht	97	0,442	0,287	0,903	2,13	1,25	5 (DE)	5,2
WHO-PCB-TEQ	Frisch- gewicht	102	0,287	0,193	0,586	2,75	–	–	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ	Frisch- gewicht	97	0,739	0,542	1,47	3,36	2	6 (DE)	6,2
Hase/Kaninchen, Fleisch									
WHO-PCDD/F-TEQ	Frisch- gewicht	49	0,013	0,012	0,037	0,063	–	–	–
WHO-PCB-TEQ	Frisch- gewicht	49	0,011	0,006	0,019	0,073	–	–	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ	Frisch- gewicht	49	0,024	0,016	0,056	0,136	–	–	–

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

Tab. 3.11 Ergebnisse der Untersuchungen auf die 6 ndl-PCB (Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180)

Lebensmittel/ Parameter	Bezug	Proben- zahl	Mittelwert [ng/g]	Median [ng/g]	90. Perzentil [ng/g]	Maximum [ng/g]	HG ^a [ng/g]	Anzahl > HG ^a (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Kalb, Leber (auch tiefgefroren)									
Summe ndl-PCB lower bound	Frish- gewicht	76	0,456	0,111	0,960	5,53	–	–	–
Summe ndl-PCB upper bound	Frish- gewicht	76	0,628	0,348	0,960	5,53	3	4 (DE)	5,3
Schwein, Leber (auch tiefgefroren)									
Summe ndl-PCB lower bound	Frish- gewicht	56	0,040	0,024	0,080	0,440	–	–	–
Summe ndl-PCB upper bound	Frish- gewicht	56	0,141	0,051	0,600	0,450	3	–	–
Lamm/Schaf, Leber (auch tiefgefroren)									
Summe ndl-PCB lower bound	Frish- gewicht	87	1,20	0,800	2,87	7,97	–	–	–
Summe ndl-PCB upper bound	Frish- gewicht	87	1,30	0,893	2,87	7,97	3	2 (DE)	2,3
Hase/Kaninchen, Fleisch									
Summe ndl-PCB lower bound	Frish- gewicht	48	0,042	0,022	0,116	0,260	–	–	–
Summe ndl-PCB upper bound	Frish- gewicht	48	0,054	0,027	0,134	0,300	–	–	–

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

3.3.5 Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

Hintergrund

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

Um die Datenbasis für PFAS-Gehalte in Lebensmitteln zu erweitern, wurden erstmals Muskelfleisch von Hase/Kaninchen sowie Muskelfleisch von Reh/Hirsch untersucht. Die Untersuchung von PFAS in Leber vom Schwein wurde nach 2013 wieder aufgenommen.

Die vorgenannten Lebensmittel wurden auf 15 Einzelsubstanzen der Stoffklasse der PFAS untersucht. Als Pflichtparameter waren Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA) festgelegt.

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

Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse der Lebensmittel mit quantifizierbaren PFAS sind in Tabelle 3.12 dargestellt.

Weder in Muskelfleisch von Hase/Kaninchen noch in Muskelfleisch von Reh/Hirsch waren PFAS Einzelsubstanzen quantitativ bestimmbar. In Schweineleber waren geringe Mengen der Leitsubstanz PFOS in einem kleinen Teil der untersuchten Proben quantitativ nachweisbar, gleichbedeutend mit einem deutlichen Rückgang gegenüber den Untersuchungen aus dem Jahr 2013. Ein geringer Gehalt der Leitsubstanz PFOA war nur in einer der untersuchten Proben quantifizierbar. Die anderen Einzelsubstanzen aus dem vereinbarten Untersuchungsspektrum lagen unterhalb der Nachweisgrenze.

Fazit

Bei den Proben von Muskelfleisch von Hase/Kaninchen sowie von Reh/Hirsch waren keine PFAS-Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum bestimmbar.

Schweineleber wies nur geringe Gehalte an den Leitsubstanzen PFOS und PFOA auf. Die anderen PFAS-Einzelsubstanzen aus dem Untersuchungsspektrum lagen unterhalb der Nachweisgrenze.

Tab. 3.12 Ergebnisse der Untersuchungen auf PFAS (nur PFOS, PFOA und andere quantifizierbare PFAS)

Lebensmittel	Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]	
Hase/Kaninchen, Fleisch	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) lower bound	93	0	-	-	-	-	
	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) upper bound	93	0	-	-	-	-	
	Perfluoroctansäure (PFOA) lower bound	93	0	-	-	-	-	
	Perfluoroctansäure (PFOA) upper bound	93	0	-	-	-	-	
	Perfluorhexansäure (PFHxA) lower bound	93	0	-	-	-	-	
	Perfluorhexansäure (PFHxA) upper bound	93	0	-	-	-	-	
	Perfluornonansäure (PFNA) lower bound	93	0	-	-	-	-	
	Perfluornonansäure (PFNA) upper bound	93	0	-	-	-	-	
	Perfluordodecansäure (PFDoA) lower bound	93	0	-	-	-	-	
	Perfluordodecansäure (PFDoA) upper bound	93	0	-	-	-	-	
	Reh/Hirsch, Fleisch	Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) lower bound	89	0	-	-	-	-
		Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) upper bound	89	0	-	-	-	-
Perfluoroctansäure (PFOA) lower bound		89	0	-	-	-	-	
Perfluoroctansäure (PFOA) upper bound		89	0	-	-	-	-	
Perfluorhexansäure (PFHxA) lower bound		89	0	-	-	-	-	
Perfluorhexansäure (PFHxA) upper bound		89	0	-	-	-	-	
Perfluornonansäure (PFNA) lower bound		89	0	-	-	-	-	
Perfluornonansäure (PFNA) upper bound		89	0	-	-	-	-	
Perfluordodecansäure (PFDoA) lower bound		89	0	-	-	-	-	
Perfluordodecansäure (PFDoA) upper bound		89	0	-	-	-	-	

Lebensmittel	Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Schwein, Leber (auch tiefgefroren)	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) lower bound	52	6	0,218	–	0,560	3,50
	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) upper bound	52	6	0,988	–	2,00	3,50
	Perfluorooctansäure (PFOA) lower bound	52	1	0,023	–	–	1,20
	Perfluorooctansäure (PFOA) upper bound	52	1	0,858	–	–	1,20
	Perfluorhexansäure (PFHxA) lower bound	52	–	–	–	–	–
	Perfluorhexansäure (PFHxA) upper bound	52	–	–	–	–	–
	Perfluornonansäure (PFNA) lower bound	52	–	–	–	–	–
	Perfluornonansäure (PFNA) upper bound	52	–	–	–	–	–
	Perfluordodecansäure (PFDoA) lower bound	52	–	–	–	–	–
	Perfluordodecansäure (PFDoA) upper bound	52	–	–	–	–	–

3.3.6 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Hintergrund

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind ein Gemisch organischer Verbindungen, die bei der unvollständigen Verbrennung fossiler Brennstoffe entstehen. Sie können auch als Prozesskontaminanten in Lebensmitteln, insbesondere durch unsachgemäße Trocknungs- und Räucherungsverfahren gebildet werden. Die Röstung von Kaffeebohnen könnte ebenfalls eine potenzielle PAK-Kontaminationsquelle darstellen.

Das Gefährdungspotenzial beruht auf der krebserzeugenden Eigenschaft einiger polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe. 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 4 Leitsubstanzen für das Vorhandensein von PAK in Lebensmitteln gelten.

Für einige Lebensmittel sind in der EU-Kontaminantenverordnung (VO (EG) Nr. 1881/2006) Höchstgehalte für Benzo(a)pyren und die Summe der genannten

4 PAK-Leitsubstanzen festgeschrieben, diese gelten jedoch derzeit nicht für Röstkaffee.

Erstmals wurde gerösteter Kaffee (gemahlen) im Monitoring auf PAK untersucht. Es sollten mindestens 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

Sowohl die quantifizierbaren Gehalte an Benzo(a)pyren als auch die PAK-4-Summengehalte lagen auf niedrigem Niveau (s. Tab. 3.13). In der VO (EG) Nr. 1881/2006 sind für PAK in Röstkaffee keine EU-Höchstgehalte festgelegt. Legt man vergleichsweise die derzeit festgelegten EU-Höchstgehalte für Benzo(a)pyren und die Summe der PAK 4 in Kakaobohnen und Folgeerzeugnissen zugrunde, so würden die für Röstkaffee ermittelten 90. Perzentile wie auch die Maximalwerte unterhalb dieser gesetzlich festgelegten Höchstgehalte liegen. Weiterhin ist davon auszugehen, dass die in Röstkaffee enthaltenen fettlöslichen PAK nicht in nennenswertem Umfang in die wässrige Phase des Kaffeegetränks übergehen. Daher sind für den Verbraucher keine gesundheitlichen Risiken durch eine mögliche Exposition mit PAK zu erwarten. Dennoch müssen die PAK-Gehalte in Lebensmitteln aus Gründen des ge-

gesundheitlichen Verbraucherschutzes so niedrig sein, wie dies im Rahmen der guten Herstellungspraxis bzw. durch angemessene Verarbeitungsbedingungen zu erreichen ist.

Fazit

In Röstkaffee lagen sowohl die quantifizierbaren Gehalte an Benzo(a)pyren als auch die PAK-4-Summengehalte auf niedrigem Niveau. Es ist zudem davon auszugehen, dass die in Röstkaffee enthaltenen fettlöslichen PAK nicht in nennenswertem Umfang in die wässrige Phase des Kaffeegetränks übergehen. Daher sind für den Verbraucher keine gesundheitlichen Risiken durch eine mögliche Exposition mit PAK zu erwarten. Nichtsdestotrotz müssen – entsprechend dem ALARA-Grundsatz (*as low as reasonably achievable*-Grundsatz) – die PAK-Gehalte in Lebensmitteln so niedrig sein, wie dies im Rahmen der guten Herstellungspraxis bzw. durch angemessene Verarbeitungsbedingungen zu erreichen ist.

Tab. 3.13 Ergebnisse der Untersuchungen auf PAK in Kaffee geröstet (gemahlen)

PAK	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Benzo(a)pyren	94	50	0,325	0,125	1,10	4,40
Chrysen	99	85	0,787	0,600	1,77	4,17
Benzo(b)fluoranthen	99	34	0,170	0,093	0,450	0,900
Benzo(a)anthracen	99	36	0,280	0,050	0,800	3,80
Summe Benzo(a)pyren, Benzo(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthen und Chrysen (lower bound)	94	87	1,35	0,880	2,92	8,80

3.3.7 Mykotoxine

3.3.7.1 Mutterkorn- bzw. Ergotalkaloide

Hintergrund

Ergotalkaloide oder Mutterkornalkaloide werden u. a. vom Pilz *Claviceps purpurea* gebildet und können witterungsbedingt in allen Getreidearten vorkommen. Der Pilz bildet als Sklerotien bezeichnete Dauerformen aus.

Die in Mitteleuropa hauptsächlich von Mutterkornbefall betroffenen Roggenkörner, Mehle und Backwaren wurden bereits in Monitoring-Projekten, wie zuletzt im Jahr 2013 auf das Vorkommen von Ergotalkaloiden untersucht. Sojabohnen und deren Verarbeitungserzeugnisse Mehl und Flocken wurden hingegen erstmalig auf Ergotalkaloide untersucht.

Zum Zwecke der Gewinnung zusätzlicher Daten in den EU-Mitgliedsstaaten wurde im Jahr 2012 die Empfehlung zum Monitoring von Mutterkornalkaloiden in Futtermitteln und Lebensmitteln 2012/154/EU veröffentlicht. Die Untersuchung sollte mindestens die 12 Ergotalkaloide umfassen, für die derzeit validierte Analysemethoden verfügbar sind. Die parallele Bestimmung des Sklerotien-Gehalts wurde empfohlen, um eventuelle Korrelationen mit dem Gehalt an Ergotalkaloiden feststellen zu können.

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

Über die Ergebnisse eines Projektes zum Vorkommen von Ergotalkaloiden in Mahlerzeugnissen aus Dinkel wird in Kapitel 3.4.4 berichtet.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse zu Ergotalkaloiden in den untersuchten Roggen- und Sojaerzeugnissen sind in Tabelle 3.14 zusammengestellt.

Sojabohnen und Erzeugnisse daraus wiesen im Summengehalt durchschnittlich geringere Gehalte an Ergotalkaloiden auf als die ebenfalls untersuchten Roggenerzeugnisse. Bei Sojaerzeugnissen waren lediglich die Einzelsubstanzen Ergometrin/Ergometrinin und Ergosin bestimmbar.

Wie bereits in einem Monitoring-Projekt 2013 festgestellt, bestimmen auch aktuell einzelne stärker kontaminierte Proben die statistische Auswertung. So wies z. B. eine Probe Roggenvollkornmehl aus Deutschland einen Maximalwert für den Summengehalt von 1.803 µg/kg auf, während sich die Medianwerte für die Einzelsubstanzen bei den übrigen Proben unterhalb der für Roggenmehl festgelegten mindestens einzuhaltenen Bestimmungsgrenzen von 10 µg/kg bewegten. Für Roggenbrote, Roggenmischbrote und Brötchen lagen die statistischen Kennwerte des Summenparameters erwartungsgemäß unter den Werten für Roggenmehl. Auch die Ergotalkaloid-Gehalte bei Roggenkörnern liegen niedriger als bei Roggenmehl, da es sich dabei zum Teil um speziell gereinigte Getreidekörner handelt, die als solche an den Verbraucher abgegeben werden. Diese Körner sind in der Regel vollständig und gut aussehend und weisen einen hohen Qualitätsstandard auf.

Das BfR hat im Jahr 2012 eine gesundheitliche Bewertung von 4 einzelnen Messdaten zu Ergotalkaloid-Gehalten in Roggenmehl und Roggenbrot vorgenommen.⁹ In diesen 4 Proben lagen die Gehalte an Ergotalkaloiden bei 1.000 µg/kg bzw. 2.300 µg/kg in Roggenmehl sowie bei 59 µg/kg bzw. 585 µg/kg in Roggenbrot. Im Vergleich dazu wurden im Monitoring 2016 Maximalgehalte an Ergotalkaloiden von 1.803 µg/kg in Roggenmehl sowie von 635 µg/kg in Roggenbrot ermittelt. Damit lagen die Maximalgehalte deutlich über dem 90. Perzentil der Ergotalkaloid-Gehalte (139,0 µg/kg in Roggenmehl und 35,4 µg/kg in Roggenbrot), was darauf schließen lässt, dass es sich hierbei um einzelne stärker kontaminierte Proben gehandelt hat.

⁹ BfR (2013): „Einzelfall-Bewertung von Ergotalkaloid-Gehalten in Roggenmehl und Roggenbroten“ Stellungnahme Nr. 024/2013 des BfR vom 07. November 2012, aktualisiert am 28. August 2013 (<http://www.bfr.bund.de/cm/343/einzelfall-bewertung-von-ergotalkaloid-gehalten-in-roggenmehl-und-roggenbroten.pdf>)

Fazit

Sojaerzeugnisse wiesen deutlich geringere Gehalte an Ergotalkaloiden auf, als Roggenerzeugnisse, welche bereits in den vorangegangenen Jahren auf diese Mykotoxine untersucht worden waren. Roggenbrote, Roggenmischbrote und Brötchen weisen erwartungsgemäß geringere Ergotalkaloid-Gehalte auf als Roggenmehl. Auch die Ergotalkaloid-Gehalte bei Roggenkörnern liegen niedriger als bei Roggenmehl, da es sich dabei zum Teil um speziell gereinigte Getreidekörner handelt, die als solche an den Verbraucher abgegeben werden. Bei allen untersuchten Warengruppen be-

stimmen einzelne stärker mit Ergotalkaloiden kontaminierte Proben die statistische Auswertung. Der Maximalwert bei den Roggenerzeugnissen für die Summe der betrachteten Ergotalkaloide trat bei einer Probe Roggenvollkornmehl mit Herkunft aus Deutschland auf.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu Sojabohnen und deren Erzeugnissen sind ein Hinweis dafür, dass neben den bekannten Getreidearten auch bei anderen Erzeugnissen Ergotalkaloid-Befunde auftreten können.

Tab. 3.14 Ergebnisse der Untersuchungen auf Ergotalkaloide

Lebensmittel	Ergotalkaloid	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	Median [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	90. Perzentil [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	Maximum [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]
Roggenkörner	Ergocristin	91	13	5,31	1,00	7,50	162
	Ergocristinin	81	7	2,43	1,00	5,00	40,8
	Ergometrin	91	7	3,87	1,00	5,00	184
	Ergometrinin	81	1	–	–	–	16,9
	Ergosin	91	12	6,22	1,00	7,70	117
	Ergosinin	76	6	2,65	1,00	5,00	47,6
	Ergotamin	91	10	4,11	1,00	5,00	93,4
	Ergotaminin	81	9	3,66	1,00	5,00	38,7
	Ergocornin	91	14	6,45	1,00	8,30	128
	Ergocorninin	81	9	2,95	1,00	5,00	25,0
	alpha-Ergokryptin	88	11	3,32	1,00	5,00	52,0
	alpha-Ergokryptinin	81	6	1,89	1,00	5,00	12,8
	Summe ErgA		91	32	42,8	12,0	68,5
Roggenmehl	Ergocristin	123	35	12,3	1,00	22,0	373
	Ergocristinin	100	20	6,43	1,00	13,8	151
	Ergometrin	123	35	6,44	1,00	14,6	176
	Ergometrinin	100	11	1,74	0	5,00	27,0
	Ergosin	123	32	7,76	1,00	17,5	165
	Ergosinin	100	12	3,56	0,50	5,00	69,3
	Ergotamin	123	38	13,3	1,00	25,5	376
	Ergotaminin	100	20	5,57	1,00	10,3	118
	Ergocornin	123	28	7,83	1,00	19,3	166
	Ergocorninin	100	16	4,43	1,00	9,85	78,2
	alpha-Ergokryptin	108	20	4,40	0	11,3	72,3
	alpha-Ergokryptinin	100	10	2,29	0	5,00	30,7
	Summe ErgA		123	56	71,3	15,0	139

Lebensmittel	Ergotalkaloid	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Roggenbrote	Ergocristin	108	26	2,88	0,375	6,70	105
	Ergocristinin	88	25	2,63	0,750	5,60	70,4
	Ergometrin	108	19	1,89	0	7,00	28,0
	Ergometrinin	93	9	0,953	0	1,63	19,6
	Ergosin	108	23	2,30	0,750	5,00	85,1
	Ergosinin	93	20	1,87	0,750	3,50	52,9
	Ergotamin	108	32	3,59	0,750	8,00	128
	Ergotaminin	93	21	2,16	0,750	3,50	63,3
	Ergocornin	108	22	1,52	0,000	4,68	32,6
	Ergocorninin	93	18	1,40	0,200	3,18	27,1
	alpha-Ergokryptin	68	9	0,979	0	4,09	8,80
	alpha-Ergokryptinin	93	17	1,20	0	2,70	27,8
	Summe ErgA	108	44	21,5	8,13	35,4	635
Roggenmischbrote	Ergocristin	138	51	2,28	0,750	6,00	21,1
	Ergocristinin	132	45	2,13	0,750	5,70	18,8
	Ergometrin	138	42	8,83	0,750	16,0	302
	Ergometrinin	132	32	2,00	0	5,90	41,5
	Ergosin	138	49	2,32	0,750	8,45	30,0
	Ergosinin	132	37	1,42	0	3,80	13,7
	Ergotamin	138	55	2,76	0,750	7,02	24,0
	Ergotaminin	132	42	1,86	0,750	4,90	17,0
	Ergocornin	138	40	1,39	0	4,70	12,5
	Ergocorninin	132	32	1,20	0	4,30	12,7
	alpha-Ergokryptin	83	21	1,11	0	3,90	7,90
	alpha-Ergokryptinin	132	37	0,983	0	3,00	7,10
	Summe ErgA	138	77	27,5	12,3	88,5	312
Brötchen mit Roggenanteil	Ergocristin	83	18	1,77	0	6,20	17,3
	Ergocristinin	72	20	2,16	0,750	5,35	23,2
	Ergometrin	83	25	6,66	0,580	24,5	124
	Ergometrinin	72	24	4,04	1,00	9,50	72,5
	Ergosin	83	24	2,99	0	6,40	59,5
	Ergosinin	72	16	1,10	0	4,62	7,50
	Ergotamin	83	22	2,21	1,00	5,60	25,0
	Ergotaminin	72	17	1,62	0,750	5,35	15,2
	Ergocornin	83	18	1,49	0,750	4,62	15,3
	Ergocorninin	72	16	1,37	0	4,80	18,7
	alpha-Ergokryptin	65	12	0,845	0	3,18	5,70
	alpha-Ergokryptinin	72	16	0,886	0	2,34	8,90
	Summe ErgA	83	36	25,6	12,0	60,2	256

Lebensmittel	Ergotalkaloid	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Sojabohnen, Sojamehl, Sojaflocken (ungezuckert)	Egocristin	78	0	–	–	–	–
	Egocristinin	65	0	–	–	–	–
	Ergometrin	78	15	2,16	–	11,5	18,5
	Ergometrinin	65	9	2,08	–	11,2	28,4
	Ergosin	78	10	2,08	–	13,0	29,0
	Ergosinin	65	0	–	–	–	–
	Ergotamin	78	0	–	–	–	–
	Ergotaminin	65	0	–	–	–	–
	Ergocornin	78	0	–	–	–	–
	Ergocorninin	65	0	–	–	–	–
	alpha-Ergokryptin	40	0	–	–	–	–
	alpha-Ergokryptinin	65	0	–	–	–	–
	Summe ErgA	78	22	6,45	–	26,5	52,0

3.3.7.2 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 (Kmv) national gültige Höchstgehalte festgesetzt.

Zu Weizenmehl und Apfelsaft gibt es aus dem Monitoring früherer Jahre bereits Ergebnisse zu Gehalten an Ochratoxin A (OTA).

Ergebnisse

Die Ergebnisse zu OTA in Weizenmehl Type 405/550 und Apfelsaft sind in Tabelle 3.15 zusammengestellt.

Im Vergleich zu letztmaligen Untersuchungen von OTA in Weizenmehl aus dem Jahr 2011 hat sich aktuell der Anteil von Proben mit quantifizierbaren Gehalte deutlich reduziert. Die Medianwerte bewegten sich gegenüber der vormaligen Untersuchung auf sehr niedrigem Niveau und lagen weit unter dem Höchstgehalt für verarbeitete Getreideerzeugnisse in Höhe von 3,0 µg/kg Angebotsform.

Apfelsaft (klar, naturtrüb) wurde zuletzt 2013 im Monitoring untersucht. Im Vergleich zu damals war OTA in den aktuell untersuchten Proben nicht quantitativ bestimmbar.

Fazit

Die Gehalte an Ochratoxin A in Weizenmehl Type 405/550 bewegten sich auf sehr niedrigem Niveau und lagen nochmals niedriger als bei den Untersuchungsergebnissen aus dem Jahr 2011. In Apfelsaft war OTA in keiner Probe quantitativ bestimmbar. Die letztmalige Untersuchung im Jahr 2013 wies bereits auf einen sehr niedrigen Belastungsgrad hin.

Tab. 3.15 Ergebnisse der Untersuchungen auf Ochratoxin A

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg Angebotsform]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Weizenmehl Type 405/550	150	14	0,039	–	0,100	0,410
Apfelsaft (klar, naturtrüb)	184	0	–	–	–	–

3.3.7.3 T-2-Toxin, HT-2-Toxin

Hintergrund

Fusarientoxine können auf dem Feld im Zeitraum von der Blüte bis zur Ernte gebildet werden. Die Entstehung von T-2- und HT-2-Toxin ist daher stark witterungsabhängig. Eine feuchte und kalte Witterung kann die Entwicklung von Fusarienpilzen und damit die Toxinbildung beschleunigen.

Mit der erneuten Analyse von Sojabohnen sowie Weizen- und Roggenmehl sollte die Datenbasis der Verbraucherexposition mit den Fusarientoxinen T-2 und HT 2 erweitert werden. Sojamehl und Sojaflocken wurden erstmalig in das Monitoring aufgenommen.

In der Empfehlung der EU-Kommission 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 Getreideerzeugnisse zum unmittelbaren Verzehr durch den Menschen gilt ein Richtwert des Summenparameters T-2-/HT-2-Toxin in Höhe von 50 µg/kg Angebotsform.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zum Summenparameter T-2- und HT-2-Toxin in Sojaerzeugnissen, Weizen- und Roggenmehl sind in Tabelle 3.16 zusammengestellt.

Sojabohnen wurden letztmalig im Jahr 2011 auf T-2-/HT-2-Toxin untersucht. Damals konnten diese Fusarientoxine in keiner Probe quantitativ bestimmt werden. Die aktuelle Untersuchung bezog auch die Soja-Verar-

beitungsprodukte Mehl und Flocken (ohne Zusätze) mit ein. Um evtl. verschiedene Gehalte in Abhängigkeit von der Weiterverarbeitung erkennen zu können, wurden die Verarbeitungsprodukte getrennt ausgewertet.

In Sojabohnen waren ebenso wie im Jahr 2011 keine T-2-/HT-2-Toxine quantifizierbar, gleiches gilt für die erstmalig untersuchten Sojamehlproben. Bei Sojaflocken traten jedoch einzelne hohe Gehalte bei einer Probe Sojaflocken mit Herkunft aus Österreich auf. Die Richtwerte gemäß o.g. EU-Empfehlung sind auf Sojabohnen und deren Erzeugnisse nicht anwendbar.

In Roggenmehl konnte T-2-/HT-2-Toxin nur in 2 Proben, in Weizenmehl Type 405/550 nur in einer Probe quantitativ bestimmt werden. Diese Proben wiesen nur geringe Gehalte auf. Bei den Auswertungen der Untersuchungen des Jahres 2011 ergab sich ein ähnliches Bild.

Fazit

In Sojabohnen waren wie bei der Voruntersuchung im Jahr 2011 keine T-2-/HT-2-Toxine quantifizierbar, ebenso wenig in den erstmalig untersuchten Sojamehlproben. Die T-2-/HT-2-Gehalte in Sojaflocken sind hingegen deutlich höher als in den anderen Sojaprodukten, zusätzlich traten bei einzelnen Proben hohe Gehalte auf. Zur Überprüfung dieser Befunde sollten zukünftig weitere Untersuchungen von Sojaerzeugnissen durchgeführt werden.

Die Kontamination mit T-2-/HT-2-Toxin in den ebenfalls untersuchten Proben Weizenmehl und Roggenmehl ist, wie bereits die Ergebnisse aus dem Monitoring 2011 zeigten, als gering einzustufen.

Tab. 3.16 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]
Roggenmehl	106	2	–	–	–	10,0
Weizenmehl Type 405/550	118	1	–	–	–	30,0
Sojabohnen	13	0	–	–	–	–
Sojaflocken	36	13	6,56	–	22,7	66,7
Sojamehl	16	0	–	–	–	–
Sojabohnen, Sojaerzeugnisse gesamt^a	65	13	3,67	–	13,8	66,7

a Sojamehl, Sojaflocken (ungezuckert)

3.3.7.4 Patulin

Hintergrund

Patulin ist ein Mykotoxin, das von einigen *Penicillium*-, *Aspergillus*- und *Byssoschlamis*-Arten gebildet wird, vor allem von *Penicillium expansum*. Dieser Pilz gilt als eine der Hauptursachen für die Fäulnis von Äpfeln. Für Patulin in Fruchtsäften wie Apfelsaft ist in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 ein Höchstgehalt in Höhe von 50 µg/kg festgelegt.

Apfelsaft aus dem Einzelhandel von überregionalen Herstellern wurde bereits mehrmals im Warenkorb-Monitoring auf das Vorkommen von Patulin untersucht, zuletzt in den Jahren 2008 und 2005.

In einem Monitoring-Projekt aus dem Jahr 2011 wurden Apfelsäfte überwiegend von regionalen Kleinerzeugern und Direktvermarktern auf das Vorkommen von Patulin untersucht. Hierbei wurde Patulin in insgesamt 25% der Proben bestimmt, der Höchstgehalt war in 2% der Proben überschritten. Nach den Schlussfolgerungen aus diesem Projekt und den vorangegangenen Warenkorb-Untersuchungen scheinen naturtrübe Säfte im Mittel und im Maximum etwas höhere Patulin-Gehalte aufzuweisen als klare Säfte. Diese Beobachtung wäre jedoch mit weiteren Untersuchungsergebnissen statistisch zu untermauern. Dies wurde zum Anlass genommen, die vorliegenden Daten daraufhin zu prüfen.

Bei den im Jahr 2016 durchgeführten Warenkorb-Untersuchungen war die Probenahme nicht auf überregionale Anbieter aus dem klassischen Einzelhandel beschränkt, sondern sollte auch Mostereien und regionale Vermarktungsstellen umfassen.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse zu Patulin in Apfelsaft sind in Tabelle 3.17 zusammengestellt.

Bei den vorliegenden Apfelsaftproben lagen die Patulin-Gehalte insgesamt auf niedrigem Niveau, vergleichbar mit den Ergebnissen aus dem Warenkorb-Monitoring 2008. Die Gehalte der Projektproben aus dem Jahr 2011 lagen demgegenüber deutlich höher. Bei der Kontamination von Apfelsaft mit Patulin überlagern sich bestimmte Effekte, wie z. B. die Witterungseinflüsse im Laufe der Jahre sowie die Probenahme auf verschiedenen Betriebsarten und Vermarktungsebenen.

Höchstgehaltsüberschreitungen waren aktuell, ebenso wie bei den Untersuchungen aus dem Jahr 2008, nicht zu verzeichnen.

Vergleicht man die Patulin-Gehalte der verschiedenen Apfelsaftsorten aus der vorliegenden Untersuchung miteinander, so weist klarer Apfelsaft höhere Gehalte auf als naturtrübe Apfelsäfte. Bei den Untersuchungen der Jahre 2008 und 2011 war dagegen beobachtet worden, dass naturtrübe Säfte tendenziell höher mit Patulin belastet waren als klare Säfte. Aufgrund der geringen Stichprobengröße quantifizierbarer Gehalte, insbesondere der vorliegenden Klarsaftproben, ist diesbezüglich auch für die Proben aus 2016 keine statistisch gesicherte Aussage möglich.

Fazit

Apfelsäfte wurden schon mehrmals im Monitoring auf das Vorkommen von Patulin untersucht. Die vorliegenden Proben wiesen insgesamt im Mittelwert niedrige Gehalte auf, vergleichbar mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2008. Höchstgehaltsüberschreitungen lagen aktuell nicht vor.

Inwieweit die Technologie der Saffherstellung sowie die verschiedenen Herkünfte und Vermarktungsarten das Vorkommen von Patulin in Apfelsaft beeinflussen, konnte auch durch die im Jahr 2016 durchgeführten Untersuchungen aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht geklärt werden. Hierfür wäre die Erhebung weiterer Daten notwendig, z. B. durch Forschungsprojekte.

Tab. 3.17 Ergebnisse der Untersuchungen auf Patulin

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]
Apfelsaft gesamt	188	25	2,02	–	8,00	33,0	50
davon klar	75	11	2,48	0	10,3	33,0	50
davon naturtrüb	113	14	1,71	0	5,1	21,1	50
Apfelsaft aus Konzentrat, klar	46	3	1,65	–	2,50	33,0	50
Apfelsaft aus Konzentrat, naturtrüb	1	0	–	–	–	–	50
Direktsaft, klar	29	8	3,81	–	13,4	27,3	50
Direktsaft, naturtrüb	112	14	1,70	–	5,10	21,1	50

3.3.8 Elemente

Hintergrund

Die Gehalte an toxikologisch relevanten Elementen, darunter Schwermetalle, werden regelmäßig in verschiedenen Warengruppen im Monitoring untersucht. Die im Jahr 2016 beprobten Lebensmittel wurden auf Blei, Cadmium, Arsen und Aluminium sowie in Abhängigkeit von der Relevanz auch auf Quecksilber, Kupfer, Nickel, Chrom und Thallium untersucht. Darüber hinaus wurden auch Elemente wie Selen, Mangan und Zink analysiert, die vorrangig ernährungsphysiologisch relevant sind, aber in höheren Konzentrationen auch von toxikologischer Bedeutung sein können.

Um den Eintrag der Umweltkontaminanten in Lebensmitteln auf ein unvermeidliches Maß zu reduzieren, sind europaweit Höchstgehalte für Blei, Cadmium und anorganisches Arsen in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegt. Für die Bewertung von Quecksilber als Umweltkontaminant sind in der aktuellen Fassung dieser Verordnung nur Quecksilber-Höchstgehalte für die Lebensmittelgruppen Fische und Nahrungsergänzungsmittel festgelegt. Für alle übrigen Lebensmittel ist die Verordnung (EG) Nr. 396/2005 anzuwenden, da diese, falls kein Spezialrecht heranzuziehen ist, nach Art. 3 Abs. 2 der VO (EG) Nr. 396/2005 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 anthropogenen Quellen.

Expositionsberechnungen der EFSA zufolge können bestimmte Bevölkerungsgruppen, insbesondere Säuglinge und Kleinkinder, die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (*Tolerable Weekly Intake*, **TWI**) für Cadmium um das Doppelte bis Dreifache überschreiten.¹⁰ Zur Verbesserung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes wurden mit der VO (EU) Nr. 488/2014 sowie der VO (EU) 2015/1005 zur Änderung der VO (EG) Nr. 1881/2006 EU-weite Grenzwerte für Cadmium und Blei in Baby- und Kleinkindnahrung eingeführt. Diese gelten für Cadmium seit dem 1. Januar 2015 und für Blei seit dem 1. Januar 2016. Mit den in den Monitoringjahren 2015 und 2016 erhobenen Gehaltsdaten für Säuglings- und Kleinkindnahrung sind wichtige Daten für eine Einschätzung verfügbar.

Bei Arsen werden insbesondere die anorganischen Verbindungen als gesundheitlich problematisch erachtet. Die internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) klassifiziert anorganisches Arsen als krebserzeugend für den Menschen. Reis kann aufgrund der besonderen Anbaumethoden und der Physiologie der Reispflanzen im Vergleich zu anderen pflanzlichen Lebensmitteln deutlich höhere Gehalte an Arsen, insbesondere an anorganischen Arsenverbindungen aufweisen. Um die ernährungsbedingte Exposition gegenüber anorganischem Arsen zu verringern, wurden daher mit der VO (EU) 2015/1006 EU-weit harmonisierte Höchstgehalte für anorganisches Arsen in Reis und einigen Reisprodukten festgesetzt. Zur Erweiterung der Datenlage, auch mit Blick auf die neuen Höchstgehaltsregelungen, wurden 2016 geschliffener Reis sowie Vollkornreis nicht nur auf Gesamtarsen, sondern auch auf anorganisches Arsen untersucht.

Für Nickel ermittelte die EFSA in einem 2015 veröffentlichten Gutachten¹¹ 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 geschlussfolgert, dass die derzeitige chronische ernährungsbedingte Exposition hinsichtlich reproduktions- und entwicklungstoxischer Effekte gegenüber Nickel für die Allgemeinbevölkerung Bedenken aufwirft. 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.

Ergebnisse

In den Tabellen 3.18 bis 3.26 werden Untersuchungsergebnisse zu den einzelnen Elementen vorgestellt. Ergebnisse zu den nachfolgend nicht berichteten Elementen sind im Tabellenband zum Monitoring 2016 dargestellt (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Die Element-Gehalte bewegten sich bei dem überwiegenden Anteil der untersuchten Lebensmittelgruppen auf einem niedrigen bzw. sehr niedrigen Niveau. Insbesondere bei Frucht- und Gemüsezubereitungen, die

¹⁰ EFSA (2009): Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on cadmium in food. The EFSA Journal (2009) 980, 1-139 (http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/980.pdf)

¹¹ EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), 2015: Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of nickel in food and drinking water. EFSA Journal 2015;13(2):4002, 202 pp.doi:10.2903/j.efsa.2015.4002

als Beikost zur Ernährung von Säuglingen und Kleinkindern bestimmt sind, wurden sehr geringe Gehalte ermittelt. Sämtliche Werte des 90. Perzentils sowie die Maximalwerte unterschreiten deutlich die für Beikost geltenden Höchstgehalte für Blei und Cadmium von 0,05 mg/kg bzw. 0,04 mg/kg.

3.3.8.1 Blei und Cadmium

Auffällig erhöhte Element-Gehalte traten nur vereinzelt bei bestimmten Stoff-Matrix-Kombinationen auf. So wies Schafleber im Median und im 90. Perzentil hohe Blei- und Cadmium-Gehalte auf. Die für Blei und Cadmium ermittelten Maximalwerte überschritten den EU-Höchstgehalt für Schafleber von 0,5 mg/kg um etwa das Dreifache. Insgesamt war der Höchstgehalt für Cadmium in Schafleber in 3,2% der Proben überschritten. Sowohl die Blei- als auch die Cadmium-Gehalte der Schaf-/Lammleberproben lagen im Median und im 90. Perzentil deutlich über den Kalbs- und Schweineleberproben.

Kalbs- und Schweineleber wurden bereits in früheren Monitoringjahren auf Schwermetalle untersucht. Im Vergleich zu 2012 ist bei Kalbsleber eine Abnahme des medianen Blei-Gehalts von 0,020 mg/kg auf 0,009 mg/kg zu verzeichnen. Auch das 90. Perzentil der Blei-Gehalte in Kalbsleber hat sich deutlich von 0,090 mg/kg auf 0,049 mg/kg verringert. Bei Schweineleber sind die Blei-Gehalte gegenüber 2006 ebenfalls zurückgegangen.

Höhere mediane Cadmium-Gehalte wurden des Weiteren in Wildpilzen und insbesondere in Sojabohnen und Sojaerzeugnissen festgestellt.

Auffällig ist, dass die untersuchten Verarbeitungserzeugnisse von Sojabohnen (Sojamehl, Sojagrieß und Sojaflocken) im Vergleich zu den Sojabohnen-Ausgangserzeugnissen deutlich höhere Cadmium-Gehalte aufweisen. So wurde für Sojabohnen ein Mittelwert von 0,032 mg/kg ermittelt; für die genannten verarbeiteten Sojaerzeugnisse wurde hingegen ein Mittelwert für Cadmium von 0,095 mg/kg festgestellt. Diese Befunde sollten Anlass dafür sein, Verarbeitungserzeugnisse aus Sojabohnen weiterhin im Monitoring zu beobachten. Zudem sollten die Ursachen für die deutlich höheren Cadmiumkonzentrationen in verarbeiteten Sojaerzeugnissen im Vergleich zu den unverarbeiteten Sojabohnen-Ausgangserzeugnissen genauer geprüft werden.

Bei Wildpilzen war trotz höherer Cadmium-Gehalte der in der VO (EG) Nr. 1881/2006 festgeschriebene Höchstgehalt für Cadmium von 1,0 mg/kg in keiner der Proben überschritten. Zudem hat sich im Vergleich zu den Monitoring-Befunden aus 2011 das 90. Perzentil der Cadmium-Gehalte in Wildpilzen von 0,247 mg/kg auf 0,104 mg/kg verringert. Im Falle von Blei ist ebenfalls ein deutlicher Rückgang der Gehalte in Wildpilzen zu beobachten: Lag der Median 2011 noch bei 0,05 mg/kg, so wurde 2016 im Median nur noch ein Gehalt von 0,022 mg/kg ermittelt. Für das 90. Perzentil ist eine deutliche Verringerung des Blei-Gehalts in Wildpilzen von 0,172 mg/kg auf 0,045 mg/kg zu verzeichnen.

Die Element-Gehalte in Wildfleisch (Reh/Hirsch sowie Hase/Kaninchen) sind niedrig. Lediglich im Falle von Hase/Kaninchen wurde ein auffälliger Maximalwert von 28 mg Blei pro kg Fleisch ermittelt, der eventuell 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.¹²

Vergleicht man die aktuellen Befunde zu Hase/Kaninchen mit denen aus 2011, so ist im Median eine deutliche Abnahme des Blei-Gehalts von 0,020 mg/kg auf 0,004 mg/kg zu verzeichnen. Hinsichtlich des 90. Perzentils liegt ebenfalls ein deutlicher Rückgang von 0,92 mg/kg auf 0,051 mg/kg vor. Möglicherweise ist dies auf den zunehmenden Einsatz der Verwendung von Jagdmunition zurückzuführen, die kein Blei an das Lebensmittel Wildbret abgibt. Auch bei Proben von Reh/Hirsch ist ein klarer rückläufiger Trend im Vergleich zu früheren Blei-Untersuchungen festzustellen, die im Warenkorb- bzw. Projekt-Monitoring in den Jahren 2010 und 2012 durchgeführt wurden. Die Blei-Gehalte haben sich im 90. Perzentil von 0,105 mg/kg (2010) bzw. 0,641 mg/kg (2012) auf nunmehr 0,030 mg/kg verringert. Während in den Jahren 2010 und 2012 mit Maximalwerten von 8,40 mg/kg bzw. 5309 mg/kg noch erhöhte bzw. extrem hohe Gehalte auftraten, liegt der maximale Blei-Gehalt von Reh/Hirsch im Jahre 2016 mit 0,46 mg/kg auf niedrigem Niveau.

¹² BfR (2010): Stellungnahme Nr. 040/2011 des BfR vom 3. Dezember 2010

Tab. 3.18 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 (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Schwein, Fleisch	120	12	0,008	0,010	0,010	0,051	0,1	–	–
Reh/Hirsch	98	42	0,017	0,006	0,030	0,458	–	–	–
Hase/Kaninchen	117	37	0,271	0,004	0,051	28,2			
Kalb, Leber	93	51	0,018	0,009	0,049	0,193	0,5	–	–
Lamm/Schaf, Leber	94	86	0,078	0,045	0,124	1,82	0,5	1 (DE)	1,1
Schwein, Leber	101	38	0,012	0,005	0,013	0,327	0,5	–	–
Roggenmehl	102	6	0,015	0,012	0,020	0,106	0,2 ^b	–	–
Reis, geschält und geschliffen	93	7	0,015	0,020	0,020	0,045	0,2	–	–
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis)	83	7	0,016	0,020	0,020	0,144	0,2	–	–
Sojabohnen und Sojaerzeugnisse ^c	96	53	0,027	0,012	0,072	0,169	–	–	–
Wildpilze	76	57	0,026	0,022	0,045	0,170	–	–	–
Wein, weiß	89	51	0,017	0,013	0,030	0,075	0,2	–	–
Wein, rot	101	57	0,019	0,012	0,040	0,082	0,2	–	–
Apfelsaft (klar, naturtrüb)	108	25	0,007	0,004	0,010	0,039	0,03	1 (DE)	0,9
Kaffee, geröstet (gemahlen)	64	0	–	–	–	–	–	–	–
Erdbeeren	113	8	0,006	0,005	0,010	0,032	0,1	–	–
Ananas	107	9	0,006	0,004	0,010	0,045	0,1	–	–
Weißkohl	103	8	0,007	0,005	0,010	0,033	0,1	–	–
Porree	117	48	0,009	0,005	0,022	0,042	0,1	–	–
Tomaten	98	12	0,006	0,005	0,010	0,024	0,05	–	–
Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	50	7	0,006	0,005	0,010	0,013	0,05	–	–

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

b Gilt für das unverarbeitete Ausgangserzeugnis. Zur Bewertung der Gehalte im verarbeiteten Erzeugnis wurden Verarbeitungsfaktoren berücksichtigt.

c Sojamehl, Sojagrieß, Sojaflocken (ungezuckert)

Tab. 3.19 Ergebnisse der Cadmium-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	HG ^a [mg/kg]	Anzahl > HG (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Schwein, Fleisch	120	4	0,002	0,002	0,003	0,053	0,05	1 (DE)	0,8
Reh/Hirsch	98	24	0,003	0,002	0,004	0,044	–	–	–
Hase/Kaninchen	117	6	0,002	0,002	0,003	0,004			
Kalb, Leber	93	91	0,022	0,020	0,036	0,098	0,5	–	–
Lamm/Schaf, Leber	94	93	0,095	0,044	0,180	1,13	0,5	3 (DE)	3,2
Schwein, Leber	101	95	0,035	0,031	0,061	0,108	0,5	–	–
Roggenmehl	102	66	0,010	0,010	0,019	0,029	0,1 ^b	–	–
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis)	83	59	0,029	0,014	0,069	0,196	0,2	–	–
Sojabohnen und Sojaerzeugnisse ^c	96	95	0,076	0,058	0,168	0,282	0,2 ^d	–	–
Wildpilze	76	76	0,046	0,023	0,104	0,600	1	–	–
Wein, weiß	89	0	–	–	–	–	0,01	–	–
Wein, rot	101	0	–	–	–	–	0,01	–	–
Apfelsaft (klar, naturtrüb)	108	2	0,001	0,002	0,002	0,002	–	–	–
Kaffee, geröstet (gemahlen)	64	1	0,001	0,001	0,003	0,002	–	–	–
Erdbeeren	113	39	0,002	0,002	0,005	0,013	0,05	–	–
Ananas	107	7	0,001	0,001	0,002	0,003	0,05	–	–
Weißkohl	103	55	0,003	0,003	0,006	0,012	0,05	–	–
Porree	117	115	0,017	0,012	0,028	0,119	0,1	2 (DE)	1,7
Tomaten	98	22	0,002	0,002	0,005	0,009	0,05	–	–
Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	50	21	0,006	0,004	0,015	0,022	0,04	–	–

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

b Gilt für das unverarbeitete Ausgangserzeugnis.

c Sojamehl, Sojagrieß, Sojaflocken (ungezuckert)

d Gilt für Sojabohnen.

3.3.8.2 Quecksilber

Da für Quecksilber in Wildpilzen keine spezifischen Rückstandshöchstgehalte festgesetzt sind, gilt nach Art. 18 Abs. 1 Buchstabe b der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 grundsätzlich der allgemeine, nicht toxikologisch abgeleitete Standardwert von 0,01 mg/kg. Dieser war bei einem erheblichen Probenanteil von 33 % überschritten. Diese Gehalte sind vermutlich auf umweltbedingte Einflüsse und nicht auf den Eintrag von quecksilberhaltigen Pflanzenschutzmitteln zurückzuführen. Das BfR gelangt zu der Einschätzung, dass ein gesundheitliches Risiko durch die Aufnahme von Quecksilber über den Verzehr von Wildpilzen für den Verbraucher mit durchschnittlichem und hohem Verzehr bei den o. g. Befunden unwahrscheinlich ist.

Der allgemeine Standard-Höchstgehalt von 0,01 mg/kg ist jedoch nach Art. 3 Abs. 2 der VO (EG) Nr. 396/2005 nicht nur für Pestizidrückstände, sondern auch im Falle von Rückständen aus anderen Herkünften als aus der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zugrunde zu legen. Dies betrifft z. B. Verunreinigungen aus der Umwelt sowohl aus geogenen als auch anthropogenen Quellen. Bei Wildpilzen kann ein umweltbedingter Eintrag bereits zu höheren Quecksilber-Gehalten und damit auch zu einer Überschreitung des geltenden Standard-Höchstgehaltes von 0,01 mg/kg führen, was die hohe Überschreitungsrate von 33 % erklärt.

Ähnlich stellt sich die Situation für Quecksilber in Schafleber dar. Wie bereits für Cadmium und Blei erläutert, kann auch das Schwermetall Quecksilber verstärkt in diesem Organ angereichert werden. Der Rückstandshöchstgehalt gemäß der VO (EG) Nr. 396/2005 von 0,01 mg/kg war daher in etwa 10 % der Proben überschritten. Auch hier kommt das BfR zu der Einschätzung, dass ein gesundheitliches Risiko durch die Aufnahme von Quecksilber über den Verzehr von Leber von Lamm bzw. Schaf für Verzehrer dieser Lebensmittel bei den o. g. Befunden unwahrscheinlich ist.

Derzeit wird auf EU-Expertenebene eine Revision der geltenden Standard-Höchstgehaltsregelung für Quecksilber diskutiert. In den Expertendiskussionen wird geprüft, den Rückstandshöchstgehalt für Quecksilber in bestimmten Lebensmitteln, bei denen – wie im Falle von Innereien und Wildpilzen – die Gehalte aufgrund umweltbedingter Einflüsse gehäuft oberhalb von 0,01 mg/kg liegen, auf ein realistisches bzw. einhaltbares Niveau anzuheben.

Tab. 3.20 Ergebnisse der Quecksilber-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]	HG ^a [mg/kg]	Anzahl > HG (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Schwein, Fleisch	120	0	–	–	–	–	0,01	–	–
Reh/Hirsch	98	16	0,003	0,002	0,005	0,011	0,01	2 (1x DE, 1x unklar)	2,0
Hase/Kaninchen	117	3	0,004	0,005	0,005	0,007	0,01	–	–
Kalb, Leber	94	3	0,003	0,002	0,005	0,007	0,01	–	–
Lamm/Schaf, Leber	94	18	0,006	0,005	0,010	0,033	0,01	9 (8x DE, 1x Ukraine)	9,6
Schwein, Leber	97	2	0,003	0,002	0,005	0,004	0,01	–	–
Wildpilze	76	33	0,088	0,005	0,360	0,557	0,01	25 (12x DE, 2x PL, 1x Serbien, 10x unklar)	32,9

a falls nicht anders angegeben, HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 396/2005 in der jeweils geltenden Fassung

3.3.8.3 Kupfer

Für Leber, insbesondere Schaf- und Kalbsleber, wurden hohe Kupfer-Gehalte festgestellt. Gesetzliche Höchstgehalte für Kupfer in Leber sind in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 über Höchstgehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen in Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs festgelegt. Im vorliegenden Fall ist bei etwa 88,3% der untersuchten Kalbsleberproben und bei 67% der untersuchten Schafleberproben der Höchstgehalt von 30 mg/kg nominell überschritten. Hier ist jedoch darauf hinzuweisen, dass neben Pflanzenschutzmittelrückständen und Verunreinigungen von Luft, Wasser sowie Boden ein Eintrag von Kupfer auch über die Aufnahme von kupferhaltigen Futtermitteln erfolgen kann, da Kupfer regulär als ernährungsphysiologischer Zusatzstoff zur Verwendung in Futtermitteln mit unterschiedlichen Höchstgehalten zugelassen ist. So darf z. B. zur Spurenelementversorgung bei Rindern ein Alleinfuttermittel bis zu 35 mg Kupfer je kg enthalten. Die Herkunft des Kupfers (Rückstand von Pflanzenschutzmitteln, Kontamination aus der Umwelt oder dem Futtermittel zugesetzter Zusatzstoff) ist aus dem ermittelten Kupfer-Gesamtgehalt allerdings nicht mehr ersichtlich. Wie im Falle von Quecksilber sind jedoch die in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln festgelegten Rückstandshöchstgehalte gemäß den geltenden Bestimmungen unabhängig vom Kontaminationsursprung zugrunde zu legen.

Im vorliegenden Fall ist faktisch zwar bei 88% bzw. 67% der untersuchten Kalbsleber- bzw. Schafleberproben der Höchstgehalt nominell überschritten. Jedoch

wird davon ausgegangen, dass nicht Pflanzenschutzmittelrückstände in Futtermitteln, sondern eher die Aufnahme von kupferhaltigen Futtermittelzusatzstoffen und die physiologisch bedingte Anreicherung von Kupfer in der Leber die Hauptursachen für die erhöhten Kupfer-Gehalte bzw. den erhöhten Anteil von Höchstgehaltsüberschreitungen nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 sind. Das BfR gelangt zu der Einschätzung, dass ein gesundheitliches Risiko durch die Aufnahme von Kupfer über den Verzehr von Kalbsleber bzw. Schweineleber für den Verbraucher mit hohem Verzehr bei den o.g. Befunden unwahrscheinlich ist. Ebenso ist ein gesundheitliches Risiko durch die Aufnahme von Kupfer über den Verzehr von Lammleber für den Verbraucher mit hohem Verzehr bei den o.g. Befunden unwahrscheinlich, da nicht davon auszugehen ist, dass langfristig Leber mit Gehalten an Kupfer in Höhe des Maximalgehaltes verzehrt wird.

Wegen der mangelnden Harmonisierung der futtermittel- und lebensmittelrechtlichen Vorschriften erweist sich die Anwendung der Bestimmungen der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 bei der rechtlichen Beurteilung von Kupfer-Befunden in Lebensmitteln oft als problematisch. Aufgrund dessen wird derzeit bei der Europäischen Kommission über eine Revision der Kupfer-Höchstgehaltsregelung diskutiert, um eine an die Erfordernisse der Praxis angepasste Regelung zu etablieren.

Die übrigen Lebensmittel tierischer und pflanzlicher Herkunft waren hinsichtlich der Kupfer-Gehalte unauffällig.

Tab. 3.21 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 (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Schwein, Fleisch	120	119	0,672	0,600	0,987	6,22	5	1	0,8
Reh/Hirsch	98	98	1,77	1,69	2,39	6,10	5	1	1,0
Hase/Kaninchen	116	116	1,20	0,500	3,34	5,86	5	2	1,7
Kalb, Leber	94	94	141	130	235	401	30	83 (65x DE, 1x FR, 11x NL, 6x unklar)	88,3
Lamm/Schaf, Leber	94	93	68,0	45,9	166	377	30	63 (57x DE, 1x IRL, 1x Ukraine, 1x GB, 3x unklar)	67,0
Schwein, Leber	101	100	11,6	8,12	17,6	88,4	30	6 (DE)	5,9
Roggenmehl	102	100	2,43	2,39	3,23	4,48	10 ^b	–	–
Reis, geschält und geschliffen	93	93	1,95	1,89	2,64	3,06	10 ^b	–	–
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis)	83	83	2,32	2,26	3,10	3,92	10	–	–
Sojabohnen und Sojaerzeugnisse ^c	95	95	13,1	13,3	17,0	26,2	40	–	–
Wildpilze	76	76	3,54	3,30	5,50	14,6	20	–	–
Wein, weiß	87	52	0,255	0,200	0,629	0,993	2	–	–
Wein, rot	101	63	0,216	0,160	0,490	1,01	2	–	–
Apfelsaft (klar, naturtrüb)	108	39	0,108	0,100	0,161	0,448	5 ^b	–	–
Kaffee, geröstet (gemahlen)	64	11	0,063	0,050	0,125	0,280	50 ^b	–	–
Erdbeeren	113	94	0,428	0,350	0,723	1,75	5	–	–
Ananas	107	105	0,948	0,900	1,40	2,72	20	–	–
Weißkohl	103	83	0,302	0,208	0,530	6,09	20	–	–
Porree	117	111	0,431	0,400	0,800	1,04	20	–	–
Tomaten	98	92	0,477	0,372	0,870	1,40	5	–	–
Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	50	50	0,748	0,643	1,33	2,67	–	–	–

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

b Gilt für das unverarbeitete Ausgangserzeugnis.

c Sojabohnen, Sojamehl, Sojagrieß, Sojaflocken (ungezuckert)

3.3.8.4 Aluminium

Sojabohnen und Sojaerzeugnisse wiesen neben erhöhten Nickel-Gehalten auch deutlich höhere Aluminium-Gehalte im Vergleich zu anderen Lebensmittelgruppen auf. Während für die meisten der untersuchten Lebensmittel tierischen und pflanzlichen Ursprungs im Median Aluminium-Gehalte unterhalb von 1 mg/kg ermittelt wurden, betrug der mediane Aluminium-Gehalt für Sojabohnen bzw. für daraus hergestellte Erzeugnisse etwa 10 mg/kg. Bei diesem Lebens-

mittel ist von einer erhöhten Aluminium-Anreicherung aus dem Boden auszugehen. Neben dem natürlichen Vorkommen kommen auch aluminiumhaltige Pflanzenschutzmittel als Kontaminationsquelle in Frage.

Des Weiteren sind für Wildpilze höhere Aluminium-Gehalte zu verzeichnen; der Median beträgt hierbei ebenfalls etwa 10 mg/kg. Dies ist – wie bereits für Cadmium und Quecksilber beschrieben – darauf zurückzuführen, dass wild wachsende Pilze Schwermetalle und andere Elemente anreichern.

Tab. 3.22 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]	HG ^a [mg/kg]	Anzahl > HG (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Schwein, Fleisch	120	51	0,760	0,250	2,74	6,60	–	–	–
Reh/Hirsch	98	51	0,465	0,186	1,32	6,90	–	–	–
Hase/Kaninchen	116	54	0,384	0,175	0,550	11,5	–	–	–
Kalb, Leber	94	38	0,294	0,125	0,500	3,30	–	–	–
Lamm/Schaf, Leber	94	60	0,448	0,280	1,40	2,10	–	–	–
Schwein, Leber	97	60	0,581	0,280	0,732	7,20	–	–	–
Roggenmehl	102	76	2,53	2,01	4,85	19,5	–	–	–
Reis, geschält und geschliffen	93	65	1,49	1,08	3,00	3,73	–	–	–
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis)	83	63	3,95	2,75	8,71	27,3	–	–	–
Sojabohnen und Sojaerzeugnisse ^b	99	95	15,1	9,87	39,0	90,0	–	–	–
Wildpilze	76	75	11,4	9,75	22,4	43,9	–	–	–
Wein, weiß	87	66	1,30	1,00	2,10	8,17	8	1 (DE)	1,1
Wein, rot	101	64	0,856	0,701	1,72	3,34	8	–	–
Apfelsaft (klar, naturtrüb)	108	58	0,595	0,143	0,912	10,5	–	–	–
Kaffee, geröstet (gemahlen)	64	1	0,195	0,125	0,500	0,029	–	–	–
Erdbeeren	113	76	0,854	0,550	1,40	6,30	–	–	–
Ananas	107	61	0,380	0,180	1,00	3,05	–	–	–
Weißkohl	103	44	0,638	0,322	1,60	4,81	–	–	–
Porree	117	107	2,58	0,900	7,35	48,8	–	–	–
Tomaten	98	40	1,54	0,300	6,35	18,4	–	–	–
Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	50	31	1,70	0,955	3,50	6,40	–	–	–

a HG – Höchstgehalt gemäß WeinV 1995 in der jeweils geltenden Fassung

b Sojamehl, Sojagrieß, Sojaflocken (ungezuckert)

3.3.8.5 Arsen

Die ermittelten Arsen-Gehalte lagen im Median überwiegend bei 0,01 mg/kg oder darunter. Höhere Arsen-Gehalte waren für Reis, insbesondere Vollkornreis (90. Perzentil: 0,298 mg/kg) quantifizierbar. Der geltende Höchstgehalt für anorganisches Arsen in Vollkornreis (0,25 mg/kg) war in 3,6 % der Proben überschritten.

In einer Stellungnahme empfahl die EFSA, Daten zu Gehalten einzelner Arsenspezies für verschiedene Lebensmittelgruppen zur Untermauerung der Bewertung der ernährungsbedingten Exposition zu erheben, damit die Risikoabschätzung bezüglich anorganischen

Arsens verfeinert werden kann. 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 (einschließlich anorganischen Arsens und anderer Arsenspezies) in Lebensmitteln in den Jahren 2016, 2017 und 2018 überwachen.

Neben Reis wurden daher auch Wildpilze sowohl auf Gesamt- als auch auf anorganisches Arsen hin untersucht. Das ermittelte 90. Perzentil lag deutlich niedriger als bei Reis. Auffällig war, dass bei Wildpilzen ein hoher Anteil des Gesamtarsens in Form von anorganischem Arsen vorlag (bis zu 100 %).

Tab. 3.23 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]	HG [mg/kg]	Anzahl > HG (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Schwein, Fleisch	gesamt	120	3	0,011	0,005	0,035	0,007	–	–	–
Reh/Hirsch	gesamt	98	15	0,010	0,010	0,015	0,100	–	–	–
Hase/Kaninchen	gesamt	116	13	0,018	0,010	0,050	0,175	–	–	–
Kalb, Leber	gesamt	94	4	0,014	0,010	0,020	0,021	–	–	–
Lamm/Schaf, Leber	gesamt	94	2	0,026	0,011	0,020	0,041	–	–	–
Schwein, Leber	gesamt	101	3	0,075	0,010	0,050	3,50	–	–	–
Roggenmehl	gesamt	102	6	0,018	0,010	0,035	0,100	–	–	–
Reis, geschält und geschliffen	gesamt	93	78	0,110	0,103	0,233	0,347	–	–	–
	anorganisch	93	88	0,078	0,070	0,149	0,205	0,20 ^a	1 (IT)	1,1
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis)	gesamt	83	76	0,148	0,142	0,237	0,400	–	–	–
	anorganisch	83	81	0,112	0,108	0,179	0,298	0,25 ^a	3 (1x DE, 1x FR, 1x unklar)	3,6
Sojabohnen und Sojaerzeugnisse ^b	gesamt	88	25	0,015	0,010	0,035	0,180	–	–	–
Wildpilze	gesamt	76	34	0,017	0,010	0,029	0,200	–	–	–
	anorganisch	18	7	0,020	0,010	0,015	0,196	–	–	–
Wein, weiß	gesamt	87	2	0,008	0,010	0,010	0,006	0,1 ^c	–	–
Wein, rot	gesamt	101	6	0,012	0,010	0,010	0,021	0,1 ^c	–	–
Apfelsaft (klar, naturtrüb)	gesamt	108	13	0,008	0,010	0,010	0,007	–	–	–
Kaffee, geröstet (gemahlen)	gesamt	64	0	–	–	–	–	–	–	–
Erdbeeren	gesamt	113	12	0,007	0,007	0,010	0,008	–	–	–
Ananas	gesamt	95	1	0,009	0,007	0,025	0,003	–	–	–
Weißkohl	gesamt	93	6	0,007	0,007	0,010	0,007	–	–	–
Porree	gesamt	103	6	0,006	0,007	0,010	0,038	–	–	–

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

b Sojamehl, Sojagrieß, Sojaflocken (ungezuckert)

c HG – Höchstgehalt gemäß WeinV 1995 in der jeweils geltenden Fassung

3.3.8.6 Nickel

Sojabohnen und Sojaerzeugnisse wiesen im Vergleich zu den übrigen untersuchten Lebensmitteln erhöhte Nickel-Gehalte auf. Eine Erklärung für diese hohen Gehalte könnte eine erhöhte Anreicherung dieses Elements aus dem Boden der Anbaugelände sein. Sojabohnen bzw. Sojaerzeugnisse können damit einen signifikanten Anteil an der alimentären Nickel-Exposition darstellen. Diese Befunde sollten Anlass dafür sein, dieses Lebensmittel weiterhin im Monitoring zu beobachten. Die im Monitoring erhobenen Daten zu Nickel können als eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die weiteren Beratungen zum Risikomanagement auf europäischer Ebene dienen.

Tab. 3.24 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]
Roggenmehl	98	54	0,130	0,073	0,300	2,10
Reis, geschält und geschliffen	91	79	0,404	0,300	0,590	2,96
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis)	83	74	0,958	0,428	1,42	20,6
Sojabohnen und Sojaerzeugnisse ^a	95	95	7,05	6,33	10,7	24,9
Wildpilze	62	40	0,120	0,100	0,182	0,330
Wein, weiß	89	10	0,051	0,032	0,100	0,063
Wein, rot	101	24	0,053	0,025	0,100	0,038
Apfelsaft (klar, naturtrüb)	108	22	0,021	0,025	0,040	0,025
Kaffee, geröstet (gemahlen)	64	7	0,043	0,025	0,050	1,33
Erdbeeren	40	17	0,029	0,025	0,052	0,101
Ananas	57	35	0,062	0,025	0,051	1,60
Weißkohl	33	20	0,046	0,025	0,076	0,369
Porree	58	41	0,034	0,025	0,085	0,111
Tomaten	34	2	0,014	0,008	0,025	0,025
Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	50	47	0,100	0,066	0,187	0,967

a Sojamehl, Sojagrieß, Sojaflocken (ungezuckert)

3.3.8.7 Chrom und Thallium

Die Thallium-Gehalte der erstmals im Monitoring untersuchten Lebensmittel lagen mit Medianwerten von 0,001 mg/kg bis 0,005 mg/kg auf niedrigem

Niveau. Auffällig ist allerdings der hohe Maximalwert von 0,475 mg/kg für Ananas. Dieselbe Probe Ananas wies zudem ein sehr hohes Maximum für Chrom von 88,0 mg/kg auf. Die Medianwerte sowie die Werte des 90. Perzentils waren jedoch sehr niedrig.

Tab. 3.25 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]
Roggenmehl	102	15	0,041	0,026	0,075	0,360
Reis, geschält und geschliffen	93	40	0,160	0,060	0,299	2,93
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis)	83	53	0,598	0,060	0,510	27,0
Sojabohnen und Sojaerzeugnisse ^a	95	77	0,193	0,084	0,558	1,14
Wildpilze	23	16	0,111	0,025	0,335	1,08
Wein, weiß	87	13	0,021	0,025	0,025	0,060
Wein, rot	101	39	0,046	0,025	0,035	0,910
Apfelsaft (klar, naturtrüb)	108	19	0,013	0,010	0,020	0,053
Kaffee, geröstet (gemahlen)	64	2	0,011	0,010	0,025	0,011
Erdbeeren	30	1	–	–	–	0,031
Ananas	42	4	2,10	0,009	0,010	88,0
Weißkohl	36	12	0,015	0,010	0,031	0,072
Porree	36	0	–	–	–	–
Tomaten	21	0	–	–	–	–

a Sojamehl, Sojagrieß, Sojaflocken (ungezuckert)

Tab. 3.26 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]
Roggenmehl	77	0	–	–	–	–
Reis, geschält und geschliffen	93	0	–	–	–	–
Reis, ungeschliffen (Vollkornreis)	83	0	–	–	–	–
Sojabohnen und Sojaerzeugnisse ^a	90	14	0,004	0,003	0,010	0,007
Wildpilze	54	22	0,007	0,005	0,011	0,038
Wein, weiß	52	2	0,001	0,001	0,002	0,001
Wein, rot	72	1	–	–	–	0,0004
Apfelsaft (klar, naturtrüb)	103	4	0,005	0,001	0,015	0,001
Kaffee, geröstet (gemahlen)	39	0	–	–	–	–
Erdbeeren	78	0	–	–	–	–
Ananas	91	7	0,007	0,002	0,003	0,475
Weißkohl	67	11	0,003	0,002	0,010	0,005
Porree	91	16	0,003	0,002	0,010	0,013
Tomaten	81	0	–	–	–	–
Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	50	5	0,003	0,002	0,010	0,006

a Sojamehl, Sojagrieß, Sojaflocken (ungezuckert)

Fazit der Elementuntersuchung

Die Untersuchungen zeigten größtenteils geringe Gehalte der analysierten Elemente. Der Anteil der Proben mit Überschreitung der in der VO (EG) Nr. 1881/2006 festgeschriebenen Höchstgehalte für Blei, Cadmium und anorganisches Arsen ist bis auf wenige Ausnahmen gering.

Im Vergleich zu anderen Lebensmitteln waren erhöhte Gehalte für Blei und Cadmium in Leber, insbesondere Schaf- bzw. Lammleber, zu verzeichnen. Für die in Schaf- und Lammleber gefundenen Höchstgehaltsüberschreitungen bei Quecksilber ist ein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher durch die Aufnahme von Quecksilber über den Verzehr dieser Lebensmittel bei den o. g. Befunden unwahrscheinlich.

Höhere Gehalte für bestimmte Schwermetalle wie Cadmium, Quecksilber und Nickel wurden zudem in Wildpilzen und Sojabohnenerzeugnissen bestimmt. Ein gesundheitliches Risiko durch die Aufnahme von Quecksilber über den Verzehr von Wildpilzen ist für den Verbraucher mit durchschnittlichem und hohem Verzehr bei den im Monitoring 2016 erhobenen Befunden unwahrscheinlich.

Im Falle von Babynahrung lagen die Gehalte an Blei und Cadmium unterhalb der neuen EU-weit geltenden Höchstgehalte. Dies ist in Anbetracht der erhöhten Empfindlichkeit von Säuglingen und Kleinkindern gegenüber Blei und Cadmium zu begrüßen.

Bei Blei sind die Gehalte in Kalbs- und Schweineleber, Wildfleisch und Wildpilzen gegenüber den Vorjahren deutlich zurückgegangen. Künftige Untersuchungen im Monitoring sollten neben Gesamtarsen auch weitere Arsenspezies, insbesondere wie bisher das toxikologisch relevantere anorganische Arsen umfassen, um weitere Daten für eine verbesserte Expositionsabschätzung zu generieren.

Zudem konnte festgestellt werden, dass die untersuchten verarbeiteten Sojaerzeugnisse höhere Gehalte an Aluminium, Arsen, Kupfer, Nickel und insbesondere an Cadmium aufwiesen als unverarbeitete Sojabohnen. Die Gründe hierfür sollten in zukünftigen Untersuchungen abgeklärt werden.

3.3.9 Nitrat

Hintergrund

Nitrate werden von Pflanzen als Nährstoffe verwertet und dementsprechend in der Landwirtschaft als Düngemittel eingesetzt. Der Nitrat-Gehalt des Gemüses wird von der Pflanzenart, dem Erntezeitpunkt, der Witte-

rung 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 Nitrit-Aufnahme über Lebensmittel reduziert werden. In der VO (EG) Nr. 1881/2006 sind derzeit Höchstgehalte für Nitrat in einigen Lebensmitteln wie z. B. Spinat und Kopfsalat, Rucola und Beikost für Säuglinge und Kleinkinder festgelegt. Bei der Festlegung der Höchstgehalte für Nitrat in den pflanzlichen Lebensmitteln wurde dem Einfluss klimatischer Faktoren (Ernte im Winter/Sommer) bzw. gartenbaulicher Faktoren (Anbau unter Folie/Glas, Freiland) mittels unterschiedlicher Höchstgehalte Rechnung getragen.

Ergebnisse/Diskussion

Kopfsalat ist bekannt für höhere Nitrat-Gehalte im Vergleich zu anderen pflanzlichen Lebensmitteln. Für Kopfsalat wurden wie in vorangegangenen Monitoring-Untersuchungen hohe Nitrat-Gehalte ermittelt. Der EU-Höchstgehalt in Höhe von 3.000 mg/kg für Kopfsalat aus Freilandanbau war bei 4 % der Proben überschritten (s. Tab. 3.28).

Die medianen Nitrat-Gehalte in Porree, Weißkohl und Rhabarber (s. Tab. 3.27) sind dagegen als gering einzustufen. Dennoch zeigte das 90. Perzentil mit 1.500 mg/kg, dass auch bei Rhabarber punktuell hohe Gehalte auftreten.

Fazit:

Die Nitrat-Gehalte von Porree, Rhabarber und Weißkohl lagen insgesamt auf niedrigerem Niveau als in den Vorjahren. Kopfsalat wies von den untersuchten Lebensmitteln die höchsten Nitrat-Gehalte auf. Im Vergleich zu den Untersuchungen früherer Jahre sind die Nitrat-Gehalte bei Kopfsalat kaum zurückgegangen. In 4 % der Proben (Freilandanbau) war der geltende EU-Höchstgehalt in Höhe von 3.000 mg/kg überschritten. Die Empfehlung, geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Nitrat-Gehalte in diesem Lebensmittel einzuleiten, bleibt damit bestehen. Die Verbraucherinnen und Verbraucher sollten den Gemüseverzehr gemäß einer Zusammenstellung des BfR von Fragen und Antworten zu Nitrat und Nitrit in Lebensmitteln keinesfalls einschränken, sondern auf eine abwechslungsreiche Gemüseauswahl achten.¹³

¹³ BfR (2013): Fragen und Antworten zu Nitrat und Nitrit in Lebensmitteln, FAQ des BfR vom 11. Juni 2013 (http://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_nitrat_und_nitrit_in_lebensmitteln-187056.html)

Tab. 3.27 Ergebnisse der Nitrat-Untersuchungen in Porree, Rhabarber und Weißkohl

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]
Porree	118	109	380	330	850	1.331	–
Rhabarber	115	114	742	639	1.503	2.351	–
Weißkohl	104	102	402	349	811	1.317	–

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

Tab. 3.28 Ergebnisse der Nitrat-Untersuchungen in Kopfsalat

Jahreszeit	Anbau-bedingungen	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 (Herkunft)	Anzahl > HG [%]
Ernte vom 1. Oktober bis 31. März	unter Glas/Folie	0	–	–	–	–	–	–	–	–
	im Freiland	17	17	2.276	2.401	3.341	3.506	4.000	–	–
Ernte vom 1. April bis 30. September	unter Glas/Folie	3	3	2.039	2.043	–	2.940	4.000	–	–
	im Freiland	75	75	1.529	1.490	2.791	3.285	3.000	3 (1x DE, 1x NL, 1x BE)	4,0

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

3.3.10 Perchlorat

Hintergrund

Perchlorat gilt als Umweltkontaminant 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 (StALuT) am 16. Juli 2013 erstmalig Referenzwerte für Perchlorat in Obst- und Gemüseerzeugnissen sowie weiteren Lebensmitteln festgesetzt, um EU-weit ein einheitliches Verbraucherschutzniveau sowie Rechtssicherheit für die Über-

wachung und die Vermarkter bei der Beurteilung der Verkehrsfähigkeit von Perchlorat-Rückständen zu gewährleisten.¹⁴ Das EFSA-Gremium für Kontaminanten in der Lebensmittelkette (CONTAM) hat 2014 eine wissenschaftliche Stellungnahme zu Perchlorat veröffentlicht.¹⁵ 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. 3.29). Beim überwiegenden Anteil der untersuchten Lebensmittelgruppen (einschließlich Beikost für Säuglinge und Kleinkinder) wurde Perchlorat in keiner oder nur in einer der Proben quantitativ bestimmt.

¹⁴ 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

¹⁵ 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.

Die ermittelten 90. Perzentile sowie die meisten Maximalwerte lagen deutlich unterhalb der geltenden EU-Referenzwerte und damit auf einem sehr niedrigen Niveau. Referenzwert-Überschreitungen traten nur vereinzelt auf.

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

Fazit

Die beprobten Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs wiesen sehr geringe Perchlorat-Gehalte auf. Die ermittelten 90. Perzentile sowie die meisten Maximalwerte lagen deutlich unterhalb der geltenden EU-Referenzwerte und damit auf einem sehr niedrigen Niveau. Referenzwert-Überschreitungen traten nur vereinzelt auf. Angesichts der niedrigen Gehalte besteht ggf. Spielraum für eine Absenkung der Referenzwerte für Perchlorat in Lebensmitteln auf europäischer Ebene, um sicherzustellen, dass auch weiterhin alle Anstrengungen unternommen werden, den Perchlorat-Gehalt in Lebensmitteln – entsprechend dem ALARA-Grundsatz – so weit wie möglich zu minimieren.

Tab. 3.29 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 ^c (Herkunft)	Anzahl > RW [%]
Kuhmilch 3,5% Fett, ultrahoherhitzt	17	0	–	–	–	–	0,05	–	–
Roggenkörner	15	0	–	–	–	–	0,1	–	–
Kopfsalat	25	17	0,025	0,007	0,094	0,180	0,2	–	–
Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso, Lollo bianco	35	17	0,025	0,005	0,024	0,414 ^c	0,2 Freiland 1,0 unter Glas	–	–
Weißkohl	10	0	–	–	–	–	0,1	–	–
Wirsingkohl	12	2	0,003	–	0,015	0,021	0,1	–	–
Porree	74	4	0,003	–	0,005	0,059	0,1	–	–
Kohlrabi	49	5	0,001	–	0,005	0,018	0,1	–	–
Spargel, weiß/grün	32	1	–	–	–	0,009	0,1	–	–
Tomaten	98	13	0,007	–	0,013	0,360	0,1	1 (DE)	1,0
Zucchini	68	19	0,008	–	0,023	0,106	0,2	–	–
Erdbeeren	116	5	0,0004	–	–	0,014	0,1	–	–
Himbeeren, auch tiefgefroren	73	0	–	–	–	–	0,1	–	–
Apfel	94	0	–	–	–	–	0,1	–	–
Pfirsiche, Nektarinen	57	1	–	–	–	0,006	0,1	–	–
Pflaumen	83	1	–	–	–	0,007	0,1	–	–
Grapefruit	26	12	0,017	0,001	0,062	0,190	0,1	1 (ESP)	3,8
Ananas	77	7	0,003	–	0,005	0,065	0,1	–	–
Kiwi	101	0	–	–	–	–	0,1	–	–
Rhabarber	20	1	–	–	–	0,008	0,1	–	–
Wein, weiß	22	1	–	–	–	0,015	0,05	–	–
Wein, rot	33	0	–	–	–	–	0,05	–	–
Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	46	0	–	–	–	–	0,02	–	–

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

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

c Bei Lollo bianco erfolgte die Datenmeldung ohne Angabe der Anbaumethode, sodass eine Aussage zur Anzahl > RW nicht möglich ist.

3.4 Ergebnisse des Projekt-Monitorings

Zur Untersuchung von speziellen Fragestellungen beinhaltete das Monitoring 2016 folgende 7 Projekte (Po1 bis Po7):

- Po1 – Dioxine und PCB in Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung (Weidehaltung)
- Po2 – Vitamin A in Leber
- Po3 – Antibiotika in Kalbfleisch
- Po4 – Mutterkornalkaloide in Mahlerzeugnissen aus Dinkel
- Po5 – Tropanalkaloide in Säuglings- und Kleinkindernahrung
- Po6 – Pflanzenschutzmittelrückstände und ausgewählte Kontaminanten in Tiefkühlwaren pflanzlichen Ursprungs
- Po7 – Dioxine und PCB in Hering und Aal aus der Ostseeregion

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

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

3.4.1 Projekt 01: Dioxine und PCB in Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung (Weidehaltung)

Federführende Ämter: LAVES LVI Oldenburg, BVL

AutorInnen: Dr. Elke Bruns-Weller, Michael Jud

Teilnehmende Ämter: CVUA Freiburg, LALLF Rostock, LAV Halle, LAVES LVI Oldenburg, LGL Oberschleißheim, LLBB Frankfurt (Oder), LUA Dresden, LUA Speyer, TLV Bad Langensalza

Hintergrund

Untersuchungsergebnisse aus Überwachungsprogrammen der Länder der vergangenen Jahre zeigten, dass bei Rindfleisch aus extensiven Haltungsformen die EU-Höchstgehalte für den Summenparameter aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) häufiger überschritten waren, als bei Rindfleisch aus konventionellen Haltungsformen. Die Aufklärung von Kontaminationsursachen und die Identifizierung möglicher Eintragungspfade von Dioxinen und PCB in die Lebensmittelkette über die ubiquitäre Umweltbelastung oder auch über grundsätzlich vermeidbare Punktquellen waren Gegenstand mehrerer Forschungsprogramme, die unter Federführung des Umweltbundesamts durchgeführt wurden.¹⁶ Darüber hinaus wurden durch die zuständigen Bundes- und Länderbehörden sowie die landwirtschaftlichen Beratungsstellen umfangreiche Beratungen zur Vermeidung von Punktquellen durchgeführt.

Die Auswertung eines Programms des bundesweit koordinierten Überwachungsplans (BÜp) aus dem Jahr 2011 ergab, dass bei 37 von 220 Rindfleischproben aus Mutterkuhhaltung (entspricht 16,8 %) eine nominelle Überschreitung des damals geltenden EU-Höchstgehaltes für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB vorlag. Die getrennte Auswertung der Daten zeigte, dass Muskelfleisch von Mutterkühen deutlich geringere Gehalte aufwies als das der Nachkommen. Im Falle der Nachkommen war der Summenhöchstgehalt für Dioxine und dl PCB bei 25 % der Proben überschritten, bei den Mutterkühen traten keine Überschreitungen der EU-Höchstgehalte auf.

Seit dem 01. Januar 2012 gelten in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 neue EU-Höchstgehalte für Dioxine und für die Summe von Dioxinen und dl-PCB in Lebensmitteln, basierend auf Toxizitätsäquivalenzfaktoren (WHO-TEF) aus dem Jahr 2005. Zeitgleich wurden

¹⁶ UBA (2016): Thema Dioxine, Umweltbundesamt 15. März 2016 (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/dioxine#textpart-1>)

EU-Höchstgehalte für die Summe von 6 nicht-dioxin-ähnlichen PCB (ndl-PCB) eingeführt. Die EU-Höchstgehalte für Dioxine und PCB in Lebensmitteln werden durch Auslösewerte gemäß der EU-Empfehlung 2013/711 ergänzt.

Das aktuelle Monitoring-Projekt sollte einerseits zur Verbesserung der Datengrundlage dienen und andererseits aktuelle Erkenntnisse über die Entwicklung der Dioxin- und PCB-Gehalte in Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung liefern.

Ergebnisse und Diskussion

An dem Monitoring-Projekt 2016 beteiligten sich 9 Bundesländer mit insgesamt 124 Proben. Am BÜp-Programm 2011 zu Dioxinen und dl-PCB in Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung nahmen 12 Bundesländer mit insgesamt 220 Proben teil. Aufgrund der deutlich geringeren Probenzahl und insbesondere aufgrund der nicht vergleichbaren geografischen Verteilung der Probenahmeorte über das Bundesgebiet können aus der Gegenüberstellung der Ergebnisse beider Untersuchungsprogramme keine Rückschlüsse auf eine Tendenz in der Entwicklung der Dioxin- und PCB-Gehalte gezogen werden.

Die Ergebnisse der aktuellen Untersuchungen auf Dioxine und dl-PCB in Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung sind in Tabelle 3.30 dargestellt. Aufgeführt sind neben den aggregierten Ergebnissen aller Rindfleischproben weiterhin die Ergebnisse differenziert nach Proben von Mutterkühen und von Nachkommen aus Mutterkuhhaltung.

Die Auswertung aller Proben ergab bei 10 von 124 Rindfleischproben (8,1%) eine nominelle Überschreitung des EU-Höchstgehaltes für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB von 4,0 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett, wobei bei einer dieser 10 Proben gleichzeitig der Höchstgehalt für Dioxine von 2,5 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett überschritten war.

Wie bereits aus früheren Untersuchungen von Rindfleisch extensiver Haltungsformen bekannt, führten auch hier erhöhte dl-PCB-Gehalte zu EU-Höchstgehaltsüberschreitungen. Dieser Befund spiegelt sich in der Anzahl der nominellen Auslösewertüberschreitungen wider: der Auslösewert für Dioxine war in einem Fall überschritten (0,8%), der Auslösewert für dl-PCB dagegen in 39 Proben (31,5%).

Die getrennte Auswertung der Daten für Rindfleisch von Mütterkühen und für die Nachkommen bestätigt die Ergebnisse des BÜp-Programmes 2011: das Fleisch der Mutterkühe weist deutlich geringere Gehalte auf als das Fleisch der Nachkommen. EU-Höchstgehalts-

überschreitungen wurden für das Fleisch von Mutterkühen nicht festgestellt, dagegen überschritten 10 von 103 Rindfleischproben von Nachkommen (9,7%) den Höchstgehalt für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB. Eine dieser Proben zeigte zudem eine EU-Höchstgehaltsüberschreitung für den Summenparameter für Dioxine.

Der Unterschied in der Situation von Mutterkühen und deren Nachkommen ist für diese Haltungsform kennzeichnend. Als eine mögliche Ursache ist der Transfer von Dioxinen und PCB über die Milch der Mutterkühe während der langen Sägezeit der Kälber anzunehmen.

Zusätzlich zu den Ergebnisdaten sollten mit diesem Monitoring-Projekt ergänzende Angaben zu den Proben erhoben werden, um mögliche Einflüsse identifizieren zu können. Eine Differenzierung der Auswertung u. a. nach Dauer der Weidehaltung, Absetzalter, Rasse und Futtermiteinsatz war aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht möglich.

Für die Auswertung der Ergebnisse der Muskelfleischproben von Nachkommen in Abhängigkeit vom Schlachalter der Tiere wurde eine Gruppierung in Altersklassen vorgenommen (Abb. 3.5). Aus der Grafik lässt sich ein Zusammenhang zwischen den dl-PCB-Gehalten und dem Schlachalter ableiten. Demnach sind bei Kälbern und Jungrindern aus Mutterkuhhaltung höhere dl-PCB-Gehalte als bei Tieren mittleren Schlachalters zu verzeichnen.

Die Betrachtung der Verteilung der EU-Höchstgehaltsüberschreitungen für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB in Abhängigkeit vom Schlachalter bestätigt diese Annahme. In der Gruppe der Tiere mit einem Schlachalter bis zu 15 Monaten wurden 6 Höchstgehaltsüberschreitungen (25%), in der Gruppe mit einem Schlachalter von 16 bis 25 Monaten keine Überschreitungen und in der Gruppe mit einem Schlachalter ab 26 Monaten 3 Überschreitungen (10%) festgestellt.

Auch diese Beobachtung lässt sich mit der langen Sägezeit der Kälber und der damit verbundenen erhöhten Aufnahme von Dioxinen und dl-PCB über die Milch, auch in Verbindung mit der bei Jungtieren noch geringen Massenzunahme, erklären.

Die Auswertung der Gehalte an ndl-PCB in den untersuchten Rindfleischproben zeigte im Unterschied zu der Situation bei den Dioxinen und dl-PCB keine Auffälligkeiten (Tabelle 3.31). Die Medianwerte in den Proben der Mutterkühe lagen auf ähnlich niedrigem Niveau wie in den Proben der Nachkommen. EU-Höchstgehaltsüberschreitungen für die Summe der 6 ndl-PCB waren nicht festzustellen.

Fazit

Die aktuellen Untersuchungen haben bestätigt, dass Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung höhere Gehalte an Dioxinen und insbesondere dl-PCB aufweisen kann als Rindfleisch aus anderen Haltungsformen.

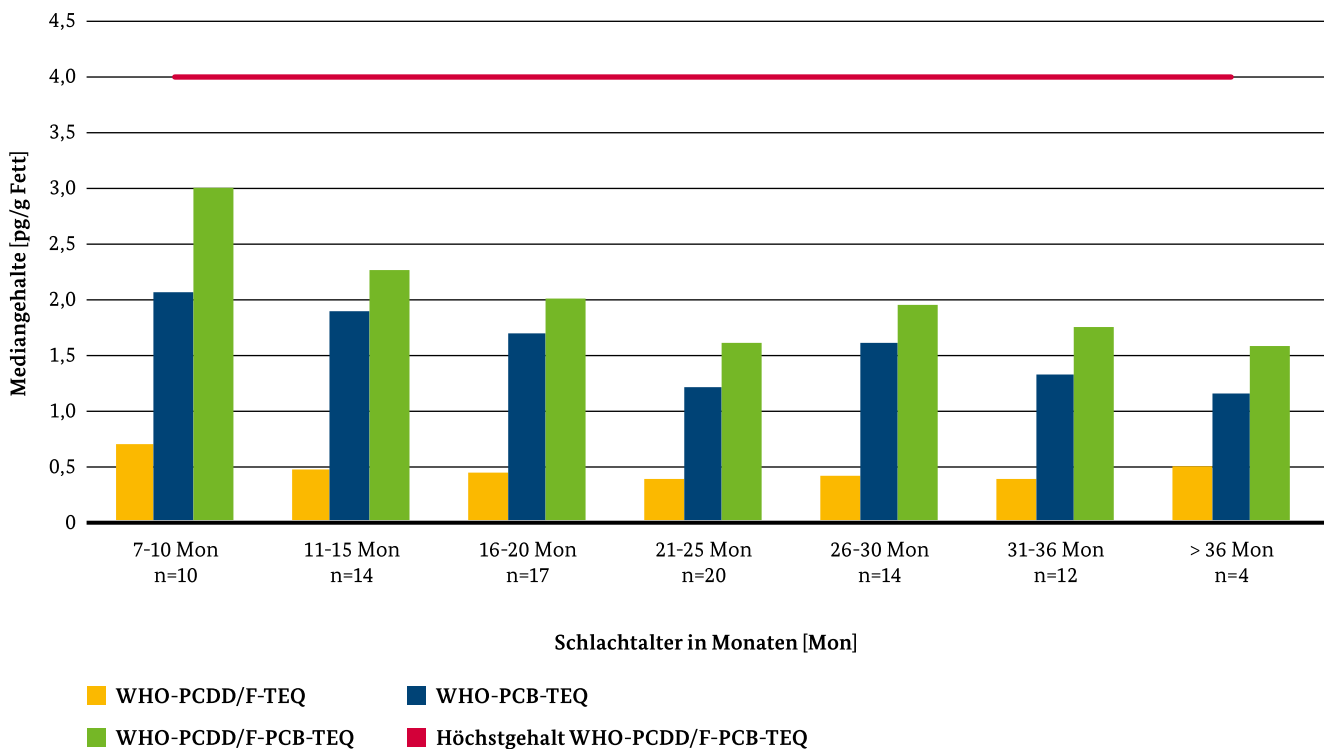
Bei 8% der Proben lag eine nominelle Überschreitung des EU-Höchstgehaltes für den Summenparameter aus Dioxinen und dl-PCB vor, davon waren ausschließlich die Nachkommen der Mutterkühe betroffen.

Der Anteil der Überschreitungen der EU-Höchstgehalte ist aktuell zwar niedriger als bei den Proben des vorangegangenen Programms aus dem bundesweiten Überwachungsplan 2011. Ein Vergleich beider Untersuchungen ist jedoch nicht zulässig, da insbesondere

der Stichprobenumfang und die geografische Verteilung der Probenahmeorte im Bundesgebiet deutliche Unterschiede aufweisen.

In diesem Projekt wurde ebenso geprüft, inwiefern das Schlachalter einen Einfluss auf die Gehalte bei den Nachkommen von Mutterkühen haben könnte. Die meisten Überschreitungen des EU-Summenhöchstgehalts für Dioxine und dl-PCB traten bis zu einem Schlachalter von 15 Monaten auf. Diese Beobachtung sollte durch weiterführende Untersuchungen, z. B. in Forschungsprojekten, verifiziert werden, auch hinsichtlich einer zukünftigen Prognose zur Vermarktungsfähigkeit von Rindfleisch dieser Haltungsform.

Abb. 3.5 WHO-Toxizitätsäquivalente für Dioxine (WHO-PCDD/F-TEQ), dl-PCB (WHO-PCB-TEQ) und die Summe aus Dioxinen und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) für die Nachkommen aus Mutterkuhhaltung in Abhängigkeit vom Schlachalter (Medianwerte in pg/g Fett, TEF 2005 upper bound). Bei 12 Proben lagen keine Angaben zum Schlachalter vor.



Tab. 3.30 Statistische Kennwerte zu den WHO-Toxizitätsäquivalenten (upper bound, TEF 2005) für Dioxine und dl-PCB in pg/g Fett

Lebensmittel/ Parameter	Proben- zahl	Mittel- wert [pg/g]	Median [pg/g]	90. Per- zentil [pg/g]	Maxi- mum [pg/g]	AW ^a [pg/g]	Anzahl > AW	Anzahl > AW [%]	HG ^b [pg/g]	Anzahl > HG ^b	Anzahl > HG ^b [%]
Rindfleisch, alle											
WHO-PCDD/F-TEQ	124	0,549	0,427	0,836	9,25	1,75	1	0,8	2,5	1	0,8
WHO-PCB-TEQ	124	1,60	1,24	2,90	13,9	1,75	39	31,5	–	–	–
WHO-PCDD/ F-PCB-TEQ	124	2,15	1,69	3,66	14,8	–	–	–	4,0	10	8,1
Rindfleisch, nur Mutterkühe											
WHO-PCDD/F-TEQ	21	0,568	0,553	0,849	1,46	1,75	0	0	2,5	–	–
WHO-PCB-TEQ	21	0,973	0,981	1,62	2,25	1,75	2	9,5	–	–	–
WHO-PCDD/ F-PCB-TEQ	21	1,54	1,35	2,88	2,94	–	–	–	4,0	–	–
Rindfleisch, nur Nachkommen											
WHO-PCDD/F-TEQ	103	0,545	0,414	0,818	9,25	1,75	1	1,0	2,5	1	1,0
WHO-PCB-TEQ	103	1,73	1,37	2,94	13,9	1,75	37	35,9	–	–	–
WHO-PCDD/ F-PCB-TEQ	103	2,28	1,81	3,91	14,8	–	–	–	4,0	10	9,7

a AW – Auslösewert gemäß Empfehlung der Kommission Nr. 2013/711/EU in pg/g Fett

b HG – Höchstgehalt für Dioxine und für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB gemäß Verordnung (EU) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung in pg/g Fett

Tab. 3.31 Ergebnisse der Untersuchungen auf die 6 ndl-PCB (Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180)

Lebensmittel/ Parameter	Probenzahl	Mittelwert [ng/g]	Median [ng/g]	90. Perzentil [ng/g]	Maximum [ng/g]	HG ^a [ng/g]	Anzahl > HG ^a
Rindfleisch, alle							
Summe ndl-PCB upper bound	100	9,31	8,05	14,0	39,3	40	0
Summe ndl-PCB lower bound	100	7,43	7,03	13,1	36,3	–	–
Rindfleisch, nur Mutterkühe							
Summe ndl-PCB upper bound	16	8,42	8,64	13,4	13,5	40	0
Summe ndl-PCB lower bound	16	5,58	5,41	10,9	13,3	–	–
Rindfleisch, nur Nachkommen							
Summe ndl-PCB upper bound	84	9,48	8,05	15,4	39,3	40	0
Summe ndl-PCB lower bound	84	7,78	7,37	13,1	36,3	–	–

a HG – Höchstgehalt für die Summe der 6 nicht-dioxinähnlichen PCB gemäß Verordnung (EU) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung in ng/g Fett

3.4.2 Projekt 02: Vitamin A in Leber

Federführendes Amt: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
 AutorInnen: BfR, Dr. Anke Weißenborn, PD Dr. Helmut Schafft
 Teilnehmende Ämter: LALLF Rostock, LAVES LVI Oldenburg, LGL Oberschleißheim, LHL Wiesbaden

Hintergrund

Das fettlösliche Vitamin A ist für Mensch und Tier essenziell, kann jedoch in zu hohen Mengen toxisch und teratogen wirken. Unter dem Begriff Vitamin A werden alle fettlöslichen Verbindungen zusammengefasst, die die volle Wirksamkeit von all-trans-Retinol und dessen Estern besitzen. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt für Vitamin A (präformiertes Vitamin A und Vitamin-A-aktive Carotinoide) alters- und geschlechtsabhängig Tagesaufnahmen zwischen 0,6 mg und 1,1 mg Retinoläquivalente (RE) und für Schwangere (ab dem 4. Monat) und Stillende 1,1 mg bzw. 1,5 mg RE.¹⁷ Dabei entspricht 1 mg RE 1 mg Retinol, 1,15 mg all-trans-Retinylnacetat, 1,83 mg all-trans-Retinylnpalmitat oder 3333,33 Internationalen Einheiten (IE).

Angesichts des möglichen Risikos für lebertoxische und teratogene Wirkungen hat der Wissenschaftliche Lebensmittelausschuss der EU-Kommission (*Scientific Committee on Food*, SCF) für Frauen im gebärfähigen Alter und für erwachsene Männer eine tolerierbare höchste Tagesaufnahmemenge (*Tolerable Upper Intake Level*, UL) für präformiertes Vitamin A von 3 mg RE/Tag abgeleitet (SCF, 2002¹⁸). Für Frauen nach der Menopause wurde angesichts eines Zusammenhangs zwischen hohen Vitamin-A-Aufnahmen bzw. Retinolspiegeln und unerwünschten Wirkungen auf die

Knochengesundheit empfohlen, die Zufuhr an präformiertem Vitamin A auf durchschnittlich 1,5 mg RE/Tag zu beschränken (SCF, 2002). Für Kinder und Jugendliche wurden niedrigere ULs zwischen 0,8 mg RE (1 bis 3 Jahre) und 2,6 mg RE (15 bis 17 Jahre) extrapoliert (SCF, 2002). Die Sicherheitsbreite (Abstand zwischen Zufuhrempfehlung und UL) ist bei präformiertem Vitamin A folglich gering.

In den 1980/90er Jahren wurden in Leber von Schlachtieren hohe Vitamin-A-Gehalte gemessen, die das damalige Bundesgesundheitsamt und später auch das Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) zu der Empfehlung veranlassten, in der Schwangerschaft auf den Verzehr von Leber aller Tierarten zu verzichten und beim Verzehr von leberhaltigen Produkten, sowohl in der Schwangerschaft als auch im Kleinkindalter, sehr zurückhaltend zu sein (BgVV-Pressemeldung 20/1995 vom 23. Oktober 1995¹⁹). Parallel dazu wurde im Jahr 1991 eine Europäische Richtlinie (91/249/EWG) zur Reduzierung der zulässigen Höchstmengen für Vitamin-A-Zusätze in Futtermitteln erlassen, die durch die Neunte Verordnung zur Änderung der Futtermittelverordnung vom 16. Oktober 1991 in nationales Recht umgesetzt wurde (Bundesgesetzblatt, 1991).

Da seit Mitte der 1990er Jahre in Deutschland keine systematischen Messungen von Vitamin A-Gehalten in Leber(-produkten) durchgeführt wurden, konnte bislang nicht überprüft werden, ob die Maßnahmen zur Reduzierung des Transfers von Vitamin A in Lebensmittel tierischer Herkunft erfolgreich waren. In dem aktuellen Monitoring-Projekt wurde daher Vitamin A in Leberproben von Schlachtieren (Rind, Kalb, Schwein, Lamm/Schaf) analysiert.

¹⁷ D-A-CH (2015): Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Auflage, 1. Ausgabe 2015, Neuer Umschau Buchverlag

¹⁸ SCF (2002): Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of preformed Vitamin A (retinol and retinyl esters). Scientific Committee on Food SCF/CS/NUT/UPPLEV/24 Final, 7 October 2002 (expressed on 26 September 2002)

¹⁹ BgVV (1995): Presseinformation, Schwangere sollten weiterhin auf den Verzehr von Leber verzichten, 20/1995, 23. Oktober 1995 (http://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/1995/20/schwangere_solltenweiterhin_auf_den_verzehr_von_leber_verzichten-775.html)

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Leberproben sind in Tabelle 3.32 dargestellt.

Tab. 3.32 Vitamin-A-Gehalte in Leber

Erzeugnis/ Lebensmittel	Parameter	Probenzahl	Anzahl der Proben mit quantifi- zierbaren Gehalten ^a	Mittelwert [mg RE/100 g]	Median [mg RE/100 g]	90. Perzentil [mg RE/100 g]	Maximum [mg RE/100 g]
Leber Rind, auch tiefgefroren	Vitamin A	18	18	20,8	16,4	47,3	50,2
Leber Kalb, auch tiefgefroren	Vitamin A	18	18	16,8	19,1	28,8	29,0
Leber Schwein, auch tiefgefroren	Vitamin A	26	26	29,2	25,7	49,0	114
Leber Lamm/Schaf, auch tiefgefroren	Vitamin A	14	14	25,1	20,6	44,2	49,2

a Bestimmungsgrenze: 0,5 mg/kg

Die Proben stammten von Einzelhändlern, Fleischerien/Metzgereien mit Schlachthaus, Schlachthöfen/-betrieben sowie Großhändlern von Fleisch und Fleischerzeugnissen oder Lebensmittelzentrallagern. Da keine Angaben zur Herkunft, zum Alter der Tiere, zur Haltungform oder zum jeweiligen Fütterungsregime vorliegen, kann nicht beurteilt werden, worauf die Unterschiede in den gemessenen Vitamin-A-Gehalten zurückzuführen sind.

Entsprechend den Leitsätzen für Fleisch und Fleischerzeugnisse (Neufassung vom 25. November 2015; BAnz AT 23. Dezember 2015 B4, GMBL 2015 S. 1357²⁰) beträgt der Leberanteil in Leberwürsten und -pasteten je nach Ausgangsmaterial und Herstellungsverfahren zwischen 10 % und 30 %. Eine Leberwurst mit 30 % Leber würde folglich allein aufgrund des Leberzusatzes und unter Annahme der hier in Leber gemessenen Vitamin-A-Gehalte im Mittel über alle Tierarten 6,9 mg RE/100 g Wurst bzw. bei hohen Vitamin-A-Gehalten in Leber (P90) zwischen 8,6 mg RE (Kalbsleber) und 14,7 mg RE (Schweineleber) pro 100 g Wurst enthalten.

Diskussion

Um das Risiko hoher Vitamin-A-Zufuhren durch den Verzehr von Leber beurteilen zu können, wurden Daten zum chronischen Leberverzehr aus dem Projekt zur Bewertung der lebensmittelbedingten Exposition von Verbrauchern gegenüber Umweltkontaminanten (LEUKon-Projekt) herangezogen, die auf Daten der Nationalen Verzehrsstudie (NVS II) basieren. Die Daten wurden durch *Diet-History-Interviews* mit Hilfe des *Dietary Interview Software for Health Examination Studies*-Programms „DISHES 05“ erhoben. Dabei wurden 15.371 Personen befragt und retrospektiv ihr üblicher Verzehr der letzten 4 Wochen erfasst. Für die Berechnung der Verzehrsmengen im LEUKon-Projekt wurden Rezepte/Gerichte und nahezu alle zusammengesetzten Lebensmittel in ihre unverarbeiteten Einzelbestandteile aufgeschlüsselt.^{21,22} Tabelle 3.33 zeigt die langfristigen Verzehrsmengen von Leber von Säugern (Rind, Kalb, Schwein, Schaf, Lamm) bei Betrachtung der Verzehrer für die erwachsene deutsche Bevölkerung insgesamt, sowie unterteilt nach Männern und Frauen.

²⁰ Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse, Neufassung vom 25. November 2015 (BAnz AT 23. Dezember 2015 B4, GMBL 2015 S. 1357) (https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Lebensmittelbuch/LeitsaetzeFleisch.pdf?__blob=publicationFile)

²¹ Blume K., Lindtner O., Schneider K., Schwarz M., Heinemeyer G. (2010): Aufnahme von Umweltkontaminanten über Lebensmittel: Cadmium, Blei, Quecksilber, Dioxine und PCB; Informationsbroschüre des Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

²² Max Rubner-Institut (MRI) (2008): Nationale Verzehrsstudie II (NVS II), Ergebnisbericht 1, 2 <http://www.was-esse-ich.de/>

Tab. 3.33 Langfristige Verzehrsmengen von Leber von Säugern in g/Tag (NVS II, nur Verzehrer)

	Gesamt	Männer	Frauen
Anteil Verzehrer	47,5 %	52,7 %	42,5 %
Mittelwert	3,0	3,5	2,4
Median	1,6	2,1	1,3
95. Perzentil	9,9	11,2	8,0

Unter der Annahme, dass die hier gemessenen Vitamin-A-Gehalte repräsentativ für die auf dem deutschen Markt angebotenen Lebern sind, würden Verzehrer von Leber folglich im Mittel und bei mittleren Vitamin-A-Gehalten der Leber (über alle Tierarten) zwischen 0,5 mg RE (Frauen) und 0,8 mg RE (Männer) bzw. bei hohen Vitamin-A-Gehalten der Leber (P90) und hohen Verzehrsmengen (P95) (Worst-Case-Szenario) zwischen 2,8 mg RE (Kalbsleber) und 4,9 mg RE (Schweineleber) aufnehmen. Allein durch den Verzehr von Leber würden also erwachsene Männer und Frauen bereits 60 % bis 80 % der für Vitamin A empfohlenen Tageszufuhr erreichen. Hochverzehrer von Leber (P95) würden die Zufuhrempfehlungen weit überschreiten und den für Vitamin A abgeleiteten UL nahezu ausschöpfen (bei Verzehr von Kalbsleber zu 93 %) bzw. bei Verzehr von Schweineleber sogar um 63 % überschreiten.

Bei der Bewertung der Expositionsschätzung ist zu berücksichtigen, dass die NVS II vor mehr als 10 Jahren durchgeführt wurde und sich die Verzehrsgewohnheiten seitdem verändert haben können. Eine neuere im Auftrag des BfR durchgeführte Erhebung zum Verzehr von Leber (Schwein, Rind oder Kalb), ohne verarbeitete Leber, in der deutschen Bevölkerung ab 14 Jahren (Ehlscheid et al., 2014²³) lässt vermuten, dass der Anteil der Verzehrer von Leber in der NVS II unterschätzt wird. Das BfR weist zusätzlich darauf hin, dass bei einem akuten Leberverzehr von Portionsgrößen zwischen etwa 80 g und 240 g auszugehen ist, was bei der Bewertung des Risikos teratogener Wirkungen zu berücksichtigen wäre.

Fazit

Die Analyseergebnisse verdeutlichen, dass es bereits bei Verzehrsmengen von ca. 10 g/Tag, insbesondere bei Verzehr von Schweineleber, ungeachtet des sonstigen Lebensmittelverzehr, zu Überschreitungen des für Frauen im gebärfähigen Alter und erwachsene Männer abgeleiteten UL von 3 mg/Tag kommen kann. Die Daten lassen darauf schließen, dass die in den 1990er Jahren gesetzlich festgelegten Höchstmengen für Vitamin-A-Zusätze in Futtermitteln nicht den gewünschten Effekt auf die Reduzierung des Transfers von Vitamin A aus Futtermitteln in Lebensmittel tierischer Herkunft hatten. In Abhängigkeit vom Herstellungsverfahren kann dies auch Auswirkungen auf die Vitamin-A-Gehalte von Wurstwaren, wie z. B. Leberwurst, haben. Hierzu werden weitere Erkenntnisse zur Gesamtaufnahme von Vitamin A aus den Ergebnissen der BfR-MEAL-Studie (Mahlzeiten für die Expositionsschätzung und Analytik von Lebensmitteln) erwartet. Die Empfehlung, in der Schwangerschaft auf den Verzehr von Leber aller Tierarten zu verzichten und beim Verzehr von leberhaltigen Produkten, sowohl in der Schwangerschaft als auch im Kleinkindalter, sehr zurückhaltend zu sein, muss daher aufrechterhalten werden.²⁴

In künftigen Monitoring-Projekten sollte untersucht werden, wie sich die im Jahr 2015 auf Basis von Empfehlungen des EFSA-FEEDAP-Gremiums²⁵ erlassene Durchführungsverordnung (EU) 2015/724 zur weiteren Verringerung der Vitamin-A-Höchstgehalte in Futtermitteln auf die Vitamin-A-Gehalte in Leber für den menschlichen Verzehr und daraus hergestellte Wursterzeugnisse auswirkt.

²³ Ehlscheid N., Lindtner O., Berg K., Blume K., Sommerfeld C., Heinemeyer G. (2014): Selten verzehrte Lebensmittel in der Risikobewertung. Ergebnisse einer Telefonbefragung in Deutschland, Proceedings of the German Nutrition Society, Abstractband zum 51. Wissenschaftlichen Kongress

²⁴ BgVV (1995): BfR, Presseinformation 20/1995, 23.10.1995 BgVV (http://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/1995/20/schwangere_sollten_weiterhin_auf_den_verzehr_von_leber_verzichten-775.html)

²⁵ Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (Gremium für Zusatzstoffe, Erzeugnisse und Stoffe in der Tierernährung)

3.4.3 Projekt 03: Antibiotika in Kalbfleisch

Federführendes Amt: LGL Erlangen
Autor: Dr. Christian Hinkel
Teilnehmende Ämter: LLBB LHL Wiesbaden, CVUA Karlsruhe, CVUA Westfalen, Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg, LAVES LVI Oldenburg, LUA Koblenz, LUA Sachsen, LAV Halle

Hintergrund

In der Kälbermast werden in der Regel Kälber unterschiedlicher Herkunft aufgestellt, was einen erhöhten Infektionsdruck für die Tiere zur Folge haben kann. Um die Ausbreitung von Krankheiten im Maststall zu begrenzen, werden den Tieren daher zu Mastbeginn häufig im Rahmen einer Metaphylaxe Antibiotika verabreicht.

Aufgrund der Behandlung der Tiere mit Antibiotika können Rückstände davon in von den Tieren gewonnenen Lebensmitteln zurückbleiben. Zum Schutz der Verbraucher wurden daher EU-weite Rückstandshöchstmengen (*Maximum Residue Limits*, MRL) festgelegt, die im Lebensmittel nicht überschritten werden dürfen (Verordnung (EU) Nr. 37/2010).

Da unter der Bezeichnung „Kalbfleisch“ in der gesamten EU nur Fleisch von Rindern mit einem Alter von bis zu 8 Monaten in den Verkehr gebracht werden darf (Verordnung (EU) Nr. 1308/2013), ist aufgrund der kurzen Lebensdauer von Mastkälbern und den durchgeführten Metaphylaxen von Antibiotikarückständen in Kalbfleisch auszugehen.

Bei der Untersuchung von Lebensmitteln auf Antibiotikarückstände in Programmen wie dem Nationalen Rückstandskontrollplan (NRKP) werden ausschließlich in Deutschland geschlachtete Tiere berücksichtigt. Zielsetzung des NRKP ist es zudem, die illegale Anwendung verbotener oder nicht zugelassener Stoffe aufzudecken und den vorschriftsmäßigen Einsatz von zugelassenen Tierarzneimitteln zu kontrollieren. Auf Grundlage dieser Zielsetzung werden jedoch Daten zu

Rückständen zugelassener Tierarzneimittel im Spurenbereich weit unterhalb der geltenden Rückstandshöchstmengen nicht systematisch erfasst.

Um nun einen deutschlandweiten Überblick zur Rückstandssituation von Antibiotika in Kalbfleisch aus dem Handel zu erhalten, wurden in diesem Monitoring-Projekt insgesamt 229 Proben Kalbfleisch vorrangig aus dem Einzelhandel auf Rückstände von 34 gängigen Antibiotika untersucht. Bei mehr als der Hälfte der Proben wurde das Analytenspektrum zudem auf freiwilliger Basis um weitere antibiotisch wirksame Substanzen erweitert.

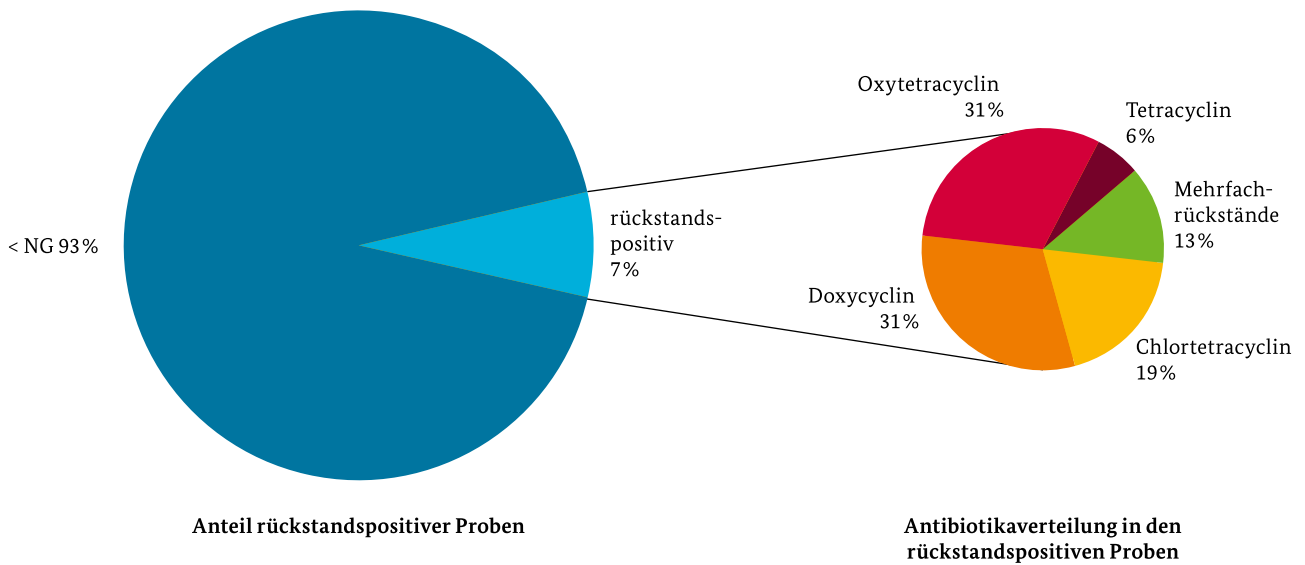
Beim Großteil der Proben (74 %) war als Herkunftsland des Kalbfleisches Deutschland angegeben, 21 % des untersuchten Kalbfleisches stammten aus den Niederlanden. Die Herkunft der restlichen Proben verteilte sich auf das europäische Ausland und Neuseeland oder wurde nicht übermittelt.

Auffälligkeiten in den Ergebnissen

In 16 der 229 Proben (7 %) waren Antibiotikarückstände nachweisbar (s. Abb. 3.6). Dabei handelte es sich ausschließlich um Rückstände von Vertretern aus der Gruppe der Tetracycline. Zwei Proben wiesen mit jeweils 2 Wirkstoffen Mehrfachrückstände auf. Neben Doxycyclin war in diesen beiden Proben einmal Oxytetracyclin und einmal Chlortetracyclin nachweisbar. Von den 18 nachweisbaren Wirkstoffen lagen 17 und damit der überwiegende Teil unterhalb der Bestimmungsgrenzen der Untersuchungsverfahren. Lediglich in einer Probe war Oxytetracyclin im Bereich der halben Rückstandshöchstmenge quantifizierbar. Damit war in keiner der rückstandspositiven Proben eine MRL-Überschreitung zu verzeichnen. Alle Proben entsprachen somit den gesetzlichen Vorschriften.

Hinsichtlich der Probenherkunft ergaben sich bei den rückstandspositiven Proben keine Unterschiede. In jeweils etwa 7 % der untersuchten deutschen und niederländischen Kalbfleischproben waren Antibiotikarückstände nachweisbar.

Abb. 3.6 Anteil rückstandspositiver Kalbfleischproben und nachgewiesenes Antibiotikaspektrum (NG = Nachweisgrenze). Die zugrunde liegenden Untersuchungsergebnisse sind im Tabellenband (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>) aufgeführt.



Fazit

Alle untersuchten Kalbfleischproben entsprachen den gesetzlichen Vorgaben. Der ausschließliche Nachweis von Vertretern der Tetracyclingruppe in den rückstandspositiven Proben lässt sich zum einen mit der hohen Marktverfügbarkeit von Tetracyclinen erklären. Auf der anderen Seite sind weitere Tierarzneimittel mit hohem Marktanteil wie beispielsweise Wirkstoffe aus der Gruppe der β -Lactame aufgrund ihrer durch die chemische Struktur bedingten Instabilität in der Muskulatur weniger lange als Tetracycline nachweisbar. Die Herkunft des untersuchten Kalbfleisches hatte keinen Einfluss auf den Anteil rückstandspositiver Proben.

3.4.4 Projekt 04: Mutterkorn- bzw. Ergotalkaloide in Mahlerzeugnissen aus Dinkel

Federführendes Amt: CVUA Ostwestfalen-Lippe
Autor: Frank Kreklow
Teilnehmende Ämter: LAVES LVI Braunschweig, CVUA-RRW, CVUA-Rheinland, CVUA-MEL, LUA Trier, CVUA Sigmaringen, LGL Erlangen, LLBB Berlin, LLBB Frankfurt (Oder), LALLF Rostock, LUA Dresden, LAV Halle, TLV Bad Langensalza

Hintergrund

Der auf Gräsern vorkommende Mutterkornpilz *Claviceps purpurea* erzeugt eine Vielzahl von Alkaloiden, wie z. B. Ergotamin, Ergocristin, Ergocryptin, Ergocornin, Ergometrin, die toxische Effekte bei Mensch und Tier hervorrufen können. Mehr als 30 Mutterkornalkaloide sind bisher bekannt, die in den Überdauerungsformen der Pilze, den sogenannten Sklerotien gebildet werden.

Der Alkaloid-Gehalt in den Sklerotien des Pilzes unterliegt großen Schwankungen und bewegt sich zwischen 0,02 % und 1%. Die Kontaminanten-Kontrollverordnung (EWG) Nr. 315/93 sieht eine allgemeine Begrenzung und Minimierung von Kontaminanten vor. Nach Art. 2 Abs. 2 der Verordnung sind die Kontaminanten ferner auf so niedrige Werte zu begrenzen, wie sie durch gute Praxis auf allen in Art. 1 genannten Stufen sinnvoll erreicht werden können. Das bedeutet, dass bereits auf landwirtschaftlicher Ebene durch entsprechende Maßnahmen ein Befall mit Mutterkornpilzen verringert werden muss bis hin zur Eliminierung von Mutterkorn durch eine moderne Mühlentechnik.

In der VO (EG) Nr. 824/2000 für Interventionsgetreide ist für Hart- und Weichweizen ein Höchstanteil von 0,05 % Mutterkorn als Qualitätskriterium genannt.

Auf EU-Ebene ist derzeit in der VO (EU) 2015/1940 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 lediglich ein Höchstgehalt von 0,5 g/kg Mutterkorn-Sklerotien in bestimmten unverarbeiteten Getreiden festgelegt.

Als Ergotalkaloid-Gehalt wurde durch die Änderungsverordnung die Summe von 12 Mutterkornalkaloiden definiert. Dazu gehören Ergocristin/

Ergocristinin; Ergotamin/Ergotaminin; Ergocryptin/Ergocryptinin; Ergometrin/Ergometrinin; Ergosin/Ergosinin; Ergocornin/Ergocorninin. Ein Höchstgehalt für Ergotalkaloide in Lebensmitteln ist dort zurzeit nicht angegeben.

Es wurden jedoch seither Daten erhoben, die für die derzeitige Beratung im EU-Expertengremium für Agrarkontaminanten von Bedeutung sind.

Von Mutterkorn können im Prinzip alle Getreidearten befallen sein. Da Dinkelprodukte beliebt sind und ein hohes Marktpotenzial haben,²⁶ sollten mit diesem Monitoring-Projekt speziell verschiedene Mahlerzeugnisse aus Dinkel untersucht werden.

Von den über 30 Alkaloiden werden in gängigen Analysenverfahren repräsentativ einige der Einzelsubstanzen bestimmt und als „Gesamtalkaloid-Gehalt“ berechnet.

In der amtlichen Sammlung nach § 64 LFGB ist ein Analysenverfahren verfügbar, mit dem die Ergotalkaloide Ergometrin, Ergosin, Ergotamin, Ergocornin, Ergocryptin, Ergocristin und deren 8S-Isomere, die so genannten „Inine“ mittels HPLC FLD nachgewiesen und bestimmt werden.²⁷ Im aktuellen Projekt wendeten 8 von 14 Laboren diese amtliche Methode an. Die übrigen 6 Labore hatten zur Bestimmung die LC-MS/MS-Technik angewendet.

Ergebnisse

In diesem Projekt wurden 342 Proben Mahlerzeugnisse aus Dinkel (Dinkelvollkornmehl, verschiedene Typenmehle, Dinkelgrieß, Dinkelflocken und Speisekleie) auf ihren Alkaloid-Gehalt untersucht (Tab. 3.34).

Insgesamt konnten in 16 % der Proben Ergotalkaloide quantifiziert werden, davon am häufigsten Ergometrin (8,2%; Maximum: 46,0 µg/kg). Daneben waren Ergocristin, Ergosin, Ergotamin und Ergosinin die am häufigsten bestimmten Alkaloide mit Maximalwerten von 40 µg/kg bis 161 µg/kg.

Der maximale Gesamtalkaloid-Gehalt lag bei 441 µg/kg, das 90. Perzentil lag bei 38,5 µg/kg.

Die 3 höchsten Gesamtgehalte stammten aus der Matrix Dinkelvollkornmehl bzw. Dinkelmehl Type 1050, also Erzeugnisse mit einem hohen Schalenanteil.

²⁶ Universität Hohenheim (2015): Pressemitteilung Universität Hohenheim vom 07. Juli 2015

²⁷ Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB (vormals § 35 LMBG) Band I (L), L 15.01/02-5: Bestimmung von Ergotalkaloiden in Roggen und Weizen; HPLC-Verfahren mit Reinigung an einer basischen Aluminiumoxid-Festphase. Februar 2012

Tab. 3.34 Ergebnisse der Untersuchungen auf Mutterkornalkaloide in Mahlerzeugnissen aus Dinkel

Stoff	Probenzahl	Proben mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	Median [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	90. Perzentil [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]	Maximum [$\mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform]
Ergocristin	342	21	2,04	–	5,00	161
alpha-Ergocryptin und beta-Ergocryptin, Summe	149	2	0,097	–	–	9,00
alpha-Ergocryptin	240	9	1,16	–	2,75	25,4
beta-Ergocryptin	47	0	–	–	–	–
Ergometrinin	320	26	1,15	–	5,00	16,5
Ergometrin	342	28	1,34	–	5,00	46,0
Ergosin	342	16	1,36	–	3,00	114
Ergotamin	342	15	1,09	–	2,50	63,7
Ergotaminin	320	4	1,03	–	4,00	16,9
Ergocornin	342	16	1,24	–	5,50	19,0
Ergocristinin	303	10	1,53	–	6,50	32,0
Ergosinin	320	10	1,10	–	4,00	39,5
Ergocorninin	320	9	1,08	–	3,50	38,0
alpha-Ergocryptinin	309	5	0,941	–	4,00	5,14
Summe Ergotalkaloide*	342	56	13,4	1,00	38,5	441

* Gesamtalkaloid-Gehalt

Fazit

Insgesamt konnten in 16 % der Proben Ergotalkaloide quantifiziert werden, davon am häufigsten Ergometrin (8,2 %).

Im Vergleich mit den Ergebnissen aus dem Monitoring-Projekt 2013 (Ergotalkaloide in Brot und Backmischungen)²⁸ ergibt sich ein ähnliches Spektrum der Hauptalkaloide, wenn auch mit anderer Häufigkeitsverteilung.

Erwartungsgemäß sind sowohl der Probenanteil mit nachweisbaren Alkaloid-Gehalten bei Dinkelmahlerzeugnissen als auch die Mittelwerte der Einzelalkaloide deutlich geringer als bei Roggenmahlerzeugnissen. Der ermittelte Gesamtalkaloid-Gehalt mit maximal 441 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (90. Perzentil: 38,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$) ist ebenfalls niedriger, wohingegen Einzelbefunde durchaus mit den Gehalten in roggenhaltigen Mehlen/Backmischungen vergleichbar sind.

Da sich Dinkel, wie auch andere alte Weizensorten, zunehmender Beliebtheit erfreuen, sollten für eine Stuserhebung weitere Untersuchungen anderer alter Getreidesorten durchgeführt werden.

²⁸ BVL (2015): Bericht zum Projekt-Monitoring 2013, Po1: Ergotalkaloide in Brot und Backmischungen, in: Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2013, Monitoring, Band 9.3, Springer Basel

3.4.5 Projekt 05: Tropanalkaloide in Säuglings- und Kleinkindernahrung

Federführendes Amt: CVUA Münsterland-Emscher-Lippe
Autor: Oliver Keuth
Teilnehmende Ämter: CVUA Freiburg, CVUA-RRW, CVUA-MEL, LALLF Rostock, LAVES LVI Oldenburg, LGL Erlangen, LHL Wiesbaden, LLBB Berlin, LLBB Frankfurt (Oder), LUA Trier, TLV Bad Langensalza

Hintergrund

Bei Tropanalkaloiden (TA) handelt es sich um sogenannte Sekundärmetaboliten von Pflanzen. Es sind natürliche Inhaltsstoffe z. B. in Bilsenkraut oder Stechapfel. Derzeit sind ca. 200 verschiedene TA in Pflanzen bekannt. Einige dieser Verbindungen werden seit langer Zeit als Arzneimittelwirkstoffe eingesetzt, z. B. als Herzmedikament oder in der Augenheilkunde. Hierzu zählen das Atropin (ein sogenanntes Racemat aus (R)- und (S)-Hyoscyamin) sowie das reine (S)-Hyoscyamin und das (-)-Scopolamin ((-)-Hyoscin). In niedriger Dosierung ist bekannt, dass diese Substanzen die Herzfrequenz (Erniedrigung) und das zentrale Nervensystem beeinflussen. Typische Symptome hierfür sind Benommenheit, Kopfschmerzen und Übelkeit.

In die Lebensmittelkette gelangen diese giftigen Stoffe als Verunreinigung durch Samenkörner und Pflanzenteile TA-haltiger Pflanzen, wie z. B. dem Bilsenkraut oder dem Stechapfel. Ende des Jahres 2013 veröffentlichten sowohl die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA)²⁹ als auch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)³⁰ jeweils eine Stellungnahme hierzu. Gemäß dieser beiden toxikologischen Stellungnahmen sind gesundheitliche Beeinträchtigungen schon in relativ geringen Konzentrationen möglich. Dennoch ist die Datenlage hierzu insgesamt lückenhaft und eine Risikobewertung schwierig. Beide Gutachten kommen zu dem Schluss, eine akute Referenzdosis (ARfD) festzulegen. Die ARfD liegt bei 0,016 µg/kg Körpergewicht (KG).

Dieses Monitoring-Projekt zielte darauf ab, in Deutschland systematisch Gehaltsdaten zum Vorkommen von TA in getreidebasierter Nahrung für Säuglinge und Kleinkinder zu erheben. Zuvor lagen entweder kaum Gehaltsdaten vor oder diese waren äußerst lückenhaft. Im Laufe des Monitorings 2016 wurden mit der Verordnung (EU) 2016/239 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 Höchstgehalte von jeweils 1 µg/kg für Atropin und Scopolamin in „Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder, die Hirse, Sorghum, Buchweizen oder daraus gewonnene Erzeugnisse enthalten“, festgelegt.

Ergebnisse

In diesem Monitoring-Projekt wurden insgesamt 250 Proben getreidebasierter Nahrung für Säuglinge und Kleinkinder durch 11 Untersuchungseinrichtungen auf ihren Gehalt an Atropin und Scopolamin hin untersucht (s. Tab. 3.35). In 4 % der Proben war Atropin quantifizierbar, Scopolamin dagegen in keiner Probe. Die Nachweisgrenzen für Atropin und Scopolamin lagen zwischen 0,1 µg/kg und 1,0 µg/kg, die Bestimmungsgrenze zwischen 0,2 µg/kg und 2,0 µg/kg.

In 96 % der Proben waren Atropin und in 99 % der Proben Scopolamin nicht nachweisbar. Quantifizierbare Gehalte an Atropin enthielten 4 % aller Proben. Scopolamin-Gehalte lagen in 1 % der Proben unterhalb der Bestimmungsgrenze. Von 10 Proben mit quantifizierbaren Gehalten an Atropin lagen 50 % oberhalb des in der VO (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehaltes.

²⁹ EFSA (2013): Scientific Opinion on Tropane alkaloids in food and feed, EFSA Journal 2013;11(10):3386 [113 pp.] (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2013.3386/epdf>)

³⁰ BfR (2013): Stellungnahme Nr. 035/2014 des BfR vom 13. November 2013 (<http://www.bfr.bund.de/cm/343/hohe-tropanalkaloidgehalte-in-getreideprodukten-bei-menschen-mit-herzproblemen-sind-gesundheitliche-beeintraechtigungen-moeglich.pdf>)

Tab. 3.35 Statistische Kennzahlen für die Gehalte an Atropin und Scopolamin in Säuglings- und Kleinkindernahrung

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [µg/kg]	Median [µg/kg]	90. Perzentil [µg/kg]	Maximum [µg/kg]	HG ^a [µg/kg]	Anzahl > HG	Anzahl > HG [%]
Atropin	250	10	0,055		–	2,58	1,0	5	2,0
Scopolamin	250	0	–	–	–	–	1,0	–	–

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

Fazit

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass insbesondere Atropin in den Proben eine gewisse Rolle spielt. Insgesamt sind nur 10 von 250 Proben über der Bestimmungsgrenze, diese Werte sind gering und liegen zwischen 0,23 µg/kg und 2,6 µg/kg. Dennoch liegen die Gehalte in 2 % der untersuchten Proben oberhalb des Höchstgehaltes von 1 µg/kg.

Der Höchstgehalt für Atropin und Scopolamin wurde von der EU-Kommission während des laufenden Projektes festgelegt. Auf eine Anpassung bezüglich der Mindestbestimmungsgrenze wurde jedoch verzichtet. Die Daten zeigen, dass die meisten Untersuchungseinrichtungen eine Bestimmungsgrenze unterhalb von 1,0 µg/kg angegeben haben und somit auch diesbezüglich eine sinnvolle Auswertung möglich war. Empfehlenswert ist nach Etablierung des Höchstgehalts ein ähnliches Projekt, jedoch mit risikoorientiertem Ansatz, erneut durchzuführen (z. B. im Bundesweiten Überwachungsplan).

Aufgrund der Ergebnisse scheint das Thema Tropanalkaloide bei den Herstellern bereits innerhalb der HACCP-Konzepte (*Hazard Analysis and Critical Control Points*-Konzepte) gut etabliert zu sein. Keine der Proben fiel mit extrem hohen Gehalten auf.

3.4.6 Projekt 06: Pflanzenschutzmittelrückstände und ausgewählte Kontaminanten in Tiefkühlwaren pflanzlichen Ursprungs

Federführendes Amt: LUA für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen
Autor: Dr. Thomas Frenzel
Teilnehmende Ämter: CVUA Fellbach, CVUA-MEL Münster, CVUA-Rheinland Hürth, CVUA-RRW Krefeld, HU Hamburg, LALLF Rostock, Landeslabor Schleswig-Holstein, LAVES LVI Oldenburg, LGL Erlangen, LHL Wiesbaden, LLBB Berlin, LLBB Frankfurt (Oder), LUA Bremen, LUA Dresden, LUA Speyer, LAV Halle, TLV Bad Langensalza

Hintergrund

Im Warenkorb-Monitoring werden regelmäßig ausgewählte Stellvertreterlebensmittel unter anderem auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht. Bei einer Analyse des Datenbestandes im Bereich Obst und Gemüse fiel auf, dass dem BVL bei einigen Warengruppen für Tiefkühlware (TK-Ware), verglichen mit Frischware, relativ wenige Datensätze vorlagen. Verfahren der Nacherntebehandlung sowie Vertriebswege für TK-Ware können sich durchaus von denen für Frischware unterscheiden. Frischobst und Frischgemüse werden aufgrund ihrer Empfindlichkeit und niedrigen Lagerstabilität nach der Ernte meistens lediglich gewaschen und sortiert und danach auf kürzestem Weg in den Handel gebracht. Rohware zur Herstellung von Tiefkühlprodukten kann dagegen einer viel weitergehenden Prozessierung unterworfen sein (z. B. Entstielen, Entsteinen, Blanchieren). Daraus resultierende TK-Ware kann nahezu unbegrenzt gehandelt und gelagert werden. Aus diesen Unterschieden lassen sich Auswirkungen auf die Rückstandssituation bei tiefgefrorenem Obst und Gemüse postulieren. Ziel des Projektes war es, die Monitoring-Daten für Pflanzenschutzmittelrückstände und ausgewählte Kontaminanten in Obst und Gemüse durch die gezielte Untersuchung von TK-Ware zu komplettieren.

Ergebnisse

Es wurden insgesamt 408 Proben von tiefgefrorenem Obst und Gemüse (Rosenkohl, Grüne Bohne, Rote Johannisbeere, Sauerkirsche) auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht (s. Tab. 3.36). Das Untersuchungsspektrum orientierte sich weitgehend an dem Basisspektrum für die entsprechende Frischware, ergänzt um einige Kontaminanten, die bei der Verarbeitung von Rohwaren zu TK-Ware eingetragen werden könnten (Chlorat, DDAC, BAC). Die Herkunft der jeweiligen Primärerzeugnisse konnte für die überwiegende Zahl der im Projekt untersuchten Proben nicht ermittelt werden, sodass eine differenzierende Auswertung unter Berücksichtigung des Ursprungslands nicht vorgenommen wurde. Es wurde jedoch ein Vergleich mit den für die jeweilige Frischware vorliegenden Daten aus vorangegangenen Monitoring-Untersuchungen durchgeführt (Rosenkohl (2013), Bohne grün (2011, 2014), Johannisbeere (2011, 2014), Kirsche/Sauerkirsche (2011, 2014)). In Abbildung 3.7 sind die Probenanteile unter Berücksichtigung der Anzahl quantifizierbarer Wirkstoffe für Frisch- und TK-Ware gegenübergestellt. Abbildung 3.8 zeigt einen Vergleich zwischen Frisch- und TK-Ware hinsichtlich der Probenanteile mit quantifizierbaren Rückständen für ausgewählte Wirkstoffe. Für die lebensmittelrechtliche Beurteilung der Analyseergebnisse sind gemäß Art. 20 der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 herstellungs- und verarbeitungsbedingte Veränderungen der Rückstandsgehalte zu berücksichtigen. Nach Untersuchungen der LUA Sachsen beträgt der Stielanteil bei Johannisbeeren etwa 5% und der Steinanteil bei Sauerkirschen etwa 9% bis 12%. Darüber hinaus enthält die Datensammlung des BfR³¹ für ausgewählte Wirkstoffe Verarbeitungsfaktoren für Wasch- und Blanchierprozesse.

³¹ BfR (2017): BfR-Datensammlung zu Verarbeitungsfaktoren, Aktualisierte Mitteilung Nr. 009/2017 des BfR vom 8. Juni 2017 (<http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr-datensammlung-zu-verarbeitungsfaktoren.pdf>)

Tab. 3.36 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Tiefkühlwaren pflanzlichen Ursprungs (inklusive Chlorat)

Lebensmittel	Probenzahl	Proben ohne quantifizierbare Gehalte		Proben mit quantifizierbaren Gehalten \leq RHG ^a		Proben mit Gehalten $>$ RHG ^b	
		Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
Rosenkohl, tiefgefroren	101	2	2,0	85	84,2	14 ^c	13,9
Grüne Bohne, tiefgefroren	111	12	10,8	84	75,7	15 ^d	13,5
Johannisbeere, rot, tiefgefroren	92	9	9,8	68	73,9	15 ^e	16,3
Sauerkirsche, tiefgefroren	104	8	7,7	96	92,3	0	0,0

- a RHG – Rückstandshöchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 in der jeweils geltenden Fassung
b Die Bewertungen wurden durch die Untersuchungseinrichtungen der Länder übermittelt und sind im Falle von Chlorat nicht konsistent.
c Elf Überschreitungen resultieren aus überhöhten Chlorat-Gehalten.
d Alle 15 Überschreitungen resultieren aus überhöhten Chlorat-Gehalten.
e Keine Überschreitung aufgrund überhöhter Chlorat-Gehalte gemeldet.

Rosenkohl: Von 101 Proben TK-Rosenkohl wurden in lediglich 2 Proben (2,0%) keine Rückstände quantifiziert. Dagegen lag der Anteil an Proben ohne quantifizierbare Rückstände bei der im Warenkorb-Monitoring 2013 untersuchten Frischware bei 36,2% (64 Proben von 174 Proben). Ohne Berücksichtigung von Chlorat gab es bei der untersuchten TK-Ware 2016 3 Überschreitungen von Rückstandshöchstgehalten.

Für Dithiocarbamate in TK-Rosenkohl wurde eine Risikobewertung durch das BfR durchgeführt. Diese ergab, dass bei den ermittelten Gehalten eine gesundheitliche Beeinträchtigung aufgrund der Aufnahme von Dithiocarbamaten durch den Verzehr von TK-Rosenkohl für Kinder und Erwachsene praktisch ausgeschlossen ist.

Im Jahr 2013 wurden bei Frischware keine Überschreitungen der gesetzlichen Rückstandshöchstgehalte für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe festgestellt.

Bei Chlorat handelt es sich eventuell um ein Desinfektionsmittelnebenprodukt, das in 36 von 59 Proben und damit in über 60% der TK-Proben quantifizierbar war.

Bei 11 von 59 Proben TK-Rosenkohl (18,6%) war der nach der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 geltende Höchstgehalt für Chlorat überschritten. Der größte quantifizierbare Wert lag bei 0,1 mg/kg. Bei der im Jahr 2013 untersuchten Frischware gehörte dieser Stoff noch nicht zum Untersuchungsspektrum.

Bohne, grün: Von 111 Proben TK-Bohnen wurden nur in 12 Proben (11%) keine Rückstände quantifiziert. Bei der in den Jahren 2011 und 2014 untersuchten Frischware lag dieser Anteil bei 20,8% bzw. 40,7%. Überschreitungen der gesetzlichen Rückstandshöchstgehalte für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe wurden bei keiner der Proben von TK-Ware festgestellt, wohingegen für die Frischware im Jahr 2011 bei 5 von 219 Proben (2,7%) der Höchstgehalt überschritten war und im Jahr 2014 dies bei 4 von 194 Proben (2,1%) der Fall war.

Chlorat war in jeder zweiten Probe TK-Ware quantifizierbar, wobei der Maximalwert bei 0,38 mg/kg lag. Bei der im Jahr 2014 untersuchten Frischware war Chlorat in 18,2% der Proben zu finden. Im Jahr 2011 gehörte der Stoff noch nicht zum Untersuchungsspektrum. Bemerkenswert ist, dass der Wirkstoff Carben-dazim fast ausschließlich in TK-Ware quantifizierbar war. Bei Carben-dazim handelt es sich um einen in der EU nicht mehr genehmigten Wirkstoff, sodass die Vermutung naheliegt, dass die jeweiligen Primärerzeugnisse in Drittstaaten erzeugt wurden.

Johannisbeere, rot: Die Untersuchungsergebnisse der 92 Proben TK-Johannisbeeren zeigen keinen signifikanten Unterschied bei der Anzahl quantifizierbarer Pflanzenschutzmittelwirkstoffe im Vergleich zu frischen Johannisbeeren (vgl. Abb. 3.8). In 15 Proben (davon 5x Fenazaquin) wurden Rückstandshöchstgehaltsüberschreitungen festgestellt, dies entspricht einem Probenanteil von 16,3%, während dies bei der in den Jahren 2011 und 2014 untersuchten Frischware jeweils 5x vorkam (insgesamt 2,4%). Nach dem Spektrum quantifizierbarer Rückstände war die TK- von Frischware deutlich zu unterscheiden. Während beispielsweise Carbendazim und Acetamiprid fast ausschließlich in TK-Ware zu finden waren, konnten Quinoxifen und Fenhexamid nur in frischen Johannisbeeren nachgewiesen werden.

Sauerkirsche: Für die 104 Proben TK-Sauerkirschen lässt sich wie bei Johannisbeeren kein signifikanter Unterschied bei der Anzahl quantifizierbarer Pflanzenschutzmittelwirkstoffe im Vergleich zu frischen Kirschen feststellen. Allerdings wurden für TK-Sauerkirschen keine Rückstandshöchstgehaltsüberschreitungen festgestellt. Bei der in den Jahren 2011 und 2014 untersuchten Frischware wurden dagegen in 9 Fällen (2,3%) Überschreitungen der Höchstgehalte festgestellt. Nach dem Spektrum quantifizierbarer Rückstände waren TK-Proben von Frischware wieder deutlich zu unterscheiden. Während beispielsweise Dithiocarbamate ausschließlich in TK-Ware zu finden waren, konnten z. B. Thiacloprid und Boscalid lediglich in frischen Kirschen nachgewiesen werden.

Fazit

Im Warenkorb-Monitoring sollten auch zukünftig gezielt TK-Waren in Ergänzung zur jeweiligen Frischware in die Probenuntersuchungen einbezogen werden, da sie eine recht bedeutende Verzehrsrelevanz haben können. Am Beispiel von je 2 Warengruppen aus den Bereichen Obst und Gemüse konnte in diesem Projekt gezeigt werden, dass sich TK-Waren hinsichtlich der Rückstandsgehalte deutlich von Frischware unterscheiden können. Eine mögliche Ursache könnte sein, dass TK-Ware aufgrund ihrer guten Lager- und Transportstabilität aus einer größeren Zahl von Herkunftsländern in die EU importiert wird. Außerdem könnte bei der Herstellung von TK-Ware eine erleichterte Chargenvermischung gegeben sein. Eine ausgiebigere Nacherntebehandlung könnte sowohl zu einem weiteren Eintrag von Rückständen und Kontaminanten (Kreuzkontamination, Desinfektionsmittelnebenprodukte) als auch zu einer Abreicherung von Rückständen beispielsweise durch das Blanchieren führen.

Die Rückstände in den untersuchten TK-Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft erbrachten keine Anhaltspunkte für ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher. Die Risikobewertung des BfR für Dithiocarbamate in TK-Rosenkohl ergab, dass bei den ermittelten Gehalten eine gesundheitliche Beeinträchtigung aufgrund der Aufnahme von Dithiocarbamaten durch den Verzehr von TK-Rosenkohl für Kinder und Erwachsene praktisch ausgeschlossen ist.

Abb. 3.7 Probenanteile mit quantifizierbaren Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, differenziert nach der Wirkstoffanzahl

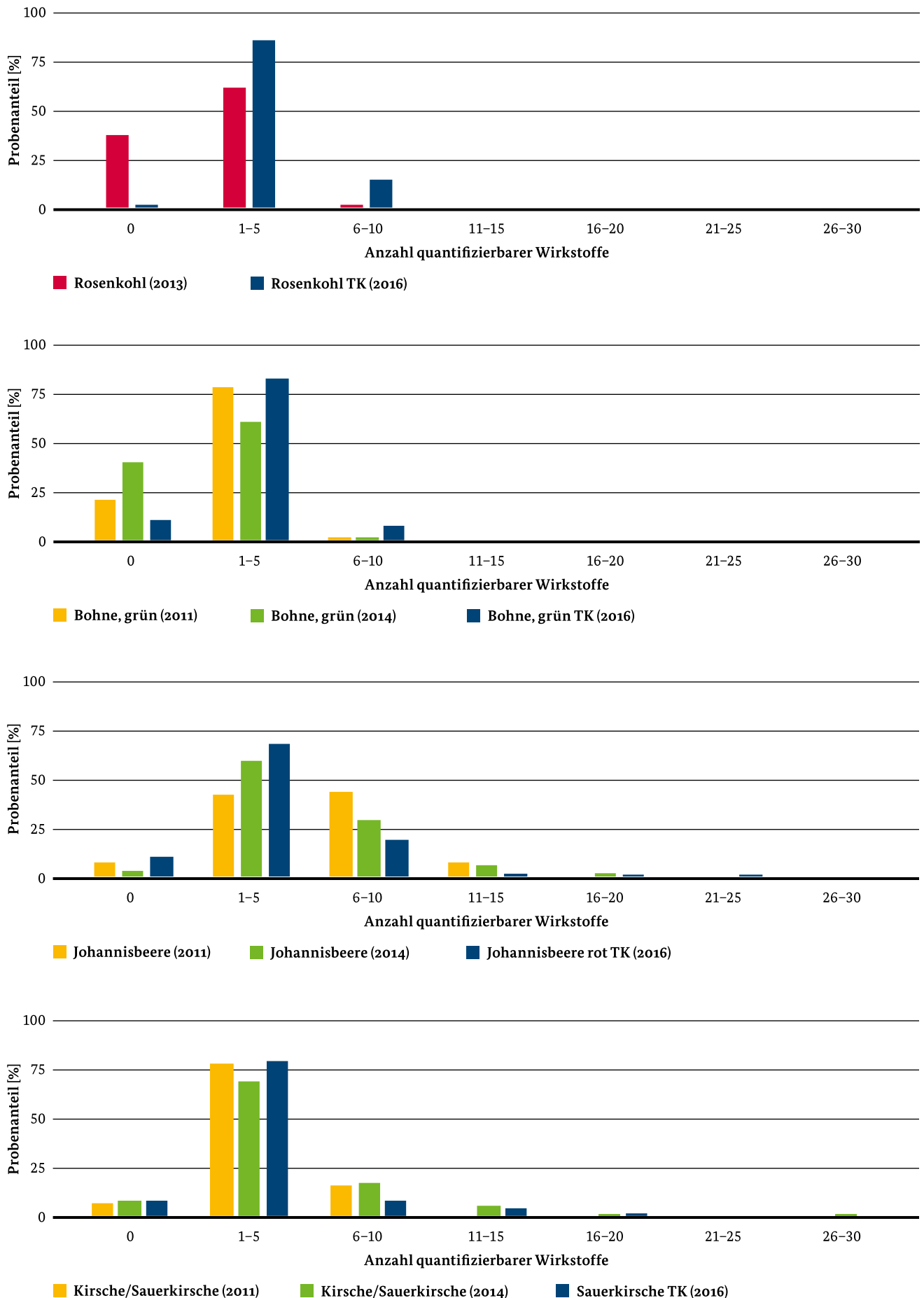
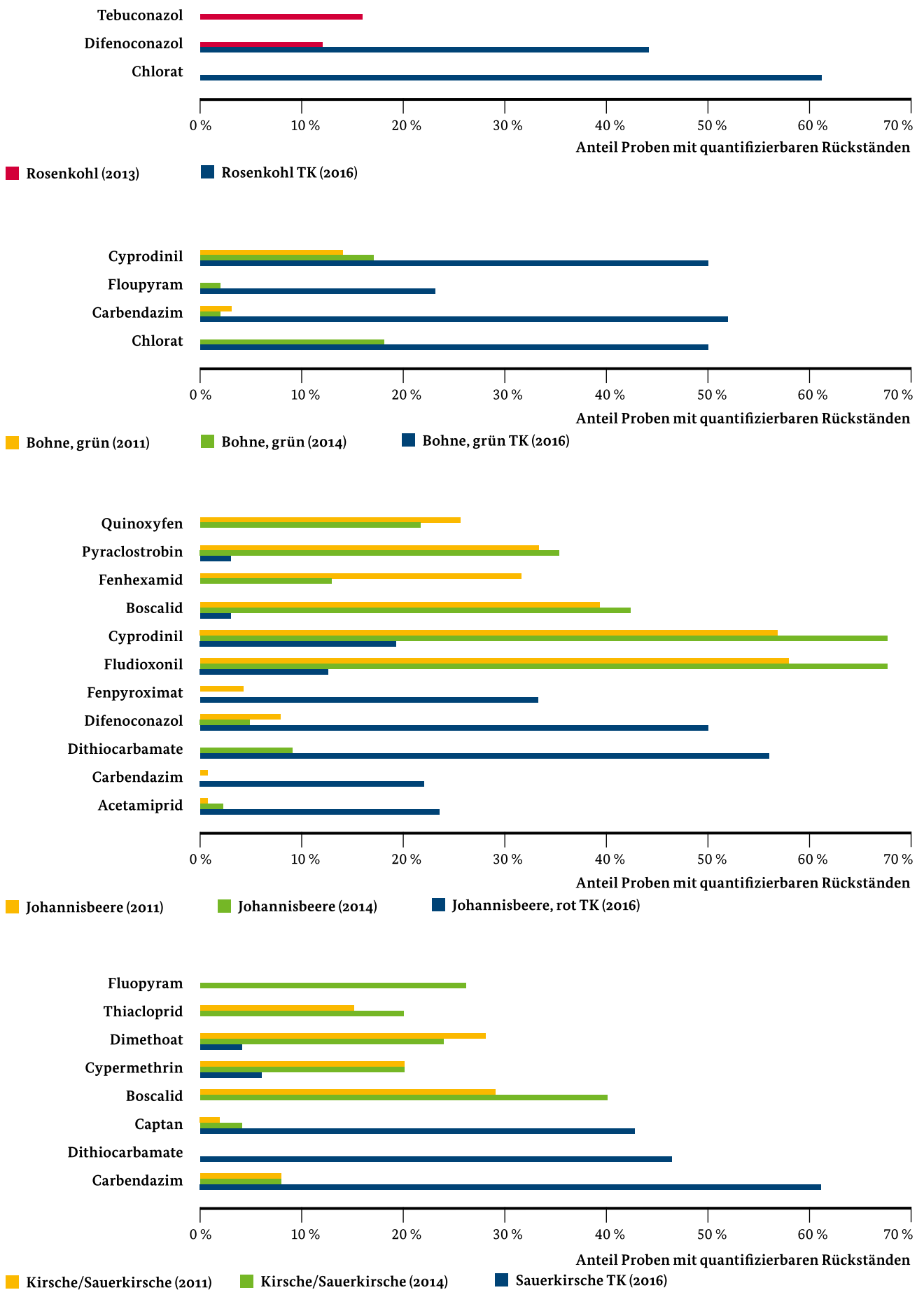


Abb. 3.8 Anteil Proben mit quantifizierbaren Rückständen (ausgewählte Pflanzenschutzmittelwirkstoffe)



3.4.7 Projekt 07: Dioxine und PCB in Hering und Aal aus der Ostseeregion

Federführendes Amt: Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Rostock
 Autorin: Friederike Habedank
 Teilnehmende Ämter: CVUA MEL Münster, LALLF Rostock, Landeslabor Schleswig-Holstein Neumünster, LAVES IFF Cuxhaven/LVI Oldenburg, LLBB Berlin, LLBB Frankfurt (Oder)

Hintergrund

Seit 2006 gelten europaweit vereinheitlichte Höchstgehalte (HG) für die Summe von Dioxinen und dl-PCB in Futtermitteln und Lebensmitteln. Seit 2012 wurden die für ndl-PCB geltenden nationalen Höchstgehalte weitgehend durch europaweit geltende Höchstgehalte abgelöst. Für den gesundheitlichen Verbraucherschutz ist es weiterhin notwendig, die lebensmittelbedingte Dioxin- und PCB-Exposition zu überwachen, um ggf. Handlungsbedarf aufzudecken und die Belastung des Menschen weiter zu senken.

Aal und Ostseehering sind beliebte Speisefische, die unter anderem in der Ostsee bzw. in Binnengewässern befischt werden. Da sich Dioxine und PCB entlang der Nahrungskette anreichern, sind Fried- und Raubfische

wichtige Stufen während dieses Bioakkumulationsprozesses, der auch Auswirkungen auf den Menschen haben kann. Gemäß der Empfehlung der EU 2016/688 wurde beschlossen, die Dioxin- und PCB-Gehalte in verschiedenen Fischarten mit Bezug zum Fanggebiet zu überwachen, jedoch nicht nur zur allgemeinen Expositionsabschätzung, sondern auch um den Status der Gewässer zu prüfen.

Ergebnisse

Mit diesem Monitoring-Projekt wurde nicht nur der Empfehlung der EU 2016/688 entsprochen, sondern mit einer für Deutschland weitaus höheren Probenzahl sollte zugleich eine Aussage über die Gehaltssituation vor allem in Heringen getroffen werden. Dafür wurden 46 Proben Hering und 5 Proben Aal auf Dioxine und PCB untersucht. In den Tabellen 3.37 und 3.38 sind die statistischen Kennzahlen der Untersuchungsergebnisse dargestellt. Eine vertiefte Auswertung nach Fanggebieten war nicht möglich, da für 29 von 46 Proben das Fanggebiet nicht näher spezifiziert wurde.

Da festgelegte Höchstgehalte für upper bound-Summen gelten, wurden in den Tabellen nur diese Daten im Vergleich zum jeweiligen Höchstgehalt aufgelistet. Die für Fische aus Aquakulturen festgelegten Auslösewerte, ab denen eine Suche nach der möglichen Kontaminationsquelle vorgenommen werden soll, sind für wild gefangene Fische nicht anzuwenden.

Tab. 3.37 Statistische Kennzahlen für die Gehalte der Summe der ndl-PCB (upper bound, ng/g Frischgewicht) in Hering und Aal

Parameter	Probenzahl	Mittelwert [ng/g]	Median [ng/g]	90. Perzentil [ng/g]	Maximum [ng/g]	HG ^a [ng/g]
Hering						
PCB-Summe (ICES-6) upper bound	46	13,0	12,8	18,0	39,8	75
Aal						
PCB-Summe (ICES-6) upper bound	5	41,6	25,0	-	90,0	300

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

Tab. 3.38 Statistische Kennzahlen zu den WHO-Toxizitätsäquivalenten (upper bound, WHO-TEF 2005, pg/g Frischgewicht) für Dioxine und dl-PCB in Hering und Aal

Parameter	Probenzahl	Mittelwert [pg/g]	Median [pg/g]	90. Perzentil [pg/g]	Maximum [pg/g]	HG ^a [pg/g]
Hering						
WHO-PCDD/F-TEQ (WHO-TEF 2005) upper bound	47	0,848	0,872	1,27	1,69	3,5
WHO-PCB-TEQ (WHO-TEF 2005) upper bound	47	0,920	0,918	1,30	1,50	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ (WHO-TEF 2005) upper bound	47	1,77	1,68	2,52	3,06	6,5
Aal						
WHO-PCDD/F-TEQ (WHO-TEF 2005) upper bound	5	0,557	0,541	–	0,760	3,5
WHO-PCB-TEQ (WHO-TEF 2005) upper bound	5	2,50	1,96	–	4,25	–
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ (WHO-TEF 2005) upper bound	5	3,06	2,65	–	4,62	10

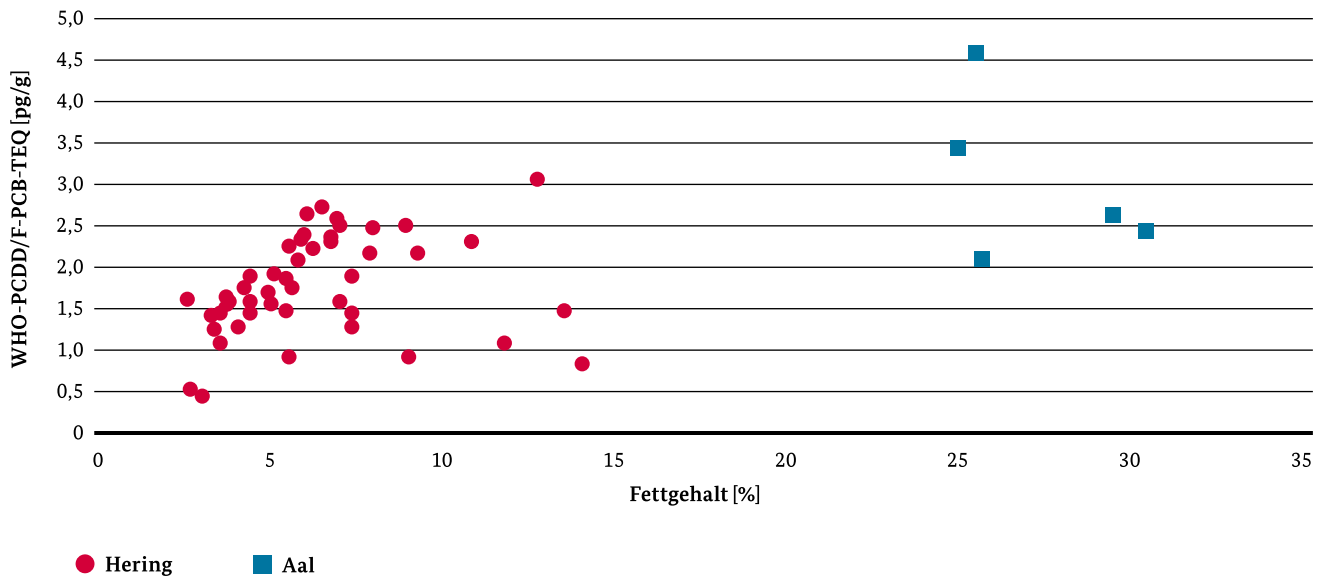
a HG – Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 in der jeweils geltenden Fassung

Erwartungsgemäß sind die Gehalte der mit ca. 30 % Körperfett fettreichen Aale sowohl hinsichtlich der ndl-PCB als auch der Dioxine und dl-PCB deutlich höher als die Gehalte bei Heringen mit ca. 10 % Körperfett. Die Fettgehalte der hier untersuchten Proben Heringe schwanken zwischen 2,7 % und 14,2 %. Für die Proben Aal liegen die Werte bei 25,1 % bis 30,6 % (vgl. Abb. 3.9). Da ein hoher Fettgehalt mit der Aufnahme größerer und zum Teil ebenfalls fetterer Nahrungsmengen korreliert, wird die Gesamtschadstoffaufnahme erhöht. Die Schadstoffgehalte eines einzelnen Tieres hängen dabei jedoch nicht ausschließlich vom Fettgehalt ab, sondern werden von weiteren Faktoren, wie z.B. Alter und Größe des Tieres, Fangzeitpunkt innerhalb der Saison oder bevorzugten Jagd-

gründen beeinflusst. Im Gegensatz zu Säugetieren besitzen ausschließlich Fische die Fähigkeit, auch fettlösliche Schadstoffe in kleinen Mengen über die Kiemen wieder an sauberes Wasser abzugeben.³² Auch hierdurch können die Schadstoffgehalte individueller Tiere aus verschiedenen Fanggebieten trotz ähnlichem Fettgehalt schwanken. Beispielsweise ist zu beachten, dass die Aale aus ostseenahe Binnengewässern stammen. Flussaale, etwa aus der Elbe, können ein anderes Kongenerenprofil aufweisen. Weiterhin wurde deutlich, dass das Verhältnis von Dioxinen zu dl-PCB für Hering bei ca. 1:1 liegt, während für Aal ein Verhältnis von etwa 1:5 vorzufinden ist. Das Schadstoffprofil beim Aal wird hauptsächlich von den dl-PCB geprägt.

³² Gunkel, G. (1994): Bioindikation in aquatischen Ökosystemen. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.

Abb. 3.9 Korrelation der WHO-PCDD/F-PCB-TEQ Toxizitätsäquivalent-Gehalte (upper bound, WHO-TEF 2005, pg/g Frischgewicht) mit dem Fettgehalt von Hering und Aal



Fazit

Trotz der Persistenz und Ubiquität von Dioxinen und PCB sind in den Proben keine Überschreitungen der EU-weit festgelegten Höchstgehalte ermittelt worden. Die maximal ermittelten Gehalte liegen höchstens bei etwa 50% der zulässigen Gehalte. Dennoch bleiben Dioxine und PCB aufgrund ihrer toxischen Eigenschaften auch weiterhin Stoffe, deren Monitoring in Lebensmitteln einen wichtigen Beitrag zur Abschätzung der Gesamtexposition darstellt.

4.1 Erzeugnis- und Parameterauswahl für kosmetische Mittel

Im Jahr 2016 wurden Sonnenschutzprodukte mit hohem (30–50) und sehr hohem (50+) UV-Schutz auf den Gehalt an organischen UV-Filtern untersucht. Die Höchstkonzentrationen für Einzelsubstanzen der organischen UV-Filter sind in der VO (EG) Nr. 1223/2009 geregelt. Da für die Summengehalte der UV-Filter keine Regelung existiert, lag der Schwerpunkt der Untersuchungen hierauf.

Die Deklaration von anorganischen UV-Filtern, von Nanomaterialien und des UV-A-Symbols sowie die Auslobung zur Anwendung bei Kindern waren als qualitatives Ergebnis zu übermitteln.

4.2 Untersuchungszahlen und Herkunft der kosmetischen Mittel

Im Jahr 2016 wurden insgesamt 732 Untersuchungen an 368 Proben von kosmetischen Mitteln vorgenommen (s. Tab. 4.1). Entsprechend dem Marktangebot stammten die Erzeugnisse mit bekannter Herkunft zu 63 % aus dem Inland, 8 % aus anderen EU-Mitgliedsstaaten und 2 % aus Drittländern.

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

Kosmetisches Mittel (Warenkodes ^a)	untersuchte Stoffgruppe	Herkunft								gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Mittel zur Beeinflussung des Aussehens (Sonnen- schutzprodukte) 841270 / 841271 / 841272 / 841273 / 841274 / 841275	organische UV-Filter	458	62,6	60	8,2	16	2,2	198	27,0	732

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

4.3 Ergebnisse des Monitorings kosmetischer Mittel

4.3.1 UV-Filter in Sonnenschutzprodukten

Hintergrund

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

Ergebnisse

Hinsichtlich der Einzelwerte ist den Tabellen 4.2 und 4.3 zu entnehmen, dass Höchstgehaltsüberschreitungen für diverse UV-Filter nachgewiesen wurden. Ethylhexylsalicylat und Butylmethoxydibenzoylmethan waren hinsichtlich der Anzahl der Überschreitungen besonders auffällig. Die statistischen Kenngrößen zu den Summengehalten lagen bei den Sonnenschutzprodukten mit sehr hohem UV-Schutz geringfügig höher.

Zur Anwendung bei Kindern bzw. Babys wurden 56 % der untersuchten Proben ausgelobt. Gegenüber den übrigen Proben konnte keine eindeutige Tendenz hinsichtlich der Höchstwertüberschreitungen und Summengehalte der organischen UV-Filter festgestellt werden.

Eine Deklaration der Verwendung von Nanomaterialien wurde bei 70 % der untersuchten Proben ermittelt. Gegenüber den übrigen Proben wiesen diese Proben anteilig weniger Höchstwertüberschreitungen für Butylmethoxydibenzoylmethan auf. Für Ethylhexylsalicylat lag die Höchstwertüberschreitung bei 19 % unabhängig von der Deklaration von Nanomaterial. Bei den Summengehalten der organischen UV-Filter wurden durchweg niedrigere statistische Kenngrößen in den Produkten mit Nanomaterialien festgestellt.

Als anorganischer UV-Filter wurde Titandioxid in 63 % der untersuchten Proben, Zinkoxid bei keiner Probe deklariert. In den Proben, die laut Deklaration Titandioxid enthielten, wurden prozentual weniger Höchstwertüberschreitungen für Butylmethoxydibenzoylmethan nachgewiesen. Für Ethylhexylsalicylat lag die Höchstwertüberschreitung bei 19 % der untersuchten Proben unabhängig von der Deklaration von Titandioxid. Bei den Summengehalten der organischen UV-Filter wurden niedrigere Maximalwerte, Mittelwerte und Perzentile in den Produkten mit Titandioxid ermittelt.

Hinsichtlich des Anteils aller organischen UV-Filter in einer Probe ist der jeweils letzten Zeile der Tabellen 4.2 und 4.3 zu entnehmen, dass Maximalwerte von bis zu 31 % bestimmt wurden. Bei 10 % der untersuchten Proben lag der Anteil organischer UV-Filter über 27 %, bei 50 % der Proben über 17 %.

Fazit

Es wurden Überschreitungen für die in der VO (EG) Nr. 1223/2009 geregelten Höchstkonzentrationen für einzelne organische UV-Filter ermittelt. Der Höchstgehalt für Ethylhexylsalicylat wurde von insgesamt 19 % der Proben überschritten und der Höchstgehalt für Butylmethoxydibenzoylmethan von 10 %. Des Weiteren gab es Höchstwertüberschreitungen für Ethylhexyltriazon, Octocrylen, Isoamyl p-Methoxycinnamat, Homosalat, Ethylhexyldimethyl-PABA und Ethylhexylmethoxycinnamat. Die genannten Überschreitungen der Höchstgehalte betrafen insgesamt 94 von 368 Proben (entspricht 25,5 %). Die ermittelten Daten zu den Summengehalten an UV-Filtern können als Basis für weitergehende Risikomanagementmaßnahmen dienen.

Tab. 4.2 Ergebnisse der Untersuchungen auf UV-Filter in Sonnenschutzmitteln mit hohem Lichtschutzfaktor (30 bis < 50)

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Werten	Mittelwert [g/100 g]	Median [g/100 g]	90. Perzentil [g/100 g]	Maximum [g/100 g]	HG ^a [g/100 g]	Anzahl > HG	Anzahl > HG [%]
Homosalat	194	14	0,528	–	0,100	9,80	10,0	–	–
Benzophenon-3-Oxybenzon	194	0	–	–	–	–	10,0	–	–
Phenylbenzimidazolsulfonat	195	63	0,630	–	1,93	4,80	8,0	–	–
Terephthalylidencampher-sulfonsäure	195	7	0,040	–	0,100	1,00	10,0	–	–
Octyldimethyl-PABA; Ethylhexyldimethyl-PABA	194	0	–	–	–	–	8,0	–	–
Octylsalicylat; Ethylhexylsalicylat	199	164	3,85	4,70	5,20	6,00	5,0	39	19,6
Octylmethoxycinnamat; Ethylhexylmethoxycinnamat	194	2	0,029	–	0,100	1,10	10,0	–	–
Benzophenon-4	194	0	–	–	–	–	5,0	–	–
4-Methylbenzylidencampher	194	0	–	–	–	–	4,0	–	–
3-Benzylidencampher	187	0	–	–	–	–	2,0	–	–
Butylmethoxydibenzoylmethan	199	174	3,68	4,40	5,03	5,43	5,0	27	13,6
Octyltriazon; Ethylhexyltriazon	195	14	0,171	–	0,100	5,90	5,0	1	0,5
Octocrylen	199	166	5,59	6,56	9,12	12,3	10,0	1	0,5
Anisotriazin; 2,4-Bis[4-(2-ethylhexyloxy)-2-hydroxyphenyl]-6-(4-methoxyphenyl)-1,3,5-triazin	196	97	0,692	0,238	1,81	6,25	10,0	–	–
Bisocetyltriazol; 2,2'-Methylenbis(6-(2Hbenzotriazol-2-yl)-4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol)	194	2	0,050	–	0,100	2,82	10,0	–	–
Diocetylbutamidotriazon; 4,4'-[(6-[4-((1,1-Dimethyl-ethyl)aminocarbonyl)phenyl-amino]-1,3,5-triazin-2,4-diyl)diimono]bis-benzoesäure-2-ethylhexylester)	196	80	0,486	0,100	1,81	3,67	10,0	–	–
Drometrisoltrisiloxan; 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4-methyl-6-(2-methyl-3-(1,3,3,3-tetramethyl-1-(trimethylsilyloxy)disiloxanyl)propyl)phenol	194	4	0,074	–	0,100	2,90	15,0	–	–
Diethylaminohydroxybenzoylhexylbenzoat	194	40	0,636	–	2,40	8,80	10,0	–	–
Dinatrium-2,2'-(1,4-phenylen)bis-1H-benzimidazol-4,6-disulfonsäure, 2-2'-(1,4-Phenylen)bis(1H-benzimidazol-4,6-disulfonsäure, Natriumsalz), Bisdisulizoldinatrium	165	0	–	–	–	–	10,0	–	–
Camphor Benzalkonium Methosulfate	172	0	–	–	–	–	6,0	–	–
Isoamyl p-Methoxycinnamat	175	1	–	–	–	10,4	10,0	1	0,6
organische UV-Filter pro Probe	199	185	16,6	16,9	25,0	30,0	–	–	–

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

Tab. 4.3 Ergebnisse der Untersuchungen auf UV-Filter in Sonnenschutzmitteln mit sehr hohem Lichtschutzfaktor (≥ 50)

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Werten	Mittelwert [g/100 g]	Median [g/100 g]	90. Perzentil [g/100 g]	Maximum [g/100 g]	HG ^a [g/100 g]	Anzahl > HG	Anzahl > HG [%]
Homosalat	154	20	1,00	–	7,59	10,3	10,0	1	0,6
Benzophenon-3-Oxybenzon	153	–	–	–	–	–	10,0	–	–
Phenylbenzimidazolsulfonat	155	46	0,533	0,100	2,02	2,59	8,0	–	–
Terephthalylidencampher-sulfonsäure	154	21	0,117	–	0,471	1,00	10,0	–	–
Octyldimethyl-PABA; Ethylhexyldimethyl-PABA	153	1	–	–	–	9,60	8,0	1	0,7
Octylsalicylat; Ethylhexylsalicylat	154	123	3,83	4,74	5,24	5,80	5,0	30	19,5
Octylmethoxycinnamat; Ethylhexylmethoxycinnamat	154	3	0,165	–	0,100	10,2	10,0	1	0,6
Benzophenon-4	153	0	–	–	–	–	5,0	–	–
4-Methylbenzylidencampher	153	0	–	–	–	–	4,0	–	–
3-Benzylidencampher	148	0	–	–	–	–	2,0	–	–
Butylmethoxydibenzoylmethan	157	120	3,28	4,23	4,99	5,30	5,0	10	6,4
Octyltriazon; Ethylhexyltriazon	154	21	0,329	–	1,68	4,05	5,0	–	–
Octocrylen	156	106	4,01	3,24	8,99	10,6	10,0	1	0,6
Anisotriazin; 2,4-Bis[4-(2-ethylhexyloxy)-2-hydroxyphenyl]-6-(4-methoxyphenyl)-1,3,5-triazin	157	112	1,64	1,84	3,72	4,86	10,0	–	–
Bisocyltriazol; 2,2'-Methylenbis(6-(2Hbenzotriazol-2-yl)-4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol)	154	10	0,298	–	0,100	6,96	10,0	–	–
Diocylbutamidotriazin; 4,4'-[(6-[4-((1,1-Dimethyl-ethyl)aminocarbonyl)phenyl-amino]-1,3,5-triazin-2,4-diyl)diimono]bis-benzoesäure-2-ethylhexylester)	157	95	1,27	0,670	3,06	4,90	10,0	–	–
Drometrisoltrisiloxan; 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4-methyl-6-(2-methyl-3-(1,3,3,3-tetramethyl-1-(trimethylsilyloxy)disiloxanyl)propyl)phenol	153	14	0,287	–	0,100	3,70	15,0	–	–
Diethylaminohydroxybenzoylhexylbenzoat	154	65	2,41	0,100	8,25	9,32	10,0	–	–
Dinatrium-2,2'-(1,4-phenylen)bis-1H-benzimidazol-4,6-disulfonsäure, 2-2'-(1,4-Phenylen)bis(1H-benzimidazol-4,6-disulfonsäure, Natriumsalz), Bisdisulizoldinatrium	136	0	–	–	–	–	10,0	–	–
Camphor Benzalkonium Methosulfate	148	0	–	–	–	–	6,0	–	–
Isoamyl p-Methoxycinnamat	141	2	0,175	–	0,100	10,3	10,0	1	0,7
organische UV-Filter pro Probe	157	155	19,5	17,5	28,8	31,4	–	–	–

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

Bedarfsgegenstände

5.1 Erzeugnis- und Stoffauswahl für Bedarfsgegenstände

Es wurden die Gehalte an Phthalaten (Weichmacher) und anderen Kontaminanten in Verpackungsmaterial und Gegenständen für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton und Pappe bestimmt sowie die Migration in das Lebensmittelsimulanz (**Tenax**) betrachtet. Eine Materialbestimmung (Recycling oder Frischfaser) sollte durchgeführt und in der Datenübermittlung berücksichtigt werden. Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Dibutylphthalat (DBP), Diisobutylphthalat (DiBP) und Diisopropyl-naphthalin (DIPN) sollten als Pflichtparameter bestimmt werden. DIPN wird vor allem in Durchschlagpapieren eingesetzt und wurde als Indikator für die Verwendung von Recyclingpapier bzw. -karton untersucht.

Des Weiteren wurden flüchtige organische Verbindungen (*volatile organic compounds*, VOC) in Bedarfsgegenständen aus geschäumtem Material mit Körperkontakt und Spielwaren analysiert.

Zudem wurden Photoinitiatoren in bedruckten Spielwaren aus Papier und Pappe untersucht. Neben Kinderbüchern sollten auch andere bedruckte Spielwaren aus Karton, die für Kinder unter 36 Monate bestimmt sind, einbezogen werden. Das Untersuchungsziel wurde zur Erfassung der Exposition auf Gehaltsbestimmungen ausgerichtet.

Weiteres Untersuchungsthema war die Abgabe von Elementen aus Spielzeug und Beißringen aus Hartkunststoff. Optional wurde eine Gehaltsbestimmung durchgeführt. Grenzwerte zur Lässigkeit der Elemente sind in der RL 2009/48/EG geregelt; der Grenzwert für den Cadmium-Gehalt ergibt sich aus der VO (EG) Nr. 1907/2006.

5.2 Untersuchungszahlen und Herkunft der Bedarfsgegenstände

Im Monitoring 2016 wurden insgesamt 847 Untersuchungen an 548 Proben von Bedarfsgegenständen vorgenommen (s. Tab. 5.1). Entsprechend dem Marktangebot stammten die Erzeugnisse mit bekannter Herkunft zu 21 % aus dem Inland, zu 13 % aus anderen EU-Mitgliedsstaaten und zu 42 % aus Drittländern.

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

Bedarfsgegenstand (Warenkodes ^a)	untersuchte Stoffgruppen	Herkunft								Untersuchungen, gesamt
		Inland		EU		Drittland		unbekannt		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Verpackungsmittel aus Papier, Karton, Pappe; Gegenstände für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe (861050/863050)	organische Stoffe (Phthalate)	47	39,2	17	14,2	6	5,0	50	41,7	120
Bedarfsgegenstände aus geschäumten Materialien mit Körperkontakt und Spielwaren (828173/828403/851004/851602)	organische Stoffe (flüchtige Stoffe; VOC; z. B. Acetophenon)	21	7,1	40	13,5	147	49,7	88	29,7	296
Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe (851004/851010/851407)	organische Stoffe (Photoinitiatoren)	38	33,3	21	18,4	23	20,2	32	28,1	114
Spielwaren aus harten Kunststoffen (829204/851000/851001/851003/851009)	Elemente (Lässigkeit)	69	21,8	32	10,1	178	56,2	38	12,0	317
Gesamt		175	20,7	110	13,0	354	41,8	208	24,6	847

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

5.3 Ergebnisse des Monitorings von Bedarfsgegenständen

5.3.1 Phthalate in Verpackungsmitteln und Gegenständen für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe

Hintergrund

Die Weichmacher Benzylbutylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP), Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP) und Diisobutylphthalat (DIBP) sind als fortpflanzungsfördernde Stoffe der Kategorie 1B eingestuft (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008) und wurden als Pflichtparameter in Verpackungsmaterial und Gegenständen für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe untersucht; ebenso wurde die Migration in das Lebensmittelsimulanz (Tenax) betrachtet.

Eine Materialbestimmung (Recycling oder Frischfaser) sollte vorgenommen werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass eine Phthalat-Belastung nicht nur auf Recyclingmaterial beschränkt ist, sondern z.B. auch von Klebern in Frischfasermaterialien ausgehen kann.

Laut der Empfehlung XXXVI des BfR sollen höchstens 1,5 mg/kg DEHP, 0,3 mg/kg DBP bzw. 0,3 mg/kg DiBP auf das Lebensmittel bzw. Lebensmittelsimulanz übergehen. Die Summe von DBP und DiBP darf 0,3 mg/kg nicht überschreiten. Der Gehalt von DiPN im Verpackungsmaterial bzw. Gegenstand soll so gering wie technisch möglich sein.

Ergebnisse/Diskussion

Die Ergebnisse sind in den Tabellen 5.2 und 5.3 aufgeführt.

Insgesamt 18 % der untersuchten Proben überschritten die vom BfR empfohlenen Migrationswerte für die Summe von DBP und DiBP im Lebensmittelsimulanz. Es handelte sich dabei um recyceltes Verpackungsmaterial bzw. um Material ohne Angabe dieser Spezifikation. Die Untersuchung von spezifiziertem nicht recyceltem Material wies keine Überschreitungen der genannten Migrationswerte auf. Der Richtwert für DEHP wurde in den untersuchten Proben nicht überschritten.

Bei der Bewertung der Tenax-Migration ist zu berücksichtigen, dass das nach der DIN EN 14338 verwendete Flächen-/Gewichtsverhältnis nicht dem realen Kontakt mit einem verpackten Lebensmittel entspricht.

In einem Untersuchungsamt wurde ergänzend die Migration ins Lebensmittel untersucht. Von insgesamt 19 Proben hat eine Probe mit einem Wert von 0,7 mg/kg den empfohlenen Richtwert für DiBP überschritten.

Das BfR kommt zu folgender Einschätzung:

„Eine Überschreitung der Beurteilungswerte sollte für die als [besonders besorgniserregende Stoffe (*Substances of Very High Concern*)] SVHC eingestuften Phthalate nicht stattfinden. Zu berücksichtigen ist, dass auch eine Exposition mit Phthalaten über dermale, inhalative und intravenöse Wege stattfindet.

Die Überschreitung der Beurteilungswerte zeigt auch, dass die „Selbstverpflichtung zur Reduzierung von Di-isobutylphthalat“ zwischen Industrie-Verbänden und dem BfR (http://www.bfr.bund.de/cm/343/initiative_zur_reduzierung_von_di_isobutylphthalat_in_papier_karton_pappe.pdf) nicht ausreichend umgesetzt wird.

Es wird für erforderlich gehalten, diese Stoffe im Monitoring weiter zu verfolgen.“

Fazit

In Verpackungsmaterial und Gegenständen für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe wurde der Phthalat-Gehalt sowie die Migration in das Simulanz Tenax untersucht. Die vom BfR empfohlenen Migrationswerte für DBP wurden von 6 % und für DiBP von 16 % der untersuchten Proben überschritten, der Richtwert für die Summe beider Phthalate wurde von 18 % der Proben überschritten. In den spezifizierten, nicht recycelten Materialien waren keine Überschreitungen zu verzeichnen. Der vom BfR empfohlene Migrationswert für DEHP wurde in keiner Probe überschritten.

Tab. 5.2 Ergebnisse der Untersuchungen auf Phthalate in Verpackungsmitteln und Gegenständen für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe (Angebotsform) (Teil 1)

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Werten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BW ^a [mg/kg]
DEHP Phthalsäurediethylhexylester DOP Di(2-ethylhexyl)phthalat	97	61	4,48	0,901	10,6	33,0	–
DBP Phthalsäuredibutylester Dibutylphthalat	102	46	0,97	0,250	2,41	7,60	–
DiBP Phthalsäurediisobutylester	102	50	1,75	0,500	4,36	39,8	–
Diisopropylnaphthalin Isomeren-gemisch DIPN	81	54	9,24	2,40	42,2	57,5	so gering wie technisch möglich
BBP Phthalsäurebenzylbutylester; Benzylbutylphthalat; Butylbenzylphthalat ^b	39	1	–	–	–	0,600	–
DIDP Phthalsäurediisodecylester ^b	23	0	–	–	–	–	–
DINP Phthalsäurediisononylester ^b	23	6	5,18	–	21,8	25,9	–
DNOP Phthalsäuredi-n-octylester (Di-n-octylphthalat) ^b	39	0	–	–	–	–	–
DOA Adipinsäurediethylhexylester, Diethylhexyladipat ^b	24	1	1,37	–	–	32,9	–
Benzophenon Diphenylketonb	32	16	3,25	0,300	10,9	13,7	–

a BW – Beurteilungswerte gemäß Anhang zur Empfehlung XXXVI des BfR

b freiwillige Untersuchung

Tab. 5.3 Ergebnisse der Untersuchungen auf Phthalate in Verpackungsmitteln und Gegenständen für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe (Migrat) (Teil 2)

Stoff	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Werten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BW ^a [mg/kg]	Anzahl > BW	Anteil > BW [%]
DEHP Phthalsäurediethylhexylester DOP Di(2-ethylhexyl)phthalat	50	12	0,117	0,084	0,248	1,50	1,5	–	–
DBP Phthalsäuredibutylester Dibutylphthalat	50	9	0,061	0,032	0,248	0,550	0,3	3	6,0
DiBP Phthalsäurediisobutylester	50	13	0,182	0,118	0,502	1,15	0,3	8	16,0
Summe DBP/DiBP	50	15	0,243	0,149	0,671	1,55	0,3	9	18,0
Diisopropylnaphthalin Isomeren-gemisch DIPN	50	24	1,48	0,334	3,91	15,5	–	–	–

a BW – Beurteilungswerte gemäß Anhang zur Empfehlung XXXVI des BfR

In den Tabellen 5.2 und 5.3 sind nur die Stoffe aufgeführt, die in mindestens 10 Proben untersucht wurden.

5.3.2 Flüchtige organische Stoffe (VOC) in Bedarfsgegenständen aus geschäumten Kunststoffen mit Körperkontakt und in Spielwaren

Hintergrund

Immer wieder sind geruchsauffällige Bedarfsgegenstände aus geschäumten Kunststoffen, die mit dem Körper längerfristig in Kontakt kommen wie z.B. Kunststoff-Clogs oder Spielwaren, die einen unangenehmen Geruch aufweisen, auf dem Markt anzutreffen. Dieser Geruch kann durch einen hohen Gehalt an flüchtigen organischen Stoffen wie Acetophenon oder 2-Phenyl-2-propanol verursacht werden. Acetophenon wird als Rohstoff bei der Herstellung dieser Kunststoffe verwendet, 2-Phenyl-2-propanol kann als Nebenprodukt beim Herstellungsprozess auftreten, wenn als Vernetzer Dicumylperoxid eingesetzt wird. Bei Verwendung eines anderen technischen Vernetzers, wie z.B. Bis-(tert-Butylperoxy-isopropyl)benzol, ist als Nebenprodukt beispielsweise die Substanz α,α' -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzol nachweisbar, die optional quantifiziert werden sollte.

Acetophenon ist in der Gefahrstoffverordnung als gesundheitsschädlich und augenreizend eingestuft, α,α' -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzol und 2-Phenyl-2-propanol darüber hinaus als hautreizend. Für 2-Phenyl-2-propanol bestehen Anhaltspunkte, dass dieser Stoff beim Menschen Allergien auslösen kann.

Zur Information, ob mit hohen Anteilen von flüchtigen organischen Stoffen auch ein auffälliger Geruch verbunden ist, wurde auch die Wahrnehmung des Geruchs mitgeteilt.

Ergebnisse/Diskussion

Die Ergebnisse sind in Tabelle 5.4 dargestellt.

Sehr hohe Gehalte wiesen die untersuchten Schuhe aus geschäumten Kunststoffen auf, die längerfristig mit der Haut in Kontakt kommen können. Oftmals werden solche Schuhe barfuß getragen und der Einfluss von mechanischen und thermischen Reizen ist zu berücksichtigen. Da diese Art von Schuhen (Plastik-Clogs) besonders bei Kindern beliebt ist, kann zudem davon ausgegangen werden, dass auch Kinder in Kontakt mit den betroffenen Schuhen kommen. Für Plastik-Clogs ist bereits eine Risikobewertung durch das BfR erfolgt (s. Stellungnahme Nr. 047/2008 vom 5. November 2008³³). Die 3 flüchtigen organischen Substanzen waren auch zu gewissen Prozentsätzen in den Schutzunterlagen und Spielwaren (Ballspielen) bestimmbar, aber mit tendenziell niedrigeren Gehalten.

Ein Zusammenhang zwischen der Stärke der Geruchswahrnehmung und dem Anteil von flüchtigen Stoffen war beim Mittelwert, Median und 90. Perzentil erkennbar. In Tabelle 5.5 ist der Vergleich für die Substanzen Acetophenon, 2-Phenyl-2-propanol und α,α' -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzol dargestellt. Für die Proben mit keinen bzw. unauffälligen Gerüchen wurden weit aus geringere Gehalte an diesen Substanzen gemessen.

Zudem wurde übermittelt, aus welchen Materialien die untersuchten Bedarfsgegenstände bestanden. Aus den Ergebnissen war ersichtlich, dass die Proben bestehend aus Polyethylenvinylacetat gegenüber den Proben aus Polyurethan oder Polyethylen höhere Mittelwerte, 90. Perzentile und Maximalwerte der genannten 3 flüchtigen organischen Substanzen aufwiesen. Ein Großteil der untersuchten Schuhe (s. Kunststoff-Clogs) bestand aus dem weichen Kunststoff Polyethylenvinylacetat. Dabei sei darauf hingewiesen, dass 31% der Proben ohne Materialspezifikation waren, in denen teilweise auch höhere Gehalte für Acetophenon und 2-Phenyl-2-propanol als in den Proben aus Polyethylenvinylacetat bestimmt wurden.

Wie beschrieben, wurde der Gehalt im Probenmaterial bestimmt. Für eine expositionsbedingte Untersuchung fehlen derzeit geeignete Expositionsszenarien. Bei der Bewertung der Ergebnisse von Gehaltsbestimmungen muss daher berücksichtigt werden, dass zu gewissen Teilen auch die Anteile an flüchtigen Stoffen im Innenteil z.B. bei einem Ball oder der Schuhsohle erfasst werden, die bei einer Expositionsbetrachtung möglicherweise eine geringere Rolle spielen können. Für diese Untersuchung war daher vorgegeben, dass die Teile der Proben mit den geringsten Materialdicken für die Untersuchung verwendet werden sollen. Bei den Bällen sollte eine ca. 1 cm dicke Schicht von der Oberfläche analysiert werden.

Fazit

Die flüchtigen organischen Substanzen Acetophenon, 2-Phenyl-2-propanol und α,α' -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzol wurden in Schuhbekleidung aus geschäumten Kunststoffen, Schutzunterlagen und Ballspielen nachgewiesen. Sehr hohe Gehalte wiesen die untersuchten Schuhe auf. Entsprechend der Stellungnahme Nr. 047/2008³³ des BfR sollten Verbraucher Plastik-Clogs mit starkem Geruch meiden. Diese Aussage sollte auch für andere Bedarfsgegenstände aus geschäumten Kunststoffen Anwendung finden.

³³ BfR (2008): Stellungnahme Nr. 047/2008 des BfR vom 5. November 2008: Verbraucher sollten Plastik-Clogs mit starkem Geruch meiden

Tab. 5.4 Ergebnisse der Untersuchungen auf flüchtige organische Stoffe (VOC) in Bedarfsgegenständen aus geschäumtem Kunststoff

Erzeugnis	Stoff	Probenzahl	Proben mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Schuhbekleidung (Stiefel/Sandalen...)	Acetophenon	120	84	103	16,6	328	1.965
	2-Phenyl-2-propanol	120	82	81,2	17,0	227	1.542
	α,α -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzene	100	95	210	180	475	983
Schutzunterlage	Acetophenon	17	7	1,22	–	4,20	5,00
	2-Phenyl-2-propanol	17	4	1,77	–	10,4	16,0
	α,α -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzene	7	7	26,4	3,60	–	139
Ballspiel	Acetophenon	29	6	4,12	–	16,0	80,1
	2-Phenyl-2-propanol	29	6	2,54	–	2,22	36,2
	α,α -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzene	17	1	–	–	–	2,83

Tab. 5.5 Zusammenhang zwischen Stärke der Geruchswahrnehmung und Anteil flüchtiger organischer Stoffe (VOC) in Bedarfsgegenständen aus geschäumtem Kunststoff

Geruch	Stoff	Probenzahl	Proben mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
keine bzw. unauffällige Gerüche	Acetophenon	31	7	18,5	–	40,0	418
	2-Phenyl-2-propanol	31	5	2,73	–	4,73	58,9
	α,α -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzene	11	6	32,5	2,83	99,7	103
schwache, abweichende Gerüche	Acetophenon	58	38	92,6	3,70	192	1.965
	2-Phenyl-2-propanol	58	33	61,1	2,18	121	1.542
	α,α -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzene	45	32	112	5,00	388	894
auffällig deutliche bis starke Gerüche	Acetophenon	18	11	139	21,7	467	1.151
	2-Phenyl-2-propanol	18	13	168	21,4	841	951
	α,α -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzene	12	10	96,9	17,5	550	677
ohne Angabe	Acetophenon	59	41	69,8	19,9	246	809
	2-Phenyl-2-propanol	59	41	54,2	18,0	131	620
	α,α -Dihydroxy-1,3-diisopropylbenzene	56	55	261	234	506	983

5.3.3 Photoinitiatoren in Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe

Hintergrund

Es wurden bedruckte Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe wie z.B. Großpuzzle-Spiele und Bilderbücher untersucht. Verwendete Druckfarben können Photoinitiatoren, die den Trocknungsprozess der Farbe mittels UV-Licht beschleunigen, wie z.B. Benzophenon und Isopropylthioxanthon (ITX) enthalten. Im Fokus der Öffentlichkeit stand die Migration von Photoinitiatoren aus Verpackungsmaterialien in Lebensmittel. Die EFSA hat für Benzophenon eine tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (*Tolerable Daily Intake*, **TDI**) von 0,03 mg pro kg Körpergewicht festgelegt.

Ergebnisse/Diskussion

Die Ergebnisse sind in Tabelle 5.6 dargestellt. Als Pflichtparameter wurden die Photoinitiatoren Benzophenon, 1-Hydroxycyclohexylphenylketon, 4-Methylbenzophenon und 4-Isopropylthioxanthon untersucht. Bei den optional untersuchten Photoinitiatoren waren hinsichtlich der Maximalwerte und der 95. Perzen-

tile die Substanzen Methyl-o-benzoylbenzoat (P95: 21,3 mg/kg) und 2-Hydroxy-2-methylpropiophenon (P95: 92,0 mg/kg) auffällig. 2-Isopropylthioxanthon war in 11 % der Proben mit Maximalwerten von bis zu 52,9 mg/kg quantifizierbar.

Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Bestimmung von Gehalten an Photoinitiatoren in diesen Spielwaren keine Aussage über mögliche Stoffübergänge auf die Haut oder Schleimhaut zulässt. Daher lässt sich hier eine Exposition des Verbrauchers, z. B. nach Ablecken durch Kinder unter 36 Monaten, schwer abschätzen.

Fazit

In den untersuchten Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe wurden diverse Photoinitiatoren nachgewiesen. Benzophenon war in 71 % der Proben mit Maximalwerten von bis zu 801 mg/kg bestimmbar und damit am meisten vertreten. Für konkrete Expositionsabschätzungen sollten zukünftig statt der Gehaltsbestimmungen Migrationsversuche durchgeführt werden.

Tab. 5.6 Ergebnisse der Untersuchungen von Photoinitiatoren in Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe

Stoff	Probenzahl	Anzahl Proben mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Benzophenon	110	78	69,6	3,24	290	801
1-Hydroxycyclohexylphenylketon	110	21	7,62	–	30,4	117
4-Methylbenzophenon	110	25	22,3	–	1,30	528
4-Isopropylthioxanthon	40	0	–	–	–	–
Michlers Ethylketon; 4,4'-Bis(diethylamino)-benzophenon ^a	60	16	0,610	–	1,22	16,5
4-Hydroxybenzophenon ^a	60	4	0,152	–	0,570	2,35
Ethyl-4-dimethylaminobenzoat ^a	60	4	0,855	–	–	29,5
4-Phenylbenzophenon ^a	95	21	1,81	–	2,96	51,9
Methyl-o-benzoylbenzoat ^a	60	18	10,8	–	1,57	579
2,2'-Dimethoxy-2-phenylacetophenon DMPAP ^a	60	9	0,511	–	0,655	19,0
2-Methylbenzophenon ^a	94	6	0,066	–	–	2,30
2-Hydroxy-2-methylpropiophenon ^a	36	14	14,1	–	53,3	251
2-Phenoxyethylacrylat ^a	36	1	–	–	–	32,8
2-Hydroxybenzophenon ^a	36	1	–	–	–	1,67
4-Aminobenzophenon ^a	62	0	–	–	–	–
2-Methyl-1-(4-methylthio)-phenyl-2-morpholinpropan-1-on ^a	24	2	0,188	–	0,95	2,60
Anthrachinon ^a	36	1	–	–	–	0,860
Acetophenon ^a	67	17	1,09	–	2,59	23,6
Octyldimethyl-PABA; Ethylhexyldimethyl-PABA ^a	34	3	0,218	–	0,525	3,62
2-Isopropylthioxanthon ^a	36	4	2,87	–	0,689	52,9
2,4-Diethylthioxanthon; 2,4-DETX ^a	95	6	0,376	–	–	22,5

a freiwillige Untersuchung

5.3.4 Elemente in Spielwaren aus harten Kunststoffen

Hintergrund

Schwermetalle sind ubiquitär vorhanden und können über Nahrungsmittel, Trinkwasser, kosmetische Mittel oder Bedarfsgegenstände aufgenommen werden und die Gesundheit schädigen.

Zur Prüfung der Exposition mit Elementen aus Kunststoffen wurden Spielwaren aus harten Kunststoffen auf die Freisetzung (Lässigkeit) von Elementen, insbesondere von Schwermetallen untersucht. Optional konnte zusätzlich eine Gehaltsbestimmung durchgeführt werden.

Grenzwerte zur Lässigkeit der Elemente sind in der RL 2009/48/EG geregelt, der Grenzwert für den Cadmium-Gehalt ergibt sich aus der VO (EG) Nr. 1907/2006.

Ergebnisse/Diskussion

Die Ergebnisse der Untersuchung zur Freisetzung von Elementen aus Spielwaren aus harten Kunststoffen sind in der Tabelle 5.7 dargestellt. Die Lässigkeit von Elementen aus Spielwaren aus harten Kunststoffen ist als sehr gering einzustufen. Die in der RL 2009/48/EG geforderten Grenzwerte für die Lässigkeit der Elemente wurden eingehalten.

Für die Bleilässigkeit werden auf EU-Ebene derzeit die Grenzwerte dem technischen Fortschritt angepasst. Der ab dem 28. Oktober 2018 anzuwendende Migrationsgrenzwert pro kg abgeschabtes Spielzeugmaterial liegt gemäß RL (EU) 2017/738 (zur Änderung der RL 2009/48/EG) bei 23 mg Blei. Auch dieser Grenzwert, der strenger ist als der derzeit geltende nationale Grenzwert gemäß der Verordnung über die Sicherheit von Spielzeug (2. ProdSV), wurde von keiner Probe überschritten.

Für die Gehalte an Elementen in diesen Produkten gibt es bisher keine rechtlich geregelten Höchstmengen; lediglich der Cadmium-Gehalt ist in der VO (EG) Nr. 1907/2006 geregelt und wurde von keiner Probe überschritten.

Fazit

Die Ergebnisse dieser Untersuchung haben gezeigt, dass die Freisetzung von Elementen aus Spielwaren aus harten Kunststoffen als sehr gering einzustufen ist. Die in der RL 2009/48/EG geforderten Höchstmengen wurden von keiner Probe überschritten, ebenso nicht der Gehaltsgrenzwert für Cadmium gemäß VO (EG) Nr. 1907/2006.

Tab. 5.7 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Elementen aus Spielwaren aus harten Kunststoffen

Element	Probenzahl	Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	GW ^a (BW ^a) [mg/kg]	Anzahl > GW ^a (BW ^a) [%]
Bleilässigkeit	220	104	0,370	0,250	1,25	6,01	160 (23)	–
Cadmiumlässigkeit	221	39	0,121	0,050	0,500	0,500	17	–
Chromlässigkeit ^b	117	39	0,171	0,075	0,500	0,907	460	–
Nickellässigkeit ^b	159	79	0,285	0,129	0,750	1,79	930	–
Kupferlässigkeit ^b	142	76	0,370	0,180	0,750	2,99	7.700	–
Zinklässigkeit ^b	110	49	0,725	0,338	1,26	8,85	46.000	–
Bariumlässigkeit ^b	198	79	1,25	0,279	5,00	5,60	18.750	–
Cobaltlässigkeit ^b	132	1	–	–	–	0,500	130	–
Aluminiumlässigkeit ^b	152	76	2,28	1,00	4,57	40,6	70.000	–
Arsenlässigkeit ^b	169	42	0,232	0,085	0,625	0,625	47	–
Antimonlässigkeit	189	22	0,470	0,500	1,25	1,25	560	–
Quecksilberlässigkeit ^b	63	0	–	–	–	–	94	–
Selenlässigkeit ^b	153	14	0,235	0,050	0,500	0,500	460	–
Strontiumlässigkeit ^b	66	11	0,052	0,050	0,072	0,160	56.000	–
Zinnlässigkeit ^b	67	0	–	–	–	–	180.000	–
Borlässigkeit ^b	108	64	1,83	0,915	3,85	25,3	15.000	–
Manganlässigkeit ^b	142	35	0,349	0,250	0,876	2,40	15.000	–
Chrom ^b	25	8	83,7	40,0	233	375	100	–
Nickel ^b	19	12	27,9	16,0	55,4	197	100	–
Kupfer ^b	20	14	189	36,5	826	1.231	100	–
Zink ^b	27	21	226	51,1	545	2.721	100	–
Arsen, gesamt ^b	17	0	–	–	–	–	100	–
Selen ^b	17	0	–	–	–	–	100	–
Strontium ^b	12	12	58,3	68,7	88,7	88,8	100	–
Cadmium ^b	37	22	12,0	15,0	16,3	45,0	100	–
Zinn ^b	11	4	768	26,1	6.207	7.685	100	–
Antimon ^b	17	0	–	–	–	–	100	–
Barium ^b	25	8	183	65,6	499	1.959	100	–
Quecksilber ^b	17	0	–	–	–	–	100	–
Blei ^b	17	0	–	–	–	–	100	–

a GW – Grenzwerte für Lässigkeiten gemäß RL 2009/48/EG bzw. Grenzwert für Cadmium-Gehalt gemäß VO (EG) Nr. 1907/2006 in der jeweils geltenden Fassung

BW – Beurteilungswert: vorgeschlagener neuer Grenzwert gemäß RL 2009/48/EG in der jeweils geltenden Fassung

b freiwillige Untersuchung

Glossar

ADI (Acceptable Daily Intake)

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

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

ALARA-Prinzip

(as low as reasonably achievable-Prinzip)

Grundsätzlich müssen Gehalte an gesundheitsschädlichen Kontaminanten in Lebensmitteln auf so niedrige Werte begrenzt werden, wie dies für den Hersteller oder Verarbeiter vernünftigerweise bzw. technologisch möglich ist. Dieser Grundsatz ist in Art. 2 Abs. 2 der VO (EG) Nr. 315/1993 festgelegt, wonach die Kontaminanten auf so niedrige Werte zu begrenzen sind, wie sie „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 können.

ARfD (Akute Referenzdosis)

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

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

BG (Bestimmungsgrenze)

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

Höchstgehalt, Höchstmenge

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

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

Kontaminant

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

Kontamination

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

KKP, mehrjähriges koordiniertes Kontrollprogramm

Das mehrjährige koordinierte Kontrollprogramm beruht auf Verordnungen der EU an die Mitgliedsstaaten und dient der Gewährleistung der Einhaltung der Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und der Bewertung der Verbraucherexposition.

Lässigkeit

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

Lower bound

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

Medium bound

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

NG (Nachweisgrenze)

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

nb (nicht bestimmbar/nicht quantifizierbar)

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

nn (nicht nachweisbar)

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

Quantifizierbare Gehalte

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

Rückstände

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

So sind Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in der VO (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 Abbau- oder Reaktionsprodukte.

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

Statistische Konventionen

Bei der Auswertung der Messergebnisse und Ermittlung der statistischen Kenngrößen (Median, Mittelwert und Perzentile) sind neben den zuverlässig bestimmbar gehalten auch die Fälle berücksichtigt worden, in denen Stoffe mit der angewandten Analyseverfahren entweder nicht nachweisbar (nn) waren oder zwar qualitativ nachgewiesen werden konnten, aber aufgrund der geringen Menge quantitativ nicht exakt bestimmbar (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:

- Bei Elementen, Nitrat und Nitrit wird für nn und nb als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet.
- Bei organischen Verbindungen (außer Summen nach der upper bound-, medium bound- und lower bound-Methode), Chlorat und Perchlorat wird im Falle von nn der Gehalt gleich Null gesetzt, im Falle von nb wird als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet. Aufgrund dieser Konvention kann der Median den Wert Null annehmen, wenn mehr als 50 % der Ergebnisse nn waren. Analog dazu ist das 90. Perzentil gleich Null, wenn mehr als 90 % der Ergebnisse nn sind.
- Bei Mikroorganismen wird für nn und nb als Keimzahl der Wert Null verwendet.
- lower bound, medium bound, upper bound: Zur Ermittlung von Unter- und Obergrenzen sowie mittleren Gehalten für Ergebnisdatensätze bestehend aus verschiedenen Stoffen (z. B. PAK, Kongenere von Dioxinen und PCB) oder für die 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 Null gesetzt wird. Bei lower bound können der Median und die Perzentile den Wert Null annehmen, wenn die entsprechenden Anteile an Ergebnissen nn bzw. nb sind.
- Bei der (statistischen) Auswertung der ndl-PCB wird, beginnend mit dem Warenkorb-Monitoring 2015, folgendes gestufte Verfahren angewendet:
 1. Es werden für die Auswertung nur Messergebnisse berücksichtigt, welche folgendes Kriterium erfüllen: Die Summe der Bestimmungsgrenzen (BG) der 6 ndl-PCB (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 und PCB 180) soll nicht höher sein als ein Drittel des Höchstgehalts in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006.
 2. Für die Entscheidung, ob eine nominelle Höchstgehaltsüberschreitung bei ndl-PCB vorliegt, werden nur die Analyseergebnisse herangezogen, die sowohl die Kriterien nach Punkt 1 als auch das Leistungsmerkmal nach Verordnung (EU) Nr. 252/2012 und Verordnung (EU) Nr. 589/2014 »maximale Differenz 20 % zwischen upper und lower bound« erfüllen.
 3. Analyseergebnisse, welche die Kriterien entsprechend Punkt 1 nicht erfüllen, werden im Monitoring-Bericht nicht aufgeführt, jedoch gleichfalls dem BfR zur Verfügung gestellt.

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.

Tenax

Tenax® (Poly(2,6-diphenyl-p-phenylenoxid)) dient als Simulanz für sogenannte „trockene“ Lebensmittel für Migrationsuntersuchungen von Lebensmittelkontaktmaterialien. Gemäß Verordnung (EU) Nr. 10/2011 ist ein „Lebensmittelsimulanz ein Testmedium, das Lebensmittel nachahmt; das Lebensmittelsimulanz ahmt durch sein Verhalten die Migration aus Lebensmittelkontaktmaterialien nach“. Nach Anhang III Tabelle 1 dieser Verordnung handelt es sich bei Poly(2,6-diphenyl-p-phenylenoxid) um das Lebensmittelsimulanz E. Lebensmittelsimulanz E wird für die Prüfung der spezifischen Migration in trockenen Lebensmitteln zugeordnet.

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, Bau und Reaktorsicherheit

Postfach 12 06 29
53048 Bonn
E-Mail: poststelle@bmub.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung

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

Federführende Bundesbehörde

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Dienstsitz Berlin

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

Länder

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

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

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

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

Senatsverwaltung für Justiz, Verbraucherschutz und Antidiskriminierung

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

Ministerium der Justiz und für Europa und Verbraucherschutz

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

Die Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz

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

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

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

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

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

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern

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

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

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

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

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

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

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

Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

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

**Sächsisches Staatsministerium für Soziales und
Verbraucherschutz**

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

**Ministerium für Arbeit und Soziales des Landes
Sachsen-Anhalt**

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

**Ministerium für Energiewende, Landwirt-
schaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes
Schleswig-Holstein**

Mercatorstraße 3
24106 Kiel
E-Mail: schriftgutstelle@melur.landsh.de

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

Werner-Seelenbinder-Str. 6
99096 Erfurt
E-Mail: poststelle@tmsfg.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 Lebensmitteluntersuchung der Stadt Düsseldorf

Amt für Verbraucherschutz, Chemische und Lebensmitteluntersuchung des Kreises Mettmann

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA-MEL), Standorte in Münster, Recklinghausen

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL) Detmold

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW) Krefeld

Rheinland-Pfalz

Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittel tierischer Herkunft Koblenz

Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie und Arzneimittelprüfung Mainz

Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie Koblenz

Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie Speyer

Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie Trier

Saarland

Landesamt für Verbraucherschutz (LAV) Saarbrücken

Sachsen

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen (LUA), Standorte Chemnitz und Dresden

Sachsen-Anhalt

Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt (LAV)

Schleswig-Holstein

Landeslabor Schleswig-Holstein (LSH), Neumünster

Thüringen

Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz (TLV),
Bad Langensalza

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

KmV

Verordnung zur Begrenzung von Kontaminanten in Lebensmitteln (Kontaminanten-Verordnung – KmV) vom 19. März 2010 (BGBl. I S. 287), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 9. August 2012 (BGBl. I S. 1710)

LFGB

Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch – LFGB) Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Juni 2013 (BGBl. I S. 1426)

RHmV

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

WeinV 1995

Weinverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. April 2009 (BGBl. I S. 827), die durch Artikel 16 der Verordnung vom 05. Juli 2017 (BGBl. I S. 2272) geändert worden ist

2. ProdSV

Zweite Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über die Sicherheit von Spielzeug) vom 7. Juli 2011 (BGBl. I S. 1350, 1470), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Juli 2016 (BGBl. I S. 1716) geändert worden ist

Neunte Verordnung zur Änderung der Futtermittelverordnung vom 16. Oktober 1991 (BGBl. I S. 1998)

EU Rechtsvorschriften

Richtlinien und Empfehlungen

Richtlinie 91/249/EWG der Kommission vom 19. April 1991 zur Änderung der Richtlinie 70/524/EWG des Rates über Zusatzstoffe in der Tierernährung, ABl. L 124 vom 18. Mai 1991, S. 43–46

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

Empfehlung 2012/154/EU: Empfehlung der Kommission vom 15. März 2012 zum Monitoring von Mutterkorn-Alkaloiden in Futtermitteln und Lebensmitteln (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 77 vom 16. März 2012, S. 20–21

Empfehlung 2013/165/EU: Empfehlung 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 2013/711/EU: Empfehlung der Kommission vom 03. Dezember 2013 zur Reduzierung des Anteils von Dioxinen, Furanen und PCB in Futtermitteln und Lebensmitteln (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 323 vom 4. Dezember 2013, S. 37–39

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) 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

Empfehlung (EU) 2016/688 der Kommission vom 2. Mai 2016 zur Überwachung und Kontrolle des Vorkommens von Dioxinen und PCB in Fisch und Fischereierzeugnissen aus dem Ostseeraum (Text von Bedeutung für den EWR) ABl. L 118 vom 4. Mai 2016, S. 16–23

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

Richtlinie (EU) 2017/738 des Rates vom 27. März 2017 zur Änderung des Anhangs II der Richtlinie 2009/48/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Sicherheit von Spielzeug hinsichtlich des Gehalts an Blei zwecks Anpassung an den technischen Fortschritt (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 110 vom 27. April 2017, S. 6–8

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. 824/2000 der Kommission vom 19. April 2000 über das Verfahren und die Bedingungen für die Übernahme von Getreide durch die Interventionsstellen sowie die Analysemethoden für die Bestimmung der Qualität, ABl. L 100 vom 20. April 2000, S. 31–50

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, in der jeweils geltenden Fassung

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, in der jeweils geltenden Fassung

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 Chemikalienagentur, 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, in der jeweils geltenden Fassung

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

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. 37/2010 der Kommission vom 22. Dezember 2009 über pharmakologisch wirksame Stoffe und ihre Einstufung hinsichtlich der Rückstandshöchstmengen in Lebensmitteln tierischen Ursprungs, ABl. L 15 vom 20. Januar 2010, S. 1

Verordnung (EU) Nr. 10/2011 der Kommission vom 14. Januar 2011 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 12 vom 15. Januar 2011, S. 1–89

Verordnung (EU) Nr. 252/2012 der Kommission vom 21. März 2012 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Kontrolle der Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen PCB und nicht dioxinähnlichen PCB in bestimmten Lebensmitteln sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1883/2006 (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 84 vom 23. März 2012, S. 1–22

Verordnung EU Nr. 1067/2013 der Kommission vom 30. Oktober 2013 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte für Dioxine, dioxinähnliche PCB und nichtdioxinähnliche PCB in Leber von an Land lebenden Tieren (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 289 vom 31. Oktober 2013, S. 56–57

Verordnung (EU) Nr. 1308/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über eine gemeinsame Marktorganisation für landwirtschaftliche Erzeugnisse und zur Aufhebung der Verordnungen (EWG) Nr. 922/72, (EWG) Nr. 234/79, (EG) Nr. 1037/2001 und (EG) Nr. 1234/2007, ABl. L 347 vom 20. Dezember 2013, S. 671

Verordnung (EU) Nr. 488/2014 der Kommission vom 12. Mai 2014 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 bezüglich der Höchstgehalte für Cadmium in Lebensmitteln (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 138 vom 13. Mai 2014, S. 75–79

Verordnung (EU) Nr. 589/2014 der Kommission vom 2. Juni 2014 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die Kontrolle der Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen PCB und nicht dioxinähnlichen PCB in bestimmten Lebensmitteln sowie zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 252/2012, ABl. L 164 vom 3. Juni 2014, S. 18

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

Durchführungsverordnung (EU) 2015/595 der Kommission vom 15. April 2015 über ein mehrjähriges koordiniertes Kontrollprogramm der Union für 2016, 2017 und 2018 zur Gewährleistung der Einhaltung der Höchstgehalte an Pestizidrückständen und zur Bewertung der Verbrauchereexposition gegenüber Pestizidrückständen in und auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 99 vom 16. April 2015, S. 7–20

Durchführungsverordnung (EU) 2015/724 der Kommission vom 5. Mai 2015 über die Zulassung von Retinylacetat, Retinylpalmitat und Retinylpropionat als Zusatzstoffe in Futtermitteln für alle Tierarten (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 115 vom 6. Mai 2015, S. 25–31 mit Berichtigung ABl. L 303 vom 20. November 2015, S. 110

Verordnung (EU) 2015/1005 der Kommission vom 25. Juni 2015 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 bezüglich der Höchstgehalte für Blei in bestimmten Lebensmitteln (Text von Bedeutung für den EWR) ABl. L 161 vom 26. Juni 2015, S. 9–13

Verordnung (EU) 2015/1006 der Kommission vom 25. Juni 2015 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte für anorganisches Arsen in Lebensmitteln (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 161 vom 26. Juni 2015, S. 14–16

Verordnung (EU) 2015/1940 der Kommission vom 28. Oktober 2015 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte an Mutterkorn-Sklerotien in bestimmten unverarbeiteten Getreiden sowie der Bestimmungen über Monitoring und Berichterstattung (Text von Bedeutung für den EWR), ABl. L 283 vom 29. Oktober 2015, S. 3–6

Verordnung (EU) 2016/239 der Kommission vom 19. Februar 2016 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte an Tropanalkaloiden in bestimmter Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder, ABl. L 45, S. 3

Monitoring 2016

Das Monitoring ist ein gemeinsam von Bund und Ländern durchgeführtes Untersuchungsprogramm, das die amtliche Überwachung der Bundesländer ergänzt. Während die Überwachung über hauptsächlich verdachts- und risikoorientierte Untersuchungen die Einhaltung rechtlicher Vorschriften kontrolliert, ist das Monitoring ein System wiederholter repräsentativer Messungen und Bewertungen von Gehalten an bestimmten unerwünschten Stoffen in den auf dem deutschen Markt befindlichen Erzeugnissen. Dadurch können mögliche gesundheitliche Risiken für die Verbraucher frühzeitig erkannt und durch gezielte Maßnahmen abgestellt werden. Neben Lebensmitteln sind auch kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände Gegenstand des Monitorings.

Das Monitoring von Lebensmitteln wird dabei zweigeteilt durchgeführt: Zum einen werden jährlich zahlreiche Lebensmittel eines definierten Warenkorbes untersucht, zum anderen werden dazu ergänzend aktuelle stoff- bzw. lebensmittelbezogene Fragestellungen in Form von Projekten bearbeitet.

Im Warenkorb-Monitoring 2016 wurden insgesamt 7.471 Proben von den nachfolgend aufgelisteten Erzeugnissen in- und ausländischer Herkunft untersucht, dabei 6.557 Proben von Lebensmitteln, 366 Proben von kosmetischen Mitteln sowie 548 Proben von Bedarfsgegenständen.

Lebensmittel tierischer Herkunft

- Hase/Kaninchen (Fleisch)
- Kalb (Leber)
- Kuhmilch 3,5% Fett
- Lamm/Schaf (Leber)
- Reh/Hirsch (Fleisch)
- Schwein (Fett/Flomen)
- Schwein (Fleisch, Leber)

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Ananas
- Apfel
- Apfelsaft (klar, naturtrüb)
- Beikost für Säuglinge und Kleinkinder
- Blattsalate (Kopfsalat, Römischer Salat, Eichblattsalat, Lollo rosso, Lollo bianco)
- Brötchen mit Roggenanteil
- Erdbeeren
- Grapefruit
- Himbeeren
- Kaffee geröstet (gemahlen)
- Kiwi
- Kohlrabi
- Nektarinen
- Obst-/Gemüsezubereitung für Säuglinge und Kleinkinder
- Pflirsiche
- Pflaumen
- Porree
- Reis (geschält und geschliffen)
- Rhabarber

- Roggenbrote
- Roggenkörner
- Roggenmehl
- Roggenmischbrote
- Sojabohnen
- Sojaflocken (ungezuckert)
- Sojagrieß
- Sojamehl
- Sonnenblumenöl
- Sonnenblumenöl kaltgepresst
- Spargel weiß/grün
- Tomaten
- Wein weiß/rot
- Weißkohl
- Weizenmehl
- Wildpilze
- Wirsingkohl
- Zucchini

Kosmetische Mittel

- Sonnenschutzprodukte mit hohem (30–50) und sehr hohem (50+) UV-Schutz

Bedarfsgegenstände

- Bedarfsgegenstände aus geschäumten Materialien mit Körperkontakt und Spielwaren
- Spielwaren aus harten Kunststoffen
- Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe
- Verpackungsmittel aus Papier, Karton, Pappe; Gegenstände für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe

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, per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Elemente, Mykotoxine, Nitrat, Perchlorat) untersucht.

Bei den kosmetischen Mitteln wurden in Sonnenschutzmitteln mit Lichtschutzfaktor 30–50 sowie mit Lichtschutzfaktor über 50 die Gehalte von UV-Filtern bestimmt.

Bei den Bedarfsgegenständen wurden Verpackungsmittel aus Papier, Karton, Pappe sowie Gegenstände für den Verzehr von Lebensmitteln aus Papier, Karton, Pappe auf Phthalate und die Migration der Phthalate in das Lebensmittelsimulanz Tenax untersucht. Darüber hinaus wurde der Gehalt von flüchtigen organischen Stoffen (VOC) in Bedarfsgegenständen aus geschäumten Materialien mit Körperkontakt und Spielwaren ermittelt. Die Freisetzung von Elementen wurde bei Spielzeug aus harten Kunststoffen für Kinder unter 36 Monaten untersucht. In Spielwaren aus Papier, Karton, Pappe wurden diverse Photoinitiatoren bestimmt.

Im Projekt-Monitoring wurden folgende sieben Themen mit insgesamt 1.490 Proben bearbeitet:

- Dioxine und PCB in Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung (Weidehaltung)
- Vitamin A in Leber
- Antibiotika in Kalbfleisch
- Mutterkorn- bzw. Ergotalkaloide in Mahlerzeugnissen aus Dinkel
- Tropanalkaloide in Säuglings- und Kleinkindernahrung
- Pflanzenschutzmittelrückstände und ausgewählte Kontaminanten in Tiefkühlwaren pflanzlichen Ursprungs
- Dioxine und PCB in Hering und Aal aus der Ostseeregion