



Bundesamt für
Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit



Berichte zur Lebensmittelsicherheit **2011**

Monitoring



Berichte zur
Lebensmittelsicherheit
2011

Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2011

Monitoring.
Gemeinsamer Bericht
des Bundes und der Länder

IMPRESSUM

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-0348-0579-7

ISBN 978-3-0348-0580-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-0348-0580-3

Springer Basel Dordrecht Heidelberg London New York

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 oder der Wiedergabe auf photomechanischem 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 Strafbestimmungen 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.

© 2013 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

Herausgeber: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)
Dienststelle Berlin
Mauerstraße 39–42
D-10117 Berlin

Koordination und
Schlussredaktion: Frau Dr. S. Dombrowski, Frau N. Banspach (beide BVL, Pressestelle)

Redaktionsgruppe: Dr. P. Seulen (SH), P. Lieser (SL), Frau Dr. H. Pionteck (SN), M. Groß (ST),
Frau Dr. R. Schumann (BfR), M. Jud (BVL, Referat 101), Dr. R. Binner (BVL, Referat 103),
Frau D. Köppe (BVL, Referat 103), Dr. A. Butschke (BVL, Referat 105)

Redaktion: Dr. R. Binner, Frau Dr. A. Droß, Dr. A. Butschke, M. Jud,
Frau K. Jirzik, Frau D. Köppe, G. Sommerfeld (alle BVL)

ViSdP: Frau N. Banspach (BVL, Pressestelle)
Umschlaggestaltung: Gestaltwandler, Bonn und Birkhäuser
Titelbild: M. Gloger, Bonn
Satz: le-tex publishing services GmbH

Springer Basel AG, Postfach 133, CH-4010 Basel, Schweiz
Ein Unternehmen der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier
BVL-Reporte, Band 7, Heft 5

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung/Summary	1
1.1	Zusammenfassung	1
1.1.1	Lebensmittel	2
1.1.2	Bedarfsgegenstände	6
1.1.3	Kosmetische Mittel	6
1.2	Summary	7
1.2.1	Foodstuffs	8
1.2.2	Consumer products	11
1.2.3	Cosmetic products	12
2	Zielsetzung des Monitorings und Nutzung der Ergebnisse	13
3	Historie und Organisation des Monitorings	15
4	Monitoringplan 2011	17
4.1	Erzeugnis- und Stoffauswahl für das Warenkorb-Monitoring	17
4.1.1	Lebensmittel	17
4.1.2	Bedarfsgegenstände	17
4.1.3	Kosmetische Mittel	17
4.2	Lebensmittel- und Stoffauswahl für das Projekt-Monitoring	20
4.3	Probenahme und Analytik	20
5	Untersuchungszahlen und Herkunft der Proben	23
5.1	Lebensmittel	23
5.2	Bedarfsgegenstände	24
5.3	Kosmetische Mittel	24
6	Ergebnisse des Warenkorb-Monitorings	29
6.1	Lebensmittel	29
6.1.1	Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel	29
6.1.1.1	Lebensmittel tierischer Herkunft	30
6.1.1.2	Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	31
6.1.2	Dioxine und polychlorierte Biphenyle	38
6.1.3	Perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)	40
6.1.4	Mykotoxine	41
6.1.4.1	Aflatoxine B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂ , und M ₁	41
6.1.4.2	Ochratoxin A	42
6.1.4.3	T-2 Toxin, HT-2 Toxin	44

6.1.5	Elemente	44
6.1.5.1	Blei	45
6.1.5.2	Cadmium	46
6.1.5.3	Quecksilber	48
6.1.5.4	Kupfer	49
6.1.5.5	Aluminium	50
6.1.5.6	Arsen	51
6.1.5.7	Nickel	53
6.2	Bedarfsgegenstände	54
6.2.1	Elemente	54
6.2.1.1	Blei	55
6.2.1.2	Cadmium	55
6.2.1.3	Quecksilber	56
6.2.1.4	Arsen	56
6.2.1.5	Antimon	57
6.2.1.6	Barium	57
6.2.1.7	Chrom	58
6.2.1.8	Nickel	58
6.2.1.9	Selen	59
6.3	Kosmetische Mittel	59
6.3.1	Elemente	59
6.3.1.1	Blei	60
6.3.1.2	Cadmium	60
6.3.1.3	Quecksilber	61
6.3.1.4	Arsen	61
6.3.1.5	Antimon	61
6.3.1.6	Nickel	62
7	Ergebnisse des Projekt-Monitorings	63
7.1	Projekt 01: Pflanzenschutzmittelrückstände in Zitrusfrüchten mit und ohne Schale	63
7.2	Projekt 02: Patulin in Birnen- und Apfelsäften (klar und trüb) von regionalen Kleinerzeugern und Direktvermarktern	66
7.3	Projekt 03: Deoxynivalenol in trockenen Backwaren	68
7.4	Projekt 04: Cadmium und Aluminium in Sojamilcherzeugnissen.	70
7.5	Projekt 05: Furan in Frühstückscerealien	73
8	Übersicht der bisher im Monitoring untersuchten Erzeugnisse.	75
	Adressen der für das Monitoring zuständigen Ministerien und Behörden	81
	Übersicht der für das Monitoring zuständigen Untersuchungseinrichtungen der Länder	83
	Glossar	85

1.1 Zusammenfassung

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

Entsprechend den Vorgaben der AVV Monitoring 2011–2015¹ sind im Jahr 2011 aus dem repräsentativen Warenkorb der Bevölkerung folgende Lebensmittel, Bedarfsgegenstände und kosmetische Mittel in die Untersuchungen einbezogen worden (Warenkorb-Monitoring):

Lebensmittel tierischer Herkunft

- Camembertkäse (mindestens 45 % Fett i. Tr.)
- Hase (Fleisch)
- Huhn/Hähnchen (Fleisch)
- Huhn/Hähnchen (Leber)
- Pangasius (Schlankwels)
- Thunfisch

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Birne
- Brombeere
- Buchweizenkörner
- Endivie
- Erdnuss (geröstet, mit Schale)
- Feldsalat
- grüne Bohne
- Johannisbeere
- Karotte
- Kartoffel
- Kirsche

- Kirschsafte/Kirschnektar
- Kürbis
- Kürbiskern (ungeröstet, ohne Schale)
- Lauchzwiebel
- Mandel (ganz, ohne Schale, ungeröstet)
- Orange
- Pfeffer (schwarz, gemahlen)
- Reis
- Roggenmehl
- Salatgurke
- Sesam
- Sojabohne
- Spinat (frisch/tiefgefroren)
- Vollbier (untergärig)
- Weizenmehl
- Wildpilz
- Zitrone

Bedarfsgegenstände (Spielwaren)

- Buntstifte (Farbüberzug/Mine)
- Fingerfarben
- Knete
- Kreide
- Wasserfarben
- Schmuck aus Metall und aus Edelmetall, für Kinder bestimmt

Kosmetische Mittel

- Creme-Make-up/Tönungscreme/Camouflage
- Lippenstift/-rouge/-puder/-konturenstift
- Schminke/Theaterschminke/Karnevalsschminke

In Abhängigkeit von dem potenziell zu erwartenden Vorkommen unerwünschter Stoffe wurden die Lebensmittel auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und auf Kontaminanten (z. B. Dioxine und polychlorierte Biphenyle, perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS), Elemente, Mykotoxine) untersucht. In den kosmetischen Mitteln wurden die Elementgehalte ermittelt, die Spielwaren und der Schmuck für Kinder wurden auf die Freisetzung (Lässigkeit) von Elementen untersucht.

¹ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Monitorings von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen für die Jahre 2011 bis 2015 (AVV Monitoring 2011–2015), BAnz Nr. 198 vom 29.12.2010, S. 4364 ff.

Ergänzend zum Warenkorb-Monitoring wurden zur Schließung von Kenntnislücken für die Risikobewertung bzw. zu aktuellen Fragestellungen noch folgende spezielle Themenbereiche bei Lebensmitteln bearbeitet (Projekt-Monitoring):

- Pflanzenschutzmittelrückstände in Zitrusfrüchten mit und ohne Schale
- Patulin in Birnen- und Apfelsäften (klar und trüb) von regionalen Kleinerzeugern und Direktvermarktern
- Deoxynivalenol in trockenen Backwaren
- Cadmium und Aluminium in Sojamilcherzeugnissen
- Furan in Frühstückscerealien

Soweit Vergleiche mit Ergebnissen aus den Vorjahren möglich waren, wurden diese bei der Interpretation der Befunde berücksichtigt. Es wird aber ausdrücklich betont, dass sich alle in diesem Bericht getroffenen Aussagen und Bewertungen zum Vorkommen gesundheitlich nicht erwünschter Stoffe nur auf die im Jahr 2011 untersuchten Erzeugnisse sowie Stoffe bzw. Stoffgruppen beziehen. Eine Abschätzung der Gesamtexposition gegenüber bestimmten Stoffen ist nicht möglich, da pro Jahr nur ein Teil des Warenkorbes untersucht werden kann und die Stoffe auch in anderen Erzeugnissen vorkommen.

Insgesamt unterstreichen die Ergebnisse des Lebensmittel-Monitorings 2011 erneut 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 2011 insgesamt 8.799 Proben von Erzeugnissen in- und ausländischer Herkunft untersucht, dabei 7.709 Proben von Lebensmitteln, 501 Proben von Bedarfsgegenständen sowie 589 Proben von kosmetischen Mitteln. Die Ergebnisse stellen sich im Einzelnen wie folgt dar:

1.1.1 Lebensmittel

Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln

Lebensmittel tierischer Herkunft

Nur drei Proben (2 %) des untersuchten Fleisches von Huhn bzw. Hähnchen und 17 Proben (17 %) der Leber von Huhn bzw. Hähnchen wiesen geringe Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln auf. Wie in vielen anderen Lebensmitteln tierischer Herkunft wurden auch in diesen Erzeugnissen haupt-

sächlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen bestimmt, die in der Vergangenheit intensiv angewendet wurden und immer noch über die Umweltkontamination in die Nahrungskette gelangen. In Pangasius wurden neben Vertretern persistenter chlororganischer Verbindungen vor allem Chlorpyrifos und Trifluralin festgestellt. In 9,6 % der auf Trifluralin untersuchten Pangasius-Proben aus Vietnam war der zulässige Höchstgehalt von 0,01 mg/kg überschritten. Weitere Höchstgehaltüberschreitungen wurden in den untersuchten Erzeugnissen nicht festgestellt. Die Rückstände ergaben keine Anhaltspunkte für ein akutes Gesundheitsrisiko für den Verbraucher.

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Pflanzenschutzmittelrückstände wurden in unterschiedlichem Ausmaß in allen darauf untersuchten Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft festgestellt. Bei Buchweizenkörnern, gerösteten Erdnüssen und Kürbis waren mehr als 77 % der Proben ohne quantifizierte Rückstände, bei Kartoffeln, Kirschschaft/-nektar und Reis war das in mehr als 50 % der Proben der Fall. Die höchsten Anteile mit quantifizierten Rückständen (84–96 %) wurden in Birnen, Brombeeren, Endivien, Feldsalat, Johannisbeeren, Kirschen, Orangen und Spinat festgestellt. Mit Ausnahme von Spinat wurden in diesen Erzeugnissen und in Zitronen auch insgesamt am häufigsten Mehrfachrückstände bestimmt. Die höchste Anzahl waren 13 Stoffe in je einer Probe Salatgurken und Zitronen.

In 3 % der Proben von Erzeugnissen aus einheimischer Produktion wurden Rückstände von Wirkstoffen festgestellt, deren Anwendung für die entsprechende Kultur in Deutschland im Jahr 2011 nicht zugelassen war, am häufigsten bei Johannisbeeren, Feldsalat, Endivien und Spinat.

In Buchweizenkörnern, Kartoffeln, Kirschschaft/-nektar und Kürbis wurden im Monitoring 2011 keine Höchstgehaltüberschreitungen festgestellt. Mit Ausnahme von Spinat (5 %) lag der Probenanteil mit Rückständen über den zulässigen Höchstgehalten bei allen anderen Erzeugnissen im Bereich zwischen 0,5 und 3,0 %. Wie schon im Vorjahr war im Jahr 2011 der Anteil an Proben mit Höchstgehaltüberschreitungen bei Lebensmitteln aus inländischer Herkunft mit 1,0 % deutlich geringer im Vergleich zu Erzeugnissen aus anderen EU-Staaten (2,5 %) und aus Drittländern (3,2 %).

Im Ergebnis der Risikobewertung wurden bei Rückstandgehalten von Dimethoat/Omethoat in einer Probe Spinat und drei Proben Kirschen sowie von Heptachlor in einer Probe gerösteter Erdnüsse akute gesundheitliche Beeinträchtigungen für möglich gehalten.

Bei allen anderen Rückstandgehalten, auch denen über den gesetzlich festgelegten Höchstwerten, war eine

akute Gesundheitsgefährdung für Verbraucher praktisch ausgeschlossen.

In speziellen Untersuchungen an Zitrusfrüchten mit und ohne Schale wurden bei ungeschälten Orangen, Mandarinen und Pomelos in fast jeder Probe Rückstände von Pflanzenschutzmitteln nachgewiesen, in den meisten Fällen auch Mehrfachrückstände. Bezüglich der Überschreitungen von Rückstandshöchstgehalten sind die Pomelos auffälliger, bei etwa jeder achten Pomelo überschritt ein Wirkstoff den zulässigen Höchstgehalt.

In etwas über der Hälfte aller Proben ohne Schale wurden Rückstände quantifiziert. Allerdings waren die im Fruchtfleisch festgestellten Gehalte in den meisten Fällen sehr viel niedriger als bei der gesamten Frucht und überschritten die Rückstandshöchstgehalte nicht.

Systemisch wirkende Pflanzenschutzmittel, die bereits während des Wachstums bei Pflanzkulturen angewendet werden, zeigen nennenswerte Übergänge in das Fruchtfleisch.

Dioxine und polychlorierte Biphenyle (PCB)

Dioxine und PCB sind in der Umwelt im Allgemeinen in geringen Mengen ubiquitär zu finden; dies führt zu einer unvermeidbaren sog. Hintergrundkontamination auch bei den Lebensmitteln. Die Analyseergebnisse weisen darauf hin, dass die im Rahmen dieses Programms untersuchten Lebensmittelgruppen Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen sowie Thunfisch gering mit Dioxinen sowie (dioxinähnlichen und nicht dioxinähnlichen) PCB belastet sind. Überschreitungen der Höchstgehalte bzw. Auslösewerte waren bei diesen Warengruppen nicht festzustellen.

Anhand der vorliegenden Daten zu Huhn bzw. Hähnchen kann für den Parameter WHO-PCB-TEQ auf eine gute bis sehr gute Korrelation zwischen Muskelfleisch und Leber vom identischen Tier geschlossen werden. Für WHO-PCDD/F-TEQ ist diese Korrelation lediglich schwach bis mittel ausgeprägt.

Perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

Perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) sind in der Umwelt im Allgemeinen in geringen Mengen ubiquitär zu finden; dies führt zu einer unvermeidbaren sog. Hintergrundkontamination auch bei den Lebensmitteln. Die im Rahmen dieses Programms gewonnenen Analyseergebnisse weisen darauf hin, dass die erstmalig untersuchten Lebensmittelgruppen Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen sowie Wildpilze sehr gering mit PFAS belastet sind. Höchstgehalte in Lebensmitteln sind für diese Stoffe derzeit nicht festgelegt.

Von den 14 untersuchten Einzelsubstanzen wurden lediglich geringe Gehalte von Perfluorooctansulfonat

(PFOS) in 5,1 % der Huhn- bzw. Hähnchenfleisch-Proben, 4,8 % der Huhn- bzw. Hähnchenleber-Proben sowie in 26,7 % der Wildpilzproben, von Perfluoropentansäure (PFPA) in 8,5 % der Huhn- bzw. Hähnchenfleisch-Proben und 2,2 % der Huhn- bzw. Hähnchenleber-Proben sowie Perfluorooctansäure (PFOA) in 1,7 % der Wildpilz-Proben quantifiziert. Bei den erstmalig untersuchten Proben von Karotten und untergäurigem Vollbier lagen die Gehalte an PFAS mit den in diesem Programm verwendeten Analysemethoden durchweg unterhalb der jeweiligen analytischen Bestimmungsgrenze.

Mykotoxine

Aflatoxine B₁, B₂, G₁, G₂ und M₁

Bei den im Rahmen dieses Programms untersuchten Proben von Camembertkäse war erfreulicherweise in keinem Fall Aflatoxin M₁ quantifizierbar.

Erdnüsse und Mandeln waren gegenüber vorangegangenen Erhebungen geringer mit Aflatoxinen belastet. Da im Jahr 2011 ganze Mandeln Gegenstand der Monitoring-Untersuchungen waren, im Gegensatz zu gemahlene Mandeln im Jahr 2004, ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse jedoch eingeschränkt.

Die Aflatoxin-Gehalte bei schwarzem Pfeffer lagen auf ähnlich niedrigem Niveau, verglichen mit den Untersuchungsergebnissen aus dem Jahr 2002.

Die erstmalig im Rahmen des Monitorings untersuchten Ölsaaten Kürbiskern und Sesam weisen nur geringe Aflatoxin-Gehalte auf.

Höchstgehaltüberschreitungen wurden bei einer Probe Erdnüsse aus Taiwan und einer Probe Buchweizenkörner aus Deutschland ermittelt.

Deoxynivalenol

Von den untersuchten Backwarenproben mit hohem Getreideanteil (Zwieback, Knabbererzeugnisse (Extruderprodukte) aus Getreide, Kracker und Laugendauergebäcke) war nur in einer Probe von Krackern der Gehalt an Deoxynivalenol (DON) über dem zulässigen Höchstgehalt von 500 µg/kg. Insgesamt wiesen 71 % der Proben Gehalte bis 50 µg/kg auf, 92 % der Proben lagen unter einem DON-Gehalt von 200 µg/kg. Eine Anhebung der zulässigen Höchstwerte für DON in „Produkten mit hohem Getreidgehalt“ ist daher anhand der vorliegenden Ergebnisse nicht gerechtfertigt.

Ochratoxin A

Die Ochratoxin A (OTA)-Gehalte sind bei Weizenmehl in geringerem Umfang, bei Erdnüssen und Pfeffer (schwarz, gemahlen) jedoch deutlich gegenüber Untersuchungen im Monitoring der Vorjahre gestiegen.

Bei Mandeln und Vollbier (untergärig) wurde die im Rahmen früherer Untersuchungen festgestellte geringe Belastung mit OTA bestätigt.

Bei Buchweizenkörnern, die zum ersten Mal auf OTA untersucht wurden, traten im Vergleich zu Weizenmehl deutlich höhere Gehalte auf. Zudem wurde der Höchstgehalt bei vier Proben (3 × Deutschland, 1 × China) überschritten.

Die erstmalig im Rahmen dieses Programms untersuchten Ölsaaten Kürbiskern und Sesam waren nur gering mit OTA belastet.

Patulin

Im Rahmen eines Monitoringprojekts wurde die Kontamination von Birnen- und Apfelsäften mit Patulin untersucht, die überwiegend von regionalen Kleinerzeugern hergestellt wurden.

Die Patulinbelastung ist bei Birnensäften als sehr gering einzuschätzen, in nur 8,5 % aller Proben war Patulin bestimmbar, Höchstgehaltüberschreitungen wurden nicht festgestellt. Beim Apfelsaft wurde in 25 % aller Proben Patulin quantifiziert. In sieben von insgesamt 316 untersuchten Apfelsäften (2,2 %) wurde der gesetzliche Höchstgehalt teilweise sogar um ein Vielfaches überschritten. Im Vergleich mit vorliegenden Daten aus früheren Monitoringuntersuchungen sind Apfelsäfte von großen, überregionalen Herstellern in ähnlichem Ausmaß mit Patulin (2005: 21,8 %) belastet.

Da Apfelsaft in Deutschland einer der beliebtesten Fruchtsäfte ist und häufig auch von Kindern verzehrt wird, sollten auch zukünftig regelmäßig Patulinuntersuchungen durchgeführt werden. Eine weitere Überwachung von Patulin in Birnensäften ist im Vergleich dazu momentan nicht angezeigt.

T-2-Toxin, HT-2-Toxin

In Roggenmehl wurden T-2-Toxin und HT-2-Toxin in 4,7 % der Proben quantitativ bestimmt, verglichen mit den im Projekt-Monitoring 2008 untersuchten Proben in deutlich geringerem Umfang. Der Mittelwert der untersuchten Proben von Roggenmehl lag mit 0,21 µg/kg ebenfalls auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. In Sojabohnen und Weizenmehl traten keine positiven Befunde auf.

Für eine statistisch gesicherte Expositionsbeurteilung zu T-2-Toxin und HT-2-Toxin in Lebensmitteln wird empfohlen, im Rahmen des Monitorings weitere Proben auf diese Parameter zu untersuchen.

Furan

Untersuchungen von Frühstückscerealien auf Furan zeigten, dass vor allem gepuffte Getreideprodukte für den Verbraucher neben den bereits bekannten Gruppen

(insbesondere Kaffee und kommerzielle Säuglingsnahrung^{2,3}) eine weitere Eintragsquelle darstellen können. Auch wenn nach derzeitigem Kenntnisstand nicht von einer akuten Gesundheitsgefahr auszugehen ist, erscheint eine Minimierung der Gehalte bis zum Vorliegen eines Referenzwertes im Sinne des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes notwendig, insbesondere bei den vor allem bei Kindern beliebten gepufften Frühstückscerealien.

Elemente

Blei

Unter den im Jahr 2011 betrachteten Lebensmitteln tierischer Herkunft wies Hasenfleisch im Median und im Maximum höhere Gehalte auf als Fleisch sowie Leber von Huhn- bzw. Hähnchen, Pangasius und Thunfisch. Der Maximalgehalt von 104 mg/kg bei Hasenfleisch ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass Bleimunition bei der Jagd verwendet wurde. Das BfR empfiehlt, bei empfindlichen Verbrauchergruppen, z. B. Schwangeren/Stillenden und Kleinkindern, die Bleiexposition durch Wildfleisch zu reduzieren.

Im Weiteren wies schwarzer Pfeffer eine erhöhte Kontamination auf. Aufgrund der geringen Verzehrsmenge dieser Lebensmittel und der dadurch bedingten geringeren Exposition ist jedoch nicht von einem gesundheitlichen Risiko für den Verbraucher auszugehen. Dennoch sollte im Rahmen von Minimierungsmaßnahmen im Dialog mit den Gewürzherstellern geprüft werden, ob durch Anwendung von guter Herstellungspraxis die Blei-Gehalte in Gewürzen weiter gesenkt werden können. Zudem waren der Median (0,05 mg/kg) sowie der Maximalgehalt (0,41 mg/kg) der erstmalig im Monitoring 2011 auf Blei untersuchten Wildpilze (überwiegend Pfifferlinge und Steinpilze) im Vergleich zu den übrigen Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft etwas erhöht.

Die mittleren Gehalte der erstmalig im Monitoring 2011 auf Blei untersuchten Lebensmittel Lauchzwiebel, Brombeere, Buchweizen, Kürbis, Kürbiskern, Sesam, Sojabohne und Weizenmehl bewegten sich insgesamt auf niedrigem Niveau bzw. zeigten keine Auffälligkeiten gegenüber Untersuchungen vergleichbarer Lebensmittel-Kategorien aus den Vorjahren.

² Lachenmeier, D.W. und Kuballa, T.: Furan in Lebensmitteln – Ein Problem in Babynahrung und Kaffee? Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 106(03), 2010, 160–162.

³ Lachenmeier, D.W., Reusch, H. und Kuballa, T.: Risk assessment of furan in commercially jarred baby foods, including insights into its occurrence and formation in freshly home-cooked foods for infants and young children. Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment, 26(6), 2009, 776–85.

Cadmium

Die im Warenkorb-Monitoring 2011 untersuchten Lebensmittel tierischer Herkunft (Fleisch vom Hasen, Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen, Pangasius sowie Thunfisch) waren nur gering mit Cadmium kontaminiert. Bei Erdnüssen waren die Cadmium-Gehalte gegenüber den Befunden aus den Vorjahren erhöht, wohingegen für Mandeln im Median und im Maximum sowie bei Endivie und schwarzem Pfeffer im Maximum eine Reduktion der Gehalte festgestellt wurde. Die Belastung der erstmalig im Monitoring 2011 untersuchten Lebensmittel Brombeere, Kirschsäfte bzw. Kirschnektar, Kürbis und Kürbiskern, Lauchzwiebel, Weizenmehl, Sesam und Wildpilze (überwiegend Pfifferlinge und Steinpilze) ist als gering einzustufen. In zwei Proben von Buchweizenkörnern und Lauchzwiebeln sowie in einer Probe Sojabohnen war der festgelegte Höchstgehalt überschritten. Die Entwicklung der Cadmium-Gehalte in Lebensmitteln sollte im Rahmen zukünftiger Monitoringuntersuchungen weiter beobachtet werden, insbesondere in Ölsaaten (z. B. Erdnüssen, Sojabohnen und Sesam).

Die im Projekt-Monitoring 2011 untersuchten Sojaerzeugnisse Sojatrunk, Sojatrunkpulver, Säuglingsanfangs- und Folgenahrung aus Sojaprotein waren größtenteils nur gering mit Cadmium kontaminiert. In Sojatrunkzeugnissen mit Sojabohnenanteilen bis zu 15 % lag der Hauptanteil der quantifizierten Cadmium-Gehalte unter 0,022 mg/kg. Entsprechend höher waren die ermittelten Cadmium-Gehalte mit bis zu 0,188 mg/kg in den jeweiligen getrockneten Produkten (Sojatrunkpulver und Sojaflocken). Die in den Erzeugnissen „Säuglingsanfangsnahrung auf Sojabasis“ bestimmten Cadmium-Gehalte sind praktisch identisch mit denen des Jahres 2000 und bewegten sich mit einem durchschnittlichen Cadmium-Gehalt von 0,012 mg/kg auf einem eher niedrigen Niveau.

Vor dem Hintergrund einer aktuell diskutierten Höchstgehaltsrevision für Cadmium in Lebensmitteln (inklusive Sojabohnen) in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 liefert das Projekt mit der Erweiterung der bestehenden Datenbasis für die Warengruppen „Säuglingsanfangsnahrung nur aus Sojaprotein“ und „Folgenahrung nur aus Sojaprotein für Säuglinge“ einen wichtigen Beitrag. Darüber hinaus wurden im Rahmen des Projekts Gehaltsdaten für Cadmium in Sojaerzeugnissen der Warengruppe „Sojatrunk“ erhoben, die nun für eine Expositionsabschätzung zur Verfügung stehen.

Quecksilber

Thunfisch ist von allen untersuchten Lebensmitteln am höchsten mit Quecksilber belastet; hier wurde der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegte Höchstgehalt in einer Probe überschritten. Insgesamt

sind die Quecksilber-Gehalte von Thunfisch im Vergleich zur Untersuchung im Jahr 2006 etwas erhöht.

Pangasius, Fleisch vom Hasen sowie Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen sind nur gering mit Quecksilber belastet. Die Gehalte der erstmalig auf freiwilliger Basis auf Quecksilber untersuchten Lebensmittel Buchweizenkörner, Erdnuss, Kürbiskern, Mandel und Weizenmehl sind als gering einzustufen. Bei Erdnüssen lagen die Quecksilber-Gehalte im Median und im Maximum auf annähernd gleich niedrigem Niveau wie im Jahr 2004; bei Mandeln ist im Median eine Reduktion der Gehalte zu verzeichnen.

Der in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für Pilze festgelegte Höchstgehalt war bei 17 von 55 Proben (30,9 %) überschritten, hauptsächlich bei Steinpilzen. Der gemäß dieser Verordnung unabhängig von der Kontaminationsursache anzuwendende Höchstgehalt von 0,01 mg/kg ist jedoch zur Einordnung der Hintergrundbelastung mit Quecksilber nicht geeignet. Die für die untersuchten Wildpilze (überwiegend Pfifferlinge und Steinpilze) gemessenen mittleren Gehalte von 0,005 mg/kg lagen auf sehr niedrigem Niveau.

Kupfer

Bei den untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft lagen die Mediane der Kupfer-Gehalte zwischen 0,15 mg/kg (Pangasius) und 3,28 mg/kg (Leber von Huhn bzw. Hähnchen).

Bei den Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft lagen die Gehalte im Median zwischen 0,14 mg/kg (Kirschsäfte) und 15,9 mg/kg (Sesam). Höchstgehaltüberschreitungen waren für die im Jahr 2011 vom Monitoring erfassten Lebensmittel nicht zu verzeichnen.

Aluminium

Die mittleren Gehalte (Mediane) der im Warenkorb-Monitoring auf Aluminium untersuchten Lebensmittel lagen überwiegend im Bereich zwischen 0,1 mg/kg (Leber von Huhn bzw. Hähnchen) und 8,81 mg/kg (Sojabohnen). Bei Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft wie Wildpilze, Endivie, Lauchzwiebeln, Sojabohnen und Kürbiskerne ist von einer erhöhten Aluminium-Anreicherung aus dem Boden auszugehen. Die Befunde sollten Anlass dafür sein, die Entwicklung weiterhin im Rahmen des Monitorings zu beobachten.

Bei den im Projekt-Monitoring 2011 untersuchten Sojaerzeugnissen lag der durchschnittliche Aluminium-Gehalt von 26 Proben milchfreier Säuglingsfertignahrung auf Sojabasis bei 2,5 mg/kg Pulver und der Maximalgehalt bei 4,8 mg/kg Pulver. Tendenziell lagen die Gehalte unter 5 mg/kg Pulver. Da sich die Produktvielfalt dieser Erzeugnisse auf dem deutschen Markt als sehr gering herausgestellt hat, lässt sich für diese Produkt-

gruppe auf der Basis dieser geringen Daten nur schwer ein Höchstgehalt für Aluminium ableiten.

Bei Sojatrunkerzeugnissen hat die Auswertung der Projektdaten ergeben, dass der durchschnittliche Aluminium-Gehalt bei 2,1 mg/kg lag. Eine Abhängigkeit vom Sojabohnenanteil ist nicht abschätzbar. Um die Aluminiumexposition von Kindern zu minimieren, ist grundsätzlich die Erarbeitung eines Höchstgehalts für Aluminium in Sojabohnen bzw. Sojaerzeugnissen zu empfehlen.

Arsen

Die Arsen-Belastung ist bei den im Jahr 2011 untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft mit Ausnahme von Thunfisch als gering einzustufen. Thunfisch wies von allen im Jahr 2011 untersuchten Lebensmitteln im Median und im Maximum die höchsten Arsen-Gehalte auf. Fische, insbesondere große Raubfische wie Thunfisch, die am Ende der Nahrungskette stehen, reichern diverse Umweltgifte (wie z. B. Schwermetalle) aus ihrem natürlichen Lebensraum an. Dies kann zu einem erhöhten Kontaminationsgrad bei Arsen in Thunfisch führen. Allerdings liegt Arsen in Fisch und Meeresfrüchten größtenteils in Form von weniger toxischen organischen Verbindungen vor.

Bei den untersuchten Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft war insgesamt eine geringe Arsen-Kontamination festzustellen. Im Sachverständigenausschuss Industrie- und Umweltkontaminanten wird seit dem Jahr 2010 über die Einführung von Höchstgehalten für Gesamt-/Anorganisches Arsen in einigen Lebensmittelkategorien diskutiert. Die Daten aus dem Monitoring können als eine Entscheidungsgrundlage für die Beratungen auf europäischer Ebene dienen.

Nickel

Die mittleren Gehalte (Mediane) der in diesem Jahr auf Nickel untersuchten Lebensmittel waren bei den untersuchten Ölsamen (Erdnüsse, Kürbiskerne, Mandeln, Sesam und Sojabohnen), schwarzem Pfeffer und Buchweizenkörnern im Vergleich zu den übrigen im Jahr 2011 untersuchten Lebensmitteln etwas erhöht. Die Nickel-Gehalte der übrigen untersuchten Lebensmittel tierischen und pflanzlichen Ursprungs lagen im Bereich zwischen 0,01 mg/kg (Fleisch vom Hasen sowie Huhn bzw. Hähnchen) und 0,13 mg/kg (Brombeere) und damit auf niedrigerem Niveau.

1.1.2 Bedarfsgegenstände

Elemente

Im Jahr 2011 stand die Ermittlung der Freisetzung (Lässigkeit) von Halb- und Schwermetallen aus Spielwaren

(Farbüberzüge und Minen von Buntstiften, Wasserfarben, Fingermalfarben, Kneten und Kreiden) sowie Schmuck aus Metall und aus Edelmetall für Kinder im Fokus der weiteren Untersuchungen von Bedarfsgegenständen im Rahmen des Monitorings. Diese Untersuchungen setzten das Programm des Jahres 2010 mit anderen Erzeugnisgruppen fort.

Vorrangig wurde die Lässigkeit von Blei und Cadmium sowie optional von Antimon, Arsen, Barium, Chrom, Nickel, Quecksilber und Selen bestimmt. Die in der DIN EN 71-3⁴ und DIN EN 71-7⁵ festgelegten Migrationsgrenzwerte wurden nur in Einzelfällen für Arsen, Barium, Blei und Chrom überschritten, i. d. R. aber bei weitem nicht ausgeschöpft, woraus hervorgeht, dass bei guter Herstellungspraxis auch deutlich geringere Werte technologisch realisierbar sind.

1.1.3 Kosmetische Mittel

Elemente

Die Untersuchungen kosmetischer Mittel im Rahmen des Monitorings 2011 konzentrierten sich auf die Bestimmung der Gehalte an Blei und Cadmium, sowie optional von Arsen, Antimon, Quecksilber und Nickel in Make-up Creme, Camouflage, Lippenstift und -puder, Schminke, einschließlich Theater- und Karnevalschminke, um aktuelle Daten zur Ableitung von Orientierungswerten für technisch unvermeidbare Gehalte dieser Elemente in den verwendeten Rohstoffen zu erhalten. Untersucht wurden jedoch nicht die Rohstoffe, sondern die Endprodukte, da diese letztlich für die menschliche Exposition relevant sind.

Die Reinheitsanforderungen beziehen sich auf den im kosmetischen Mittel verwendeten Farbstoff bzw. das Farbpigment. Zwar können die so festgelegten Höchstwerte nicht direkt zur Beurteilung der gemessenen Gehalte herangezogen werden, da die Farbstoffanteile in den Produkten nicht bekannt sind, dennoch zeigt sich, dass eine Überschreitung der Höchstwerte in einzelnen Proben nicht auszuschließen ist, während mindestens 90 % aller Proben diese Werte für alle quantifizierten Metalle (Blei, Cadmium, Quecksilber, Arsen und Antimon) einhalten. Die Werte der Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes (BGA)^{6,7} waren zwar in wenigen

⁴ Sicherheit von Spielzeug, Teil 3: Migration bestimmter Elemente, Deutsche Fassung EN 71-3.

⁵ Sicherheit von Spielzeug, Teil 7: Fingermalfarben – Anforderungen und Prüfverfahren. Deutsche Fassung EN 71-7.

⁶ BGA (1985): Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes: Technisch vermeidbare Gehalte an Schwermetallen in kosmetischen Erzeugnissen. Bundesgesundheitsblatt 28 (7), 216.

Fällen bei Blei, Arsen und Antimon überschritten, wurden i. d. R. aber bei weitem nicht ausgeschöpft. Eine deutliche Absenkung dieser Empfehlungen, ggf. produktgruppenspezifisch, ist daher möglich.

1.2 Summary

The Monitoring Scheme is a system of repeated representative measurements and evaluations of levels of substances 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, consumer products and cosmetic products.

In line with the *General Administrative Provisions (AVV)* for the 2011–2015 Monitoring Scheme⁸, the following foodstuffs, consumer products and cosmetic products from the population's representative market basket were examined (market basket monitoring):

Food of animal origin

- Camembert cheese (at least 45 % fat in dry matter)
- Hare (meat)
- Chicken (meat)
- Chicken (liver)
- Pangasius (farmed sheatfish)
- Tuna

Food of plant origin

- Pear
- Blackberry
- Buckwheat grains
- Endive
- Peanut (roasted, with shell)
- Lamb's lettuce
- Green beans
- Currant
- Carrot
- Potato
- Cherry
- Cherry juice/cherry nectar

- Pumpkin
- Pumpkin seeds (not roasted, without shell)
- Spring onion
- Almond (whole, without shell, not roasted)
- Orange
- Black pepper (ground)
- Rice
- Rye flour
- Cucumber
- Sesame
- Soybean
- Spinach (fresh/frozen)
- Beer (bottom-fermented)
- Wheat flour
- Wild mushroom
- Lemon

Consumer products (toys)

- Crayons (varnish coat/colour lead)
- Finger paints
- Plasticine
- Chalk
- Watercolours
- Children's jewellery from metal and noble metal

Cosmetic products

- Cream make-up/tanning lotion/Camouflage make-up
- Lipstick/lip rouge/lip powder/lip liner
- Make-up/theatre make-up/carnival make-up

Depending on what undesirable substances were to be expected, the foods were analysed for residues of plant protection products and contaminants (for instance, dioxins and polychlorinated biphenyls, perfluorinated alkyl substances (PFAS), elements, and mycotoxins). Cosmetic products were tested for element contents, while toys and jewellery for children were tested for migration of elements.

In addition to market basket monitoring, the following specific subjects were examined in foods in order to obtain particular information for risk assessment or just to survey particular topical problems. This part of the programme is called "project monitoring".

- Residues of plant protection products in citrus fruits with and without peels
- Patulin in juices (clear and turbid) from pears and apples from regional small producers and direct marketers
- Deoxynivalenol in dry pastries
- Cadmium and aluminium in soya milk products
- Furan in breakfast cereals

⁷ BGA (1990): Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes: Technisch vermeidbare Gehalte an Schwermetallen in Zahnpasten. Bundesgesundheitsblatt 33(4), 177.

⁸ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Monitorings von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen für die Jahre 2011 bis 2015 (AVV Monitoring 2011–2015), BAnz Nr. 198 vom 29.12.2010, S. 4364 ff.

Interpretation of findings included a comparison with findings from previous years, where this was possible. Yet, we explicitly stress that all statements and evaluation about presence of undesirable substances made in this report solely refer to the products and substances or substance groups analysed in 2011. It is not possible to assess the overall exposure to certain substances, because only part of the market basket can be considered in the analyses of one year, while the substances analysed also occur in other foodstuffs.

Generally, the findings of the 2011 food monitoring programme again support the recommendation that nutrition should be manifold and balanced in order to minimise the dietary intake of undesirable substances which is, to some degree, unavoidable.

In total, 8,799 samples of products produced at home and abroad were analysed in the framework of market basket and project monitoring in 2011, including 7,709 samples of foodstuffs, 501 samples of consumer products, and 589 samples of cosmetic products.

In detail, findings were as follows:

1.2.1 Foodstuffs

Residues of plant protection products and pesticides

Foodstuffs of animal origin

Only three samples (2 %) of chicken meat and 17 samples (17 %) of chicken liver showed low levels of residues of plant protection products and pesticides. As in many other foodstuffs of animal origin, chicken meat and chicken liver samples carried predominantly residues of ubiquitous persistent organo-chlorine compounds which were excessively used in the past and still enter the food chain via environmental contamination. Pangasius showed mainly chlorpyrifos and trifluralin, apart from representatives of persistent organo-chlorine compounds. 9.6 % of the pangasius samples analysed for trifluralin exceeded the permitted maximum residue level (MRL) of 0.01 mg/kg. Other non-compliances with MRLs were not found. The residue levels found did not mean any acute health risk to consumers.

Foodstuffs of plant origin

Residues of plant protection products were found to different degrees in all foodstuffs of plant origin analysed therefore. Residues were not quantifiable in 77 % of all buckwheat grain, roasted peanut, and pumpkin samples, and in more than 50 % of potato, cherry juice/cherry nectar, and rice samples. Sample portions with quantifiable residues were highest (84–96 %) in pears,

blackberries, endives, lamb's lettuce, currants, cherries, oranges, and spinach. These foodstuffs – with the exception of spinach – and lemons also had the highest numbers of multiple residue findings. The highest number of multiple residues was 13 substances, found in one sample of salad cucumbers and one sample of lemons.

Residues of active substances which were not authorised for the corresponding commodity in Germany in 2011 were found in 3 % of samples from domestic products, most frequently in currants, lamb's lettuce, endives, and spinach.

The 2011 monitoring did not find any non-compliance with MRLs in buckwheat grains, potatoes, cherry juice/cherry nectar, and pumpkin. In all other products, apart from spinach (5 %), the share of samples with residues above the MRLs varied between 0.5 and 3.0 %. The share of samples which did not comply with MRLs was much lower in foodstuffs of domestic production (1 %) than in foodstuffs from other EU states (2.5 %) or from third countries (3.2 %). This was the case in both 2011 and the previous year.

In the course of risk assessment, the residue levels of dimethoate/omethoate in one sample of spinach and in three samples of cherries, and of heptachlor in one sample of roasted peanuts were assessed as having a potential of causing acute health impairments.

All other residue levels found, including those above the legal MRLs, were such that acute health risks to consumers could practically be excluded.

Particular tests carried out in citrus fruits with and without peel showed residues of plant protection products in nearly all samples of unpeeled oranges, tangerines, and pomelos, and in most samples even multiple residues. As regards non-compliance with MRLs, pomelos were more conspicuous, with a non-compliant residue in about every eighth fruit.

Quantifiable residues were measured in slightly more than half of the samples without peel. But levels measured in the fruit pulp were in most cases much lower than levels measured in the whole fruit, and in no case higher than the established MRL. It was noted that systemic plant protection products, which are applied to crops during the growth period, enter the pulp to a noticeable degree.

Dioxins and polychlorinated biphenyls (PCB)

Dioxins and PCBs are generally ubiquitous in the environment at low levels. This leads to what is called unavoidable background contamination also in foodstuffs. The analytic results obtained indicate that the food groups analysed in the framework of this monitoring – meat and liver of chicken, and tuna – carry low levels of dioxins and of (dioxin-like and non-dioxin-like) PCBs.

Levels found were not higher than established maximum levels or trigger values in these food groups.

The present data on chicken shows a clear to very clear correlation between muscle and liver of identical birds regarding the parameter WHO-PCB-TEQ. As regards the parameter WHO-PCDD/F-TEQ, this correlation is only feeble to medium.

Perfluorinated alkyl substances (PFAS)

Perfluorinated alkyl substances (PFAS) are generally ubiquitous in the environment at low levels. This leads to what is called unavoidable background contamination also in foodstuffs. The analytic results obtained in the 2011 Monitoring scheme indicate that the foodstuffs meat and liver of chicken, and wild mushrooms, which were analysed for these substances for the first time, carry very low levels of PFAS. For these substances, no maximum levels have been established in foodstuffs so far.

Fourteen individual PFAS were subject to analysis. Of these, the only findings were low levels of perfluorooctane sulfonate (PFOS) in 5.1 % of chicken meat samples, 4.8 % of chicken liver samples, and 26.7 % of wild mushroom samples, of perfluoropentanoic acid (PFPA) in 8.5 % of the chicken meat samples and 2.2 % of the chicken liver samples, and low levels of perfluorooctanoic acid (PFOA) in 1.7 % of the wild mushroom samples. Carrots and bottom-fermented beer were tested for these substances for the first time in this programme. All samples carried levels below the respective analytic limit of quantification of the methods used.

Mycotoxins

Aflatoxins B₁, B₂, G₁, G₂, and M₁

Camembert cheese samples analysed under this programme did not contain any measurable amounts of aflatoxin M₁.

Peanuts and almonds were found with lower levels of aflatoxin contamination than in earlier monitoring trials, but findings are comparable only to a certain degree, because in 2011, almonds were analysed as whole kernels, while analyses in 2004 were carried out on ground almonds.

Aflatoxin levels in black pepper were at a similarly low level as found in the 2002 monitoring.

The oil seeds pumpkin kernels and sesame, which were analysed for the first time in the framework of the monitoring scheme, showed only low levels of aflatoxins.

Non-compliant aflatoxin concentrations were found in one sample of peanuts from Taiwan and one sample of buckwheat grains from Germany.

Deoxynivalenol

Among the samples of bakery products with a large cereal portion (rusk, extruded cereal snacks, crackers, and pretzel products), only one sample of crackers exceeded the maximum permissible level of deoxynivalenol (DON) of 500 µg/kg. In total, 71 % of all samples contained levels of up to 50 µg/kg, and 92 % of the samples levels below 200 µg/kg. These results do not justify plans to lift the permitted maximum level of DON in the food group "products with a large cereal portion".

Ochratoxin A

Ochratoxin A (OTA) levels have increased slightly in wheat flour, but clearly in peanuts and ground black pepper, compared to monitoring analyses made in previous years.

Almonds and beer (bottom-fermented) were found with only low levels of OTA, which confirmed findings of earlier tests.

Buckwheat grains, which were monitored for OTA for the first time, showed clearly higher levels than wheat flour. In addition to that, four samples did not comply with the established maximum level (3× from Germany, 1× from China).

The oilseeds pumpkin seed and sesame showed only low levels of OTA.

Patulin

Patulin contamination of pear and apple juice, mainly from regional small producers, was subject to a monitoring project.

In pear juice, contamination was very low. Here, patulin was quantifiable only in 8.5 % of the samples, and there were no non-compliant samples. In apple juice, patulin was quantifiable in 25 % of the samples. Seven of a total of 316 samples (2.2 %) exceeded the maximum level, partly even many times over. A comparison with data obtained in previous monitoring shows that apple juice from large-scale, supra-regional producers is contaminated to about the same degree (in 2005: 21.8 %).

Apple juice being a most popular fruit juice in Germany, and a frequent beverage of children, it should continue to be periodically monitored for patulin. Further monitoring of patulin in pear juice, in contrast, is not necessary for the time being.

T-2 toxin, HT-2 toxin

T-2 toxin and HT-2 toxin were quantified in 4.7 % of samples of rye flour, which is clearly less than in a 2008 monitoring project. The average level in the rye flour samples analysed was 0.21 µg/kg, which is also comparatively low. Soy beans and wheat flour had no findings at all.

To make a statistically safe consideration of exposure to T-2 toxin and HT-2 toxin via foodstuffs, we recommend to continue testing samples for these parameters under the monitoring scheme.

Furan

Tests of breakfast cereals for furan have shown that puffed products in particular can add to consumers' exposure to furan, apart from the known sources such as coffee and instant baby foods^{9,10}. Though with current knowledge, an acute health risk is not to be expected, it seems necessary to minimise furan levels to the end of preventive health protection of consumers, namely as regards puffed breakfast cereals, which are particularly popular among children.

Elements

Lead

Among the foodstuffs of animal origin tested for lead in 2011, hare meat showed higher median and maximum levels than meat and liver of chicken, pangasius, and tuna. The maximum content of 104 mg/kg found in one hare meat sample was likely attributable to the use of lead ammunition in hunting. The Federal Institute of Risk Assessment (BfR) recommends reducing exposure to lead through game meat in sensitive consumer groups, such as pregnant women/nursing mothers or small children.

Black pepper also showed increased levels of contamination. Yet, given the small amount of consumption and therefore low level of exposure with this food, a health risk to consumers is not to be expected. We should still try, in the framework of minimisation measures to which spice manufacturers should be encouraged, whether lead concentrations in spices could be further reduced as a result of Good Manufacturing Practice. Also, the median (0.05 mg/kg) and the maximum level (0.41 mg/kg) found in wild grown mushrooms (mainly chanterelle and cep) were slightly increased, compared to the other foodstuffs of vegetal origin.

Average lead concentrations in the foodstuffs leek onion, blackberry, buckwheat, pumpkin, pumpkin seed, sesame, soy bean, and wheat flour were overall low and

were not conspicuous compared to findings obtained in analyses of similar foodstuffs in previous years.

Cadmium

Cadmium contamination of foodstuffs of animal origin analysed under the 2011 market basket monitoring (meat of hare, meat and liver of chicken, pangasius, and tuna) was low. Findings in peanuts were slightly higher than in previous years, while the median and the maximum finding in almonds and the maximum findings in endives and black pepper were reduced. Cadmium contamination of the foodstuffs blackberry, cherry juice/cherry nectar, pumpkin and pumpkin seed, leek onion, wheat flour, sesame and wild mushrooms (mainly chanterelle and cep), which were subject to the monitoring programme for the first time in 2011, was also low. Two samples of buckwheat grains and leek onions and one sample of soy beans did not comply with the legal maximum level. The development of cadmium concentrations in foodstuffs, namely in oilseeds (such as peanuts, soy beans, and sesame) should continue to be monitored in future monitoring programmes.

The soy products soy drink, soy drink powder, and soy protein instant baby food, which formed part of the 2011 project monitoring, showed in the large majority only low cadmium contamination levels. In soy drink products with a soy bean portion of up to 15 %, the main portion of quantifiable cadmium contents were lower than 0.022 mg/kg. Cadmium contents in the respective dried products (soy drink powder and soy flakes) were appropriately higher, with up to 0.188 mg/kg. Cadmium levels found in soy-based instant baby food were practically identical with those found in 2000, and fairly low, with an average level of 0.012 mg/kg.

This monitoring project has enhanced the data basis for the food groups "Primary instant baby food from soy protein" and "Follow-up instant baby food from soy protein", and thus makes a significant contribution to the current discussion about revising maximum levels established for cadmium in foodstuffs (including soy beans) in Regulation (EC) No. 1881/2006. In addition, the project has produced data on cadmium levels in products of the food group "soy drinks" which can now be used in a consumer exposure assessment.

Mercury

Tuna is the food with the highest mercury contamination levels among the foods tested. The maximum level fixed in Regulation (EC) No. 1881/2006 was exceeded in one tuna sample. In general mercury concentrations in tuna have slightly increased over those found in 2006.

Pangasius, meat of hare, and meat and liver of chicken carry only low mercury contamination levels. Mercu-

⁹ Lachenmeier, D.W. und Kuballa, T.: Furan in Lebensmitteln – Ein Problem in Babynahrung und Kaffee? Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 106(03), 2010, 160–162.

¹⁰ Lachenmeier, D.W., Reusch, H. und Kuballa, T.: Risk assessment of furan in commercially jarred baby foods, including insights into its occurrence and formation in freshly home-cooked foods for infants and young children. Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment, 26(6), 2009, 776–85.

ry levels found in buckwheat grains, peanuts, pumpkin seed, almonds, and wheat flour were low. These foods were analysed for mercury for the first time and on a voluntary basis in the 2011 monitoring programme. The median and maximum levels found in peanuts were about as low as in 2004, while the median level in almonds has decreased.

The maximum level for mercury in wild mushrooms pursuant to Regulation (EC) No. 396/2005 was exceeded in 17 out of 55 samples (30.9%). These were mainly cep samples. But it should be noted that this maximum level of 0.01 mg/kg, which is applied regardless of the actual source of contamination, is not appropriate when one considers existing background contamination with mercury. The average levels measured in wild mushrooms (mainly chanterelle and cep) are actually very low, with 0.005 mg/kg.

Copper

Copper median concentrations in the foodstuffs of animal origin analysed ranged from 0.15 mg/kg (in pangasius) to 3.28 mg/kg (in chicken liver).

Median concentrations in foodstuffs of vegetal origin lay between 0.14 mg/kg (cherry juice) and 15.9 mg/kg (sesame). There were no non-compliant findings in the foodstuffs covered by the 2011 monitoring scheme.

Aluminium

Aluminium median concentrations in the foodstuffs analysed in the market basket monitoring were mostly in the range between 0.1 mg/kg (liver of chicken) and 8.81 mg/kg (soy beans). Considering foodstuffs of vegetal origin such as wild mushrooms, endive, leek onion, soy beans, and pumpkin seed, one has to take account of increased aluminium accumulation from soil. The findings should give reason to further monitoring the trend in the framework of monitoring programmes.

In soy products tested in the framework of the 2011 project monitoring, the average aluminium content of 26 samples of soy-based milk-free instant baby food was 2.5 mg/kg powder, and the maximum content 4.8 mg/kg powder. The variety of such products on the German market being rather small, it is hard to derive a permissible maximum level of aluminium in this product group on a narrow data basis like this.

The average aluminium content in soy drink products tested in the project monitoring was 2.1 mg/kg. It cannot be assessed whether the content depends on the soy bean portion in the product. In order to minimise the particular exposure of children to aluminium it is recommended on principle to fix a permissible maximum level for aluminium in soy beans and soy products.

Arsenic

Contamination with arsenic in the foodstuffs of animal origin examined in 2011 was low, apart from in tuna. Tuna carried the highest median and maximum levels of arsenic among all foodstuffs examined in 2011. Fish, and in particular large predatory fish such as tuna which are at the end of the feed chain, accumulate diverse environmental poisons (such as heavy metals) from their natural habitat. This can result in an elevated degree of contamination of tuna with arsenic. Yet, arsenic is present in fish and seafood mainly in the form of less toxic organic compounds.

Contamination with arsenic of the foodstuffs of vegetal origin tested was generally low. The Expert Panel on industrial and environmental contaminants has discussed introduction of permissible maximum levels of total/inorganic arsenic in some food categories since 2010. Data from the monitoring scheme could serve as a decision aid in discussions on the European level.

Nickel

Among the foodstuffs tested for nickel in 2011, the oilseeds (peanuts, pumpkin seed, almonds, sesame, and soy beans), black pepper and buckwheat grains showed slightly increased median levels, compared to the other foods tested. Nickel levels in all other foods of animal and vegetal origin tested ranged between 0.01 mg/kg (hare and chicken meat) and 0.13 mg/kg (blackberry), which is low.

1.2.2 Consumer products

Elements

In 2011, monitoring tests of consumer products focussed on the release (migration) of semimetals and heavy metals from toys (varnish coats and leads of colour crayons, water colours, finger paints, plasticine, and chalk crayons) and metal/noble metal jewellery for children. Thus, the tests practically continued the 2010 monitoring programme with other product groups.

Priority was given to the release of lead and cadmium and, optionally, of antimony, arsenic, barium, chromium, nickel, mercury, and selenium. Migration levels fixed in the DIN Standards DIN EN 71-3¹¹ and DIN EN 71-7¹² were exceeded only in some single cases with arsenic, barium, lead, and chromium. Usually, they were by far not reached, which shows that Good Manu-

¹¹Sicherheit von Spielzeug, Teil 3: Migration bestimmter Elemente, Deutsche Fassung EN 71-3.

¹²Sicherheit von Spielzeug, Teil 7: Fingermalfarben – Anforderungen und Prüfverfahren. Deutsche Fassung EN 71-7.

facturing Practice is able to technologically implement much lower migration levels.

1.2.3 Cosmetic products

Elements

Examination of cosmetic products in the framework of the 2011 monitoring scheme focussed on determining levels of lead and cadmium and, optionally, arsenic, antimony, mercury and nickel in cream make-up, camouflage make-up, lip stick/lip powder, and theatre and carnival make-up. The aim was to obtain new data to derive orientation values for technically unavoidable contents of such elements in the raw materials used in these products. Yet, analyses were not performed on the raw mate-

rials, but on the final cosmetic products, because it is the final product which is important for human exposure.

Purity requirements refer to the dye or colour pigment used in the cosmetic product. Though maximum levels established in this way cannot immediately be used to evaluate the levels measured (because dye/pigment portions in the products are not known), it shows that non-compliance with maximum levels cannot be excluded in some samples. On the other hand, at least 90 % of all samples comply with the maximum levels of all metals quantified (lead, cadmium, mercury, arsenic, and antimony). Though the levels recommended by the Federal Health Agency (BGA)^{13,14} were exceeded in a few cases with lead, arsenic, and antimony, they normally were by far not reached. It should therefore be possible to clearly lower the recommended values, maybe separately for specific product groups.

¹³BGA (1985): Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes: Technisch vermeidbare Gehalte an Schwermetallen in kosmetischen Erzeugnissen. Bundesgesundheitsblatt 28(7), 216.

¹⁴BGA (1990): Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes: Technisch vermeidbare Gehalte an Schwermetallen in Zahnpasten. Bundesgesundheitsblatt 33(4), 177.

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 über deren Freisetzung aus Bedarfsgegenständen zu erhalten und eventuelle Gefährdungspotenziale durch diese Stoffe frühzeitig zu erkennen. Darüber hinaus soll das Monitoring längerfristig dazu dienen, zeitliche Trends aufzuzeigen und eine ausreichende Datengrundlage zu schaffen, um die Verbraucherexposition durch diese Stoffe abzuschätzen und gesundheitlich bewerten zu können.

Das Monitoring stellt somit ein wichtiges Instrument zur Verbesserung des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes dar.

Die Daten aus dem Monitoring werden gemäß § 51 Abs. 5 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuchs (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 zulässigen Höchstgehalte für gesundheitlich nicht erwünschte Stoffe zu überprüfen und im Bedarfsfall anzupassen sowie bei kosmetischen Mitteln Orientierungswerte für technisch unvermeidbare Gehalte unerwünschter Stoffe ableiten zu können.

Beispiele für Stellungnahmen, die das BfR im Jahr 2011 erarbeitet hat und bei denen Monitoring-Daten für die Expositionsabschätzungen verwendet wurden, sind in Tabelle 2.1 aufgeführt.

Tab. 2.1 Nutzung von Monitoring-Daten für Expositionsabschätzungen des BfR im Jahr 2011

Thema	Anlass
Quecksilberrückstände in Pilzen	Stellungnahme für BMELV
Gehalt von Dioxinen und PCB im Muskelfleisch und in der Leber von wildlebenden Wildschweinen, Rehen und Damwild (Stellungnahme Nr. 048/2011 des BfR)	Stellungnahme für BMU
BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	

Auffällige Befunde aus dem Monitoring können zudem weitere Untersuchungen der 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 und weitere Berichte zum Monitoring sind im Internet unter <http://www.bvl.bund.de/monitoring> verfügbar.

In einer tabellarischen Zusammenstellung werden die dem jährlichen Bericht zugrunde liegenden Daten als Tabellenband ebenfalls über das Internet zur Verfügung gestellt.

Das Monitoring ist eine eigenständige Aufgabe in der amtlichen Überwachung. Die rechtliche Grundlage bieten die §§ 50–52 LFGB. Die im Zeitraum 2011–2015 vorgesehenen Untersuchungen sind in der AVV Monitoring 2011–2015¹⁵ festgelegt.

Das Monitoring von Lebensmitteln wird in dieser Form bereits seit 1995 durchgeführt. Von 1995 bis 2002 wurden die Lebensmittel auf der Basis eines aus dem Ernährungsverhalten der Bevölkerung entwickelten Warenkorbes¹⁶ ausgewählt.

Seit 2003 wird das Lebensmittel-Monitoring zweiseitig durchgeführt. Um die Rückstands- und Kontaminationssituation unter repräsentativen Beprobungsbedingungen weiter verfolgen zu können, werden die Lebensmittel entsprechend den Vorgaben der jeweils geltenden Allgemeinen Verwaltungsvorschrift 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 Pflanzenschutzmittelrückstände konzipierten nationalen Moni-

torings¹⁷ berücksichtigt, das in den folgenden Jahren vollständig umgesetzt werden wird. Weiterhin wird jährlich das mehrjährige koordinierte Kontrollprogramm (KKP) der EU zu Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln¹⁸ 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.

Auf der rechtlichen Grundlage der §§ 50–52 LFGB wurden beginnend mit dem Jahr 2010 neben den Lebensmitteln auch Bedarfsgegenstände und kosmetische Mittel im Rahmen des Warenkorb-Monitorings untersucht.

Eine Übersicht der in den Jahren 1995 bis 2011 untersuchten Erzeugnisse befindet sich im Kapitel 8 des vorliegenden Berichtes.

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).

¹⁵Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Monitorings von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen für die Jahre 2011 bis 2015 (AVV Monitoring 2011–2015), BAnz Nr. 198 vom 29.12.2010, S. 4364 ff.

¹⁶Schroeter, A., Sommerfeld, G., Klein, H. und Hübner D. (1999): Warenkorb für das Lebensmittel-Monitoring in der Bundesrepublik Deutschland, Bundesgesundheitsblatt 1-1999, S. 77–83.

¹⁷Sieke, C., Lindtner, O. und Banasiak, U.: Pflanzenschutzmittelrückstände, Nationales Monitoring, Abschätzung der Verbrauchereexposition:

Teil 1. Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 104 (2008) 6, S. 271–279
Teil 2. Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 104 (2008) 7, S. 336–342.

¹⁸Verordnung (EG) Nr. 915/2010 der Kommission vom 12. Oktober 2010 über ein mehrjähriges koordiniertes Kontrollprogramm der Union für 2011, 2012 und 2013 zur Gewährleistung der Einhaltung der Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Bewertung der Verbrauchereexposition, ABl. L 269 vom 13.10.2010, S. 8.

Der detaillierte Plan zur Durchführung des Monitorings 2011 wurde auf der Grundlage der AVV Monitoring 2011–2015 gemeinsam von den für das Monitoring verantwortlichen Einrichtungen des Bundes und der Länder erarbeitet. Gegenstand dieses Planes sind die Auswahl der Erzeugnisse und der darin zu untersuchenden Stoffe sowie Vorgaben zur Methodik der Probenahme und der Analytik. Der Plan ist dem Handbuch zum Monitoring 2011 zu entnehmen, das im Internet abrufbar ist (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

4.1 Erzeugnis- und Stoffauswahl für das Warenkorb-Monitoring

4.1.1 Lebensmittel

Im Jahr 2011 wurden im Warenkorb-Monitoring sechs Lebensmittel tierischer Herkunft und 28 Lebensmittel/-gruppen pflanzlicher Herkunft in die Untersuchung einbezogen. Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen, Birnen, grüne Bohnen, Karotten, Kartoffeln, Orangen, Reis, Salatgurken, Spinat und Weizenmehl wurden entsprechend der KKP-Verordnung berücksichtigt.

Basierend auf den Vorgaben der AVV Monitoring 2011–2015 war das Spektrum der zu analysierenden Stoffe auf die in der Vergangenheit auffälligen bzw. potenziell zu erwartenden Kontaminanten (Elemente, Mykotoxine, Dioxine, polychlorierte Biphenyle (PCB), perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)) und Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln ausgerichtet.

Tabelle 4.1 gibt einen Überblick über die Lebensmittel/-gruppen und die darin untersuchten Stoffgruppen bzw. Stoffe. Hasenfleisch, Leber von Huhn bzw. Hähnchen, Pangasius, Buchweizenkörner, Kirschsaf/-nektar, Kürbis, Kürbiskern, Lauchzwiebel, Sesam, Sojabohne und Wildpilze waren erstmalig Gegenstand von Monitoringuntersuchungen.

4.1.2 Bedarfsgegenstände

Die im Monitoring 2010 begonnenen Untersuchungen zur Freisetzung (Lässigkeit) von Halb- und Schwermetallen aus Bedarfsgegenständen wurden im Jahr 2011 an weiteren Spielwaren und an Schmuck für Kinder fortgesetzt. Die untersuchten Erzeugnisse sind in Tabelle 4.2 aufgeführt.

Diese Untersuchungen sind Teil eines mehrjährigen Programms, um Datenlücken zur Freisetzung von Elementen, dabei insbesondere von Blei und Cadmium, aus verschiedenen Spielzeugmaterialien und Schmuck zu schließen. Damit kann künftig die Exposition von Kindern vor allem gegenüber Blei und Cadmium über diese Spielzeugmaterialien und Schmuck realitätsnah abgeschätzt, das heißt die Relevanz dieser Erzeugnisse als Expositionsquelle bewertet werden.

4.1.3 Kosmetische Mittel

Die im Jahr 2010 begonnenen Untersuchungen von kosmetischen Mitteln auf die Gehalte an Blei, Cadmium sowie optional an Quecksilber, Arsen, Antimon, Barium, Chrom, Nickel und Selen wurden im Monitoring 2011 an den in Tabelle 4.3 genannten Erzeugnissen fortgeführt.

Es wird eine aktuelle Datenbasis zur Ableitung von Orientierungswerten für technisch unvermeidbare Gehalte dieser Elemente benötigt, da die derzeit in der Kosmetik-Verordnung aufgeführten Reinheitskriterien sowie die Empfehlungen des damaligen Bundesgesundheitsamtes als veraltet zu betrachten sind. Das Programm wird im Jahr 2012 mit weiteren Erzeugnisgruppen fortgesetzt. Es wird erwartet, dass bei Guter Herstellungspraxis geringere technisch unvermeidbare Gehalte erreichbar sind.

Tab. 4.1 Lebensmittel des Warenkorb-Monitorings und darin untersuchte Stoffgruppen/Stoffe im Jahr 2011

Lebensmittel (Warenkodes ¹⁹)	im Monitoring 1995–2010	Stoffgruppen/Stoffe
Camembertkäse (mindestens 45 % Fett i. Tr.) (03 16 01/03 17 01/03 18 01)	1999, 2006	Mykotoxine
Hase (Fleisch) (06 40 08)		Elemente
Huhn/Hähnchen (Fleisch) (06 35 02/06 35 18)	2000, 2007 ^a , 2008	Elemente, Dioxine und polychlorierte Biphenyle, perfluorierte Alkylsubstanzen, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel
Huhn/Hähnchen (Leber) (06 35 10)		Elemente, Dioxine und polychlorierte Biphenyle, perfluorierte Alkylsubstanzen, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel
Pangasius (Schlankwels) (10 62 21/10 62 22/11 12 73)		Elemente, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel
Thunfisch (10 55 55/10 55 56/10 55 58/ 11 12 53)	2006	Elemente, Dioxine und polychlorierte Biphenyle
Birne (29 02 02)	1998, 2002, 2003 ^a , 2005, 2008	Pflanzenschutzmittel
Brombeere (29 01 04)	2004 ^a	Elemente, Pflanzenschutzmittel
Buchweizenkörner (15 07 01)		Elemente, Mykotoxine, Pflanzenschutzmittel
Endivie (25 01 06)	1995, 1996, 2006 ^a	Elemente, Pflanzenschutzmittel
Erdnuss (geröstet, mit Schale) (23 07 10)	2008 ^a	Elemente, Mykotoxine, Pflanzenschutzmittel
Feldsalat (25 01 02)	1995, 1997, 2004, 2005 ^a , 2006 ^a	Pflanzenschutzmittel
grüne Bohne (25 03 12)	1995, 1996, 2002, 2005, 2006 ^a , 2008	Pflanzenschutzmittel
Johannisbeere (29 01 06/-07/-08)	1996, 2004 ^a , 2008	Pflanzenschutzmittel
Karotte (25 04 01)	1998, 2002, 2003 ^a , 2005, 2005 ^a , 2006 ^a , 2008	perfluorierte Alkylsubstanzen, Pflanzenschutzmittel
Kartoffel (24 01 01/-02/-03/-04)	1998, 2002, 2005, 2005 ^a , 2007 ^a , 2008	Pflanzenschutzmittel
Kirsche (29 03 07/-08)	1998	Pflanzenschutzmittel
Kirschsaft/Kirschnektar ^b (31 11 02/31 11 03/31 12 02/31 12 03)		Elemente, Pflanzenschutzmittel
Kürbis (25 03 06)		Elemente, Pflanzenschutzmittel
Kürbiskern (ungeröstet, ohne Schale) (23 04 09)		Elemente, Mykotoxine
Lauchzwiebel (25 01 31)		Elemente, Pflanzenschutzmittel
Mandel (ganz, ohne Schale, ungeröstet) (23 05 08)	2008 ^a	Elemente, Mykotoxine
Orange (20 04 01)	1996, 1998, 2002, 2005	Pflanzenschutzmittel
Pfeffer (schwarz, gemahlen) (53 05 09)	2002	Elemente, Mykotoxine, Pflanzenschutzmittel

¹⁹ ADV-Kodierkataloge für die Übermittlung von Daten aus der amtlichen Lebensmittel- und Veterinärüberwachung sowie dem Lebensmittel-Monitoring; Kodierung entsprechend Katalog Nr. 3: Matrixkodes (s. unter <http://www.bvl.bund.de/datenmanagement>).

Lebensmittel (Warenkodes ¹⁹)	im Monitoring 1995–2010	Stoffgruppen/Stoffe
Reis (Naturreis) (15 06 01/-03/-04/-05/-08)	2000, 2003, 2005, 2006 ^a , 2008	Pflanzenschutzmittel
Roggenmehl (16 01 02/-03/-04/-05/-07/-08)	2005 ^a , 2008 ^a , 2009 ^a , 2010 ^a	Mykotoxine
Salatgurke (25 03 05)	1995, 1996, 2000, 2003, 2005, 2005 ^a , 2008	Pflanzenschutzmittel
Sesam (23 04 08)		Elemente, Mykotoxine
Sojabohne (23 01 22)		Elemente, Mykotoxine
Spinat (frisch/tiefgefroren) (25 01 14/26 02 04)	2002, 2005, 2005 ^a , 2008	Pflanzenschutzmittel
Vollbier (untergärig) (36 06 01-36 06 16)	2002, 2007	perfluorierte Alkylsubstanzen, Mykotoxine
Weizenmehl (16 01 12/-13/-15/-16/-18/-20/-23)	2003 ^a , 2005 ^a , 2006 ^a	Elemente, Mykotoxine, Pflanzenschutzmittel
Wildpilz (27 02 01-27 08 13)		Elemente, perfluorierte Alkylsubstanzen
Zitrone (29 04 04)	1996, 1997, 1998	Pflanzenschutzmittel

^a im Projekt-Monitoring auf einzelne Stoffe oder Stoffgruppen untersucht
^b Bei Untersuchung von Kirschnektar wurden die Gehalte auf Fruchtsaft umgerechnet.

Tab. 4.2 Bedarfsgegenstände des Warenkorb-Monitorings im Jahr 2011

Obergruppe	Erzeugnisgruppe	Erzeugnis
Spielwaren	Lackiertes Holz- oder lackiertes Metallspielzeug (abgeschabtes Material)	Buntstifte (Farbüberzug und Mine)
	Flüssige und haftende Materialien	Fingerfarben
		Kneten
	Trockene, brüchige, staubförmige oder geschmeidige Materialien	Kreide
Wasserfarben		
Bedarfsgegenstände mit Körperkontakt	Schmuck	Schmuck aus Metall (für Kinder bestimmt, z. B. mit Motiven, als Beigabe von Waren oder Zeitschriften oder vom Marktstand oder aus Automaten)
		Schmuck aus Edelmetall (für Kinder bestimmt, aus dem Schmuckhandel)

Tab. 4.3 Kosmetische Mittel des Warenkorb-Monitorings im Jahr 2011

Obergruppe	Erzeugnisgruppe	Erzeugnis
Mittel zur Beeinflussung des Aussehens	Make-up Creme	Creme-Make-up/Tönungscreme
		Camouflage
	Lippenstift	Lippenstift/-rouge
		Lippenpuder
		Lippenkonturenstift
	Schminke	Schminke
		Theaterschminke/Karnevalsschminke

4.2 Lebensmittel- und Stoffauswahl für das Projekt-Monitoring

Für das Projekt-Monitoring wurden gezielt Lebensmittel bzw. Stoffe/Stoffgruppen ausgewählt, bei denen sich aufgrund aktueller Erkenntnisse ein spezifischer Handlungsbedarf ergeben hatte. Nachfolgend werden in Tabelle 4.4 die Projekte aufgeführt.

4.3 Probenahme und Analytik

Die Probenahme erfolgte 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. Dabei wurden die Festlegungen für die Probenahmeverfahren für Pflanzenschutzmittelrückstände in der Richtlinie 2002/63/EG²⁰, für verschiedene Kontaminanten in der Verordnung (EG) Nr. 333/2007²¹, für Dioxine und dioxinähnliche PCB in der Verordnung (EG) Nr. 1883/2006²² und für Mykotoxine in der Verordnung (EG) Nr. 401/2006²³, geändert durch Verordnung (EU) Nr. 178/2010²⁴, berücksichtigt.

Für die Lebensmittel tierischen Ursprungs wurde die Allgemeine Verwaltungsvorschrift Lebensmittelhygiene²⁵ angewendet.

²⁰Richtlinie 2002/63/EG der Kommission vom 11. Juli 2002 zur Festlegung gemeinschaftlicher Probenahmemethoden zur amtlichen Kontrolle von Pestizidrückständen in und auf Erzeugnissen pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Aufhebung der Richtlinie 79/700/EWG, ABl. L 187 vom 16.7.2006, S. 30.

²¹Verordnung (EG) Nr. 333/2007 der Kommission vom 28. März 2007 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Kontrolle des Gehalts an Blei, Cadmium, Quecksilber, anorganischem Zinn, 3-MCPD und Benzo(a)pyren in Lebensmitteln, ABl. L 88 vom 29.3.2007, S. 29.

²²Verordnung (EG) Nr. 1883/2006 der Kommission vom 19.12.2006 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Kontrolle der Gehalte von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB in bestimmten Lebensmitteln.

²³Verordnung (EG) Nr. 401/2006 der Kommission vom 23. Februar 2006 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Kontrolle des Mykotoxingehalts von Lebensmitteln, ABl. L 70 vom 23.02.2006, S. 12.

²⁴Verordnung (EU) Nr. 178/2010 der Kommission vom 02.03.2010 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 401/2006 hinsichtlich Erdnüssen, sonstigen Ölsaaten, Nüssen, Aprikosenkernen, Süßholz und pflanzlichem Öl.

²⁵Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Überwachung der Einhaltung von Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs und zum Verfahren zur

Tab. 4.4 Überblick über die Projekte im Jahr 2011

Projektbezeichnung	Spezielle Fragestellung	Lebensmittel
Projekt 1	Pflanzenschutzmittelrückstände in Zitrusfrüchten mit und ohne Schale	Orange, Mandarine/Clementine, Pomelo
Projekt 2	Patulin in Birnen- und Apfelsäften (klar und trüb) von regionalen Kleinerzeugern und Direktvermarktern	Apfelsaft, Birnensaft
Projekt 3	Deoxynivalenol in trockenen Backwaren	Zwieback, Knabbererzeugnisse aus Getreide, Kracker, Laugendauergebäcke
Projekt 4	Cadmium und Aluminium in Sojamilcherzeugnissen	Sojatrunk, Sojatrunkpulver, Sojaflocken, Säuglingsanfangsnahrung nur aus Sojaprotein, Folgenahrung nur aus Sojaprotein für Säuglinge
Projekt 5	Furan in Frühstückscerealien	Getreidegrits, Getreideflocken und Grütze, gepuffte Getreideprodukte, Getreideerzeugnisse mit Zusätzen

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

Die Entnahme der Proben ist Aufgabe der zuständigen Behörden der Länder. Die Untersuchung erfolgt in den Laboratorien der amtlichen Lebensmittelüberwachung. Gemäß den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 882/2004²⁶ sind alle Laboratorien akkreditiert.

Um vergleichbare Analysenergebnisse zu erhalten, wurden die Proben für die Analyse nach normierten Vorschriften vorbereitet, die im Handbuch zum Monitoring 2011 beschrieben sind (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Prüfung von Leitlinien für eine gute Verfahrenspraxis (AVV Lebensmittelhygiene – AVV LmH); BAnz.Nr. 178 vom 25. November 2009, S. 1.

²⁶Verordnung (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 29.04.2004, S. 1.

Bei der Wahl der Analysenmethoden muss sichergestellt sein, dass die eingesetzten Methoden zu validen Ergebnissen führen.

Um die Erzeugnisse auf das z. T. sehr umfangreiche Spektrum von anorganischen und organischen Substanzen prüfen zu können, wurden überwiegend Multimethoden eingesetzt. Darüber hinaus waren für bestimmte

Stoffe Einzelmethode heranzuziehen, die zu einer beträchtlichen Erhöhung des labortechnischen Aufwandes führten.

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

Die Festlegung der Anzahl der Untersuchungen an einem Erzeugnis erfolgte auf der Grundlage der im Abschnitt 2.1 des Handbuchs zum Monitoring 2011 (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>) beschriebenen biometrischen Gesichtspunkte.

Als Untersuchung im Sinne der AVV Monitoring 2011–2015 zählt die Untersuchung eines Erzeugnisses auf bestimmte Vertreter einer Stoffgruppe. Zu untersuchende Stoffgruppen sind u. a.

- Pflanzenschutzmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel, Oberflächenbehandlungsmittel,
- organische Kontaminanten, z. B. Dioxine und PCB, perfluorierte Alkylsubstanzen,
- natürliche Toxine, z. B. Mykotoxine,
- Elemente und
- toxische Reaktionsprodukte.

Die Anzahl an Untersuchungen kann von der Anzahl der gezogenen Proben abweichen, weil freigestellt ist, ob die Untersuchungen verschiedener Stoffgruppen an ein und derselben Probe oder an verschiedenen Proben des gleichen Erzeugnisses vorgenommen werden.

Diese Regelung kam im Monitoring 2011 praktisch nur bei den Lebensmitteluntersuchungen im Warenkorb-Monitoring zur Anwendung, da die Lebensmittel im Projekt-Monitoring, die Bedarfsgegenstände und die kosmetischen Mittel jeweils nur auf eine Stoffgruppe untersucht wurden. Hier entspricht die geplante Untersuchungszahl der Probenzahl.

5.1 Lebensmittel

Im Warenkorb-Monitoring der Lebensmittel basiert die Anzahl der Untersuchungen auf den Vorgaben des speziell zur Untersuchung auf Pflanzenschutzmittelrückstände konzipierten nationalen Monitorings (s. Kap. 3). In Abhängigkeit von der Variabilität der zu erwartenden Gehalte an Pflanzenschutzmittelrückständen wird dabei

von jedem Lebensmittel die Untersuchung von mindestens 94 Proben bei niedriger Variabilität (z. B. bei Getreide, Getränken, Fleisch, Milch) oder mindestens 188 Proben bei hoher Variabilität (z. B. bei frischem Obst und Gemüse, Fischen) notwendig, um Aussagen mit ausreichender statistischer Sicherheit treffen zu können. Damit sind auch die im Rahmen des koordinierten Kontrollprogramms (KKP) der EU zu Pflanzenschutzmittelrückständen für Deutschland vorgeschriebenen jeweils 93 Proben abgedeckt.

Der halbe Stichprobensatz von 94 Proben wurde grundsätzlich auch bei den Untersuchungen von Lebensmitteln auf andere Stoffgruppen berücksichtigt. Diese Stichprobengröße ermöglicht bei repräsentativer Probenahme eine hinreichend genaue Aussage über die mittlere Belastung (Mittelwert).

Wenn bereits aus vorangegangenen Untersuchungen eine nach den oben definierten Kriterien ausreichende Probenzahl vorlag, wird für die Verfolgung von zeitlichen Trends in den Mittelwerten nur eine Stichprobengröße von 47 Proben erhoben.

Die Anzahl der Untersuchungen im zielorientierten Projekt-Monitoring ergab sich aus den speziellen Fragestellungen und den zur Verfügung stehenden Kapazitäten in den Ländern. Dabei wurden die o. g. biometrischen Aspekte berücksichtigt.

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 9.548 Untersuchungen an 7.709 Proben von Lebensmitteln im Warenkorb- (5.744 Proben) und Projekt-Monitoring (1.965 Proben) vorgenommen. Entsprechend dem Marktangebot stammten im Warenkorb-Monitoring 435 Proben (7,6 %) aus der ökologischen Landwirtschaft. Die höchsten Anteile aus ökologischer Produktion waren bei Buchweizenkörnern (60 %) und Sojabohnen (45 %) zu verzeichnen.

Der Anteil der Lebensmittel tierischer bzw. pflanzlicher Herkunft am Gesamtprobenaufkommen ist der Abbildung 5.1 zu entnehmen. Die Anteile der aus dem In- bzw. Ausland stammenden Lebensmittel zeigt Abbildung 5.2. Bedingt durch die Lebensmittelauswahl wurden ähnlich wie im Jahr 2010 und in den Vorjahren auch im Jahr 2011 wesentlich mehr einheimische Erzeugnisse

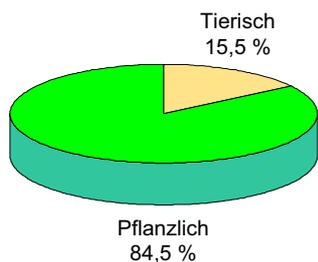


Abb. 5.1 Probenanteile Tierisch/Pflanzlich

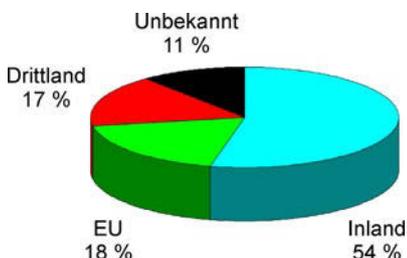


Abb. 5.2 Probenanteile nach Herkunft

und dafür weniger Produkte aus anderen Mitgliedstaaten der EU und Drittstaaten untersucht.

In Tabelle 5.1 und Tabelle 5.2 ist die Anzahl der Untersuchungen für die Warenkorb-Lebensmittel bzw. für das Projekt-Monitoring nach Herkunft der Erzeugnisse aufgeschlüsselt.

Im Warenkorb-Monitoring wurde die geplante Anzahl an Untersuchungen bei den meisten Lebensmitteln erfüllt und teilweise sogar deutlich überschritten. Die bei einigen Lebensmitteln aufgetretenen Probendefizite ergaben sich u. a. aus Schwierigkeiten der Verfügbarkeit des Erzeugnisses bei der Probenahme (z. B. bei Hasenfleisch, Sojabohne und Wildpilze).

Im Projekt-Monitoring wurde die vorgesehene Anzahl an Untersuchungen bei drei Themenbereichen erfüllt und im Projekt 1 „Pflanzenschutzmittelrückstände in Zitrusfrüchten mit und ohne Schale“ deutlich um 34 % überschritten (s. Tab. 5.2). In den Projekten 4 „Cadmium und Aluminium in Sojamilcherzeugnissen“ und 5 „Furan in Frühstückscerealien“ lag die Erfüllung des Untersuchungsplans bei 81 % bzw. 85 %.

5.2 Bedarfsgegenstände

Zur Untersuchung von Spielwaren und Schmuck für Kinder wurden 496 Proben für das Jahr 2011 geplant (s. Tab. 5.3).

Die Festlegung der Probenzahlen für die einzelnen Erzeugnisgruppen geht grundsätzlich auf die im Abschnitt 5.1 beschriebenen Konzepte zur Untersuchung von mindestens 94 bzw. 47 Proben zurück.

Tabelle 5.3 gibt einen Überblick über die Anzahl der Proben und Herkunft der Erzeugnisse. Entsprechend dem Marktangebot stammten die Erzeugnisse mit bekannter Herkunft hauptsächlich aus dem Inland.

Mit den 501 Proben von Spielwaren und Schmuck für Kinder wurde das Ziel des Untersuchungsplans insgesamt erreicht.

Da die verschiedenfarbigen Bestandteile einer Probe bei Fingerfarben, Knete, Kreide, Wasserfarben und Buntstiften (Farbüberzug und Mine) gesondert als Teilproben analysiert wurden, ist die Anzahl der Datensätze zu den einzelnen Elementen in der Ergebnisdarstellung im Abschnitt 6.2 größer als die in Tabelle 5.3 aufgeführte Probenzahl.

5.3 Kosmetische Mittel

Für das Monitoring von kosmetischen Mitteln wurden 504 Untersuchungen für das Jahr 2011 vorgesehen (s. Tab. 5.4).

Die Festlegung der Probenzahlen für die einzelnen Erzeugnisgruppen von kosmetischen Mitteln folgte im Wesentlichen ebenfalls dem im Abschnitt 5.1 beschriebenen Konzept zur Untersuchung von mindestens 94 Proben. Da für die Vielfalt der auf dem Markt angebotenen, im Jahr 2011 zu untersuchenden Produkte aber bisher nur wenige Daten vorlagen, wurde das gemäß AVV Monitoring 2011–2015 zur Verfügung stehende Kontingent von 500 Proben genutzt, die Probenzahlen aller drei Erzeugnisgruppen im Rahmen der gegebenen Laborkapazitäten zu erhöhen und damit eine Verbesserung der statistischen Genauigkeit der Ergebnisse zu ermöglichen (s. Tab. 5.4).

In der Tabelle 5.4 ist die Probenzahl auch nach der Herkunft der kosmetischen Mittel aufgeschlüsselt. Entsprechend dem Marktangebot stammte etwa die Hälfte der Erzeugnisse aus dem Inland.

Insgesamt wurden 589 Proben von kosmetischen Mitteln untersucht. Damit wurden 17 % mehr Untersuchungen durchgeführt als ursprünglich geplant.

Da bei den Erzeugnissen verschiedenfarbige Teilproben einer Probe einzeln analysiert wurden, ist die Anzahl der Datensätze zu den einzelnen Elementen in der Ergebnisdarstellung im Abschnitt 6.3 teilweise größer als die in Tabelle 5.4 aufgeführte Probenzahl.

Tab. 5.1 Untersuchungszahlen (n) und Herkunft der Warenkorb-Lebensmittel^a

Herkunft	Inland		EU		Drittland		Unbekannt		Gesamt	Geplante Unter- suchungen ^c	Erfüllung Unter- suchungsplan
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	n	%
Camembertkäse	67	56,8	50	42,4			1	0,8	118	95	124
Hase Fleischteilstück	32	47,1	4	5,9	32	47,1			68	95	72
Huhn/Hähnchen Fleischteilstück	350	86,8	36	8,9			17	4,2	403	295	137
Huhn/Hähnchen Leber	350	92,8	9	2,4			18	4,8	377	295	128
Pangasius Filet ^b	99	27,7	7	2,0	233	65,1	19	5,3	358	285	126
Thunfisch Filet ^b	85	52,8	5	3,1	29	18,0	42	26,1	161	145	111
Birne	23	10,6	110	50,9	73	33,8	10	4,6	216	190	114
Brombeere	218	74,9	40	13,7	22	7,6	11	3,8	291	285	102
Buchweizenkörner	95	33,5	12	4,2	114	40,1	63	22,2	284	285	100
Endivie	139	70,6	50	25,4			8	4,1	197	190	104
Erdnuss (geröstet, mit Schale) ^b	95	22,8			239	57,5	82	19,7	416	380	109
Feldsalat	90	48,6	91	49,2			4	2,2	185	190	97
grüne Bohne	101	55,2	30	16,4	47	25,7	5	2,7	183	190	96
Johannisbeere	193	88,1	7	3,2			19	8,7	219	190	115
Karotte	266	73,1	71	19,5	19	5,2	8	2,2	364	240	152
Kartoffel	109	54,5	31	15,5	40	20,0	20	10,0	200	190	105
Kirsche	83	41,3	64	31,8	45	22,4	9	4,5	201	190	106
Kirschschaft/Kirschnektar	158	77,8	1	0,5	2	1,0	42	20,7	203	190	107
Kürbis	228	86,7	17	6,5	1	0,4	17	6,5	263	285	92
Kürbiskern (ungeröstet, ohne Schale)	77	32,8	29	12,3	59	25,1	70	29,8	235	190	124
Lauchzwiebel	238	68,6	59	17,0	16	4,6	34	9,8	347	285	122
Mandel (ohne Schale, ungeröstet) ^b	35	17,8	10	5,1	94	47,7	58	29,4	197	190	104
Orange ^b	2	1,3	137	90,7	11	7,3	1	0,7	151	140	108
Pfeffer (schwarz, gemahlen) ^b	154	50,0	9	2,9	16	5,2	129	41,9	308	285	108
Reis (Naturreis) ^b	17	17,0	14	14,0	14	14,0	55	55,0	100	95	105
Roggenmehl	63	96,9	1	1,5			1	1,5	65	50	130
Salatgurke	51	25,9	125	63,5	4	2,0	17	8,6	197	190	104
Sesam	74	37,8	2	1,0	41	20,9	79	40,3	196	190	103
Sojabohne ^b	15	15,5	3	3,1	70	72,2	9	9,3	97	190	51
Spinat (frisch/tiefgefroren)	107	52,7	43	21,2	2	1,0	51	25,1	203	190	107
Vollbier untergärig	136	94,4	7	4,9			1	0,7	144	100	144
Weizenmehl	270	84,6	4	1,3			45	14,1	319	285	112
Wildpilz	39	33,6	39	33,6	36	31,0	2	1,7	116	145	80
Zitrone ^b	2	1,0	166	82,6	28	13,9	5	2,5	201	190	106
Gesamt	4.061	53,6	1.283	16,9	1.287	17,0	952	12,6	7.583	6.920	110

^a Durch Rundung ergeben sich nicht immer 100 %.

^b Bei den gekennzeichneten Lebensmitteln entspricht die Herkunftsangabe Inland in der Regel nicht dem Ursprungsland des Ausgangsproduktes, sondern dem Staat, in dem das Produkt verarbeitet bzw. abgepackt wurde.

^c Geplante Untersuchungen gemäß Handbuch zum Monitoring 2011 (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Tab. 5.2 Untersuchungszahlen (n) und Probenherkunft im Projekt-Monitoring^a

Herkunft	Inland		EU		Drittland		Unbekannt		Gesamt	Geplante Untersuchungen ^b	Erfüllung Untersuchungsplan
	n	%	n	%	n	%	n	%			
P01 – Pflanzenschutzmittelrückstände in Zitrusfrüchten mit und ohne Schale			406	57,6	289	41,0	10	1,4	705	526	134
P02 – Patulin in Birnen- und Apfelsäften (klar und trüb) von regionalen Kleinerzeugern und Direktvermarktern	368	97,9	2	0,5	2	0,5	4	1,1	376	365	103
P03 – Deoxynivalenol in trockenen Backwaren	346	79,9	28	6,5	14	3,2	45	10,4	433	445	97
P04 – Cadmium und Aluminium in Sojamilcherzeugnissen	159	70,0	25	11,0	5	2,2	38	16,7	227	280	81
P05 – Furan in Frühstückscerealien	198	88,4	7	3,1	0	0,0	19	8,5	224	265	85
Gesamt	1.071	54,5	468	23,8	310	15,8	116	5,9	1.965	1.881	104

^a Durch Rundung ergeben sich nicht immer 100 %.

^b Geplante Untersuchungen gemäß Handbuch zum Monitoring 2011 (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Tab. 5.3 Probenzahlen (n) und Herkunft der Bedarfsgegenstände^a

Herkunft	Inland		EU		Drittland		Unbekannt		Gesamt	Geplante Probenzahl ^b	Erfüllung Untersuchungsplan
	n	%	n	%	n	%	n	%			
Schmuck aus Metall/Edelmetall	48	32,2			46	30,9	55	36,9	149	158	94
Wasserfarben/Tuschkasten	51	49,0	12	11,5	3	2,9	38	36,5	104	101	103
Fingerfarben	10	47,6	7	33,3	2	9,5	2	9,5	21	50	68
Knete	6	46,2			6	46,2	1	7,7	13		
Buntstifte (Farbüberzug und Mine)	54	33,1	11	6,7	37	22,7	61	37,4	163	137	119
Kreide	2	3,9			22	43,1	27	52,9	51	50	102
Gesamt	171	34,1	30	6,0	116	23,2	184	36,7	501	496	101

^a Durch Rundung ergeben sich nicht immer 100 %.

^b Geplante Untersuchungen gemäß Handbuch zum Monitoring 2011 (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Tab. 5.4 Probenzahlen (n) und Herkunft der kosmetischen Mittel^a

Herkunft	Inland		EU		Drittland		Unbekannt		Gesamt	Geplante Probenzahl ^b	Erfüllung Untersuchungsplan
	n	%	n	%	n	%	n	%			
Kosmetisches Mittel	n	%	n	%	n	%	n	%	n	n	%
Creme-Make-up/ Tönungscreme Camouflage	111	58,4	36	18,9	15	7,9	28	14,7	190	157	121
Schminke Theaterschminke/ Karnevalsschminke	75	46,9	3	1,9	26	16,3	56	35,0	160	144	111
Lippenstift/-rouge Lippenpuder Lippenkonturenstift	98	41,0	50	20,9	19	7,9	72	30,1	239	203	118
Gesamt	284	48,2	89	15,1	60	10,2	156	26,5	589	504	117

^a Durch Rundung ergeben sich nicht immer 100 %.

^b Geplante Untersuchungen gemäß Handbuch zum Monitoring 2011 (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>)

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zu den im Monitoring 2011 untersuchten Warenkorb-Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und kosmetischen Mitteln vorgestellt. Auf nähere Erläuterungen, Hintergrundinformationen und Definitionen zu Fachbegriffen und zu den untersuchten Stoffen wird hierbei verzichtet. Diese sind im Glossar am Ende des Berichts dargestellt.

Alle in diesem Bericht getroffenen Aussagen zur Rückstands- und Kontaminationssituation der Lebensmittel und kosmetischen Mittel sowie zur Freisetzung von Halb- und Schwermetallen aus Bedarfsgegenständen beziehen sich ausschließlich auf die im Jahr 2011 im Monitoring untersuchten Erzeugnis-Stoff-Kombinationen.

Die meisten der untersuchten Stoffe bzw. Stoffgruppen sind auch noch in anderen Erzeugnissen enthalten, die nicht Gegenstand des Monitorings 2011 waren. Da in einem Monitoringjahr stets nur ein Teil des Warenkorbs untersucht werden kann, sind die jährlichen Ergebnisse nicht geeignet zur Abschätzung der Gesamtexposition gegenüber diesen Stoffen.

Bei der Berichterstattung wurden Schwerpunkte gesetzt, so dass nicht alle gesundheitlich unerwünschten Stoffe berücksichtigt wurden. Die Ergebnisse zu diesen und auch zu anderen untersuchten Stoffen sind im Tabellenband zum Monitoring 2011 dargestellt (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Der in diesem Bericht verwendete Begriff „Höchstgehaltüberschreitung“ bezeichnet Proben mit Gehalten, die rein numerisch über den gesetzlich festgelegten Höchstgehalten liegen. Eine rechtliche Beanstandung erfolgt erst, wenn auch unter Berücksichtigung der Messunsicherheit eine Überschreitung vorliegt.

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 Analyse-methode 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.

6.1 Lebensmittel

6.1.1 Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel

Im Lebensmittel-Monitoring werden in jedem Jahr Untersuchungen auf Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln durchgeführt. Dabei wird auch das koordinierte Kontrollprogramm der EU (KKP) berücksichtigt.

Bei der Auswahl der in jedem Lebensmittel zu analysierenden Stoffe werden insbesondere berücksichtigt:

- die Ergebnisse früherer Kontrollprogramme hinsichtlich positiver Befunde,
- Höchstgehaltüberschreitungen und Ausschöpfung toxikologischer Grenzwerte,
- Meldungen im Schnellwarnsystem der EU,
- die Zulassung bzw. potenzielle Möglichkeit von Pflanzenschutzanwendungen mit Wirkstoffen, von denen sich diese Rückstände ableiten und
- die Vorgaben des Kontrollprogramms der Gemeinschaft.

Im Hinblick auf die zulässigen Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs galten für alle im Warenkorb-Monitoring 2011 auf Pestizidrückstände untersuchten Lebensmittel die Regelungen der Verordnung (EG) Nr. 396/2005²⁷. Die einzige Ausnahme hiervon bildete

²⁷Verordnung (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

Pangasius, auf den die Regelungen der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV)²⁸ angewendet wurden, da in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 noch keine Höchstgehalte für Fische festgelegt sind.

6.1.1.1 Lebensmittel tierischer Herkunft

Aus den in der AVV Monitoring 2011–2015 für das Jahr 2011 vorgesehenen Erzeugnisgruppen wurden Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen sowie Pangasius untersucht. Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen waren gleichzeitig auch Gegenstand des KKP.

Alle Erzeugnisse wurden schwerpunktmäßig auf die im KKP geforderten Stoffe sowie auf einige weitere, insbesondere ubiquitär vorkommende persistente chlororganische Verbindungen analysiert, die in der Vergangenheit intensiv angewendet wurden und über die Umweltkontamination in die Nahrungskette gelangt sind. Das Fleisch und die Leber von Huhn bzw. Hähnchen wurden auf bis zu 89 Stoffe (Ausgangssubstanz und/oder Abbau- und Umwandlungsprodukte) und Pangasius auf bis zu 114 Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln untersucht.

Die Ergebnisse für die Lebensmittel tierischer Herkunft sind in den Tabellen 6.1 und 6.2 zusammengefasst.

Im Fleisch und in der Leber von Huhn bzw. Hähnchen wurden nur Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen festgestellt. Häufiger, d. h. in mehr als 10 % von mindestens 50 darauf untersuchten Proben, wurde lediglich das DDT-Abbauprodukt p,p'-DDE in der Leber von Huhn bzw. Hähnchen quantifiziert (s. Tab. 6.1)²⁹. Im Fleisch von Huhn bzw. Hähnchen wurden nur HCB in einer und p,p'-DDE in zwei Proben quantifiziert, somit kein Stoff in mehr als 10 % der Proben bestimmt.

Die positiven Befunde in Pangasius wurden durch das Insektizid Chlorpyrifos und vor allem durch das Herbizid Trifluralin dominiert. Daneben wurden verschiedene persistente chlororganische Verbindungen quantifiziert, am häufigsten wieder p,p'-DDE. Die Befunde an

und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates, ABl. L 70 vom 16.03.2005, S. 1.

²⁸Verordnung über Höchstmengen an Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Düngemitteln und sonstigen Mitteln in oder auf Lebensmitteln (Rückstands-Höchstmengenverordnung – RHmV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Oktober 1999 (BGBl. I S. 2082, ber. 2002 S. 1004), zuletzt geändert durch Art. 3 VO zur Begrenzung von Kontaminanten und zur Änd. und Aufheb. anderer lebensmittelrechtl. VOen vom 19. 3. 2010 (BGBl. I S. 286).

²⁹Die Ergebnisse zu anderen untersuchten Stoffen sind im Tabellenband zum Monitoring 2011 dargestellt (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Tab. 6.1 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln tierischer Herkunft, Teil 1

Lebensmittel	Anzahl quantifizierter Stoffe	Davon in mehr als 10 % von mindestens 50 Proben, die auf diese Stoffe untersucht wurden:
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	2	–
Huhn/Hähnchen (Leber)	7	p,p'-DDE (12 %)
Pangasius	12	Trifluralin (29 %), Chlorpyrifos (19 %), p,p'-DDE (11 %)

Chlorpyrifos und vor allem an Trifluralin bestätigen die mehrfachen Meldungen im europäischen Schnellwarnsystem für Lebensmittel und Futtermittel (RASFF) aus den letzten Jahren³⁰.

In der Mehrzahl der Proben vom Fleisch (98 %) und von der Leber (83 %) von Huhn bzw. Hähnchen sowie von Pangasius (69 %) wurden keine Rückstände quantifiziert (s. Tab. 6.2). Mehrfachrückstände wurden im Fleisch von Huhn bzw. Hähnchen nicht festgestellt. Auch in der Leber von Huhn bzw. Hähnchen war der Anteil mit Mehrfachrückständen relativ gering (7 %). Dagegen wurden in jeder zehnten Probe Pangasius Mehrfachrückstände bestimmt. Das Maximum lag bei fünf Stoffen in einer Leber-Probe, gefolgt von sechs Pangasius-Proben mit jeweils vier Rückständen.

Die Rückstandsgehalte waren im Fleisch und in der Leber von Huhn bzw. Hähnchen sehr gering. Die maximalen Gehalte lagen unter 0,001 mg/kg Leber bzw. 0,005 mg/kg Fleisch. In Pangasius wurden in der Regel auch relativ geringe Rückstandsgehalte von weniger als 0,01 mg/kg festgestellt. Ausnahmen hiervon sind die Trifluralin-Befunde bis maximal 0,19 mg/kg. In 13 von insgesamt 136 auf Trifluralin untersuchte Proben (9,6 %) mit Herkunft Vietnam war der zulässige Höchstgehalt für Trifluralin von 0,01 mg/kg überschritten. Auf der Grundlage des gegenwärtigen Kenntnisstands über die Toxizität von Trifluralin ist nach Auffassung des BfR bei diesen Rückstandsgehalten aber keine akute gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten.

Weitere Höchstgehaltüberschreitungen wurden in den untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft nicht festgestellt.

³⁰<https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/index.cfm?event=searchResultList>.

Tab. 6.2 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln tierischer Herkunft, Teil 2

Lebensmittel	Probenzahl	Proben ohne quantifizierte Gehalte		Proben mit quantifizierten Gehalten \leq HG*		Proben mit Gehalten $>$ HG*		Mehrfachrückstände		
		Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	gesamt [%]	mit mehr als 5 Stoffen [%]	Maximum (Anzahl)
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	123	120	97,6	3	2,4	–	–	–	–	–
Huhn/Hähnchen (Leber)	100	83	83,0	17	17,0	–	–	7	–	5 (1×)
Pangasius	215	148	68,8	54	25,0	13	6,0	10	–	4 (6×)

*HG – Höchstgehalt nach RHMV

Fazit

Nur drei Proben (2 %) des untersuchten Fleisches von Huhn bzw. Hähnchen und 17 Proben (17 %) der Leber von Huhn bzw. Hähnchen wiesen geringe Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln auf. Wie in vielen anderen Lebensmitteln tierischer Herkunft wurden auch in diesen Erzeugnissen hauptsächlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen bestimmt, die in der Vergangenheit intensiv angewendet wurden und immer noch über die Umweltkontamination in die Nahrungskette gelangen. In Pangasius wurden neben Vertretern persistenter chlororganischer Verbindungen vor allem Chlorpyrifos und Trifluralin festgestellt. In 9,6 % der auf Trifluralin untersuchten Pangasius-Proben aus Vietnam war der zulässige Höchstgehalt von 0,01 mg/kg überschritten. Weitere Höchstgehaltüberschreitungen wurden in den untersuchten Erzeugnissen nicht festgestellt. Die Rückstände ergaben keine Anhaltspunkte für ein akutes Gesundheitsrisiko für den Verbraucher.

6.1.1.2 Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

21 Lebensmittel pflanzlicher Herkunft (s. Tab. 6.3) wurden aus den nach AVV Monitoring 2011–2015 für das Jahr 2011 vorgesehenen 15 Erzeugnisgruppen ausgewählt und auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln geprüft. Die Untersuchungen von Birnen, grünen Bohnen, Karotten, Kartoffeln, Orangen, Reis, Salatgurken, Spinat und Weizenmehl erfolgten gleichzeitig im Rahmen des KKP.

Die untersuchten Birnen-Proben wiesen das größte Spektrum an quantifizierten Pflanzenschutzmittelrückständen (65) auf, gefolgt von Johannisbeeren und Kirschen mit jeweils 57 sowie Salatgurken mit 50 Stoffen. In Johannisbeeren und Birnen war die Anzahl der Stoffe

am größten, die in mehr als 10 % von mindestens 50 darauf untersuchten Proben quantifiziert wurden. In Buchweizenkörnern und Kürbis war die Anzahl quantifizierter Stoffe am geringsten.

Wie in den Vorjahren dominierten in frischem Obst und Gemüse bei den quantifizierten Stoffen wieder die Rückstände von Mitteln zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten (Fungizide) bzw. von tierischen Schaderregern, insbesondere Insektizide und Akarizide.

Erwartungsgemäß wurden relativ häufig Imazalil und Thiabendazol in Orangen und Zitronen festgestellt, da diese als Oberflächenbehandlungsmittel zur Konservierung nach der Ernte angewendet werden.

Die Zitrusfrüchte wurden entsprechend den Rechtsvorschriften (Verordnung (EG) Nr. 396/2005) mit den Schalen analysiert. Bei den aktuellen Untersuchungen an Zitrusfrüchten mit und ohne Schale im Projekt-Monitoring 2011 (s. Abschn. 7.1) hat sich herausgestellt, dass das Fruchtfleisch als essbarer Anteil nur in etwas mehr als der Hälfte aller Proben Pflanzenschutzmittelrückstände über der Bestimmungsgrenze enthält. Da der überwiegende Teil der Rückstände in der Schale verbleibt, ergaben die quantifizierbaren Befunde für das Fruchtfleisch in den meisten Fällen wesentlich geringere Konzentrationen als in der gesamten Frucht.

Ähnlich wie bei den Getreideuntersuchungen in den Vorjahren wies Weizenmehl häufiger Rückstände des Wachstumsregulators Chlormequat und des Vorratsschutzmittels Pirimiphos-methyl auf.

Der Wachstumsregulator Ethepon bzw. dessen Abbauprodukt HEPA (2-Hydroxyethylphosphonsäure) wurde in fast allen darauf analysierten 20 Proben von Kirschsaf/-nektar quantifiziert. Der zulässige Höchstgehalt wurde nicht überschritten.

Tab. 6.3 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft, Teil 1

Lebensmittel	Anzahl quantifizierter Stoffe	Davon in mehr als 10 % von mindestens 50 Proben, die auf diese Stoffe untersucht wurden:	Quantifizierte Stoffe, deren Anwendung für die betreffende Kultur in Deutschland im Jahr 2011 nicht zugelassen war ^a :
Birne	65	Dithiocarbamate (65 %), Chlorpyrifos (27 %), Boscalid (26 %), Thiacloprid (22 %), Methoxyfenozid (18 %), Captan (16 %), Chlorantraniliprol (14 %), Trifloxystrobin (13 %), Diphenylamin (11 %), Pyraclostrobin (10 %)	
Brombeere	34	Cyprodinil (54 %), Fludioxonil (52 %), Boscalid (29 %), Fenhexamid (27 %), Pyraclostrobin (14 %), Thiacloprid (22 %)	Iprodion (2×), Pyrimethanil (1×)
Buchweizenkörner	3	–	Propamocarb (1×)
Endivie	41	Bromid (90 %), Boscalid (61 %), Azoxystrobin (17 %), Pyraclostrobin (15 %), alpha-Cypermethrin/Cypermethrin (15 %), Iprodion (13 %), Desmethylpirimicarb (11 %), Pirimicarb (11 %)	Cypermethrin (4×), Isoproturon (1×), Methylchlorphenoxyessigsäure (MCPA) (1×), Tebuconazol (1×)
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	15	Chlorpyrifos (15 %)	
Feldsalat	48	Bromid (77 %), Boscalid (49 %), Iprodion (44 %), Pyraclostrobin (30 %)	Pirimicarb (2×), Azoxystrobin (1×), Carbendazim (1×), Cyfluthrin/beta-Cyfluthrin (1×), Difenconazol (1×), Metribuzin (1×), Orthophenylphenol (1×), Thiophanatmethyl (1×)
grüne Bohne	46	Bromid (79 %), Boscalid (24 %), Iprodion (24 %), Dithiocarbamate (15 %), Cyprodinil (14 %)	Orthophenylphenol (1×), Pyraclostrobin (1×)
Johannisbeere	57	Fludioxonil (59 %), Cyprodinil (58 %), Thiacloprid (50 %), Trifloxystrobin (47 %), Boscalid (40 %), Pyraclostrobin (34 %), Myclobutanil (33 %), Fenhexamid (32 %), Pirimicarb (27 %), Quinoxifen (26 %), Kresoxim-methyl (23 %), Tebuconazol (15 %), Dithianon (14 %), Captan/Folpet (13 %)	Dithianon (6×), Difenconazol (5×), Fenoxycarb (3×), Tebufenozid (3×), Folpet (2×), Acetamiprid (1×), Captan (1×), Dimethoat/Omethoat (1×), Dimethomorph (1×), Dodin (1×), Imidacloprid (1×), Pyrimethanil (1×), Tolyfluanid (1×)
Karotte	29	Bromid (88 %), Boscalid (28 %), Difenconazol (21 %), Tebuconazol (18 %), Ethephon (15 %), Azoxystrobin (13 %), Linuron (12 %), Pendimethalin (12 %)	
Kartoffel	25	Chlorpropham (34 %), 3-Chloranilin ^c (11 %)	Dimethoat (1×), Pendimethalin (1×)
Kirsche	57	Acetamiprid (38 %), Boscalid (29 %), Omethoat (26 %), Cypermethrin (20 %), Fenhexamid (19 %), Thiacloprid (15 %), Pyraclostrobin (12 %), Dimethoat (11 %)	Thiabendazol (1×)
Kirschschaft/-nektar ^b	13	Dimethoat (29 %), Boscalid (27 %), Omethoat (24 %), Fenhexamid (13 %)	
Kürbis	8	–	
Lauchzwiebel	35	Dimethomorph (35 %), Boscalid (22 %), Iprodion (18 %), Cyprodinil (15 %), Azoxystrobin (13 %), Imidacloprid (13 %)	Chlorpyrifos (1×), Methiocarb (1×)
Orange	43	Imazalil (71 %), Chlorpyrifos (70 %), Pyriproxyfen (31 %), Bromid (23 %), Dithiocarbamate (16 %), Chlorpyrifos-methyl (15 %), Thiabendazol (12 %)	
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	17	Carbendazim (42 %), Metalaxyl (37 %), Cypermethrin (35 %)	

Lebensmittel	Anzahl quantifizierter Stoffe	Davon in mehr als 10 % von mindestens 50 Proben, die auf diese Stoffe untersucht wurden:	Quantifizierte Stoffe, deren Anwendung für die betreffende Kultur in Deutschland im Jahr 2011 nicht zugelassen war ^a :
Reis	23	Tricyclazol (28 %), Bromid (22 %), Pirimiphos-methyl (14 %), Piperonylbutoxid (13 %), Tebuconazol (11 %)	
Salatgurke	50	Bromid (77 %), Propamocarb (27 %), Cyprodinil (15 %)	
Spinat	41	Bromid (89 %), Dithiocarbamate (23 %), Lambda-Cyhalothrin (16 %), Boscalid (10 %)	Dimethoat/Omethoat (2×), Chlorpropham (1×), Cypermethrin (1×), Indoxacarb (1×), Pendimethalin (1×), Thiacloprid (1×)
Weizenmehl	16	Chlormequat (67 %), Pirimiphos-methyl (34 %)	
Zitrone	48	Pyriproxyfen (57 %), Chlorpyrifos (52 %), Imazalil (44 %), Fenbutatinoxid (22 %), Thiabendazol (15 %), Pyrimethanil (14 %), Hexythiazox (12 %), Chlorpyrifos-methyl (11 %), Prochloraz (11 %)	

^a übermittelte Bewertungen durch die Untersuchungseinrichtungen
^b Bei Untersuchung von Kirschnektar wurden die Gehalte auf Fruchtsaft umgerechnet
^c Metabolit von Chlorpropham

In den gleichzeitig untersuchten Kirschen wurden hingegen keine Rückstände von Ethephon festgestellt. Die Ethephon-Rückstände wurden mit Ausnahme von einer Probe Süßkirschennektar nur in Sauerkirschennektar bestimmt. Sie werden darauf zurückzuführen sein, dass die zur Saffherstellung vorgesehenen Früchte noch bis sieben Tage vor der Ernte mit Ethephon-Präparaten behandelt werden, um die maschinelle Ernte zu erleichtern.

Die häufigen positiven Befunde an Chlorpropham und dessen Abbauprodukt 3-Chloranilin in Kartoffeln sind auf die Anwendung von Chlorpropham zur Keimhemmung bei der Lagerung zurückzuführen. Chlorpropham kann jedoch durch Waschen und Schälen der Kartoffeln weitgehend entfernt werden.

In Endivien, Feldsalat, grünen Bohnen, Karotten, Orangen, Reis, Salatgurken und Spinat wurde häufig Bromid bestimmt. Bromid-Befunde erklären sich vielfach daraus, dass Bromid in den Pflanzen und im Erntegut natürlicherweise vorkommt und auch aus Düngemittelanwendungen stammen kann. Da mit der angewendeten Analysenmethode qualitativ nicht zwischen diesen Einträgen und möglichen Vorratsschutz- oder Bodenbehandlungen mit bromhaltigen Begasungsmitteln, wie Methylbromid, unterschieden werden kann, gestaltet sich die Beurteilung von Bromid-Befunden schwierig.

In Brombeeren, Buchweizenkörnern, Endivien, Feldsalat, grünen Bohnen, Johannisbeeren, Kartoffeln, Kirschen, Lauchzwiebeln und Spinat aus einheimischer Produktion wurden in einigen Fällen Stoffe mit Rückstandsgehalten über 0,01 mg/kg (untere analyti-

sche Bestimmungsgrenze) quantifiziert, für die in der entsprechenden Kultur im Jahr 2011 in Deutschland keine Pflanzenschutzmittelanwendung zugelassen war (s. Tab. 6.3). Dabei wurden Befunde zu Bromid, die natürlichen Ursprungs gewesen sein können, sowie Rückstände persistenter chlororganischer Verbindungen wie DDT, Dieldrin, Endrin, HCB und Heptachlor, deren Vorkommen in Erzeugnissen aus deutscher Herkunft auf Altlasten und somit Umweltkontaminationen zurückzuführen sind, nicht berücksichtigt.

Insgesamt wurden 61 Verdachtsfälle in 56 Proben (3 %) der insgesamt 1.720 Proben pflanzlichen Ursprungs aus Deutschland identifiziert, am häufigsten bei Johannisbeeren, Feldsalat, Endivien und Spinat.

Diese Verdachtsfälle können jedoch nur als Indiz für eine nicht zugelassene Anwendung dienen, da es immer auch Fälle geben wird, in denen bei Rückständen über 0,01 mg/kg keine unzulässige Anwendung vorlag (z. B. wegen zugelassener Anwendung in der vorherigen oder benachbarten Kultur, Behandlung von Jungpflanzen und Saatgut im Ausland, Altlasten, falscher Herkunftsangabe) oder umgekehrt auch bei geringeren Gehalten eine unzulässige Anwendung stattgefunden haben kann. Verdachtsfälle sind also stets einer Einzelfallprüfung durch die zuständigen Behörden in den Ländern zu unterziehen.

Die allgemeine Rückstandssituation in den einzelnen Lebensmitteln ist in Tab. 6.4 dargestellt. Bei Buchweizenkörnern, gerösteten Erdnüssen und Kürbis waren mehr als 77 % der Proben ohne quantifizierte Rückstände; bei Kartoffeln, Kirschsaff/-nektar und Reis war das in mehr als 50 % der Proben der Fall.

Tab. 6.4 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft, Teil 2

Lebensmittel	Probenzahl	Proben ohne quantifizierte Gehalte		Proben mit quantifizierte Gehalten \leq HG ^a		Proben mit Gehalten $>$ HG ^a		Mehrfachrückstände		
		Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	gesamt [%]	mit mehr als 5 Stoffen [%]	Maximum (Anzahl)
Birne	216	16	7,4	199	92,1	1	0,5	78	16	12 (4×)
Brombeere	192	31	16,1	157	81,8	4	2,1	69	5	8 (1×)
Buchweizenkörner	87	85	97,7	2	2,3	–	–	1	–	2 (1×)
Endivie	119	5	4,2	111	93,3	3	2,5	70	15	10 (1×)
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	174	135	77,6	34	19,5	5	2,9	5	–	5 (1×)
Feldsalat	201	13	6,5	182	90,5	6	3,0	63	5	7 (1×)
grüne Bohne	183	38	20,8	140	76,5	5	2,7	44	2	8 (1×)
Johannisbeere	219	15	6,8	199	90,9	5	2,3	88	45	12 (5×)
Karotte	211	60	28,4	150	71,1	1	0,5	43	6	8 (3×)
Kartoffel	200	100	50,0	100	50,0	–	–	19	2	7 (2×)
Kirsche	201	13	6,5	184	91,5	4	2,0	72	6	8 (1×)
Kirschschaft/-nektar ^b	98	51	52,0	47	48,0	–	–	26	3	7 (1×)
Kürbis	183	170	92,9	13	7,1	–	–	–	–	–
Lauchzwiebel	203	51	25,1	148	72,9	4	2,0	37	3	12 (1×)
Orange	154	13	8,4	137	89,0	4	2,6	81	7	9 (1×)
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	95	35	36,8	59	62,1	1	1,1	52	4	7 (2×)
Reis	125	66	52,8	56	44,8	3	2,4	22	–	5 (1×)
Salatgurke	197	65	33,0	129	65,5	3	1,5	39	5	13 (1×)
Spinat	218	21	9,6	186	85,3	11	5,0	44	1	7 (1×)
Weizenmehl	94	24	25,5	69	73,4	1	1,1	48	1	6 (1×)
Zitrone	201	46	22,9	150	74,6	5	2,5	69	17	13 (1×)

^a HG – Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005

^b Bei Untersuchung von Kirschnektar wurden die Gehalte auf Fruchtsaft umgerechnet.

Die höchsten Anteile mit quantifizierten Rückständen ($>$ 80 %) wurden in Birnen, Brombeeren, Endivien, Feldsalat, Johannisbeeren, Kirschen, Orangen und Spinat festgestellt. Mit Ausnahme von Spinat wurden in diesen Erzeugnissen und in Zitronen auch insgesamt am häufigsten Mehrfachrückstände festgestellt (s. Tab. 6.4). Die höchste Anzahl waren 13 Stoffe in je einer Probe Salatgurken und Zitronen.

In Buchweizenkörnern, Kartoffeln, Kirschschaft/-nektar und Kürbis wurden im Monitoring 2011 keine Höchstgehaltüberschreitungen festgestellt. Mit Ausnahme von

Spinat (5 %) lag der Probenanteil mit Rückständen über den zulässigen Höchstgehalten bei allen anderen Erzeugnissen im Bereich zwischen 0,5 und 3,0 %.

Ein Vergleich der Befunde aus dem Jahr 2011 bietet sich für eine Reihe der Erzeugnisse mit den Ergebnissen aus dem Monitoring 2008 an. Im Hinblick auf die Anteile ohne und mit quantifizierten Rückständen hat sich an der Rückstandssituation in Salatgurken wenig verändert. Bei Reis wurde eine deutliche Verringerung des Anteils mit positiven Befunden konstatiert. Dagegen war der Anteil mit quantifizierten Gehalten in Birnen,

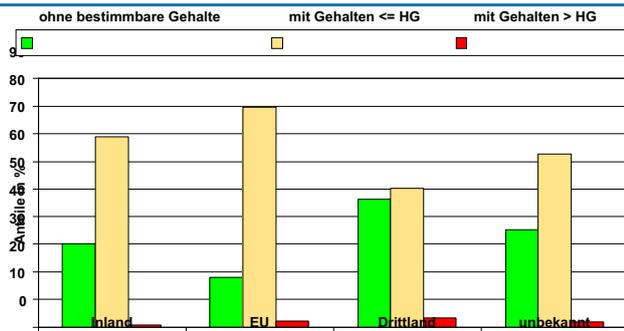


Abb. 6.1 Pflanzenschutzmittelrückstände in pflanzlichen Lebensmitteln nach Herkunft

grüne Bohnen, Johannisbeeren, Karotten und insbesondere in Kartoffeln und Spinat höher als im Jahr 2008. Das ist sicherlich auch auf die permanente Verbesserung der Analytik zurückzuführen, mit der heute mehr Stoffe und niedrigere Konzentrationen bestimmt werden können. Hinsichtlich der Anteile mit Mehrfachrückständen ist bei diesen Erzeugnissen mit Ausnahme von Reis insgesamt eine Zunahme gegenüber 2008 zu verzeichnen.

Außer bei Karotten, Salatgurken und Spinat war der Probenanteil mit Höchstgehaltüberschreitungen (s. Tab. 6.4) bei den anderen, letztmalig im Monitoring 2008 untersuchten Erzeugnissen (Birnen, grüne Bohnen, Johannisbeeren, Kartoffeln, Reis) im Jahr 2011 unverändert oder geringer, bedingt auch durch die Harmonisierung der europäischen Gesetzgebung im Jahr 2008. Salatgurken wiesen eine geringfügig höhere Überschreitungsquote von 1,5 % (drei Proben) im Jahr 2011 gegenüber 1,1 % (eine Probe) im Jahr 2008 auf. In Karotten wurde im Jahr 2011 eine Höchstgehaltüberschreitung (0,5 %) konstatiert. Nur bei Spinat war eine auffällige Zunahme der Höchstgehaltüberschreitungen von 1,9 % (zwei Proben) im Jahr 2008 auf 5,0 % (elf Proben) im Jahr 2011 zu verzeichnen, die ausschließlich in frischem Spinat festgestellt wurden.

Vergleicht man bei den Erzeugnissen pflanzlichen Ursprungs die Probenanteile ohne und mit Rückständen unter und über den Höchstgehalten, so zeigt sich in Abb. 6.1, dass – wie schon in den Vorjahren – die Anteile mit Höchstgehaltüberschreitungen im Jahr 2011 bei den Erzeugnissen aus Deutschland (1,0 %) im Vergleich zu Produkten aus anderen EU-Staaten (2,5 %) und aus Drittländern (3,2 %) geringer waren.

Die Stoffe, deren Gehalte über dem zulässigen Höchstwert lagen, sind in Tab. 6.5 mit Angabe des Herkunftsstaates dargestellt. Auffällig waren hierbei die Wirkstoffe Dimethoat/Omethoat (viermal in Kirschen, je zweimal in Endivien und Johannisbeeren, einmal in

Spinat), Chlorpyrifos (je dreimal in Erdnüssen und Feldsalat, einmal in Lauchzwiebeln), Dithiocarbamate (achtmal in Spinat) und Thiocloprid (dreimal in Spinat, zweimal in Salatgurken).

Im Ergebnis der Expositionsabschätzung und verfeinerten Risikobewertung durch das BfR wurde festgestellt, dass Rückstandsgehalte von

- Dimethoat/Omethoat in einer Probe Spinat, zwei Proben Süßkirschen und einer Probe Sauerkirschen, sowie
- Heptachlor in einer Probe gerösteter Erdnüsse

auf einem Niveau lagen, bei dem entweder die akute Referenzdosis (ARfD) oder im Falle von Heptachlor, für das keine ARfD abgeleitet wurde, die duldbare tägliche Aufnahmemenge (ADI) zu mehr als 100 % ausgeschöpft war (s. Tab. 6.5). Bei den ermittelten Rückstandsgehalten war nach Auffassung des BfR aufgrund des gegenwärtigen Kenntnisstands eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung möglich.

Im Falle von Dimethoat und Omethoat ist anzumerken, dass die Rückstandsgehalte bei der üblichen Verarbeitung der betroffenen Erzeugnisse praktisch nicht beeinflusst werden. Dadurch bewirkt die verzehrfertige Vorbereitung von Spinat keine wesentliche Verminderung der Gehalte dieser Wirkstoffe. Gleiches gilt auch für Sauerkirschen. Für Süß- und Sauerkirschen liegen außerdem keine differenzierten Verzehrangaben vor, so dass die Expositionsabschätzung nur allgemein für Kirschen unter identischen Annahmen erfolgt.

Bei Heptachlor wurde einmal der Rückstandshöchstgehalt in gerösteten Erdnüssen überschritten. In Ermangelung ausreichender Daten zur Ableitung einer ARfD musste die akute Risikobewertung sehr konservativ durchgeführt werden und ist nur von begrenzter Aussagekraft. Der zulässige Höchstgehalt ist bereits auf die Höhe der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg herabgesetzt worden, weil eine Behandlung mit diesem Wirkstoff nicht vorgesehen ist. Im Falle von Heptachlor, das weltweit schon lange nicht mehr angewendet wird (POP-Konvention³¹), sind Rückstände vermutlich auf Umweltkontaminationen zurückzuführen.

Bei allen anderen Rückstandsgehalten, auch denen über den gesetzlich festgelegten Höchstwerten, war eine akute Gesundheitsgefährdung für Verbraucher praktisch ausgeschlossen.

³¹Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe, s. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/pop_konvention.pdf und <http://chm.pops.int/>

Tab. 6.5 Überschreitungen der Höchstgehalte bzw. akuten Referenzdosis bei Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft

Lebensmittel	Stoff	HG ^a [mg/kg]	> HG ^b (Herkunft)	> ARfD ^c (Herkunft)
Birne	Chlormequat	0,1	1 (Spanien)	
Brombeere	Bifenazat	0,01	1 (Mexiko)	
	Carbaryl	0,05	1 (Mexiko)	
	Spinosad	0,3	2 (Italien)	
Endivie	Dimethoat/Omethoat	0,02	2 (Deutschland)	
	Flonicamid	0,05	1 (Italien)	
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	Chlorpyrifos	0,05	3 (2× China, 1× unbekannt)	
	Glyphosat	0,1	1 (China)	
	Heptachlor	0,01	1 (Israel)	1 ^d (Israel)
Feldsalat	Bromid	50	1 (Belgien)	
	Chlorfenvinphos	0,02	1 (Frankreich)	
	Chlorpyrifos	0,05	3 (Italien)	
	Thiophanat-methyl	0,1	1 (Deutschland)	
grüne Bohne	Endosulfan	0,05	1 (Marokko)	
	Flutriafol	0,05	1 (Marokko)	
	Propamocarb	0,1	1 (Italien)	
	Tau-Fluvalinat	0,1	1 (Spanien)	
	Thiophanat-methyl	0,1	1 (Ägypten)	
Johannisbeere	Difenoconazol	0,2	1 (Deutschland)	
	Dimethoat/Omethoat	0,02	2 (1× Deutschland, 1× unbekannt)	
	Oxydemeton-methyl	0,01	1 (Deutschland)	
	Tebufenozid	0,05	1 (Deutschland)	
Karotte	Procymidon	0,02	1 (unbekannt)	
Kirsche	Dimethoat/Omethoat	0,2	4 (2× Italien, 1× Deutschland, 1× unbekannt)	3 (1× Italien, 1× Deutschland, 1× unbekannt)
Lauchzwiebel	Chlorpyrifos	0,05	1 (Italien)	
	Propamocarb	0,1	1 (Italien)	
	Pyrimethanil	0,05	1 (Italien)	
	Tolclofos-methyl	0,05	1 (Italien)	
Orange	Malathion	0,02	3 (2× Spanien, 1× Türkei)	
	Orthophenylphenol	5	1 (Spanien)	
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	Carbendazim	0,1	1 (unbekannt)	
Reis	Bromid	50	1 (Thailand)	
	Deltamethrin	2	1 (unbekannt)	
	Isoprothiolan	0,01	1 (unbekannt)	
Salatgurke	Dieldrin	0,02	1 (Spanien)	
	Thiacloprid	0,3	2 (1× Deutschland, 1× unbekannt)	
Spinat	Azoxystrobin	0,05	1 (Italien)	
	Dimethoat/Omethoat	0,02	1 (Deutschland)	1 (Deutschland)
	Dimethomorph	0,1	2 (Deutschland)	
	Dithiocarbamate	0,05	8 (6× Deutschland, 2× unbekannt)	

Lebensmittel	Stoff	HG ^a [mg/kg]	> HG ^b (Herkunft)	> ARfD ^c (Herkunft)
	Iprodion	0,02	3 (2× Deutschland, 1× Spanien)	
	Lambda-Cyhalothrin	0,5	1 (Spanien)	
	Pyraclostrobin	0,5	1 (Deutschland)	
	Thiacloprid	0,02	3 (Deutschland)	
Weizenmehl (Weizenvollkornmehl)	Orthophenylphenol	0,05 ^e	1 (Deutschland)	
Zitrone	Bendiocarb	0,01	1 (Spanien)	
	Brompropylat	0,01	2 (Türkei)	
	Diphenylamin	0,05	1 (Mauritius)	
	Malathion	0,02	1 (Türkei)	
	Parathion-methyl	0,02	1 (Türkei)	

^a HG – Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005

^b übermittelte Bewertungen durch die Untersuchungseinrichtungen; betrifft bei Spinat und Zitronen z. T. mehrere Stoffe in derselben Probe

^c ARfD – akute Referenzdosis

^d > ADI (duldbare tägliche Aufnahmemenge). Da keine ARfD vorliegt, wurde zur Bewertung hilfsweise der Grenzwert für das chronische Risiko herangezogen.

^e Höchstgehalt für Weizen, lebensmitteltechnischer Verarbeitungsfaktor³² zum Weizenvollkornmehl: 0,99

Ein Imazalil-Befund in einer Probe Birnen (0,77 mg/kg) lag unter dem gesetzlich festgelegten Höchstgehalt (2 mg/kg), hatte aber unter Verwendung des Standardvariabilitätsfaktors von 7 die im EU-Verfahren abgeleitete ARfD überschritten. Hierbei ist aber zu beachten, dass für Imazalil in Kernobst dieser Standardfaktor nicht zur Anwendung kommt, da die Variabilität in Einzelfruchtanalysen experimentell bestimmt wurde. Sie beträgt 1,5 in nach der Ernte behandelten Früchten. Soweit derzeit bekannt ist, gibt es keine anderen Imazalil-Anwendungen in Kernobst als solche, die nach der Ernte erfolgen, so dass auch für Monitoringproben ein Variabilitätsfaktor von 1,5 angenommen werden kann. Eine akute Gesundheitsgefährdung für Verbraucher ist somit praktisch ausgeschlossen. Im Rahmen der gegenwärtig nach Artikel 12(2) der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 laufenden Überprüfung aller Höchstgehalte für Imazalil auf EU-Ebene ist es allerdings erforderlich, alle Werte – speziell für Kernobst – kritisch zu hinterfragen und ggf. anzupassen.

Im Falle von bestätigten Überschreitungen der zulässigen Höchstgehalte und der ARfD werden von den zuständigen Behörden der Länder die erforderlichen Maßnahmen des Risikomanagements eingeleitet (z. B. Beanstandungen, Hinweis- und Bußgeldverfahren,

Rückrufaktionen, Schnellwarnmeldungen). Notwendige Anpassungen von Höchstgehalten werden von den zuständigen Behörden des Bundes geprüft und ins Gesetzgebungsverfahren eingebracht.

Fazit

Pflanzenschutzmittelrückstände wurden in unterschiedlichem Ausmaß in allen darauf untersuchten Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft festgestellt. Bei Buchweizenkörnern, gerösteten Erdnüssen und Kürbis waren mehr als 77 % der Proben ohne quantifizierte Rückstände, bei Kartoffeln, Kirschsaff/-nektar und Reis war das in mehr als 50 % der Proben der Fall. Die höchsten Anteile mit quantifizierten Rückständen (84–96 %) wurden in Birnen, Brombeeren, Endivien, Feldsalat, Johannisbeeren, Kirschen, Orangen und Spinat festgestellt. Mit Ausnahme von Spinat wurden in diesen Erzeugnissen und in Zitronen auch insgesamt am häufigsten Mehrfachrückstände festgestellt. Die höchste Anzahl waren 13 Stoffe in je einer Probe Salatgurken und Zitronen.

In 3 % der Proben von Erzeugnissen aus einheimischer Produktion wurden Rückstände von Wirkstoffen festgestellt, deren Anwendung für die entsprechende Kultur in Deutschland im Jahr 2011 nicht zugelassen war, am häufigsten bei Johannisbeeren, Feldsalat, Endivien und Spinat.

In Buchweizenkörnern, Kartoffeln, Kirschsaff/-nektar und Kürbis wurden im Monitoring 2011 keine Höchstgehaltüberschreitungen festgestellt. Mit Ausnahme von Spinat (5 %) lag der Probenanteil mit Rückständen über den zulässigen Höchstgehalten bei allen anderen Er-

³² Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): Verarbeitungs- und Ausbeutefaktoren für Lebensmittel (basierend auf Projekt: Ptok, S., Hesecker H. (2010), Aufbereitung von Verzehrsdaten der NVS II für die Risikobewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen, Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit, Department Sport & Gesundheit, Fakultät für Naturwissenschaften, Universität Paderborn).

Tab. 6.6 Ergebnisse der Untersuchungen auf Dioxine und dl-PCB

Lebensmittel	Parameter	Bezug	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [pg/g]	Median [pg/g]	90. Perzentil [pg/g]	95. Perzentil [pg/g]	Maximum [pg/g]
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Fett	100	100	0,254	0,187	0,577	0,671	0,859
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	WHO-PCB-TEQ upper bound	Fett	100	100	0,190	0,085	0,480	0,953	1,12
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upper bound	Fett	99	100	0,455	0,320	1,10	1,40	1,70
Huhn/Hähnchen (Leber)	WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Fett	98	100	0,416	0,269	0,980	1,08	2,04
Huhn/Hähnchen (Leber)	WHO-PCB-TEQ upper bound	Fett	98	100	0,171	0,093	0,368	0,617	1,31
Huhn/Hähnchen (Leber)	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upper bound	Fett	98	100	0,601	0,375	1,31	1,57	2,11
Thunfisch	WHO-PCDD/F-TEQ upper bound	Angebotsform	68	91,2	0,041	0,034	0,173	0,173	0,173
Thunfisch	WHO-PCB-TEQ upper bound	Angebotsform	68	100	0,051	0,021	0,096	0,102	0,594
Thunfisch	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upper bound	Angebotsform	67	88,2	0,084	0,046	0,240	0,240	0,614

zeugnissen im Bereich zwischen 0,5 und 3,0 %. Wie schon im Vorjahr war im Jahr 2011 der Anteil an Proben mit Höchstgehaltüberschreitungen bei Lebensmitteln aus inländischer Herkunft mit 1,0 % deutlich geringer im Vergleich zu Erzeugnissen aus anderen EU-Staaten (2,5 %) und aus Drittländern (3,2 %).

Im Ergebnis der Risikobewertung wurden bei Rückstandsgehalten von Dimethoat/Omethoat in einer Probe Spinat und drei Proben Kirschen sowie von Heptachlor in einer Probe gerösteter Erdnüsse akute gesundheitliche Beeinträchtigungen für möglich gehalten.

Bei allen anderen Rückstandsgehalten, auch denen über den gesetzlich festgelegten Höchstwerten, war eine akute Gesundheitsgefährdung für Verbraucher praktisch ausgeschlossen.

6.1.2 Dioxine und polychlorierte Biphenyle

Erstmals wurden im Warenkorb-Monitoring Thunfisch sowie Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen sowohl auf Dioxine als auch auf polychlorierte Biphenyle (PCB; dioxinähnliche (dl-PCB) und nicht dioxinähnliche

(ndl-PCB)) untersucht. Demzufolge liegen aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen keine unter repräsentativen Bedingungen erhobenen Messergebnisse vor, die zum Vergleich herangezogen werden können.

Um Korrelationen der Gehalte in Muskelfleisch und Leber beurteilen zu können, wurden Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen vom identischen Tier untersucht. Falls die zur Analytik benötigte Probenmenge nicht ausreichend war, stammten die Leberproben von mehreren Tieren aus demselben Herkunftsbestand.

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf Dioxine und dl-PCB sind in der Tabelle 6.6 und die auf ndl-PCB in der Tabelle 6.7 zusammengestellt.

EU-weit harmonisierte Höchstgehalte in Lebensmitteln für Dioxine und die Summe aus Dioxinen und dl-PCB sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006³³ festgelegt. Für ndl-PCB galten die in der nationalen Kontaminanten-Verordnung³⁴ festgelegten Werte.

³³Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln, ABl. L 364 vom 19.12.2006, S. 5.

³⁴Verordnung zu Begrenzung von Kontaminanten in Lebensmitteln (Kontaminanten-Verordnung – KmV) vom 19.03.2010, BGBl. I S. 287.

Tab. 6.7 Ergebnisse der Untersuchungen auf die sechs Indikator-ndl-PCB (Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180)

Lebensmittel	ndl-PCB, Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180	Bezug	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [ng/g]	Median [ng/g]	90. Perzentil [ng/g]	95. Perzentil [ng/g]	Maximum [ng/g]
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	Lower bound	Fett	185	43,8	0,461	0	1,59	2,63	8,46
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	Upper bound	Fett	185	43,8	56,1*	4,74*	160*	210*	8,46
Huhn/Hähnchen (Leber)	Lower bound	Fett	181	46,4	0,582	0	1,83	2,92	8,23
Huhn/Hähnchen (Leber)	Upper bound	Fett	181	46,4	50,9*	3,69	93,2*	352*	41,7
Thunfisch	Lower bound	Angebotsform	68	45,6	0,078	0	0,208	0,260	2,52
Thunfisch	Upper bound	Angebotsform	68	45,6	3,67*	0,480	12,0*	12,0*	3,26

* Zur Erläuterung, warum Mittelwert, Median, 90. Perzentil und/oder 95. Perzentil über dem Maximum liegen, siehe im Glossar unter „Statistische Konventionen“.

Die Höchstgehalte für Dioxine und die Summe aus Dioxinen und dl-PCB in Lebensmitteln werden durch Auslösewerte für Dioxine und für dl-PCB in einigen Lebensmittelgruppen ergänzt. Die dieser Auswertung zugrundeliegenden Auslösewerte sind in der Empfehlung der Kommission 2006/88/EG³⁵ enthalten, die bis zum 31.12.2011 gültig war.

Dioxine und PCB werden im tierischen Organismus hauptsächlich in der Leber metabolisiert. Daher sollten die Gehalte an diesen Kontaminanten grundsätzlich in der Leber höher sein als im Muskelfleisch. Die im Rahmen dieses Monitoringprogramms zu Hähnchenleber und Muskelfleisch von Hähnchen gewonnenen Untersuchungsergebnisse haben diese Grundannahme bestätigt.

Die Höchstgehalte für Dioxine und die Summe von Dioxinen und dl-PCB, ausgedrückt in Toxizitätsäquivalenten (TEQ), wurden sowohl bei den untersuchten Thunfischproben als auch bei Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen eingehalten und deutlich unterschritten. Auch die Auslösewerte bezüglich Dioxine und dl-PCB wurden in beiden Tierarten deutlich unterschritten.

Anhand der vorliegenden Daten zu Huhn bzw. Hähnchen kann für den Parameter WHO-PCB-TEQ auf eine gute bis sehr gute Korrelation ($R = 0,79$) zwischen Muskelfleisch und Leber vom identischen Tier geschlossen

werden (Abb. 6.2). Bezüglich des Parameters WHO-PCDD/F-TEQ ist die Korrelation zwischen Muskelfleisch und Leber nur schwach bis mittel ausgeprägt ($R = 0,5$; Abb. 6.3).

Die Berechnung der Summe für die Indikator-PCB wurde sowohl nach der „lowerbound“-Methode als auch nach der „upperbound“-Methode vorgenommen (Tab. 6.7). Die „upperbound“-Summenberechnung bildet die Grundlage für EU-weit harmonisierten Höchstgehalte für Dioxine und PCB in Lebensmitteln.

Bei den ndl-PCB können die Ergebnisse der „upperbound“-Berechnung aufgrund des starken Einflusses der in die Ergebnisse eingehenden Bestimmungsgrenze von den Ergebnissen der „lowerbound“-Berechnung abweichen, da insbesondere die ndl-PCB-Kongenere 28, 52 und 101 üblicherweise in niedrigen Konzentrationen enthalten sind. Dies kann dazu führen, dass die Berücksichtigung von nicht quantifizierbaren Gehalten einzelner Kongenere durch zum Teil hohe analytische Bestimmungsgrenzen für diese Stoffe zu hohen Gesamtkonzentrationen und somit zu einer Überschätzung bei der „upperbound“-Berechnung führt. Dieses Phänomen ist bei allen untersuchten Lebensmitteln zu erkennen. Obwohl diese „upperbound“-Ergebnisse nicht als realistisch angesehen werden können, würden die festgestellten Maximalwerte die ab 1. Januar 2012 u. a. für Thunfisch und Geflügelfleisch bzw. Leber von an Land lebenden Tieren geltenden Summenhöchstgehalte für ndl-PCB unter Beachtung der analytischen Messungsgenauigkeit einhalten.

³⁵ Empfehlung 2006/88/EG der Kommission vom 6. Februar 2006 zur Reduzierung des Anteils von Dioxinen, Furanen und PCB in Futtermitteln und Lebensmitteln, ABl. L 42 vom 14.2.2006, S. 26.

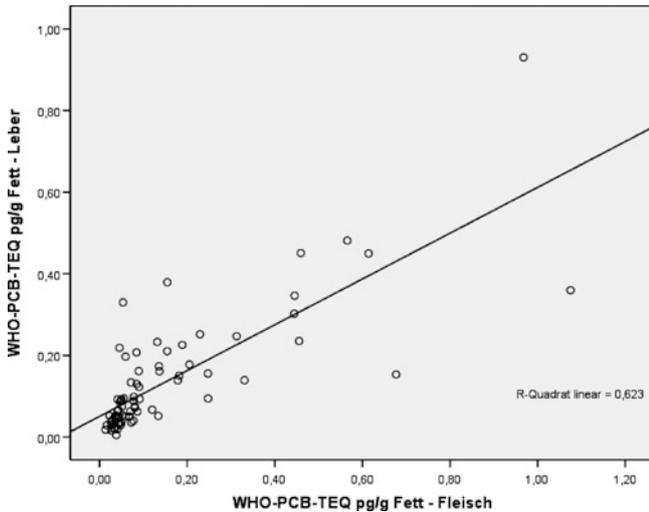


Abb. 6.2 Korrelation der quantitativ bestimmten Gehalte an WHO-PCB-TEQ in Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen (identisches Tier oder aus demselben Bestand)

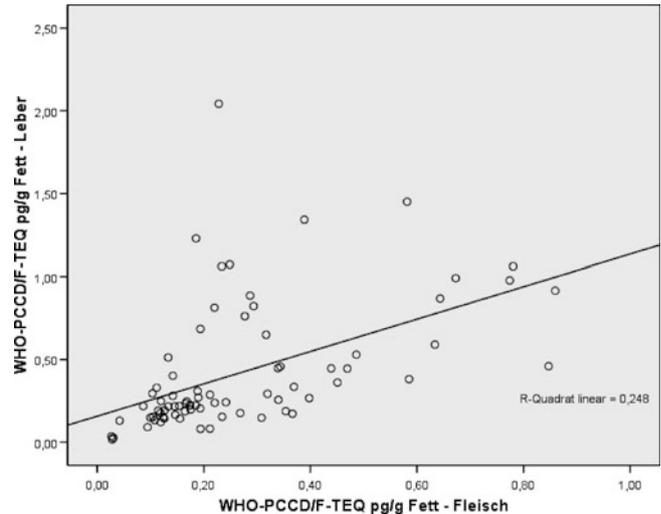


Abb. 6.3 Korrelation der quantitativ bestimmten Gehalte an WHO-PCDD/F-TEQ in Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen (identisches Tier oder aus demselben Bestand)

Fazit

Dioxine und PCB sind in der Umwelt im Allgemeinen in geringen Mengen ubiquitär zu finden; dies führt zu einer unvermeidbaren sog. Hintergrundkontamination auch bei den Lebensmitteln. Die Analyseergebnisse weisen darauf hin, dass die im Rahmen dieses Programms untersuchten Lebensmittelgruppen Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen sowie Thunfisch gering mit Dioxinen sowie (dioxinähnlichen und nicht dioxinähnlichen) PCB belastet sind. Überschreitungen der Höchstgehalte bzw. Auslösewerte waren bei diesen Warengruppen nicht festzustellen.

Anhand der vorliegenden Daten zu Huhn bzw. Hähnchen kann für den Parameter WHO-PCB-TEQ auf eine gute bis sehr gute Korrelation zwischen Muskelfleisch und Leber vom identischen Tier geschlossen werden. Für WHO-PCDD/F-TEQ ist diese Korrelation lediglich schwach bis mittel ausgeprägt.

6.1.3 Perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

Um die Datenbasis bezüglich des Gehaltes an PFAS in Lebensmitteln zu erweitern, wurden im Jahr 2011 erstmals im Rahmen des Warenkorb-Monitorings Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen, Karotten, untergäriges Vollbier und Wildpilze auf ausgewählte Vertreter der PFAS untersucht. Demzufolge liegen aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen keine unter repräsentativen Bedingungen erhobenen Messergebnisse vor, die zum Vergleich herangezogen werden können.

Die vorgenannten Lebensmittel wurden auf 14 Einzelsubstanzen der Stoffklasse der PFAS untersucht: Als Pflichtparameter waren festgelegt: Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA). Auf freiwilliger Basis sollten zusätzlich untersucht werden: Perfluorbutansulfonsäure (PFBS), Perfluorpentansäure (PFPA), Perfluorhexansäure (PFHxA), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), Perfluorheptansäure (PFHpA), Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS), Perfluorononansäure (PFNA), Perfluordecansäure (PFDA), Perfluordecansulfonsäure (PFDS), Perfluorundecansäure (PFUnA), Perfluordodecansäure (PFDoA) und Perfluordodecansulfonsäure (PFDoS).

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 6.8 dargestellt.

In allen auf PFAS positiv getesteten Erzeugnissen wurde PFOS quantifiziert; zusätzlich wurde Perfluorpentansäure in Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen sowie PFOA in einer Probe Wildpilz quantitativ bestimmt.

Die im Rahmen dieses Monitorings bei Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen ermittelten Probenanteile mit quantifizierten Gehalten an PFAS betragen für PFOS 5,1 % bzw. 4,8 % und für Perfluorpentansäure 8,5 % bzw. 2,2 %. Für Wildpilze wurde ein Probenanteil mit quantifizierbarem Gehalt an PFOS von 26,7 % ermittelt.

Als Maximalkonzentrationen waren Gehalte an PFAS zwischen 0,63 µg/kg (PFOA in Wildpilzen) und 2,79 µg/kg (PFOS in Huhn- bzw. Hähnchenfleisch) zu verzeichnen. Die Belastung der in diesem Monitoring-Programm untersuchten Lebensmittel mit PFAS ist damit als sehr gering einzustufen.

Tab. 6.8 Ergebnisse der Untersuchungen auf PFAS

Lebensmittel	Stoff	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	79	5,1	0	2,50	2,79
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	Perfluoropentansäure (PFPA)	47	8,5	0	0,296	2,65
Huhn/Hähnchen (Leber)	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	83	4,8	0	2,50 ^b	2,01
Huhn/Hähnchen (Leber)	Perfluoropentansäure (PFPA)	46	2,2 ^a	0	0	1,33
Wildpilz	Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	60	26,7	0	1,27	1,54
Wildpilz	Perfluorooctansäure (PFOA)	60	1,7 ^b	0	0	0,63

^a Nur in einer Probe quantifiziert

^b Zur Erläuterung, warum das 90. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegt, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

Bei Karotten und untergärigem Vollbier lagen die Gehalte an PFAS mit den in diesem Programm verwendeten Analysemethoden durchweg unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze.

Fazit

PFAS sind in der Umwelt im Allgemeinen in geringen Mengen ubiquitär zu finden; dies führt zu einer unvermeidbaren sog. Hintergrundkontamination auch bei den Lebensmitteln. Die im Rahmen dieses Programms gewonnenen Analyseergebnisse weisen darauf hin, dass die erstmalig untersuchten Lebensmittelgruppen Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen sowie Wildpilze sehr gering mit PFAS belastet sind. Höchstgehalte in Lebensmitteln sind für diese Stoffe derzeit nicht festgelegt.

Von den 14 untersuchten Einzelsubstanzen wurden lediglich geringe Gehalte von Perfluorooctansulfonat (PFOS) in 5,1 % der Huhn- bzw. Hähnchenfleisch-Proben, 4,8 % der Huhn- bzw. Hähnchenleber-Proben sowie in 26,7 % der Wildpilzproben, von Perfluoropentansäure (PFPA) in 8,5 % der Huhn- bzw. Hähnchenfleisch-Proben und 2,2 % der Huhn- bzw. Hähnchenleber-Proben sowie von Perfluorooctansäure (PFOA) in 1,7 % der Wildpilz-Proben quantifiziert. Bei den erstmalig untersuchten Proben von Karotten und untergärigem Vollbier lagen die Gehalte an PFAS mit den in diesem Programm verwendeten Analysemethoden durchweg unterhalb der jeweiligen analytischen Bestimmungsgrenze.

6.1.4 Mykotoxine

6.1.4.1 Aflatoxine B₁, B₂, G₁, G₂, und M₁

Aflatoxine sind seit vielen Jahren ein Untersuchungsschwerpunkt im Lebensmittel-Monitoring. Mit der

erstmaligen Untersuchung von Buchweizenkörnern, Kürbiskernen und Sesam wurden Datenlücken geschlossen, während die erneute Analyse von Camembertkäse und gemahlenem schwarzen Pfeffer sowie anderer Verarbeitungsprodukte von Erdnuss und Mandel zeigen sollte, wie sich die Kontaminationssituation bei diesen Erzeugnissen verändert hat.

Für die Einzelparameter Aflatoxin M₁, B₁ und die Summe der Aflatoxine B und G sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittelgruppen EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgelegt.

Die Ergebnisse der Aflatoxin-Untersuchungen des Monitorings 2011 sind in Tabelle 6.9 zusammengestellt.

Die Aflatoxine B und G werden im Pansen von Wiederkäuern nahezu vollständig zu Aflatoxin M₁ metabolisiert. Daher wird bei Milch- und Milcherzeugnissen dieser Parameter bestimmt. Bei den im Rahmen dieses Programms untersuchten Proben von Camembertkäse war erfreulicherweise in keinem Fall Aflatoxin M₁ quantifizierbar.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte bei den auf Aflatoxin B₁ untersuchten Monitoring-Proben lag zwischen 1,7 % (Kürbiskern) und 25,7 % (Pfeffer schwarz, gemahlen). Für den Summenparameter der Aflatoxine liegt die Spanne der quantifizierbaren Gehalte zwischen 2,3 % (Erdnuss geröstet) und 28,2 % (Sesam).

Die erstmalig im Rahmen dieses Programms untersuchten Ölsaaten Kürbiskern und Sesam waren nur gering mit Aflatoxinen belastet.

Buchweizenkörner, die freiwillig mit zwölf Proben untersucht wurden, wiesen im Mittelwert und im Maximum verglichen mit den anderen untersuchten Lebensmitteln die höchsten Gehalte an Aflatoxinen auf. Der für diese Getreidesorte anzuwendende Höchstgehalt war bei einer Probe mit Herkunftsangabe Deutschland überschritten.

Tab. 6.9 Ergebnisse der Untersuchungen auf Aflatoxine

Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten 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]
Camembertkäse	Aflatoxin M ₁	118	0				
Buchweizenkörner	Aflatoxin B ₁	12	16,7	1,78	0	14,6	20,5
Buchweizenkörner	Summe Aflatoxine B ₁ , B ₂ , G ₁ und G ₂	12	16,7	2,14	0	17,7	24,9
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	Aflatoxin B ₁	133	2,3	0,126	0	0,150	11,0
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	Summe Aflatoxine B ₁ , B ₂ , G ₁ und G ₂	133	2,3	0,200	0	0,400	14,6
Kürbiskern	Aflatoxin B ₁	117	1,7	0,006	0	0	0,450
Kürbiskern	Summe Aflatoxine B ₁ , B ₂ , G ₁ und G ₂	117	2,6	0,017	0	0	1,10
Mandel (ohne Schale, ungeröstet)	Aflatoxin B ₁	99	5,1	0,116	0	0	6,34
Mandel (ohne Schale, ungeröstet)	Summe Aflatoxine B ₁ , B ₂ , G ₁ und G ₂	99	6,1	0,126	0	0	6,63
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	Aflatoxin B ₁	109	25,7	0,158	0	0,415	1,00
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	Summe Aflatoxine B ₁ , B ₂ , G ₁ und G ₂	109	27,5	0,180	0,100	0,500	1,75
Sesam	Aflatoxin B ₁	102	18,4	0,076	0	0,297	1,00
Sesam	Summe Aflatoxine B ₁ , B ₂ , G ₁ und G ₂	102	28,2	0,130	0	0,547	1,00

Geröstete Erdnüsse wurden seit 1997 bereits zum vierten Mal im Warenkorb-Monitoring auf Aflatoxine untersucht. Im Vergleich zu den vorangegangenen Erhebungen sind die Gehalte im Mittelwert nochmals leicht gesunken. Von den insgesamt untersuchten 133 Proben war der Höchstgehalt für den Einzel- und den Summenparameter lediglich bei einer Probe Erdnüsse aus Taiwan überschritten.

Die Analyse von Mandeln auf Aflatoxine im Rahmen des Monitorings erfolgte zum letzten Mal im Jahr 2004. Damals wurden lediglich gemahlene Erzeugnisse untersucht, während sich die Probennahme im Jahr 2011 fast ausschließlich auf ungemahlene Erzeugnisse erstreckte. Gemahlene Produkte bieten erfahrungsgemäß durch die vergrößerte Oberfläche einen verstärkten Angriffspunkt für aflatoxinbildende Schimmelpilzarten.

Aus dieser Tatsache erklären sich möglicherweise die im Vergleich zur letzten Erhebung im Mittel deutlich geringeren Aflatoxin-Gehalte. Überschreitungen der Höchstgehalte waren nicht festzustellen.

Pfeffer (schwarz, gemahlen) wurde bereits 2002 auf Aflatoxine untersucht. Die Aflatoxin-Gehalte der Proben aus dem Jahr 2011 bewegen sich auf ähnlich niedrigem Niveau wie bei der vorangegangenen Untersuchung.

Fazit

Bei den im Rahmen dieses Programms untersuchten Proben von Camembertkäse war erfreulicherweise in keinem Fall Aflatoxin M₁ quantifizierbar.

Erdnüsse und Mandeln waren gegenüber vorangegangenen Erhebungen geringer mit Aflatoxinen belastet. Da im Jahr 2011 ganze Mandeln Gegenstand der Monitoring-Untersuchungen waren, im Gegensatz zu gemahlene Mandeln im Jahr 2004, ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse jedoch eingeschränkt.

Die Aflatoxin-Gehalte bei schwarzem Pfeffer lagen auf ähnlich niedrigem Niveau, verglichen mit der Untersuchung aus dem Jahr 2002.

Die erstmalig im Rahmen des Monitorings untersuchten Ölsaaten Kürbiskern und Sesam weisen nur geringe Aflatoxin-Gehalte auf.

Höchstgehaltüberschreitungen wurden bei einer Probe Erdnüsse aus Taiwan und einer Probe Buchweizenkörner aus Deutschland ermittelt.

6.1.4.2 Ochratoxin A

Die Entstehung von Ochratoxin A (OTA) ist von vielen Einflussfaktoren abhängig. Ungünstige Bedingungen, wie z. B. eine zu feuchte und zu warme Lagerung, kön-

Tab. 6.10 Ergebnisse der Untersuchungen auf Ochratoxin A

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten 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]
Buchweizenkörner	102	49,0	0,560	0,070	2,07	7,60
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	123	48,8	1,44	0,150	1,20	49,9
Kürbiskern	111	14,4	0,066	0	0,280	0,940
Mandel (ohne Schale, ungeröstet)	93	6,5	0,057	0	0	2,62
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	106	61,3	1,33	0,385	2,69	25,1
Sesam	99	10,9	0,078	0	0,210	2,43
Vollbier (untergärig)	93	60,2	0,018	0,011	0,045	0,180
Weizenmehl	118	30,5	0,123	0,050	0,350	0,920

nen zu einer Erhöhung der Anzahl kontaminierter Proben und des Gehalts an OTA führen.

Zu gemahlenem schwarzem Pfeffer, untergärigem Vollbier, Weizenmehl sowie anderen Verarbeitungsstufen von Erdnuss und Mandel gibt es aus dem Monitoring früherer Jahre bereits einige Ergebnisse zur Kontamination mit OTA. Buchweizenkörner, Kürbiskern und Sesam wurden hingegen im Jahr 2011 erstmals im Rahmen des Monitorings auf OTA untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6.10 zusammengestellt.

Für OTA sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgesetzt.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte bei den auf OTA untersuchten Monitoring-Proben lag zwischen 6,5 % (Mandel ohne Schale, ungeröstet) und 61,3 % (Pfeffer schwarz, gemahlen). Die erstmalig im Rahmen des Monitorings untersuchten Ölsaaten Kürbiskern und Sesam waren nur gering mit OTA belastet.

Bei Buchweizenkörnern, die ebenfalls 2011 zum ersten Mal im Monitoring auf OTA untersucht wurden, traten im 90. Perzentil und im Maximum im Vergleich zu Weizenmehl deutlich höhere Gehalte auf. Der in diesem Fall anzuwendende Höchstgehalt in Höhe von $3 \mu\text{g}/\text{kg}$ Angebotsform für zum unmittelbaren Verzehr bestimmtes Getreide war bei vier Proben (Herkunft: $3 \times$ Deutschland, $1 \times$ China) überschritten.

Weizenmehl wurde bereits im Jahr 2005 auf OTA untersucht. Im Vergleich zu damals sind die Gehalte im Mittelwert und im 90. Perzentil leicht erhöht.

Erdnüsse wurden letztmalig im Jahr 2004 freiwillig mit einer nicht repräsentativen Probenanzahl auf OTA untersucht. Im Gegensatz zur früheren Untersuchung, bei der keine Proben mit quantifizierbaren Gehalten aufgetreten waren, war 2011 fast die Hälfte der untersuchten Proben (48,8 %) mit OTA belastet. Von allen im Rahmen dieses Programms untersuchten Lebensmitteln

wiesen Erdnüsse im Mittelwert die höchsten OTA-Gehalte ($1,44 \mu\text{g}/\text{kg}$) auf. Außerdem deutet der Maximalwert von $49,9 \mu\text{g}/\text{kg}$ auf punktuelle Belastungsspitzen bei dieser Warengruppe hin.

Mandeln wurden 2004 zum letzten Mal im Monitoring auf OTA untersucht. Im Vergleich zur früheren Untersuchung gingen die Gehalte im Mittelwert leicht zurück. Die Belastung von Mandeln mit OTA ist als gering einzustufen.

Pfeffer (schwarz, gemahlen) wurde 2002 zum letzten Mal auf OTA untersucht. Gemessen an der Untersuchung im Jahr 2002 waren die Gehalte im Jahr 2011 im Mittelwert und 90. Perzentil ca. viermal höher. Der Maximalwert von $25 \mu\text{g}/\text{kg}$ deutet ebenso wie bei den Erdnüssen auf punktuelle Belastungsspitzen hin.

Vollbier (untergärig) wurde bereits zum dritten Mal nach den Jahren 2002 und 2007 im Monitoring auf OTA untersucht. Die Gehalte waren im Mittelwert sehr niedrig und lagen ungefähr im Bereich der letzten Erhebung aus dem Jahr 2007.

Fazit

Die OTA-Gehalte sind bei Weizenmehl in geringerem Umfang, bei Erdnüssen und Pfeffer (schwarz, gemahlen) jedoch deutlich gegenüber Untersuchungen im Monitoring der Vorjahre gestiegen.

Bei Mandeln und Vollbier (untergärig) wurde die im Rahmen früherer Untersuchungen festgestellte geringe Belastung mit OTA bestätigt.

Bei Buchweizenkörnern, die zum ersten Mal auf OTA untersucht wurden, traten im Vergleich zu Weizenmehl deutlich höhere Gehalte auf. Zudem wurde der Höchstgehalt bei vier Proben ($3 \times$ Deutschland, $1 \times$ China) überschritten.

Die erstmalig im Rahmen dieses Programms untersuchten Ölsaaten Kürbiskern und Sesam waren nur gering mit OTA belastet.

Tab. 6.11 Ergebnisse der Untersuchungen auf T-2-Toxin und HT-2-Toxin

Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten 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]
Roggenmehl	T-2-Toxin und HT-2-Toxin, Summe	64	4,7	0,213	0	0,880	2,94
Sojabohne	T-2-Toxin und HT-2-Toxin, Summe	48	0				
Weizenmehl	T-2-Toxin und HT-2-Toxin, Summe	62	0				

6.1.4.3 T-2 Toxin, HT-2 Toxin

Ein Beitrag zur Abschätzung der Verbraucherexposition mit den Fusarientoxinen T-2 und HT-2 wurde mit der erstmals im Rahmen des Monitorings durchgeführten Untersuchung von Sojabohnen, Roggen- und Weizenmehl geleistet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6.11 zusammengestellt.

Fusarientoxine werden auf dem Feld bereits im Zeitraum von der Blüte bis zur Ernte gebildet. Die Entstehung von T-2 und HT-2-Toxin ist daher stark witterungsabhängigen Schwankungen unterworfen, eine feuchte und kalte Witterung kann die Entwicklung von Fusarienpilzen beschleunigen.

Für T-2 und HT-2-Toxin in Lebensmitteln sind noch keine Höchstgehalte festgelegt, da Daten über das Vorkommen dieser Fusarientoxine in Lebensmitteln noch nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Außerdem sind weitere Untersuchungen zu den Faktoren, die das Vorkommen von T-2 und HT-2 in Getreide und Getreideerzeugnissen beeinflussen, notwendig. Im Expertengremium bei der EU-Kommission wird derzeit auf der Grundlage einer EFSA-Stellungnahme aus dem Jahr 2011 über geeignete Risikomanagementmaßnahmen zur Begrenzung des Gehalts an T-2 und HT-2-Toxin in Getreide und Getreideerzeugnissen beraten.

T-2-Toxin und HT-2-Toxin, angegeben als Summenparameter, wurden im Jahr 2011 in 64 Proben Roggenmehl untersucht. Der Summenparameter wurde in 4,7 % aller Proben quantitativ bestimmt, verglichen mit den im Projekt-Monitoring 2008 untersuchten Proben in deutlich geringerem Umfang. Der Mittelwert der im Jahr 2011 untersuchten Proben Roggenmehl lag mit 0,21 $\mu\text{g}/\text{kg}$ auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau.

Aufgrund der nicht repräsentativen Probenanzahl ist ein Vergleich der statistischen Kennwerte der Probenjahrgänge 2011 und 2008 nicht durchführbar.

In keiner der im Rahmen des diesjährigen Monitorings untersuchten Proben Sojabohnen ($n = 48$) und Weizenmehl ($n = 62$) waren T-2-Toxin und HT-2-Toxin quantitativ bestimmbar.

Fazit

Die Entstehung von T-2 und HT-2-Toxin ist stark witterungsabhängigen Schwankungen unterworfen, eine feuchte und kalte Witterung kann die Entwicklung von Fusarienpilzen beschleunigen.

In Roggenmehl wurde T-2-Toxin und HT-2-Toxin in 4,7 % der Proben quantitativ bestimmt, verglichen mit den im Projekt-Monitoring 2008 untersuchten Proben in deutlich geringerem Umfang. Der Mittelwert der untersuchten Proben von Roggenmehl lag mit 0,21 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ebenfalls auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. In Sojabohnen und Weizenmehl traten keine positiven Befunde auf.

Für eine statistisch gesicherte Expositionsbeurteilung zu T-2-Toxin und HT-2-Toxin in Lebensmitteln wird empfohlen, im Rahmen des Monitorings weitere Proben auf diese Parameter zu untersuchen.

6.1.5 Elemente

Die Gehalte an Elementen und dabei insbesondere an Schwermetallen werden seit vielen Jahren regelmäßig in verschiedenen Warengruppen innerhalb des Lebensmittel-Monitorings untersucht. Von den 19 Lebensmitteln, die im Jahr 2011 auf Elemente analysiert wurden, liegen aber nur zu Fleisch von Huhn bzw. Hähnchen, zu Thunfisch, Mandeln, Erdnüssen, schwarzem gemahlenem Pfeffer und zu Endivien vergleichbare Ergebnisse zu verschiedenen Elementen aus früheren Monitoringuntersuchungen vor.

Alle Erzeugnisse wurden auf Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Selen und Zink untersucht und in Abhängigkeit von der Relevanz auch auf Chrom, Nickel, Quecksilber und Thallium. Die Ergebnisse zu den nachfolgend nicht berichteten Elementen sind im Tabellenband zum Monitoring 2011 dargestellt (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Tab. 6.12 Ergebnisse der Blei-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Hase (Fleisch)	69	55,1	3,36	0,020	104
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	100	4,9	0,007	0,003	0,037
Huhn/Hähnchen (Leber)	103	9,4	0,008	0,003	0,045
Pangasius	147	28,4	0,011	0,005	0,067
Thunfisch	93	16,1	0,012	0,010	0,056
Brombeere	97	20,6	0,008	0,005	0,064
Buchweizenkörner	95	38,9	0,019	0,017	0,115
Endivie	76	57,9	0,021	0,012	0,150
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	99	28,3	0,024	0,020	0,150
Kirschsafte/Kirschnektar*	103	40,8	0,010	0,006	0,060
Kürbis	85	35,3	0,006	0,005	0,034
Kürbiskern (ungeröstet, ohne Schale)	115	38,3	0,018	0,020	0,080
Lauchzwiebel	144	62,5	0,012	0,010	0,077
Mandel (ohne Schale, ungeröstet)	91	25,3	0,030	0,020	0,251
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	101	98,0	0,207	0,172	1,10
Sesam	94	51,1	0,022	0,016	0,138
Sojabohne	49	46,9	0,022	0,020	0,074
Weizenmehl	94	25,5	0,022	0,020	0,160
Wildpilz	55	90,9	0,069	0,050	0,408

* Bei Untersuchung von Kirschnektar wurden die Gehalte auf Fruchtsaft umgerechnet.

6.1.5.1 Blei

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse zu Blei ist in Tabelle 6.12 dargestellt. Von den Lebensmitteln, die im Jahr 2011 auf Elemente analysiert wurden, liegen zu Fleisch von Huhn bzw. Hähnchen, zu Thunfisch, Mandeln, Erdnüssen, schwarzem gemahlenem Pfeffer und zu Endivien bereits Ergebnisse aus früheren Monitoringuntersuchungen vor, die für einen Vergleich der Kontaminationssituation herangezogen wurden.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte bei den auf Blei untersuchten Monitoring-Proben tierischer Herkunft lag zwischen 4,9 % (Huhn- bzw. Hähnchenfleisch) und 55,1 % (Hasenfleisch). Hasenfleisch wies im Median und im Maximum im Vergleich zu Huhn- bzw. Hähnchenfleisch sowie Huhn- bzw. Hähnchenleber höhere Bleigehalte auf. Der Maximalwert von 104 mg/kg bei Hasenfleisch ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass Bleimunition bei der jagdmäßigen Erlegung verwendet wurde. Das BfR hat in seiner Stellungnahme zur „Bleibelastung von Wildbret durch Verwendung von Bleimunition bei der

Jagd“³⁶ die Erarbeitung von Verzehrsempfehlungen für Schwangere/Stillende und Kleinkinder vorgeschlagen.

Die mittleren Blei-Gehalte in Huhn- bzw. Hähnchenfleisch sowie in Huhn- bzw. Hähnchenleber lagen auf sehr niedrigem Niveau (0,003 mg/kg). Hier ist im Vergleich zur letzten Untersuchung im Jahr 2008 ein leichter Rückgang im Median- sowie im Maximalgehalt zu verzeichnen. Bei Thunfisch lagen die Gehalte im Median (0,01 mg/kg) auf gleich niedrigem Niveau gegenüber der letztmaligen Untersuchung im Jahr 2006. Die mittleren Blei-Gehalte der erstmalig 2011 untersuchten Proben von Pangasius bewegten sich ebenfalls auf niedrigem Niveau (0,005 mg/kg) und zeigten keine Auffälligkeiten gegenüber vergleichbaren Lebensmittelgruppen aus früheren Monitoring-Programmen.

Der Anteil quantifizierter Gehalte bei den auf Blei untersuchten Monitoring-Proben pflanzlicher Herkunft lag zwischen 20,6 % (Brombeere) und 98 % (schwarzer Pfeffer). Bei Endivie ist gegenüber den letzten Untersuchungen in den Jahren 1995 und 1996 ein Rückgang in den mittleren Gehalten festzustellen. Die mittleren Blei-Gehalte von Erdnuss und Mandeln lagen im Vergleich zur letzten Untersuchung im Jahr 2008 auf gleich niedrigem Niveau (0,02 mg/kg).

³⁶ veröffentlicht auf der Internetseite des BfR unter <http://www.bfr.bund.de/cm/343/bleibelastung-von-wildbret-durch-verwendung-von-bleimunition-bei-der-jagd.pdf>.

Tab. 6.13 Überschreitung der Höchstgehalte von Blei

Lebensmittel	HG* [mg/kg Angebotsform]	> HG* (Herkunft)
Kirschsaft/-nektar	0,05	2 (Deutschland)

*HG – Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006

In nahezu jeder der 2011 untersuchten Proben von schwarzem gemahlenem Pfeffer konnte Blei quantitativ bestimmt werden. Der relativ hohe Median- und Maximalgehalt von 0,17 mg/kg bzw. 1,1 mg/kg könnte auf eine punktuelle Belastung hindeuten. Im Weiteren waren der Median (0,05 mg/kg) sowie der Maximalgehalt (0,41 mg/kg) der erstmalig im Monitoring 2011 auf Blei untersuchten Wildpilze (überwiegend Pfifferlinge und Steinpilze) im Vergleich zu den übrigen Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft etwas erhöht. Dieser Befund lässt sich mit der Tatsache erklären, dass einige Wildpilze (wie Pfifferlinge und Steinpilze) Blei und andere Schwermetalle vermehrt aus dem Boden filtern und anreichern und dadurch stärker mit Blei belastet sein können.

Die mittleren Gehalte der erstmalig im Monitoring 2011 auf Blei untersuchten Lebensmittel Brombeere, Buchweizenkörner, Lauchzwiebel, Kürbis und Weizenmehl bewegten sich insgesamt auf niedrigem Niveau. Auch die Blei-Belastung der erstmalig untersuchten Ölsaamen Kürbiskern, Sesam und Sojabohne ist mit einem Median-Gehalt von etwa 0,02 mg/kg als gering einzustufen.

Für einige Lebensmittel, die dieses Jahr im Monitoring untersucht wurden, sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 EU-weit harmonisierte Blei-Höchstgehalte festgelegt (Tab. 6.13). Bei dem aus Gründen des vorbeugenden Verbraucherschutzes relativ niedrig angesetzten Höchstgehalt für die Produktgruppe Fruchtsaft/Fruchtnektar traten zwei Höchstgehaltsüberschreitungen auf. Es handelt sich hierbei eher um punktuelle Belastungen, da die Mediane bei diesem Lebensmittel mit 0,006 mg/kg relativ niedrig waren.

Fazit

Unter den im Jahr 2011 betrachteten Lebensmitteln tierischer Herkunft wies Hasenfleisch im Median und im Maximum höhere Gehalte auf als Fleisch sowie Leber von Huhn- bzw. Hähnchen, Pangasius und Thunfisch. Der Maximalgehalt von 104 mg/kg bei Hasenfleisch ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass Bleimunition bei der jagdmäßigen Erlegung verwendet wurde. Das BfR empfiehlt, bei empfindlichen Verbrauchergruppen, z. B. Schwangeren/Stillenden und Kleinkindern, die Bleiexposition durch Wildfleisch zu reduzieren.

Im Weiteren wies schwarzer Pfeffer eine erhöhte Kontamination auf. Aufgrund der geringen Verzehrmenge dieser Lebensmittel und der dadurch bedingten geringeren Exposition ist jedoch nicht von einem gesundheitlichen Risiko für den Verbraucher auszugehen. Dennoch sollte im Rahmen von Minimierungsmaßnahmen im Dialog mit den Gewürzherstellern geprüft werden, ob durch Anwendung von guter Herstellungspraxis die Blei-Gehalte in Gewürzen weiter gesenkt werden können. Zudem waren der Median (0,05 mg/kg) sowie der Maximalgehalt (0,41 mg/kg) der erstmalig im Monitoring 2011 auf Blei untersuchten Wildpilze (überwiegend Pfifferlinge und Steinpilze) im Vergleich zu den übrigen Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft etwas erhöht.

Die mittleren Gehalte der erstmalig im Monitoring 2011 auf Blei untersuchten Lebensmittel Lauchzwiebel, Brombeere, Buchweizen, Kürbis, Kürbiskern, Sesam, Sojabohne und Weizenmehl bewegten sich insgesamt auf niedrigem Niveau bzw. zeigten keine Auffälligkeiten gegenüber Untersuchungen vergleichbarer Lebensmittel-Kategorien aus den Vorjahren.

6.1.5.2 Cadmium

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der im Jahr 2011 bezüglich ihres Cadmium-Gehaltes untersuchten Lebensmittel ist in Tab. 6.14 wiedergegeben. Analog zu Blei liegen zu Fleisch von Huhn bzw. Hähnchen, zu Thunfisch, Mandeln, Erdnüssen, schwarzem gemahlenem Pfeffer und zu Endivien Ergebnisse aus früheren Monitoringuntersuchungen vor, die zum Vergleich herangezogen wurden.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte bei den auf Cadmium untersuchten Monitoring-Proben tierischer Herkunft lag zwischen 1 % (Huhn- bzw. Hähnchenfleisch) und 73,6 % (Huhn- bzw. Hähnchenleber). Die im Jahr 2011 untersuchten Proben von Hasenfleisch, Huhn- bzw. Hähnchenfleisch, Huhn- bzw. Hähnchenleber und Fisch (Pangasius und Thunfisch) waren insgesamt nur gering mit Cadmium kontaminiert. Huhn- bzw. Hähnchenleber wies im Vergleich zu den übrigen tierischen Lebensmitteln einen etwas erhöhten Maximalwert von 0,37 mg/kg auf. Dieser Befund war jedoch aufgrund der charakteristischen Anreicherung von Schwermetallen in der Leber zu erwarten. Bei Huhn- bzw. Hähnchenfleisch und Thunfisch lagen die mittleren Gehalte (Mediane) im Vergleich zur letztmaligen Untersuchung im Jahr 2008 bzw. 2006 auf gleich niedrigem Niveau; hinsichtlich des Maximalwertes ist bei diesen Lebensmitteln jedoch ein Rückgang zu verzeichnen.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte bei den auf Cadmium untersuchten Monitoring-Proben pflanzlicher Herkunft lag zwischen 13,9 % (Kirschsaft/Kirschnektar) und 100 % (Buchweizenkörner, Sojabohnen).

Tab. 6.14 Ergebnisse der Cadmium-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Hase (Fleisch)	68	13,2	0,004	0,004	0,039
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	100	1,0 ^a	0,004 ^b	0,003 ^b	0,002
Huhn/Hähnchen (Leber)	106	73,6	0,025	0,009	0,370
Pangasius	147	10,1	0,005	0,002	0,005
Thunfisch	93	55,9	0,013	0,009	0,052
Brombeere	97	66,0	0,004	0,002	0,035
Buchweizenkörner	94	100	0,032	0,027	0,120
Endivie	76	86,8	0,014	0,012	0,065
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	99	84,8	0,113	0,130	0,421
Kirschsafte/Kirschnektar ^c	101	13,9	0,002	0,002	0,003
Kürbis	83	88,0	0,008	0,006	0,030
Kürbiskern (ungeröstet, ohne Schale)	114	54,4	0,008	0,006	0,026
Lauchzwiebel	144	70,8	0,008	0,006	0,106
Mandel (ohne Schale, ungeröstet)	89	77,5	0,014	0,013	0,039
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	97	87,6	0,013	0,011	0,050
Sesam	94	89,4	0,030	0,023	0,250
Sojabohne	49	100,0	0,055	0,030	0,238
Weizenmehl	94	73,4	0,022	0,024	0,041
Wildpilz	55	89,1	0,069	0,026	0,487

^aNur in einer Probe quantifiziert

^bZur Erläuterung, warum der Mittelwert und Median über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

^cBei Untersuchung von Kirschnektar wurden die Gehalte auf Fruchtsaft umgerechnet.

Erdnüsse wiesen mit einem Median von 0,13 mg/kg von allen im Jahr 2011 untersuchten Lebensmitteln die höchsten Cadmium-Gehalte auf.

Der Median und der Maximalwert waren bei Erdnüssen gegenüber dem Untersuchungsjahr 2008 auf etwa das Doppelte erhöht. Hingegen war bei Mandeln ein Rückgang des Medians und des Maximalgehaltes auf ein niedriges Niveau zu verzeichnen. Bei schwarzem gemahlenem Pfeffer und Endivie lagen die Cadmium-Gehalte im Median auf annähernd gleich niedrigem Niveau wie in den Jahren 1995, 1996 und 2002; bei den Maximalgehalten war jedoch ein deutlicher Rückgang festzustellen. Die Belastung von Mandeln, Endivie und schwarzem Pfeffer ist somit weiterhin als gering einzustufen.

Die erstmalig 2011 untersuchten Lebensmittel Brombeere, Lauchzwiebel, Kirschsafte bzw. Kirschnektar, Kürbis und Kürbiskern enthielten nur geringe Cadmium-Gehalte. Diese betragen hier im Median 0,002 bzw. 0,006 mg/kg. Auch war bei den erstmalig im Monitoring untersuchten Lebensmitteln Weizenmehl, Wildpilz (überwiegend Pfifferlinge und Steinpilze) und Sesam im Median (0,023 bis 0,026 mg/kg) eine geringe Kontamination mit Cadmium zu verzeichnen. In zwei Proben von

Tab. 6.15 Überschreitung der Höchstgehalte von Cadmium

Lebensmittel	HG* [mg/kg Angebotsform]	> HG* (Herkunft)
Buchweizenkörner	0,1	2 (unbekannt)
Lauchzwiebel	0,05	2 (Deutschland)
Sojabohne	0,2	1 (Kanada)
*HG - Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006		

Buchweizenkörnern und Lauchzwiebel sowie in einer Probe Sojabohne war der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegte Höchstgehalt überschritten (Tab. 6.15). Die mittleren Cadmium-Gehalte in diesen Lebensmitteln waren jedoch unauffällig, so dass nicht von einer allgemein erhöhten Belastung, sondern eher von einer punktuell erhöhten Kontamination auszugehen ist.

Fazit

Die im Jahr 2011 untersuchten Lebensmittel tierischer Herkunft (Fleisch vom Hasen, Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen, Pangasius sowie Thunfisch) waren nur gering mit Cadmium kontaminiert. Bei Erdnüs-

Tab. 6.16 Ergebnisse der Untersuchungen zu Quecksilber

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Pangasius	148	47,7	0,006	0,005	0,020
Thunfisch	93	98,9	0,291	0,267	1,49
Hase (Fleisch)	68	5,9	0,004*	0,005*	0,001
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	100	1,9	0,003*	0,003*	0,001
Huhn/Hähnchen (Leber)	103	2,8	0,004*	0,005*	0,001
Buchweizenkörner	25	4,0	0,004	0,003	0,005
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	16	12,5	0,006	0,005	0,013
Kürbiskern (ungeröstet, ohne Schale)	23	0			
Mandel (ohne Schale, ungeröstet)	20	30,0	0,004*	0,003	0,003
Weizenmehl	10	0			
Wildpilz	55	69,1	0,094	0,005	1,55

*Zur Erläuterung, warum Mittelwert und Median über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

Tab. 6.17 Überschreitung der Höchstgehalte von Quecksilber

Lebensmittel	HG [mg/kg]	> HG (Herkunft)
Thunfisch	1,0 ^a	1 (Niederlande)
Wildpilz	0,01 ^b	17 [13× Deutschland (7× Steinpilz, 1× Hallimasch, 2× Wild-Röhrenpilz, 1× Marone, 1× Samtfuß-Krempling, 1× Wildpilzmischung), 2× Polen (Steinpilz), 2× Rumänien (Steinpilz)]

^aHG – Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 1881/2006; ^bHG – Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005

sen waren die Cadmium-Gehalte gegenüber den Befunden aus den Vorjahren erhöht, wohingegen für Mandeln im Median und im Maximum sowie bei Endivie und schwarzem Pfeffer im Maximum eine Reduktion der Gehalte festgestellt wurde. Die Belastung der erstmalig im Monitoring 2011 untersuchten Lebensmittel Brombeere, Kirschsafft bzw. Kirschnektar, Kürbis und Kürbiskern, Lauchzwiebel, Weizenmehl, Sesam und Wildpilze (überwiegend Pfifferlinge und Steinpilze) ist als gering einzustufen. In zwei Proben von Buchweizenkörnern und Lauchzwiebeln sowie in einer Probe Sojabohnen war der festgelegte Höchstgehalt überschritten. Die Entwicklung der Cadmium-Gehalte in Lebensmitteln sollte im Rahmen zukünftiger Monitoringuntersuchungen weiter beobachtet werden, insbesondere in Ölsaaten (z. B. Erdnüssen, Sojabohnen und Sesam).

6.1.5.3 Quecksilber

Grundsätzlich sollten die Quecksilber-Gehalte in Lebensmitteln so niedrig sein, wie dies vernünftigerweise zu erreichen ist. Aus diesem Grund war Quecksilber schon immer einer der wichtigsten Untersuchungsparameter im Lebensmittel-Monitoring.

Auf den Gehalt an Gesamt-Quecksilber wurden im Jahr 2011 im Rahmen des Warenkorb-Monitorings Pangasius, Thunfisch, Fleisch vom Hasen, Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen, Buchweizenkörner, Erdnüsse, Kürbiskerne, Mandeln, Weizenmehl und Wildpilze (überwiegend Pfifferlinge und Steinpilze) untersucht. Aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen liegen lediglich zu Thunfisch, Fleisch von Huhn bzw. Hähnchen, Erdnüssen und Mandeln vergleichbare Messergebnisse zu Quecksilber-Gehalten vor.

Tabelle 6.16 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Quecksilber-Untersuchungen.

Die im Rahmen des Warenkorb-Monitorings für Quecksilber ermittelten Probenanteile mit quantifizierten Gehalten lagen zwischen 1,9 % (Huhn- bzw. Hähnchenfleisch) und 98,9 % (Thunfisch).

Pangasius, Fleisch von Hasen, Huhn bzw. Hähnchen und Leber von Huhn bzw. Hähnchen sind nur gering mit Quecksilber belastet (0,003 bis 0,005 mg/kg).

Thunfisch wies von allen untersuchten Proben die höchste Quecksilber-Belastung auf. Der Median ist bei dieser Fischart mit 0,27 mg/kg gegenüber den übrigen

auf Quecksilber getesteten Lebensmittel relativ hoch; auffallend ist auch der erhöhte Maximalgehalt von 1,49 mg/kg bei Thunfisch, welcher den in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalt von 1 mg/kg überschreitet. Fisch reichert diverse Umweltgifte aus seinem natürlichen Lebensraum an. Dies gilt insbesondere für Quecksilber bei großen alten Raubfischen, wie z. B. Thunfischen, die am Ende der Nahrungskette stehen.

Bei Thunfisch, der letztmalig 2006 auf Quecksilber untersucht wurde, ist verglichen mit den damaligen Ergebnissen im Median und im Maximum eine Erhöhung der Quecksilber-Gehalte zu verzeichnen. Dagegen lagen bei Huhn- bzw. Hähnchenfleisch die mittleren und Maximalwerte auf annähernd gleichem, sehr niedrigem Niveau.

Bei Erdnüssen lagen die Quecksilber-Gehalte im Median und im Maximum auf annähernd gleich niedrigem Niveau wie im Jahr 2004; bei Mandeln ist im Median eine Reduktion der Gehalte zu verzeichnen.

Die Gehalte der erstmalig auf freiwilliger Basis auf Quecksilber untersuchten Lebensmittel Buchweizenkörner, Kürbiskerne und Weizenmehl sind als gering einzustufen.

Der in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für Pilze festgelegte Höchstgehalt von 0,01 mg/kg war bei 17 von 55 Proben (30,9 %) überschritten. Hier ist jedoch darauf hinzuweisen, dass Quecksilber zum einen im Falle der Anwendung von quecksilberhaltigen Pflanzenschutzmitteln als Rückstand, zum anderen aufgrund von Umwelteinflüssen als Umweltkontaminante in ein Lebensmittel eingetragen werden kann. Die in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 ausschließlich für Pestizidrückstände in oder auf Lebensmitteln festgelegten Quecksilber-Höchstgehalte sind jedoch bei der rechtlichen Beurteilung von Schwermetallgehalten unabhängig des Kontaminationsursprungs zugrunde zu legen. Bei Wildpilzen kann jedoch grundsätzlich ein umweltbedingter Eintrag bereits zu einer höheren Hintergrundbelastung mit Quecksilber führen. Die für die untersuchten Wildpilze (überwiegend Pfifferlinge und Steinpilze) gemessenen mittleren Gehalte von 0,005 mg/kg lagen auf sehr niedrigem Niveau.

Fazit

Für die meisten der im Jahr 2011 auf Quecksilber untersuchten Lebensmittel sind keine vergleichbaren Ergebnisse aus dem Warenkorb-Monitoring vorangegangener Jahre verfügbar. Lediglich für Thunfisch, Huhn- bzw. Hähnchenfleisch, Erdnüssen und Mandeln liegen Daten aus den Vorjahren vor. Die Quecksilber-Gehalte von Thunfisch sind im Vergleich zur Untersuchung von 2006 etwas erhöht. Thunfisch ist von allen untersuchten Lebensmitteln am höchsten mit Quecksilber belastet; hier

wurde der in der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegte Höchstgehalt in einer Probe überschritten.

Pangasius, Fleisch vom Hasen sowie Fleisch und Leber von Huhn bzw. Hähnchen sind nur gering mit Quecksilber belastet. Die Gehalte der erstmalig auf freiwilliger Basis auf Quecksilber untersuchten Lebensmittel Buchweizenkörner, Erdnuss, Kürbiskern, Mandel und Weizenmehl sind als gering einzustufen. Bei Erdnüssen lagen die Quecksilber-Gehalte im Median und im Maximum auf annähernd gleich niedrigem Niveau wie im Jahr 2004; bei Mandeln ist im Median eine Reduktion der Gehalte zu verzeichnen.

Der in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für Pilze festgelegte Höchstgehalt war bei 17 von 55 Proben (30,9 %) überschritten. Die für die untersuchten Wildpilze (überwiegend Pfifferlinge und Steinpilze) gemessenen mittleren Gehalte von 0,005 mg/kg lagen auf sehr niedrigem Niveau.

6.1.5.4 Kupfer

Kupfer ist seit vielen Jahren Untersuchungsparameter im Lebensmittel-Monitoring und wurde auch im Jahr 2011 wieder in zahlreichen Lebensmitteln bestimmt. Die Ergebnisse der Untersuchungen auf Kupfer sind in Tabelle 6.18 zusammengefasst. Aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen liegen vergleichbare Daten zu Fleisch von Huhn bzw. Hähnchen, zu Thunfisch, Erdnüssen, Mandeln und schwarzem gemahlenem Pfeffer vor.

Kupfer war in nahezu allen Proben, die im Monitoring 2011 untersucht wurden, quantitativ bestimmbar. Der Anteil von Proben mit quantitativ bestimmbar Gehalten bewegte sich zwischen 68,4 % (Thunfisch) und 100 % (Leber von Huhn bzw. Hähnchen, Buchweizenkörner, Erdnuss, Kürbiskern, Mandeln, schwarzer Pfeffer, Sojabohne, Weizenmehl und Wildpilz).

Bei den untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft lagen die Mediane der Kupfer-Gehalte zwischen 0,15 mg/kg (Pangasius) und 3,28 mg/kg (Leber von Huhn bzw. Hähnchen).

Bei den Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft lagen die Gehalte im Median zwischen 0,14 mg/kg (Kirschsafte) und 15,9 mg/kg (Sesam).

Die Kupfer-Gehalte von Huhn- bzw. Hähnchenfleisch und Thunfisch waren im Median und im Maximum niedriger als bei den Untersuchungen der Vorjahre. Bei Mandeln lagen die mittleren Gehalte ungefähr auf dem Niveau der Untersuchungen aus dem Jahr 2008 und 2004. Bei Erdnuss und schwarzem Pfeffer waren im Median etwas höhere Kupfer-Gehalte zu verzeichnen.

Höchstgehaltüberschreitungen bei Kupfer gegenüber der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 waren für die im Jahr 2011 vom Monitoring erfassten Lebensmittel nicht zu verzeichnen.

Tab. 6.18 Ergebnisse der Untersuchungen zu Kupfer

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Hase (Fleisch)	67	94,0	2,83	2,80	5,94
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	103	79,6	0,399	0,398	0,847
Huhn/Hähnchen (Leber)	106	100	3,26	3,28	8,27
Pangasius	129	74,4	0,157	0,150	0,388
Thunfisch	79	68,4	0,324	0,273	1,01
Brombeere	97	96,9	0,895	0,900	2,50
Buchweizenkörner	94	100	4,65	4,37	8,17
Endivie	76	97,4	0,754	0,610	5,20
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	99	100	8,03	8,20	19,4
Kirschsafte/Kirschnektar*	106	89,6	0,160	0,140	0,640
Kürbis	85	91,8	0,743	0,740	2,00
Kürbiskern (ungeröstet, ohne Schale)	114	100	12,4	12,4	15,4
Lauchzwiebel	144	88,2	0,488	0,400	4,60
Mandel (ohne Schale, ungeröstet)	97	100	8,95	8,83	16,6
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	102	100	11,0	11,1	18,6
Sesam	94	98,9	15,9	15,9	22,5
Sojabohne	49	100	11,3	10,4	36,0
Weizenmehl	93	100	1,78	1,43	6,80
Wildpilz	55	100	3,67	3,48	10,2

* Bei Untersuchung von Kirschnektar wurden die Gehalte auf Fruchtsaft umgerechnet.

Fazit

Bei den untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft lagen die Mediane der Kupfer-Gehalte zwischen 0,15 mg/kg (Pangasius) und 3,28 mg/kg (Leber von Huhn bzw. Hähnchen).

Bei den Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft lagen die Gehalte im Median zwischen 0,14 mg/kg (Kirschsafte) und 15,9 mg/kg (Sesam). Höchstgehaltüberschreitungen waren für die im Jahr 2011 vom Monitoring erfassten Lebensmittel nicht zu verzeichnen.

6.1.5.5 Aluminium

Der überwiegende Anteil an Lebensmitteln, die im Jahr 2011 auf Aluminium analysiert wurden, sind im Rahmen des Warenkorb-Monitoring erstmalig auf dieses Element untersucht worden.

Die Untersuchungsergebnisse zu Aluminium sind in Tabelle 6.19 zusammengefasst. Aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen wurden einige Ergebnisse zu Erdnüssen und Mandeln zum Vergleich herangezogen.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte der auf Aluminium untersuchten Proben bewegte sich zwischen 15,3 % (Thunfisch) und 100 % (schwarzer Pfeffer und Wildpilz).

Die mittleren Gehalte (Mediane) lagen bei dem überwiegenden Teil der untersuchten Proben im Bereich zwischen 0,1 mg/kg (Leber von Huhn bzw. Hähnchen) und 8,81 mg/kg (Sojabohne). Bei Fleisch vom Hasen, Huhn bzw. Hähnchen, Huhn- bzw. Hähnchenleber, Thunfisch, Pangasius, Brombeere und Kürbis waren im Median Gehalte unterhalb von 1 mg/kg zu verzeichnen. Die Mediane von Buchweizenkörnern, Endivie, Erdnüssen, Kirschsafte bzw. Kirschnektar, Kürbiskernen, Lauchzwiebeln, Mandeln, Sesam, Weizenmehl und Wildpilzen bewegten sich zwischen 1,53 und 8,75 mg/kg.

Die Aluminium-Gehalte in Erdnüssen und Mandeln lagen im Median auf annähernd gleichem Niveau wie bei der letztmaligen Untersuchung im Jahr 2008.

Bemerkenswert sind der hohe Median von 640 mg/kg und das Maximum von 1.822 mg/kg bei schwarzem gemahlenem Pfeffer. Eine Erklärung für diese hohen Gehalte konnte bisher nicht gefunden werden.

Ebenfalls erhöhte Maximalgehalte wiesen die Lebensmittel Hasen-, Huhn- bzw. Hähnchenfleisch, Buchweizenkörner, Kürbiskerne, Endivie, Lauchzwiebeln, Mandeln, Sojabohnen, Sesam und Wildpilze auf. Die Maximalwerte lagen hier im Bereich zwischen 19 mg/kg (Huhn- bzw. Hähnchenfleisch) und 179 mg/kg (Endivie).

Tab. 6.19 Ergebnisse der Aluminium-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Hase (Fleisch)	68	60,3	0,943	0,335	31,5
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	99	38,6	0,436	0,150	19,0
Huhn/Hähnchen (Leber)	101	31,7	0,195	0,100	0,840
Pangasius	115	33,9	0,665	0,500	5,10
Thunfisch	59	15,3	0,690	0,500	3,60
Brombeere	96	87,5	0,777	0,646	3,80
Buchweizenkörner	93	98,9	5,41	4,39	24,2
Endivie	76	94,7	14,8	3,90	179
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	99	66,7	2,29	2,00	11,7
Kirschsafte/Kirschnektar*	106	90,6	1,76	1,53	8,00
Kürbis	85	58,8	0,756	0,600	2,97
Kürbiskern (ungeröstet, ohne Schale)	114	89,5	8,73	5,73	39,8
Lauchzwiebel	144	96,5	7,97	4,98	90,2
Mandel (ohne Schale, ungeröstet)	97	80,4	4,27	3,50	21,8
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	101	100	603	640	1.822
Sesam	94	86,2	15,7	5,49	138
Sojabohne	49	93,9	11,0	8,81	40,1
Weizenmehl	75	94,7	3,36	2,40	14,0
Wildpilz	55	100	15,8	8,75	97,3

* Bei Untersuchung von Kirschnektar wurden die Gehalte auf Fruchtsaft umgerechnet.

Bei Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft wie Wildpilzen, Endivien, Lauchzwiebeln, Sojabohnen und Kürbiskernen ist von einer erhöhten Aluminium-Anreicherung aus dem Boden auszugehen. Die Ergebnisse zeigen, dass das hier behandelte Thema im Rahmen zukünftiger Monitoring-Programme verstärkt berücksichtigt werden sollte.

Fazit

Für die meisten der in diesem Jahr auf Aluminium untersuchten Lebensmittel liegen keine Ergebnisse aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen als Vergleichsmöglichkeit vor. Die mittleren Gehalte (Mediane) lagen überwiegend im Bereich zwischen 0,1 mg/kg (Leber von Huhn bzw. Hähnchen) und 8,81 mg/kg (Sojabohnen). Bei Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft wie Wildpilze, Endivie, Lauchzwiebeln, Sojabohnen und Kürbiskerne ist von einer erhöhten Aluminium-Anreicherung aus dem Boden auszugehen. Die Befunde sollten Anlass dafür sein, die Entwicklung weiterhin im Rahmen des Monitorings zu beobachten.

6.1.5.6 Arsen

Im Jahr 2011 wurden 19 Lebensmittel tierischen und pflanzlichen Ursprungs auf ihren Gehalt an Gesamtarsen untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 6.20 dargestellt. In früheren Monitoringuntersuchungen wurden bereits Daten zu Arsen in Fleisch von Huhn bzw. Hähnchen, in Thunfisch, Erdnüssen, Mandeln und in schwarzem gemahlenem Pfeffer in repräsentativem Umfang erhoben, die zum Vergleich der Kontaminationssituation herangezogen wurden.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte der auf Gesamtarsen untersuchten Proben bewegte sich zwischen 1,0 % (Huhn- bzw. Hähnchenfleisch) und 100 % (Thunfisch).

Die Mediane lagen bei dem überwiegenden Anteil der untersuchten Lebensmittel tierischer Herkunft im Bereich zwischen 0,007 mg/kg und 0,02 mg/kg und damit auf niedrigem Niveau. Die Maximalwerte von 0,46 mg/kg bei Hasenfleisch und 0,54 mg/kg bei Pangasius waren etwas erhöht und weisen unter Berücksichtigung der relativ geringen Mediane eher auf eine punktuelle Kontamination hin. Bei Huhn- bzw. Hähn-

Tab. 6.20 Ergebnisse der Arsen-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Hase (Fleisch)	68	8,8	0,018	0,007	0,460
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	100	1,0 ^a	0,023	0,020 ^b	0,010
Huhn/Hähnchen (Leber)	106	14,2	0,025	0,021	0,033
Pangasius	128	33,3	0,028	0,011	0,540
Thunfisch	79	100	1,24	1,03	4,15
Brombeere	97	10,3	0,012	0,010	0,025
Buchweizenkörner	93	28,0	0,032	0,010	0,422
Endivie	76	27,6	0,014	0,008	0,062
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	99	17,2	0,032	0,026	0,193
Kirschsafte/Kirschnektar ^c	103	18,4	0,007	0,005	0,034
Kürbis	85	18,8	0,006	0,007	0,011
Kürbiskern (ungeröstet, ohne Schale)	114	23,7	0,021	0,012	0,072
Lauchzwiebel	143	25,2	0,011	0,010	0,058
Mandel (ohne Schale, ungeröstet)	91	34,1	0,021	0,014	0,034
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	96	76,0	0,051	0,035	0,328
Sesam	94	45,7	0,022	0,018	0,085
Sojabohne	49	22,4	0,025	0,010	0,021
Weizenmehl	92	14,1	0,019	0,025	0,068
Wildpilz	55	41,8	0,020	0,010	0,154

^aNur in einer Probe quantifiziert

^bZur Erläuterung, warum Mittelwert und Median über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

^cBei Untersuchung von Kirschnektar wurden die Gehalte auf Fruchtsaft umgerechnet.

chenfleisch, das letztmalig im Monitoring 2008 untersucht wurde, ist hinsichtlich des Probenanteils mit quantifizierten Arsen-Gehalten sowie des Maximalgehaltes ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen.

Thunfisch wies von allen im Jahr 2011 untersuchten Lebensmitteln die höchsten Arsen-Gehalte auf. In allen untersuchten Thunfisch-Proben konnte Arsen quantitativ bestimmt werden. Im Vergleich zur letzten Untersuchung im Jahr 2006 ist bei Thunfisch ein deutlicher Anstieg der Arsen-Gehalte im Median und im Maximum zu verzeichnen. Der Median von 1,03 mg/kg und ein Maximalgehalt von 4,15 mg/kg lassen einen erhöhten Kontaminationsgrad für dieses Lebensmittel erkennen. Die erhöhten Arsen-Gehalte bei Thunfisch sind auf eine Anreicherung dieses Schwermetalls aus dem Meerwasser und über die Nahrungskette zurückzuführen.

Bei den Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft, die mit Ausnahme von Erdnüssen, Mandeln und schwarzem Pfeffer im Jahr 2011 erstmalig auf Arsen untersucht wurden, lagen die mittleren Gehalte (Mediane) überwiegend im Bereich zwischen 0,005 mg/kg (Kirschsafte bzw. Kirschnektar) und 0,026 mg/kg (Erdnüsse). Die Arsenbelastung ist somit insgesamt als gering einzustufen.

Lediglich bei schwarzem Pfeffer und Buchweizenkörnern waren die Maximalgehalte mit 0,328 mg/kg bzw. 0,42 mg/kg etwas erhöht. Die Daten zu Erdnüssen, bei denen letztmalig im Monitoring 2004 Arsen quantitativ bestimmt wurde, zeigen eine leichte Erhöhung des Medians bzw. Maximalgehalts. Des Weiteren ist bei schwarzem Pfeffer im Vergleich zum Jahr 2002 eine Erhöhung des Medians und des Maximalgehalts zu verzeichnen. Die Befunde bei Mandeln lassen dagegen eine geringfügige Verringerung der mittleren Gehalte erkennen.

Fazit

Die Arsen-Belastung ist bei den im Jahr 2011 untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft mit Ausnahme von Thunfisch als gering einzustufen. Thunfisch wies von allen im Jahr 2011 untersuchten Lebensmitteln im Median und im Maximum die höchsten Arsen-Gehalte auf. Fische, insbesondere große Raubfische wie Thunfisch, die am Ende der Nahrungskette stehen, reichern diverse Umweltgifte (wie z. B. Schwermetalle) aus ihrem natürlichen Lebensraum an. Dies kann zu einem erhöhten Kontaminationsgrad bei Arsen in

Tab. 6.21 Ergebnisse der Nickel-Untersuchungen

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Hase (Fleisch)	16	25,0	0,017	0,010	0,053
Huhn/Hähnchen (Fleisch)	11	27,3	0,016	0,010	0,037
Huhn/Hähnchen (Leber)	12	8,3	0,028	0,025	0,057
Brombeere	25	64,0	0,112	0,125	0,240
Buchweizenkörner	89	98,9	1,15	1,06	4,73
Erdnuss (geröstet, mit Schale)	99	91,9	4,10	1,40	14,4
Kirschsafte/Kirschnektar*	41	82,9	0,026	0,025	0,049
Kürbiskern (ungeröstet, ohne Schale)	114	99,1	1,78	1,80	3,34
Lauchzwiebel	28	75,0	0,042	0,025	0,133
Mandel (ohne Schale, ungeröstet)	97	97,9	1,04	0,920	3,72
Pfeffer (schwarz, gemahlen)	97	100	3,34	3,30	8,26
Sesam	94	98,9	0,873	0,800	1,87
Sojabohne	49	93,9	4,83	5,60	11,0
Weizenmehl	86	68,6	0,147	0,100	0,829
Wildpilz	19	100	0,102	0,106	0,172

* Bei Untersuchung von Kirschnektar wurden die Gehalte auf Fruchtsaft umgerechnet.

Thunfisch führen. Allerdings liegt Arsen in Fisch und Meeresfrüchten größtenteils in Form von weniger toxischen organischen Verbindungen vor.

Bei den untersuchten Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft war insgesamt eine geringe Arsen-Kontamination festzustellen. Im Sachverständigenausschuss Industrie- und Umweltkontaminanten wird seit 2010 über die Einführung von Höchstgehalten für Gesamt-/Anorganisches Arsen in einigen Lebensmittelkategorien diskutiert. Die Daten aus dem Monitoring können als eine Entscheidungsgrundlage für die Beratungen auf europäischer Ebene dienen.

6.1.5.7 Nickel

Zur Verbesserung der Datenlage zu Nickel wurden im Jahr 2011 im Rahmen des Warenkorb-Monitorings 15 Lebensmittel tierischen und pflanzlichen Ursprungs auf Nickel untersucht. Mit Ausnahme von Erdnüssen und Mandeln wurden diese Erzeugnisse erstmalig im Rahmen des Monitorings auf dieses Schwermetall untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6.21 zusammengestellt.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte der auf Nickel untersuchten Proben lag zwischen 8,3 % (Leber von Huhn bzw. Hähnchen) und 100 % (schwarzer Pfeffer, Wildpilze). Lebensmittel der Warengruppe Ölsamen (Erdnüsse, Kürbiskerne, Mandeln, Sesam und Sojabohnen) sowie Buchweizenkörner und schwarzer Pfeffer

wiesen im Median im Vergleich zu den übrigen Lebensmitteln etwas höhere Gehalte zwischen 0,92 mg/kg und 5,6 mg/kg auf. Auch die Maxima lagen bei diesen Lebensmitteln mit Gehalten zwischen 1,87 mg/kg und 14,4 mg/kg auf etwas höherem Niveau. Bei den im Jahr 2011 untersuchten Erdnüssen war im Median und im Maximum eine etwas höhere Nickel-Konzentration als im Untersuchungsjahr 2008 zu verzeichnen. Bei Mandeln lag der Nickel-Gehalt im Median auf annähernd gleichem Niveau wie in den Jahren 2004 und 2008.

Die Nickel-Gehalte der übrigen untersuchten Lebensmittel tierischen und pflanzlichen Ursprungs lagen im Bereich zwischen 0,01 mg/kg (Fleisch vom Hasen sowie Huhn bzw. Hähnchen) und 0,13 mg/kg (Brombeere) und damit auf niedrigerem Niveau.

Fazit

Für die meisten der in diesem Jahr auf Nickel untersuchten Lebensmittel liegen keine Ergebnisse aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen als Vergleichsmöglichkeit vor. Die mittleren Gehalte (Mediane) waren bei den untersuchten Ölsamen (Erdnüsse, Kürbiskerne, Mandeln, Sesam und Sojabohnen), schwarzem Pfeffer und Buchweizenkörnern im Vergleich zu den übrigen im Jahr 2011 untersuchten Lebensmitteln etwas erhöht. Die Nickel-Gehalte der übrigen untersuchten Lebensmittel tierischen und pflanzlichen Ur-

sprungs lagen im Bereich zwischen 0,01 mg/kg (Fleisch vom Hasen sowie Huhn bzw. Hähnchen) und 0,13 mg/kg (Brombeere) und damit auf niedrigerem Niveau.

6.2 Bedarfsgegenstände

6.2.1 Elemente

Farbige abkratzbare Materialien (z. B. Lackierungen, Überzüge aus Polymeren, inklusive metallische Materialien), staubige und trockene Materialien (z. B. Malkreiden, Buntstiftminen) oder pastöse Materialien (z. B. Modelliermassen, Fingermalfarben) können schwermetallhaltige Farbpigmente enthalten. Bestimmt werden die Schwermetalllässigkeiten unter Gebrauchsbedingungen entsprechend den Vorgaben der DIN EN 71-3³⁷, bzw. bei Fingermalfarben nach DIN EN 71-7³⁸ mit der die Freisetzung nach Verschlucken simuliert wird. Im Monitoring soll eine Datengrundlage sowohl zur Abschätzung der Verbraucherexposition als auch zur Ableitung von Orientierungswerten für technisch unvermeidbare Gehalte unerwünschter Stoffe generiert werden.

Im Jahr 2011 stand die Ermittlung der Freisetzung (Lässigkeit) von Halb- und Schwermetallen aus Malmitteln (Lack und Minen von Buntstiften, Wasserfarben, Fingermalfarben, Kneten und Kreiden) sowie metallischen Materialien im Fokus der weiteren Untersuchungen von Bedarfsgegenständen im Rahmen des Monito-

rings. Diese Untersuchungen setzten das Programm des Jahres 2010 mit anderen Erzeugnisgruppen fort.

Vorrangig wurde die Lässigkeit von Blei und Cadmium sowie optional von Antimon, Arsen, Barium, Chrom, Nickel, Quecksilber und Selen bestimmt. Die Probenzahlen für Antimon, Arsen, Barium, Chrom, Nickel, Quecksilber und Selen sind daher niedriger als für Blei und Cadmium.

Die in der DIN EN 71 festgelegten Migrationsgrenzwerte für Spielzeug wurden für die untersuchten Elemente nur in Einzelfällen überschritten. Sie sind daher bei guter Herstellungspraxis einhaltbar. Bei den Malmitteln konnten je Produkt ein bis vier Farben als Teilproben untersucht werden. Von dieser Option wurde überwiegend kein Gebrauch gemacht. In den Fällen, in denen Angaben zur Farbe vorliegen, ist eine besondere Belastung bei einzelnen Farben auch nicht erkennbar, so dass auf eine Darstellung der Unterschiede in den Farben in den Tabellen verzichtet wird. Die Grenzwerte wurden, soweit vorhanden, in wenigen Proben bei der Lässigkeit von Arsen, Barium, Blei und Chrom überschritten. Einzelne hohe Maximalwerte sind als Einzelergebnisse zu betrachten, ein Trend bezüglich der Herkunft ist nicht erkennbar. Modeschmuck für Kinder ist laut Anhang I der Richtlinie 88/378/EWG³⁹ nicht als Spielzeug anzusehen. Hierfür gibt es keine expliziten Grenzwerte. Vergleicht man die Messwerte von Schmuck mit den für Spielzeug geltenden Grenzwerten, so überschreiten zwei Proben den Grenzwert für Chromlässigkeit und eine Probe den Grenzwert für Bleilässigkeit. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 6.22–6.30 nach Elementen differenziert dargestellt.

³⁷Sicherheit von Spielzeug, Teil 3: Migration bestimmter Elemente, Deutsche Fassung EN 71-3.

³⁸Sicherheit von Spielzeug, Teil 7: Fingermalfarben – Anforderungen und Prüfverfahren. Deutsche Fassung EN 71-7.

³⁹Richtlinie 88/378/EWG des Rates vom 3. Mai 1988 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Sicherheit von Spielzeug, ABl. L 187 vom 16.07.1988, S. 1-13.

6.2.1.1 Blei

Tab. 6.22 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Blei

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Werten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert [mg/kg]
Buntstifte – Farbüberzug	230	21,7	0,784	0,300	1,50	1,55	3,80	90 ³⁷
Buntstifte – Mine	326	68,1	3,37	1,50	4,83	8,90	164	
Buntstifte – Farbüberzug/Mine ^c	340	39,7	2,68	0,900	5,12	8,51	82,9	
Wasserfarben	344	32,8	3,74	1,50	14,2	20,4	59,0	
Kreide	124	10,5	0,762	0,453	1,55	1,55	1,96	
Knete	20	20,0	0,978	0,493	3,24	4,82	4,90	
Fingerfarben	54	18,5	0,498	0,250	1,46	1,55	1,37	25 ³⁸
Schmuck aus Metall für Kinder ^d	52	30,8	7,39	1,55	2,93	25,1	261	–
Schmuck aus Edelmetall für Kinder ^d	37	2,7 ^a	0,895 ^b	1,55 ^b	1,70 ^b	1,70 ^b	0,060	
Schmuck für Kinder Metall/Edelmetall ^{c,d}	71	7,0	2,28	0,900	1,50	14,8	40,6	

^a Nur in einer Probe quantifiziert

^b Zur Erläuterung, warum Mittelwert, Median und/oder das 90./95. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

^c Keine Differenzierung in Farbüberzug und Mine bzw. Metall und Edelmetall

^d Bei den Daten zu Schmuck handelt es sich um Aussagen zum 1. Migrat.

6.2.1.2 Cadmium

Tab. 6.23 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Cadmium

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Werten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert [mg/kg]
Buntstifte – Farbüberzug	229	10,9	0,295	0,250 ^a	1,00 ^a	1,00 ^a	0,080	75 ³⁷
Buntstifte – Mine	277	7,9	0,293	0,250	1,00 ^a	1,00 ^a	0,570	
Buntstifte – Farbüberzug/Mine ^b	339	2,4	0,802	0,500	1,00	1,00	26,5	
Wasserfarben	344	0,6	0,409	0,325	1,00 ^a	1,00 ^a	0,800	
Kreide	124	9,7	0,709	0,700	1,00	2,30	4,10	50 ³⁷
Knete	20	35,0	0,151	0,150	0,406	0,448	0,450	
Fingerfarben	54	5,6	0,664	1,00	1,00	1,00	1,38	15 ³⁸
Schmuck aus Metall für Kinder ^c	52	13,5	2,26	0,300	0,980	13,7	67,9	–
Schmuck aus Edelmetall für Kinder ^c	37	5,4	0,579	0,300	0,700	1,63	10,0	
Schmuck für Kinder Metall/Edelmetall ^{b,c}	71	14,1	0,351	0,180	0,660	1,72	3,64	

^a Zur Erläuterung, warum Mittelwert, Median und/oder das 90./95. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

^b Keine Differenzierung in Farbüberzug und Mine bzw. Metall und Edelmetall

^c Bei den Daten zu Schmuck handelt es sich um Aussagen zum 1. Migrat.

6.2.1.3 Quecksilber

Tab. 6.24 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Quecksilber

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Werten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert [mg/kg]
Buntstifte – Farbüberzug	109	1,8	0,415 ^a	0,250 ^a	1,25 ^a	1,25 ^a	0,100	60 ³⁷
Buntstifte – Mine	122	1,6	0,422 ^a	0,250 ^a	1,25 ^a	1,25 ^a	0,030	
Buntstifte – Farbüberzug/Mine ^b	154	0						
Wasserfarben	85	0						
Kreide	30	0						25 ³⁷
Knete	10	0						10 ³⁸
Fingerfarben	4	0						
Schmuck aus Metall für Kinder ^c	10	0						
Schmuck aus Edelmetall für Kinder ^c	1	0						–
Schmuck für Kinder Metall/Edelmetall ^{b,c}	21	0						

^a Zur Erläuterung, warum Mittelwert, Median und/oder das 90./95. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

^b Keine Differenzierung in Farbüberzug und Mine bzw. Metall und Edelmetall

^c Bei den Daten zu Schmuck handelt es sich um Aussagen zum 1. Migrat.

6.2.1.4 Arsen

Tab. 6.25 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Arsen

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Werten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert [mg/kg]
Buntstifte – Farbüberzug	119	21,8	0,527	0,250	1,25	1,25	9,12	25 ³⁷
Buntstifte – Mine	132	43,2	1,20	0,250	1,25	1,80	48,6	
Buntstifte – Farbüberzug/Mine ^b	186	0						
Wasserfarben	85	75,3	0,261	0,193	0,640	0,940	1,30	
Kreide	38	36,8	1,29	1,25	1,27	1,70	6,10	
Knete	20	20,0	1,47	1,20	3,85	3,94	3,95	
Fingerfarben	8	50,0	2,50	1,45			7,45	10 ³⁸
Schmuck aus Metall für Kinder ^c	29	0						
Schmuck aus Edelmetall für Kinder ^c	17	0						–
Schmuck für Kinder Metall/Edelmetall ^{b,c}	46	2,2 ^a	0,786	0,400	1,25	1,25	3,40	

^a Nur in einer Probe quantifiziert

^b Keine Differenzierung in Farbüberzug und Mine bzw. Metall und Edelmetall

^c Bei den Daten zu Schmuck handelt es sich um Aussagen zum 1. Migrat.

6.2.1.5 Antimon

Tab. 6.26 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Antimon

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Werten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert [mg/kg]
Buntstifte – Farbüberzug	110	10,0	0,426	0,250 ^a	1,25 ^a	1,25 ^a	0,100	60 ³⁷
Buntstifte – Mine	122	33,6	0,438	0,250 ^a	1,25 ^a	1,25 ^a	0,240	
Buntstifte – Farbüberzug/Mine ^b	186	0						
Wasserfarben	85	20,0	0,129	0,080	0,250	0,250	0,700	
Kreide	38	7,9	1,08 ^a	1,25 ^a	2,25 ^a	2,25 ^a	0,306	
Knete	20	0						
Fingerfarben	8	0						10 ³⁸
Schmuck aus Metall für Kinder ^c	10	0						–
Schmuck aus Edelmetall für Kinder ^c	1	0						
Schmuck für Kinder Metall/Edelmetall ^{b,c}	54	0						

^a Zur Erläuterung, warum Mittelwert, Median und/oder das 90./95. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

^b Keine Differenzierung in Farbüberzug und Mine bzw. Metall und Edelmetall

^c Bei den Daten zu Schmuck handelt es sich um Aussagen zum 1. Migrat.

6.2.1.6 Barium

Tab. 6.27 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Barium

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Werten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert [mg/kg]
Buntstifte – Farbüberzug	135	74,8	135	43,7	347	436	494	1.000 ³⁷
Buntstifte – Mine	147	68,7	52,8	4,60	182	285	1.108	
Buntstifte – Farbüberzug/Mine ^b	191	97,4	203	139	420	540	1.000	
Wasserfarben	105	96,2	39,6	7,50	43,3	178	1.727	
Kreide	45	57,8	3,33	2,32	7,11	7,45	7,50	
Knete	20	95,0	45,0	3,25	76,5	572	598	
Fingerfarben	8	62,5	39,1	10,5			140	350 ³⁸
Schmuck aus Metall für Kinder ^c	28	3,6	0,628	0,475	1,25	1,33	1,40	–
Schmuck aus Edelmetall für Kinder ^c	17	5,9	0,744	0,400	2,34		5,70	
Schmuck für Kinder Metall/Edelmetall ^{b,c}	46	4,3	0,616 ^a	0,200	1,25 ^a	1,25 ^a	0,480	

^a Zur Erläuterung, warum Mittelwert, Median und/oder das 90./95. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

^b Keine Differenzierung in Farbüberzug und Mine bzw. Metall und Edelmetall

^c Bei den Daten zu Schmuck handelt es sich um Aussagen zum 1. Migrat.

6.2.1.7 Chrom

Tab. 6.28 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Chrom

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Werten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert [mg/kg]
Buntstifte – Farbüberzug	118	57,6	0,887	0,860	1,80	2,21	4,30	60 ³⁷
Buntstifte – Mine	130	53,1	1,60	0,250	1,25	1,25	137	
Buntstifte – Farbüberzug/Mine ^b	186	7,5	0,620	0,500	0,500	1,40	4,50	
Wasserfarben	85	74,1	0,516	0,250	0,940	1,67	6,39	
Kreide	38	42,1	1,02	1,25	1,37	2,70	2,70	
Knete	20	15,0	0,320	0,218	0,964	1,29	1,30	25 ³⁷
Fingerfarben	8	0						25 ³⁸
Schmuck aus Metall für Kinder ^c	29	27,6	0,572	0,300	1,25 ^a	1,25 ^a	0,600	–
Schmuck aus Edelmetall für Kinder ^c	17	17,6	0,785	0,200	2,38	0	9,10	
Schmuck für Kinder Metall/Edelmetall ^{b,c}	54	14,8	6,11	0,135	1,25	31,2	190	

^a Zur Erläuterung, warum Mittelwert, Median und/oder das 90./95. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

^b Keine Differenzierung in Farbüberzug und Mine bzw. Metall und Edelmetall

^c Bei den Daten zu Schmuck handelt es sich um Aussagen zum 1. Migrat.

6.2.1.8 Nickel

Tab. 6.29 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Nickel

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Werten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert [mg/kg]
Buntstifte – Farbüberzug	94	60,6	1,01	1,25	1,90	2,16	4,10	–
Buntstifte – Mine	106	66,0	1,34	1,25	3,00	4,03	5,60	
Buntstifte – Farbüberzug/Mine ^a	186	29,0	0,872	0,500	1,83	2,40	4,90	
Wasserfarben	68	100	3,20	2,82	5,71	6,49	7,30	
Kreide	38	34,2	1,08	1,25	1,80	1,90	2,01	
Knete	20	50,0	0,674	0,420	1,10	2,72	2,80	–
Fingerfarben	8	37,5	0,657	0,420			1,49	–
Schmuck aus Metall für Kinder ^b	29	24,1	0,660	0,080	1,00	4,60	8,20	–
Schmuck aus Edelmetall für Kinder ^b	16	43,8	6,05	0,075	30,2	0	90,5	
Schmuck für Kinder Metall/Edelmetall ^{a,b}	53	11,3	0,551	0,140	1,25	1,25	4,97	

^a Keine Differenzierung in Farbüberzug und Mine bzw. Metall und Edelmetall

^b Bei den Daten zu Schmuck handelt es sich um Aussagen zum 1. Migrat.

6.2.1.9 Selen

Tab. 6.30 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Selen

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Werten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert [mg/kg]
Buntstifte – Farbüberzug	82	30,5	0,818 ^b	1,50 ^b	1,50 ^b	1,50 ^b	0,050	500 ³⁷
Buntstifte – Mine	90	23,3	0,744	0,095	1,50 ^b	1,50 ^b	0,140	
Buntstifte – Farbüberzug/Mine ^c	186	0						
Wasserfarben	85	57,6	0,594 ^b	0,060	1,50 ^b	1,50 ^b	0,070	
Kreide	21	4,8 ^a	0,809	0,165	1,35	5,00	5,40	
Knete	20	0						
Fingerfarben	8	0						50 ³⁸
Schmuck aus Metall für Kinder ^d	29	3,4 ^a	9,77	0,500	1,00	135	269	–
Schmuck aus Edelmetall für Kinder ^d	17	0						
Schmuck für Kinder Metall/Edelmetall ^{c,d}	46	2,2	0,871	0,450	1,35	1,45	3,70	

^a Nur in einer Probe quantifiziert

^b Zur Erläuterung, warum Mittelwert, Median und/oder das 90./95. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegen, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“

^c Keine Differenzierung in Farbüberzug und Mine bzw. Metall und Edelmetall

^d Bei den Daten zu Schmuck handelt es sich um Aussagen zum 1. Migrat.

Fazit

Die in den Tabellen angegebenen Migrationsgrenzwerte sind der DIN EN 71-3 bzw. DIN EN 71-7 entnommen. Sie ergeben sich aus Vorgaben der Richtlinie des Rates vom 3. Mai 1988 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Sicherheit von Spielzeug (88/378/EWG) zur Bioverfügbarkeit bestimmter Elemente und gelten bis zum 19. Juli 2013. Abgesehen von wenigen Ausnahmen wurden die Migrationsgrenzwerte bei weitem nicht ausgeschöpft, woraus hervorgeht, dass bei guter Herstellungspraxis auch deutlich geringere Werte technologisch realisierbar sind.

6.3 Kosmetische Mittel

6.3.1 Elemente

Schwermetalle sind ubiquitär vorhanden, können unter anderem über Nahrungsmittel und Trinkwasser aufgenommen werden und damit die Gesundheit schädigen. Je nach Umfeld und Lebensgewohnheiten differiert die individuelle Belastung zum Teil beträchtlich. Auch kosmetische Mittel leisten einen, wenn auch untergeordne-

ten Beitrag zur Exposition des Verbrauchers. Nach § 1 Abs. 1 i. V. m. Anlage 1 der Kosmetik-Verordnung⁴⁰ dürfen die Schwermetalle Antimon, Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber sowie deren Verbindungen beim Herstellen von kosmetischen Mitteln bis auf technisch unvermeidbare Reste in gesundheitlich unbedenklichen Anteilen nicht verwendet werden. Die Frage nach der Grenze der technischen Vermeidbarkeit ist vielfach unklar, da die Datenlage veraltet ist. Für einige Farbstoffe/Farbpigmente für kosmetische Mittel gelten die in Anlage 3 der Kosmetik-Verordnung angegebenen allgemeinen Reinheitsanforderungen. Darüber hinaus wurden für einzelne Stoffe spezielle, vorrangige Anforderungen formuliert.

Die Kosmetik-Kommission des Bundesgesundheitsamtes (BGA) veröffentlichte in den Jahren 1985 und 1990 Empfehlungen für technisch vermeidbare Gehalte von Schwermetallen in kosmetischen Mitteln. In der 71. Sitzung der vorläufigen Kommission für kosmetische Mittel am 17. November 2005 wurde festgestellt, dass diese Empfehlungen des BGA nicht mehr aktuell und

⁴⁰ Verordnung über kosmetische Mittel (Kosmetik-Verordnung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. Oktober 1997, BGBl. I S. 2410, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. Dezember 2010, BGBl. I S. 2193.

somit als Basis für eine europäische Regelung ungeeignet sind⁴¹. Es ist daher wichtig, neue Richtwerte für die technische Vermeidbarkeit der Schwermetalle in kosmetischen Mitteln zu ermitteln. Mögliche Belastungen mit Schwermetallen sind insbesondere in denjenigen Gruppen kosmetischer Produkte zu erwarten, die hohe Anteile an anorganischen bzw. mineralischen Bestandteilen enthalten. Dazu gehören vor allem Puderprodukte (Gesichtspuder, Körperpuder, Rouge, Lidschatten, Baby-puder, Fußpuder) und Zahnpasten.

Die Untersuchungen kosmetischer Mittel im Rahmen des Monitorings 2011 konzentrierten sich auf die Bestimmung der Gehalte an Blei und Cadmium, sowie optional an Arsen, Antimon, Quecksilber und Nickel in Make-up Creme, Camouflage, Lippenstift und -puder, Schminke, einschließlich Theater- und Karnevalsschminke, um aktuelle Daten zur Ableitung von Ori-

entierungswerten für technisch unvermeidbare Gehalte dieser Elemente in den verwendeten Rohstoffen zu erhalten. Untersucht wurden jedoch nicht die Rohstoffe, sondern die Endprodukte, da diese letztlich für die menschliche Exposition relevant sind.

Die BGA-Empfehlungen wurden in wenigen Proben bei Blei, Arsen und Antimon überschritten. Zu Überschreitungen bei den Reinheitsanforderungen an die Farbstoff-Rohstoffe können keine Aussagen getroffen werden, da die Fertigerzeugnisse und nicht die Ausgangsstoffe untersucht wurden. Bei den hohen Maximalwerten handelt es sich daher um Einzelfälle, die von den zuständigen Behörden beanstandet wurden. Ein Trend für die Schwermetallgehalte bezüglich der Herkunft der Proben ist nicht erkennbar.

Die Ergebnisse sind in den Tabellen 6.31–6.36 nach Elementen differenziert dargestellt.

6.3.1.1 Blei

Tab. 6.31 Ergebnisse der Blei-Untersuchungen

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BGA-Empfehlung [mg/kg]	Reinheitsanforderung [mg/kg]*
Creme-Make-up/ Tönungscreme/Camouflage	196	56,6	0,500	1,50	1,50	2,57	20	20
Schminke/Theaterschminke/ Karnevalsschminke	436	60,3	0,500	6,29	8,61	22,0	20	20
Lippenstift/-rouge/-puder/ -konturenstift	247	61,1	0,700	1,57	2,21	11,3	20	20

*gem. Anlage 3 der Kosmetik-Verordnung

6.3.1.2 Cadmium

Tab. 6.32 Ergebnisse der Cadmium-Untersuchungen

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BGA-Empfehlung [mg/kg]	Reinheitsanforderung [mg/kg]*
Creme-Make-up/ Tönungscreme/Camouflage	196	9,7	0,020	0,100	0,100	0,169	5	n. n.
Schminke/Theaterschminke/ Karnevalsschminke	435	21,1	0,020	0,100	0,186	0,227	5	n. n.
Lippenstift/-rouge/-puder/ -konturenstift	247	13,4	0,025	0,100	0,130	0,608	5	n. n.

*gem. Anlage 3 der Kosmetik-Verordnung (n.n. – nicht nachweisbar)

⁴¹http://www.bfr.bund.de/cm/343/71_und_72_sitzung_der_vorlaeufigen_kommission_fuer_kosmetische_mittel.pdf

6.3.1.3 Quecksilber

Tab. 6.33 Ergebnisse der Quecksilber-Untersuchungen

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BGA-Empfehlung [mg/kg]	Reinheitsanforderung [mg/kg]*
Creme-Make-up/ Tönungscreme/Camouflage	176	9,1	0,024	0,100	0,100	0,307	1	n. n.
Schminke/Theaterschminke/ Karnevalsschminke	428	10,5	0,025	0,100	0,100	0,144	1	n. n.
Lippenstift/-rouge/-puder/ -konturenstift	211	15,2	0,050	0,100	0,104	0,239	1	n. n.

*gem. Anlage 3 der Kosmetik-Verordnung (n.n. – nicht nachweisbar)

6.3.1.4 Arsen

Tab. 6.34 Ergebnisse der Arsen-Untersuchungen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BGA-Empfehlung [mg/kg]	Reinheitsanforderung [mg/kg]*
Creme-Make-up/ Tönungscreme/Camouflage	163	14,1	0,090	1,00	2,00	0,387	5	5
Schminke/Theaterschminke/ Karnevalsschminke	424	35,3	0,150	3,11	5,02	8,55	5	5
Lippenstift/-rouge/-puder/ -konturenstift	184	22,2	0,150	2,00	2,80	3,06	5	5

*gem. Anlage 3 der Kosmetik-Verordnung

6.3.1.5 Antimon

Tab. 6.35 Ergebnisse der Antimon-Untersuchungen

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BGA-Empfehlung [mg/kg]	Reinheitsanforderung [mg/kg] ^a
Creme-Make-up/ Tönungscreme/Camouflage	118	7,6	0,030	3,75 ^b	3,75 ^b	0,548	10	100
Schminke/Theaterschminke/ Karnevalsschminke	361	23,8	0,100	1,00	3,75	116	10	100
Lippenstift/-rouge/-puder/ -konturenstift	135	11,9	0,040	3,75	3,75	32,6	10	100

^a gem. Anlage 3 der Kosmetik-Verordnung

^b Zur Erläuterung, warum das 90. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegt, s. im Glossar unter „Statistische Konventionen“.

6.3.1.6 Nickel

Tab. 6.36 Ergebnisse der Nickel-Untersuchungen

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BGA-Empfehlung [mg/kg] ⁴²	Reinheitsanforderung [mg/kg]
Creme-Make-up/ Tönungscreme/Camouflage	82	36,6	1,73	3,45	4,52	12,0	(10) ⁴²	Reinheitsanforderung für Nickel gem. Anlage 3 der Kosmetik-Verordnung nicht geregelt.
Schminke/Theaterschminke/ Karnevalsschminke	260	44,6	1,68	3,62	11,6	30,1	(10) ⁴²	
Lippenstift/-rouge/-puder/ -konturenstift	120	49,2	2,05	8,31	12,5	15,3	(10) ⁴²	

Fazit

Reinheitsanforderungen beziehen sich auf den im kosmetischen Mittel verwendeten Farbstoff bzw. das Farbpigment. Zwar können die so festgelegten Höchstwerte nicht direkt zur Beurteilung der gemessenen Gehalte herangezogen werden, da die Farbstoffanteile in den Produkten nicht bekannt sind. Dennoch zeigt sich, dass eine Überschreitung der Höchstwerte bei einzelnen Proben nicht auszuschließen ist, während mindestens 90 %

der Proben (90. Perzentil) diese Werte für alle quantifizierten Metalle (Blei, Cadmium, Quecksilber, Arsen, Antimon und Nickel) einhalten. Die Werte der Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes^{43,44} waren zwar in wenigen Fällen bei Blei, Arsen und Antimon überschritten, wurden i. d. R. aber bei weitem nicht ausgeschöpft. Eine deutliche Absenkung dieser Empfehlungen, ggf. produktgruppenspezifisch, ist daher möglich.

⁴²Dieser Richtwert bezieht sich auf eine Extraktion mit Schweißsimulanzlösung (Bestimmung nach DIN EN 71). Bei den durchgeführten Untersuchungen wurde jedoch ein Druckaufschlussverfahren mit Salpetersäure (Methode der „Amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB“) angewandt. Das bedeutet, dass die für Nickel erhaltenen Ergebnisse nicht mit diesem BGA-Richtwert von 10 mg/kg verglichen werden können. Durch das angewendete Druckaufschlussverfahren werden vermutlich deutlich höhere Gehalte an Nickel erhalten als durch Extraktion mit Schweißsimulanzlösung.

⁴³BGA (1985): Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes: Technisch vermeidbare Gehalte an Schwermetallen in kosmetischen Erzeugnissen. Bundesgesundheitsblatt 28(7), 216.

⁴⁴BGA (1990): Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes: Technisch vermeidbare Gehalte an Schwermetallen in Zahnpasten. Bundesgesundheitsblatt 33(4), 177.

Zur Untersuchung von speziellen Fragestellungen beinhaltete das Monitoring 2011 folgende fünf Projekte (P01 bis P05):

- P01: Pflanzenschutzmittelrückstände in Zitrusfrüchten mit und ohne Schale
- P02: Patulin in Birnen- und Apfelsäften (klar und trüb) von regionalen Kleinerzeugern und Direktvermarktern
- P03: Deoxynivalenol in trockenen Backwaren
- P04: Cadmium und Aluminium in Sojamilcherzeugnissen
- P05: Furan in Frühstückscerealien

Diese Projekte sind unter Federführung einer Untersuchungseinrichtung der amtlichen Lebensmittelüberwachung durchgeführt worden. Die in diesem Kapitel enthaltenen Projektberichte sind inhaltlich von den federführenden Berichterstatlern/-innen erstellt worden.

Das federführende Amt, die Autoren und die weiteren teilnehmenden Ämter sind am Anfang eines jeden Projektberichtes genannt.

7.1 Projekt 01: Pflanzenschutzmittelrückstände in Zitrusfrüchten mit und ohne Schale

Federführendes Amt:	CVUA Rheinland
Autor:	Axel Beiler
Teilnehmende Ämter:	CVUA Stuttgart, LGL Erlangen, LLBB, LUA Bremen, HU Hamburg, LALLF Rostock, CVUA-OWL Detmold, CVUA-RRW, CVUA-MEL, CLUA Dortmund, CUA Düsseldorf, LUA Speyer, LAV Saarbrücken, LUA Sachsen

Zitrusfrüchte wie Orangen, Mandarinen und auch Pomelos werden gewöhnlich ohne Schale verzehrt. Die europaweit festgelegten Rückstandshöchstgehalte gemäß der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 beziehen sich jedoch auf die gesamte Frucht mit Schale. Bereits im Lebensmittel-Monitoring 2002 wurde bei Orangen untersucht, in welchem Ausmaß Rückstände an Pflanzenschutzmitteln auch im Fruchtfleisch nachweisbar sind. Im aktuellen Monitoringprojekt wurden zusätzlich zu Orangen auch Mandarinen bzw. Clementinen sowie die mittlerweile im Einzelhandel häufig angebotenen Pomelos in die Untersuchungen mit einbezogen.

Im Rahmen dieses Projektes wurden von den 16 teilnehmenden Untersuchungseinrichtungen insgesamt 351 Proben sowohl mit als auch ohne Schale untersucht, davon 138 Proben Mandarinen/Clementinen, 126 Proben Orangen und 87 Proben Pomelos.

Insgesamt wurden die Proben auf über 800 verschiedene Wirkstoffe untersucht, etwa 140 der Wirkstoffe wurden bei allen Proben analysiert.

Allgemeine Rückstandssituation mit Schale

Zur Beurteilung der Rückstandssituation wurden die ermittelten Gehalte der Früchte mit Schale herangezogen. In fast jeder Probe wurden Rückstände nachgewiesen. In etwa 90 % der Mandarinen- und Orangen-Proben und in etwa 80 % der Pomelo-Proben waren Mehrfachrückstände feststellbar (siehe Abb. 7.1).

Insgesamt wurden bei Orangen 62 verschiedene Wirkstoffe nachgewiesen, bei Mandarinen waren es 47, bei Pomelos 49. Mit Abstand am häufigsten nachweisbar war das Fungizid Imazalil, aber auch das seit langem eingesetzte Insektizid Chlorpyrifos war häufig vertreten. Tabelle 7.1 gibt einen Überblick über die am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe in den Früchten einschließlich der Schale.

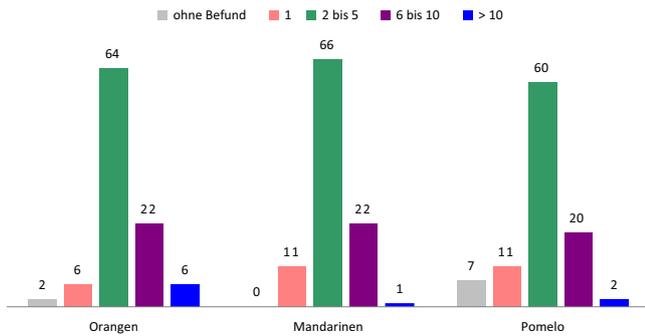


Abb. 7.1 Anzahl der Wirkstoffe je Probe in der gesamten Frucht (prozentuale Anteile)

Tab. 7.1 Die zehn am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe je Matrix

Rang	Orangen	Mandarinen	Pomelo
1	Imazalil	Imazalil	Prochloraz
2	Chlorpyrifos	Chlorpyrifos	Chlorpyrifos
3	Thiabendazol	Thiabendazol	Myclobutanil
4	2,4-D	Pyriproxyfen	Methidathion
5	Ortho-Phenylphenol	2,4-D	Imazalil
6	Pyriproxyfen	Fenbutatin-oxid	Dithiocarbamate
7	Imidacloprid	Pyrimethanil	Acetamiprid
8	Dithiocarbamate	Ortho-Phenylphenol	Triadimenol/ Triadimefon
9	Pyraclostrobin	Prochloraz	2,4-D
10	Carbendazim	Tebufenpyrad	Cypermethrin

Höchstgehaltüberschreitungen

Überschreitungen der Rückstandshöchstgehalte waren bei Orangen und Mandarinen selten.

Bei Mandarinen wurde nur eine Überschreitung eines Rückstandshöchstgehaltes festgestellt, dabei handelte es sich um das Schalenbehandlungsmittel Imazalil bei einer Probe aus Spanien.

Bei Orangen wurden drei Höchstgehaltüberschreitungen festgestellt: überschritten waren die Rückstandshöchstgehalte für die Wirkstoffe Profenofos (Herkunft: Südafrika), Iprodion (Herkunft Spanien) und für Fenamiphos (Herkunft: Spanien).

Bei Pomelos hingegen wurde ein Rückstandshöchstgehalt elfmal (entsprechend 12,6 %) überschritten: 5 × war der Wirkstoff Methidathion betroffen, 2 × Isocarbo-phos und jeweils 1 × Dimethoat/Omethoat, Phentoat, Malathion/Malaoxon und Ethephon. Alle Pomelos mit Höchstgehaltüberschreitungen kamen aus China. Im Laufe des Jahres 2011 hat sich bezüglich des Rückstandshöchstgehaltes von Methidathion eine Erniedrigung des zulässigen Höchstgehaltes ergeben, so dass gleiche Gehalte entsprechend des jeweils gültigen Höchstgehaltes unterschiedlich bewertet werden mussten.

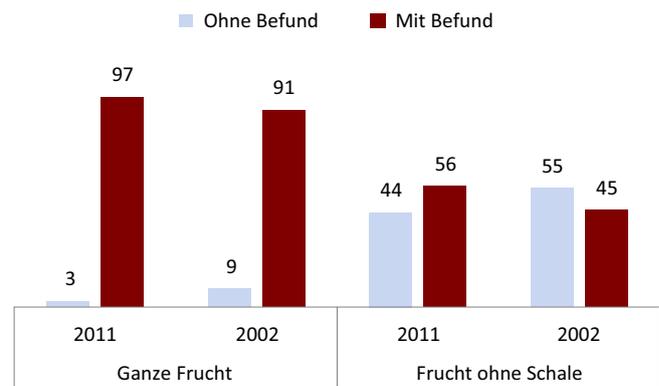


Abb. 7.2 Rückstandsbefunde in der gesamten Frucht und im Fruchtfleisch im Jahresvergleich 2011 zu 2002 (in Prozent)

Vom BfR wurde bei einer Höchstgehaltüberschreitung des Wirkstoffes Isocarbo-phos bei einer Pomelo mit Schale eine Gesundheitsbeeinträchtigung als möglich erachtet. Allerdings wurde im Fruchtfleisch kein Isocarbo-phos mehr festgestellt. In Kenntnis dieser Zusatzinformation relativierte sich die mögliche Gesundheitsbeeinträchtigung.

Auch bei der Höchstgehaltüberschreitung des Wirkstoffes Fenamiphos bei Orangen aus Spanien zeigt sich, dass eine mögliche Gesundheitsbeeinträchtigung nicht mehr gegeben ist, wenn man nur den Gehalt des Wirkstoffes im Fruchtfleisch betrachtet.

An diesen Beispielen wird deutlich, dass eine differenzierte toxikologische Bewertung unabhängig von der Beurteilung einer Höchstgehaltüberschreitung erforderlich ist. Eine Abschätzung der Gesundheitsbeeinträchtigung sollte auf Basis der essbaren Anteile erfolgen, Rückstandshöchstgehalte beziehen sich jedoch auf eine gesamte Frucht.

Die im essbaren Anteil ermittelten Rückstände überschritten die für die gesamte Frucht geltenden Rückstandshöchstgehalte bei keiner einzigen Probe.

Rückstände im Fruchtfleisch

Während in 97 % der Proben mit Schale Pflanzenschutzmittelrückstände quantifiziert worden sind, wurden bei den Untersuchungen der Proben ohne Schale nur in 56 % der Proben Rückstände festgestellt (siehe Abb. 7.2). Im Vergleich zum Lebensmittel-Monitoring 2002, als Orangen sowohl mit als auch ohne Schale untersucht worden sind, ergeben sich folgende Änderungen: Der Anteil der Proben, bei denen Wirkstoffe quantifiziert worden sind, erhöhte sich bei der ganzen Frucht von 91 % auf 97 %, bei den Früchten ohne Schale von 45 % auf 56 %.

Tab. 7.2 Übergänge einzelner Wirkstoffe in das Fruchtfleisch

Wirkstoff	Anzahl Befunde in Gesamtprobe	Kein bzw. geringer Übergang [%]	Partieller Übergang [%]	Überwiegender Übergang [%]
Prochloraz	63	100	0	0
Orthophenylphenol	44	100	0	0
Pyriproxyfen	43	100	0	0
Methidathion	31	100	0	0
Fenbutatin-oxid	26	100	0	0
Triadimefon und Triadimenol	11	100	0	0
Tebufenpyrad	13	100	0	0
Cypermethrin	6	100	0	0
Chlorpyrifos	197	99	1	0
Myclobutanil	38	97	3	0
Dithiocarbamate berechnet als Schwefelkohlenstoff	28	96	4	0
Pyrimethanil	23	91	9	0
Imazalil	235	77	21	2
2,4-D	56	77	21	2
Thiabendazol	74	76	24	0
Acetamiprid	12	58	25	17
Imidacloprid	23	43	22	35

Aus diesen Zahlen geht der Anteil der Proben mit Rückstandsbeleg nach. Allerdings ist hieraus nicht ablesbar, welche Anteile der quantifizierten Wirkstoffe ins Fruchtfleisch übergehen. Dazu müssen die Gehalte der Wirkstoffe in der gesamten Frucht den Gehalten der Wirkstoffe in der entsprechenden Probe ohne Schale gegenübergestellt werden. Zur Auswertung werden die Gehalte der in das Fruchtfleisch übergegangenen Wirkstoffe eingruppiert nach

- kein bzw. geringer Übergang (0 bis 10 % des Gehaltes der entsprechenden Gesamtprobe),
- partieller Übergang (11 bis 89 % des Gehaltes der entsprechenden Gesamtprobe) und
- überwiegender Übergang (mindestens 90 % des Gehaltes der entsprechenden Gesamtprobe).

Diese Eingruppierung ist in Tabelle 7.2 dargestellt.

Nicht berücksichtigt wurden die Gehalte von bromhaltigen Begasungsmitteln, berechnet als Bromid. Hier wurde nur in 6 % der Proben kein Bromid im Fruchtfleisch festgestellt. Dieses ist nicht überraschend: Bromid kann natürlicherweise systemisch in jeder Probe zu geringen Gehalten enthalten sein. Hohe Gehalte, die auf

eine Anwendung von bromhaltigen Begasungsmitteln schließen lassen, sind nicht nachgewiesen worden.

In Tabelle 7.3 sind die Rückstandsverhältnisse der Rückstände im Fruchtfleisch zu den Rückständen in der Gesamtf Frucht dargestellt. Für die Auswertung wurden lediglich Wirkstoffe berücksichtigt, bei denen mindestens drei positive Befunde je Lebensmittel sowohl in der Gesamtf Frucht als auch im dazugehörigen Fruchtfleisch berichtet worden sind. Die Ergebnisse aus Einzel- bzw. Doppelbefunden wurden als zu unsicher eingestuft, um zumindest eine grobe Ableitung von Faktoren zu ermöglichen. Bei der Bildung dieser Rückstandsverhältnisse blieben jedoch die Proben mit Befunden in der Gesamtf Frucht ohne entsprechende Befunde im Fruchtfleisch unberücksichtigt.

Bei den meisten Wirkstoffen lässt sich kein oder nur ein geringer Übergang in das Fruchtfleisch feststellen.

Bei den fungiziden Schalenbehandlungsmitteln Imazalil und Thiabendazol ist fast bei einem Viertel der Befunde ein partieller Übergang in das Fruchtfleisch festzustellen.

Bei den Neonicotinoiden Acetamiprid und Imidacloprid lassen sich bei etwa der Hälfte aller Proben nennenswerte Übergänge feststellen.

Tab. 7.3 Verhältnis der Rückstände im Fruchtfleisch zu denen in der gesamten Frucht

Stoff	Wirkung	Erzeugnis	Rückstandsverhältnis Fruchtfleisch/Gesamtf Frucht			Anzahl Proben mit Rückstand im Fruchtfleisch
			Mittelwert	Median	Spannweite	
2,4-D	systemisch	Mandarine/Clementine	0,41	0,32	0,18–0,67	5
2,4-D	systemisch	Orange	0,49	0,55	0,07–0,87	8
Acetamiprid	systemisch	Pomelo	0,81	0,71	0,53–1,1	5
Carbendazim	systemisch	Orange	0,82	1,0	0,46–1,2	7
Chlorpyrifos	nicht systemisch	Mandarine/Clementine	0,08	0,07	0,01–0,16	4
Ethephon	systemisch	Orange	0,96	0,98	0,77–1,1	4
Imazalil	systemisch	Mandarine/Clementine	0,11	0,05	0,01–2,1	82
Imazalil	systemisch	Orange	0,17	0,1	0,01–1,3	79
Imazalil	systemisch	Pomelo	0,10	0,11	0,04–0,15	4
Imidacloprid	systemisch	Orange	0,97	1,2	0,35–1,5	11
Pyrimethanil	systemisches Eindringen ohne Translokation	Mandarine/Clementine	0,05	0,03	0,01–0,17	7
Thiabendazol	schwach systemisch	Mandarine/Clementine	0,08	0,05	0,01–0,31	17
Thiabendazol	schwach systemisch	Orange	0,15	0,1	0,02–0,54	23
Thiabendazol	schwach systemisch	Pomelo	0,11	0,09	0,06–0,18	3

Bezüglich der Wirkungsweise der Einzelstoffe ist zu beachten, dass systemische Eigenschaften oftmals nur bei Anwendung in Pflanzkulturen zum Tragen kommen. Nacherntebehandlungen wie z. B. Imazalil oder Thiabendazol zeigen im Normalfall nur einen geringen Übergang ins Fruchtfleisch, auch wenn die Wirkstoffe an sich systemisch sind.

Fazit

Bei ungeschälten Orangen, Mandarinen und Pomelos lassen sich in fast jeder Probe Rückstände an Pflanzenschutzmitteln nachweisen, in den meisten Fällen auch Mehrfachrückstände. Bezüglich der Überschreitungen von Rückstandshöchstgehalten sind die Pomelos auffälliger, bei etwa jeder achten Pomelo überschritt ein Wirkstoff den zulässigen Höchstgehalt.

In etwas über der Hälfte aller Proben ohne Schale wurden Rückstände quantifiziert. Allerdings waren die im Fruchtfleisch festgestellten Gehalte in den meisten Fällen sehr viel niedriger als bei der gesamten Frucht und überschritten die Rückstandshöchstgehalte nicht.

Systemisch wirkende Pflanzenschutzmittel, die bereits während des Wachstums bei Pflanzkulturen angewendet werden, zeigen nennenswerte Übergänge in das Fruchtfleisch.

7.2 Projekt 02: Patulin in Birnen- und Apfelsäften (klar und trüb) von regionalen Kleinerzeugern und Direktvermarktern

Federführendes Amt: LUA Trier

Autorin:

Melanie Olk

Teilnehmende

CVUA Sigmaringen, CVUA Stuttgart, LGL Erlangen, LLBB, LHL Wiesbaden,

Ämter:

LALLF Rostock, LAVES LI Braunschweig, CVUA-OWL Detmold, CVUA Rheinland, CVUA-RRW, CVUA-MEL, CUA Düsseldorf, LUA Trier, LUA Dresden, TLLV

Bei der Herstellung von Apfel- und auch Birnensäften wurde in den letzten Jahren wieder verstärkt auf den Einsatz von Kernobst aus sogenannten Streuobstwiesen gesetzt. Zurückführen lässt sich dies auf die Wünsche des Verbrauchers, der wieder vermehrt auf Naturprodukte aus heimischem Anbau zurückgreift und den naturtrüben Saft aus regionalen kleinen Keltereien bevorzugt.

Der Streuobstanbau fokussiert sich auf robuste, alte, gerbstoffreiche Sorten, die gute sensorische Eigenschaften

Tab. 7.4 Patulinbelastung in Apfel- und Birnensäften regionaler Hersteller

	Probenzahl			Gehalte [$\mu\text{g}/\text{kg}$] ^a				
	gesamt	b [%]	n > HG [%]	Mittelwert	Median	90. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
Apfelsaft gesamt	316	79 (25)	7 (2,22)	4,88	0	12,0	20,6	160
davon klar	88	14 (15,9)	1 (1,14)	2,99	0	12,0	18,1	59,3
davon naturtrüb	185	41 (22,2)	5 (2,70)	5,67	0	12,8	24,8	160
ohne Angabe ^b	43	24 (55,8)	1 (2,38)	5,35	2,09	11,1	43,9	59,2
Birnen-saft gesamt	59	5 (8,5)	0	1,88	0	5,10	25,2	31,1
davon klar	7	1 (14,3)	0	3,56	0	0	0	24,9
davon naturtrüb	28	1 (3,6)	0	1,71	0	6,0	19,7	30,9
ohne Angabe ^b	24	3 (12,5)	0	1,52	0	2,64	24,1	31,1

b – bestimmbar/quantifizierbar; n – Anzahl; HG – Höchstgehalt
^a Bei der Berechnung der Mittelwerte, Mediane und Perzentile wurden gemäß der statistischen Konventionen (s. Glossar) auch die nachgewiesenen, aber nicht quantifizierbaren Gehalte berücksichtigt
^b ohne exakte Zuordnung

ten für die Saftproduktion mit sich bringen. Auf Grund der hochstämmigen Bäume, die beim Streuobstanbau verwendet werden, handelt es sich bei dem für die Saftproduktion eingesetzten Kernobst hauptsächlich um Fallobst. Die Druckstellen, die durch das Fallen entstehen, fördern allerdings bei einer höheren Umgebungsfuchte, beispielsweise durch Tau auf den Wiesen und längeren Standzeiten vor dem Keltern, die Entstehung von Braunfäule und damit die Bildung von Patulin. Deshalb stellte sich bei diesem Projekt die Frage, ob die Patulinbelastung in Kernobstsäften aus Streuobstanbau von regionalen Erzeugern höher ist als bei Säften aus dem überregionalen Einzelhandel, die meist aus Pflückobst hergestellt werden. Weiterhin sollte der Frage nachgegangen werden, ob bei der Herstellung von klaren Säften durch Klärung und Filtration der Patulin-Gehalt reduziert wird.

In der EU gelten seit dem 1. November 2003 Patulin-Höchstgehalte für verschiedene Fruchtsäfte, Fruchtsaftprodukte, Spirituosen und feste Fruchterzeugnisse, insbesondere aus Äpfeln. Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 Anhang Abschnitt 2 Nr. 2.3.1 beträgt der zulässige Höchstgehalt für Patulin in Fruchtsäften wie Apfel- und Birnensaft 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Im Rahmen dieses Projektes wurden im Jahr 2011 insgesamt 316 klare und trübe Apfelsäfte sowie 59 klare und trübe Birnensäfte auf ihren Patulin-Gehalt untersucht.

Bei Birnensäften war lediglich in fünf der 59 Proben (8,5 %) Patulin quantifizierbar, Höchstgehaltüberschreitungen wurden nicht festgestellt. Als Maximalwert wur-

de ein Patulin-Gehalt von ca. 31 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in einem Birnensaft festgestellt; dieser Wert liegt noch weit unter dem gesetzlichen Höchstgehalt von 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (vgl. Tab. 7.4). Klare Unterschiede zwischen klaren und trüben Säften gab es weder in der mittleren noch in der maximalen Patulinbelastung.

In 79 (25 %) der 316 untersuchten Apfelsäfte wurde Patulin bestimmt. In insgesamt sieben (2,2 %) der Apfelsäfte war der gesetzliche Höchstgehalt überschritten, dabei lag die Zahl der Überschreitungen bei trüben Säften tendenziell etwas höher (vgl. Tab. 7.4).

Bei den sieben Säften, deren Patulin-Gehalte über dem Höchstgehalt lagen, handelte es sich um fünf naturtrübe Säfte, von denen einer aus biologischer Produktion stammte. Bei drei dieser trüben Säfte lag die Patulinbelastung mit ca. 95, 130 und 160 $\mu\text{g}/\text{kg}$ um ein Vielfaches über dem gesetzlichen Höchstgehalt. Bei den anderen, nicht verkehrsfähigen naturtrüben Säften lagen die Patulin-Gehalte bei ca. 60 $\mu\text{g}/\text{kg}$ und damit nur leicht über dem Höchstgehalt.

Bei einem klaren Apfelsaft wurde der Höchstgehalt mit ebenfalls 60 $\mu\text{g}/\text{kg}$ überschritten, eine weitere, nicht genauer zugeordnete Saftprobe wies einen ähnlichen Gehalt auf.

Tendenziell scheinen trübe Säfte im Mittel und in den Maximalwerten etwas stärker mit Patulin belastet zu sein als klare Säfte. Ob eine statistisch klarere Aussage hierüber getroffen werden könnte, wenn die 43 Säfte ohne exakte Zuordnung berücksichtigt werden könnten, scheint fraglich.

Tab. 7.5 Auszug aus dem Anhang zur Verordnung (EG) Nr. 1881/2006: Höchstgehalte für Deoxynivalenol

2.4 Deoxynivalenol	Höchstgehalte [µg/kg]
2.4.1 Unverarbeitetes Getreide* außer Hartweizen, Hafer und Mais	1.250
2.4.4 Zum unmittelbaren menschlichen Verzehr bestimmtes Getreide, Getreidemehl, als Enderzeugnis für den unmittelbaren menschlichen Verzehr vermarktete Kleie und Keime, außer den unter 2.4.7, 2.4.8 und 2.4.9 aufgeführten Lebensmitteln	750
2.4.6 Brot (einschließlich Kleingebäck), feine Backwaren, Kekse, Getreide-Snacks und Frühstückscerealien	500
2.4.7 Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	200

* Die für unverarbeitetes Getreide festgelegten Höchstgehalte gelten für unverarbeitetes Getreide, das zur ersten Verarbeitungsstufe in Verkehr gebracht wird. „Erste Verarbeitungsstufe“ bedeutet jegliche physikalische oder thermische Behandlung des Kornes außer Trocknen. Verfahren zur Reinigung, Sortierung und Trocknung gelten nicht als „erste Verarbeitungsstufe“, sofern das Getreidekorn selbst nicht physikalisch behandelt wird und das ganze Korn nach der Reinigung und Sortierung intakt bleibt. Bei integrierten Erzeugungs- und Verarbeitungssystemen gelten die Höchstgehalte für unverarbeitetes Getreide, sofern es für die erste Verarbeitungsstufe bestimmt ist.

Bereits im Jahr 2005 wurden Apfelsäfte im Rahmen des Warenkorb-Monitorings auf Patulin untersucht. Bei diesen Untersuchungen war die Belastungssituation von Apfelsäften aus dem Einzelhandel mit Patulin sehr gering, lediglich in 0,9 % aller Säfte lagen die Patulin-Gehalte über dem gesetzlichen Höchstgehalt. Insgesamt konnte damals in 21,8 % aller Säfte Patulin nachgewiesen werden. Im Vergleich zu den bei diesem Projekt hauptsächlich untersuchten Säften von regionalen Herstellern lassen sich nur geringe Unterschiede feststellen.

Fazit

Die Patulinbelastung ist bei Birnensäften als sehr gering einzuschätzen, in nur 8,5 % aller Proben war Patulin bestimmbar, Höchstgehaltüberschreitungen wurden nicht festgestellt. Beim Apfelsaft wurde in 25 % aller Proben, die überwiegend von regionalen Kleinerzeugern hergestellt wurden, Patulin quantifiziert. In sieben von insgesamt 316 untersuchten Apfelsäften (2,2 %) wurde der gesetzliche Höchstgehalt teilweise sogar um ein Vielfaches überschritten. Im Vergleich mit vorliegenden Daten aus früheren Monitoringuntersuchungen sind Apfelsäfte von großen, überregionalen Herstellern in ähnlichem Ausmaß mit Patulin (2005: 21,8 %) belastet.

Da Apfelsaft in Deutschland einer der beliebtesten Fruchtsäfte ist und häufig auch von Kindern verzehrt wird, sollten auch zukünftig regelmäßig Patulinuntersuchungen durchgeführt werden. Eine weitere Überwachung von Patulin in Birnensäften ist im Vergleich dazu momentan nicht angezeigt.

7.3 Projekt 03: Deoxynivalenol in trockenen Backwaren

Federführendes CVUA-RRW Krefeld

Amt:

Autorinnen: Dr. Renate Krull-Wöhrmann, Ulrike Kürzdörfer

Teilnehmende LLBB Berlin, LLBB Brandenburg, HU Hamburg, LHL Wiesbaden, LALLF Rostock, LAVES LI Braunschweig,

Ämter: CVUA Rheinland, CVUA-OWL Detmold, CVUA-RRW, CVUA MEL, CUA Düsseldorf, LUA Trier, LAV Saarbrücken, LAV Halle

Für Deoxynivalenol (DON) sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgesetzt (Tab. 7.5).

In schlechten Anbaujahren und unter ungünstigen Witterungsbedingungen, wie in den Ernten 2007–2008 und 2008–2009, können die Höchstgehalte für DON in Weizen erreicht oder überschritten werden. Da bei der Herstellung einer feinen Backware aus Getreidemehl mit hohen DON-Gehalten die fertige Backware DON-Gehalte über dem derzeit zulässigen Höchstgehalt von 500 µg/kg aufweisen könnte, wird in der EU diskutiert, ob für Produkte mit hohen Getreidegehalten (über 65 %) getrennte Höchstgehalte für DON festzulegen sind.

Mit diesem Projekt sollte für Backwaren mit über 65 % Getreideanteil daher eine aktuelle Stuserhebung hinsichtlich erhöhter DON-Gehalte erfolgen. Bei Weizen

Tab. 7.6 Deoxynivalenol in trockenen Backwaren

Warengruppe	Probenzahl*			DON-Gehalte [$\mu\text{g}/\text{kg}$]				
	gesamt	b [%]	n > HG [%]	Mittelwert	Median	90. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
Zwieback	156	41 (26,2)		22,1	15,0	60,0	83,7	215
Knabbererzeugnisse aus Getreide	60	34 (56,7)		89,6	45,6	265	348	473
Kracker	48	23 (47,9)	1 (2,1)	94,9	25,0	301	483	565
Laugendauergebäcke	141	72 (51,1)		56,8	25,0	168	243	392

* Anzahl der Proben mit Gehalten: b – bestimmbar/quantifizierbar; n – Anzahl; HG – Höchstgehalt

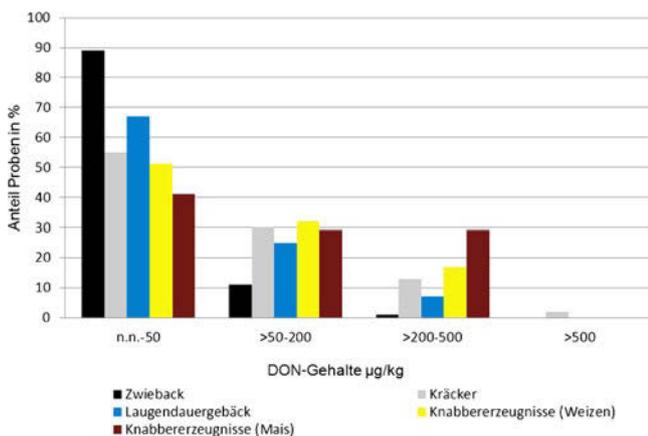


Abb. 7.3 Prozentuale Verteilung der DON-Belastung trockener Backwaren. (n.n. – nicht nachweisbar)

muss aufgrund der Häufigkeit und Toxinmengen DON als das bedeutendste Toxin bezeichnet werden. Je nach Ausmahlungsgrad bzw. Mehltyp weisen Getreidemehle unterschiedliche Stärkegehalte auf, z. B. Weizenmehltyp Type 405 enthält 71 % Stärke, Weizenmehltyp 1700 nur 61 % Stärke. Daher wurden die Stärkegehalte der Backwaren ermittelt, um den Getreideanteil der Backware zu berechnen⁴⁵.

Es wurden trockene Backwaren wie Zwieback, Knabbererzeugnisse (Extruderprodukte) aus Getreide, Kracker und Laugendauergebäcke untersucht. 405 Backwarenproben wurden zu diesem Zweck auf Getreideanteile und DON geprüft.

Nach Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 zählt – bei Anwendung der unter den Nummern 2.4, 2.5 und 2.7 festgelegten Höchstgehalte für Deoxynivalenol, Zearalenon,

⁴⁵ Buchholtz/Dresselhaus-Schroebler/Zipfel: Begleitheft zu Berechnungs-Software – Bestimmung der eingesetzten Mengen von wertbestimmenden Zutaten in Back- und Teigwaren. Behr's Verlag Hamburg, 1. Auflage 2004.

T-2- und HT-2-Toxin – Reis nicht zu den „Getreiden“ und Reiserzeugnisse nicht zu den „Getreideerzeugnissen“. Backwaren auf Reisbasis wurden daher von der weiteren Auswertung ausgenommen.

Die danach verbleibenden 403 Backwarenproben enthielten nach den durchgeführten Mykotoxinanalysen nur in 170 Proben Gehalte an DON über der Bestimmungsgrenze (Tab. 7.6).

Der Getreideanteil der eingelieferten Backwaren lag bei den Warengruppen Zwieback, Knabbererzeugnissen aus Getreide und Kracker im Durchschnitt bei 77 bis 81 %, bei Laugendauergebäck bei 90 %.

Zwieback ist eine durch zweimaliges Erhitzen hergestellte knusprige Dauerbackware. Diese Warengruppe wies nur sehr geringe Belastungen mit DON auf. Alle Proben – bis auf eine Ausnahme (215 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit) – lagen unterhalb des Höchstgehalts von 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ für Getreidebäckwaren für Kleinkinder, 90 % der Proben lagen unter einem Gehalt von 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (Abb. 7.3).

Bei den Backwaren mit dem höchsten Getreideanteil, hier Laugendauergebäck, lagen weniger als 10 % der Proben im Bereich von 200–400 $\mu\text{g}/\text{kg}$ DON.

Extrudererzeugnisse, wie z. B. Erdnussflips, werden aus stärkehaltigen Rohstoffen (Getreide, Kartoffeln u. a.) hergestellt und erhalten durch den Vorgang des Extrudierens eine lockere, luftige Konsistenz. Die Extrudererzeugnisse wurden in Produkte auf Mais- und Weizenbasis getrennt, da 29 % der Maisprodukte DON-Gehalte im Bereich 200 bis 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ aufwiesen, während dies bei Weizenprodukten nur 17 % waren.

Kracker sind flache, fetthaltige, infolge von Walz- und Falzvorgängen meist blättrige Gebäckstücke. Hier war die Belastung mit DON insgesamt höher als bei Zwieback oder Laugengebäck, eine Probe überschritt mit einem DON-Gehalt von 565 $\mu\text{g}/\text{kg}$ den Höchstgehalt von 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Eine separate Auswertung von Erzeugnissen auf Vollkornbasis war anhand der vorliegenden Daten nicht möglich.

Da nach Kappenstein⁴⁶ die höchsten Konzentrationen an DON im Endosperm des Weizenkorns – also an der Getreideoberfläche – zu finden sind und entsprechend geringere Konzentrationen im verarbeiteten Weizenmehl, wäre eine spezielle Betrachtung von Vollkorn-Backwaren sinnvoll.

Fazit

Von den untersuchten Backwarenproben mit hohem Getreideanteil lag nur eine Probe von Kräckern über dem Höchstgehalt von 500 µg/kg. Insgesamt wiesen 71 % der Proben einen Gehalt bis 50 µg/kg auf, 92 % der Proben lagen unter 200 µg/kg. Eine Anhebung der Höchstwerte für DON in „Produkten mit hohem Getreidegehalt“ ist daher anhand der vorliegenden Ergebnisse nicht gerechtfertigt.

7.4 Projekt 04: Cadmium und Aluminium in Sojamilcherzeugnissen

Federführendes Amt:	LSH Neumünster
Autorin:	Dr. Susanne Nolte-Holtmann
Teilnehmende Ämter:	CVUA Freiburg, CVUA Karlsruhe, LGL Erlangen, LGL Oberschleißheim, LUA Bremen, HU Hamburg, CUA Hagen und Hamm, CVUA Rheinland, CVUA-MEL, CVUA-RRW, LUA Speyer, LAV Saarbrücken, LUA Sachsen, LAV Halle

In der ersten vom BMELV erarbeiteten Fassung für dieses Untersuchungsprogramm sollte zunächst nur das Element Cadmium in den beiden Erzeugnissen „Sojatrunk“ und „Sojatrunkpulver“ untersucht werden. Hintergrund des Projekts ist die im Sachverständigenausschuss Industrie- und Umweltkontaminanten der EU diskutierte Revision der Cadmium-Höchstgehalte in Lebensmitteln in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006. Gegenstand der Diskussion ist dabei auch eine Streichung des Höchstgehaltes für Cadmium in Sojabohnen in Höhe von 0,2 mg/kg. Das BMELV verweist in diesem Zusammenhang auf eine Stellungnahme des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) vom 23.12.2009 zur Risikobewertung von Cadmium in Soja und Sojaprodukten. In dieser Stellungnahme kommt das BfR u. a. zu dem Ergebnis, dass es bei einer modellhaften Abschätzung der Cadmiumexposition für die Gruppe der „normal verzeh-

renden“ Vegetarier allein durch den Verzehr von Sojamilch zu einer Ausschöpfung des TWI für Cadmium (2,5 µg/kg KG/Woche) von bis zu 44,8 % kommen könnte. Nach Angaben des BMELV liegen bei der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bisher jedoch nur acht Daten zu Cadmium-Gehalten in Sojamilch vor. Daher ist eine umfassende Abschätzung der Cadmiumaufnahme durch den Verzehr von Sojamilch anhand der vorliegenden Daten nicht möglich. Die im Rahmen dieses Projekts erhobenen Daten sollen dazu beitragen, die bestehende Datenbasis in Bezug auf Cadmium-Gehalte in Sojaerzeugnissen zu erweitern, um so eine bessere Abschätzung der Verbraucherexposition zu ermöglichen und ggf. geeignete Risikomanagementmaßnahmen ableiten zu können.

Der Antrag des BMELV wurde als Projekt in das Monitoringprogramm 2011 aufgenommen und um das Element Aluminium und um die Warengruppe „sojabasierter“ Säuglingsnahrung erweitert. Diese Erweiterung wurde damit begründet, dass das BfR in den letzten Jahren immer wieder auf das besondere Gefährdungspotential durch die Aluminiumaufnahme der Verbrauchergruppe Kinder hingewiesen hat. Bei Säuglingen und Kleinkindern kommt es bei dem Verzehr von Lebensmitteln mit hohen Aluminium-Gehalten bedingt durch das geringe Körpergewicht schnell zu deutlichen Überschreitungen des TWI-Wertes für Aluminium von 1 mg/kg.

Die Ermittlung von aktuellen Daten zu Aluminium-Gehalten in Säuglings- und Kleinkindernahrung auf Sojabasis sollen zur Risikobewertung und ggf. Höchstgehaltfestlegung herangezogen werden.

Im Berichtsjahr war geplant, bundesweit 280 Lebensmittelproben aus den Warengruppen „Sojatrunk“, „Sojatrunkpulver“, „Säuglingsanfangsnahrung nur aus Sojaprotein“ und „Folgenahrung nur aus Sojaprotein für Säuglinge“ auf ihre Gehalte an Cadmium und Aluminium zu untersuchen. Zur eindeutigen Risikobewertung der Cadmium- und Aluminium-Gehalte sollten die teilnehmenden Untersuchungseinrichtungen den Sojaanteil dieser Produkte entsprechend ihrer Kennzeichnung auf der Verpackung zusätzlich angeben.

Insgesamt wurden von den teilnehmenden Untersuchungseinrichtungen die Daten von 225 Proben von Sojaerzeugnissen übermittelt. Mit 197 Proben ist die Warengruppe „Sojatrunk“ anteilig die größte Gruppe, und mit 24 Proben ist die Anzahl der Erzeugnisse „Säuglings- und Kleinkindernahrung ausschließlich auf Sojabasis“ entsprechend gering. Des Weiteren wurden im Rahmen des Projektes nur eine Probe Sojatrunkpulver und zusätzlich drei Proben Sojaflocken untersucht und deren Cadmium- und Aluminium-Gehalte übermittelt.

⁴⁶Kappenstein, O.: Bestimmung von Fusarientoxinen in Lebensmitteln. Dissertation Berlin 2008.

Tab. 7.7 Auswertung der Cadmium-Gehalte aller Projektproben

Erzeugnisse	Anzahl	nn	nb	b	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Sojatrunk	194	4	66	124	0,005	0,004	0,010	0,016	0,037
Sojatrunkpulver	1			1					0,039
Sojaflocken	3			3	0,143	0,125	0	0	0,188
Säuglingsanfangsnahrung	23			23	0,012	0,012	0,015	0,016	0,016
Folgenahrung für Säuglinge	1			1					0,009

nn – nicht nachweisbar; nb – nicht bestimmbar; b – bestimmbar/quantifizierbar

Tab. 7.8 Cadmium-Gehalte von Sojatrunk, Sojatrunkpulver und Sojaflocken unter Berücksichtigung des Sojabohnenanteils und des Herkunftslandes

Herkunftsland	Sojabohnenanteil [%]	Cadmium-Gehalt [mg/kg]
Deutschland (Sojatrunk)	kleiner 5 5 bis 10 10 bis 15 keine Angabe	kleiner 0,0025 0,003 bis 0,012 0,003 bis 0,018 0,002 bis 0,015
Deutschland (Sojatrunkpulver)	100	0,039
Belgien, Österreich (Sojatrunk)	5 bis 10	0,003 bis 0,022
China, Indien, Malaysia und Vietnam (Sojatrunk)	keine Angabe	0,002 bis 0,037
ohne Angabe (Sojatrunk)	5 bis 12 keine Angabe	0,003 bis 0,004 0,003 bis 0,011
ohne Angabe (Sojaflocken)	keine Angabe	0,116; 0,125; 0,188
ungeklärt (Sojatrunk)	5 bis 10 10 bis 15	0,004 bis 0,011 0,005 bis 0,009

feststellen, dass die Erzeugnisse „Säuglings- und Kleinkindernahrung ausschließlich auf Sojabasis“ nur gering mit Cadmium kontaminiert sind.

In der Tab. 7.8 sind die Cadmium-Gehalte von Sojamilcherzeugnissen aus den Gruppen „Sojatrunk“, „Sojatrunkpulver“ und „Sojaflocken“ unter Berücksichtigung des Sojabohnenanteils (in Prozent) und des jeweiligen Herkunftslandes aufgeführt. Die Daten der Erzeugnisse „Säuglings- und Kleinkindernahrung ausschließlich auf Sojabasis“ wurden ohne Angabe des Sojabohnenanteils übermittelt, eine Auswertung unter Berücksichtigung des Sojabohnenanteils ist bei diesen Erzeugnissen somit nicht möglich.

Grundsätzlich liegen die Cadmium-Gehalte bei Produkten mit einem Sojabohnenanteil zwischen 5 und 15 % unter 0,022 mg/kg und bei Produkten mit einem Anteil kleiner 5 % sogar unter 0,0025 mg/kg. Die höheren Cadmium-Gehalte von 0,116 bis 0,188 mg/kg in den drei Sojaflockenprodukten werden auf die Aufkonzentrierung infolge der Trocknung bei der Herstellung zurückzuführen sein.

Cadmium

Die Ergebnisse der im Berichtsjahr bezüglich ihres Cadmium-Gehaltes analysierten Sojaerzeugnisse sind in der nachfolgenden (Tabelle 7.7) wiedergegeben.

Die in der Tabelle 7.7 aufgeführten Mittel- und Medianwerte der Gesamtauswertung geben die Situation der Cadmium-Gehalte der Sojaerzeugnisse wieder. Bei den Sojatrunkproben liegen die Gehalte von 90 % aller Proben unter 0,010 mg/kg. Entsprechend niedrige Cadmium-Gehalte wurden auch in den 23 Proben Säuglingsanfangsnahrung ermittelt. Als Maximalwert wurde ein Gehalt von 0,016 mg/kg angegeben, und der durchschnittliche Cadmium-Gehalt dieser Erzeugnisse liegt bei 0,012 mg/kg. Bereits im Jahr 2000 wurden 125 Erzeugnisse „milchfreie Säuglingsfertignahrung auf Sojabasis“ im Lebensmittel-Monitoring untersucht und der mittlere Cadmium-Gehalt (Median) dieser Proben gleichfalls mit 0,012 mg/kg angegeben. Als Resultat der Ergebnisse dieser beiden Untersuchungsserien lässt sich

Aluminium

Seit dem Jahr 2008 wurde Aluminium mit in das Lebensmittel-Monitoring-Programm aufgenommen. In allen bisher untersuchten Proben wurden Aluminium-Gehalte von unterschiedlichen Konzentrationen festgestellt. Bei den meisten untersuchten Obst- und Gemüsesorten lagen die mittleren Aluminium-Gehalte unter 2 mg/kg. Höhere Konzentrationen (Median) konnten bisher nur in den Gemüsesorten Spinat (7,79 mg/kg) und Rucola (7,75 mg/kg) nachgewiesen werden. Die Ergebnisse der im Berichtsjahr auf Aluminium analysierten Sojaerzeugnissen sind in den nachfolgenden Tabellen 7.9 und 7.10 wiedergegeben.

Insgesamt wurden 205 Projektproben auf ihren Gehalt an Aluminium untersucht. Alle bestimmten Aluminium-Gehalte beziehen sich auf die pulverförmige Angebotsform. Die Gesamtauswertung der in der Tabelle 7.9 aufgeführten Mittel- und Medianwerte gibt die Situation der Aluminium-Gehalte dieser Proben wieder. Mit der Aus-

Tab. 7.9 Auswertung der Aluminium-Gehalte aller Projektproben

Erzeugnisse	Anzahl	nn	nb	b	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Sojatrunk	174	2	17	155	2,11	0,705	4,86	9,01	81,0
Sojatrunkpulver	1			1					17,2
Sojaflocken	3			3	6,13	3,84	0	0	12,0
Säuglingsanfangs-nahrung nur aus Sojaprotein	26		1	25	2,53	2,36	4,16	4,68	4,79
Folgenahrung nur aus Sojaprotein für Säuglinge	1			1					3,55

nn – nicht nachweisbar, nb – nicht bestimmbar, b – bestimmbar/quantifizierbar

Tab. 7.10 Aluminium-Gehalte von Sojatrunk, Sojatrunkpulver und Sojaflocken unter Berücksichtigung des Sojabohnenanteils

Herkunftsland	Anzahl	Sojabohnenanteil [%]	Aluminium-Gehalt [mg/kg]
Deutschland (Sojatrunk)	3	kleiner 5	0,25 bis 3,0
	49	5 bis 10	0,06 bis 14,5
	17	10 bis 15	0,4 bis 7,1
	61	keine Angabe	0,5 bis 8,6
Deutschland (Sojatrunkpulver)	1	100	17,2
Belgien, Österreich (Sojatrunk)	14	5 bis 10	0,09 bis 22
China, Indien, Malaysia und Vietnam (Sojatrunk)	4	keine Angabe	kleiner 0,2 und 81
ohne Angabe (Sojatrunk)	2	5 bis 12	0,4 bis 0,7
	17	keine Angabe	0,5 bis 14,3
ohne Angabe (Sojaflocken)	3	keine Angabe	2,6 bis 12
ungeklärt (Sojatrunk)	1	5	10,4
	3	größer 10	0,5 bis 1,1
	3	keine Angabe	0,4 bis 0,9

nahme der einen Sojatrunkpulver-Probe lagen die Gehalte von 90 % der Sojamilcherzeugnisse unter 4,9 mg/kg. Bei den Erzeugnissen „Säuglings- und Kleinkindernahrung ausschließlich auf Sojabasis“ lagen 90 % der Aluminium-Befunde unter 4,2 mg/kg.

In der Tabelle 7.10 sind die Aluminium-Gehalte von Sojatrunk, Sojatrunkpulver und Sojaflocken unter Berücksichtigung des Sojabohnenanteils und der Herkunft aufgeführt.

Von diesen Erzeugnissen haben 65 Proben einen deklarierten Sojabohnenanteil von 5 bis 10 %, 21 Proben einen Anteil größer 10 % und drei Proben einen Anteil kleiner 5 %. Bei dem größten Anteil der untersuchten Erzeugnisse wurden die Aluminium-Gehalte ohne einen deklarierten Sojabohnenanteil übermittelt. Die Auswertung der in der Tabelle 7.10 aufgeführten Aluminium-Gehalte zeigt, dass der Einfluss des Sojabohnenanteils nur minimal ist. Es sind keine Tendenzen von höheren Aluminium-Gehalten in Produkten mit höheren Sojabohnenanteilen erkennbar. Bei der hohen Anzahl untersuchter Sojatrunkproben lagen die mittleren Aluminium-Gehalte (Median) unter 0,7 mg/kg. Auffällig sind nur die Ergebnisse von zwei Proben aus Indien bzw. Österreich stammender Sojatrunkherzeugnisse. In beiden Erzeugnis-

sen sind nicht nur die Aluminium-Gehalte, sondern auch die Cadmium-Gehalte (siehe auch Tab. 7.8) erhöht.

Fazit

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass die im Jahr 2011 untersuchten Sojaerzeugnisse größtenteils nur gering mit Cadmium kontaminiert waren. In Sojatrunkherzeugnissen mit Sojabohnenanteilen bis zu 15 % lag der Hauptanteil der quantifizierten Cadmium-Gehalte unter 0,022 mg/kg. Entsprechend höher waren die ermittelten Cadmium-Gehalte mit bis zu 0,188 mg/kg in den jeweiligen getrockneten Produkten (Sojatrunkpulver und Sojaflocken). Die in den Erzeugnissen „Säuglingsanfangsnahrung auf Sojabasis“ bestimmten Cadmium-Gehalte sind praktisch identisch mit denen des Jahres 2000 und bewegen sich mit einem durchschnittlichen Cadmium-Gehalt von 0,012 mg/kg auf einem eher niedrigen Niveau.

Vor dem Hintergrund einer aktuell diskutierten Höchstgehaltsrevision für Cadmium in Lebensmitteln (inklusive Sojabohnen) in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 liefert das Projekt mit der Erweiterung der bestehenden Datenbasis für die Warengruppen „Säuglingsanfangsnahrung nur aus Sojaprotein“ und „Folgenahrung nur aus Sojaprotein für Säuglinge“ einen

wichtigen Beitrag. Darüber hinaus wurden im Rahmen des Projekts Gehaltsdaten für Cadmium in Sojaerzeugnissen der Warengruppe „Sojatrunk“ erhoben, die nun für eine Expositionsschätzung zur Verfügung stehen.

Das BfR hat in seiner Stellungnahme vom 3.12.2010 zu der britischen Studie von Burrell and Exley⁴⁷ zu Aluminium-Gehalten in Säuglingsanfangs- und Folgenahrung beschrieben, dass bei einem Aluminium-Gehalt von 5 mg/kg im pulverförmigen Produkt der TWI-Wert von 1 mg/kg Körpergewicht erreicht wird. Im Berichtsjahr wurden 26 Erzeugnisse milchfreier Säuglingsfertignahrung auf Sojabasis untersucht. Der durchschnittliche Aluminium-Gehalt in diesen Erzeugnissen lag bei 2,5 mg/kg Pulver und der Maximalgehalt bei 4,8 mg/kg Pulver. Tendenziell lagen die Gehalte unter 5 mg/kg Pulver. Da sich die Produktvielfalt dieser Erzeugnisse auf dem deutschen Markt als sehr gering herausgestellt hat, lässt sich für diese Produktgruppe auf der Basis dieser geringen Daten nur schwer ein Höchstgehalt für Aluminium ableiten.

Bei den Sojatrunkerzeugnissen hat die Auswertung der Projektdaten ergeben, dass der durchschnittliche Aluminium-Gehalt in diesen Erzeugnissen bei 2,1 mg/kg lag. Eine Abhängigkeit vom Sojabohnenanteil ist nicht abschätzbar. Um die Aluminiumexposition von Kindern zu minimieren, ist grundsätzlich die Erarbeitung eines Höchstgehalts für Aluminium in Sojabohnen bzw. Sojaerzeugnissen zu empfehlen.

7.5 Projekt 05: Furan in Frühstückscerealien

Federführendes Amt: CVUA Karlsruhe
 Autor: Dr. Thomas Kuballa
 Teilnehmende Ämter: CVUA Freiburg, CVUA Karlsruhe, CVUA Sigmaringen, LGL Erlangen, LLBB, LAVES LI Braunschweig, CUA Düsseldorf, LUA Speyer, LUA Sachsen, LAV Halle

Verzehrter Cerealien wie Frühstückscerealien erfreuen sich großer Beliebtheit. Die Vielfalt reicht von reinen Getreideflocken über Mischungen mit Früchten bis hin zu Flakes und Pops. Im Rahmen des bundesweiten Monitorings wurden im Jahr 2011 unter anderem Frühstückscerealien auf ihre Furan-Gehalte hin untersucht.

Furan wurde von der Weltgesundheitsorganisation WHO als ein für den Menschen mögliches Karzinogen eingestuft, von einer akuten Gesundheitsgefahr ist jedoch nicht auszugehen. Für die Bildung von Furan sind üblicherweise hohe Temperaturen notwendig.⁴⁸ Als Vorläufer werden in Lebensmitteln vorkommende Kohlenhydrate, Aminosäuren, Ascorbinsäure, mehrfach ungesättigte Fettsäuren oder sogenannte Precursoren wie etwa 2-Furancarbonsäure diskutiert.^{49, 50}

Im Monitoring-Projekt „Furan in Frühstückscerealien“ wurden im Jahr 2011 insgesamt 238 Proben Getreidegrits, Getreideflocken und Grütze, gepuffte Getreideprodukte und Getreideerzeugnisse mit Zusätzen untersucht. Innerhalb der Warengruppen wurde zwischen den Verarbeitungsmerkmalen erhitzt, extrudiert und – falls eine Zuordnung nicht möglich war – „ohne Angabe“ differenziert. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 7.11, 7.12, 7.13 und 7.14 dargestellt.

In 74 % der 38 untersuchten Getreidegrits war Furan nachweisbar. In den Getreideerzeugnissen aus Mais, Reis, Hirse, Buchweizen oder Ausgangsmaterial für extrudierte Produkte lag der Medianwert mit 0,018 mg/kg sehr niedrig (s. Tab. 7.11). Bei den Getreidegrits wurde ein eindeutiger Unterschied der Maximalgehalte zwischen den erhitzten und extrudierten Erzeugnissen bzw. solchen ohne Angabe festgestellt. Erhitzte Getreidegrits zeigten mit maximal 0,185 mg/kg Furan etwa den dreifachen Gehalt gegenüber den anderen Erzeugnissen.

Ähnlich hohe Maximalwerte zeigten gepuffte Getreideprodukte mit 0,23 mg/kg Furan (Gesamt, s. Tab. 7.12). Auch im Medianwert (0,067 mg/kg Furan), im 90. Perzentil (0,183 mg/kg) und 95. Perzentil (0,226 mg/kg) zeigten die gepufften Getreideprodukte die höchsten Furankonzentrationen der untersuchten Frühstückscerealien.

Sowohl in Getreideflocken und Grütze als auch in Getreideerzeugnissen mit Zusätzen lagen die Median-Furan-Gehalte dagegen unterhalb der Bestimmungsgrenze (s. Tab. 7.13 und Tab. 7.14). Das 90. Perzentil bzw. das 95. Perzentil lag in beiden Erzeugnisgruppen mit 0,016 mg/kg bzw. 0,019 mg/kg Furan und 0,013 mg/kg

⁴⁷Burrell and Exley, BMC Pediatrics 2010, 10:63; <http://www.biomedcentral.com/1471-2431/10/63>.

⁴⁸Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2008, Lebensmittel-Monitoring. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, BVL-Reporte, 2009, 4(3), S. 85.

⁴⁹Lachenmeier, D.W. und Kuballa, T.: Furan in Lebensmitteln – Ein Problem in Babynahrung und Kaffee? Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 106(03), 2010, 160–162.

⁵⁰Lachenmeier, D.W., Reusch, H. und Kuballa, T.: Risk assessment of furan in commercially jarred baby foods, including insights into its occurrence and formation in freshly home-cooked foods for infants and young children. Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment, 26(6), 2009, 776–85.

Tab. 7.11 Furan in Getreidegrits

	Probenzahl	Anzahl n.n.	Anzahl n.b.	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Erhitzt	8			0,033			0,185
Extrudiert	7			0,019			0,053
Ohne Angabe	23	10	1	0,007	0,055	0,075	0,079
Gesamt	38	10	1	0,018	0,072	0,100	0,185

n.n. nicht nachweisbar, n.b. nicht bestimmbar (< 0,010 mg/kg)

Tab. 7.12 Furan in gepufften Getreideprodukten

	Probenzahl	Anzahl n.n.	Anzahl n.b.	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Erhitzt	2			0,106			0,168
Extrudiert	9			0,063			0,233
Ohne Angabe	24	3	1	0,072	0,187	0,219	0,224
Gesamt	35	3	1	0,067	0,183	0,226	0,233

n.n. nicht nachweisbar, n.b. nicht bestimmbar (< 0,010 mg/kg)

Tab. 7.13 Furan in Getreideflocken und Grütze

	Probenzahl	Anzahl n.n.	Anzahl n.b.	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Erhitzt	1			0,051	0,051	0,051	0,051
Ohne Angabe	50	22	8	n.b.	0,016	0,019	0,019
Gesamt	51	22	8	n.b.	0,016	0,019	0,051

n.n. nicht nachweisbar, n.b. nicht bestimmbar (< 0,010 mg/kg)

Tab. 7.14 Furan in Getreideerzeugnissen mit Zusätzen

	Probenzahl	Anzahl n.n.	Anzahl n.b.	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	95. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]
Erhitzt	15	6	4	n.b.	0,014		0,014
Extrudiert	7		1	0,011			0,101
Ohne Angabe	76	25	30	n.b.	0,009	0,017	0,034
Gesamt	98	31	35	n.b.	0,013	0,018	0,101

n.n. nicht nachweisbar, n.b. nicht bestimmbar (< 0,010 mg/kg)

und bzw. 0,018 mg/kg Furan (jeweils Gesamtwerte) vergleichsweise niedrig.

Fazit

Mit den Furan-Untersuchungen im Rahmen des Monitorings zeigt sich, dass vor allem gepuffte Getreideprodukte für den Verbraucher neben den bereits bekannten Gruppen (insbesondere Kaffee und kommerzielle Säug-

lingsnahrung^{49,50}) eine weitere Eintragsquelle darstellen können. Auch wenn nach derzeitigem Kenntnisstand nicht von einer akuten Gesundheitsgefahr auszugehen ist, erscheint eine Minimierung der Gehalte bis zum Vorliegen eines Referenzwertes im Sinne des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes notwendig, insbesondere bei den vor allem bei Kindern beliebten gepufften Frühstückscerealien.

Übersicht der bisher im Monitoring untersuchten Erzeugnisse

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die in den Jahren 1995 bis 2011 untersuchten Lebensmittel (Tab. 8.1 und 8.2), Bedarfsgegenstände (Tab. 8.3) und kosmetischen Mittel (Tab. 8.4) mit den dazu gehörigen Beprobungsjahren. Die Reihenfolge der Erzeugnisgrup-

pen und die Zuordnung der einzelnen Erzeugnisse zu den Gruppen erfolgt in Anlehnung an die in der amtlichen Lebensmittelüberwachung verwendeten Kodierkataloge (ADV-Kataloge).

Tab. 8.1 Untersuchte Warenkorblebensmittel

Lebensmittelgruppe	Untersuchte Lebensmittel (Jahr der Untersuchung)
Käse	Camembertkäse/Brie (1999, 2006, 2011), Blauschimmelkäse/Gorgonzola (2006), Emmentaler (1995), Frischkäse (2000), Gouda (1995), Schafkäse/Fetakäse (1997, 2006), Ziegenkäse (2000, 2009)
Joghurt	Sahnejoghurt/Joghurt aus Schafmilch (2008)
Milch	Kuhmilch (2010)
Butter	Markenbutter (1996, 1997, 2006, 2009)
Eier	Hühnereier (2000, 2006), Vollei flüssig/getrocknet (2006, 2009)
Fleisch	Ente (2003), Gans (2003), Hähnchen/Huhn (2000, 2008, 2011), Hase (2011), Kalb (2001), Kaninchen (2003), Lamm (2002), Pute (1999, 2008), Reh (2010), Rind (2002, 2007), Schwein (2010), Strauß (2002), Wildschwein (1997, 1998, 2007)
Innereien	Leber: Hähnchen/Huhn (2011), Kalb (2001, 2006), Lamm (1996), Pute (1999), Rind (1998, 2006), Schwein (1996, 1997, 2006) Niere: Kalb (2001, 2006), Rind (2002, 2006), Schwein (2001, 2006)
Fettgewebe	Lammnierenfett (1996), Rindernierenfett (1998), Schweineflomen (1996), Wildschweinfettgewebe (1997, 1998, 2007)
Wurstwaren, Fleischerzeugnisse	Brühwürste (2004, 2008), Kalbsleberwurst (2000), Rohschinken (2000, 2007), Rohwürste (2005), Rotwürste/Blutwürste (2000), Salami (1999, 2005), Speck (2007)
Fisch, Fischerzeugnisse	
Seefisch	Buttermakrele/Butterfisch (2001, 2009), Hai (2001, 2006), Heilbutt (1998), Hering (1995, 1996), Kabeljau (2002), Lachs (2000, 2008), Rotbarsch (2001), Seelachs (1995, 1996), Scholle (2001), Schwarzer Heilbutt (1998), Schwertfisch (2006), Thunfisch (2006, 2011)
Süßwasserfisch	Forelle (1995, 1996, 2005), Karpfen (1997, 1998, 2005), Schlankwels (Pangasius) (2011)
Fischerzeugnisse	Aal geräuchert (1997, 2006), Dorschleber in Öl Konserve (2006), Forelle geräuchert (2008), Heilbutt geräuchert (2008), Makrele geräuchert (1999), Thunfisch Konserve (1999)
Krebs-, Weichtiere	Krebstiere (1995), Miesmuscheln (1998), Nordseekrabbe (2008), Shrimps (2008)
Fette, Öle	Distelöl (2008), Olivenöl (2000, 2008), Pflanzenmargarine (2009), Rapsöl (2006), Sonnenblumenöl (2006, 2010)
Sojaerzeugnisse	Tofu (2002)
Getreide	Buchweizen (2011), Gerste (2001), Reis (2000, 2003, 2005, 2008, 2011), Roggen (1997, 1998, 2004, 2007, 2010), Weizen (1997, 1998, 1999, 2003, 2006, 2009)
Getreideerzeugnisse	Blättertieg (2005), Brotteige (2005), Bulgur (2009), Dinkelflocken (2009), Hafervollkornflocken (1999), Müsli-/Getreideriegel (2005), Roggenmehle (2011), Teigwaren (2000), Speisekleie aus Weizen (2003), Weizenmehl (2011)
Schalenobst, Ölsamen, Hülsenfrüchte	Cashewnuss (2007), Erdnüsse (1997, 2000, 2004, 2011), Haselnüsse (2004), Kürbiskern (2011), Leinsamen (1999, 2005), Linsen (2001, 2009), Mandeln (2004, 2011), Marone (2007), Mohn (2005), Pistazien (1995, 1996, 1998, 1999, 2007), Sesam (2011), Sojabohne (2011), Sonnenblumenkerne (2000), Walnüsse (2004)

Lebensmittelgruppe	Untersuchte Lebensmittel (Jahr der Untersuchung)
Erzeugnisse aus Schalenobst, Ölsamen	Macadamianuss, geröstet, gesalzen (2007)
Kartoffeln, -erzeugnisse	Kartoffeln (1998, 2002, 2005, 2008, 2011), Kartoffelbrei (2005), Kartoffelpuffer (2005), Kroketten (2005), Pommes frites gegart (2009)
Frischgemüse	
Blattgemüse	Bataviasalat (1997), Bleichsellerie (1995), Chinakohl (2000), Eichblattsalat (1997, 2006), Eisbergsalat (1995, 1996, 1997, 2004), Endivie (1995, 1996, 2011), Feldsalat (1995, 1997, 2004, 2011), Grünkohl (1997), Kopfsalat (1997, 2001, 2004, 2007, 2010), Lollo bianco (2006), Lollo rosso (1995, 1997, 2006), Römischer Salat (2007), Rotkohl (2004), Porree (2001, 2004, 2007, 2010), Rucola (2004, 2009), Spinat (2002, 2005, 2008, 2011), Spitzkohl (2007), Weißkohl (2003, 2010), Wirsingkohl (2000, 2007)
Sprossgemüse	Artischocke (2005), Blumenkohl (1999, 2003, 2006, 2009), Brokkoli (1997, 2005), Kohlrabi (1996, 2010), Lauchzwiebeln (2011), Spargel (1998, 2010), Zwiebeln (1999, 2008)
Fruchtgemüse	Auberginen (2003, 2006, 2009), Gemüsepaprika (1999, 2003, 2006, 2009), Grüne Bohnen (1995, 1996, 2002, 2005, 2008, 2011), Gurken (1995, 1996, 2000, 2003, 2008, 2011), Kürbis (2011), Melone/Honigmelone/Netzmelone/Kantalupmelone (1999, 2006), Tomate (2001, 2004, 2007, 2010), Zucchini (1997, 2010)
Wurzelgemüse	Knollensellerie (1998, 2009), Mohrrüben/Karotten (1998, 2002, 2005, 2008, 2011), Radieschen (1995, 1996, 2007), Rettich (1995, 1996, 2007), Rote Bete (2010)
Gemüseerzeugnisse	Erbsen tiefgefroren (2000, 2003, 2006, 2009), Möhren-/Karottensaft (2002), Spinat tiefgefroren (1998, 2005), Tomatenmark (2000), Tomatensaft (2006)
Pilze, Pilzerzeugnisse	Austernseitling (2007), Champignon Konserve (2005), Shiitakepilze (2005), Wildpilze (2011), Zuchtchampignons (1999, 2007)
Frischobst	
Beerenobst	Brombeeren (2011), Erdbeeren (1996, 1998, 2004, 2007, 2010), Himbeeren (2010), Johannisbeeren (1996, 2008, 2011), Stachelbeeren (2008), Tafelweitrauben (1995, 1997, 2001, 2006, 2009)
Kernobst	Äpfel (1998, 2001, 2004, 2007, 2010), Birnen (1998, 2002, 2005, 2008, 2011)
Steinobst	Aprikosen (1998, 2009), Kirschen (2011), Nektarinen (1998, 2002, 2005, 2007, 2010), Pfirsiche (1998, 2002, 2005, 2007, 2010), Pflaumen (1998, 2010), Süßkirschen (1998)
Zitrusfrüchte	Clementinen (1998, 2008), Grapefruits (1998, 2010), Mandarinen (2002, 2005, 2008), Orangen (1996, 1998, 2002, 2005, 2011), Satsumas (2008), Zitronen (1996, 1997, 1998, 2011)
Exotische Früchte und Rhabarber	Ananas (2004, 2010), Bananen (1997, 2002, 2006, 2009), Kakifrukt/Sharon (2007), Kiwi (1997, 2010), Mango (2007), Papaya (1999), Rhabarber (1999, 2010)
Obstprodukte	Apfelmus (1995), Aprikosen, getrocknet (2007), Fruchtzubereitung für Milchprodukte (2001), Korinthe/Rosine/Sultanine (2003, 2007), Sauerkirschkonserven (2000)
Fruchtsäfte	Ananassaft (2005), Apfelsaft (1995, 1996, 2005, 2008), Grapefruitsaft (2005), Johannisbeernektar (2002), Kirschsaft/-nektar (2011), Mehrfruchtsäfte (2001), Orangensaft (1995, 2004, 2006, 2009), Rote-Bete-Saft (2010), Traubenmost (2005), Traubensaft rot (2002)
Wein	Qualitätsschaumwein (2005), Rotwein (2002), Weißwein (2001)
Bier	Hefeweizenbier, hell (2007), Pils Vollbier (2002, 2007, 2011), Schwarzbier (2007)
Honig/Brotaufstriche	Honig (2001, 2007), Nougatkrem (1999)
Süßwaren/Schokolade	Lakritz (2008), Marzipanrohmasse (2005), Schokolade (2002, 2006, 2008), Süßwaren aus Rohmassen (2005)
Kaffee/Tee	Rohkaffee (1999, 2000), Pfefferminzblätterttee (2008), Rooibostee (2008), Röstkaffee (1999), Tee unfermentiert (2002, 2006), Tee fermentiert (2002, 2006)
Säuglings- und Kleinkindernahrung	Fertigmenüs für Säuglinge und Kleinkinder (2001), Milchfreie Säuglingsnahrung auf Sojabasis (2000), Milchpulverzubereitung (1999), Obstbrei (2000), Säuglingsnahrung auf Getreidebasis (2002), Vollkorn-Obstzubereitung (2000)
Gewürze/Kräuter	Currypulver (2007), Muskatnuss (2007), Paprikapulver (1997, 2007), Pfeffer schwarz, weiß (2002, 2011), Küchenkräuter (2003)
Trinkwasser	Mineralwasser (1999)

Die im Rahmen von Projekten hinsichtlich spezieller Fragestellungen untersuchten Lebensmittel sind in Tabelle 8.2 aufgeführt.

Tab. 8.2 Im Rahmen von Projekten untersuchte Lebensmittel

Lebensmittel	Fragestellung/Stoffgruppe	Jahr	Projekt
Fette, Öle			
Olivenöl, Weizenkeimöl, Maiskeimöl	Pflanzenschutzmittelrückstände	2003	PSM 3
Raps-, Sonnenblumen-, Oliven- und Distelöl	Phthalate	2006	3
Fisch, Fischerzeugnisse			
Aal frisch, Aal geräuchert	Pharmakologisch wirksame Stoffe	2006	6
Aal, forellen-, karpfen- und lachsartige Fische, Kaviar/Rogen, andere Fische	Triphenylmethanfarbstoffe	2006	10
Binnenfische (Hecht, Plötze, Brachse, Aal, Flussbarsch, Zander)	Zinnorganische Verbindungen	2003	PSM 6
Binnenfische (Aal, Brachse/Brasse, Bachforelle, Rotfeder, Renke/Maräne/Felchen)	Dioxine, PCB, Pflanzenschutzmittelrückstände, Moschusverbindungen, PBDE, Organozinnverbindungen, PFT, Blei, Cadmium, Quecksilber	2010	4
Fisch, geräuchert	Benzo(a)pyren	2005	9
Hering	Dioxine, PCB, Pflanzenschutzmittelrückstände, Organozinnverbindungen, polycyclische Moschusverbindungen, PBDE, Blei, Cadmium, Quecksilber	2004	9
Muscheln/Muschelerzeugnisse	Organozinnverbindungen und Schwermetalle	2004	6
Konserven in Öl (Sardine, Thunfisch)	PAK und BTEX-Aromaten	2004	7
Lachsähnliche Fische, Dorschfische, Barschartige Fische, Plattfische	Quecksilber in Fisch aus Südostasien	2004	8
Regenbogenforelle	Polycyclische Moschusverbindungen	2004	3
Regenbogenforelle, Lachs	Bromierte Flammschutzmittel	2011	4
Tintenfischerzeugnisse	Cadmium	2005	8
Fleisch, Fleischerzeugnisse			
Geflügelerzeugnisse (Fleischteilstücke von Hähnchen/Huhn, Pute, Gans, Cordon bleu vom Hähnchen)	3-MCPD	2007	8
Leber und Fleischteilstück von Lamm/Schaf	Dioxine und PCB	2009	7
Gemüse, Gemüseerzeugnisse			
Basilikum, Bohnenkraut, Dill, Feldsalat, Kresse, Küchenkräuter, Petersilie, Salbei, Schnittlauch, Spinat, Thymian, Zitronenmelisse, Karotte, Knollensellerie	Herbizide	2005	10
Basilikum, Bohne grün, Bohnenkraut, Dill, Endivie, Fenchel, Kerbel, Koriander, Mangold, Möhre, Petersilie, Rote Bete	Herbizide	2006	8
Feldsalat (Ackersalat)	Nitrat	2006	2
Gemüsepaprika	Pflanzenschutzmittelrückstände	2004	2
Gemüsepaprika	Pflanzenschutzmittelrückstände aus Einzelfruchtanalysen	2006	5
Gurken	chlororganische Verbindungen, Pflanzenschutzmittelrückstände	2005	6
Grünkohl	Pflanzenschutzmittelrückstände	2007	9
Kopfsalat	Pflanzenschutzmittelrückstände aus Einzelstückanalysen	2009	6
Rucola	Bromid-, Nitrat- und Schwefelkohlenstoffgehalte	2006	9
Tomaten	Pflanzenschutzmittelrückstände	2005	5
Getreide, Getreideerzeugnisse			
Brot, Knabberartikel auf Getreidebasis, Pizza, Zwieback	3-MCPD	2004	10
Diätetische Lebensmittel auf Maisbasis	Fumonisine	2006	1

Lebensmittel	Fragestellung/Stoffgruppe	Jahr	Projekt
Frühstückerzeugnisse, Getreideflocken und Getreideerzeugnisse mit Zusätzen	Deoxynivalenol, Zearalenon und Ochratoxin A	2004	5
Getreidegrits, Getreideflocken und Grütze, gepuffte Getreideprodukte, Getreideerzeugnisse mit Zusätzen	Furan	2011	5
Hartweizengrieß (Durum), Teigwaren, Brot	Deoxynivalenol	2003	M 1
Maismehl, Maisgrieß, Cornflakes	Fumonisine	2003	M 3
Maiskörner, Maisgrieß/Maisschrot/Maisgrits, Knabbererzeugnisse (auf Maisbasis, Maisgebäck), Lebensmittel zur glutenfreien Ernährung	Fumonisine	2008	1
Maismehl, -grieß, -schrot, -grits, Cornflakes, Knabbererzeugnisse auf Maisbasis, Lebensmittel zur glutenfreien Ernährung	Fumonisine	2009	1
Reis, Weizenvollkornmehl	Phthalate	2006	3
Roggen-, Weizenmehl	Deoxynivalenol, Zearalenon und Ochratoxin A	2005	7
Roggenmehl Type 815 und 1150, Roggenvollkornschrot, Roggenbrot	Mutterkornalkaloide	2008	2
Roggenmehl Type 997 und 1150, Roggenvollkornschrot, Roggenvollkornmehl	Mutterkornalkaloide	2009 2010	2 2
Weizenkleingebäck	Deoxynivalenol	2009	3
Zwieback, Knabbererzeugnisse (Extruderprodukte) aus Getreide, Kracker, Laugendauergebäcke	Deoxynivalenol	2011	3
Kaffee, Kaffee-Ersatzstoffe, Kaffeezusätze			
Kaffee-Extrakt, Kaffee-Extrakt entcaffeinert, Kaffee-Extrakt säurearm, Kaffee-Extrakt entcaffeinert säurearm	Ochratoxin A	2009	4
Kaffee (gerösteter)	Ochratoxin A	2007	3
Kaffee (gerösteter), Kaffee-Extrakte	Furan	2009	5
Kakao			
Kakaomasse, Kakaopulver	Aluminium, Cadmium	2008	4
Kartoffeln, Kartoffelerzeugnisse			
Kartoffeln	Glykosidalkaloide	2005	3
Obst, Obstprodukte			
Beerenobst getrocknet, Kernobst getrocknet, Steinobst getrocknet, Exotische Früchte getrocknet, Trockenobstmischungen (außer Weintrauben)	Ochratoxin A	2006	7
Rosinen, Korinthen, Sultaninen	Ochratoxin A	2003	M 4
Fruchtsäfte (Trauben-, Apfel-, Birnen-, Orangen- und Mischsäfte)	Carbendazim	2005	2
Himbeere, Johannisbeere, Stachelbeere	Pflanzenschutzmittelrückstände	2004	1
Sternfrucht (Karambole), Kapstachelbeere (Physalis)	Pflanzenschutzmittelrückstände	2007	1
Tafelweitrauben rot/weiß	Pflanzenschutzmittelrückstände	2003	PSM 1
Tafelweitrauben rot/weiß	Rückstände von Benzoyl-Harnstoffen	2003	PSM 2
Tafelweitrauben rot/weiß	Pflanzenschutzmittelrückstände aus Einzelfruchtanalysen	2007	2
Pflaume (getrocknet), Pflaumenmus, Getränk aus Trockenpflaumen	Hydroxymethylfurfural	2008	8
Feige (getrocknet)	Aflatoxine, Ochratoxin A	2010	3
Passionsfrucht/Maracuja/Granadilla	Pflanzenschutzmittelrückstände	2008	9
Orange, Mandarine/Clementine, Pomelo (mit und ohne Schale)	Pflanzenschutzmittelrückstände	2011	1
Apfelsaft, Birnensaft	Patulin	2011	2

Lebensmittel	Fragestellung/Stoffgruppe	Jahr	Projekt
Ölsamen, Schalenobst			
Erdnuss, Erdnuss (geröstet un-/gesalzen), Erdnuss (geröstet mit Schale), Sonnenblumenkerne, Haselnuss, Mandel (süß), Kokosnuss	Cadmium	2008	5
Sojatrunk, Sojatrunkpulver, Sojaflocken	Aluminium, Cadmium	2011	4
Säuglings- und Kleinkindernahrung			
Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder	Deoxynivalenol	2003	M 2
Getreidebeikost, Zwieback oder Kekse für Säuglinge u. Kleinkinder	Fumonisine	2006	1
Säuglings- und Kleinkindernahrung	Furan	2005	1
Säuglings- und Kleinkindernahrung	Furan	2007	7
Säuglings- und Kleinkindernahrung (auf Milchbasis)	Phthalate	2006	3
Säuglings- und Kleinkindernahrung (Komplettmahlzeiten)	Dioxine und dioxinähnliche PCB	2006	4
Säuglingsanfangsnahrung nur aus Sojaprotein, Folgenahrung nur aus Sojaprotein für Säuglinge	Aluminium, Cadmium	2011	4
Süßwaren			
Schokolade (dragiert), Überzüge und Verzierungen von Backwaren	Aluminium	2008	3
Tee, teeähnliche Erzeugnisse			
Brennnesseltee, Hagebuttentee, Pfefferminzblätterttee, Rooibostee, Kräutertee	Nitrat	2007	10
Fencheltee, Fencheltee-Extrakt	Estragol	2010	5
Tee (Camellia sinensis) fermentiert/unfermentiert	Pflanzenschutzmittelrückstände	2010	1
Trinkwasser			
Mineralwasser	Bor	2007	4
Sonstige Lebensmittel und Kombinationen verschiedener Lebensmittelgruppen			
Weizenmehl, Maismehl, Haferflocken, Tomate, Gemüsepaprika, Karotte, Kulturpilze, Birnen	Rückstände von Chlormequat und Mepiquat	2003	PSM 4
Kaffee-Extrakte, Wein, Kakaopulver, Gewürze/Würzmittel, Traubensäfte, Säfte für Säuglinge	Ochratoxin A	2004	4
Knäckebrot, Butterkekse, Lebkuchen, Pommes gegart, Kartoffelknabbererzeugnisse, Kaffee geröstet	Acrylamid	2004	11
Brüh-, Fleischbrüherzeugnisse, Fertiggerichte, Soßenpulver, Suppen	Furan	2005	1
Kaffee (geröstet), Teilfertiggerichte (auch tiefgefroren), zusammengesetzte Fertiggerichte (auch tiefgefroren), Teilfertiggerichte (Konserven), zusammengesetzte Fertiggerichte (Konserven), Apfelsaft	Furan	2008	7
Nahrungsergänzungsmittel (Vitamin-, Mineralstoff-, Pflanzenextrakt- und Algenpräparate)	Schwermetalle	2005	4
Kaffee, geröstet	Ochratoxin A	2007	3
Aal, Eier, Hering, Karpfenfische, lachsähnliche Süßwasserfische, Miesmuschel, Milch, Nahrungsergänzungsmittel auf Fischölbasis, Regenbogenforelle, Rindfleisch, Schweinefleisch, Schweineleber, Seelachs, Sprotte, Wildschweinfleisch und -fettgewebe	Dioxine und PCB	2007	5
Aal, Hering, Karpfen, Dorschleber in Öl (Konserve), Kuhmilch, Rind Fleischteilstück, Rinderfett, Schaffleisch, Schafleber, Hühnereier, Wachteleier	Dioxine und PCB	2008	6
Apfel, Kartoffel	Kupfer	2007	6

Die im Rahmen des Warenkorb-Monitorings untersuchten kosmetischen Mittel und Bedarfsgegenstände sind in den beiden folgenden Tabellen aufgelistet.

Tab. 8.3 Untersuchte Bedarfsgegenstände im Warenkorb-Monitoring

Erzeugnisgruppe	Untersuchte Erzeugnisse (Jahr der Untersuchung)
Lackiertes Holz- oder lackiertes Metallspielzeug	Buntstifte (2011), Figur/Puppe (Blechspielzeug) (2010), Kraftfahrzeug (2010), Flugzeug (2010), Eisenbahn (2010), Schiff/Boot (2010), Rassel/Greifling (für Kinder unter 36 Monaten geeignet) (2010), Bauklötzspiel (für Kinder unter 36 Monaten geeignet) (2010), Steckspiel (für Kinder unter 36 Monaten geeignet) (2010), Ziehfigur (und sonstige Holztiere) (für Kinder unter 36 Monaten geeignet) (2010), Holzbaukasten (2010), Kaufmannsladen und Zubehör (nur Zubehör) (2010)
Schmuck für Kinder	Schmuck aus Metall (2011), Schmuck aus Edelmetall (2011)
Spielwaren: flüssige und haftende Materialien	Fingerfarben/Kneten (2011)
Spielwaren: trockene, brüchige, staubförmige oder geschmeidige Materialien	Kreide (2011), Wasserfarben (2011)

Tab. 8.4 Untersuchte kosmetische Mittel im Warenkorb-Monitoring

Erzeugnisgruppe	Untersuchte Erzeugnisse (Jahr der Untersuchung)
Mittel zur Hautpflege	Babypuder (2010)
Mittel zur Beeinflussung des Aussehens	Creme-Make-up/Tönungsceme/Camouflage (2011), Lippenstift/-rouge/-puder/-konturenstift (2011), Make-up-Puder (2010), Rouge (nur Puder) (2010), Lidschatten (nur Puder) (2010), Schminke/-Theaterschminke/Karnevalsschminke (2011)
Reinigungs- und Pflegemittel für Mund, Zähne und Zahnersatz	Kinderzahncreme/-gel (2010)

Adressen der für das Monitoring zuständigen Ministerien und Behörden

Bund

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz
Postfach 14 02 70
53107 Bonn
E-Mail: 322@bmelv.bund.de

Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit
Postfach 12 06 29
53048 Bonn
E-Mail: poststelle@bmu.bund.de

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

Federführende Bundesbehörde

Bundesamt für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit,
Dienstsitz Berlin,
Postfach 10 02 14
10562 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 Gesundheit
Rosenkavalierplatz 2
81925 München
E-Mail: poststelle@stmug.bayern.de

Senatsverwaltung für Justiz und Verbraucherschutz
Salzburger Str. 21–25
10825 Berlin
E-Mail: verbraucherschutz@senjv.berlin.de

Ministerium für Umwelt, Gesundheit
und Verbraucherschutz
Heinrich-Mann-Allee 103
14473 Potsdam
E-Mail: verbraucherschutz@mugv.brandenburg.de

Die Senatorin für Bildung, Wissenschaft
und Gesundheit
Rembertiring 8–12
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, Energie,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Mainzer Str. 80
65189 Wiesbaden
E-Mail: poststelle@hmuelv.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, Verbraucherschutz und
Landesentwicklung
Calenberger Str. 2
30169 Hannover
E-Mail: poststelle@ml.niedersachsen.de

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen
Schwannstr. 3
40476 Düsseldorf
E-Mail: verbraucherschutz-nrw@mkulnv.nrw.de

Ministerium der Justiz und für
Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz
Ernst-Ludwig-Str. 3
55116 Mainz
E-Mail: poststelle@mjv.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, Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein
Mercatorstraße 3
24106 Kiel
E-Mail: poststellemelur@melur.landsh.de

Thüringer Ministerium für Soziales,
Familie und Gesundheit
Postfach 90 03 54
99106 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)

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, Lebensmittelinstitut (LAVES LI) Braunschweig
- Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Lebensmittelinstitut (LAVES LI) Oldenburg
- Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Institut für Fische und Fischereierzeugnisse (LAVES IFF) Cuxhaven
- Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Veterinärinstitut (LAVES VI) Hannover
- Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Institut für Bedarfsgegenstände (LAVES IfB) Lüneburg

Nordrhein-Westfalen

- Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA Rheinland), Standort Aachen
- Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Arnsberg
- Chemisches Untersuchungsamt (CUA) der Stadt Bochum
- Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA Rheinland), Standort Bonn
- Chemisches und Lebensmitteluntersuchungsamt der Stadt Dortmund
- Amt für Verbraucherschutz, Chemische und Lebensmittel-Untersuchung (CUA) der Stadt Düsseldorf
- Chemisches Untersuchungsamt (CUA) der Stadt Hagen
- Chemisches Untersuchungsamt (CUA) der Stadt Hamm
- Institut für Lebensmitteluntersuchungen der Stadt Köln
- Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rheinland (CVUA Rheinland), Standort Leverkusen
- Amt für Verbraucherschutz, Chemische und Lebensmittel-Untersuchung des Kreises Mettmann

- Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA-MEL), Standort Münster
- Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA-MEL), Standort Recklinghausen
- Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe (CVUA-OWL)
- Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW), Krefeld

Rheinland-Pfalz

- Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittel tierischer Herkunft Koblenz
- Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie und Arzneimittelprüfung Mainz
- Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie Koblenz
- Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie Speyer
- Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz (LUA)
Institut für Lebensmittelchemie Trier

Saarland

- Landesamt für Verbraucherschutz (LAV)
Saarbrücken

Sachsen

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

Sachsen-Anhalt

- Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt (LAV)

Schleswig-Holstein

- Landeslabor Schleswig-Holstein (LSH),
Neumünster

Thüringen

- Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz (TLLV), Bad Langensalza

Glossar

ADI (Acceptable Daily Intake)

ADI steht für „Acceptable Daily Intake“ (duldbare tägliche Aufnahmemenge) und gibt die Menge eines Stoffes an, 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 keine Gefährdung der Verbraucher dar, da der ADI-Wert unter Annahme einer täglichen lebenslangen Exposition abgeleitet wird.

Aflatoxine

Als Aflatoxine wird eine Gruppe von mehr als 20 verschiedenen Mykotoxinen (Schimmelpilzgifte) bezeichnet. Ihre Bildung kann durch Wärme und Feuchtigkeit gefördert werden und hängt stark von den Ernte- und Lagerbedingungen in den jeweiligen Erzeugerländern ab. Dementsprechend treten Aflatoxine vor allem in subtropischen und tropischen Gebieten auf. Betroffen sind insbesondere Mais, Reis, Hirse, Ölsaaten und Nüsse. Aber auch getrocknete Früchte und zahlreiche Gewürze können immer wieder mit Aflatoxinen belastet sein. Als Kontaminanten von pflanzlichen Lebensmitteln treten vor allem Aflatoxin B₁, B₂, G₁, und G₂ auf. Dabei ist Aflatoxin B₁ als am gefährlichsten einzustufen. Es besitzt eine hohe akute Toxizität (kleinste Mengen führen bereits zu Leberschädigungen) und ist eine der stärksten krebserzeugenden Substanzen, die in Lebensmitteln vorkommen können.

Wird Aflatoxin B₁ mit der Nahrung aufgenommen, so entsteht als Abbauprodukt Aflatoxin M₁, welches bei Menschen und Tieren in die Milch gelangen kann.

Akarizide

Stoffe zur Abtötung von Milben.

Aluminium

Aluminium kommt als natürlicher Bestandteil der Erdkruste in Trinkwasser und Lebensmitteln, insbesondere in Früchten und Gemüse, vor und wird hauptsächlich über die Nahrung aufgenommen.

Es findet außerdem als Zusatzstoff Verwendung und kann so in Lebensmittel gelangen; zusätzlich kann dieses Element auch aus aluminiumhaltigen Lebensmittelbedarfsgegenständen (Kochutensilien, Aluminiumfolie) in Lebensmittel übergehen.

In Tierstudien wurde nachgewiesen, dass Aluminium in löslichen Verbindungen die Fortpflanzung und das sich entwickelnde Nervensystem bereits in niedrigen Dosen beeinträchtigen kann⁵¹. Daher hat das Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) im Jahr 2006 den PTWI-Wert für Aluminium von 7 mg/kg Körpergewicht auf 1 mg/kg Körpergewicht herabgesetzt.

Im Juni 2011 hat JECFA den PTWI von 1 mg/kg Körpergewicht für die Gesamtaufnahme von Aluminium zurückgezogen und auf 2 mg/kg Körpergewicht heraufgesetzt. Da mittlerweile Langzeitstudien zu entscheidenden toxikologischen Endpunkten vorliegen, kam das Gremium zu dem Schluss, dass kein zusätzlicher Sicherheitsfaktor aufgrund von Unsicherheiten in der Datenbasis notwendig ist. In der EU gilt aber weiterhin der TWI von 1 mg/kg Körpergewicht, den die EFSA abgeleitet hat.

Bei einer hohen, langfristigen Aufnahme kann Aluminium beim Menschen zu Demineralisation der Knochen, zu Anämie und Neurotoxizität führen. Ein möglicher Zusammenhang zwischen der Aluminiumaufnahme und neurodegenerativen Erkrankungen wie der Alzheimer Krankheit wird in verschiedenen Untersuchungen diskutiert. Es konnte bisher aber kein Kausalzusammenhang gezeigt werden.

Antimon

Antimon ist ein selten vorkommendes Halbmetall, dem der Verbraucher neben Hausstaub und Atemluft auch über Lebensmittel, Trinkwasser, Kosmetik und Bedarfsgegenstände wie z. B. Spielzeug ausgesetzt ist. Studien legen den Verdacht nahe, dass Antimonverbindungen vergleichbar wirken wie die entsprechenden Arsenver-

⁵¹JECFA 2006, s ftp://ftp.fao.org/ag/agn/jecfa/jecfa67_final.pdf

bindungen. Allerdings verhalten sich verschiedene Antimonverbindungen sehr unterschiedlich. Die toxikologischen Eigenschaften sind abhängig von der Natur der Verbindungen. Antimonstäube reizen die Schleimhäute und die Augen, die akute Toxizität ist aber nicht so hoch. Das toxische Potential der Verbindungen ist erheblich höher. Die Antimonchloride verursachen Verätzungen der Haut und Augenschäden, Antimon(III)-oxid erzeugt vermutlich Krebs, einige Antimonverbindungen gelten als umweltgefährlich.

Die akute Toxizität der Antimonverbindungen wird im Wesentlichen von der Bioverfügbarkeit (Wasserlöslichkeit) bestimmt. Die MAK-Kommission (Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG) hat Antimon und seine anorganischen Verbindungen aufgrund der Datenlage zur Genotoxizität, Bioverfügbarkeit und chemischen Ähnlichkeit zum Arsen in die Kanzerogenitätskategorie 2 eingestuft⁵². Diantimontrioxid ist gemäß (EC) 1272/2008 als Kanzerogen der Kategorie 2 eingestuft⁵³. Von der WHO wurde im Jahre 2003 ein TDI-Wert von 6 µg Antimon/kg KG und Tag abgeleitet⁵⁴. In der EU gilt für Trinkwasser ein Grenzwert von 5 µg/l. Die EFSA hat 2004 einen SML-Wert (Spezifischer Migrationsgrenzwert) für Diantimontrioxid aus Lebensmittelkontaktmaterialien von 40 µg Antimon/kg Lebensmittel⁵⁵, für Antimonpentoxid aus Lebensmittelkontaktmaterialien von 10 µg Antimon/kg Lebensmittel festgelegt⁵⁶.

ARfD (Akute Referenzdosis)

Die akute Referenzdosis (ARfD) ist definiert als diejenige Substanzmenge, 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.

Arsen

Arsen reichert sich in der Nahrungskette an, z. B. in Muscheln, Garnelen oder Fisch, aber auch in Meeresalgen und Reis. In Deutschland trägt die Nahrungsaufnahme zu über 90 % zur Arsengesamtaufnahme bei, von der bis zu 50 % aus marinen Lebensmitteln stammen. Auch Kosmetika und Bedarfsgegenstände tragen zur Gesamtbelastung bei.

In Trinkwasser und Getränken liegt Arsen nahezu ausschließlich und in terrestrischen Lebensmitteln größtenteils in der toxischeren anorganischen Form vor, während in Fischen, Meeresfrüchten und Algen vor allem die weniger toxischen organischen Arsenverbindungen vorkommen. In der Routineanalytik der Lebensmittelüberwachung wird bisher allerdings der Gesamtarsen-Gehalt gemessen und nur in Einzelfällen zwischen den Bindungsformen unterschieden. Für die meisten Lebensmittel stehen bisher noch keine Analysemethoden zur Spezifizierung von anorganischem und organischem Arsen zur Verfügung. Lediglich für anorganisches Arsen in Algen wurde bisher eine Analysemethode normiert. Daher wird auf europäischer Ebene mit Nachdruck an der Entwicklung entsprechender Normen für Analysemethoden zur Arsen-Spezifizierung gearbeitet.

Zahlreiche epidemiologische Studien belegen die krebserzeugende Wirkung von anorganischem Arsen. Die EFSA hat im Oktober 2009 eine Stellungnahme zu Arsen in Lebensmitteln veröffentlicht. Basierend auf neueren toxikologischen Daten, die bei niedrigeren Expositionsraten des Verbrauchers als bisher angenommen von einem möglichen Gesundheitsrisiko ausgehen, hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) den von der WHO (JECFA) aufgestellten PTWI-Wert von 15 µg/kg Körpergewicht für anorganisches Arsen als nicht mehr angemessen beurteilt. Die JECFA schloss sich im Februar 2010 der EFSA-Beurteilung an und hat den PTWI zurückgezogen.

Für Lebensmittel liegt derzeit weder auf nationaler noch auf europäischer Ebene ein Höchstgehalt vor.

a_w-Wert

Wasseraktivität; Maß an ungebundenem und locker gebundenem Wasser. Eine für die Haltbarkeit von Lebensmitteln sehr wichtige Größe. In Lebensmitteln gebundenes Wasser weist einen niedrigeren Dampfdruck auf als freies Wasser. Je stärker das Wasser gebunden ist, desto niedriger ist sein Dampfdruck und umso geringer ist seine Verfügbarkeit. Dieser Aspekt ist von zentraler Bedeutung für viele von Enzymen katalysierte Reaktio-

⁵²DFG, 2007. MAK- und BAT-Werte-Liste 2007 – Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte. Mitteilung 43. Weinheim: Wiley-VCH.

⁵³EU, 2008. European Union Risk Assessment Report: Diantimony Trioxide (CAS No: 1309-64-4, EINECS No: 215-175-0). EU Risk Assessment Report.

⁵⁴WHO, 2003. Antimony in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality.

⁵⁵EFSA, 2004. Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) on a request from the Commission related to a 2nd list of substances for food contact materials: Antimony trioxide. The EFSA Journal, 24: 1–13.

⁵⁶EC, 2005. European Commission Directive 2005/79/EC of 18 November 2005 amending Directive 2002/72/EC relating to plastic materials and articles intended to come into contact with food. Official Journal of the European Union, L 302: 35–45.

nen und vor allem für das Wachstum von Mikroorganismen, deren Vermehrung nur dann möglich ist, wenn ihnen freies Wasser zur Verfügung steht. Für die Haltbarkeit eines Lebensmittels ist daher nicht dessen Gesamtwassergehalt ausschlaggebend, sondern das nicht gebundene Wasser.

Die Wasseraktivität wird im Bereich zwischen 0 (kein Wasser verfügbar) und 1 (Kondenswasserbildung) angegeben und gibt den Anteil des für biochemische Reaktionen verfügbaren Wassers im betrachteten System an. Die Wasseraktivität ist geringer als der absolute Wassergehalt.

Barium

Barium gehört zur Gruppe der Erdalkalimetalle und kommt in der Natur wegen seiner hohen Reaktivität nicht in elementarem Zustand vor. Alle wasser- oder säurelöslichen Bariumverbindungen sind giftig. Eine Dosis von 1 bis 15 Gramm ist, abhängig von der **Löslichkeit** der jeweiligen Bariumverbindung, für einen Erwachsenen tödlich. Bariumvergiftungen erfolgen meist am Arbeitsplatz oder in der Nähe Barium-verarbeitender Industriezweige. Dabei kann Barium eingeatmet werden oder über das **Trinkwasser** in den Organismus gelangen. Abgelagert wird Barium in der Muskulatur, den Lungen und den Knochen, in die es ähnlich wie Calcium, jedoch schneller, aufgenommen wird.

Verbraucher sind gegenüber Barium hauptsächlich über Trinkwasser, Nahrungsmittel und die Atemluft exponiert. Schätzungen der täglichen Aufnahmemengen von Barium liegen bei 1 µg über die Atemluft, 2–40 µg über Trinkwasser und 300–1700 µg über die Nahrung.

Bestimmungsgrenze

Die geringste Menge eines Stoffes, die mengenmäßig eindeutig und sicher bestimmt (quantifiziert) werden kann, wird als „Bestimmungsgrenze“ bezeichnet. Sie ist von dem verwendeten Verfahren, den Messgeräten und dem zu untersuchenden Erzeugnis abhängig.

Blei

Blei ist ein natürlich vorkommendes Schwermetall, das in der Umwelt ubiquitär vorhanden ist. Es gehört zu den starken Umweltgiften und hat eine lange Halbwertszeit im Organismus. Kinder, Schwangere und Stillende gehören zu den besonders empfindlichen Personengruppen, da Blei Effekte auf die neuronale Entwicklung haben kann. Bei Erwachsenen kann die Aufnahme von Blei zu Bluthochdruck sowie zu Herz-Kreislauf- und Nierenerkrankungen führen. Von der WHO wurde 1986 eine vorläufige tolerierbare maximale wöchentliche Aufnahmemenge (PTWI) von 25 µg/kg Körpergewicht abgeleitet.

Die EFSA hat im Mai 2010 in ihrer Stellungnahme geprüft, ob der einst von der WHO eingeführte PTWI-Wert

von 25 µg/kg Körpergewicht in Anbetracht neuer toxikologischer Daten noch angemessen ist. Die EFSA kam zu der Schlussfolgerung, dass bei der derzeitigen Aufnahmesituation von Blei beim Erwachsenen das gesundheitliche Risiko zu vernachlässigen ist. Für die besonders empfindlichen Verbrauchergruppen Säuglinge, Kleinkinder und Schwangere besteht jedoch ein mögliches gesundheitliches Risiko durch die negativen Auswirkungen von Blei auf die Entwicklung des frühkindlichen und fetalen Nervensystems. Besonders für diese Personengruppen liegt die Aufnahme von Blei über Lebensmittel in einer Größenordnung, in der nach Auswertungen der EFSA bereits negative Effekte möglich sind. Daher hat die EFSA den von der WHO festgelegten PTWI-Wert als nicht mehr angemessen beurteilt und empfiehlt die Anstrengungen zur Verminderung der Bleiaufnahme fortzusetzen. Im Juni 2010 hat die JECFA ihrerseits eine Revision der gesundheitlichen Bewertung von Blei veröffentlicht und kam zu der gleichen Schlussfolgerung wie die EFSA.

Cadmium

Cadmium ist ein Schwermetall, das sowohl natürlicherweise in der Erdkruste vorkommt als auch anthropogen bedingt in die Umwelt gelangt. Die Halbwertszeit von Cadmium im Organismus ist sehr lang, so dass es sich im menschlichen Körper anreichert. Cadmium kann zu Nieren- und Knochenschäden führen, wenn es über längere Zeit in größeren Mengen aufgenommen wird, und ist zudem von der IARC (International Agency for Research on Cancer) als krebserzeugend (Gruppe 1) für den Menschen eingestuft. Da Lebensmittel neben Tabakrauch eine der Hauptquellen für die Cadmiumaufnahme sind, sollten die Bemühungen zur Verringerung der ernährungsbedingten Cadmiumexposition verstärkt werden. Zusätzliche Expositionen durch Verbraucherprodukte sollten so weit wie möglich vermieden werden.

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit hat im Januar 2009 einen neuen Wert für die lebenslang duldbare wöchentliche Aufnahmemenge von Cadmium abgeleitet. Diese liegt mit 2,5 µg pro kg Körpergewicht deutlich unter der bisher herangezogenen Menge von 7 µg pro kg Körpergewicht, die einst von der Weltgesundheitsorganisation (JECFA-WHO) vorläufig abgeleitet wurde. Im Juni 2010 hat die JECFA unter Berücksichtigung der langen Halbwertszeit dieses Schwermetalls ihre Bewertung zu Cadmium aktualisiert. Der bisherige PTWI-Wert wurde zurückgezogen und durch einen Wert für die monatliche duldbare Aufnahme (PTMI) von 25 µg pro kg Körpergewicht ersetzt.

Chrom

Chrom gehört zu den Übergangsmetallen und kommt in der Natur nur selten in elementarer Form vor. Chromsal-

ze wurden aufgrund ihrer Vielfarbigkeit in unterschiedlichen Oxidationsformen in der Vergangenheit als Farbpigmente sowie in der Gerberei verwendet. Seit Ende des 20. Jahrhunderts werden Chrom und Chromverbindungen hauptsächlich zur Herstellung von korrosions- und hitzebeständigen Legierungen (Chromstahl) eingesetzt.

Metallisches Chrom und Chrom(III)-Verbindungen sind gewöhnlich nicht gesundheitsschädigend. Oral aufgenommene Chrom(VI)-Verbindungen sind im Gegensatz dazu als äußerst giftig einzustufen. Zudem können sie Kontaktallergien auslösen. Chrom darf daher in Bedarfsgegenständen aus Leder nicht nachweisbar sein.

Deoxynivalenol

Das Schimmelpilzgift (Mykotoxin) Deoxynivalenol (DON) gehört zur Gruppe der Trichothecene und wird durch Fusarien gebildet. Fusarien sind Schimmelpilze, die vor allem Weizen, Mais, Gerste und Hafer befallen können. Mykotoxine sind natürlich vorkommende Stoffe, die nicht vollständig vermieden werden können. Sie können während des Anbaus und der Lagerung gebildet werden. Kaltes und feuchtes Wetter während der Ernte fördert das Wachstum von Fusarien auf Getreide und begünstigt somit die Bildung der Trichothecene. Die Verbreitung nimmt mit abnehmendem Fruchtwechsel bei Nutzpflanzen zu, da die Konidien im Boden überwintern und im Frühjahr die gleichen Arten, oft über Blattachsen und Wurzeln, wieder infizieren können. Nach Roth et al.⁵⁷ waren (Stand 1990) bei Getreide in Deutschland durchschnittlich 51 % des Ernteguts befallen, was aber bei sachgemäßer Lagerung keine Mykotoxin-Gefahr bedeuten würde. Aus der Literatur⁵⁸ ist bekannt, dass *F. graminearum* bei einer Temperatur von 24 °C–26 °C und einem a_w -Wert über 0,88 optimal wächst, während *F. culmorum* optimal bei 21 °C und einem a_w -Wert über 0,87 wächst.

Bei Tieren kann die Aufnahme von DON zu Appetitverlust, Futterverweigerung, Erbrechen und reduziertem Wachstum führen. Im Tierversuch zeigte sich, dass eine anhaltend hohe Aufnahme von DON-haltigem Getreide das Immunsystem schwächt.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat einen „provisorischen Höchstwert für die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (PMTDI)“, d. h. für die Menge, die ein Mensch ein Leben lang täglich ohne gesundheitliches Risiko verzehren kann, abgeleitet. Dieser liegt bei 1 µg je Kilogramm Körpergewicht und Tag (µg pro kg KG und Tag). Die von der WHO abgeleitete „akute Referenzdosis“ für den einmaligen Verzehr ohne gesundheitliche akute Folgen liegt bei 8 µg DON je Kilogramm Körpergewicht.

⁵⁷Roth, L., Frank, H., Kormann, K.: Giftpilze, Pilzgifte. Ecomed 1990.

⁵⁸Kappenstein, O.: Bestimmung von Fusarientoxinen in Lebensmitteln. Dissertation Berlin 2008.

Dioxine

Der Begriff „Dioxine“ ist eine umgangssprachliche Sammelbezeichnung für chemisch ähnlich aufgebaute chlorhaltige Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF). Insgesamt besteht die Gruppe der Dioxine aus 75 PCDD und 135 PCDF. Diese toxischen Substanzen kommen in der Umwelt ubiquitär vor und werden überwiegend über die Nahrungskette vom tierischen und menschlichen Organismus aufgenommen. Aufgrund ihrer guten Fettlöslichkeit, der langsamen Ausscheidung sowie der geringen Abbaubarkeit werden sie im Fettgewebe angereichert. Die Dioxinaufnahme des Menschen resultiert zu etwa 95 % aus dem Dioxingehalt der Lebensmittel. Insbesondere tragen hierzu Lebensmittel tierischer Herkunft, darunter Fleisch, Milch, Fisch und Eier bei.

Das Dioxin mit der höchsten Toxizität ist das 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin („TCDD“), das auch als „Seveso-Gift“ bezeichnet wird und welches von der International Agency for Research on Cancer (IARC) als krebserzeugend eingestuft wurde. Es kann bei akuter Vergiftung neben Chlorakne auch Verdauungs-, Nerven- und Enzymfunktionsstörungen sowie Muskel- und Gelenkschmerzen hervorrufen.

Für die toxikologische Beurteilung der Dioxine sind 17 Kongenere relevant, die in 2,3,7,8-Stellung chloriert sind. Jedes dieser Kongenere ist in unterschiedlichem Maße toxisch. Um die Toxizität dieser unterschiedlichen Kongenere aufsummieren zu können und um Risikobewertungen und Kontrollmaßnahmen zu erleichtern, wurde das Konzept der Toxizitätsäquivalenzfaktoren (TEF) eingeführt. Damit lassen sich von einer Probe die Analyseergebnisse sämtlicher toxikologisch relevanter Dioxin-Kongenere als eine quantifizierbare Einheit (WHO-PCDD/F-TEQ) ausdrücken, die als „Toxizitäts-Äquivalent“ bezeichnet wird. Zur Berechnung der TEQ werden derzeit zwei verschiedene Verfahren angewendet:

- upperbound: Die Berechnung der Obergrenze („upperbound“) erfolgt, indem der Beitrag jedes nicht quantifizierten Kongeners zum TEQ der Bestimmungsgrenze gleichgesetzt wird⁵⁹, und

⁵⁹Durch Einbeziehung der Bestimmungsgrenzen jedes nicht quantifizierten Kongeners kann die Ermittlung der statistischen Maßzahlen im upperbound-Verfahren dazu führen, dass die Maximalwerte in einigen Fällen unter dem Mittelwert, Median, 90. und 95. Perzentil liegen (s. auch unter „Statistische Konventionen“). Zur Ermittlung der Maximalgehalte der TEQs werden nur die Werte herangezogen, die mindestens ein quantifiziertes Kongener enthalten. In den TEQs sind auch die Bestimmungsgrenzen der nicht quantifizierten Kongenere berücksichtigt, so dass sich die Maxima von upperbound und lowerbound unterscheiden können.

- lowerbound: Die Berechnung der Untergrenze („lowerbound“) erfolgt, indem der Beitrag jedes nicht quantifizierten Kongeners zum TEQ gleich Null gesetzt wird⁵⁹.

EU-weit harmonisierte Höchstgehalte in Lebensmitteln für Dioxine und die Summe aus Dioxinen und dioxin-ähnlichen polychlorierten Biphenylen (dl-PCB) sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegt. Diese Höchstgehaltregelungen wurden mit der Verordnung (EU) Nr. 1259/2011 einer grundlegenden Revision unterzogen. In diesem Zusammenhang wurden zusätzlich Höchstgehalte für die Summe von sechs nicht-dioxin-ähnlichen PCB (Indikator-PCB, ndl-PCB) eingeführt. Die Revision der Höchstgehaltregelung trat am 1. Januar 2012 in Kraft, somit sind für die vorliegende Auswertung die Dioxin- und dl-PCB-Höchstgehalte in der bis zum 31. Dezember 2011 gültigen Fassung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 anzuwenden. Für ndl-PCB galten bis zu diesem Zeitpunkt die in der nationalen Kontaminantenverordnung festgelegten Werte.

Die Höchstgehalte für Dioxine und die Summe aus Dioxinen und dl-PCB in Lebensmitteln werden durch Auslösewerte für Dioxine und für dl-PCB in einigen Lebensmittelgruppen ergänzt. Die dieser Auswertung zugrundeliegenden Auslösewerte sind in der Empfehlung der Kommission 2006/088/EG enthalten, die bis zum 31.12.2011 gültig war. Zusammen mit der genannten Revision der EU-Höchstgehaltregelung traten mit der Empfehlung 2011/516/EU am 01. Januar 2012 auch geänderte Auslösewerte in Kraft.

Elemente

Der Begriff „Elemente“ beinhaltet im Lebensmittel-Monitoring neben Schwermetallen (z. B. Blei, Cadmium, Quecksilber) auch Leichtmetalle (z. B. Aluminium) und Halbmetalle (z. B. Antimon, Arsen, Bor und Selen).

Fungizide

Stoffe zur Abtötung oder Behinderung des Wachstums von Pilzen oder ihren Sporen.

Furan

Furan ist eine leicht flüchtige, farblose Flüssigkeit, die im Öl harzhaltiger Nadelhölzern natürlich vorkommt. Es bildet sich in Lebensmitteln, wenn diese einen Erhitzungsprozess durchlaufen und wurde bisher unter anderem in Gemüse- und Fleischkonserven, Gläschnahrung, Kaffee und Brot nachgewiesen. Furan hat sich im Tierversuch als krebserzeugend und erbgutschädigend erwiesen und wurde von der WHO als „möglicherweise krebserzeugend für den Menschen“ eingestuft.

Gehaltsangaben

Die Gehalte von Rückständen werden als mg/kg (Milligramm pro Kilogramm) oder µg/kg (Mikrogramm pro Kilogramm) angegeben. Letzteres entspricht ng/g (Nanogramm pro Gramm). Für Getränke wird die Einheit mg/l verwendet.

1 mg/kg bedeutet, dass ein Milligramm (ein tausendstel Gramm) eines Rückstandes sich in einem Kilogramm (bzw. Liter) des jeweiligen Lebensmittels befindet. Entsprechend bedeutet 1 µg/kg ein Millionstel Gramm eines Rückstandes in einem Kilogramm eines Lebensmittels.

Herbizide

Stoffe zur Abtötung von Pflanzen (Unkrautvernichtungsmittel).

Höchstgehalt/Höchstmenge

Höchstgehalte sind in der Gesetzgebung festgeschriebene, höchstzulässige Mengen für Rückstände und Kontaminanten in oder auf Erzeugnissen, die beim gewerbsmäßigen Inverkehrbringen nicht überschritten werden dürfen. Sie werden sowohl in der EU als auch in Deutschland grundsätzlich nach dem Minimierungsgebot festgesetzt, d. h. so niedrig wie unter den gegebenen Produktionsbedingungen und nach guter landwirtschaftlicher Praxis möglich, aber niemals höher als toxikologisch vertretbar. Bei der Festsetzung von Höchstgehalten werden deshalb in der Regel toxikologische Expositionsgrenzwerte, wie z. B. die duldbare tägliche Aufnahmemenge (ADI; acceptable daily intake) oder die akute Referenzdosis (ARfD) berücksichtigt, die noch Sicherheitsfaktoren – meistens Faktor 100 – beinhalten, so dass bei einer gelegentlichen Überschreitung der Höchstgehalte keine gesundheitliche Gefährdung des Verbrauchers zu erwarten ist. Nichts desto trotz sind die Höchstgehalte einzuhalten. Verantwortlich dafür ist in erster Linie der Hersteller/Erzeuger bzw. bei der Einfuhr aus Drittländern der in der EU ansässige Importeur. Die amtliche Lebensmittelüberwachung kontrolliert stichprobenweise das Erzeugnisangebot auf die Einhaltung der Höchstgehalte. Bei Überschreitung eines Höchstgehalts ist das Produkt nicht verkehrsfähig und darf nicht verkauft werden.

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.

Insektizide

Stoffe zur Abtötung von Insekten und deren Entwicklungsstadien (Insektenbekämpfungsmittel).

Kontaminant

Als Kontaminant gilt jeder Stoff, der dem Lebensmittel nicht absichtlich zugesetzt wird, jedoch als Rückstand der Gewinnung (einschließlich der Behandlungsmethoden im 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 Fremdkörper⁶⁰.

Kontamination

Im Rahmen dieses Berichtes bezeichnet „Kontamination“ die Verunreinigung von Lebensmitteln mit unerwünschten Stoffen, welche nicht absichtlich zugesetzt wurden.

KKP-Verordnung

Das mehrjährige koordinierte Kontrollprogramm (KKP) beruht auf Verordnungen der EU an die Mitgliedstaaten und dient der Gewährleistung der Einhaltung der Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und der Bewertung der Verbraucherexposition. Die Verordnung für 2011 ist veröffentlicht unter: „Verordnung (EG) Nr. 915/2010 der Kommission vom 12. Oktober 2010 über ein mehrjähriges koordiniertes Kontrollprogramm der Union für 2011, 2012 und 2013 zur Gewährleistung der Einhaltung der Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Bewertung der Verbraucherexposition“ im Amtsblatt der Europäischen Union (ABl.) L 269 vom 13.10.2010, S. 8.

Kupfer

Als essenzielles Spurenelement ist Kupfer in Pflanzen und Tieren natürlicherweise vorhanden. Die Eintragspfade von Kupfer in die Nahrung sind vielfältig. Für viele Mikroorganismen ist Kupfer bereits in geringen Konzentrationen toxisch (bakterizid). Bei der Verwendung von Kupferverbindungen als Fungizide macht man sich diese toxische Wirkung zunutze. Im Vergleich zu vielen anderen Schwermetallen ist Kupfer für höhere Organismen aber nur relativ schwach giftig. Neben der Anwendung als Pflanzenschutzmittel werden Kupferverbindungen auch als Düngemittel und Futtermittel-Zusatzstoff eingesetzt. Der Eintrag über das Trinkwasser ist insbesondere in Regionen Deutschlands mit einer Hauswasserversorgung über Kupferleitungen bei gleich-

zeitigem Auftreten von saurem Wasser (pH-Wert <7,4) zu berücksichtigen.

Da Kupferverbindungen als Pflanzenschutzmittel angewendet werden, sind in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für Lebensmittel tierischer und pflanzlicher Herkunft Höchstgehalte für Kupfer festgelegt.

Lässigkeit

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

Lowerbound

s. unter „Dioxine“.

Median

Der Median ist derjenige Zahlenwert, der die Reihe der nach ihrer Größe geordneten Messwerte halbiert. Das bedeutet, die eine Hälfte der Messwerte liegt unter dem Median, die andere Hälfte darüber. Er entspricht damit dem 50. Perzentil. Diese statistische Größe ist verteilungsunabhängig.

Metaboliten

Ein „Metabolit“ ist ein Stoff, der in einem Stoffwechselprozess gebildet wird.

Mittelwert

Der arithmetische Mittelwert ist eine statistische Kennzahl, die zur Charakterisierung von Daten dient. Er berechnet sich als Summe der Messwerte geteilt durch ihre Anzahl. Voraussetzung ist eine Normalverteilung der Daten, die bei Rückständen und Kontaminanten in Lebensmitteln oftmals nicht gegeben ist.

Migration

Übergang von Stoffen z. B. aus Verpackungen auf Lebensmittel.

Mykotoxine

Bei Mykotoxinen handelt es sich um sekundäre Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen. Bisher sind über 300 Mykotoxine, die von mehr als 250 Schimmelpilzarten gebildet werden können, bekannt. Dabei werden einige Schimmelpilzgifte nur von bestimmten Arten und andere wiederum von vielen Arten produziert. Ihre Bildung ist von verschiedensten äußeren Faktoren wie Temperatur, Feuchtigkeit, pH-Wert und Nährstoffange-

⁶⁰Siehe Artikel 1 der Verordnung (EWG) Nr. 315/93.

bot abhängig. Grundsätzlich ist nach dem Bildungsort zu unterscheiden, nämlich ob die Mykotoxine bereits auf dem Feld oder erst während der Lagerung gebildet werden. Weiterhin muss bei Futtermitteln berücksichtigt werden, dass darin enthaltene Mykotoxine bei der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft in Lebensmittel übergehen können (Carry over). Die bekanntesten Vertreter sind Alternariatoxine, Aflatoxine, Fusarientoxine (Trichothecene wie Deoxynivalenol, T-2- und HT-2-Toxin, Zearalenon, Fumonisine), Ochratoxin A und Patulin. Mykotoxine gehören zu den toxischsten Stoffen, die in Lebensmitteln und Futtermitteln vorkommen können.

Nickel

Bei Nickel handelt es sich um ein relativ weit, meist aber in geringen Konzentrationen verbreitetes Schwermetall. Eine Funktion als essenzielles Spurenelement beim Menschen konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Nickel ist ein starkes Allergen. Andere unerwünschte Wirkungen treten meist erst bei extrem hohen Dosen auf, die etwa beim 1000-fachen der normalen Zufuhr aus der Nahrung liegen. Es gilt aber auch als möglicherweise krebserzeugend. Nickel wird vorwiegend aus pflanzlichen Lebensmitteln aufgenommen. Besonders nickelreich sind beispielsweise Kakao, Sojabohnen, Linsen, Erbsen, Bohnen, Kopfsalat und anderes Gemüse. Dagegen enthalten Back- und Teigwaren sowie Fleisch- und Wurstwaren wenig Nickel⁶¹. Menschen mit einer entsprechenden Kontaktallergie können stark nickelhaltige Lebensmittel nur in eingeschränktem Maße genießen.

Ochratoxin A (OTA)

Ochratoxin A (OTA) ist das am häufigsten vorkommende und bedeutendste Mykotoxin der Gruppe der Ochratoxine. Der Nachweis von OTA konnte bisher in Getreide, in Kakao und Schokolade, Kaffee, Bier, Wein, Traubensaft, Trockenobst, Nüssen, Gewürzen sowie Gemüse erfolgen. OTA hat beim Menschen eine nierenschädigende Wirkung. Im Tierversuch konnte nachgewiesen werden, dass es krebserzeugend wirkt.

Für Ochratoxin A sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgesetzt. Für aus unverarbeitungem Getreide gewonnene Erzeugnisse, einschließlich verarbeiteten Getreideerzeugnissen und zum unmittelbaren menschlichen Verzehr bestimmtes Getreide ist der Höchstgehalt von OTA auf 3,0 µg/kg festgesetzt.

Patulin

Patulin ist ein Schimmelpilzgift (Mykotoxin), das von einigen *Penicillium*-, *Aspergillus*- und *Byssoschlamis*-Arten gebildet wird, vor allem von *Penicillium expansum*.

Patulin wurde als genotoxisch, nicht aber als kanzerogen eingestuft. Im Tierversuch zeigt es kanzerogene Eigenschaften, beim Menschen konnte diese Wirkung bisher noch nicht bestätigt werden. Akut toxisch kann es zu Erbrechen, Verdauungsstörungen und Magenschleimhautentzündung mit Blutungen führen.

Penicillium expansum gilt als eine der Hauptursachen für die Fäulnis von Obst und Gemüse, besonders von Äpfeln. Patulin wird daher überwiegend in verfaultem Obst und Gemüse nachgewiesen, hohe Gehalte zeigen sich vor allem in den braunfaulen Stellen von Äpfeln und anderem Kernobst wie Birnen. Auf Grund der teils sehr hohen Gehalte (mehr als 80 mg/kg) von Patulin in den befallenen, faulen Stellen reichen schon geringe Mengen verfaulten Äpfel aus, um große Mengen Kernobstsaft zu kontaminieren. Eine nennenswerte Diffusion von Patulin in gesundes Gewebe konnte bei Äpfeln bisher nicht beobachtet werden, so dass nach großzügigem Entfernen der verfaulten Stellen das Obst weiter verarbeitet werden kann.

Patulin ist gegenüber Hitze und in einem weiten pH-Bereich relativ stabil, so dass eine Kurzzeitpasteurisation meist nur eine geringe Wirkung auf den Patulin-Gehalt z. B. in Kernobstsaften hat.

Perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

Die PFAS sind synthetisch hergestellte organische Verbindungen⁶² mit oberflächenaktiven Eigenschaften. Da sie schmutz-, fett-, öl-, farb- und wasserabweisend sind, werden die PFAS bei der Herstellung zahlreicher Industrie- und Konsumgüter verwendet. Eine wichtige Untergruppe bilden die perfluorierten organischen Tenside, zu denen Perfluorooctansulfonat (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA) zählen.

Aufgrund ihrer hohen thermischen und chemischen Stabilität sind Vertreter dieser Stoffgruppe mittlerweile weltweit verbreitet. Sie reichern sich in der Umwelt sowie im menschlichen und tierischen Gewebe an. Die akute Toxizität von PFOA und PFOS ist vergleichsweise gering bis mäßig.

Mit der 11. Verordnung zur Änderung chemikalienrechtlicher Verordnungen (BGBl. I, 2007, Nr. 52, S. 2382) gemäß der Richtlinie 2006/122/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 dürfen Perfluorooctansulfonate (PFOS; Perfluorooctansulfon-

⁶¹<http://www.novamex.de>.

⁶²http://de.wikipedia.org/wiki/Organische_Chemie.

säure, -metallsalze, -halogenide, -amide und andere Derivate einschließlich Polymere) und Zubereitungen mit einem Massengehalt von 0,005 % PFOS oder mehr mit wenigen Ausnahmen nicht mehr verwendet werden. Die Ausdehnung der Anwendungsbeschränkungen auch auf PFOA ist derzeit in Diskussion.

Für PFAS gibt es derzeit noch keine gesetzlich festgeschriebenen Höchstgehalte, es existieren lediglich Empfehlungen. So wird vom BfR für PFOS in Fisch ein Richtwert von 20 µg/kg vorgeschlagen⁶³, die Empfehlung der EFSA liegt bei 30 µg/kg.

Persistente chlororganische Verbindungen

Zu den persistenten chlororganischen Verbindungen zählen mehrere Stoffgruppen mit zahlreichen Substanzen, darunter auch die polychlorierten Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF), die zusammenfassend als Dioxine bezeichnet werden, und die polychlorierten Biphenyle (PCB). Diese Verbindungen sind aufgrund ihrer Langlebigkeit in der Umwelt ubiquitär verbreitet. Durch die Aufnahme von Futtermitteln, Bodenpartikeln und Sedimenten gelangen diese Stoffe in das Lebensmittel liefernde Tier und somit letztlich in die Nahrungskette. Im Körper reichern sich diese Stoffe an.

Den persistenten chlororganischen Verbindungen werden auch einige Wirkstoffe von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln zugeordnet, wie z. B. DDT, HCB (Hexachlorbenzol) und Heptachlor, deren Anwendung in der EU seit vielen Jahren verboten ist. Auch sie gelangen hauptsächlich als Umweltkontaminanten in die menschliche Nahrung. Da sie bzw. die Abbauprodukte im Pflanzenschutzrecht geregelt sind, werden deren Befunde in den darauf untersuchten Lebensmitteln im Abschnitt 6.1.1. beschrieben.

Perzentil

Perzentile sind Werte, welche die Reihe der nach ihrer Größe geordneten Messwerte teilen. So ist z. B. das 90. Perzentil der Wert, unter dem 90 % der Messwerte liegen, 10 Prozent hingegen liegen über dem 90. Perzentil.

Pflanzenschutzmittel (PSM)

Pflanzenschutzmittel sind Stoffe, die Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen und nicht-parasitären Beeinträchtigungen (z. B. Insekten, Mikroorganismen oder Krankheiten) schützen sollen. Auch Stoffe, die Pflanzen abtöten, das Wachstum regulieren oder die Keimung hemmen, gelten als Pflanzenschutz-

mittel. Nach Einsatzgebieten unterscheidet man Akarizide, Fungizide, Insektizide, Herbizide und andere. Pflanzenschutzmittel werden im Rahmen der landwirtschaftlichen Produktion, beim Transport und in der Vorrathaltung eingesetzt und tragen wesentlich zur Ertragsicherung, Ertragssteigerung, Qualitätssicherung, aber auch zur Arbeitserleichterung bei. Sie dürfen nur angewendet werden, wenn sie zugelassen sind.

Bei sachgerechter und bestimmungsgemäßer Anwendung zum Schutz der Kulturpflanzen vor Schädlingen und Krankheiten während der Wachstumsperiode sowie zum Schutz vor Verderb bei Lagerung und Transport können Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln auftreten. Durch die Zulassung muss jedoch sicher gestellt sein, dass die Pflanzenschutzmittel und deren Rückstände bei sachgerechter und bestimmungsgemäßer Anwendung keine gesundheitlichen Risiken für Mensch und Tier darstellen. Beim gewerbsmäßigen Inverkehrbringen von Lebensmitteln dürfen deshalb die gesetzlich festgelegten Rückstandshöchstgehalte nicht überschritten werden. Diese werden unter Zugrundelegung strenger international anerkannter wissenschaftlicher Maßstäbe so niedrig wie möglich und niemals höher als toxikologisch vertretbar festgesetzt.

Für Pestizidrückstände in oder auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs gelten die Regelungen der Verordnung (EG) Nr. 396/2005. Eine Ausnahme hiervon bilden z. B. Fische, auf die die Regelungen der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) anzuwenden sind, da in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 bisher noch keine Höchstgehalte für Fische festgelegt wurden.

Im Pflanzenschutzrecht sind auch einige persistente chlororganische Verbindungen geregelt, wie DDT, HCB (Hexachlorbenzol) und Heptachlor. Sie wurden in der Vergangenheit weltweit intensiv eingesetzt. Ihre Anwendung ist zwar in Deutschland und EU-weit seit vielen Jahren verboten. Dennoch werden diese Wirkstoffe oder deren Abbau- und Umwandlungsprodukte häufig noch in geringen Mengen in bestimmten Lebensmitteln insbesondere tierischer Herkunft nachgewiesen, da sie aufgrund ihrer Beständigkeit, Fettlöslichkeit und Mobilität ubiquitär verbreitet sind und somit als Umweltkontaminanten in die Nahrungskette gelangen.

Einige insektizide Wirkstoffe werden darüber hinaus auch zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen und als Tierarzneimittel z. B. gegen Parasiten eingesetzt, die gelegentlich zu Rückständen insbesondere in Lebensmitteln tierischer Herkunft führen können.

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind ein Gemisch aus 209 Einzelverbindungen (Kongenere) unterschiedlichen

⁶³ BfR-Stellungnahme Nr. 035/2006 vom 27. Juli 2006: Hohe Gehalte an perfluorierten organischen Tensiden (PFT) in Fischen sind gesundheitlich nicht unbedenklich.

Chlorierungsgrades. Sie lassen sich nach ihrem Molekülaufbau in zwei Gruppen unterteilen. Einige PCB-Kongenere besitzen Ähnlichkeiten mit Dioxinen und werden deshalb als dioxinähnliche PCB (dl-PCB) bezeichnet. Die nicht dioxinähnlichen PCB (ndl-PCB) sind weitaus häufiger vorhanden; der Anteil von ndl-PCB an den gesamten PCB liegt bei etwa 90 %. Die WHO hat zwölf ausgewählten dl-PCB-Kongeneren Toxizitätsäquivalentfaktoren (TEF) zugewiesen. Damit lassen sich von einer Probe die Analyseergebnisse sämtlicher toxikologisch relevanter dioxinähnlicher PCB-Kongenere als eine quantifizierbare Einheit (WHO-PCB-TEQ) ausdrücken, die als „Toxizitäts-Äquivalent“ bezeichnet wird. Wie bei den Dioxinen erfolgt die Berechnung der TEQ nach dem upperbound- und lowerbound- Verfahren. Dazu und zu den Höchstgehaltsregelungen für PCB in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 s. unter „Dioxine“.

Die ndl-PCB-Kongenere PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 und PCB 180 können häufig in Lebensmitteln tierischer Herkunft nachgewiesen werden. Sie werden auch als Indikator-PCB bezeichnet.

PCB wurden bis in die 1980er Jahre vor allem in Transformatoren, elektrischen Kondensatoren, als Hydraulikflüssigkeit sowie als Weichmacher in Lacken, Dichtungsmassen, Isoliermitteln und Kunststoffen verwendet. Sie zählen mit den polychlorierten Dioxinen und Furanen zu den zwölf als „drecksiges Dutzend“ bekannten organischen Giftstoffen, deren Herstellung und Gebrauch durch die Stockholmer Konvention eingeschränkt bzw. verboten wurde. Aufgrund ihrer Stabilität sind PCB in der Umwelt ubiquitär verbreitet und werden überwiegend über die Nahrungskette vom tierischen und menschlichen Organismus aufgenommen.

Die akute Toxizität von PCB ist gering, wohingegen eine chronische Toxizität schon bei geringen Konzentrationen festzustellen ist. Einige PCB-Kongenere stehen im Verdacht, krebserzeugend zu sein.

PTMI (Provisional Tolerable Monthly Intake)

PTMI steht für „Provisional Tolerable Monthly Intake“ (vorläufige duldbare monatliche Aufnahmemenge). Dieser Referenzwert wird vom Gemeinsamen FAO/WHO-Sachverständigenausschuss für Lebensmittelzusatzstoffe (engl. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA) für Kontaminanten verwendet, die kumulative Eigenschaften und eine sehr lange Halbwertszeit im menschlichen Körper besitzen und deren Aufnahme mit ansonsten gesunden und nahrhaften Lebensmitteln unvermeidlich ist. Sein Wert gibt die duldbare Menge eines Stoffes an, die ein Mensch ein Leben lang monatlich aufnehmen kann, ohne mit gesundheitlichen Schäden rechnen zu müssen.

PTWI (Provisional Tolerable Weekly Intake)

PTWI steht für „Provisional Tolerable Weekly Intake“ (vorläufige duldbare wöchentliche Aufnahmemenge). Dieser Referenzwert wird vom Gemeinsamen FAO/WHO-Sachverständigenausschuss für Lebensmittelzusatzstoffe (engl. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA) für Kontaminanten wie z. B. Schwermetalle verwendet, die kumulative Eigenschaften besitzen und deren Aufnahme mit ansonsten gesunden und nahrhaften Lebensmitteln unvermeidlich ist. Sein Wert gibt die duldbare Menge eines Stoffes an, die ein Mensch ein Leben lang wöchentlich aufnehmen kann, ohne mit gesundheitlichen Schäden rechnen zu müssen.

Quantifizierte Gehalte

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

Quecksilber

Quecksilber ist ein in allen Bereichen der Biosphäre vorkommendes Schwermetall. Das Gefährdungspotenzial von Quecksilber ist abhängig von der vorliegenden chemischen Bindungsform; organisches Methylquecksilber ist für den Menschen eine der giftigsten Quecksilberverbindungen, während die Toxizität von anorganischem Quecksilber geringer eingestuft wird. Der Anteil an Methylquecksilber kann in Fischen und Meeresfrüchten mehr als 90 % des Gesamtquecksilber-Gehaltes betragen. In terrestrischen Lebensmitteln liegt überwiegend anorganisches Quecksilber vor, weshalb von diesen ein geringeres gesundheitliches Risiko ausgeht. Methylquecksilber kann bei Säuglingen die neuronale Entwicklung beeinträchtigen und bei Erwachsenen zu neurologischen Veränderungen führen. Die vorläufige duldbare wöchentliche Aufnahmemenge (PTWI) für Methylquecksilber beträgt 1,6 µg/kg Körpergewicht. Auf der 72. Sitzung des JECFA-Komitees im Februar 2010 wurde anhand neuer toxikologischer Daten ein PTWI für anorganisches Quecksilber von 4 µg/kg Körpergewicht abgeleitet. Dieser PTWI gilt für alle Lebensmittel außer Fisch und Meeresfrüchte. Für diese Lebensmittel soll der PTWI von 1,6 µg/kg Körpergewicht angewandt werden. Der frühere PTWI für Gesamtquecksilber von 5 µg/kg wurde zurückgezogen.

Aus Gründen der analytischen Bestimmbarkeit wurde bisher der Gesamtgehalt an Quecksilber ermittelt. Hierfür sind für zahlreiche Lebensmittel Höchstgehalte in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 und in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 festgelegt.

Rückstand

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

So sind Rückstände von Pflanzenschutzmitteln definiert als: Ein Stoff oder mehrere Stoffe, die in oder auf Pflanzen oder Pflanzenerzeugnissen, essbaren Erzeugnissen tierischer Herkunft, im Trinkwasser oder anderweitig in der Umwelt vorhanden sind und deren Vorhandensein von der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln herührt, einschließlich ihrer Metaboliten und Abbau- oder Reaktionsprodukte⁶⁴.

„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 handelt⁶⁵.

Schädlingsbekämpfungsmittel

Schädlingsbekämpfungsmittel dienen der Bekämpfung und Abwehr von Schadorganismen und von Tieren, wie z. B. Mäuse, Ratten und andere Nagetiere, Insekten, Gliedertiere und Würmer, die zwar für den Menschen nicht gefährlich sind, ihre Anwesenheit jedoch als störend empfunden wird, besonders wenn sie zahlreicher auftreten. Letztere können bei übermäßigem Auftreten (z. B. Ameisen) auch zu Schädlingen werden.

Schnellwarnsystem (RASFF)

Wenn Lebens- oder Futtermittel verunreinigt sind oder andere Risiken für den Verbraucher von ihnen ausgehen können, muss sofort gehandelt werden. Für die schnelle Weitergabe von Informationen innerhalb der Europäischen Union (EU) sorgt das Schnellwarnsystem RASFF (Rapid Alert System Food and Feed) für Lebens- und Futtermittel, dessen Rechtsgrundlage der Artikel 50 der EG-Verordnung Nr. 178/2002 ist. Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) ist die nationale Kontaktstelle für das Schnellwarnsystem.

⁶⁴Siehe Artikel 3 der 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 24.11.2009, S. 7.

⁶⁵Siehe Artikel 2 der 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 16.06.2009, S. 15.

Das BVL nimmt Meldungen der Bundesländer über bestimmte Produkte entgegen, von denen Gefahren für die Verbraucherinnen und Verbraucher ausgehen können. Nach einem vorgeschriebenen Verfahren werden diese Meldungen geprüft, ergänzt und an die Mitgliedstaaten der Europäischen Union weitergeleitet. Andersherum unterrichtet das Bundesamt die zuständigen obersten Landesbehörden über Meldungen, die von Mitgliedstaaten in das Schnellwarnsystem eingestellt wurden.

Schwermetalle

Als Schwermetalle werden Metalle ab einer Dichte von 4,5 g/cm³ bezeichnet. Bekannte Vertreter sind Blei, Cadmium, Quecksilber und Zinn. In Lebensmitteln sind außerdem in geringerem Maße Eisen, Kupfer, Nickel, Thallium und Zink relevant. Schwermetalle können durch Luft, Wasser und Boden, aber auch im Zuge der Be- und Verarbeitung in die Lebensmittel gelangen. Zur Beurteilung der Gehalte wurden für Blei, Cadmium und Quecksilber als Kontaminanten die Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 und für Kupfer und Quecksilber als Rückstände der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln die Verordnung (EG) Nr. 396/2005 zu Grunde gelegt.

Selen

Selen kommt in der Natur nur in geringen Mengen elementar, meist in Form von Metallseleniden vor. Selen ist ein essentielles Spurenelement, wirkt aber in höheren Konzentrationen stark toxisch, wobei die Spanne zwischen Konzentrationen, die Mangelerscheinungen hervorrufen und toxischen Konzentrationen sehr gering ist. Des Weiteren ist die Toxizität von Selen abhängig von der chemischen Bindungsform. Der direkte Kontakt schädigt die Haut und Schleimhäute. Eingeatmetes Selen kann zu langwierigen Lungenproblemen führen. Eine Vergiftung durch übermäßige Aufnahme von Selen wird als Selenose bezeichnet. Eine Selen-Aufnahme von mehr als 3000 µg/Tag kann zu Leberzirrhose, Haarausfall und Herzinsuffizienz führen.

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 Analysenmethode 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 (Tabelleband) 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 „upperbound“- und „lowerbound“-Methode bei Dioxinen und PCB) wird im Falle von NN der Gehalt = 0 gesetzt, im Falle von NB wird als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet.
Aufgrund dieser Konvention kann der Median den Wert 0 annehmen, wenn mehr als 50 % der Ergebnisse NN waren. Analog dazu ist das 90. Perzentil gleich 0, wenn mehr als 90 % der Ergebnisse NN sind.
- Das spezielle Verfahren zur Ermittlung von upperbound- und lowerbound-Werten bei Dioxinen und PCB ist unter „Dioxine“ beschrieben. Hierbei wird zur Berechnung der Obergrenze („upperbound“) der Beitrag jedes nicht quantifizierte Kongeners (NN, NB) der Bestimmungsgrenze gleichgesetzt. Bei der Berechnung der Untergrenze („lowerbound“) werden für nicht quantifizierte Kongenere (NN, NB) die Gehalte = 0 gesetzt.
Auch bei „lowerbound“ können der Median und die Perzentile den Wert 0 annehmen, wenn die entsprechenden Anteile an Ergebnissen NN bzw. NB sind.

Da in die Berechnungen der statistischen Maßzahlen (ausgenommen der Maximalwert) somit auch die Gehalte unterhalb der analytischen Nachweisgrenze (NN) und die nachgewiesenen, aber nicht bestimmten Gehalte (NB) nach den oben beschriebenen Konventionen eingehen, erklärt sich die Tatsache, dass die Maximalwerte der gemessenen Gehalte oder der berechneten Summen (z. B. bei einigen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, Summen der Aflatoxine B und G, polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), upperbound bei Dioxinen und PCB) in einigen wenigen Fällen unter dem Mittelwert, Median, 90. und/oder 95. Perzentil aller Werte (einschl. der aus den Bestimmungsgrenzen abgeleiteten) liegen.

Zur Ermittlung der Maximalgehalte bei berechneten Summen werden nur die Werte herangezogen, die mindestens einen quantifizierte Summanden (Einzelstoff, Kongener) enthalten. Mit Ausnahme des lowerbound-

Verfahrens sind in diesen Summen auch die Bestimmungsgrenzen für die nicht quantifizierte Summanden entsprechend den o. g. Konventionen berücksichtigt.

T-2 Toxin, HT-2 Toxin

T-2 und HT-2 Toxin sind Fusarientoxine (Mykotoxine), die bei Getreide, aber auch bei Kartoffeln und Bananen vorkommen können. Sie werden als mögliche Ursache der sog. Alimentären Toxischen Aleukie (ATA) betrachtet, einer Erkrankung, die schon vor 1900 beschrieben wurde und die durch u. a. fusarienbefallenes überwinteretes Getreide verursacht wurde. Nach EFSA sind die Toxine als möglicherweise erbgutschädigend und krebserzeugend einzustufen. Bei den toxikologischen Effekten konnten zellschädigende und hauttoxische Wirkungen belegt werden. Nach den Ergebnissen aus Tierversuchen können die Toxine bei geeigneter Dosis den Verdauungstrakt angreifen, aber auch das Nervensystem und die Blutbildung werden beeinträchtigt. Außerdem beeinflussen sie das Immunsystem und erhöhen somit die Anfälligkeit gegenüber Infektionskrankheiten.

TDI (Tolerable Daily Intake)

TDI steht für „Tolerable Daily Intake“ (duldbare tägliche Aufnahmemenge) und gibt die Menge eines Stoffes an, die ein Mensch ein Leben lang täglich aufnehmen kann, ohne dass nachteilige Wirkungen auf die Gesundheit zu erwarten sind.

TWI (Tolerable Weekly Intake)

TWI steht für „Tolerable Weekly Intake“ (duldbare wöchentliche Aufnahmemenge) und gibt die Menge eines Stoffes an, die ein Mensch ein Leben lang wöchentlich aufnehmen kann, ohne dass nachteilige Wirkungen auf die Gesundheit zu erwarten sind.

Toxizität/toxisch
Giftigkeit/giftig.

Upperbound
s. unter „Dioxine“.