

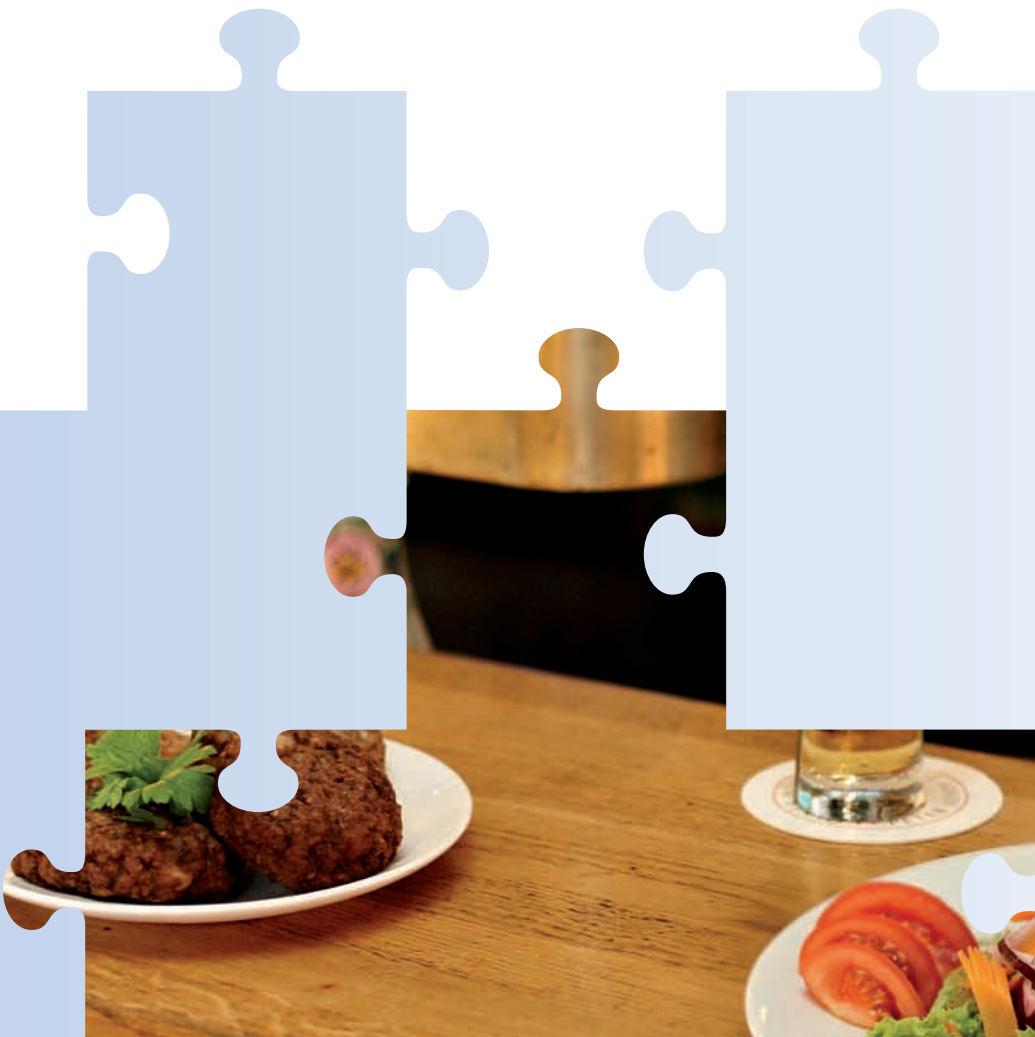


Bundesamt für
Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit



Berichte zur Lebensmittelsicherheit **2010**

Monitoring



BVL-Reporte

IMPRESSUM

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

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

ISBN 978-3-0348-0288-8 Springer Basel AG

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung, der Wiedergabe auf 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.

© 2011 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: F. Hartmann (NW), Frau G. Ruhnke (RP), Dr. P. Seulen (SH), P. Lieser (SL), Frau Dr. R. Schumann (BfR),
Dr. A. Kliemant (BVL, Referat 101), 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, M. Jud, Dr. A. Kliemant, Frau D. Köppe, G. Sommerfeld (alle BVL)

ViSdP: Frau N. Banspach (BVL, Pressestelle)
Umschlaggestaltung: Gestaltwandler, Bonn und Birkhäuser
Titelbild: M. Gloger, Bonn
Satz: HD Ecker: TeXtservices, Bonn

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

Gedruckt auf säurefreiem Papier, hergestellt aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff. TCF ∞
Printed in Germany
ISBN 978-3-0348-0288-8 (Druckversion)
ISBN 978-3-0348-0289-5 (Elektronische Version)
BVL-Reporte, Band 6, Heft 2

9 8 7 6 5 4 3 2 1

www.springer.com

Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2010

Monitoring

Gemeinsamer Bericht des Bundes und der Länder

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung/Summary	5
2	Zielsetzung des Monitorings und Nutzung der Ergebnisse	15
3	Historie und Organisation des Monitorings	16
4	Monitoringplan 2010	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	19
4.3	Probenahme und Analytik	19
5	Untersuchungszahlen und Herkunft der Proben	21
5.1	Lebensmittel	21
5.2	Bedarfsgegenstände	23
5.3	Kosmetische Mittel	25
6	Ergebnisse des Warenkorb-Monitorings	26
6.1	Lebensmittel	26
6.1.1	Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel	26
6.1.1.1	Lebensmittel tierischer Herkunft	26
6.1.1.2	Lebensmittel pflanzlicher Herkunft	27
6.1.2	Persistente Organochlorverbindungen	34
6.1.3	Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW)	36
6.1.4	BTEX (Aromatische Kohlenwasserstoffe)	36
6.1.5	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	37
6.1.6	Nitromoschusverbindungen	38
6.1.7	Mykotoxine	38
6.1.7.1	Ochratoxin A	38
6.1.7.2	Deoxynivalenol	38
6.1.7.3	Zearalenon	39
6.1.8	Nitrat	40
6.1.9	Elemente	41
6.1.9.1	Blei	41
6.1.9.2	Cadmium	42
6.1.9.3	Quecksilber	43
6.1.9.4	Kupfer	44
6.1.9.5	Aluminium	44
6.1.9.6	Arsen	45
6.1.9.7	Nickel	46
6.2	Bedarfsgegenstände	46
6.2.1	Elemente	46
6.2.1.1	Blei	47

6.2.1.2	Cadmium	48
6.2.1.3	Quecksilber	49
6.2.1.4	Arsen	50
6.2.1.5	Antimon	50
6.2.1.6	Barium	51
6.2.1.7	Chrom	51
6.2.1.8	Nickel	52
6.2.1.9	Selen	52
6.3	Kosmetische Mittel	53
6.3.1	Elemente	53
6.3.1.1	Blei	54
6.3.1.2	Cadmium	54
6.3.1.3	Quecksilber	54
6.3.1.4	Arsen	55
7	Ergebnisse des Projekt-Monitorings	56
7.1	Projekt 01: Pflanzenschutzmittelrückstände in Tee	56
7.2	Projekt 02: Mutterkornalkaloide in Roggenmehl und Roggenvollkornschrot	57
7.3	Projekt 03: Aflatoxine und Ochratoxin A in Trockenfeigen	60
7.4	Projekt 04: Dioxine, PCB und weitere Schadstoffe in Fischen aus Binnengewässern	61
7.5	Projekt 05: Estragol in Fencheltee und Fencheltee-Extrakt	67
8	Übersicht der bisher im Monitoring untersuchten Erzeugnisse	68
	Glossar	74
	Adressen der für das Monitoring zuständigen Ministerien und Behörden	84
	Übersicht der für das Monitoring zuständigen Untersuchungseinrichtungen der Länder	86

1

Zusammenfassung/Summary

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, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen.

Entsprechend den Vorgaben der AVV Monitoring 2010¹ sind im Jahr 2010 aus dem repräsentativen Warenkorb der Bevölkerung folgende Lebensmittel, Bedarfsgegenstände und kosmetische Mittel in die Untersuchungen einbezogen worden (Warenkorb-Monitoring):

Lebensmittel tierischer Herkunft

- Milch
- Reh (Fleisch)
- Schwein (Fleisch)

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Apfel
- Ananas
- Erdbeere
- Grapefruit
- Himbeere
- Kiwi
- Kohlrabi
- Kopfsalat
- Pfirsich/Nektarine
- Pflaume
- Porree
- Rhabarber
- Roggenkörner
- Rote Bete / Rote Betesaft
- Sonnenblumenöl
- Spargel
- Tomate
- Weißkohl
- Zucchini

Bedarfsgegenstände (Spielwaren)

- Bauklötzspiel
- Eisenbahn
- Figur/Puppe
- Flugzeug
- Holzbaukasten
- Kaufmannsladen und Zubehör
- Kraftfahrzeug
- Rassel/Greifling
- Schiff/Boot
- Steckspiel
- Ziehfigur und sonstige Holztiere

Kosmetische Mittel

- Babypuder
- Kinderzahncreme/-gel
- Lidschatten-Puder, Make-up-Puder, Puder-Rouge

In Abhängigkeit von dem potenziell zu erwartenden Vorkommen unerwünschter Stoffe wurden die Lebensmittel auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und auf Kontaminanten (z. B. persistente Organochlorverbindungen, Moschusverbindungen, Elemente, Nitrat, Mykotoxine) untersucht. In den kosmetischen Mitteln wurden die Elementgehalte ermittelt, die Spielwaren wurden auf die Freisetzung (Lässigkeit) von Elementen untersucht. Die Datenlage wird durch analoge Programme mit anderen Erzeugnissen in den nächsten beiden Jahren vervollständigt.

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 Tee
- Mutterkornalkaloide in Roggenmehl und Roggenvollkornschrot
- Aflatoxine und Ochratoxin A in Trockenfeigen
- Dioxine, PCB und weitere Schadstoffe in Fischen aus Binnengewässern
- Estragol in Fencheltee und Fencheltee-Extrakt

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

¹ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Monitorings von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen für das Jahr 2010 (AVV Monitoring 2010) vom 14. Oktober 2009, GMBL 2009, Nr. 41, S. 868 ff

diesem Bericht getroffenen Aussagen und Bewertungen zum Vorkommen gesundheitlich nicht erwünschter Stoffe nur auf die im Jahr 2010 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 2010 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 2010 insgesamt 6.811 Proben von Erzeugnissen in- und ausländischer Herkunft untersucht, dabei 5.690 Proben von Lebensmitteln, 557 Proben von kosmetischen Mitteln sowie 564 Proben von Bedarfsgegenständen. Die Ergebnisse stellen sich im Einzelnen wie folgt dar:

1. Lebensmittel

Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln

• Lebensmittel tierischer Herkunft

Nur 14% des untersuchten Schweinefleisches und etwa 40% der Proben von Milch und Rehfleisch enthielten Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Die zulässigen Höchstgehalte waren nicht überschritten. Wie in vielen anderen Lebensmitteln tierischer Herkunft wurden auch in diesen Erzeugnissen hauptsächlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen gefunden, die in der Vergangenheit intensiv angewendet wurden und über die Umweltkontamination in die Nahrungskette gelangen. Die Rückstände ergaben keine Anhaltspunkte für ein akutes gesundheitliches Verbraucherrisiko.

In Wildfischen aus Binnengewässern wurden in nahezu allen Proben Rückstände chlororganischer Verbindungen gefunden. Die ermittelten Konzentrationen waren für die meisten Stoffe gering. Dennoch waren in Aalen die zulässigen Höchstmengen für Mirex in vier von 38 untersuchten Proben (10,5%), für Hexachlorbenzol in vier von 83 untersuchten Proben (4,8%) und für Lindan in einer von 83 untersuchten Proben (1,2%) überschritten. In den anderen, fettärmeren Fischen war nur eine Höchstmengenüberschreitung bei Bromocyclen in einer Probe des Karpfens Barbe zu verzeichnen.

• Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

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

Im Warenkorb-Monitoring wiesen Kohlrabi, Rhabarber, Rote Bete, Spargel und die verarbeiteten Erzeugnisse Rote Betsaft und Sonnenblumenöl in mehr als 71% der Proben keine quantifizierten Rückstände auf; bei Kiwi,

Roggenkörnern und Zucchini war das in mehr als 50% der Proben der Fall. Die höchsten Anteile mit quantifizierten Rückständen (78%–97%) wurden in Ananas, Äpfeln, Erdbeeren, Grapefruit, Himbeeren, Kopfsalat, Pfirsichen/Nektarinen, Porree und Tomaten festgestellt. In diesen Erzeugnissen wurden auch am häufigsten Mehrfachrückstände gefunden. Die höchste Anzahl waren 15 Stoffe in je einer Probe Kopfsalat und Pfirsiche.

Bei 2% der Proben von Erzeugnissen aus einheimischer Produktion bestand der Verdacht auf eine unzulässige Anwendung, am häufigsten bei Pflaumen und Kopfsalat.

In Äpfeln, Rhabarber, Roggenkörnern, Rote Betsaft, Spargel und Weißkohl wurden im Monitoring 2010 keine nominellen Höchstgehaltüberschreitungen festgestellt. Mit Ausnahme von Kopfsalat (5,7%) und Himbeeren (4,4%) lagen die Höchstgehaltüberschreitungen bei den anderen Erzeugnissen im Bereich von 0,7%–3,8% der Proben. Wie schon im Vorjahr war auch im Jahr 2010 der Anteil an Proben mit Höchstgehaltüberschreitungen bei Lebensmitteln aus inländischer Herkunft mit 0,9% deutlich geringer im Vergleich zu Erzeugnissen aus anderen EU-Staaten (2,9%) und aus Drittländern (3,3%).

Im Ergebnis der Risikobewertung wurden bei Rückstandsgehalten von Ethephon in einer Probe Ananas und drei Proben Tomaten, von Propargit in drei Proben Pfirsichen bzw. Nektarinen, von Dithiocarbamaten in zwei Proben Kopfsalat, von Cyanophos in einer Probe Nektarinen sowie von Heptachlor in einer Probe Zucchini akute gesundheitliche Beeinträchtigungen für möglich gehalten. Eine Überprüfung des gesetzlich festgelegten Höchstgehalts für Propargit in Pfirsichen/Nektarinen ist erforderlich.

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

Die Untersuchungsergebnisse des Projekts „Pflanzenschutzmittelrückstände in Tee“ bestätigen erneut, dass die Blätter vom unfermentierten (grünen) Tee (*Camellia sinensis*) etwas stärker mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln kontaminiert sind als die vom fermentierten (schwarzen) Tee. Die Anteile mit Rückständen über den zulässigen Höchstgehalten lagen bei 6,3% im grünen Tee und bei 1,9% im schwarzen Tee und waren somit geringer als im Jahr 2006 (13,8% bzw. 2,3%). Insgesamt wurden 95 Proben grüne Teeblätter und 163 Proben schwarze Teeblätter untersucht. 39 zusätzliche Untersuchungen von Teeaufgüssen weisen darauf hin, dass das verzehrfertige Getränk kaum Rückstände enthält. In keinem Teeaufguss wurden Pflanzenschutzmittelrückstände nachgewiesen.

Persistente Organochlorverbindungen

Dioxine und polychlorierte Biphenyle (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 untersuchten Lebensmittelgruppen gering mit nicht dioxinähnlichen PCB (ndl-PCB) belastet sind.

Eine EU-weit harmonisierte Festsetzung von Höchstgehalten für ndl-PCB in Lebensmitteln wurde am 4. Juli 2011 im EU-Regelungsausschuss beschlossen. Die EU-Höchstgehalte sollen ab dem 1. Januar 2012 gelten. Bis dahin gelten die in der nationalen Kontaminanten-Verordnung festgeschriebenen Werte.

Bei Wildfischen aus Binnengewässern wurde eine häufige Überschreitung des EU-Höchstwertes für die Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) festgestellt. Bei Aalen war dies in ca. 50% der Proben, bei karpfenartigen Fischen in 22,4% der Proben der Fall. In den untersuchten Aalproben lag der Median der Konzentration bereits dicht am zulässigen Höchstgehalt. Die Höchstgehaltüberschreitungen in Aal und Karpfenfischen wurden im Wesentlichen durch die dl-PCB verursacht. Laut einer Stellungnahme² des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) kann die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) an Dioxinen und dl-PCB bei regelmäßigem Verzehr von Flussfischen, insbesondere Aal, überschritten werden. In Hechten, Barschen und lachsartigen Fischen wurden keine Höchstgehaltüberschreitungen von Dioxinen und dl-PCB festgestellt. Die Höchstgehalte für ndl-PCB waren für PCB 52 und 153 in einer bzw. zwei von 83 Proben Aal (1,2 bzw. 2,4%) überschritten. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) empfiehlt Anglern und ihren Familien, sich bei den zuständigen Landesbehörden über die Belastungssituation der Fische insgesamt in den Flussabschnitten zu informieren.

Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe

Sonnenblumenöl enthielt keine quantifizierbaren Gehalte an Trichlormethan (Chloroform), Tetrachlorethen und Trichlorethen. Trichlorethen und Tetrachlorethen wurden nur in jeweils einer Probe Milch gefunden. Dagegen wurde Chloroform in etwa jeder dritten Probe Milch festgestellt, wobei jedoch keine Überschreitung des zulässigen Höchstgehalts ermittelt wurde. Auch für die Summe aus Tetrachlorethen, Trichlorethen und Chloroform lag keine Höchstgehaltüberschreitung vor.

BTEX (Aromatische Kohlenwasserstoffe)

Sonnenblumenöl wies keine positiven Befunde an Benzol und Ethylbenzol auf. Xylol und Styrol waren nur in wenigen Proben quantifizierbar. Toluol war der aromatische Kohlenwasserstoff, der in Sonnenblumenöl am häufigsten quantifiziert wurde, mit Gehalten bis 18 µg/kg. Die BTEX-Befunde in Sonnenblumenöl bestätigten größtenteils die Ergebnisse aus dem Monitoring 2006, lediglich für Toluol wurden im Jahr 2010 mehr quantifizierbare Gehalte festgestellt.

Perfluorierte Verbindungen (PFC)

Im Rahmen des Monitorings von Wildfischen aus Binnengewässern wurde Perfluorooctansulfonat (PFOS) in allen Hechtproben, in 71% der Aalproben, in 66% der Proben von karpfenartigen und 4,3% der Proben von lachsartigen Fischen

quantifiziert. Die mittleren Konzentrationen (Mediane) lagen bei allen untersuchten Fischarten bei ca. 5 µg/kg. Da jedoch der Richtwert des BfR von 20 µg/kg in neun Proben karpfenartige Fische (26%) und elf Aalproben (14%) überschritten war, ist die Belastung dieser Fischarten mit PFOS als kritisch zu beurteilen. Als Maximalkonzentrationen wurden 60 µg/kg in Aal und 70 µg/kg in karpfenartigen Fischen ermittelt. Von den übrigen Verbindungen aus dem Spektrum der perfluorierten Verbindungen wurde nur Perfluorooctansäure (PFOA) in 5% der Aalproben gefunden.

Polybromierte Diphenylether (PBDE)

Aus der Gruppe der PBDE wurde in Wildfischen aus Binnengewässern am häufigsten BDE-47 gefunden, dabei in allen Proben der lachsartigen Fische, in 47% der Proben von karpfenartigen Fischen und in 28% der untersuchten Aale. In lachsartigen Fischen wurden nennenswerte Gehalte für BDE-47, BDE-99, BDE-100, BDE-153 und BDE-154 ermittelt. In lachsartigen Fischen wurden diese PBDE in mehr als 80% der Proben gefunden, während die Probenanteile mit quantifizierten Gehalten bei den Karpfenfischen unter 50% lagen und bei Aalen deutlich geringer waren. Die Gehalte anderer PBDE-Kongenerale lagen zumeist unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze.

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die Belastung von Sonnenblumenöl mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ist als gering einzustufen. Lediglich bei einer von 86 im diesjährigen Monitoring untersuchten Proben Sonnenblumenöl war eine Höchstgehaltüberschreitung bezüglich Benzo(a)pyren zu verzeichnen.

Nach den vorliegenden Ergebnissen erscheint demnach eine routinemäßige Überwachung der PAK-Gehalte in Sonnenblumenöl als ausreichend.

Die Unterschiede im Anteil der quantifizierbaren Gehalte der betrachteten PAK-Einzelsubstanzen sprechen dafür, die Höchstgehaltregelungen in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 auf die vier PAK-Leitsubstanzen auszudehnen. Mit der Verabschiedung der Änderungsverordnung ist im Laufe des Jahres 2011 zu rechnen.

Nitromoschusverbindungen / polycyclische Moschusverbindungen

Die beiden Nitromoschusverbindungen Moschus-Keton und Moschus-Xylol wurden in Milch nicht gefunden. In Sonnenblumenöl wurde in einer Probe Moschus-Keton quantifiziert. Moschus-Xylol wurde nicht gefunden. Damit bestätigt die Untersuchung dieser Erzeugnisse die bereits in den vorangegangenen Monitoringuntersuchungen an anderen Lebensmitteln gewonnene Erkenntnis, dass die Kontamination von Lebensmitteln mit Nitromoschusverbindungen abgenommen hat.

In Wildfischen aus Binnengewässern wurden neben Moschus-Xylol und Moschus-Keton die polycyclischen Moschusverbindungen HHCb und ATTN gefunden, dabei am häufigsten Moschus-Xylol und Moschus-Keton. Mit Ausnahme einer

² Aktualisierte Stellungnahme Nr. 027/2010 des BfR vom 16. Juni 2010: Belastung von wildlebenden Flussfischen mit Dioxinen und PCB

mittleren Konzentration von 3,0 µg/kg für HHCB in Karpfenfischen lagen die mittleren Gehalte dieser vier Moschusverbindungen unterhalb von 0,3 µg/kg.

Organozinnverbindungen

Aus dieser Stoffgruppe wurden für Tributylzinn (TBT) die höchsten mittleren Konzentrationen in Wildfischen aus Binnengewässern festgestellt. TBT wurde in allen untersuchten Karpfenfischen und in ca. 70 % der Aale quantifiziert. Bei den anderen Organozinnverbindungen lagen die Probenanteile mit quantifizierten Gehalten unterhalb von 20 %.

Mykotoxine

- **Aflatoxine, Ochratoxin A, Deoxynivalenol und Zearalenon**

Die Kontamination von Roggenkörnern mit Ochratoxin A (OTA) und Zearalenon (ZEA) ist als gering einzuschätzen. Eine in regelmäßigen Abständen stattfindende wiederholte Untersuchung von Roggenkörnern auf eine Kontamination mit OTA wird für notwendig erachtet.

Im Vergleich zu den Vorjahren waren Roggenkörner wieder tendenziell höher mit Deoxynivalenol (DON) kontaminiert. Da Roggen als Grundlage für Brot und Backwaren in Deutschland ein Grundnahrungsmittel darstellt und auch im vorliegenden Lebensmittel-Monitoring etwa ein Drittel der geprüften Proben messbare Gehalte aufwiesen, wobei keine Überschreitungen der Höchstgehalte auftraten, sollte DON zukünftig wieder im Lebensmittel-Monitoring berücksichtigt werden.

Die Belastung von getrockneten Feigen mit Aflatoxinen und OTA ist als gering anzusehen. Weitere Untersuchungen im Rahmen des Lebensmittel-Monitorings sind nur bei nachteiligen Entwicklungen (z. B. schlechtere Erntequalität; Zunahme von Höchstgehaltüberschreitungen im Rahmen von Importuntersuchungen) zu empfehlen.

- **Mutterkornalkaloide**

Bei der erneuten Untersuchung von Roggenmehl Type 997, Roggenmehl Type 1150, Roggenvollkornmehl sowie Roggenvollkornschat wurden 13 von 30 bekannten Mutterkornalkaloiden bestimmt. Aufgrund vorhandener Kenntnislücken zur toxikologischen Relevanz der im Untersuchungszeitraum 2008–2010 ermittelten Mutterkornalkaloidgehalte in Roggenmehl und Roggenvollkornschaten ist deren Bedeutung in Bezug auf den gesundheitlichen Verbraucherschutz derzeit nicht abschätzbar. Legt man den vorhandenen Orientierungswert von 1.000 µg/kg (Gesamt-mutterkornalkaloidgehalt) zugrunde, wurde dieser in 98 % der im Zeitraum 2008–2010 untersuchten Proben nicht überschritten.

Estragol

Bei allen im Rahmen des Monitorings untersuchten Getränken auf Fenchelbasis lagen die Estragol-Gehalte unter der Höchstmenge für nichtalkoholische Getränke von 10 mg/kg.

Diese Höchstmenge aus der Verordnung (EG) Nr. 1334/2008 Anhang 3 Teil B gilt jedoch nicht für teeähnliche Erzeugnisse (z. B. Fruchtee oder Kräutertee) und kann daher für Fencheltee maximal als grober Richtwert angesehen werden. Der höchste Wert von 4,30 mg/l Estragol wurde in einem Fencheltee-Extrakt (Instantprodukt) gemessen, obwohl diese Produkte meist niedrigere bzw. nicht messbare Gehalte an Estragol aufwiesen. Auf Grund der Einstufung von Estragol als krebserzeugend und erbgutverändernd sowie der besonderen Empfindlichkeit einer der Hauptzielgruppen (Kleinkinder und Babys) von Fencheltee, sollte für diese Produkte durch noch gezieltere Auswahl der Rohstoffe versucht werden, die Belastung mit Estragol weiter zu minimieren.

Nitrat

Die Nitratgehalte in Kopfsalat sind im Vergleich zu den Untersuchungen früherer Jahre nicht zurückgegangen. Die Empfehlung, geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Gehalte einzuleiten, bleibt damit bestehen. Kohlrabi, Rote Bete/Rote Betesaft sowie Zucchini weisen vergleichsweise hohe Gehalte auf, die Anlass dafür geben sollten, diese Erzeugnisse weiterhin im Monitoring zu beobachten. Die Nitratgehalte von Spargel bewegen sich im Vergleich zur letztmaligen Untersuchung auf gleich niedrigem Niveau.

Elemente

- **Blei**

Unter den im Jahr 2010 betrachteten Lebensmitteln tierischer Herkunft wies Rehfleisch im Median und im Maximum höhere Gehalte auf als Milch und Schweinefleisch. Der Maximalwert von 8,4 mg/kg bei Rehfleisch 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.

Die Entwicklung der Bleigehalte bei Rhabarber sollte, auch vor dem Hintergrund der geplanten Höchstgehaltrevision in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006, weiter beobachtet werden.

Eine deutliche Reduktion der Gehalte im Median wiesen Spargel und Pflaumen auf, beide Lebensmittel wurden letztmalig 1998 untersucht.

Die Bleigehalte der erstmalig im Jahr 2010 auf Blei untersuchten Lebensmittel Rote Bete, Zucchini, Himbeere und Kiwi zeigten keine Auffälligkeiten gegenüber vergleichbaren Lebensmittelkategorien und bewegten sich insgesamt auf niedrigem Niveau.

Untersuchungen von Wildfischen aus Binnengewässern in einem Monitoringprojekt zeigten, dass die Belastung mit Blei aus lebensmittelrechtlicher Sicht als unbedenklich einzustufen ist. In keiner der 193 untersuchten Proben war der zulässige Höchstgehalt überschritten.

- **Cadmium**

Die im Jahr 2010 untersuchten Lebensmittel tierischer Herkunft (Milch, Reh- und Schweinefleisch) waren nur gering mit Cadmium kontaminiert.

Bei Kohlrabi, Spargel, Pflaumen und Rhabarber lagen die Cadmium-Gehalte auf gleich niedrigem Niveau wie die Befunde aus vorangegangenen Jahren. Die Belastung der erstmalig im Jahr 2010 untersuchten Lebensmittel Sonnenblumenöl, Zucchini, Himbeeren und Kiwifrüchte ist ebenfalls als gering einzustufen.

Rote Bete weist eine für Wurzelgemüse charakteristische Cadmium-Anreicherung auf. Die Entwicklung der Cadmiumgehalte bei dieser Gemüseart sollte im Rahmen späterer Monitoringuntersuchungen beobachtet werden.

Untersuchungen von Wildfischen aus Binnengewässern in einem Monitoringprojekt ergaben, dass die Belastung mit Cadmium aus lebensmittelrechtlicher Sicht als unbedenklich einzustufen ist. Höchstgehaltüberschreitungen traten nicht auf.

- **Quecksilber**

Für die im Jahr 2010 auf Quecksilber untersuchten Lebensmittel sind keine vergleichbaren Ergebnisse aus dem Monitoring vorangegangener Jahre verfügbar.

Milch, Reh- und Schweinefleisch sind nur gering mit Quecksilber belastet. Die Überschreitung des in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 festgelegten Höchstgehalts in drei Schweinefleischproben deutscher Herkunft deutet auf eine punktuelle Belastung hin.

Die Gehalte der erstmalig auf Quecksilber untersuchten pflanzlichen Lebensmittel Spargel, Zucchini und Rote Bete sind als gering einzustufen. Der Höchstgehalt für Rote Bete in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 war lediglich in einer Probe aus den Niederlanden überschritten.

Die Ergebnisse aus Untersuchungen von Wildfischen aus Binnengewässern in einem Monitoringprojekt zeigten, dass die Belastung mit Quecksilber aus lebensmittelrechtlicher Sicht als unbedenklich einzustufen ist. Höchstgehaltüberschreitungen waren nicht festzustellen.

- **Kupfer**

Bei den untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft lagen die Mediane der Kupfergehalte zwischen 0,080 mg/kg (Milch) und 1,5 mg/kg (Rehfleisch). Bei den Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft lagen die Gehalte im Median zwischen 0,134 mg/kg (Sonnenblumenöl) und 1,48 mg/kg (Kiwi). Höchstgehaltüberschreitungen waren für die im Jahr 2010 vom Monitoring erfassten Lebensmittel nicht zu verzeichnen.

- **Aluminium**

Für die im Jahr 2010 auf Aluminium untersuchten Lebensmittel liegen keine Ergebnisse aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen als Vergleichsmöglichkeit vor. Die mittleren Aluminium-Gehalte (Mediane) lagen zwischen 0,2 mg/kg bei Milch und 0,87 mg/kg bei Rhabarber.

Bei Rote Bete, Rhabarber, Spargel und Himbeere 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.

- **Arsen**

Mit Ausnahme von Rhabarber wurden alle Lebensmittel aus dem Monitoring 2010 erstmalig auf Arsen untersucht. Bei Rhabarber war gegenüber der letzten Untersuchung ein deutlicher Rückgang der Gehalte feststellbar.

Die Mediane lagen bei Milch, Reh- und Schweinefleisch zwischen 0,01 mg/kg und 0,02 mg/kg und damit auf einem niedrigen Niveau.

Die meisten der im Rahmen des Monitorings 2010 untersuchten pflanzlichen Lebensmittel lagen mit ihren Medianen kleiner oder gleich 0,005 mg/kg auf einem sehr niedrigen Niveau. Lediglich Kiwi und Pflaume lagen im Median leicht über den anderen pflanzlichen Lebensmitteln.

Im Sachverständigenausschuss Industrie- und Umweltkontaminanten wird seit 2010 über die Einführung von Höchstgehalten bezüglich Gesamt-/Anorganisches Arsen für einige Lebensmittelkategorien diskutiert. Die Daten aus dem Monitoring können als eine Entscheidungsgrundlage für die Beratungen auf europäischer Ebene dienen.

- **Nickel**

Sonnenblumenöl, Kohlrabi und Spargel wurden im diesjährigen Monitoring zum ersten Mal auf Nickel untersucht. Die Belastung dieser drei Lebensmittel mit Nickel ist als gering einzustufen. Die Befunde geben keinen Anlass, über die Routineüberwachung hinaus weiterführende Untersuchungen anzustellen.

2. Bedarfsgegenstände

Elemente

Die Monitoringuntersuchungen zur Freisetzung (Lässigkeit) von Blei, Cadmium, Quecksilber, Arsen, Antimon, Barium, Chrom, Nickel und Selen aus den Lackschichten von verschiedenen Spielwaren zeigten, dass die Migrationsgrenzwerte der DIN EN 71-3 mit Ausnahme von Barium bei weitem nicht ausgeschöpft werden, so dass bei guter Herstellungspraxis auch deutlich geringere Werte technologisch realisierbar sind. In einzelnen Proben wurden jedoch deutliche Grenzwertüberschreitungen bei Blei und Chrom festgestellt. Die Richtlinie 2009/48/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2009 über die Sicherheit von Spielzeug, die ab 20. Juli 2013 gelten wird, sieht für die Migration bestimmter Elemente aus abschabbarem Spielzeugmaterial deutlich höhere Grenzwerte vor. Derzeit wird jedoch in den zuständigen Gremien der EU-Kommission diskutiert, einige Migrationsgrenzwerte z. B. für Blei und Cadmium deutlich zu senken. Die Ergebnisse dieses Monitorings rechtfertigen eine Grenzwerterhöhung nicht.

3. Kosmetische Mittel

Elemente

Die ersten Untersuchungen kosmetischer Mittel im Rahmen des Monitorings konzentrierten sich auf die Bestimmung der Gehalte an Blei und Cadmium sowie optional an Quecksilber und Arsen in ausgewählten Erzeugnissen aus der Vielfalt der Mittel zur Hautpflege, zur Beeinflussung des Aussehens sowie der Reinigungs- und Pflegemittel für Mund und Zähne, um aktuelle Daten zur Ableitung von Orientierungswerten für technisch unvermeidbare Gehalte dieser Elemente in den verwendeten Rohstoffen zu erhalten. Zur Beurteilung wurden Reinheitsanforderungen und Empfehlungen des ehemaligen Bundesgesundheitsamtes (BGA) herangezogen. Die Reinheitsanforderungen beziehen sich auf den im kosmetischen Mittel verwendeten Farbstoff bzw. das Farbpigment. Die dort festgelegten Höchstwerte können nicht direkt zur Beurteilung der gemessenen Gehalte herangezogen werden, da die Farbstoffanteile in den Produkten nicht bekannt sind. Dennoch zeigen die Ergebnisse, dass eine Überschreitung der Höchstwerte bei Blei, Cadmium und Quecksilber bei einzelnen Proben nicht auszuschließen ist. Die Werte der BGA-Empfehlungen werden bei weitem nicht ausgeschöpft, lediglich zwei Proben überschreiten die BGA-Empfehlung bei Blei und eine Probe bei Quecksilber. Eine deutliche Absenkung dieser Empfehlungen, ggf. produktgruppenspezifisch, ist daher möglich. Eine besondere Belastung einzelner Farben mit einzelnen Schwermetallen ist aus den vorliegenden Daten nicht ableitbar.

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, pesticides, heavy metals, mycotoxins and other contaminants in and on foodstuffs, cosmetics and daily use products.

In line with the *General Administrative Provision (AVV) for the 2010 Monitoring Scheme*³, the following foodstuffs, daily use products and cosmetics from the population's representative market basket were examined (market basket monitoring):

Food of animal origin

- Milk
- Venison (meat)
- Pork (meat)

Food of plant origin

- Apple
- Pineapple

- Strawberry
- Grapefruit
- Raspberry
- Kiwi fruit
- Kohlrabi
- Head lettuce
- Peach/nectarine
- Plum
- Leek
- Rhubarb
- Rye grains
- Beetroot/beetroot juice
- Sunflower oil
- Asparagus
- Tomato
- White cabbage
- Zucchini

Commodities (Toys)

- Building bricks game
- Toy train
- Doll (tin toy)
- Toy airplane
- Wooden building set
- Play shop with equipment
- Toy car
- Rattle, grip toys
- Boat
- Shape sorting toy
- Wooden pull toys

Cosmetics

- Baby powder
- Toothpaste for children
- Powder eye shadow, powder make-up, powder rouge

Depending on what undesirable substances were to be expected, the foods were analysed for residues of plant protection products and contaminants (for instance, persistent organochlorine compounds, musk compounds, elements, nitrate, and mycotoxins). Cosmetic products were tested for element contents, and toys for release of elements. The collection of data will be complemented by analogous programmes including other products in the next two years.

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 tea
- Ergot alkaloids in rye flour and rye bruised grain
- Aflatoxins and ochratoxin A in dried figs
- Dioxins, PCB and other contaminants in freshwater fish
- Estragole in fennel tea and extracts of fennel tea

Interpretation of findings included a comparison with findings from previous years, where this was possible. Yet, we explicit-

³ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Monitorings von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen für das Jahr 2010 (AVV Monitoring 2010) vom 14. Oktober 2009, GMBL 2009, Nr. 41, S. 868 ff.

ly 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 2010. 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 2010 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, 6,811 samples of products produced at home and abroad were analysed in the framework of market basket and project monitoring, including 5,690 samples of foodstuffs, 557 samples of cosmetic products, and 564 samples of daily use products.

In detail, findings were as follows:

1. Foodstuffs

Residues of plant protection products and pesticides

- **Foodstuffs of animal origin**

Only 14% of the pork analysed and about 40% of the samples of milk and venison contained residues of plant protection products or pesticides. Permitted maximum residue levels (MRL) were not exceeded. As in many other foodstuffs of animal origin, most of the residues found stemmed from ubiquitous, persistent organo-chlorine compounds, which used to be applied a lot and which have entered the food chain via environmental contamination. The residues did not mean an acute risk to the health of consumers.

Nearly all samples of wild freshwater fish showed residues of organo-chlorine compounds. Most compounds were found only in low concentrations. Still, four out of 38 samples of eel (10.5%) exceeded the MRL for mirex, four out of 83 eel samples (4.8%) exceeded the MRL for hexachlorobenzene, and one out of 83 eel samples (1.2%) exceeded the MRL for lindane. Findings in other fish containing less fat showed only one case of non-compliance with MRL – a sample of barbel (a carp fish) which exceeded the MRL of bromocyclene.

- **Foodstuffs of plant origin**

Residues of plant protection products were found to different degrees in all foodstuffs of plant origin analysed therefor.

Among the foods analysed in the framework of market basket monitoring, kohlrabi, rhubarb, beetroot, asparagus, and the processed foods beetroot juice and sunflower oil did not carry quantifiable residues in more than 71%. Neither did 50% of the kiwi, rye grains, and zucchini samples. Pineapple, apple, strawberries, grapefruit, raspberries, head lettuce, peaches/nectarines, leek, and tomatoes had the highest portions of samples with quantifiable residues, reaching from 78% to 97%. These foodstuffs also had the samples with the highest number of multiple residue findings.

The highest number of findings was 15 substances, each in one sample of head lettuce and one of peaches.

Two per cent of food samples from domestic production gave rise to suspicion of unauthorised use of plant protection products, mostly in plums and head lettuce.

Examinations of apples, rhubarb, rye grains, beetroot juice, asparagus, and white cabbage did not produce any non-compliance with MRLs in 2010. Apart from in head lettuce (5.7%) and in raspberries (4.4%), non-compliance rates in all other food products tested ranged between 0.7 and 3.8% of samples. As in the year before, the rate of non-compliance in samples from domestic production was, with 0.9%, markedly lower than in samples from production of other EU countries (2.9%) or from third countries (3.3%).

A potential of acute health effects was seen with residue findings of ethephon in one sample of pineapple and three samples of tomatoes, propargit in three samples of peaches or nectarines, dithiocarbamates in two samples of head lettuce, cyanophos in one sample of nectarines, and heptachlor in one sample of zucchini. In this context, it is necessary to review the legal MRL of propargit in peaches/nectarines.

All other residue findings, including those higher than legal MRLs, did not mean any practical health risk to consumers.

Findings of the monitoring project “Residues of plant protection products in tea” showed again that leaves of unfermented (green) tea (*Camellia sinensis*) carry slightly more residues than leaves of fermented (black) tea. The percentages of samples with residues above MRLs were 6.3% in green tea and 1.9% in black tea, and thus lower than in 2006 (13.8% and 2.3%, respectively). In total, 95 samples of green tea leaves and 163 samples of black tea leaves were analysed. 39 additional analyses of tea infusions indicated that the actual beverage hardly contains residues. No residues were actually detected in the infusions.

Persistent organo-chlorine compounds

Dioxins and polychlorinated biphenyls (PCBs) are to be found, in general, everywhere in the environment in small amounts. This leads to some unavoidable, so-called background contamination, also in foodstuffs. Monitoring findings showed very low levels of contamination with non-dioxin-like PCBs (ndl-PCBs) in the foodstuffs analysed. In this context, the EU regulatory committee decided, on 04 July 2011, on EU-wide establishment of harmonised maximum levels for ndl-PCBs in foodstuffs. The harmonised EU maximum levels shall be valid from 01 January 2012. Until that date, levels established by the National Regulations on Contaminants are valid.

Wild freshwater fish often showed contamination levels higher than the EU maximum level of the sum of dioxins and dioxin-like PCBs (dl-PCBs). Namely, this was the case in about 50% of samples of eel, and in 22.4% of carp species fish. The median of concentrations found in eel samples was already near the permitted maximum level. Non-compliance with maximum levels in eel and carp fish species was largely owing to dl-PCBs. According to an opinion published by the Federal Institute of

Risk Assessment (BfR)⁴, the tolerable weekly intake (TWI) of dioxins and dl-PCBs can be exceeded with habitual consumption of freshwater fish, in particular eel. All samples of pike, bass, perch and salmon-like fish complied with the established maximum level of total dioxins and dl-PCBs. As regards the maximum levels of ndl PCBs, one eel sample, out of a total of 83 samples, exceeded the maximum level of PCB 52, and two of the samples the maximum level of PCB 153 (these were 1.2% and 2.4% of eel samples, respectively). The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) recommends anglers and their families to inquire about the contamination of fish in the various river sections at the competent state authorities.

Highly volatile chlorinated hydrocarbons

Sunflower oil did not contain any quantifiable residues of trichloromethane (chloroform), tetrachloroethane, or trichloroethene. Trichloroethene and tetrachloroethene were only found in one sample of milk either. Chloroform, in contrast, was found in nearly every third milk sample, but without exceeding the permitted maximum level. Also, the sum of chloroform, tetrachloroethene, and trichloroethene did not exceed the total permitted maximum level.

BTEX (aromatic hydrocarbons)

There were no positive findings of benzene and ethyl benzene in sunflower oil. Xylene and styrene were quantifiable in only a few samples. Toluene was the aromatic hydrocarbon most frequently quantified in sunflower oil, with concentrations of up to 18 µg/kg. BTEX findings in sunflower oil mostly confirmed the findings of the 2006 monitoring. Only toluene had more quantifiable findings in 2010 than in 2006.

Perfluorinated compounds (PFC)

In the framework of monitoring wild freshwater fish, perfluorooctane sulfonate (PFOS) was quantified in all samples of pike, in 71% of eel samples, in 66% of samples of carp-like fish, and 4.3% of samples of salmon-like fish. Median concentrations were around 5 µg/kg in all kinds of fish analysed. Still, the contamination of carp fish and eel with PFOS is critical, given the fact that the BfR orientation value of 20 µg/kg was exceeded in nine samples (26%) of carp fish, and eleven eel samples (14%). The maximum concentrations found were 60 µg/kg in eel, and 70 µg/kg in carp fish. Out of all other substances of the spectrum of perfluorinated compounds, only perfluorooctanoic acid (PFOA) was found in 5% of the eel samples.

Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)

Among the group of PBDE, the most frequently found in wild freshwater fish was BDE-47. This occurred in all samples of salmon-like fish, in 47% of carp fish samples, and in 28% of eel

samples. Salmon-like fish contained, apart from BDE-47, also considerable amounts of BDE-99, BDE-100, BDE-153, and BDE-154. These were found in more than 80% of the salmon-like fish, while the share of samples with quantifiable contents in carp fish was less than 50%, and even lower in eels. The concentrations of other PBDE congeners were mostly below the analytic limit of determination.

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)

Contamination of sunflower oil with polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) was found to be low. Only one of the 86 samples of sunflower oil analysed in the 2010 monitoring did not comply with the maximum level allowed for benzo(a)pyrene. Accordingly, routine surveillance of PAH concentrations in sunflower oil seems to be sufficient.

The differences in degree to which the various PAH substances are measurable justify plans to extend maximum level regulations of Regulation (EC) No.1881/2006 to the major four PAH substances. A relevant amendment to Regulation 1881/2006 is expected in the course of 2011.

Nitro musk compounds / polycyclic musk compounds

The nitro musk compounds musk ketone and musk xylene were not found in milk. In sunflower oil, musk ketone was quantified in one sample, while musk xylene was not found. These findings have confirmed earlier observations gained in the course of monitoring other foodstuffs that the contamination of foodstuffs with nitro-musk compounds has decreased.

Apart from musk xylene and musk ketone, which were the majority of findings, findings in wild freshwater fish included the polycyclic musk compounds HHCB, and ATTN. With the exception of the average concentration of HHCB in carp fish, which was 3.0 µg/kg, the average concentrations of the four musk compounds mentioned here were below 0.3 µg/kg.

Organo-tin compounds

Among this substance group, tributyl tin (TBT) showed the highest average concentrations found in wild freshwater fish. TBT was quantified in all samples of carp fish species, and in about 70% of eel samples. Regarding all other organo-tin compounds, sample portions with quantifiable findings were always below 20%.

Mycotoxins

- **Aflatoxins, ochratoxin A, deoxynivalenol, zearalenone**
Contamination of rye grains with ochratoxin A (OTA) and zearalenone (ZEA) is low. Still it is considered necessary to periodically monitor rye grains for contamination with OTA.

Compared with previous years, rye grains tended towards higher contamination with deoxynivalenol (DON) again. Given the fact that rye as a basic for bread and bakery wares is a basic foodstuff in Germany, and that about a third of the rye grain samples analysed under the 2010 monitor-

⁴ Updated BfR opinion No. 027/2010 of 16 June 2010: Contamination of wild freshwater fish with dioxins and dioxin-like PCBs

ing scheme again had quantifiable DON loads – while none was above the established maximum level – DON in rye should also be a subject of future monitoring schemes.

Contamination of dried figs with aflatoxins and OTA was found low. More analyses in the framework of food monitoring are only recommended in the case of adverse influences or developments, such as poor harvest quality or increased number of non-compliant samples found in import controls.

- **Ergot alkaloids**

Type 997 and type 1150 rye flour, rye wholemeal flour and crushed rye grain were analysed again for ergot alkaloids in the framework of the 2010 monitoring. 13 out of 30 known ergot alkaloids were found. The relevance of ergot alkaloid contents found in rye flour and rye bruised grain during the 2008–2010 monitoring programmes for health protection of consumers can currently not be assessed, as toxicological data are not yet sufficient for this purpose. Considering the orientation value of 1,000 µg/kg (total ergot alkaloid content), one can state that concentrations in 98% of samples analysed during the 2008–2010 period did not exceed this level.

Estragole

All beverages on fennel basis analysed for estragole had contents below the maximum level of 10 mg/kg agreed for non-alcoholic beverages. However, this maximum level, which is fixed in Part B of Annex 3 to Regulation (EC) No. 1334/2008, does not hold for tea-like products, such as herbal or fruit teas/infusions, and therefore serves only as a rough orientation for fennel tea. The highest level was found in a fennel tea extract (instant product) with 4.30 mg/l, while as a whole, estragole levels in instant products were mostly low or even not measurable. Still, given the fact that estragole has been classified as carcinogenic and mutagenic, and given special sensitivity of one of the main consumer groups of fennel tea (babies and infants), efforts to further minimise estragole contamination by even more careful selection of raw materials should continue.

Nitrate

Nitrate contents in head lettuce have not decreased, compared to findings in earlier monitoring programmes. The recommendation for appropriate measures to reduce nitrate contents is therefore kept up. Kohlrabi, beetroot and beetroot juice, and zucchini contain relatively high levels, which should be reason to further monitor these products.

Nitrate levels in asparagus have remained at the same low level as in the previous analysis.

Elements

- **Lead**

Among the foodstuffs of animal origin examined in 2010, venison showed higher concentrations of lead than milk and pork, as regards the median and maximum values.

The maximum of 8.4 mg/kg found in venison is probably attributable to lead ammunition used in hunting. The BfR has recommended that sensitive consumer groups, namely pregnant women/nursing mothers and infants, should reduce game meat consumption to reduce their exposure to lead.

The tendency of lead levels in rhubarb should continue to be monitored, also against the background of planned revision of maximum levels set by Regulation (EC) No. 1881/2006.

Asparagus and plums showed a clear reduction of median levels, compared to 1998, when they were examined last time.

Lead contents in beetroot, zucchini, raspberry, and kiwi – all foods which were analysed for lead for the first time in 2010 – were not conspicuous compared with other food categories, and were low, as a whole.

Analyses of wild freshwater fish in the framework of a monitoring project showed that contamination with lead was not critical from a food law point of view. The legal maximum level was not exceeded.

- **Cadmium**

Foods of animal origin tested for Cadmium in 2010 (milk, venison and pork) showed only low contamination levels.

Cadmium contents in kohlrabi, asparagus, plums, and rhubarb were at the same low level as findings in the years before. Contamination of vegetal foodstuffs which were tested for the first time in 2010 – sunflower oil, raspberries, zucchini, and kiwi fruit – was also low.

Beetroot showed an accumulation of cadmium typical of root vegetables. The development of cadmium levels in this vegetable species should continue to be monitored.

Analyses of wild freshwater fish in the framework of a monitoring project showed that contamination with cadmium was not critical from a food law point of view. Legal maximum levels were not exceeded.

- **Mercury**

As regards the foodstuffs analysed for mercury in 2010, there are no findings from previous monitoring programmes which are suitable for comparison.

Contamination of milk, venison and pork with mercury was low. Mercury concentrations in three samples of German pork that did not comply with the maximum level pursuant to Regulation (EC) No. 396/2005 indicate a particular punctual source of contamination.

Mercury concentrations in the vegetal foodstuffs asparagus, zucchini, and beetroot, which were analysed for mercury for the first time in the framework of the food monitoring programme, were low. The maximum level of mercury fixed by Regulation (EC) No. 396/2005 was only exceeded in one sample of beetroot from the Netherlands.

Analyses of wild freshwater fish in the framework of a monitoring project showed that contamination with mercury was not critical from a food law point of view. Legal maximum levels were not exceeded.

- **Copper**

In the foods of animal origin, the median values of copper concentrations ranged between 0.08 mg/kg (milk) and 1.5 mg/kg (venison). The median concentrations in foodstuffs of plant origin ranged from 0.134 mg/kg in sunflower oil to 1.48 mg/kg in kiwi fruit. Established maximum levels were not exceeded in the foodstuffs analysed in 2010.

- **Aluminium**

As regards the foodstuffs analysed for aluminium in 2010, there are no findings from previous monitoring programmes which are suitable for comparison. The medians of aluminium contents ranged from 0.2 mg/kg in milk to 0.87 mg/kg in rhubarb.

Aluminium findings in beetroot, rhubarb, asparagus and raspberries were attributed to aluminium accumulation in the soil. The findings should give reason to further monitor the development of aluminium levels in these foodstuffs.

- **Arsenic**

Apart from rhubarb, the foodstuffs of the 2010 monitoring were all analysed for arsenic for the first time in the framework of that programme. Rhubarb showed a marked decline in arsenic contents compared to last time's findings.

Median concentration values in milk, venison and pork ranged between 0.1 mg/kg and 0.02 mg/kg, and were thus on a low level.

Most of vegetal foodstuffs analysed during the 2010 monitoring showed very low contamination levels, with median values of 0.005 mg/kg or less. Only the median concentrations in kiwi and plums were slightly higher than in the other vegetal foods.

The Expert Panel on Industrial and Environmental Contaminants has discussed introduction of legal maximum levels for total/inorganic arsenic contents in some categories of foodstuffs since 2010. The monitoring data could serve as a basis for decision in discussions on European level.

- **Nickel**

Sunflower oil, kohlrabi, and asparagus were analysed for nickel in the framework of the monitoring programme for the first time in 2010. Contamination levels in these three foodstuffs were low, and the findings did not give rise to further investigations, apart from routine surveillance.

2. Daily use products

Elements

Monitoring tests into the migration (release) of lead, cadmium, mercury, arsenic, antimony, barium, chromium, nickel, and selenium from varnish coats of various toys showed that, apart from barium, release of these elements did by far not reach the migration limits set by the agreed standard DIN EN 71-3. That means that much lower limits are feasible with Good Manufacturing Practice. However, the limits for release of lead and chromium were clearly exceeded in some single samples. Directive 2009/48/EC of the European Parliament and the Council of 18 July 2009 on toy safety, which will be valid from 20 July 2013, plans considerably higher limits for migration of certain elements from abrasive toys. The competent bodies of the European Commission, however, are currently discussing to reduce some of the migration values, namely for lead and cadmium. The findings of the 2010 monitoring would not justify raising migration limits either.

3. Cosmetic products

Elements

The first analyses of cosmetic products in the framework of the monitoring programme focussed on determining lead and cadmium contents, and, as an option, contents of mercury and arsenic in some products selected out of the huge range of skin care, beauty, and mouth and teeth care products. The aim is to collect topical data to derive orientation values for technically unavoidable contents of these elements in the raw materials used for cosmetic products. To assess findings, we used both legal purity requirements and recommendations formerly published by the Federal Health Office (BGA).

The purity requirements refer to the colouring agents or pigments used in a cosmetic product. The limits established with the purity requirements cannot be directly used to assess concentrations measured in the cosmetic products, because the actual contents of colouring agents in the products are not known. Still, the findings showed that non-compliance with limits for lead, cadmium, and mercury cannot be excluded in some samples.

As regards the limits established by the BGA recommendations, one can state that measured contents did by far not reach these limits, apart from the contents in two samples which exceeded the BGA recommended limit for lead and in one sample which exceeded the mercury recommended limit. In conclusion, it is possible to clearly lower the recommended limits, possibly also depending on product groups. The present data did not indicate that certain dyes or pigments were more contaminated than others.

2

Zielsetzung des Monitorings und Nutzung der Ergebnisse

Ziel des Monitorings ist es, repräsentative Daten über das Vorkommen von gesundheitlich nicht erwünschten Stoffen in den auf dem deutschen Markt befindlichen Lebensmitteln und kosmetischen Mitteln sowie 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 abschätzen 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.

Im Jahr 2010 hat das BfR die in Tab. 2-1 aufgeführten Stellungnahmen erarbeitet bzw. an den dort genannten Projekten mitgewirkt, in denen Monitoring-Daten in die Expositionsabschätzungen eingeflossen sind.

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. Dazu ergänzend wurde auf der Grundlage der Ergebnisse aus dem Lebensmittel-Monitoring der Jahre 1995 bis 2002 die nahrungsbedingte Verbraucherbelastung mit unerwünschten Stoffen ermittelt, bewertet und im Bericht „Ergebnisse des bundesweiten Monitoring der Jahre 1995–2002“ dargestellt und veröffentlicht.

Im Internet sind die bisher erschienenen Berichte zum Monitoring verfügbar unter:
<http://www.bvl.bund.de/monitoring>.

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

Tab. 2.1 Nutzung von Monitoring-Daten für Expositionsabschätzungen des BfR im Jahr 2010.

Thema	Anlass
Cadmium in Lebensmitteln (Milch und Säuglingsanfangs-/Folgenahrung)	BfR-Stellungnahme für BMU
Cadmium in Ölsaaten: Expositionsabschätzung und Risikobewertung	BfR-Stellungnahme für BMELV
Typ A Trichothecene (T-2-Toxin und HT-2-Toxin) in Lebensmitteln	BfR-Stellungnahme für BMELV
5-Hydroxymethylfurfural (HMF) in Lebensmitteln	BfR-Stellungnahme für BMELV
Bleibelastung von Wildbret durch Verwendung von Bleimunition bei der Jagd	BfR-Stellungnahme für BMELV
Cadmium in Lebensmitteln	Projekt LExUKon* (für BMU)
Dioxine und PCB in Lebensmitteln	
Blei in Lebensmitteln	
Quecksilber in Lebensmitteln	
Phthalat-Belastung der Bevölkerung in Deutschland	Projekt BfR mit UBA

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

UBA – Umweltbundesamt

* http://www.bfr.bund.de/cm/350/aufnahme_von_umweltkontaminanten_ueber_lebensmittel.pdf

3

Historie und Organisation des Monitorings

Das Monitoring ist eine eigenständige Aufgabe in der amtlichen Überwachung. Die rechtliche Grundlage bieten die §§ 50–52 LFGB.

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 Warenkorb⁵ ausgewählt.

Seit 2003 wird das Lebensmittel-Monitoring zweigeteilt 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 Monitorings⁶ berück-

sichtigt, das in den folgenden Jahren vollständig umgesetzt werden wird. Weiterhin wird jährlich das EU-weite, mehrjährige koordinierte Kontrollprogramm (KKP) zu Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln⁷ in das Warenkorb-Monitoring integriert.

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

Eine Übersicht der in den Jahren 1995 bis 2010 untersuchten Erzeugnisse befindet sich im Kapitel 7 des vorliegenden Berichtes.

Die ausgewählten Erzeugnisse werden durch die 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).

⁵ Schroeter A., Sommerfeld G., Klein H., Hübner D. (1999): Warenkorb für das Lebensmittel-Monitoring in der Bundesrepublik Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 1-1999, S. 77–83

⁶ Sieke, 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

⁷ Verordnung (EG) Nr. 901/2009 der Kommission vom 28. September 2009 über ein mehrjähriges koordiniertes Kontrollprogramm der Gemeinschaft für 2010, 2011 und 2012 zur Gewährleistung der Einhaltung der Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Bewertung der Verbrauchereexposition, ABL L 256 vom 29. 9. 2009, S. 14

4 Monitoringplan 2010

Der detaillierte Plan zur Durchführung des Monitorings 2010 wurde auf der Grundlage der AVV Monitoring 2010⁸ 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 2010 zu entnehmen, das im Internet abrufbar ist (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Wie einleitend bereits erläutert, wurde das Monitoring von Lebensmitteln zweigeteilt durchgeführt: Ein Teil der Lebensmittel wurde entsprechend den Vorgaben der AVV Monitoring 2010 aus dem Warenkorb ausgewählt, um das Vorkommen gesundheitlich nicht erwünschter Stoffe unter repräsentativen Beprobungsbedingungen weiter zu verfolgen. Dabei wurden auch die Vorgaben des speziell zur Untersuchung auf Pflanzenschutzmittelrückstände konzipierten nationalen Monitorings und des EU-weiten, mehrjährigen koordinierten Kontrollprogramms zu Pestizidrückständen (KKP-Verordnung) integriert. Bei der Festlegung der zu untersuchenden Stoffe wurden Erkenntnisse über die Kontaminations- bzw. Rückstandssituation, die Vorgaben der KKP-Verordnung sowie Empfehlungen aus früheren Untersuchungen für eine erneute Überprüfung des Vorkommens dieser Stoffe berücksichtigt.

Im anderen Teil des Monitorings von Lebensmitteln wurden zielorientiert spezielle Fragestellungen in Form von Projekten bearbeitet.

Gemäß AVV Monitoring 2010 wurden neben den Lebensmitteln erstmalig auch ausgewählte kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände zur Ermittlung der Belastungssituation durch Schwermetalle in Verbraucherprodukten im Rahmen des Warenkorb-Monitorings untersucht.

4.1

Erzeugnis- und Stoffauswahl für das Warenkorb-Monitoring

4.1.1 Lebensmittel

Im Jahr 2010 wurden im Warenkorb-Monitoring drei Lebensmittel tierischer Herkunft und 19 Lebensmittel/-gruppen

pflanzlicher Herkunft in die Untersuchung einbezogen. Milch, Schweinefleisch, Äpfel, Weißkohl, Porree, Kopfsalat, Tomaten, Pfirsiche/Nektarinen, Roggenkörner und Erdbeeren wurden entsprechend der KKP-Verordnung berücksichtigt.

Basierend auf aktuellen Erkenntnissen zu Rückständen und Kontaminanten in Lebensmitteln wurde das Spektrum der zu analysierenden Stoffe gezielt an die in der Vergangenheit auffälligen und potenziell zu erwartenden Rückstände und Kontaminanten angepasst.

Tab. 4-1 gibt einen Überblick über die Lebensmittel/-gruppen und die darin untersuchten Stoffgruppen bzw. Stoffe. Bis auf Rehfleisch waren alle anderen Lebensmittel schon in der Vergangenheit Gegenstand von Monitoringuntersuchungen.

4.1.2 Bedarfsgegenstände

Die erstmalige Untersuchung von Bedarfsgegenständen im Rahmen des Monitorings konzentrierte sich im Jahr 2010 auf die Ermittlung der Freisetzung (Lässigkeit) von Halb- und Schwermetallen aus den Farbüberzügen (Lacken) der in Tab. 4-2 aufgeführten Spielwaren. Diese Untersuchungen sind Teil eines mehrjährigen Programms, um Datenlücken zur Freisetzung dieser Elemente, dabei insbesondere von Blei und Cadmium, aus verschiedenen Spielzeugmaterialien zu schließen. Damit kann künftig die Exposition von Kindern vor allem gegenüber Blei und Cadmium über diese Spielzeugmaterialien realitätsnah abgeschätzt, das heißt die Relevanz von lackierten Spielwaren als Expositionsquelle bewertet werden.

4.1.3 Kosmetische Mittel

Der Fokus der ersten Monitoringuntersuchungen von kosmetischen Mitteln wurde im Jahr 2010 auf die Bestimmung der Gehalte an Blei, Cadmium sowie optional an Quecksilber und Arsen in den in Tab. 4-3 genannten Erzeugnissen gelegt. 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 in den Jahren 2011 und 2012 mit weiteren Erzeugnisgruppen fortgeführt. Es wird erwartet, dass bei Guter

⁸ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Monitorings von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen für das Jahr 2010 (AVV Monitoring 2010) vom 14. Oktober 2009, GMBL 2009, Nr. 41, S. 868 ff.

Tab. 4.1 Lebensmittel des Warenkorb-Monitorings und darin untersuchte Stoffgruppen/Stoffe im Jahr 2010.

Lebensmittel	im Monitoring 1995–2009	Stoffgruppen/Stoffe
Milch	2007*, 2008*	Elemente, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, Nitromoschusverbindungen, persistente Organochlorverbindungen, Pflanzenschutzmittel
Reh (Fleisch)		Elemente, persistente Organochlorverbindungen, Pflanzenschutzmittel
Schwein (Fleisch)	2007*	Elemente, persistente Organochlorverbindungen, Pflanzenschutzmittel
Sonnenblumenöl	2006	BTEX, Elemente, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, Nitromoschusverbindungen, Pflanzenschutzmittel, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
Roggenkörner	1997, 1998, 2004, 2007	Mykotoxine, Pflanzenschutzmittel
Kopfsalat	1997, 2001, 2004, 2007, 2009*	Nitrat, Pflanzenschutzmittel
Weißkohl	2003, 2007**	Pflanzenschutzmittel
Porree	2001, 2004, 2007	Pflanzenschutzmittel
Kohlrabi	1996	Elemente, Nitrat, Pflanzenschutzmittel
Spargel	1998	Elemente, Nitrat, Pflanzenschutzmittel
Tomate	2001, 2003*, 2004, 2005*, 2007	Pflanzenschutzmittel
Zucchini	1997	Elemente, Nitrat, Pflanzenschutzmittel
Rote Bete/Rote Betesaft	2006*	Elemente, Nitrat, Pflanzenschutzmittel
Erdbeere	1996, 1998, 2004, 2007	Pflanzenschutzmittel
Himbeere	2004*	Elemente, Pflanzenschutzmittel
Apfel	1998, 2001, 2004, 2007, 2007*	Pflanzenschutzmittel
Pfirsich/Nektarine	1998, 2002, 2005, 2007	Pflanzenschutzmittel
Pflaume	1998	Elemente, Pflanzenschutzmittel
Grapefruit	1998	Pflanzenschutzmittel
Ananas	2004	Pflanzenschutzmittel
Kiwi	1997	Elemente, Pflanzenschutzmittel
Rhabarber	1999	Elemente, Pflanzenschutzmittel

* im Projekt-Monitoring auf einzelne Stoffe oder Stoffgruppen untersucht

** Spitzkohl

Tab. 4-2 Bedarfsgegenstände des Warenkorb-Monitorings im Jahr 2010.

Erzeugnisgruppe	Erzeugnis
Modellspielzeug	Figur/Puppe (Blechspielzeug), Kraftfahrzeug, Flugzeug, Eisenbahn, Schiff/Boot
Spielwaren für Kinder unter 36 Monaten	Rassel/Greifling, Bauklotzspiel
	Steckspiel
	Ziehfigur (und sonstige Holztiere)
Baukästen, Rollenspielzeug	Holzbaukästen, Kaufmannsladenzubehör

Tab. 4-3 Kosmetische Mittel des Warenkorb-Monitorings im Jahr 2010.

Erzeugnisgruppe	Erzeugnis
Mittel zur Hautpflege	Babypuder
Mittel zur Beeinflussung des Aussehens	Make-up-Puder
	Rouge (nur Puder)
	Lidschatten (nur Puder)
Reinigungs- und Pflegemittel für Mund und Zähne	Kinderzahncreme/-gel

Herstellungspraxis geringere technisch unvermeidbare Gehalte erreichbar sind.

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 Tab. 4-4 die Projekte aufgeführt.

Tab. 4-4 Überblick über die Projekte im Jahr 2010.

Lebensmittel	Spezielle Fragestellung	Projektbezeichnung
Tee (<i>Camellia sinensis</i>) unfermentiert/fermentiert	Pflanzenschutzmittelrückstände in Tee	Projekt 1
Roggenmehl Type 997, Roggenmehl Type 1150, Roggenvollkornschrot, Roggenvollkornmehl	Mutterkornalkaloide in Roggenmehl und Roggenvollkornschrot	Projekt 2
Trockenfeige	Aflatoxine und Ochratoxin A in Trockenfeigen	Projekt 3
Aal, Brachse (Brasse, Blei), Bachforelle, Rotfeder, Renke (Maräne, Felchen)	Dioxine, PCB und weitere Schadstoffe in Fischen aus Binnengewässern	Projekt 4
Fencheltee, Fencheltee-Extrakt, Fencheltee aromatisierter Extrakt	Estragal in Fencheltee und Fencheltee-Extrakt	Projekt 5

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/EG⁹, für verschiedene Kontaminanten in der Verordnung (EG) Nr. 333/2007¹⁰, für Dioxine und dioxinähnliche PCB in der Verordnung (EG) Nr. 1883/2006¹¹, für Nitrat in der Verordnung (EG) Nr. 1882/2006¹² und für Mykotoxine in der Verordnung (EG) Nr. 401/2006¹³ berücksichtigt.

Für die Lebensmittel tierischen Ursprungs wurde die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Überwachung der Einhaltung von Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs und zum Verfahren zur Prüfung von Leitlinien für eine gute Verfahrenspraxis“ (AVV Lebensmittelhygiene – AVV LmH; BAnz.Nr. 180a vom 25. September 2007) angewendet.

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. Zur Untersuchung von

⁹ Richtlinie 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

¹⁰ Verordnung (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

¹¹ Verordnung (EG) Nr. 1883/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Kontrolle der Gehalte von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB in bestimmten Lebensmitteln, ABl. L 364 vom 19. 12. 2006, S. 32

¹² Verordnung (EG) Nr. 1882/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Kontrolle des Nitratgehalts von bestimmten Lebensmitteln, ABl. L 364 vom 19. 12. 2006, S. 5

¹³ Verordnung (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

Fischen aus Binnengewässern wurden im Projekt-Monitoring ausschließlich wildlebende Süßwasserfische beprobt.

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. 882/2004¹⁴ sind alle Laboratorien akkreditiert.

Um vergleichbare Analysenergebnisse zu erhalten, wurden die Proben für die Analyse nach normierten Vorschriften

vorbereitet, die im Handbuch zum Lebensmittel-Monitoring 2010 beschrieben sind (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

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

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

¹⁴Verordnung (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

5

Untersuchungszahlen und Herkunft der Proben

Die Festlegung der Anzahl der Untersuchungen an einem Erzeugnis erfolgte nach den Vorgaben der AVV Monitoring 2010.

Als Untersuchung im Sinne der AVV Monitoring 2010 zählt die Untersuchung eines Erzeugnisses auf bestimmte Vertreter einer Stoffgruppe. Zu untersuchende Stoffgruppen sind u. a.

- Pflanzenschutzmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel- und Oberflächenbehandlungsmittel,
- Organische Kontaminanten,
- Natürliche Toxine, z. B. Mykotoxine,
- Elemente und
- Nitrat.

Die Anzahl an Untersuchungen kann von der Anzahl der gezogenen Proben abweichen, weil freigestellt ist, dass die Untersuchungen zu einem Erzeugnis an ein und derselben Probe oder an verschiedenen Proben des gleichen Erzeugnisses vorgenommen werden können.

Diese Regelung kam im Monitoring 2010 praktisch nur bei den Lebensmitteluntersuchungen zur Anwendung, da sowohl die kosmetischen Mittel als auch die Spielwaren nur auf eine Stoffgruppe (Elemente) untersucht wurden. Hier entspricht in beiden Fällen die geplante Untersuchungszahl der Probenzahl.

5.1

Lebensmittel

Im Warenkorb-Monitoring der Lebensmittel basiert die Anzahl der Untersuchungen zu jeder Stoffgruppe auf den Vorga-

ben des speziell zur Untersuchung auf Pflanzenschutzmittelrückstände konzipierten nationalen Monitorings (s. Kapitel 3). Diese wurden auch zur Untersuchung der anderen in der Anlage 2 der AVV Monitoring 2010 genannten Stoffgruppen herangezogen. 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 und Innereien) oder mindestens 188 Proben bei hoher Variabilität (z. B. bei frischem Obst und Gemüse, Fischen, Honig) 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.

Die Anzahl der Untersuchungen im zielorientierten Projekt-Monitoring ergab sich aus den speziellen Fragestellungen und den zur Verfügung stehenden Kapazitäten in den Ländern.

Im Jahr 2010 wurden insgesamt 8.788 Untersuchungen an 5.690 Proben von Lebensmitteln im Warenkorb- (4.042 Proben) und Projekt-Monitoring (1.648 Proben) vorgenommen. Entsprechend dem Marktangebot stammten davon 394 Proben (7%) aus der ökologischen Landwirtschaft. Der Anteil der Lebensmittel tierischer bzw. pflanzlicher Herkunft am Gesamtprobenaufkommen ist der Abb. 5-1 zu entnehmen. Die Anteile der aus dem In- bzw. Ausland stammenden Lebensmittel zeigt Abb. 5-2. Bedingt durch die Lebensmittelauswahl wurden ähnlich wie im Jahr 2009 auch im Jahr 2010 wesentlich mehr ein-

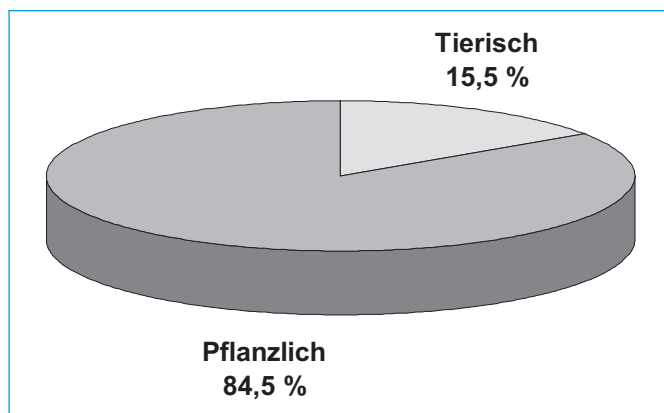


Abb. 5-1 Probenanteile Tierisch/Pflanzlich.

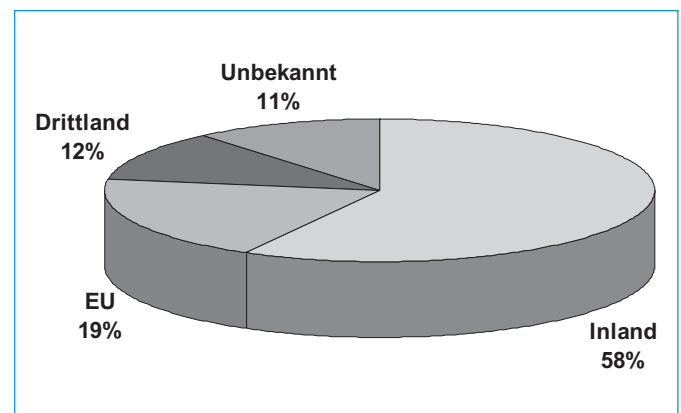


Abb. 5-2 Probenanteile nach Herkunft.

Tab. 5-1 Untersuchungszahlen (n) und Herkunft der Warenkorb-Lebensmittel^a.

Herkunft	Inland		EU		Drittland		Unbekannt		Gesamt		Geplante Untersuchungen ^c		Erfüllung Untersuchungsplan	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
01 02 00 Milch	289	99,7	1	0,3					290		285		102	
06 40 04 Reh (Fleischteilstück)	154	85,6	20	11,1			6	3,3	180		190		95	
06 16 00 Schwein (Fleischteilstück)	165	89,7	2	1,1			17	9,2	184		190		97	
29 05 01 Ananas ^b	1	0,5	2	1,1	173	93,5	9	4,9	185		190		97	
29 02 01 Apfel	118	57,8	62	30,4	20	9,8	4	2,0	204		190		107	
29 01 02 Erdbeere	138	69,3	49	24,6	9	4,5	3	1,5	199		190		105	
29 04 05 Grapefruit ^b	1	0,6	33	19,3	127	74,3	10	5,8	171		190		90	
29 01 03 Himbeere	221	69,3	86	27,0	10	3,1	2	0,6	319		380		84	
29 05 13 Kiwi ^b			293	71,5	102	24,9	15	3,7	410		380		108	
25 02 02 Kohlrabi	373	64,8	149	25,9			54	9,4	576		570		101	
25 01 01 Kopfsalat	204	56,8	139	38,7	4	1,1	12	3,3	359		380		94	
29 03 03/ 29 03 06 Pfirsich/Nektarine ^b	2	1,1	157	83,5	19	10,1	10	5,3	188		190		99	
29 03 05 Pflaume	154	39,0	173	43,8	44	11,1	24	6,1	395		380		104	
25 01 22 Porree	97	50,8	60	31,4	1	0,5	33	17,3	191		190		101	
29 05 14 Rhabarber	353	90,3	2	0,5			36	9,2	391		380		103	
15 02 01 Roggenkörner	215	93,1					16	6,9	231		190		122	
25 04 09 Rote Bete	331	77,2	59	13,8			39	9,1	429					
26 26 03 Rote Betsaft	93	69,4					41	30,6	134		570		99	
13 04 14 Sonnenblumenöl ^d	142	67,3	5	2,4	2	0,9	62	29,4	211		190		111	
25 02 05 Spargel	516	83,1	72	11,6	30	4,8	3	0,5	621		570		109	
25 03 01 Tomate	31	16,1	136	70,5	21	10,9	5	2,6	193		190		102	
25 01 11 Weißkohl	171	92,9	5	2,7			8	4,3	184		190		97	
25 03 09 Zucchini	286	49,4	250	43,2	12	2,1	31	5,4	579		570		102	
Gesamt	4.055	59,4	1.755	25,7	574	8,4	440	6,4	6.824		6.745		101	

^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 2010 (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).^d Ohne Berücksichtigung der freiwilligen Untersuchungen auf Elemente.

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	%	n	%	n	%	n	%
P01 – Pflanzenschutzmittelrückstände in Tee	45	15,0	2	0,7	193	64,1	61	20,3	301		245		123	
P02 – Mutterkornalkaloide in Roggenmehl und Roggenvollkornschrot	392	91,8	3	0,7	2	0,5	30	7,0	427		340		126	
P03 – Aflatoxine und Ochratoxin A in Trockenfeigen	112	19,3	10	1,7	376	64,8	82	14,1	580		495		117	
P04 – Dioxine, PCB und weitere Schadstoffe in Fischen aus Binnengewässern	416	83,4			3	0,6	80	16,0	499		645 ^c		77	
P05 – Estragol in Fencheltee und Fencheltee-Extrakt	108	68,8			3	1,9	46	29,3	157		170		92	
Gesamt	1.073	54,6	15	0,8	577	29,4	299	15,2	1.964		1.895		104	

^a Durch Rundung ergeben sich nicht immer 100 %.

^b Geplante Untersuchungen gemäß Handbuch zum Monitoring 2010 (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

^c Aus 215 geplanten Proben, in denen gemäß Handbuch zum Monitoring 2010 (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>) drei Stoffgruppen zu untersuchen waren (645 Untersuchungen).

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

In den Tabellen 5-1 und 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 Gesamtzahl an Untersuchungen erfüllt. Die bei einigen Lebensmitteln aufgetretenen Probendefizite ergaben sich u. a. aus Schwierigkeiten der Verfügbarkeit des Erzeugnisses bei der Probenahme (z. B. bei Himbeeren).

Im Projekt-Monitoring wurde die vorgesehene Anzahl an Untersuchungen bei drei Themenbereichen z. T. deutlich überschritten (s. Tab. 5-2). Im Projekt 4 „Dioxine, PCB und weitere Schadstoffe in Fischen aus Binnengewässern“ wurden 499 der 645 geplanten Untersuchungen (77 %) auf die vereinbarten Stoffgruppen „Pflanzenschutzmittelrückstände“, „organische Kontaminanten“ und „Elemente“ durchgeführt. Das Probendefizit resultierte vor allem aus Problemen der Verfügbarkeit der speziell für diesen Untersuchungszweck gefangenen Fische.

5.2 Bedarfsgegenstände

Unter Berücksichtigung der Festlegungen in Anlage 3 der AVV Monitoring 2010 wurden zur Untersuchung von Spielwaren 500 Proben für das Jahr 2010 geplant (s. Tab. 5-3). Wie eingangs erläutert (s. Kapitel 5), entspricht in diesem Fall die Anzahl der Untersuchungen der eigentlichen Probenzahl, da nur auf eine Stoffgruppe (Elemente) zu analysieren war.

Die Festlegung der Probenzahlen für die einzelnen Spielwarengruppen geht grundsätzlich auf das im Abschnitt 4.1 beschriebene Konzept zur Untersuchung von mindestens 94 Proben bei niedriger Variabilität zurück. Die davon abweichende Verringerung der Probenzahl auf 50 bei Steckspielen, Ziehfiguren (und sonstige Holztiere), Holzbaukästen/Kaufmannsladen-Zubehör ist darin begründet, dass Erkenntnisse aus anderen Untersuchungen vorliegen, die eine geringe Variabilität der auf dem Markt angebotenen Erzeugnisse erwarten lassen. Im Gegensatz dazu liegen für die breite Palette der angebotenen Modellspielzeuge und einigen Spielwaren für Kinder unter 36 Monaten kaum Daten vor, so dass eine Erhöhung der Probenzahlen vorgenommen wurde.

Tab. 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 und aus Drittstaaten.

Mit den insgesamt 564 Proben von Spielwaren wurden 13 % mehr Untersuchungen durchgeführt als ursprünglich geplant.

Da die verschieden farbigen Lackschichten auf den Erzeugnissen als Teilproben einer Spielwarenproube gesondert analysiert wurden, ist die Anzahl der Datensätze zu den einzelnen Elementen in der Ergebnisdarstellung im Abschnitt 6.2 größer als die in Tab. 5-3 aufgeführte Probenzahl.

Im Abschnitt 6.2 sind auch Ergebnisse zur Schwermetalllöslichkeit von Fingermalfarben, Kneten und Wabbelmassen dargestellt, die im Rahmen des Programms 3.1 „Borsäure in

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	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Kode	Bedarfsgegenstand																				
85 11 01	Figur/Puppe (Blechspielzeug)																				
85 11 03	Kraftfahrzeug																				
85 11 04	Flugzeug																				
85 11 05	Eisenbahn																				
85 11 06	Schiff/Boot																				
85 10 01	Rassel/Greifling																				
85 10 02	Bauklotzspiel																				
85 10 03	Steckspiel																				
85 10 06	Ziehfigur (und sonstige Holztiere)																				
85 14 05	Holzbaukasten																				
85 17 02	Kaufmannsladen-Zubehör																				
Gesamt	232	41,4	14	2,5	212	37,6	106	18,8	564	500	113										

^a Durch Rundung ergeben sich nicht immer 100 %.^b Geplante Untersuchungen gemäß Handbuch zum Monitoring 2010 (<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	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Kode	Kosmetisches Mittel																				
84 11 21	Babypuder																				
84 12 12	Make-up-Puder																				
84 12 13	Rouge (nur Puder)																				
84 12 33	Lidschatten (nur Puder)																				
84 15 11	Kinderzahncreme/-gel																				
Gesamt	238	42,7	91	16,3	49	8,8	179	32,1	557	550	101										

^a Durch Rundung ergeben sich nicht immer 100 %.^b Geplante Untersuchungen gemäß Handbuch zum Monitoring 2010 (<http://www.bvl.bund.de/monitoring>).

Spielzeugzubereitungen“ aus dem Bundesweiten Überwachungsplan (BÜp) 2010 an einigen Proben erhoben wurden, um den Beitrag dieser Erzeugnisgruppen zur Schwermetallexposition einschätzen zu können. Da diese Untersuchungen nicht im Rahmen des Monitorings erfolgten, sind sie nicht in Tab. 5-3 aufgeführt.

5.3

Kosmetische Mittel

Unter Beachtung der in Anlage 3 der AVV Monitoring 2010 vereinbarten Gesamtzahl von Untersuchungen an kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen wurden für das Monitoring von kosmetischen Mitteln 550 Untersuchungen für 2010 vorgesehen (s. Tab. 5-4). Wie eingangs erläutert (s. Kapitel 5), entspricht in diesem Fall die Anzahl der Untersuchungen der eigentlichen Probenzahl, da nur auf eine Stoffgruppe (Elemente) zu analysieren war.

Wie bei den Bedarfsgegenständen erfolgte die Festlegung der Probenzahlen für die einzelnen Erzeugnisgruppen analog

dem im Abschnitt 4.1 beschriebenen Konzept zur Untersuchung von mindestens 94 Proben bei niedriger Variabilität. Die davon abweichende Verringerung der Probenzahl auf 50 bei Baby-Puder ist darin begründet, dass bereits Ergebnisse aus anderen Untersuchungen vorliegen, die außerdem eine geringe Variabilität der auf dem Markt angebotenen Erzeugnisse erwarten lassen. Im Gegensatz dazu liegen für die breite Palette der angebotenen Lidschatten kaum Daten vor, so dass eine Erhöhung auf 200 Proben geplant wurde.

In der Tab. 5-4 ist die Probenzahl nach der Herkunft der kosmetischen Mittel aufgeschlüsselt. Entsprechend dem Marktangebot stammten mehr als die Hälfte der Erzeugnisse aus dem Inland bzw. aus anderen Mitgliedstaaten der EU.

Insgesamt wurden 557 Proben von kosmetischen Mitteln untersucht. Damit wurde die geplante Gesamtzahl an Proben erfüllt.

Da bei einigen Erzeugnissen, insbesondere bei Lidschatten, farblich unterschiedliche 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 Tab. 5-4 aufgeführte Probenzahl.

6

Ergebnisse des Warenkorb-Monitorings

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zu den im Monitoring 2010 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 2010 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 2010 waren. Da in einem Monitoringjahr stets nur ein Teil des Warenkorbs untersucht werden kann, sind die jährlichen Ergebnisse zur Abschätzung der Gesamtexposition gegenüber diesen Stoffen nicht geeignet.

Bei der Berichterstattung wurden Schwerpunkte gesetzt, so dass nicht alle gesundheitlich unerwünschten Stoffe berücksichtigt wurden. Die Ergebnisse zu den untersuchten Stoffen sind im Tabellenband zum Monitoring 2010 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 lebensmittelrechtliche 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 bestimmbaren Gehalten auch die Fälle berücksichtigt worden, in denen Stoffe mit der angewandten Analysemethode 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 folgende Konventionen getroffen:

- Bei organischen Verbindungen wird im Falle von NN der Gehalt = 0 gesetzt, im Falle von NB wird als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet.
- Bei Elementen, Nitrat und Nitrit wird nur die Bestimmungsgrenze berücksichtigt und für NB 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.

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,
- Schnellwarnungen,
- 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 die im Warenkorb-Monitoring 2010 untersuchten Lebensmittel, mit Ausnahme von Rehfleisch, die Regelungen der Verordnung (EG) Nr. 396/2005¹⁵.

6.1.1.1 Lebensmittel tierischer Herkunft

Gemäß AVV Monitoring 2010 waren Milch, Reh- und Schweinefleisch in die Monitoringuntersuchungen des Jahres 2010 einbezogen; Milch und Schweinefleisch auch im Rahmen des KKP. Alle Erzeugnisse wurden schwerpunktmäßig auf die im KKP geforderten Stoffe sowie auf einige weitere ubiquitär vorkommende persistente chlororganische Verbindungen analysiert, die in der Vergangenheit intensiv angewendet wurden und über die Umweltkontamination in die Nahrungskette gelangt sind.

¹⁵Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates, ABl. L 70 vom 16. 03. 2005, S. 1

Tab. 6-1 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln tierischer Herkunft, Teil 1.

Lebensmittel	Probenzahl*	Anzahl quantifizierter Stoffe	Davon in mehr als 10 % der Proben:
Milch	94	2	HCB (37 %), p,p'-DDE (20 %)
Reh (Fleisch)	91	14	p,p'-DDE (36 %), HCB (24 %)
Schwein (Fleisch)	97	5	–

* Entspricht der maximalen Anzahl an Proben, die auf einzelne Stoffe analysiert wurden.

Tab. 6-2 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln tierischer Herkunft, Teil 2.

Lebensmittel	Anteil ohne quantifizierte Gehalte [%]	Anteil mit quantifizierten Gehalten <= HG* [%]	Anteil mit Gehalten > HG* [%]	Mehrfachrückstände		
				% gesamt	% mit mehr als 5 Stoffen	Maximum (Anzahl)
Milch	62,8	37,2	–	20	–	2 (19×)
Reh (Fleisch)	59,3	40,7	–	23	1	9 (1×)
Schwein (Fleisch)	85,6	14,4	–	4	–	3 (2×)

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

Die Ergebnisse für die Lebensmittel tierischer Herkunft sind in den Tabellen 6-1 bis 6-2 zusammengefasst.

Die Erzeugnisse wurden auf bis zu 120 Rückstände (Ausgangssubstanz und/oder Abbau- und Umwandlungsprodukte) von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln untersucht. Dabei wurden hauptsächlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen gefunden. Meistens handelte es sich um dieselben Stoffe, die bereits in vorangegangenen Monitoringuntersuchungen anderer Lebensmittel tierischer Herkunft aufgefallen waren. Häufiger, das heißt in mehr als 10 % der Proben, wurden lediglich das DDT-Abbauprodukt p,p'-DDE und Hexachlorbenzol (HCB) in Milch und Rehfleisch quantifiziert (s. Tab. 6-1). In Schweinefleisch wurde kein Stoff in mehr als 10 % der Proben gefunden.

In der Mehrzahl der Proben von Milch (63 %), Reh- (59 %) und Schweinefleisch (86 %) wurden keine quantifizierbaren Rückstände gefunden (s. Tab. 6-2). Im Vergleich zu den wildlebenden Rehen nahmen die Zuchtschweine über die speziellen Futtermittel erwartungsgemäß wesentlich weniger Rückstände dieser Stoffe auf. Im Schweinefleisch war auch der Anteil mit Mehrfachrückständen am geringsten (4 %). Bei Rehfleisch wurden Mehrfachrückstände in etwa jeder vierten Probe und bei Milch in jeder fünften Probe gefunden. Das Maximum lag bei Rehfleisch mit vier Stoffen in einer Probe, gefolgt von zwei Schweinefleisch-Proben mit jeweils drei Rückständen.

Die Rückstandsgehalte waren in den untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft relativ gering. 90 % aller Rückstandsgehalte lagen unter 0,005 mg/kg, im Maximum wurden 0,03 mg/kg Cypermethrin in einer Probe Schweinefleisch ermittelt. Die zulässigen Höchstgehalte waren in keiner Probe überschritten. Bei den Stoffen, für die akute Referenzdosen festgelegt sind, waren diese in keinem Fall überschritten.

Fazit

Nur 14 % des untersuchten Schweinefleisches und etwa 40 % der Proben von Milch- und Rehfleisch enthielten Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Die zulässigen Höchstgehalte waren nicht überschritten. Wie in vielen anderen Lebensmitteln tierischer Herkunft wurden auch in diesen Erzeugnissen hauptsächlich Rückstände ubiquitär vorkommender, persistenter chlororganischer Verbindungen gefunden, die in der Vergangenheit intensiv angewendet wurden und über die Umweltkontamination in die Nahrungskette gelangen. Die Rückstände ergaben keine Anhaltspunkte für ein akutes gesundheitliches Verbraucherrisiko.

6.1.1.2 Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

Es wurden alle 19 Lebensmittel pflanzlicher Herkunft (s. Tab. 6-3) auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln geprüft. Mit den Untersuchungen von Äpfeln, Weißkohl, Porree, Kopfsalat, Tomaten, Pfirsichen/Nektarinen, Roggenkörnern und Erdbeeren wurden dabei gleichzeitig die Anforderungen des KKP erfüllt.

Die untersuchten Erdbeer-Proben wiesen das größte Spektrum an quantifizierten Pflanzenschutzmittelrückständen (72) auf, gefolgt von Pfirsichen/Nektarinen mit jeweils 63 sowie Kopfsalat mit 62 Stoffen. In den beiden letztgenannten ist auch die Anzahl der Stoffe am größten, die in mehr als 10 % der Proben quantifiziert wurden. In Rhabarber, Rote Betsaft und Spargel war die Anzahl quantifizierter Stoffe am geringsten.

Wie schon in den Vorjahren dominierten in frischem Obst und Gemüse bei den gefundenen Stoffen wieder die Rückstände von Mitteln zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten (Fungizide) bzw. von tierischen Schaderregern, insbesondere Insektizide und Akarizide. Daneben wurden häufig die Wachstumsregulatoren Ethephon in Ananas und Tomaten, Forchlor-

Tab. 6-3 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft, Teil 1.

Lebensmittel	Probenzahl ^a	Anzahl quantifizierter Stoffe	Davon in mehr als 10 % der Proben:	Verdacht auf unzulässige Anwendungen ^b
Ananas	185	49	Ethephon (87 %), Triadimefon (86 %), Triadimenol (79 %), HEPA ^c (50 %), Piperonylbutoxid (34 %), Pyrethrin I (23 %), Pyrethrin II (17 %), Cinerin I (20 %), Prochloraz (20 %), Cinerin II (13 %), Jasmodin I (13 %), Jasmodin II (13 %)	
Apfel	204	55	Captan (46 %), Trifloxystrobin (37 %), Chlorantraniliprol (36 %), Dithiocarbamate (30 %), Pirimicarb (18 %), Diphenylamin (13 %), Carbendazim (10 %), Pyrimethanil (10 %)	Fludioxonil (2x), Fenbutatinoxid (1x), Iprodion (1x)
Erdbeere	199	72	Cyprodinil (70 %), Fludioxonil (58 %), Fenhexamid (44 %), Azoxystrobin (29 %), Boscalid (28 %), Thiadiazol (18 %), Trifloxystrobin (18 %)	Propamocarb (1x)
Grapefruit	171	51	Imazalil (87 %), Thiabendazol (61 %), Orthophenylphenol (34 %), Pyriproxyfen (34 %), Chlorpyrifos (33 %), Fenbutatinoxid (33 %), 2,4-D (31 %), Pyrimethanil (16 %), Imidacloprid (13 %), Pyridaben (12 %)	
Himbeere	160	36	Cyprodinil (53 %), Fludioxonil (46 %), Boscalid (39 %), Fenhexamid (38 %), Thiadiazol (21 %), Pyraclostrobin (16 %)	Azoxystrobin (1x), Chlorpyrifos-methyl (1x), Mepanipyrim (1x), Pyrimethanil (1x)
Kiwi	203	35	Fenhexamid (32 %), Forchlorfenuron (22 %), Iprodion (10 %)	
Kohlrabi	192	34	-	Fluazifop (2x), Fenbutatinoxid (1x)
Kopfsalat	174	62	Bromid (69 %), Boscalid (43 %), Dithiocarbamate (38 %), Iprodion (37 %), Propamocarb (29 %), Mandipropamid (19 %), Pyraclostrobin (18 %), Cyprodinil (17 %), Dimethomorph (15 %), Propyzamid (14 %), Metalaxyl/Metalaxyl M (13 %), Tolclofos-methyl (13 %), Azoxystrobin (12 %), Fludioxonil (12 %), lambda-Cyhalothrin (12 %), Acetamiprid (11 %)	Ethiofencarb (2x), Difenoconazol (1x), Tebuconazol (1x), Tolclofos-methyl (1x)
Pfirsich/Nektarine	188	63	Tebuconazol (37 %), Dithiocarbamate (36 %), Etofenprox (29 %), Triflumuron (25 %), Spinosad (22 %), Boscalid (21 %), Chlorpyrifos (20 %), Iprodion (17 %), Cyprodinil (14 %), Imidacloprid (14 %), Dodin (13 %), lambda-Cyhalothrin (13 %), Fenbuconazol (11 %)	Etofenprox (1x)
Pflaume	198	45	Boscalid (16 %), Cyprodinil (11 %)	Dimethoat (3x), Dithianon (2x), Carbendazim (1x), Iprodion (1x)
Porree	191	35	Dithiocarbamate (69 %), Tebuconazol (43 %), Boscalid (42 %), Pyraclostrobin (15 %), Difenoconazol (14 %), Azoxystrobin (11 %), Famoxadone (11 %)	Famoxadone (2x), Chlorpyrifos (1x), Kresoxim-methyl (1x)
Rhabarber	189	5	-	Terbutylazin (1x)
Roggenkörner	96	12	Chlormequat (45 %), Bromid (31 %), Pirimiphos-methyl (16 %), Mepiquat (11 %)	Dithiocarbamate (1x)
Rote Bete	148	21	Fluazifop (18 %)	Flusilazol (1x)
Rote Betsaft	45	1	-	

Fortsetzung Tab. 6-3

Lebensmittel	Probenzahl ^a	Anzahl quantifizierter Stoffe	Davon in mehr als 10 % der Proben:	Verdacht auf unzulässige Anwendungen ^b
Sonnenblumenöl	94	13	-	
Spargel	207	6	-	
Tomate	193	72	Bromid (69 %), Dithiocarbamate (19 %), Ethephon (16 %), Cyprodinil (15 %), HEPA ^c (15 %), Pyrimethanil (15 %), Boscalid (14 %)	Clothianidin (1 x), Pyriproxyfen (1 x)
Weißkohl	184	29	Dithiocarbamate (78 %)	Pirimiphos-methyl (1 x)
Zucchini	192	40	1-Naphthyllessigsäureamid (14 %), Dithiocarbamate (13 %), Imidacloprid (13 %)	Endosulfan (1 x), Imidacloprid (1 x)

^a Entspricht der maximalen Anzahl an Proben, die auf einzelne Stoffe analysiert wurden.

^b Bei Herkunft Deutschland mit Gehalten über 0,01 mg/kg, wenn der Wirkstoff nicht zur Anwendung in der Kultur zugelassen war oder wenn der Wirkstoff in Deutschland allgemein nicht zugelassen war; oder übermittelte Bewertungen durch die Untersuchungsseinrichtungen.

^c 2-Hydroxyethylphosphonsäure, Metabolit von Ethephon.

fenuron in Kiwi und 1-Naphthyllessigsäureamid in Zucchini gefunden.

In Grapefruit wurden am häufigsten Imazalil, Thiabendazol und Orthophenylphenol festgestellt, die als Oberflächenbehandlungsmittel zur Konservierung nach der Ernte angewendet werden. Die Zitrusfrüchte wurden entsprechend den Rechtsvorschriften (Verordnung (EG) Nr. 396/2005) mit den Schalen analysiert. Aus früheren Untersuchungen an Orangen und Mandarinen/Clementinen im Monitoring 2002 ist jedoch bekannt, dass das Fruchtfleisch als essbarer Anteil deutlich weniger Rückstände und diese in geringerer Menge enthält, da der überwiegende Teil der Rückstände in der Schale verbleibt.

Ähnlich wie bei den Getreideuntersuchungen in den Vorjahren wiesen Roggenkörner häufiger Rückstände der Wachstumsregulatoren Chlormequat und Mepiquat sowie des Vorratsschutzmittels Pirimiphos-methyl auf.

Die indirekte Analyse von Dithiocarbamaten und Thiuramdisulfiden (DTC) über Schwefelkohlenstoff ergab vor allem bei Äpfeln, Kopfsalat, Pfirsichen/Nektarinen, Porree, Tomaten, Zucchini und Weißkohl in zahlreichen Fällen positive Ergebnisse. Insbesondere bei Porree und Weißkohl sind allerdings geringe Blindwerte nicht immer auszuschließen, da beide Gemüsearten selbst schwefelhaltige Verbindungen enthalten, aus denen unter ungünstigen Bedingungen geringe Mengen Schwefelkohlenstoff gebildet werden können.

Häufige Bromid-Befunde erklären sich vielfach daraus, dass Bromid in den Pflanzen und im Erntegut natürlicherweise vorkommt und auch aus Düngemittelanwendungen stammen kann. Mit der angewendeten Analysenmethode kann qualitativ nicht zwischen diesen Einträgen und möglichen Vorratsschutz- oder Bodenbehandlungen mit bromhaltigen Begattungsmitteln, wie Methylbromid, unterschieden werden. Aus diesem Grund gestaltet sich die Beurteilung häufiger Bromid-Befunde in Kopfsalat, Roggenkörnern und Tomaten schwierig.

In Äpfeln, Erdbeeren, Himbeeren, Kohlrabi, Kopfsalat, Pfirsichen, Pflaumen, Porree, Rhabarber, Roggenkörnern, Rote Bete, Tomaten, Weißkohl und Zucchini aus einheimischer Produktion wurden in einigen Fällen Stoffe gefunden, für die in der entsprechenden Kultur im Jahr 2010 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.

Um eine unzulässige Anwendung annehmen zu können, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein: 1. Der Rückstandgehalt liegt über 0,01 mg/kg (untere analytische Bestimmungsgrenze) und 2. der nachgewiesene Wirkstoff ist generell nicht zugelassen bzw. für die untersuchte Kultur nicht zugelassen.

Insgesamt wurden 37 Verdachtsfälle in 2% aller Proben pflanzlichen Ursprungs aus Deutschland identifiziert, am häufigsten bei Pflaumen und Kopfsalat.

Die pauschale Anwendung dieser Konzentrationsgrenzen kann jedoch bestenfalls nur als Indiz für eine nicht zugelassene Anwendung dienen, da es immer auch Fälle geben wird, in denen auch bei Rückständen über 0,01 mg/kg keine unzulässige

Lebensmittel	Anteil ohne quantifizierte Gehalte [%]	Anteil mit quantifizierten Gehalten \leq HG* [%]	Anteil mit Gehalten $>$ HG* [%]	Mehrfachrückstände		
				% gesamt	% mit mehr als 5 Stoffen	Maximum (Anzahl)
Ananas	3,8	93,0	3,2	74	3	8 (1×)
Apfel	12,7	87,3	–	72	11	9 (3×)
Erdbeere	10,1	87,9	2,0	80	22	12 (2×)
Grapefruit	2,9	94,2	2,9	84	21	12 (1×)
Himbeere	21,3	74,4	4,4	68	9	8 (1×)
Kiwi	51,2	45,3	3,4	18	1	8 (1×)
Kohlrabi	71,4	27,1	1,6	10	1	6 (2×)
Kopfsalat	6,9	87,4	5,7	78	34	15 (1×)
Pfirsich/Nektarine	7,4	91,0	1,6	78	27	15 (1×)
Pflaume	39,4	59,1	1,5	34	3	7 (3×)
Porree	13,1	85,3	1,6	55	9	11 (1×)
Rhabarber	94,7	5,3	–	1	–	2 (2×)
Roggenkörner	52,1	47,9	–	27	–	3 (7×)
Rote Bete	71,6	27,7	0,7	14	–	5 (1×)
Rote Betesaft	95,6	4,4	–	–	–	–
Sonnenblumenöl	78,7	20,2	1,1	5	–	4 (3×)
Spargel	87,4	12,6	–	1	–	3 (1×)
Tomate	22,3	75,1	2,6	52	12	11 (1×)
Weißkohl	39,7	60,3	–	15	1	9 (1×)
Zucchini	54,2	43,2	2,6	21	2	8 (1×)

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

ge 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 Kohlrabi, Rhabarber, Rote Bete, Spargel und den verarbeiteten Erzeugnissen Rote Betesaft und Sonnenblumenöl waren mehr als 71% der Proben ohne quantifizierte Rückstände; bei Kiwi, Roggenkörnern und Zucchini war das in mehr als 50% der Proben der Fall.

Die höchsten Anteile mit quantifizierten Rückständen wurden in Ananas, Äpfeln, Erdbeeren, Grapefruit, Himbeeren, Kopfsalat, Pfirsichen/Nektarinen, Porree und Tomaten festgestellt. In diesen Erzeugnissen wurden auch am häufigsten Mehrfachrückstände gefunden (s. Tab. 6-4). Die höchste Anzahl waren 15 Stoffe in je einer Probe Kopfsalat und Pfirsiche.

Ein Vergleich der Befunde aus 2010 bietet sich für eine Reihe der Erzeugnisse mit den Ergebnissen aus dem Monitoring

2007 an. Danach hat sich an der Rückstandssituation in Kopfsalat, Weißkohl, Tomaten, Erdbeeren, Äpfeln und Pfirsichen/Nektarinen im Hinblick auf die Anteile ohne und mit quantifizierten Rückständen sowie hinsichtlich der Anteile mit Mehrfachrückständen insgesamt nicht viel verändert. Lediglich bei Porree hat sich der Anteil mit quantifizierten Gehalten und mit Mehrfachrückständen erhöht. Das liegt sicherlich auch an der verbesserten Analysentechnik, mit der heute mehr Stoffe und niedrigere Konzentrationen bestimmt werden können.

Außer bei Tomaten war bei den anderen, bereits im Monitoring 2007 untersuchten Erzeugnissen der Probenanteil mit Rückständen über den zulässigen Höchstgehalten (s. Tab. 6-4) im Jahr 2010 geringer, bedingt auch durch die Harmonisierung der europäischen Gesetzgebung im Jahr 2008. Tomaten wiesen eine geringfügig höhere Überschreitungsquote von 2,1% im Jahr 2010 gegenüber 1,5% im Jahr 2007 auf.

In Äpfeln, Rhabarber, Roggenkörnern, Rote Betesaft, Spargel und Weißkohl wurden im Monitoring 2010 keine Höchstgehaltüberschreitungen festgestellt. Bei Kopfsalat und Himbeeren waren mit 5,7% bzw. 4,4% die höchsten Überschreitungsquoten zu verzeichnen.

Tab. 6-4 Ergebnisse zu Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft, Teil 2.

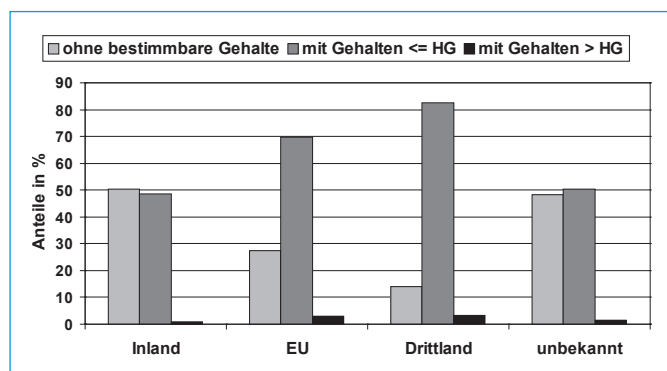


Abb. 6-1 Pflanzenschutzmittelrückstände in pflanzlichen Lebensmitteln nach Herkunft.

Vergleicht man bei den Erzeugnissen pflanzlichen Ursprungs die Anteile 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 2010 bei den Erzeugnissen aus Deutschland (0,9%) im Vergleich zu Produkten aus anderen EU-Staaten (2,9%) und aus Drittländern (3,3%) geringer waren. Bei den inländischen Erzeugnissen war zudem der Anteil ohne quantifizierbare Rückstände etwa doppelt so hoch wie bei ausländischer Ware.

Die Stoffe, deren Gehalte über dem zulässigen Höchstwert lagen, sind in Tab. 6-5 mit Angabe des Herkunftsstaates dargestellt. Auffällig waren hierbei die Wirkstoffe Procymidon (zweimal in Kiwi, je einmal in Kopfsalat, Pfirsichen, Pflaumen, Zucchini), Dimethoat/Omethoat (je einmal in Ananas, Kiwi, Kohlrabi, Kopfsalat, Pflaumen), Ethephon (einmal in Ananas, dreimal in Tomaten) und Trifloxystrobin (viermal in Himbeeren).

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

- Ethephon in einer Probe Ananas und drei Proben Tomaten,
- Propargit in drei Proben Pfirsichen bzw. Nektarinen,

Tab. 6-5 Überschreitungen der Höchstgehalte bzw. akuten Referenzdosis bei Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft.

Lebensmittel	Stoff	HG ^a [mg/kg]	> HG ^a (Herkunft)	> ARfD ^b (Herkunft)
Ananas	Carbaryl	0,05	1 (Ecuador)	
	Chlorpyrifos	0,05	1 (Honduras)	
	Dimethoat/Omethoat	0,02	1 (Honduras)	
	Dithiocarbamate	0,05	1 (Costa Rica)	
	Ethephon	2	1 (Mauritius)	1 (Mauritius)
	Methoxyfenozid	0,02	1 (Costa Rica)	
Erdbeere	Carbendazim	0,1	1 (Ägypten)	
	Methomyl/Thiodicarb	0,05	2 (Ägypten)	
	Tebuconazol	0,05	1 (Italien)	
Grapefruit	Chlorpyrifos	0,3	2 (1× Zypern, 1× Türkei)	
	Chlorpyrifos-methyl	0,05	2 (1× Spanien, 1× Israel)	
	Diazinon	0,01	1 (unbekannt)	
	Orthophenylphenol	5	1 (Türkei)	
Himbeere	Abamectin	0,1	1 (Spanien)	
	Captan/Folpet	3	1 (Polen)	
	Mepanipyrim	0,01	1 (Deutschland)	
	Trifloxystrobin	0,02	4 (Deutschland)	
Kiwi	Cypermethrin	0,05	1 (Italien)	
	Chlorpyrifos-methyl	0,05	1 (Griechenland)	
	Dimethoat/Omethoat	0,02	1 (unbekannt)	
	Orthophenylphenol	0,05	1 (Italien)	
	Procymidon	0,02	2 (Frankreich)	
	Propargit	0,01	1 (Italien)	

Fortsetzung Tab. 6-5

Lebensmittel	Stoff	HG ^a [mg/kg]	> HG ^a (Herkunft)	> ARfD ^b (Herkunft)
Kohlrabi	Biphenyl	0,01	2 (Italien)	
	Dimethoat/Omethoat	0,02	1 (Deutschland)	
Kopfsalat	Benfluralin	0,1	1 (Niederlande)	
	Bromid	50	2 (1× Estland, 1× Italien)	
	Dimethoat/Omethoat	0,02	1 (Deutschland)	
	Dithiocarbamate	5	1 (Belgien)	2 ^e (1× Belgien, 1× Frankreich)
	Ethiofencarb	0,01	2 (Deutschland)	
	Folpet	2	2 (1× Frankreich, 1× Italien)	
	Procymidon	0,02	1 (Italien)	
	Promecarb	0,01	1 (Belgien)	
Pfirsich/Nektarine	Captan	0,02	1 (Spanien)	
	Cyanophos	0,01	1 (Italien)	1 ^f (Italien)
	Iprodion	3	1 (Chile)	
	Procymidon	0,02	1 (Italien)	
	Propargit	4	–	3 (1× Frankreich, 1× Italien, 1× Spanien)
Pflaume	Cypermethrin	0,05	1 (Italien)	
	Dimethoat/Omethoat	0,02	1 (Deutschland)	
	Procymidon	0,02	1 (Spanien)	
Porree	Iprodion	0,02	1 (Deutschland)	
	Linuron	0,05	1 (Belgien)	
	Triadimefon/Triadimenol	0,1	1 (Deutschland)	
Rote Bete	Azoxystrobin	0,05	1 (Deutschland)	
Sonnenblumenöl	Deltamethrin	0,05 ^d	1 (unbekannt)	
Tomate	Acetamiprid	0,1	2 (1× Deutschland, 1× Italien)	
	Ethephon	1	3 (1× Italien, 1× Marokko, 1× Türkei)	3 (1× Italien, 1× Marokko, 1× Türkei)
Zucchini	Chlorthalonil	0,01	1 (Italien)	
	Etridiazol	0,05	1 (Niederlande)	
	Heptachlor	0,01	1 (Deutschland)	1 ^c (Deutschland)
	Procymidon	0,02	1 (Türkei)	
	Quintozen	0,02	1 (Spanien)	

^a HG – Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005.^b ARfD – akute Referenzdosis.^c > ADI (duldbare tägliche Aufnahmemenge). Da keine ARfD vorliegt, wurde zur Bewertung hilfsweise der Grenzwert für das chronische Risiko herangezogen.^d HG für Sonnenblumenkerne, 3 kg Kerne ergeben 1 kg Öl.^e Aus Gründen des vorsorgenden Verbraucherschutzes wird im Rahmen dieser Bewertung davon ausgegangen, dass die Schwefelkohlenstoff-Quelle jeweils das Dithiocarbamat mit dem niedrigsten Grenzwert (hier: Ziram) war.^f Da keine ARfD vorliegt, wurde hilfsweise das Konzept „threshold of toxicological concern“ (TTC) verwendet. Für neurotoxische Substanzen wird in diesem Konzept eine tolerierbare Exposition von 0,3 µg/kg KG/d (basierend auf einer tolerierbaren Exposition von 18 µg/Tag und einem Körpergewicht von 60 kg) empfohlen.

- Dithiocarbamaten in zwei Proben Kopfsalat,
- Cyanophos in einer Probe Nektarinen sowie
- Heptachlor in einer Probe Zucchini

auf einem Niveau lagen, bei dem entweder die akute Referenzdosis (ARfD) oder im Falle von Cyanophos und Heptachlor, für die keine ARfD abgeleitet wurden, der TTC (threshold of toxicological concern)¹⁶ bzw. der ADI zu mehr als 100 % ausgeschöpft waren (s. Tab. 6-5). Bei den gefundenen Rückstandsgehalten war nach Auffassung des BfR aufgrund des gegenwärtigen Kenntnisstands eine akute gesundheitliche Beeinträchtigung möglich.

Bei Cyanophos (Pflirsich/Nektarine) und Heptachlor (Zucchini) wurde je einmal der Rückstandshöchstgehalt überschritten. In Ermangelung ausreichender Daten zur Ableitung einer ARfD musste die akute Risikobewertung sehr konservativ durchgeführt werden und ist nur von begrenzter Aussagekraft. In beiden Fällen sind die zulässigen Höchstgehalte bereits auf die Höhe der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg herabgesetzt worden, d. h. eine Behandlung mit diesen Wirkstoffen ist in der Konsequenz nicht legal möglich und hinsichtlich der Festsetzung der Höchstgehalte wird kein weiterer Handlungsbedarf gesehen. Insbesondere bei Heptachlor, das weltweit schon lange nicht mehr angewendet wird (POP-Konvention¹⁷), sind Rückstände vermutlich auf Umweltkontaminationen zurückzuführen.

Im Falle der beiden Dithiocarbamat-Befunde in Kopfsalat ist anzumerken, dass die Bewertung aus Gründen des vorsorgenden Verbraucherschutzes konservativ vorgenommen wurde. Da der Nachweis der Rückstände von Dithiocarbamat-Fungiziden durch die Bestimmung des Summenparameters Schwefelkohlenstoff erfolgt, ist keine Zuordnung der Befunde zu den tatsächlich angewandten Wirkstoffen dieser Stoffgruppe (u. a. Maneb, Mancozeb, Metiram, Propineb, Thiram, Ziram) möglich. Deshalb wurde im Rahmen dieser Bewertung davon ausgegangen, dass die Schwefelkohlenstoff-Quelle jeweils das Dithiocarbamat mit der niedrigsten ARfD (hier: Ziram) war. Der Rückstandsgehalt in der einen Probe Kopfsalat aus Frankreich (s. Tab. 6-6) lag unter dem zulässigen Höchstgehalt und führte ausschließlich mit der Annahme einer Pflanzenschutzmittelanwendung von Ziram zu einer geringfügigen Überschreitung der ARfD.

Es ist erforderlich, den gesetzlich festgelegten Höchstgehalt für Propargit in Pflirsichen/Nektarinen im Rahmen der gegenwärtig auf EU-Ebene stattfindenden Überprüfung aller Höchstgehalte für den Wirkstoff kritisch zu hinterfragen und ggf. anzupassen. Die drei o. g. Propargit-Befunde lagen unter dem zulässigen Höchstgehalt, haben aber dennoch die im EU-Verfahren vorgeschlagene ARfD überschritten. Zwar ist diese ARfD nicht durch eine ausreichende Datenbasis gestützt, aber im Gegensatz zur Weltgesundheitsorganisation (WHO) hält die EU eine ARfD zumindest für erforderlich. Der bestehende

Höchstgehalt hingegen wurde vor längerer Zeit vom Codex Alimentarius festgelegt und berücksichtigt (noch) keine ARfD.

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

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 Kohlrabi, Rhabarber, Rote Bete, Spargel und den verarbeiteten Erzeugnissen Rote Betsaft und Sonnenblumenöl waren mehr als 71 % der Proben ohne quantifizierte Rückstände; bei Kiwi, Roggenkörnern und Zucchini war das in mehr als 50 % der Proben der Fall. Die höchsten Anteile mit quantifizierten Rückständen (78 %–97 %) wurden in Ananas, Äpfeln, Erdbeeren, Grapefruit, Himbeeren, Kopfsalat, Pflirsichen/Nektarinen, Porree und Tomaten festgestellt. In diesen Erzeugnissen wurden auch am häufigsten Mehrfachrückstände gefunden. Die höchste Anzahl waren 15 Stoffe in je einer Probe Kopfsalat und Pflirsiche.

Bei 2 % der Proben von Erzeugnissen aus einheimischer Produktion bestand der Verdacht auf eine unzulässige Anwendung, am häufigsten bei Pflaumen und Kopfsalat.

In Äpfeln, Rhabarber, Roggenkörnern, Rote Betsaft, Spargel und Weißkohl wurden im Monitoring 2010 keine nominellen Höchstgehaltüberschreitungen festgestellt. Mit Ausnahme von Kopfsalat (5,7 %) und Himbeeren (4,4 %) lagen die Höchstgehaltüberschreitungen bei den anderen Erzeugnissen im Bereich von 0,7 %–3,8 % der Proben. Wie schon im Vorjahr war auch im Jahr 2010 der Anteil an Proben mit Höchstgehaltüberschreitungen bei Lebensmitteln aus inländischer Herkunft mit 0,9 % deutlich geringer im Vergleich zu Erzeugnissen aus anderen EU-Staaten (2,9 %) und aus Drittländern (3,3 %).

Im Ergebnis der Risikobewertung wurden bei Rückstandsgehalten von Ethephon in zwei Proben Ananas und drei Proben Tomaten, von Propargit in drei Proben Pflirsichen bzw. Nektarinen, von Dithiocarbamaten in zwei Proben Kopfsalat, von Cyanophos in einer Probe Nektarinen sowie von Heptachlor in einer Probe Zucchini akute gesundheitliche Beeinträchtigungen für möglich gehalten. Eine Überprüfung des gesetzlich festgelegten Höchstgehalts für Propargit in Pflirsichen/Nektarinen ist erforderlich.

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

¹⁶Zusammengefasst in Brown, R., Carter, J., Dewhurst, I., Stephenson, C., Tessier, S. (2009) SCIENTIFIC/TECHNICAL REPORT submitted to EFSA: Applicability of thresholds of toxicological concern in the dietary risk assessment of metabolites, degradation and reaction products of pesticides

¹⁷Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe, s. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/pop_konvention.pdf und <http://chm.pops.int/Home/tabid/36/language/en-US/Default.aspx>

6.1.2 Persistente Organochlorverbindungen

Neben der Untersuchung von Milch, Reh- und Schweinefleisch auf ubiquitär vorkommende, persistente chlororganische Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (s. Abschnitt 6.1.1.1) wurden diese Erzeugnisse auch auf nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB) analysiert, die eine weitere Gruppe der persistenten Organochlorverbindungen darstellen.

Für die Auswertung der erhobenen Daten wird die zum Auswertungszeitpunkt gültige Rechtslage, die Kontaminanten-Verordnung vom 19.03.2010¹⁸, zur Einordnung der Ergebnisse für die einzelnen Indikator-PCB-Kongenere zu Grunde gelegt (Tab. 6-6). Diese Höchstgehalte werden von den auf nicht dioxinähnliche PCB untersuchten, in Tab. 6-7 aufgeführ-

¹⁸Verordnung zur Begrenzung von Kontaminanten in Lebensmitteln (Kontaminanten-Verordnung – KmV) vom 19.03.2010, BGBl. I S. 287

Tab. 6-6 Höchstgehalte für ndl-PCB-Einzelkongenere gemäß Kontaminanten-Verordnung.

Lebensmittel	PCB 28, 52, 101, 180	PCB 138, 153
Milch	40 ng/g Fett (Milch mit > 2 % Fett)	50 ng/g Fett (Milch mit > 2 % Fett)
	1 ng/g Angebotsform (Milch mit ≤ 2 % Fett)	1 ng/g Angebotsform (Milch mit ≤ 2 % Fett)
Reh (Fleisch)	8 ng/g Angebotsform (Fleisch mit ≤ 10 % Fett)	10 ng/g Angebotsform (Fleisch mit ≤ 10 % Fett)
	80 ng/g Fett (Fleisch mit > 10 % Fett)	100 ng/g Fett (Fleisch mit > 10 % Fett)
Schwein (Fleisch)	8 ng/g Angebotsform (Fleisch mit ≤ 10 % Fett)	10 ng/g Angebotsform (Fleisch mit ≤ 10 % Fett)
	80 ng/g Fett (Fleisch mit > 10 % Fett)	100 ng/g Fett (Fleisch mit > 10 % Fett)

Tab. 6-7 Ergebnisse der ndl-PCB-Untersuchungen (Einzelkongenere).

PCB-Kongenere	Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Bezug	Median [ng/g]	90. Perzentil [ng/g]	Maximum [ng/g]
PCB 28	Milch	18	0	Angebotsform			
		64	0	Fett			
	Reh (Fleisch)	79	0	Angebotsform			
		Schwein (Fleisch)	64	0	Angebotsform		
			33	0	Fett		
	PCB 52	Milch	18	0	Angebotsform		
76			0	Fett			
Reh (Fleisch)		79	0	Angebotsform			
		Schwein (Fleisch)	64	0	Angebotsform		
			33	0	Fett		

ten Lebensmitteln ohne Ausnahme eingehalten und deutlich unterschritten.

Zusätzlich zu den Ergebnissen für die einzelnen Indikator-PCB werden die Ergebnisse der Berechnung der Summe für die Indikator-PCB sowohl nach der „lowerbound“-Methode als auch nach der „upperbound“-Methode vorgenommen (Tab. 6-8). Die „upperbound“-Summenberechnung bildet die derzeit auf EU-Sachverständigenebene diskutierte Grundlage für EU-weit harmonisierte Höchstgehalte für ndl-PCB in Lebensmitteln. Die Ergebnisse der „upperbound“-Berechnung können aufgrund des starken Einflusses der in die Ergebnisse einfließenden Bestimmungsgrenze von den Ergebnissen der „lowerbound“-Berechnung abweichen, da insbesondere die ndl-PCB-Kongenere 28, 52 und 101 üblicherweise in sehr 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 Matrices zu erkennen. Obwohl diese „upperbound“-Ergebnisse nicht als realistisch angesehen werden können, würden die festgestellten Maximalwerte die derzeit auf EU-Sachverständigenebene u. a. für Milch und Schweinefleisch beratenen Summenhöchstgehalte für ndl-PCB einhalten.

Fazit

Nicht dioxinähnliche PCB sind in der Umwelt in geringen Mengen ubiquitär zu finden; dies führt zu einer unvermeidbaren sog. Hintergrundkontamination auch bei den Lebensmitteln. Die Analyseergebnisse weisen darauf hin, dass die untersuchten Lebensmittelgruppen gering mit ndl-PCB belastet sind. Eine EU-weit harmonisierte Festsetzung von Höchstgehalten für ndl-PCB in Lebensmitteln wurde am 4. Juli 2011 im EU-Regelungsausschuss beschlossen. Die EU-Höchstgehalte sollen ab dem 1. Januar 2012 gelten. Bis dahin gelten die in der nationalen Kontaminanten-Verordnung festgeschriebenen Werte.

Fortsetzung Tab. 6-7

PCB-Kongener	Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Bezug	Median [ng/g]	90. Perzentil [ng/g]	Maximum [ng/g]
PCB 101	Milch	18	0	Angebotsform			
		76	0	Fett			
	Reh (Fleisch)	79	0	Angebotsform			
	Schwein (Fleisch)	64	0	Angebotsform			
		33	0	Fett			
PCB 138	Milch	18	0	Angebotsform			
		76	25,0	Fett	0	3,73*	2,56
	Reh (Fleisch)	79	13,9	Angebotsform	0	0,100	0,155
	Schwein (Fleisch)	64	9,4	Angebotsform	0	0,014	0,100
		33	6,1	Fett	0	0,048	0,534
PCB 153	Milch	18	0	Angebotsform			
		76	38,2	Fett	0	3,00	3,12
	Reh (Fleisch)	79	19,0	Angebotsform	0	0,129	0,200
	Schwein (Fleisch)	64	6,3	Angebotsform	0	0,013	0,200
		33	3,0	Fett	0	0,037	0,534
PCB 180	Milch	18	0	Angebotsform			
		76	5,3	Fett	0	0,250	0,600
	Reh (Fleisch)	79	11,4	Angebotsform	0	0,043	0,093
	Schwein (Fleisch)	64	4,7	Angebotsform	0	0,007	0,013
		33	3,0	Fett	0	0,037	0,267

* Zur Erläuterung, warum das 90. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegt, s. im Glossar unter „Perzentil“ und „Statistische Konvention“.

Tab. 6-8 Indikator-PCB-Konzentrationen (Summe, lowerbound und upperbound).

Lebensmittel	Probenzahl	Bezug	lowerbound		upperbound	
			Median [ng/g]	Maximum [ng/g]	Median [ng/g]	Maximum [ng/g]
Milch	18	Angebotsform	0	–	6,00*	–
	76	Fett	0	5,13	43,3*	31,3
Reh (Fleisch)	79	Angebotsform	0	0,372	2,50*	1,10
Schwein (Fleisch)	64	Angebotsform	0	0,300	3,00*	1,10
	33	Fett	0	1,34	1,74	1,74

* Zur Ermittlung des Medians bzw. zur Erläuterung, warum der Median über dem höchsten gemessenen Gehalt liegt, s. im Glossar unter „Perzentil“ und „Statistische Konvention“.

Stoff	Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Trichlormethan (Chloroform)	Milch	84	35,7	0	0,070
	Sonnenblumenöl	95	0		
Tetrachlorethen (Perchlorethylen)	Milch	65	1,5*	0	0,003
	Sonnenblumenöl	82	0		
Trichlorethen	Milch	84	1,2*	0	0,090
	Sonnenblumenöl	97	0		
Summe aus Tetrachlorethen + Trichlorethen + Chloroform	Milch	84	36,9	0	0,090
	Sonnenblumenöl	97	0		

* Nur in einer Probe quantifiziert.

6.1.3 Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW)

Erstmalig im Rahmen des Monitorings 2010 wurden Milch und Sonnenblumenöl auf ausgewählte LCKW untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf LCKW sind in Tab. 6-9 dargestellt.

Sonnenblumenöl enthielt kein quantifizierbares Trichlormethan, Tetrachlorethen und Trichlorethen. Aber in über einem Drittel aller Proben von Milch wurde Trichlormethan gefunden. Jedoch wurden keine Gehalte über 0,1 mg/kg gemessen und somit keine Höchstgehaltüberschreitung festgestellt. Die LCKW Tetrachlorethen und Trichlorethen wurden jeweils in einer Probe Milch mit einem Gehalt von 0,003 mg/kg (Tetrachlorethen) bzw. 0,090 mg/kg (Trichlorethen) quantifiziert.

Fazit

Sonnenblumenöl enthielt keine quantifizierbaren Gehalte an Trichlormethan (Chloroform), Tetrachlorethen und Trichlorethen. Trichlorethen und Tetrachlorethen wurden nur in je-

weils einer Probe Milch gefunden. Dagegen wurde Chloroform in etwa jeder dritten Probe Milch festgestellt, wobei jedoch keine Überschreitung des zulässigen Höchstgehalts ermittelt wurde. Auch für die Summe aus Tetrachlorethen, Trichlorethen und Chloroform lag keine Höchstgehaltüberschreitung vor.

6.1.4 BTEX (Aromatische Kohlenwasserstoffe)

Im Monitoring 2010 wurde Sonnenblumenöl auf BTEX untersucht.

Die in Tab. 6-10 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass nur in vereinzelten Proben aromatische Kohlenwasserstoffe festgestellt wurden.

Das krebserzeugende Benzol wurde wie bereits im Jahr 2006 erfreulicherweise in keiner Probe Sonnenblumenöl gefunden. Gleiches gilt für Ethylbenzol.

Xylol war nur in zwei Proben quantifizierbar. Im Jahr 2006 war dies in vier Proben der Fall. Dabei lag das 2010 gemessene

Stoff	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Benzol	97	0		
Ethylbenzol	97	0		
Xylol, gesamt	66	3,0	15,0	22,0
m-Xylol	40	0		
o-Xylol	42	0		
p-Xylol	40	0		
Styrol	86	1,2*	3,50	9,00
Toluol	97	13,4	3,50	18,0

* Nur in einer Probe quantifiziert.

Tab. 6-9 Ergebnisse der Untersuchungen auf LCKW.

Tab. 6-10 Ergebnisse der Untersuchungen von Sonnenblumenöl auf BTEX.

ne Maximum von 22,0 µg/kg weit unterhalb des Wertes von 640 µg/kg im Jahr 2006. Bei der Bestimmung der einzelnen Xylol-Isomere wurden keine Gehalte quantifiziert.

Styrol wurde nur in einer Probe Sonnenblumenöl gefunden. Toluol konnte in 13 Proben bis maximal 18,0 µg/kg gemessen werden. Im Jahr 2006 war dies nur in drei Proben der Fall, jedoch mit einem höheren Maximalgehalt von 100 µg/kg.

Fazit

Sonnenblumenöl wies keine positiven Befunde an Benzol und Ethylbenzol auf. Xylol und Styrol waren nur in wenigen Proben quantifizierbar. Toluol war der aromatische Kohlenwasserstoff, der in Sonnenblumenöl am häufigsten quantifiziert wurde, mit Gehalten bis 18 µg/kg. Die BTEX-Befunde in Sonnenblumenöl bestätigten größtenteils die Ergebnisse aus dem Monitoring 2006, lediglich für Toluol wurden 2010 mehr quantifizierbare Gehalte festgestellt.

6.1.5 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Im Rahmen des Lebensmittel-Monitorings 2010 wurde Sonnenblumenöl auf die in der EU-Kontaminantenverordnung¹⁹ geregelte Leitsubstanz Benzo(a)pyren sowie auf die drei Verbindungen Chrysen, Benzo(a)anthracen und Benzo(b)fluoranthen als weitere Leitsubstanzen für die Gruppe der PAK untersucht (s. Tab. 6-11).

In Sonnenblumenöl wurde Benzo(a)pyren zu 25,0 % und die Summe der Gehalte an PAK-4 (Benzo(a)anthracen, Benzo(a)py-

ren, Benzo(b)fluoranthen und Chrysen) zu 63,1% quantitativ bestimmt. Chrysen wurde mit 53,6% am häufigsten quantifiziert, gefolgt von Benzo(b)fluoranthen, Benzo(a)anthracen und Benzo(a)pyren. Die Unterschiede im Anteil der quantifizierbaren Gehalte sprechen dafür, die Höchstgehaltregelungen in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 auf die vier PAK-Leitsubstanzen auszudehnen.

Die Mediane der vier PAK-Leitsubstanzen in Sonnenblumenöl bewegen sich mit 0,05 bis 0,15 µg/kg auf einem niedrigen Niveau. Das 90. Perzentil der vier PAK-Leitsubstanzen liegt mit 0,5 bis 1,07 µg/kg niedriger als bei der letzten Untersuchung im Jahr 2006.

In der derzeit geltenden Fassung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 ist für Benzo(a)pyren in Sonnenblumenöl ein Höchstgehalt von 2 µg/kg festgelegt. Der Höchstgehalt wurde lediglich in einer von 86 Proben überschritten.

Fazit

Die Belastung von Sonnenblumenöl mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ist als gering einzustufen. Lediglich bei einer von 86 im diesjährigen Monitoring untersuchten Proben Sonnenblumenöl war eine Höchstgehaltüberschreitung bezüglich Benzo(a)pyren zu verzeichnen.

Nach den vorliegenden Ergebnissen erscheint demnach eine routinemäßige Überwachung der PAK-Gehalte in Sonnenblumenöl als ausreichend.

Die Unterschiede im Anteil der quantifizierbaren Gehalte der betrachteten PAK-Einzelsubstanzen sprechen dafür, die Höchstgehaltregelungen in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 auf die vier PAK-Leitsubstanzen auszudehnen. Mit der Verabschiedung der Änderungsverordnung ist im Laufe des Jahres 2011 zu rechnen.

¹⁹Verordnung (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

Tab. 6-11 Ergebnisse der Untersuchungen von Sonnenblumenöl auf PAK.

PAK	Jahr	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median [µg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [µg/kg Angebotsform]	Maximum [µg/kg Angebotsform]
Benzo(a)anthracen	2010	84	28,6	0,050	0,500	2,20
	2006	55	41,8	0	0,630	2,13
Benzo(a)pyren	2010	84	25,0	0,050	0,500	2,60
	2006	66	30,3	0	0,670	2,40
Benzo(b)fluoranthen	2010	84	31,0	0,150	0,500	4,00
	2006	33	18,2	0	0,520	1,63
Chrysen	2010	84	53,6	0,150	1,07	3,20
	2006	55	40,0	0	1,10	3,09
Summe Benzo(a)anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen und Chrysen	2010	84	63,1	0,600	2,29	10,4

Nitromoschus- verbindung	Lebensmittel	Proben- zahl	Anteil Proben mit quanti- fizierten Gehal- ten [%]	Median [µg/kg Ange- botsform]	Maximum [µg/kg Ange- botsform]
Moschus-Keton	Milch	94	0		
	Sonnenblumenöl	46	2,2*	0	4,00
Moschus-Xylol	Milch	94	0		
	Sonnenblumenöl	46	0		

* Nur in einer Probe quantifiziert.

Tab. 6-12 Ergebnisse der Untersuchungen auf Nitromoschusverbindungen.

6.1.6 Nitromoschusverbindungen

Seit 1993, als die Wasch- und Reinigungsmittelindustrie auf die Produktion von Nitromoschusverbindungen und ihre Verwendung als synthetische Duftstoffe verzichtete, hat auch die Belastung von Gewässern und Fischen und anderen Lebensmitteln abgenommen. Das bestätigen auch die Ergebnisse aus dem Lebensmittel-Monitoring der vorangegangenen Jahre. Erstmals wurden in diesem Jahr Milch und Sonnenblumenöl auf Moschus-Keton und Moschus-Xylol untersucht. Die Ergebnisse sind in Tab. 6-12 dargestellt.

Die beiden Nitromoschusverbindungen Moschus-Keton und Moschus-Xylol waren im Jahr 2010 in Milch nicht quantifizierbar. In Sonnenblumenöl wurde Moschus-Xylol ebenfalls nicht in quantifizierbaren Mengen gefunden. Lediglich eine Probe Sonnenblumenöl wies einen quantifizierbaren Gehalt an Moschus-Keton auf.

Fazit

Die beiden Nitromoschusverbindungen Moschus-Keton und Moschus-Xylol wurden in Milch nicht gefunden. In Sonnenblumenöl wurde in einer Probe Moschus-Keton quantifiziert. Moschus-Xylol wurde nicht gefunden. Damit bestätigt die Untersuchung dieser Erzeugnisse die bereits in den vorangegangenen Monitoringuntersuchungen an anderen Lebensmitteln gewonnene Erkenntnis, dass die Kontamination von Lebensmitteln mit Nitromoschusverbindungen abgenommen hat.

6.1.7 Mykotoxine

6.1.7.1 Ochratoxin A

Die Untersuchung von Roggenkörnern auf die Kontamination mit Ochratoxin A (OTA) wird im Lebensmittel-Monitoring seit 1997 in regelmäßigen Abständen durchgeführt. Die Anzahl von Proben mit quantifizierten Gehalten hat in den letzten beiden Untersuchungsjahren, 2007 und 2010, gegenüber den Untersuchungen Ende der neunziger Jahre und 2004 von 24,7% im Jahr 2004 auf 3,8% im Jahr 2010 abgenommen. Damit einhergehend reduzierte sich der Gehalt an OTA in Roggenkörnern bezogen auf das 90. Perzentil von 0,620 µg/g¹ im Jahr 1997 auf 0,146 µg/g² im Jahr 2010. Diese Entwicklung ist insofern erklärbar, als dass die Bildung der Mykotoxine von

vielen Einflussfaktoren wie Ernte- und Lagerungsbedingungen abhängig ist. Ungünstige Bedingungen können zu einer Erhöhung der Anzahl kontaminierter Proben und des Gehalts an OTA führen. Darüber hinaus kann dies ein Hinweis darauf sein, dass Strategien zur Vermeidung der Bildung von OTA, z. B. bei der Getreidelagerung, erfolgreich umgesetzt werden. Die gemessenen Maximalgehalte sind dem dargestellten Trend zur Abnahme der Kontamination gegenläufig und zeigen, dass immer wieder punktuelle Kontaminationen mit sehr hohen Konzentrationen auftreten können.

Für OTA sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgesetzt. Für aus unverarbeitetem Getreide gewonnene Erzeugnisse, einschließlich verarbeitete Getreideerzeugnisse und zum unmittelbaren menschlichen Verzehr bestimmtes Getreide, ist der Höchstgehalt auf 3,0 µg/kg Frischgewicht festgesetzt. Dieser Höchstgehalt für OTA wurde im Jahr 2010 nur von einer Probe Roggenkörner mit Herkunft aus Deutschland überschritten. Die Ergebnisse sind in Tab. 6-13 dargestellt.

Fazit

Die Kontamination von Roggenkörnern mit Ochratoxin A (OTA) ist als gering einzuschätzen. Eine in regelmäßigen Abständen stattfindende wiederholte Untersuchung von Roggenkörnern auf eine Kontamination mit OTA wird für notwendig erachtet. Im Monitoringplan 2011–2015 ist eine Vielzahl von Lebensmitteln für Untersuchungen auf den Gehalt an OTA vorgesehen.

6.1.7.2 Deoxynivalenol

Untersuchungen von Roggenkörnern auf die Kontamination mit Deoxynivalenol (DON) werden im Lebensmittel-Monitoring seit 2004 in regelmäßigen Abständen durchgeführt. Die Anzahl von Proben mit quantifizierten Gehalten schwankte dabei zwischen 6,1% und 35,6%. Diese starken Schwankungen zeigen, dass unter ungünstigen Anbau-, Ernte- und Lagerungsbedingungen mehr und höher kontaminierte Proben auftreten können.

Für DON sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgesetzt. Für zum unmittelbaren menschlichen Verzehr bestimmtes Getreide, Getreidemehl und als Enderzeugnis für den unmittelbaren menschlichen Verzehr vermarktete Kleie und Keime beträgt der Höchstgehalt 750 µg/kg Frischgewicht.

¹⁺² Korrektur "kg" statt "g"

Tab. 6-13 Ergebnisse der Untersuchungen von Roggenkörnern auf Ochratoxin A.

Jahr	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]	Median [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]	90. Perzentil [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]	Maximum [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]
2010	130	3,8	0,330	0	0,146	38,4
2007	98	12,2	0,282	0	0,491	14,3
2004	97	24,7	0,160	0	0,610	1,74
1998	216	20,8	0,310	0	0,600	15,1
1997	231	19,9	0,210	0	0,620	8,70

Jahr	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]	Median [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]	90. Perzentil [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]	Maximum [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]
2010	135	35,6	30,0	0	96,6	341
2007	98	6,1	4,66	0	0	201
2004	96	29,2	38,5	0	110	653

Tab. 6-14 Ergebnisse der Untersuchungen von Roggenkörnern auf Deoxynivalenol (DON).

Der Höchstgehalt für DON in Höhe von 750 $\mu\text{g/kg}$ wurde im Jahr 2010 von keiner Probe überschritten. Die Ergebnisse sind in Tab. 6-14 zusammengefasst.

Die Ergebnisse des Lebensmittel-Monitorings 2010 zeigen im Vergleich zum Jahr 2007 eine deutlich höhere bzw. bezogen auf 2004 eine vergleichbare Kontaminationshäufigkeit.

Fazit

Roggenkörner sind im Vergleich zu den Vorjahren wieder tendenziell höher mit Deoxynivalenol (DON) kontaminiert. Im Monitoringplan 2011–2015 ist derzeit keine Untersuchung von Roggenkörnern auf eine Kontamination mit DON vorgesehen. Da Roggen als Grundlage für Brot und Backwaren in Deutschland ein Grundnahrungsmittel darstellt und auch in dem vorliegenden Lebensmittel-Monitoring etwa ein Drittel der geprüften Proben messbare Gehalte aufwiesen, wobei keine Überschreitungen der Höchstgehalte auftraten, sollte zukünftig DON bei der Auswahl an Substanzen, die im Lebensmittel-Monitoring untersucht werden, wieder berücksichtigt werden.

6.1.7.3 Zearalenon

Roggenkörner werden im Lebensmittel-Monitoring auf die Kontamination mit Zearalenon (ZEA) seit 2004 in regelmäßigen Abständen untersucht. Die Anzahl von Proben mit quantifizierten Gehalten schwankte über die Jahre betrachtet zwischen 1,0 % und 22,7 %. Diese Unterschiede spiegeln wider, dass die Bildung der Mykotoxine von vielen Einflussfaktoren wie Anbau-, Ernte- und Lagerungsbedingungen abhängig ist und dass ungünstige Bedingungen zu einer Erhöhung der Anzahl kontaminierter Proben sowie des Gehaltes an ZEA führen.

Für ZEA sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgesetzt. Für zum unmittelbaren menschlichen Verzehr bestimmtes Getreide, Getreidemehl und als Enderzeugnis für den unmittelbaren menschlichen Verzehr vermarktete Kleie und Keime ist der Höchstgehalt auf 75 $\mu\text{g/kg}$ Frischgewicht festgesetzt. Der Höchstgehalt wurde von allen im Jahr 2010 untersuchten Roggenkörnerproben eingehalten. Die Ergebnisse sind in Tab. 6-15 zusammengestellt.

Tab. 6-15 Ergebnisse der Untersuchungen von Roggenkörnern auf Zearalenon.

Jahr	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]	Median [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]	90. Perzentil [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]	Maximum [$\mu\text{g/kg}$ Angebotsform]
2010	135	6,7	0,854	0	2,00	27,6
2007	98	1,0*	0,120	0	0	11,8
2004	66	22,7	3,81	0	6,76	65,0

* Nur in einer Probe quantifiziert.

Fazit

Die Kontamination von Roggenkörnern mit Zearalenon (ZEA) ist gering. Der Monitoringplan 2011–2015 sieht derzeit keine Untersuchung von Roggenkörnern auf eine Kontamination mit ZEA vor. Die Untersuchung von Roggenkörnern auf ZEA sollte zukünftig vorrangig risikoorientiert erfolgen.

6.1.8 Nitrat

Im Monitoring 2010 wurden Kopfsalat, Kohlrabi, Spargel, Rote Bete/Rote Betesaft und Zucchini auf ihre Nitratgehalte untersucht (s. Tab. 6-16), davon Rote Bete/Rote Betesaft und Zucchini erstmalig im Rahmen des Monitorings.

Kopfsalat, Kohlrabi und Rote Bete sind bekannt für höhere Nitratgehalte. Zum Zwecke des Vergleichs mit früheren Ergebnissen wurden Kopfsalat, Kohlrabi und Spargel im Monitoring 2010 erneut auf Nitrat untersucht

Nitrat war bei Kopfsalat, Kohlrabi, Rote Bete und Zucchini in nahezu allen Proben quantitativ bestimmbar. Spargel wurde letztmalig im Monitoring 1998 untersucht. Der Anteil quantifizierbarer Gehalte stieg gegenüber 1998 von 54,6 auf 60,4 Prozent.

Bei Kohlrabi war gegenüber 1996 ein Anstieg der Mediane und des 90. Perzentils zu verzeichnen. Der Maximalwert lag 2010 bei 3.419 mg/kg.

Die mittleren Nitrat-Gehalte (Median) bei Spargel bewegen sich mit 24,0 mg/kg in der gleichen Höhe verglichen mit den Untersuchungen aus dem Jahr 1998. Im 90. Perzentil und

im Maximum ist ein Rückgang gegenüber der letzten Untersuchung zu verzeichnen. Der Maximalwert lag 2010 bei 80 mg/kg.

Die erstmalig im Monitoring untersuchten Rote Bete bzw. Rote Betesaft sowie Zucchini können aufgrund ihrer Nitratgehalte einen wesentlichen Beitrag zur Nitrataufnahme leisten. Eine Wiederholung der Untersuchungen zu Vergleichszwecken im Rahmen des Monitorings der folgenden Jahre erscheint daher angezeigt.

Bei der Beurteilung von Nitrat-Befunden in Kopfsalat sind jahreszeitliche Schwankungen sowie die Anbauart (Freiland- bzw. Unterglas-/Folienanbau) zu berücksichtigen. In Tab. 6-17 sind die Ergebnisse nach Jahreszeiten aufgeschlüsselt. Die Gehalte der im Erntezeitraum 01. Oktober bis 31. März untersuchten Proben lagen erwartungsgemäß deutlich über den Messergebnissen aus dem Erntezeitraum 01. April bis 31. Oktober.

Die meisten Höchstgehaltüberschreitungen (n = 27) waren bei Kopfsalat im Freilandanbau aus dem Erntezeitraum 01. April bis 30. September wegen des deutlich geringeren Höchstgehaltes zu verzeichnen (Tab. 6-18). Bei Freilandproben aus dem Erntezeitraum 01. Oktober bis 31. März war bei vier Proben der Höchstgehalt überschritten. Die Höchstgehaltregelungen zu Nitrat in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 werden derzeit auf EU-Ebene überarbeitet.

Fazit

Die Nitratgehalte in Kopfsalat sind im Vergleich zu den Untersuchungen früherer Jahre nicht zurückgegangen. Die Empfehlung, geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Gehalte

Tab. 6-16 Ergebnisse der Untersuchungen zu Nitrat.

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Kopfsalat	184	100	2.131	2.004	3.642	5.095
Kohlrabi	192	99,5	1.426	1.414	2.047	3.419
Spargel	207	60,4	25,7	24,0	44,0	80,0
Rote Bete	133	99,2	1.336	1.102	2.973	4.580
Rote Betesaft	44	100	704	609	1.304	1.888
Zucchini	192	98,4	625	632	1.049	1.459

Tab. 6-17 Ergebnisse zu Nitrat in Kopfsalat nach Jahreszeit.

Jahreszeit	Anbaubedingungen	Probenzahl	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	90. Perzentil [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Ernte vom 1. Oktober bis 31. März	unter Glas/Folie	8	3.372	3.685	0	4.256
	im Freiland	68	2.504	2.618	3.826	5.095
Ernte vom 1. April bis 30. September	unter Glas/Folie	3	2.205	1.970	0	3.396
	im Freiland	105	1.793	1.603	3.113	3.800

Tab. 6-18 Überschreitung des Höchstgehalts von Nitrat in Kopfsalat nach Jahreszeit.

Jahreszeit	Anbaubedingungen	HG* [mg/kg]	> HG* (Herkunft)
Ernte vom 1. Oktober bis 31. März	unter Glas/Folie	4.500	–
	im Freiland	4.000	4 (3× Deutschland, 1× Italien)
Ernte vom 1. April bis 30. September	unter Glas/Folie	3.500	–
	im Freiland	2.500	27 (9× Deutschland, 12× Belgien, 2× Niederlande, 1× Südafrika, 3× unbekannt)

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

einzuweisen, bleibt damit bestehen. Kohlrabi, Rote Bete/Rote Betesaft sowie Zucchini weisen vergleichsweise hohe Gehalte auf, die Anlass dafür geben sollten, diese Erzeugnisse weiterhin im Monitoring zu beobachten. Die Nitratgehalte von Spargel bewegen sich im Vergleich zur letztmaligen Untersuchung auf gleich niedrigem Niveau.

6.1.9 Elemente

6.1.9.1 Blei

Von den zwölf Lebensmitteln, die im Jahr 2010 bezüglich ihres Bleigehaltes analysiert wurden, liegen Ergebnisse aus früheren Monitoringuntersuchungen nur zu Kohlrabi, Spargel, Pflaumen und Rhabarber vor.

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2010 ist in Tab. 6-19 wiedergegeben.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte bei den auf Blei untersuchten Monitoring-Proben bewegt sich zwischen 6,3 % (Kohlrabi) und 65,8 % (Rhabarber).

Unter den in diesem Jahr betrachteten Lebensmitteln tierischer Herkunft wies Rehfleisch im Median und im Maximum höhere Gehalte auf als Milch und Schweinefleisch. Der Maximalwert von 8,4 mg/kg bei Rehfleisch 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“²⁰ die Erarbeitung von Verzehrsempfehlungen für Schwangere/Stillende und Kleinkinder vorgeschlagen.

Bei Rhabarber ist gegenüber der letzten Untersuchung im Jahr 1999 ein leichter Rückgang im Maximalwert festzustellen.

²⁰Veröffentlicht auf der Internetseite des BfR unter <http://www.bfr.bund.de>

Tab. 6-19 Ergebnisse der Blei-Untersuchungen.

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Milch	94	39,4	0,006	0,004	0,024
Reh (Fleisch)	80	37,5	0,177	0,009	8,40
Schwein (Fleisch)	87	9,2	0,007	0,003	0,032
Sonnenblumenöl	49	57,1	0,027	0,020	0,098
Kohlrabi	192	6,3	0,010	0,006	0,110
Spargel	207	14,5	0,009	0,006	0,086
Rote Bete	136	41,9	0,014	0,009	0,110
Rote Betesaft	45	53,3	0,011	0,006	0,041
Zucchini	195	24,1	0,009	0,006	0,088
Himbeere	159	28,3	0,012	0,006	0,100
Pflaume	196	10,7	0,008	0,005	0,140
Kiwi	207	16,4	0,009	0,005	0,082
Rhabarber	199	65,8	0,016	0,011	0,155

Tab. 6-20 Überschreitung der Höchstgehalte von Blei.

Lebensmittel	HG* [mg/kg Angebotsform]	> HG* (Herkunft)
Milch	0,02	2 (Deutschland)
Rote Bete	0,1	1 (Deutschland)
Pflaume	0,1	1 (Deutschland)
Rhabarber	0,1	1 (Deutschland)

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

Bei Kohlrabi, der zum letzten Mal 1996 auf Blei untersucht wurde, war im Median ein leichter Rückgang der Gehalte zu verzeichnen.

Eine deutliche Reduktion der Gehalte im Median wiesen Spargel und Pflaumen auf, beide Lebensmittel wurden letztmalig 1998 untersucht.

Die Bleigehalte der erstmalig 2010 auf Blei untersuchten Lebensmittel Rote Bete, Zucchini, Himbeere und Kiwi zeigten keine Auffälligkeiten gegenüber vergleichbaren Lebensmittelkategorien und bewegten sich insgesamt auf niedrigem Niveau.

In der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 sind Blei-Höchstgehalte für einige Lebensmittel festgelegt, die dieses Jahr im Monitoring untersucht wurden (Tab. 6-20). Bei dem aus Gründen des vorbeugenden Verbraucherschutzes sehr niedrig angesetzten Höchstgehalt für Milch traten zwei Höchstgehaltüberschreitungen auf. Jeweils eine Höchstgehaltüberschreitung war bei Roter Bete, Pflaume und Rhabarber zu verzeichnen.

Fazit

Unter den im Jahr 2010 betrachteten Lebensmitteln tierischer Herkunft wies Rehfleisch im Median und im Maximum höhere Gehalte auf als Milch und Schweinefleisch. Der Maximalwert von 8,4 mg/kg bei Rehfleisch 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.

Die Entwicklung der Bleigehalte bei Rhabarber sollte, auch vor dem Hintergrund der geplanten Höchstgehaltrevision in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006, weiter beobachtet werden.

Eine deutliche Reduktion der Gehalte im Median wiesen Spargel und Pflaumen auf, beide Lebensmittel wurden letztmalig 1998 untersucht.

Die Bleigehalte der erstmalig im Jahr 2010 auf Blei untersuchten Lebensmittel Rote Bete, Zucchini, Himbeere und Kiwi zeigten keine Auffälligkeiten gegenüber vergleichbaren Lebensmittelkategorien und bewegten sich insgesamt auf niedrigem Niveau.

6.1.9.2 Cadmium

Cadmium wird seit vielen Jahren regelmäßig in verschiedenen Warengruppen innerhalb des Lebensmittel-Monitorings untersucht. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der im Jahr 2010 bezüglich ihres Cadmiumgehaltes analysierten Lebensmittel ist in Tab. 6-21 wiedergegeben. Analog zu Blei liegen Ergebnisse aus früheren Monitoringuntersuchungen nur zu Kohlrabi, Spargel, Pflaumen und Rhabarber vor.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte bei den auf Cadmium

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Milch	94	2,1	0,003*	0,002*	0,001
Reh (Fleisch)	80	21,3	0,004	0,003	0,015
Schwein (Fleisch)	87	4,6	0,004	0,003	0,010
Sonnenblumenöl	49	30,6	0,004	0,005*	0,004
Kohlrabi	192	45,3	0,004	0,003	0,011
Spargel	207	47,3	0,005	0,004	0,059
Rote Bete	136	86,0	0,021	0,015	0,232
Rote Betesaft	45	75,6	0,007	0,006	0,017
Zucchini	195	35,9	0,003	0,002	0,006
Himbeere	159	56,0	0,007	0,004	0,049
Pflaume	196	7,1	0,004	0,002	0,007
Kiwi	207	2,4	0,002	0,002	0,045
Rhabarber	199	76,9	0,009	0,007	0,077

Tab. 6-21 Ergebnisse der Cadmium-Untersuchungen.

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

untersuchten Monitoring-Proben bewegt sich zwischen 2,4% (Kiwi) und 86,0% (Rote Bete).

Die im Jahr 2010 untersuchten Lebensmittel tierischer Herkunft, Milch, Reh- und Schweinefleisch, sind nur gering mit Cadmium kontaminiert.

Bei Kohlrabi, Spargel und Pflaumen, die letztmalig 1996 bzw. 1998 auf Cadmium untersucht wurden, liegen die Gehalte im Median, verglichen mit den damaligen Untersuchungsergebnissen, auf gleich niedrigem Niveau. Bei Rhabarber sind die Gehalte im Median gegenüber 1999 auf gleicher Höhe, während im Maximum ein leichter Rückgang zu verzeichnen war.

Rote Bete wiesen von allen im Jahr 2010 untersuchten Lebensmitteln die höchsten Cadmium-Gehalte auf. Der Maximalwert betrug 0,23 mg/kg. Der Befund lässt sich durch die bodengebundene Anbauweise dieser Gemüseart erklären. Cadmium wird in der Regel über cadmiumbelastete Böden in Wurzel- und Knollengemüse eingetragen. Die Cadmium-Anreicherung in Roter Bete ist allerdings wesentlich geringer im Vergleich zum 2008 untersuchten Knollensellerie, der ebenfalls ein Wurzelgemüse darstellt. In einer Probe Roter Bete unbekannter Herkunft war der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegte Höchstgehalt überschritten.

Die Cadmiumbelastung der erstmalig im Jahr 2010 untersuchten Lebensmittel Sonnenblumenöl, Zucchini, Himbeeren und Kiwifrüchte ist als gering einzustufen.

Fazit

Die im Jahr 2010 untersuchten Lebensmittel tierischer Herkunft (Milch, Reh- und Schweinefleisch) sind nur gering mit Cadmium kontaminiert.

Bei Kohlrabi, Spargel, Pflaumen und Rhabarber liegen die Cadmium-Gehalte auf gleich niedrigem Niveau, wie die Befunde aus vorangegangenen Jahren. Die Belastung der erstmalig 2010 untersuchten Lebensmittel Sonnenblumenöl, Zucchini, Himbeeren und Kiwifrüchte ist ebenfalls als gering einzustufen.

Rote Bete weist eine für Wurzelgemüse charakteristische Cadmium-Anreicherung auf. Die Entwicklung der Cadmiumgehalte bei dieser Gemüseart sollte im Rahmen späterer Monitoringuntersuchungen beobachtet werden.

6.1.9.3 Quecksilber

Grundsätzlich sollten die Quecksilbergehalte 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.

Für die im Jahr 2010 auf Quecksilber analysierten Lebensmittel gibt es keine Ergebnisse aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen.

Tab. 6-22 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der auf Quecksilber untersuchten Lebensmittel.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte bei den auf Quecksilber untersuchten Monitoring-Proben bewegt sich zwischen 3,1% (Spargel) und 14,4% (Zucchini).

Milch, Reh- und Schweinefleisch sind nur gering mit Quecksilber belastet. Die Überschreitung des in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 festgelegten Höchstgehalts in drei Schweinefleischproben deutscher Herkunft deutet auf eine punktuelle Belastung hin (Tab. 6-23).

Die Gehalte der erstmalig auf Quecksilber untersuchten pflanzlichen Lebensmittel Spargel, Zucchini und Rote Bete sind als gering einzustufen. Der Höchstgehalt für Rote Bete in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 war lediglich in einer Probe aus den Niederlanden überschritten.

Fazit

Für die im Jahr 2010 auf Quecksilber untersuchten Lebensmittel sind keine vergleichbaren Ergebnisse aus dem Monitoring vorangegangener Jahre verfügbar.

Milch, Reh- und Schweinefleisch sind nur gering mit Quecksilber belastet. Die Überschreitung des in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 festgelegten Höchstgehalts in drei Schweinefleischproben deutscher Herkunft deutet auf eine punktuelle Belastung hin.

Die Gehalte der erstmalig auf Quecksilber untersuchten pflanzlichen Lebensmittel Spargel, Zucchini und Rote Bete sind als gering einzustufen. Der Höchstgehalt für Rote Bete in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 war lediglich in einer Probe aus den Niederlanden überschritten.

Tab. 6-22 Ergebnisse der Untersuchungen zu Quecksilber.

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Milch	94	5,3	0,003	0,003	0,007
Reh (Fleisch)	89	12,4	0,003	0,003	0,010
Schwein (Fleisch)	87	8,0	0,004	0,003	0,028
Spargel	131	3,1	0,002	0,002	0,010
Rote Bete	118	14,4	0,003	0,002	0,023
Rote Betesaft	35	5,7	0,003*	0,003*	0,002
Zucchini	134	14,2	0,002	0,002	0,010

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

Tab. 6-23 Überschreitung der Höchstgehalte von Quecksilber.

Lebensmittel	HG* [mg/kg]	> HG* (Herkunft)
Schwein (Fleisch)	0,01	3 (Deutschland)
Rote Bete	0,01	1 (Niederlande)

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

6.1.9.4 Kupfer

Kupfer ist seit vielen Jahren Untersuchungsparameter im Lebensmittel-Monitoring und wurde auch im Jahr 2010 wieder in zahlreichen Lebensmitteln bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tab. 6-24 zusammengefasst. Aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen liegen Daten nur zu Spargel, Pflaumen und Rhabarber vor.

Kupfer war in nahezu allen Proben, die im Monitoring 2010 untersucht wurden, quantitativ bestimmbar. Der Anteil von Proben mit quantitativ bestimmbar gehalten bewegt sich zwischen 18,1% (Milch) und 100% (Rote Bete).

Bei den untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft lagen die Mediane der Kupfer-Gehalte zwischen 0,080 mg/kg (Milch) und 1,5 mg/kg (Rehfleisch).

Bei den Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft lagen die Gehalte im Median zwischen 0,134 mg/kg (Sonnenblumenöl) und 1,48 mg/kg (Kiwi).

Die Kupfergehalte von Spargel und Pflaumen lagen im Median niedriger als bei den letzten Untersuchungen im Jahr 1998. Bei Rhabarber lagen die Gehalte ungefähr auf dem Niveau der Untersuchungen aus dem Jahr 1999.

Höchstgehaltüberschreitungen bei Kupfer gegenüber der

Verordnung (EG) Nr. 396/2005 waren für die im Jahr 2010 vom Monitoring erfassten Lebensmittel nicht zu verzeichnen.

Fazit

Bei den untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft lagen die Mediane der Kupfergehalte zwischen 0,080 mg/kg (Milch) und 1,5 mg/kg (Rehfleisch). Bei den Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft lagen die Gehalte im Median zwischen 0,134 mg/kg (Sonnenblumenöl) und 1,48 mg/kg (Kiwi). Höchstgehaltüberschreitungen waren für die im Jahr 2010 vom Monitoring erfassten Lebensmittel nicht zu verzeichnen.

6.1.9.5 Aluminium

Alle neun Lebensmittel, die im Jahr 2010 auf Aluminium analysiert wurden, sind im Rahmen des Monitorings erstmalig auf dieses Element untersucht worden. Die Untersuchungsergebnisse sind in Tab. 6-25 zusammengefasst.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte der auf Aluminium untersuchten Proben bewegt sich zwischen 45,9% (Milch) und 91,7% (Rhabarber).

Die mittleren Gehalte (Mediane) lagen zwischen 0,2 mg/kg bei Milch und 0,87 mg/kg bei Rhabarber. Bei Kohlrabi, Zucchini und Pflaume lagen die Gehalte im Median unter 0,3 mg/kg. Die Mediane von Kiwi, Rote Bete, Spargel und Himbeere lagen im Bereich zwischen 0,3 mg/kg und 0,7 mg/kg.

Bei Rote Bete lag der Maximalwert mit 39,1 mg/kg über den übrigen im Monitoring 2010 auf Aluminium untersuchten Lebensmitteln. Bei Rote Bete, Rhabarber, Spargel und Himbeere 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.

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Milch	94	18,1	0,125	0,080	0,244
Reh (Fleisch)	82	90,2	1,61	1,50	3,10
Schwein (Fleisch)	80	90,0	0,692	0,660	1,82
Sonnenblumenöl	49	55,1	0,232	0,134	2,40
Kohlrabi	192	70,3	0,266	0,250	0,840
Spargel	207	97,6	0,771	0,760	1,70
Rote Bete	146	100	0,838	0,820	1,60
Rote Betesaft	45	95,6	0,227	0,190	0,820
Zucchini	195	96,4	0,639	0,590	2,20
Himbeere	159	96,9	0,708	0,670	2,20
Pflaume	197	93,4	0,612	0,600	1,50
Kiwi	207	99,5	1,54	1,48	3,83
Rhabarber	199	93,5	0,324	0,250	1,50

Tab. 6-24 Ergebnisse der Untersuchungen zu Kupfer.

Tab. 6-25 Ergebnisse der Aluminium-Untersuchungen.

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Milch	85	45,9	0,279	0,200	0,620
Kohlrabi	146	50,7	0,439	0,250	6,00
Spargel	177	88,7	1,01	0,700	6,70
Rote Bete	146	63,0	1,33	0,365	39,1
Rote Betesaft	45	75,6	0,411	0,328	1,10
Zucchini	161	58,4	0,364	0,220	1,30
Himbeere	159	84,3	1,01	0,704	9,68
Pflaume	170	49,4	0,331	0,250	1,42
Kiwi	163	68,7	1,10	0,410	11,2
Rhabarber	193	91,7	1,14	0,871	7,64

Fazit

Für die in diesem Jahr auf Aluminium untersuchten Lebensmittel liegen keine Ergebnisse aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen als Vergleichsmöglichkeit vor. Die mittleren Aluminium-Gehalte (Mediane) lagen zwischen 0,2 mg/kg bei Milch und 0,87 mg/kg bei Rhabarber.

Bei Rote Bete, Rhabarber, Spargel und Himbeere 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.

Tab. 6-26 Ergebnisse der Arsen-Untersuchungen.

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Milch	94	16,0	0,014*	0,010*	0,002
Reh (Fleisch)	80	7,5	0,016	0,010	0,085
Schwein (Fleisch)	87	1,1**	0,021	0,020	0,117
Sonnenblumenöl	49	30,6	0,019*	0,030*	0,006
Kohlrabi	191	1,0	0,007*	0,005*	0,004
Spargel	207	2,4	0,006	0,005	0,014
Rote Bete	136	8,8	0,006	0,005	0,016
Rote Betesaft	45	2,2**	0,006	0,005	0,010
Zucchini	195	3,1	0,006*	0,005*	0,002
Himbeere	159	10,7	0,007	0,005	0,017
Pflaume	196	0			
Kiwi	207	3,9	0,008	0,007	0,030
Rhabarber	199	13,1	0,016	0,005	1,33

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

** Nur in einer Probe quantifiziert.

6.1.9.6 Arsen

Im Jahr 2010 wurden zwölf Lebensmittel tierischen und pflanzlichen Ursprungs auf Gesamt-Arsen untersucht, dabei mit Ausnahme von Rhabarber (auch im Lebensmittel-Monitoring 1999) alle anderen erstmals im Rahmen des Monitorings. Die Ergebnisse sind in Tab. 6-26 dargestellt.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte der auf Gesamt-Arsen untersuchten Proben bewegt sich zwischen 1,0% (Milch) und 30,6% (Sonnenblumenöl).

Die Mediane lagen bei Milch, Reh- und Schweinefleisch zwischen 0,01 mg/kg und 0,02 mg/kg und damit auf einem niedrigen Niveau.

Die meisten der im Rahmen des diesjährigen Monitorings untersuchten pflanzlichen Lebensmittel lagen mit ihrem Median bei 0,005 mg/kg oder darunter und damit auf einem sehr niedrigen Niveau. Lediglich Kiwi und Pflaume lagen im Median (0,007 mg/kg) leicht über den anderen pflanzlichen Lebensmitteln.

Rhabarber wurde letztmalig 1999 auf Arsen untersucht. Gegenüber der letzten Untersuchung war im Median ein deutlicher Rückgang der Gehalte feststellbar. Auffällig war der Maximalwert von 1,33 mg/kg in einer Probe Rhabarber.

Fazit

Mit Ausnahme von Rhabarber wurden alle Lebensmittel aus dem Monitoring 2010 erstmalig auf Arsen untersucht. Bei Rhabarber war gegenüber der letzten Untersuchung ein deutlicher Rückgang der Gehalte feststellbar.

Die Mediane lagen bei Milch, Reh- und Schweinefleisch zwischen 0,01 mg/kg und 0,02 mg/kg und damit auf einem niedrigen Niveau.

Die meisten der im Rahmen des diesjährigen Monitorings untersuchten pflanzlichen Lebensmittel lagen mit ihren Medianen kleiner oder gleich 0,005 mg/kg auf einem sehr niedrigen Niveau. Lediglich Kiwi und Pflaume lagen im Median leicht über den anderen pflanzlichen Lebensmitteln.

Im Sachverständigenausschuss Industrie- und Umweltkontaminanten wird seit 2010 über die Einführung von Höchstgehalten bezüglich Gesamt-/Anorganisches Arsen für einige Lebensmittelkategorien diskutiert. Die Daten aus dem Monitoring können als eine Entscheidungsgrundlage für die Beratungen auf europäischer Ebene dienen.

6.1.9.7 Nickel

Zur Verbesserung der Datenlage zu Nickel wurden im Monitoring 2010 Sonnenblumenöl, Kohlrabi und Spargel erstmalig auf dieses Schwermetall untersucht. Die Ergebnisse sind in Tab. 6-27 zusammengestellt.

Der Anteil quantifizierbarer Gehalte der auf Nickel untersuchten Proben bewegt sich zwischen 40 % (Kohlrabi) und 83 % (Spargel). Der Median von Kohlrabi lag mit 0,025 mg/kg auf einem sehr niedrigen Niveau, Spargel lag mit einem Median von 0,08 mg/kg leicht darüber. Die Befunde geben keinen Anlass,

über die Routineüberwachung hinaus weiterführende Untersuchungen anzustellen.

Fazit

Sonnenblumenöl, Kohlrabi und Spargel wurden im diesjährigen Monitoring zum ersten Mal auf Nickel untersucht. Die Belastung dieser drei Lebensmittel mit Nickel ist als gering einzustufen. Die Befunde geben keinen Anlass, über die Routineüberwachung hinaus weiterführende Untersuchungen anzustellen.

6.2

Bedarfsgegenstände

6.2.1 Elemente

Es wird davon ausgegangen, dass insbesondere Kinder unter 36 Monaten pro Tag etwa 8 mg abschabbares Spielzeugmaterial, ca. 100 mg staubförmiges bzw. trockenes und 400 mg an flüssigem Spielzeugmaterial verschlucken können²¹. Farbige abkratzbare Materialien (z. B. Lackierungen, Überzüge aus Polymeren, Druckfarben), staubige und trockene Materialien (z. B. Malkreiden) oder pastöse Materialien (z. B. Modelliermassen, Fingermalfarben) können schwermetallhaltige Farbpigmente enthalten. Bestimmt werden die Schwermetalllässigkeiten unter Gebrauchsbedingungen entsprechend den Vorgaben der DIN EN 71-3²², 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 2010 stand die Ermittlung der Freisetzung (Lässigkeit) von Halb- und Schwermetallen aus den Farbüberzügen (Lacken) ausgewählter Spielwaren im Mittelpunkt der ersten Untersuchungen von Bedarfsgegenständen im Rahmen des Monitorings. Diese Untersuchungen sind Teil eines mehrjährigen Programms, das in den nächsten Jahren mit anderen Erzeugnisgruppen fortgesetzt wird. Vorrangig wurde die Lässigkeit von Blei und Cadmium sowie optional von Antimon, Arsen, Barium, Chrom, Nickel, Quecksilber und Selen be-

²¹Chemicals in Toys – A general methodology for assessment of chemical safety of toys with a focus on elements. RIVM report 320003001/2008, Seite 8

²²Sicherheit von Spielzeug, Teil 3: Migration bestimmter Elemente, Deutsche Fassung EN 71-3

Lebensmittel	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg Angebotsform]	Median [mg/kg Angebotsform]	Maximum [mg/kg Angebotsform]
Sonnenblumenöl	49	40,8	0,064*	0,100*	0,027
Kohlrabi	130	40,0	0,045	0,025	0,590
Spargel	142	83,1	0,125	0,081	0,570

Tab. 6-27 Ergebnisse der Nickel-Untersuchungen.

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

stimmt. Die Probenzahlen für Antimon, Arsen, Barium, Chrom, Nickel, Quecksilber und Selen sind daher niedriger als für Blei und Cadmium. Bei Kinderspielzeug sollten je Produkt ein bis vier Farben als Teilproben untersucht werden. Als vorrangig auszuwählende Farben wurden gelb, orange, rot und grün festgelegt. Die Unterschiede in den Farben sind tabellarisch nur für Blei und Cadmium dargestellt.

Die Proben, die im Rahmen des Bundesweiten Überwachungsplans (BÜp) für das Programm „Borsäure in Spielzeugzubereitungen“ im Jahr 2010 erhoben wurden, wurden zusätzlich auf ihre Schwermetalllässigkeit untersucht. Die Ergebnisse für die Erzeugnisgruppen Fingerfarben, Knete und Wabbelmasse sind Bestandteil dieses Berichts.

Die in der DIN EN 71-3 festgelegten Migrationsgrenzwerte werden mit Ausnahme von Barium für die untersuchten Ele-

mente nur in Einzelfällen überschritten. Sie sind daher bei guter Herstellungspraxis einhaltbar. Für zwei Drittel der Proben liegen Angaben zur Farbe vor. Eine besondere Belastung bei einzelnen Farben ist nicht erkennbar. Die Einzeldaten sind für Blei und Cadmium in den Tabellen 6-28 bzw. 6-29 dargestellt. Sie sind für die anderen Elemente wegen des geringen Probenumfangs nicht aufgelistet. Die Grenzwerte werden, soweit vorhanden, in zwölf Proben (2,3 %) überschritten. Extrem hohe Maximalwerte sind aber als Einzelergebnisse zu betrachten, ein Trend bezüglich der Herkunft ist nicht erkennbar. Die Proben mit Grenzwertüberschreitungen wurden beanstandet.

Die Ergebnisse sind in den Tabellen 6-28 bis 6-36 nach Elementen differenziert dargestellt.

6.2.1.1 Blei

Tab. 6-28 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Blei aus den Farbüberzügen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]
Modellspielzeug	323	34,7	26,9	0,800	3,00	4.210	90
Keine Angaben	198	36,4	42,9	0,770	3,00	4.210	90
Gelb	39	33,3	1,36	1,00	4,00	9,10	90
Grün	29	41,4	2,16	1,00	6,00	14,9	90
Orange	15	13,3	0,591*	0,474	1,55*	0,474	90
Rot	42	31,0	1,99	0,881	6,38	23,2	90
Rassel/Greifling, Bauklötzspiel	473	34,9	25,5	1,50	2,00	11.344	90
Keine Angaben	124	37,9	0,848	0,500	1,70	5,66	90
Gelb	90	35,6	127	1,55	2,45	11.344	90
Grün	100	32,0	1,92	1,55	2,27	58,0	90
Orange	45	40,0	2,44	1,55	5,12	21,1	90
Rot	114	31,6	1,50	1,55	2,85	15,3	90
Steckspiel	102	44,1	2,08	1,55	4,14	21,5	90
Keine Angaben	16	12,5	1,31*	1,70*	1,70*	0,312	90
Gelb	24	45,8	2,13	1,55	5,50	10,0	90
Grün	26	53,8	2,43	1,55	7,22	12,8	90
Orange	15	46,7	1,33	1,50	3,00	3,00	90
Rot	21	52,4	2,73	1,55	4,20	21,5	90

Fortsetzung Tab. 6-28

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]
Ziehfigur (und sonstige Holztiere)	129	28,7	0,896	0,490	1,70	4,90	90
Keine Angaben	30	16,7	0,843*	0,460	1,70*	0,670	90
Gelb	20	50,0	1,30	0,900	2,00	2,00	90
Grün	21	47,6	1,22	1,10	2,00	4,90	90
Orange	6	50,0	1,40	1,31	0	3,00	90
Rot	19	42,1	1,12	1,00	2,10	4,00	90
Holzbaukasten, Kaufmannsladenzubehör	159	14,5	11,3*	0,250	1,55	1.695	90
Keine Angaben	48	31,3	0,943	0,660	1,70	4,00	90
Gelb	11	18,2	155	1,00	1.356	1.695	90
Grün	14	0					90
Orange	6	16,7	0,675	0,500	0	1,00	90
Rot	16	0					90
Fingermalfarben	11	90,9	1,67	1,70	2,50	3,00	90
Knete	11	63,6	0,993	0,800	2,10	2,50	90
Wabbelmasse	38	50,0	0,573	0,155	1,73	2,60	90

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

6.2.1.2 Cadmium

Tab. 6-29 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Cadmium aus den Farbüberzügen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]
Modellspielzeug	323	15,8	0,310	0,250	0,700	1,40	75
Keine Angaben	198	22,2	0,230*	0,100*	0,500*	0,098	75
Gelb	39	5,1	0,435	0,400	1,00	1,18	75
Grün	29	6,9	0,551	0,500	1,00	1,40	75
Orange	15	6,7	0,336*	0,300	0,820*	0,300	75
Rot	42	4,8	0,393	0,400	0,910	1,30	75
Rassel/Greifling, Bauklotzspiel	472	8,7	0,461	0,450	0,700	5,80	75
Keine Angaben	124	21,8	0,228*	0,250*	0,500*	0,060	75
Gelb	89	3,4	0,575	0,500	0,700	1,06	75
Grün	100	6,0	0,504	0,500	0,700	4,80	75
Orange	45	4,4	0,638	0,700	1,20	3,00	75
Rot	114	2,6	0,5173	0,500	0,700	5,80	75

Fortsetzung Tab. 6-29

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]
Steckspiel	102	3,9	0,393*	0,450*	0,700*	0,053	75
Ziehfigur (und sonstige Holztiere)	129	7,0	0,349	0,100	0,700	1,30	75
Keine Angaben	30	23,3	0,211*	0,100*	0,700*	0,067	75
Gelb	20	5,0	0,760*	0,150	1,87*	0,200	75
Grün	21	4,8	0,478	0,400	1,24	1,30	75
Orange	6	0					75
Rot	19	0					75
Holzbaukasten, Kaufmannsladenzubehör	159	9,4	0,227	0,100	0,500*	0,360	75
Fingermalfarben	11	0					75
Knete	11	0					75
Wabbelmasse	38	34,2	0,037	0,015	0,038	0,600	75

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

6.2.1.3 Quecksilber

Tab. 6-30 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Quecksilber aus den Farbüberzügen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]
Modellspielzeug	103	6,8	0,116	0,013	0,250	0,700	60
Rassel/Greifling, Bauklötzspiel	297	6,1	0,468*	0,050*	0,400*	0,041	60
Steckspiel	37	0					60
Ziehfigur (und sonstige Holztiere)	41	0					60
Holzbaukasten, Kaufmannsladenzubehör	39	7,8	0,011	0,013	0,013	0,016	60
Fingermalfarben	11	0					60
Knete	11	0					60
Wabbelmasse	25	4,0	0,426	0,400	0,400	3,800	60

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

6.2.1.4 Arsen

Tab. 6-31 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Arsen aus den Farbüberzügen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]
Modellspielzeug	196	8,2	1,64	0,585	4,00	7,12	25
Rassel/Greifling, Bauklotzspiel	388	13,7	1,54	1,00	5,00*	1,54	25
Steckspiel	72	6,9	2,45	2,00	5,00	9,00	25
Ziehfigur (und sonstige Holztiere)	97	8,2	1,08	0,225	4,00*	3,00	25
Holzbaukasten, Kaufmannsladenzubehör	123	10,6	0,699	0,225	2,50	7,58	25
Fingermalfarben	11	0					25
Knete	11	0					25
Wabbelmasse	25	28,0	0,512	0,425	0,632	2,50	25

* Zur Erläuterung, warum das 90. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegt, s. im Glossar unter „Perzentil“ und „Statistische Konvention“.

6.2.1.5 Antimon

Tab. 6-32 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Antimon aus den Farbüberzügen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]
Modellspielzeug	132	3,8	1,84	0,425	7,50	13,2	60
Rassel/Greifling, Bauklotzspiel	297	5,7	0,899*	0,425	1,25*	0,800	60
Steckspiel	37	0					60
Ziehfigur (und sonstige Holztiere)	74	1,4	0,316	0,425*	0,425*	0,320	60
Holzbaukasten, Kaufmannsladenzubehör	103	6,8	0,352	0,425	0,425	0,440	60
Fingermalfarben	11	9,1	0,223	0,175	0,175	0,700	60
Knete	11	9,1	0,195	0,175	0,175	0,400	60
Wabbelmasse	25	12,0	0,184	0,175	0,175	1,00	60

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

6.2.1.6 Barium

Tab. 6-33 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Barium aus den Farbüberzügen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]
Modellspielzeug	192	64,1	87,9	3,88	345	1.316	1.000
Rassel/Greifling, Bauklotzspiel	365	83,3	78,7	16,6	257	1.689	1.000
Steckspiel	63	85,7	106	35,0	274	1.203	1.000
Ziehfigur (und sonstige Holztiere)	99	56,6	125	7,70	335	1.731	1.000
Holzbaukasten, Kaufmannsladenzubehör	133	33,8	49,9	0,200	173	800	1.000
Fingermalfarben	4	100	8,40	6,80	14,0	16,4	1.000
Knete	6	100	55,7	7,95	156	184	1.000
Wabbelmasse	15	100	2,39	2,00	3,90	7,40	1.000

6.2.1.7 Chrom

Tab. 6-34 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Chrom aus den Farbüberzügen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]
Modellspielzeug	196	38,3	10,38	1,00	4,59	797	60
Rassel/Greifling, Bauklotzspiel	388	30,4	1,97	1,25	5,00	21,0	60
Steckspiel	72	41,7	2,997	2,50	5,14	15,2	60
Ziehfigur (und sonstige Holztiere)	97	38,1	1,69	0,330	4,60	10,0	60
Holzbaukasten, Kaufmannsladenzubehör	123	25,5	0,557	0,150	1,50	7,30	60
Fingermalfarben	11	100	0,636	0,500	0,900	0,900	60
Knete	11	100	0,509	0,500	0,600	0,700	60
Wabbelmasse	25	100	1,58	0,900	2,14	9,70	60

6.2.1.8 Nickel

Tab. 6-35 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Nickel aus den Farbüberzügen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]*
Modellspielzeug	131	42,7	6,74	1,05	7,04	469	kein Grenzwert
Rassel/Greifling, Bauklotzspiel	224	27,7	1,46	1,00	2,00	29,0	kein Grenzwert
Steckspiel	32	43,8	0,992	0,920	2,00	5,00	kein Grenzwert
Ziehfigur (und sonstige Holztiere)	19	47,4	1,95	1,00	6,04	13,1	kein Grenzwert
Holzbaukasten, Kaufmannsladenzubehör	32	68,8	0,646	0,500	1,50	2,00	kein Grenzwert
Wabbelmasse	2	100,0	0,494	0,494	0,624	0,657	kein Grenzwert

* Freisetzung von Nickel ist in der DIN EN 71-3 nicht geregelt.

6.2.1.9 Selen

Tab. 6-36 Ergebnisse der Untersuchungen zur Freisetzung von Selen aus den Farbüberzügen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	Migrationsgrenzwert nach DIN EN 71-3 [mg/kg]
Modellspielzeug	194	4,1	3,42	1,50	13,5	21,0	500
Rassel/Greifling, Bauklotzspiel	388	4,1	2,80*	1,00*	8,60*	0,600	500
Steckspiel	72	5,6	4,80	4,00	15,0*	5,80	500
Ziehfigur (und sonstige Holztiere)	97	2,1	1,96*	0,250	7,60*	1,31	500
Holzbaukasten, Kaufmannsladenzubehör	116	5,2	1,48*	0,250*	4,50*	0,008	500
Fingermalfarben	11	27,3	0,755	0,150	1,90	4,30	500
Knete	11	54,5	0,432	0,400	0,800	1,00	500
Wabbelmasse	25	16,0	0,577	0,150	0,165	10,5	500

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

Fazit

Die in den Tabellen angegebenen Migrationsgrenzwerte sind der DIN EN 71-3 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) und zur Bioverfügbarkeit bestimmter Elemente und gelten noch bis zum 19. Juli 2013. Die Migrationsgrenzwerte werden mit Ausnahme von Barium bei weitem nicht ausgeschöpft, so dass bei guter Herstellungspraxis auch deutlich geringere Werte technologisch realisierbar sind. In

einzelnen Proben wurden jedoch deutliche Grenzwertüberschreitungen bei Blei und Chrom festgestellt.

Die Richtlinie 2009/48/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2009 über die Sicherheit von Spielzeug, die ab 20. Juli 2013 gelten wird, sieht für die Migration bestimmter Elemente deutlich höhere Grenzwerte für abschabbare Spielzeugmaterialien vor. Derzeit wird jedoch in den zuständigen Gremien der EU-Kommission diskutiert, einige Migrationsgrenzwerte z. B. für Blei und Cadmium deutlich zu senken. Für Elemente, für die kein sicherer toxikologischer

Schwellenwert abgeleitet werden kann, muss die Exposition von Kindern gegenüber diesen Schwermetallen minimiert werden²³. Die Ergebnisse dieses Monitorings rechtfertigen eine Grenzwerthöhung nicht.

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 untergeordneten, Beitrag zur Exposition des Verbrauchers. Nach § 1 Abs. 1 i. V. m. Anlage 1 der Kosmetik-Verordnung²⁴ 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 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 somit als Basis für eine europäische Regelung ungeeignet sind²⁵. 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, Babypuder, Fußpuder) und Zahnpasten.

Die ersten Untersuchungen kosmetischer Mittel im Rahmen des Monitorings konzentrierten sich auf die Bestimmung der Gehalte an Blei und Cadmium sowie optional an Quecksilber und Arsen in ausgewählten Erzeugnissen aus der Vielfalt der Mittel zur Hautpflege, zur Beeinflussung des Aussehens sowie der Reinigungs- und Pflegemittel für Mund und Zähne, 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.

Bei Lidschatten sollten je Produkt ein bis drei verschiedene Farben als Teilproben untersucht werden, um Informationen darüber zu erhalten, ob bestimmte Farben besonders stark mit einzelnen Schwermetallen belastet sind. Angaben zur Farbe wurden allerdings nur für ca. 30 % der Proben übermittelt, so dass die Aussagekraft gering ist. In allen Fällen lagen die Werte der einzelnen Farben unterhalb der Werte, die keiner bestimmten Farbe zugeordnet werden konnten.

Für das Element Blei lag der Anteil der Proben mit quantifizierbaren Gehalten bei Babypuder und Kinderzahncreme bei ca. 40 %, für die anderen Erzeugnisgruppen deutlich über 50 %. Mit Ausnahme von zwei Proben erreichen die Maximalwerte höchstens 50 % der BGA-Empfehlung, das 90. Perzentil liegt bei ca. 25 % des empfohlenen Wertes. Bei Babypuder wird dieser Wert deutlich unterschritten und liegt bei 3 % des empfohlenen Wertes. Auch wenn der Anteil der Farbstoffe am kosmetischen Mittel nicht bekannt ist, so scheinen doch die Reinheitsanforderungen der Kosmetik-Verordnung nicht immer eingehalten zu werden, wie man an den Maximalwerten erkennen kann.

Für die Elemente Cadmium und Quecksilber lag der Anteil der Proben mit quantifizierbaren Gehalten nur bei 20 %–25 %. Das 90. Perzentil liegt im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/kg.

Das Element Arsen wurde bei den meisten Erzeugnisgruppen in ca. ein Drittel der Proben quantifiziert. Bei Rouge (Puder) wurde es in 46 % der Proben quantifiziert. Die Maximalwerte erreichen ca. 50 % der BGA-Empfehlung, das 90. Perzentil liegt bei ca. 10 % des empfohlenen Wertes. Auch hier ist der Anteil der Farbstoffe am kosmetischen Mittel nicht bekannt, dennoch scheint die Überschreitung der durch die Reinheitsanforderungen der Kosmetik-Verordnung vorgegebenen Grenzwerte nicht ausgeschlossen.

Die BGA-Empfehlungen werden in drei Proben (0,5 %) überschritten. Zu Überschreitungen bei den Reinheitsanforderungen an die Farbstoff-Rohstoffe können keine Aussagen getroffen werden, da das Fertigerzeugnis und nicht die Ausgangsstoffe untersucht wurden. Bei den sehr 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 6-37 bis 6-40 nach Elementen differenziert dargestellt.

²³Blei und Cadmium gehören nicht in Spielzeug, Stellungnahme Nr. 048/2009 des BfR vom 1. Juni 2009

²⁴Verordnung 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

²⁵http://www.bfr.bund.de/cm/343/71_und_72_sitzung_der_vorlaeufigen_kommission_fuer_kosmetische_mittel.pdf

6.3.1.1 Blei

Tab. 6-37 Ergebnisse der Blei-Untersuchungen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BGA-Empfehlung [mg/kg]	Reinheitsanforderung [mg/kg]
Babypuder	52	40,4	0,311	0,227	0,578	0,718	20	20
Make-up-Puder	110	64,5	1,43	0,500	3,54	28,1	20	20
Rouge (Puder)	100	78,0	2,10	1,41	4,18	16,8	20	20
Lidschatten (Puder)	289	84,1	3,43	2,79	6,20	85,0	20	20
Kinderzahncreme/-gel	109	39,4	0,244	0,220	0,500	0,573	1,0	20

6.3.1.2 Cadmium

Tab. 6-38 Ergebnisse der Cadmium-Untersuchungen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BGA-Empfehlung [mg/kg]	Reinheitsanforderung [mg/kg]*
Babypuder	52	13,5	0,038	0,035	0,050	0,064	5	n. n.
Make-up-Puder	110	25,5	0,055	0,035	0,100	0,785	5	n. n.
Rouge (Puder)	100	20,0	0,047	0,040	0,100	0,143	5	n. n.
Lidschatten (Puder)	289	24,2	0,091	0,020	0,100	3,64	5	n. n.
Kinderzahncreme/-gel	109	18,3	0,026	0,013	0,100**	0,097	0,1	n. n.

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

** Zur Erläuterung, warum das 90. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegt, s. im Glossar unter „Perzentil“ und „Statistische Konvention“.

6.3.1.3 Quecksilber

Tab. 6-39 Ergebnisse der Quecksilber-Untersuchungen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BGA-Empfehlung [mg/kg]	Reinheitsanforderung [mg/kg]*
Babypuder	49	4,1	0,041**	0,025**	0,100**	0,010	1	n. n.
Make-up-Puder	106	3,8	0,040	0,028	0,100**	0,095	1	n. n.
Rouge (Puder)	98	19,4	0,042	0,025	0,100	0,165	1	n. n.
Lidschatten (Puder)	253	11,5	0,068	0,050	0,100	4,40	1	n. n.
Kinderzahncreme/-gel	107	16,8	0,025	0,018	0,063**	0,025	0,2	n. n.

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

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

6.3.1.4 Arsen

Tab. 6-40 Ergebnisse der Arsen-Untersuchungen.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Mittelwert [mg/kg]	Median [mg/kg]	90. Perzentil [mg/kg]	Maximum [mg/kg]	BGA-Empfehlung [mg/kg]	Reinheitsanforderung [mg/kg]
Babypuder	49	30,6	0,345	0,250	0,720	1,18	5	5
Make-up-Puder	95	33,7	0,352	0,175	1,09	2,10	5	5
Rouge (Puder)	91	46,2	0,390	0,150	0,160	2,10	5	5
Lidschatten (Puder)	221	20,8	0,263	0,150	0,600	2,80	5	5
Kinderzahncreme/-gel	83	25,3	0,197	0,090	0,175*	0,091	0,5	5

* Zur Erläuterung, warum das 90. Perzentil über dem höchsten gemessenen Gehalt liegt, s. im Glossar unter „Perzentil“ und „Statistische Konvention“.

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 Blei, Cadmium und Quecksilber bei einzelnen Proben nicht auszuschließen ist, während mindestens 90 % der Proben (90. Perzentil) diese Werte für alle quantifizierten Metalle (Blei, Cadmium, Arsen und Quecksilber) einhalten. Die Werte der BGA-Empfehlungen^{26,27} werden bei weitem nicht ausge-

schöpft, lediglich zwei Proben überschreiten die BGA-Empfehlung bei Blei und eine Probe bei Quecksilber. Eine deutliche Absenkung dieser Empfehlungen, ggf. produktgruppenspezifisch, ist daher möglich. Eine besondere Belastung einzelner Farben mit einzelnen Schwermetallen ist aus den vorliegenden Daten nicht ableitbar.

²⁶BGA (1985): Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes: Technisch vermeidbare Gehalte an Schwermetallen in kosmetischen Erzeugnissen. Bundesgesundheitsblatt 28 (7), 216

²⁷BGA (1990): Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes: Technisch vermeidbare Gehalte an Schwermetallen in Zahnpasten. Bundesgesundheitsblatt 33 (4), 177

7

Ergebnisse des Projekt-Monitorings

Zur Untersuchung von speziellen Fragestellungen beinhaltet das Monitoring 2010 folgende fünf Projekte (P01 bis P05):

- P01: Pflanzenschutzmittelrückstände in Tee
- P02: Mutterkornalkaloide in Roggenmehl und Roggenvollkornschrot
- P03: Aflatoxine und Ochratoxin A in Trockenfeigen
- P04: Dioxine, PCB und weitere Schadstoffe in Fischen aus Binnengewässern
- P05: Estragol in Fencheltee und Fencheltee-Extrakt

Diese Projekte sind jeweils unter Federführung einer Untersuchungseinrichtung der amtlichen Lebensmittelüberwachung durchgeführt worden. Die in diesem Kapitel enthaltenen Projektberichte sind inhaltlich von den Federführenden 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 Tee

Federführendes Amt: Landeslabor Berlin-Brandenburg
 Autorin: Dr. Gabriele Witt
 Teilnehmende Ämter: CVUA Stuttgart, LGL Erlangen, LUA Bremen, HU Hamburg, AfUL Bonn, CVUA-OWL Detmold, CVUA-RRW, CVUA MEL Münster, CUA Düsseldorf, AfV Mettmann, LUA Dresden, LAV Halle

Die Blätter des immergrünen Teestrauches *Camellia sinensis* werden je nach Grad der Fermentation als grüner (keine gewollte Fermentation) oder schwarzer Tee (komplette Fermentation) bezeichnet. Grüner Tee wird bereits seit ca. 5.000 Jahren in China kultiviert. Im 17. Jahrhundert kam er nach Europa. Heute ist China der größte Teeproduzent weltweit. Daneben sind Indien (Darjeeling, Assam) und Sri Lanka (Ceylon) wichtige Anbaugelände. Aus Kreuzungen der beiden Hauptvarietäten China-Tee und Assam-Tee sind vielfältige Hybridformen hervorgegangen. Die jährliche Weltproduktion beträgt ca. 3,5 Mio. t Tee (Quelle: Deutscher Teeverband e. V.).

Bereits im Monitoring 2002 und 2006 wurden zahlreiche

Proben fermentierter und unfermentierter Tee untersucht. Dabei wurde gezeigt, dass die Kontamination von grünem Tee (trockene Blätter) mit Pflanzenschutzmitteln erhöht war, während die Blätter des schwarzen Tees nur gering kontaminiert waren.

Mit der Durchführung dieses Projektes sollte festgestellt werden, ob sich die Situation verändert hat. Dabei waren – entsprechend der Höchstgehaltsregelung, die seit 2008 durch die Verordnung (EG) Nr. 396/2005 erfolgt – wiederum die trockenen Blätter zu untersuchen. Außerdem konnte auch optional der Aufguss durch die teilnehmenden Labore auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht werden.

Insgesamt wurden 258 Proben untersucht: 95 Proben grüne Teeblätter und 163 Proben schwarze Teeblätter. Jedoch wurden nur 39 Teeaufgüsse (33 aus Schwarztee und sechs aus unfermentiertem Tee) untersucht, so dass hier keine statistisch gesicherten Aussagen möglich sind. In keinem Teeaufguss wurden Pflanzenschutzmittelrückstände nachgewiesen.

Das Untersuchungsspektrum umfasste Rückstände von 105 Pflanzenschutzmittelwirkstoffen. 25 dieser Stoffe wurden im Grüntee nachgewiesen, 19 im schwarzen Tee, davon jeweils in mehr als 10 % der Proben:

in unfermentiertem Tee:

Acetamiprid (13 %)
 Bifenthrin (30 %)
 Endosulfan (27 %)
 Lambda-Cyhalothrin (15 %)

in fermentiertem Tee:

Bifenthrin (13 %)
 Dicofol (15 %)
 Endosulfan (27 %)

Es fällt auf, dass die Zahl der Wirkstoffe, die in mehr als 10 % der Proben nachweisbar waren, deutlich niedriger war als 2006 und die Unterschiede zwischen fermentiertem und unfermentiertem Tee geringer waren als in den Jahren 2002 und 2006.

Betrachtet man jedoch die Mehrfachrückstände, so war auch 2010 der Anteil im Grüntee mit 27 % deutlich höher als im schwarzen Tee mit 11 %. In einer Probe grünem Tee wurden zehn verschiedene Rückstände nachgewiesen, in einer Probe schwarzem Tee elf verschiedene Rückstände.

Beim Vergleich der Gehalte einiger häufig gefundenen Pflanzenschutzmittelrückstände zeigte sich, dass es Wirkstoffe gab, die in fermentiertem Tee deutlich geringere Gehalte aufwiesen als in unfermentiertem Tee (Acetamiprid, Bifenthrin, Lambda-Cyhalothrin, Carbendazim, Ethion), aber auch Wirkstoffe mit ähnlichen Gehalten und auch Wirkstoffe wie Endosulfan und Propargit mit höheren Gehalten im fermentierten Tee.

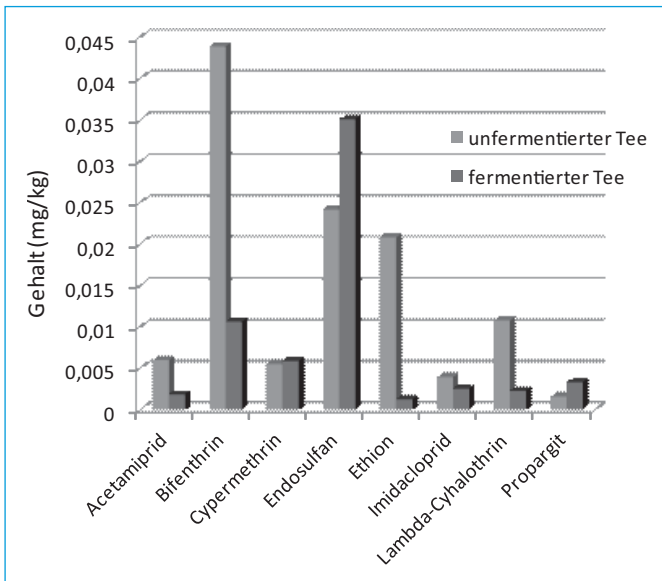


Abb. P01-1 Mittelwerte der Gehalte der am häufigsten nachgewiesenen Stoffe.

Die Anteile mit Rückständen über den zulässigen Höchstgehalt lagen bei 6,3% im grünen Tee und bei 1,9% im schwarzen Tee und waren somit etwas geringer als im Jahr 2006.

Dabei waren die Rückstände folgender Stoffe überschritten:

in unfermentiertem Tee:

- Imidacloprid (3x)
- Cyhalothrin (2x)
- Fenvalerat und Esfenvalerat (RS- u. SR-Isomere) (2x)
- Fenvalerat und Esfenvalerat (RR- u. SS-Isomere) (1x)
- Carbendazim (1x)
- Triazophos (1x)

in fermentiertem Tee:

- Acetamidprid (2x)
- Imidacloprid (2x)

Die Proben mit Höchstgehaltüberschreitungen hatten die Herkunft China (3x grüner Tee), Sri Lanka (1x grüner und 1x schwarzer Tee) und Indien (1x schwarzer Tee), dreimal waren die Herkunftsstaaten nicht bekannt.

Verglichen mit 2006 war der Anteil von Proben ohne Rückstände im Jahr 2010 sowohl bei unfermentiertem als auch bei fermentiertem Tee höher und vergleichbar mit dem Anteil im Jahr 2002. Der Anteil der Proben mit Höchstgehaltüberschreitungen war geringer als 2006 und bei schwarzem Tee mit dem im Jahr 2002 vergleichbar, wohingegen er bei grünem Tee auch geringer war als im Jahr 2002.

Der zinnorganische Wirkstoff Fenbutatin-oxid, der gegen Schadinsekten angewendet wird, war nicht Bestandteil des Pflichtstoffspektrums, wurde aber in zwei Proben fermentiertem Tee nachgewiesen.

Fazit

Unfermentierter Tee war mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln etwas stärker kontaminiert als fermentierter Tee. Die Untersuchung von Teeaufgüssen sollte fortgesetzt werden.

7.2

Projekt 02: Mutterkornalkaloide in Roggenmehl und Roggenvollkornschrot

- Federführendes Amt: LHL Kassel
- Autor: Dr. Hasan Taschan
- Teilnehmende Ämter: CVUA Sigmaringen, CVUA Stuttgart, LGL Oberschleißheim, LLBB, LHL Wiesbaden, LALLF Rostock, LAVES LI Braunschweig, CVUA-RRW, CVUA-MEL Recklinghausen, LUA Trier, LAV Halle, TLLV

Mutterkorn ist die Überwinterungsform des Pflanzenparasiten *Claviceps purpurea*. *Claviceps purpurea* kommt auf allen Gräsern und somit auf allen Getreidearten vor. Er befällt vornehmlich

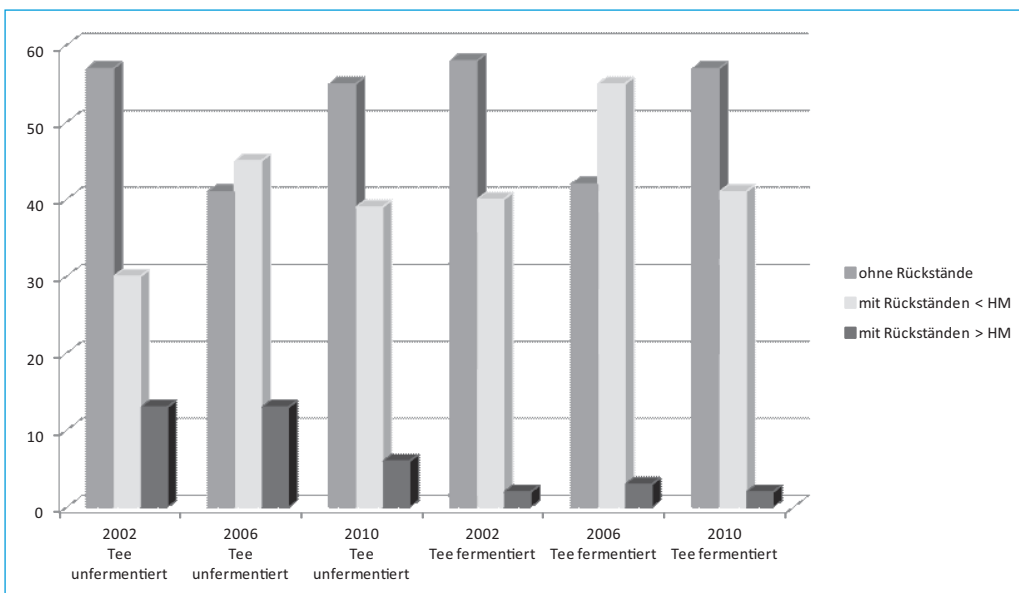


Abb. P01-2 Vergleich der Belastung von grünem und schwarzem Tee mit Pflanzenschutzmittel-Rückständen 2002, 2006 und 2010.

Roggen. Der Pilz bildet an Stelle des Getreidekorns lange, aus der Ähre herausragende verfestigte Myzelien (Sklerotien).

Die Alkaloide des Mutterkorns gehören zur Klasse der Indolalkaloide. Bisher sind über 30 Mutterkornalkaloide bekannt.

Verarbeitete Getreideerzeugnisse, insbesondere Roggenerzeugnisse, können Mutterkornalkaloide aufweisen. Die Datenlage reichte bislang nicht aus, um eine Aussage bezüglich der Belastung des Verbrauchers zu machen. Daher wurden im Jahr 2010 die bereits im Rahmen des Monitorings 2008 und 2009 begonnenen Untersuchungen fortgeführt.

Im Jahr 2010 wurden erneut Roggenmehl Type 997 und Roggenmehl Type 1150, Roggenvollkornmehl sowie Roggenvollkornschrot auf ihre Gehalte an Mutterkornalkaloiden un-

tersucht. In Tab. P02-1 sind die dabei ermittelten Ergebnisse zusammengefasst.

Für die Beurteilung der Getreide und Getreideerzeugnisse bezüglich ihres Gehaltes an Mutterkorn und Mutterkornalkaloiden gibt es keine vertikalen Vorschriften.

In der Verordnung (EG) Nr. 1272/2009 wird für den Ankauf von Interventionsgetreide als Mindestqualitätskriterium ein Mutterkorngehalt in Hartweizen und Weichweizen von maximal 0,05% festgelegt. Diese Regelung gilt jedoch nicht für Roggen.

Ausgehend von der Verordnung (EG) Nr. 824/2000, die durch die o. g. Verordnung ersetzt wurde, sollte nach allgemeiner Verkehrsauffassung ein Mutterkorngehalt in Getreide von

	Probenzahl	Mittelwert [µg/kg]	Median [µg/kg]	90.Perzentil [µg/kg]	95.Perzentil [µg/kg]	Maximum [µg/kg]
Roggenmehl Type 997						
α-Ergokryptin	71	8	0	23	31	124
β-Ergokryptin	14	16	5	72	0	83
Σ α-Ergokryptin und β-Ergokryptin	22	4	0	19	37	39
α-Ergokryptinin	86	6	0	21	30	61
Ergocornin	95	10	0	25	50	210
Ergocorninin	84	7	1	22	36	76
Ergocristin	95	19	6	70	84	335
Ergocristinin	84	15	2	47	84	131
Ergometrin	95	7	1	23	29	76
Ergometrinin	77	1	0	7	7	22
Ergosin	95	9	2	28	42	134
Ergosinin	48	9	0	28	34	128
Ergotamin	95	16	7	44	76	276
Ergotaminin	84	13	6	51	57	106
Roggenmehl Type 1150						
α-Ergokryptin	122	9	3	27	41	152
β-Ergokryptin	40	27	5	86	156	260
Σ α-Ergokryptin und β-Ergokryptin	19					–
α-Ergokryptinin	137	3	0	10	16	50
Ergocornin	158	11	0	30	54	293
Ergocorninin	120	7	0	21	30	131
Ergocristin	158	25	6	76	115	395
Ergocristinin	120	13	0	47	66	152
Ergometrin	158	8	0	24	33	97

Tab. P02-1 Gehalte der einzelnen Mutterkornalkaloide in Roggenerzeugnissen im Jahr 2010.

(Fortsetzung Tab. P02-1)

	Proben- zahl	Mittel- wert [µg/kg]	Median [µg/kg]	90.Per- zentil [µg/kg]	95.Per- zentil [µg/kg]	Maxi- mum [µg/kg]
Ergometrinin	108	1	0	1	12	22
Ergosin	158	12	1	31	50	170
Ergosinin	89	16	0	49	98	310
Ergotamin	158	23	9	62	135	314
Ergotaminin	120	10	0	29	62	104
Roggenvollkornmehl						
α-Ergokryptin	62	4	0	14	19	57
β-Ergokryptin	22	7	0	22	64	71
Σ α-Ergokryptin und β-Ergokryptin	14	1	0	8	0	16
α-Ergokryptinin	80	2	0	9	14	23
Ergocornin	92	4	0	10	22	47
Ergocorninin	64	2	0	7	15	43
Ergocristin	92	13	0	45	58	132
Ergocristinin	64	8	0	27	44	119
Ergometrin	92	7	0	22	28	57
Ergometrinin	61	3	0	17	19	21
Ergosin	92	9	0	26	30	88
Ergosinin	45	6	0	17	41	96
Ergotamin	92	12	2	39	47	137
Ergotaminin	64	7	0	19	31	100
Roggenvollkornschrot						
α-Ergokryptin	29	9	0	38	59	64
β-Ergokryptin	20	20	0	74	126	129
Σ α-Ergokryptin und β-Ergokryptin	7					-
α-Ergokryptinin	49	1	0	0	10	39
Ergocornin	49	9	0	27	60	163
Ergocorninin	36	7	0	24	57	100
Ergocristin	49	10	0	34	46	189
Ergocristinin	36	6	0	21	72	83
Ergometrin	49	6	0	25	37	56
Ergometrinin	35	3	0	16	19	21
Ergosin	49	8	0	22	52	134
Ergosinin	33	7	0	24	84	117
Ergotamin	49	8	0	21	52	130
Ergotaminin	36	4	0	14	45	57

Tab. P02-2 Mutterkornalkaloidgehalte (gesamt) in Roggenerzeugnissen.

Erzeugnis	Jahr	Probenzahl (n)	Mittelwert [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Median [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	90. Perzentil [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	95. Perzentil [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Maximum [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	n > 1.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$
Roggenmehl Type 997	2008	64	257	177	578	914	1.023	2 (3,1%)
	2009	82	141	77	429	550	837	–
	2010	95	112	52	341	440	1.553	1 (1,1%)
Roggenmehl Type 1150	2008	64	266	161	603	906	2.161	2 (3,1%)
	2009	83	241	97	550	1.086	4.638	5 (6,0%)
	2010	158	128	42	337	625	2.422	3 (1,9%)
Roggenvollkornschrot	2008	60	197	62	541	728	1.547	2 (3,3%)
	2009	69	75	31	198	439	638	–
	2010	49	75	16	254	486	831	–
Roggenvollkornmehl	2009	37	71	14	233	308	546	–
	2010	92	68	22	200	250	907	–

0,05% nicht überschritten werden. Laut Literatur ist bei diesem Gehalt mit einem Gesamtmutterkornalkaloidgehalt von ca. 1.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ zu rechnen und dies unter der Voraussetzung, dass in Zentraleuropa vorkommendes Mutterkorn einen Gesamtmutterkornalkaloidgehalt von 0,2% aufweist.

Wie in Tab.P02-1 dargestellt, wiesen die Mutterkornalkaloidgehalte der untersuchten Roggenerzeugnisse große Schwankungen auf. Wie schon in den Jahren 2008 und 2009 lagen jedoch die mittleren Gesamtmutterkornalkaloidgehalte (ermittelt aus den analysierten Mutterkornalkaloiden, s. Tab. P02-1) bei allen untersuchten Erzeugnissen wieder unter dem o. g. Orientierungswert von 1.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Das wird aus Tab. P02-2 deutlich, in der die Gesamtmutterkornalkaloidgehalte für alle drei Untersuchungsjahre dargestellt sind.

Nur in 15 der insgesamt 853 untersuchten Proben (1,8%), d. h. in drei Proben (1,2%) vom Roggenmehl Type 997, in zehn Proben (3,3%) vom Roggenmehl Type 1150 und in zwei Proben (1,1%) vom Roggenvollkornschrot, lagen die Gesamtmutterkornalkaloidgehalte über dem o. g. Orientierungswert. In Roggenvollkornmehl wurde dieser Orientierungswert nicht überschritten.

Fazit

Im Rahmen dieses Monitoringprojektes wurden 13 der 30 bekannten Mutterkornalkaloide bestimmt. Aufgrund vorhandener Kenntnislücken zur toxikologischen Relevanz der im Untersuchungszeitraum 2008–2010 ermittelten Mutterkornalkaloidgehalte in Roggenmehl und Roggenvollkornschroten ist deren Bedeutung in Bezug auf den gesundheitlichen Verbraucherschutz derzeit nicht abschätzbar. Legt man den vorhandenen Orientierungswert von 1.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (Gesamtmutterkornalkaloidgehalt) zugrunde, wurde dieser in 98% der im Zeitraum 2008–2010 untersuchten Proben nicht überschritten.

7.3

Projekt 03: Aflatoxine und Ochratoxin A in Trockenfeigen

Federführendes Amt: LGL Oberschleißheim

Autoren: Dr. Martin Rapp, Dr. Matthias Berger

Teilnehmende Ämter: CVUA Sigmaringen, CVUA Stuttgart, LLBB, LUA Bremen, HU Hamburg, LHL Wiesbaden, LALLF Rostock, LAVES LI Braunschweig, CUA Aachen, CVUA-OWL Detmold, CUI Leverkusen, CVUA-RRW, CVUA-MEL Recklinghausen, CUA Bochum, CUA Düsseldorf, LUA Trier, LGV Saarbrücken, LUA Dresden, LAV Halle, LSH Neumünster, TLLV

Aflatoxine und Ochratoxin A sind ubiquitär vorkommende Mykotoxine. Während für das als am stärksten toxisch eingestufte Aflatoxin B₁ seit langem EU-weit ein Höchstgehalt von 2,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ und für die Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂ zusammen ein Höchstgehalt von 4,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in Trockenfrüchten gilt, besteht für Ochratoxin A in getrockneten Feigen lediglich ein nationaler Höchstgehalt von 8,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Aufgrund der Belastung mit Aflatoxinen in den vergangenen Jahren (seit 2006) wurde von der EU-Kommission für Importe von getrockneten Feigen aus der Türkei, aus der über 90% der in Deutschland verzehrten getrockneten Feigen stammen, die Kontrollhäufigkeit zum 01.01.2010 von 10% auf 20% erhöht (Verordnung (EG) Nr. 1152/2009²⁸).

Mit diesem Projekt sollte das aktuelle Ausmaß der Belastung von getrockneten Feigen mit Aflatoxinen sowie eine mögliche Korrelation mit Ochratoxin A festgestellt werden.

Von den 555 auf Aflatoxine B/G untersuchten Proben enthielten nur 42 Proben (7,6%) ein oder mehrere Aflatoxine

²⁸Verordnung (EG) Nr. 1152/2009 der Kommission vom 27. November 2009 mit Sondervorschriften für die Einfuhr bestimmter Lebensmittel aus bestimmten Drittländern wegen des Risikos einer Aflatoxin-Kontamination und zur Aufhebung der Entscheidung 2006/504/EG, ABl. L 313 vom 28. 11. 2009, S. 40

Tab. P03-1 Aflatoxin B₁, Summe Aflatoxine B/G und Ochratoxin A in getrockneten Feigen.

Mykotoxin	Probenzahl*			Gehalte [µg/kg]				
	gesamt	b (%)	n > HG (%)	Mittelwert	Median	90. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
Aflatoxin B ₁	555	36 (6,5)	9 (1,6)	2,24	0	0,060	0,268	1.139
Summe Aflatoxine B/G	555	42 (7,6)	9 (1,6)	2,72	0	0,160	0,300	1.329
Ochratoxin A	575	150 (26)	9 (1,6)	1,89	0	1,50	2,61	432

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

(vgl. Tab. P03-1). Lediglich neun Proben (1,6 %) wiesen Gehalte über dem zulässigen Höchstgehalt auf, darunter ein Erzeugnis aus dem Iran mit dem als Ausreißer anzusehenden Gehalt an Aflatoxin B₁ von 1.139 µg/kg bzw. einem Summengehalt an Aflatoxinen B/G von 1.329 µg/kg. Abgesehen von diesem Erzeugnis lagen die höchsten Gehalte an Aflatoxin B₁ bei 32 µg/kg und der Summe an Aflatoxinen B/G bei 48 µg/kg. In drei der neun Proben mit Aflatoxinen über den zulässigen Höchstgehalten waren die Gehalte an Aflatoxin G₁ um den Faktor zwei bis drei höher als die Gehalte an Aflatoxin B₁.

Ochratoxin A war zwar in 26 % der untersuchten 575 Proben bestimmbar. Bei der Anzahl an Proben über dem zulässigen Höchstgehalt gab es jedoch keinen Unterschied zu den Aflatoxinen. Im Vergleich zum Monitoringprojekt 7/2006, bei dem fünf Proben bzw. 8 % der untersuchten Trockenfeigen den zulässigen Höchstgehalt an Ochratoxin A überschritten (Maximalwert 14 µg/kg), war im Jahr 2010 der Anteil an beanstandeten Proben geringer. Werden die beiden Proben mit den höchsten Gehalten an Ochratoxin A von 312 µg/kg und 432 µg/kg als Ausreißer betrachtet, so liegt der höchste Gehalt an Ochratoxin A bei 46 µg/kg und somit auf einem mit den Aflatoxinen vergleichbaren Niveau.

Ein Vergleich der Konzentrationen an Aflatoxinen und Ochratoxin A in den gleichen Proben ergab praktisch keine Korrelation. Nur drei der neun Proben mit Gehalten an Aflatoxinen über den zulässigen Höchstgehalten enthielten auch Ochratoxin A, wobei die Konzentrationen an Ochratoxin A (0,2–3,2 µg/kg) in keiner Weise mit den Gehalten an Aflatoxinen korrelierten. Von den neun Proben mit Gehalten an Ochratoxin A über dem zulässigen Höchstwert waren acht Proben auf Aflatoxine untersucht worden. Nur in zwei dieser acht Proben waren Aflatoxine (Aflatoxin B₁ mit 0,4 µg/kg bzw. Aflatoxin G₁ mit 0,3 µg/kg) messbar.

Fazit

Die Belastung von getrockneten Feigen mit Aflatoxinen und Ochratoxin A ist als sehr gering anzusehen. Weitere Untersuchungen im Rahmen des Lebensmittel-Monitorings sind nur bei nachteiligen Entwicklungen (z. B. schlechtere Erntequalität; Zunahme von Höchstgehaltüberschreitungen im Rahmen von Importuntersuchungen) zu empfehlen.

7.4

Projekt 04: Dioxine, PCB und weitere Schadstoffe in Fischen aus Binnengewässern

Federführendes Amt: LAVES – Institut für Fische und Fischereierzeugnisse Cuxhaven
 Autor: Dr. Olaf Heemken
 Teilnehmende Ämter: CVUA Freiburg, LGL Oberschleißheim, LLBB, LALLF Rostock, CVUA-MEL Münster, LUA Speyer, LSH Neumünster

Fische aus Binnengewässern können – abhängig von ihren Umgebungsbedingungen und Umwelteinflüssen – mit Kontaminanten und Rückständen belastet sein. Das BMU hat die Länder im September 2009 auf die mögliche bundesweite Belastung von Flussfischen mit Schadstoffen (hier: Dioxine, PCB) hingewiesen. Es bestand Konsens unter den Ländern, dass die Beprobung von Flussfischen vor Ort durch die zuständigen Länderbehörden schwierig ist, nicht sämtliche der vorliegenden Analyseergebnisse repräsentativ sind und Höchstgehaltüberschreitungen nicht immer ausgeschlossen werden können.

Es wurde daher vereinbart, ein bundesweites Projekt-Monitoring von Fischen aus Binnengewässern (Flüsse, Kanäle, Seen) durchzuführen. Für das Monitoring wurden primär Aal, Brasse und die Bachforelle gewählt. Der Aal kommt in nahezu allen Binnengewässern Deutschlands vor und reichert aufgrund des vergleichsweise hohen Fettgehaltes lipophile organische Kontaminanten an. Die Brasse, ein Vertreter der Weißfische, ist in Binnengewässern ebenfalls weit verbreitet, besitzt aber einen deutlich niedrigeren Fettgehalt als der Aal. Da der Fokus der Untersuchung auf Fischarten lag, die für den Verzehr in Frage kommen, kam es zu regional ausgeprägten Unterschieden bei der Auswahl der zu untersuchenden Fischarten. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden insgesamt 191 Fischproben untersucht. Mit 109 Proben machten dabei Aale den größten Anteil von 56 % aus. Tab. P04-1 enthält eine Auflistung aller untersuchten Fischarten, die für die Auswertung der Einfachheit halber in fünf Gruppen zusammengefasst wurden.

Neben den eingangs erwähnten Verbindungsgruppen der polychlorierten Dibenzodioxine und Dibenzofurane (Dioxine) sowie den dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen (dl-PCB) wurden weitere Rückstände und Kontaminanten analysiert. Hierzu zählten die nicht dioxinähnlichen polychlorierten

Fischart	Anzahl	Prozent	Familie	Ordnung
Bachforelle (<i>Salmo trutta f. fario</i>)	14	7,3	Salmoniden	Lachsfische
Regenbogenforelle (<i>Salmo gaidnerii</i>)	2	1,0	Salmoniden	
Renke (<i>Coregonus sp.</i>)	9	4,7	Salmoniden	
Äsche (<i>Thymallus sp.</i>)	1	0,5	Salmoniden	
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	3	1,6		Hecht
Plötze (<i>Rutilus rutilus</i>)	2	1,0	Cyprinidae	Karpfenfische
Rotfeder (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	3	1,6	Cyprinidae	
Döbel (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	7	3,7	Cyprinidae	
Brachsen (<i>Abramis brama</i>)	28	14,7	Cyprinidae	
Nase (<i>Chondrostoma nasus</i>)	1	0,5	Cyprinidae	
Rapfen (<i>Aspius aspius</i>)	1	0,5	Cyprinidae	
Schleie (<i>Tinca tinca</i>)	2	1,0	Cyprinidae	
Barbe (<i>Barbus barbus</i>)	4	2,1	Cyprinidae	
Karpfen (<i>Cyprinus carpio</i>)	1	0,5	Cyprinidae	
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	108	56,5		Aal
Barschartige Fische	2	1,0	Percoidei	Barsche
Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	3	1,6	Percoidei	
Gesamtprobenzahl	191	(100)		

Tab. P04-1 Untersuchte Fischarten.

Biphenyle (ndl-PCB) und Pestizide aus der Verbindungsgruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe (CKW) sowie Analyten aus dem Stoffspektrum der perfluorierten Tenside. Zudem wurden die Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber (Pb, Cd, Hg) untersucht. Den teilnehmenden Laboratorien war es freigestellt, weitere Analyten aus dem Stoffspektrum der polybromierten Diphenylether (PBDE), der Moschusverbindungen, der perfluorierten Verbindungen und der Organozinnverbindungen zu untersuchen.

Ergebnisse

Dioxine und PCB. Für diese Verbindungsgruppen besteht seit 2006 EU-weit ein gemeinsamer Summengrenzwert, der in sog. Toxizitätsäquivalenten (WHO-TEQ) ausgedrückt wird. Nach der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 beträgt dieser Höchstgehalt in Muskelfleisch von Fischen und Fischereierzeugnissen 8,0 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g, in Muskelfleisch von Aalen dagegen 12,0 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g, jeweils bezogen auf Frischgewicht.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung finden sich zusammengefasst in Tab. P04-2. Danach ergab sich unter Anwendung der „upperbound“-Berechnung bei 49 % der untersuchten Aalproben eine nominelle Überschreitung des Höchstgehaltes von 12,0 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB. Von den 106 untersuchten Aalproben lag der Median mit 11,7 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g

Frischgewicht bereits dicht am zulässigen Höchstgehalt. Als Maximalkonzentration wurde ein Wert von 95,7 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht ermittelt. Die Höchstgehaltüberschreitungen gingen im Wesentlichen auf die dl-PCB zurück.

Bei Karpfenfischen lag die Rate der nominellen Höchstgehaltüberschreitungen bei 22,4 %. Es wurden 49 Proben untersucht, in denen der Median 2,3 und die Maximalkonzentration

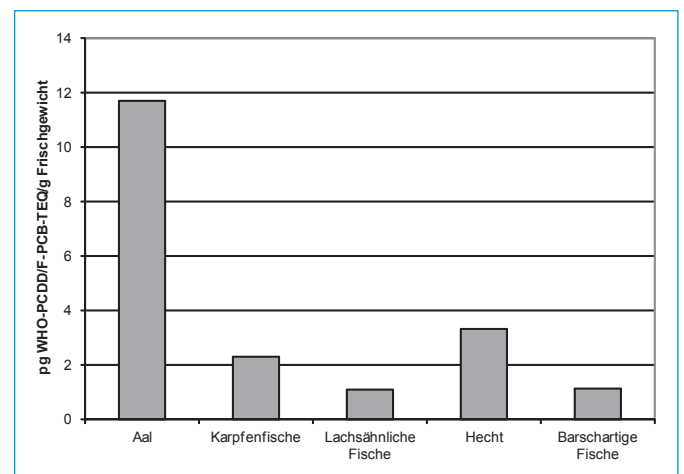


Abb. P04-1 Konzentrationen (Mediane) der Summe aus Dioxinen und dl-PCB (upperbound) in Fischen aus Binnengewässern.

Tab. P04-2 Übersicht der Dioxin- und dl-PCB-Gehalte (Summe, lowerbound und upperbound, in pg/g Frischgewicht) in Fischen.

Bezeichnung	Stoffbezeichnung	n	b-%	MW	Median	Maximum	n > HG	% > HG
Lachsähnliche Fische	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upperbound	27	100	1,4	1,1	4,2		
Karpfenfische	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upperbound	49	100	5,9	2,3	54,2	11	22,4
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upperbound	106	100	19,6	11,7	95,7	52	49,1
Barschartige Fische	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upperbound	5	100	1,3	1,1	2,5		
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ upperbound	3	100	3,9	3,3	7,3		
Lachsähnliche Fische	WHO-PCB-TEQ upperbound	27	100	1,2	0,9	3,7		
Karpfenfische	WHO-PCB-TEQ upperbound	49	100	4,8	1,9	47,4	9	18,4
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	WHO-PCB-TEQ upperbound	107	100	18,0	10,7	89,5	52	48,6
Barschartige Fische	WHO-PCB-TEQ upperbound	5	100	1,2	1,0	2,1		
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	WHO-PCB-TEQ upperbound	3	100	3,4	2,8	6,5		
Lachsähnliche Fische	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ lowerbound	24	100	1,4	1,1	4,2		
Karpfenfische	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ lowerbound	22	100	1,8	0,9	8,7	1	4,5
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ lowerbound	49	100	20,8	17,8	70,8	30	61,2
Barschartige Fische	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ lowerbound	5	100	1,3	1,1	2,5		
Lachsähnliche Fische	WHO-PCB-TEQ lowerbound	26	100	1,2	0,9	3,7		
Karpfenfische	WHO-PCB-TEQ lowerbound	25	100	1,3	0,6	5,4		
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	WHO-PCB-TEQ lowerbound	50	100	19,2	16,0	69,5	31	62,0
Barschartige Fische	WHO-PCB-TEQ lowerbound	5	100	1,2	1,0	2,1		

Abkürzungen: n – Anzahl der Proben, b-% – Probenanteil mit quantifizierten Gehalten, MW – Mittelwert, HG – Höchstgehalt

54,2 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht betrug. Auch in diesem Fall gingen die Höchstgehaltüberschreitungen maßgeblich auf die Gehalte an dl-PCB zurück.

Bei den untersuchten Hechten (drei Proben), den Barschen (fünf Proben) und den lachsartigen Fischen (27 Proben) wurden keine Höchstgehaltüberschreitungen festgestellt. Die lachsartigen Fische wiesen mit einer mittleren Konzentration von 1,1 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht die geringste Belastung auf, die Barsche lagen bei 1,2 und die Hechte bei 3,3 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht (Mediane).

Unter den nicht-dioxinähnlichen (ndl) PCB fanden sich Höchstgehaltüberschreitungen für PCB 52 und PCB 153 in einer bzw. zwei Aalproben von insgesamt 83 untersuchten Proben (1,2 bzw. 2,4 %). Höchstgehalte für die ndl-PCB sind nach der nationalen Kontaminanten-Verordnung geregelt.

Die vergleichsweise hohe Belastung von Fischen mit Dioxinen und insbesondere mit dl-PCB steht in Übereinstimmung mit Untersuchungen vorangegangener Jahre. Auf der Basis von Daten der Dioxindatenbank des Bundes und der Länder und der Datenbank des BVL sind in einer Stellungnahme des BfR Abschätzungen zu gesundheitlichen Risiken beim Verzehr von Flussfischen im Bezug auf polychlorierte Dibenzodioxine

und Dibenzofurane sowie auf dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle erstellt worden²⁹. Ein wesentliches Ergebnis dieser Bewertung war, dass die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) an Dioxinen und dl-PCB bei regelmäßigem Verzehr von Flussfischen, insbesondere Aalen, überschritten werden kann.

Ein im Jahr 2009 durchgeführtes Monitoring von Flussfischen der Elbe, Weser, Ems, Leda und Aller in Niedersachsen führte zu einer Verzehrsempfehlung des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, in der vom Verzehr von Aalen aus Wildfängen aus diesen Flüssen wegen deren Dioxin-Belastung gänzlich abgeraten wird³⁰. Für Weißfische, insbesondere Brassen, wurden in Abhängigkeit von deren Fanggebiet entsprechende Verzehrsmengen empfohlen.

In Rheinland-Pfalz wurde aus den gleichen Erwägungen vom Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz im April 2010 eine Verzehrsempfehlung erstellt, die sich im Be-

²⁹ Aktualisierte Stellungnahme Nr. 027/2010 des BfR vom 16. Juni 2010: Belastung von wildlebenden Flussfischen mit Dioxinen und PCB.

³⁰ Verfügbar unter (Zugriff am 25. 07. 2011): http://www.ml.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=27751&article_id=958889&psmand=7

sonderen an die Angler der Flüsse Rhein, Mosel, Saar, Nahe und Lahn richtet³¹. Dort wird ebenfalls grundsätzlich vom Verzehr von Aalen abgeraten.

Chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW). Zum Stoffspektrum der untersuchten CKW zählen u. a. Chlorpestizide, deren Verwendung in Deutschland und den meisten europäischen Staaten seit vielen Jahren verboten ist. Infolge ihrer Persistenz und Bioakkumulierbarkeit lassen sich diese Verbindungen trotz Anwendungsverbots auch nach Jahren noch in der Umwelt nachweisen. So wurden in nahezu allen untersuchten Proben Vertreter dieser Substanzgruppe nachgewiesen. DDT einschließlich seiner Metabolite wurde in allen Proben quantifiziert. Zu den ebenfalls häufig vorkommenden Verbindungen zählte auch das Hexachlorbenzol.

Die ermittelten Konzentrationen waren für die meisten Verbindungen gering, dennoch kam es auch zu Überschreitungen von zulässigen Höchstmengen, die in der Rückstandshöchstmengenverordnung geregelt sind. Höchstmengenüberschreitungen gab es für Mirex in vier von 38 untersuchten Proben (10,5 %), für Hexachlorbenzol in vier von 83 untersuchten Proben (4,8 %) und für Lindan in einer von 83 untersuchten Proben (1,2 %). Bei diesen Proben handelte es sich ohne Ausnahme um Proben vom Aal.

Da die anderen der untersuchten Fischarten einen erheblich niedrigeren Fettgehalt als Aale besitzen, waren die Konzentrationen der chlorierten Kohlenwasserstoffe erwartungsgemäß erheblich niedriger. Lediglich in einem Fall kam es zu einer Höchstmengenüberschreitung. Hierbei handelte es sich um Bromocyclen in einer Probe des Karpfenfisches Barbe.

Perfluorierte Verbindungen (PFC). Für PFC gibt es derzeit noch keine gesetzlich festgeschriebenen Höchstgehalte, es existieren lediglich Empfehlungen. So wird vom BfR für Perfluorooctansulfonat (PFOS) ein Richtwert von 20 µg/kg vorgeschlagen³², die Empfehlung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) liegt bei 30 µg/kg.

Die im Rahmen dieses Monitorings für PFOS ermittelten Probenanteile mit quantifizierten Gehalten betragen bei Hechtproben 100 %, bei Aalen 71 %, bei karpfenartigen 66 % und bei lachsartigen Fischen 4,3 %. Die mittleren Konzentrationen (Mediane, bezogen auf Frischgewicht) lagen bei allen untersuchten Fischarten bei ca. 5 µg/kg. Der Richtwert des BfR von 20 µg/kg war jedoch in neun Proben karpfenartige Fische (26 %) und 11 Aalproben (14 %) überschritten. Als Maximalkonzentrationen wurden 60 µg/kg in Aal und 70 µg/kg in karpfenartigen Fischen ermittelt.

Unter den übrigen Verbindungen aus dem Spektrum der perfluorierten Verbindungen ließ sich nur Perfluorooctansäure (PFOA) nachweisen. Der Probenanteil mit quantifizierten Gehalten von PFOA betrug in Aalen 5 % bei einer Maximalkonzentration von 2,3 µg/kg.

Schwermetalle. Von den Schwermetallen wurden Blei, Cadmium und Quecksilber untersucht. Blei wurde in 99 von 135 Proben (73 %) quantifiziert. Bei einem Maximalwert von 0,52 mg/kg Frischgewicht wurde der zulässige Höchstgehalt nicht überschritten. Cadmium ließ sich in 54 % der Proben bestimmen, wobei mit einer Maximalkonzentration von 0,05 mg/kg Frischgewicht auch hier der zulässige Höchstgehalt nicht überschritten wurde. Quecksilber wurde in 155 von 157 Proben (99 %) quantifiziert, es konnte jedoch auch hier in keiner der untersuchten Proben eine Höchstgehaltüberschreitung festgestellt werden. Die Konzentrationen reichten dabei bis zu einem Maximalwert von 0,85 mg/kg Frischgewicht. Die höchsten Gehalte wurden in Aalen ermittelt, die niedrigsten in den lachsartigen Fischen

Polybromierte Diphenylether (PBDE). Die Verbindungen der PBDE finden Verwendung als additive Flammschutzmittel in Kunststoffen, Textilien und Bedarfsgegenständen. Es handelt sich um technische Produkte, die je nach Bromierungsgrad und Stellung der Bromsubstituenten 209 unterschiedliche Verbindungen, sog. Kongenere, hervorbringen. Aufgrund ihrer Persistenz und der Neigung zur Bioakkumulation sind PBDE in allen Kompartimenten der Umwelt verbreitet. Sie sind in der Luft, im Boden, im Wasser und im Sediment sowie in aquatischen Biota, Fisch, Fleisch, Milch und Eiern nachweisbar. In Sedimenten, Fischen, Meeressäugern und Vögeln wurden über Jahrzehnte steigende PBDE-Gehalte festgestellt. Auch innerhalb der aquatischen Nahrungskette ist ein kontinuierlicher Anstieg der gespeicherten PBDE-Gehalte über die trophischen Stufen zu beobachten³³.

PBDE sind toxisch, eine krebserzeugende und endokrine Aktivität wird diskutiert. Seit 2003 ist das Inverkehrbringen der PBDE gemäß Richtlinie 2003/11/EG europaweit verboten. Obgleich es derzeit keine gesetzlich festgelegten Höchstgehalte für PBDE in Lebensmitteln gibt, ist im Jahr 2011 von der EFSA auf der Basis eines EU-weit durchgeführten Monitorings eine Stellungnahme abgegeben worden, wonach die Kongenere BDE-28, -47, -99, -100, -153, -154, -183 und -209 von besonderer Relevanz für die Ernährung sind³⁴.

Im Rahmen des Lebensmittel-Monitorings 2010 wurden insgesamt 80 Proben auf diese acht Kongenere untersucht. Bei den Proben handelte es sich um 43 Aale, 17 Karpfenfische und 20 lachsartige Fische. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung geht hervor, dass BDE-47 die Verbindung mit dem höchsten Probenanteil mit quantifizierten Gehalten darstellt. Sie ließ sich in 100 % aller Lachsartigen, 47 % der Karpfenartigen und in 28 % der untersuchten Aale quantifizieren. Die Konzentration des BDE-47 in Höhe von 0,63 µg/kg (Median bei den Lachsartigen) war die höchste unter den gemessenen Kongeneren. Abb. P04-2 enthält eine Übersicht der PBDE-Kongenere in lachsartigen Fischen. Danach wurden nennenswerte Gehalte für BDE-47, BDE-99, BDE-100, BDE-153 und BDE-154 ermittelt, die Gehalte der übrigen Kongenere lagen zumeist

³¹Merkblatt für Angler in Rheinland-Pfalz. Verfügbar unter (Zugriff am 25.07.2011): http://www.wasser.rlp.de/servlet/is/2027/Merkblatt_April2010.pdf?command=downloadContent&filename=Merkblatt_April2010.pdf

³²BfR-Stellungnahme Nr. 035/2006 vom 27. Juli 2006: Hohe Gehalte an perfluorierten organischen Tensiden (PFT) in Fischen sind gesundheitlich nicht unbedenklich.

³³De Wit, C. A.: An overview of brominated flame retardants in the environment. *Chemosphere* 46, 2002, S. 583–624

³⁴Scientific Opinion on Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) in Food, EFSA Journal 2011, 9(5):2156, S. 274

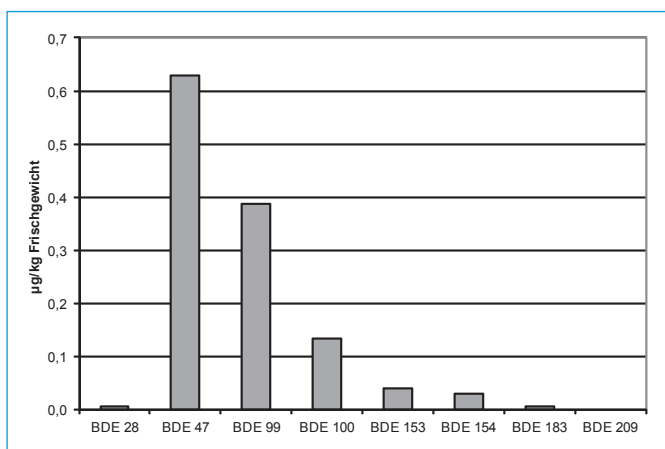


Abb. P04-2 Konzentrationsprofil (Mediane) von PBDE in lachsartigen Fischen aus Binnengewässern.

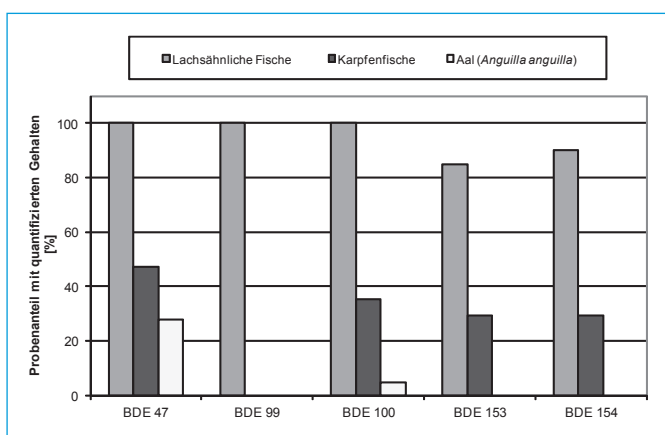


Abb. P04-3 Probenanteile mit quantifizierten Gehalten an PBDE in unterschiedlichen Fischarten aus Binnengewässern.

unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. Die Probenanteile mit quantifizierten Gehalten sind für diese fünf Kongeneren in Abb. P04-3 dargestellt. In lachsartigen Fischen wurden die dargestellten PBDE in mehr als 80 % der Proben gefunden, während die Probenanteile mit quantifizierten Gehalten bei den Karpfenfischen unter 50 % lagen und bei Aalen deutlich geringer waren.

Organozinnverbindungen (OZV). OZV zählen zu den metallorganischen Verbindungen, bei denen Zinn mit bis zu vier organischen Substituenten verbunden ist. Bei den Substituenten handelt es sich zumeist um Butyl-, Octyl- und Phenylreste. Die Verwendung der OZV hängt vom Grad der Alkylierung ab: Mono- und disubstituierte OZV werden maßgeblich als Hitze- und Lichtstabilisatoren bei PVC sowie als Katalysatoren und Stabilisatoren bei der Kunststoffherstellung verwendet. Mit Ausnahme von Diphenylzinn haben sie lediglich eine sehr geringe biozide und toxische Aktivität. Die trisubstituierten OZV gelten als besonders toxisch. Verwendung fanden sie vornehmlich als Biozide und Wirkstoffe in Antifoulingfarben für Schiffsanstriche. Die Verwendung von trisubstituierten OZV

ist schrittweise bis zum Jahr 2003 fast vollständig verboten worden. Tetrasubstituierte OZV dienen als Ausgangsstoffe für die Herstellung der Mono-, Di- und Tri-OZV. Tetra-OZV haben nahezu keine biozide Wirkung, können in der Umwelt jedoch durch biologischen Abbau in trisubstituierte OZV übergehen. Infolge ihrer Langlebigkeit und ihrer Akkumulierbarkeit stellen OZV inzwischen ubiquitär vorliegende Umweltkontaminanten dar.

Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurden 43 Proben Aale und neun Proben Karpfenfische auf OZV untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in der nachfolgenden Abb. P04-4 dargestellt. Diese zeigt die mittleren Konzentrationen der einzelnen Verbindungen, bezogen auf das Frischgewicht. Die höchsten mittleren Konzentrationen fanden sich für Tributylzinn (TBT) mit 5,9 µg/kg in Karpfenfischen bzw. 2,8 µg/kg in Aalen. Die mittleren Konzentrationen von Triphenylzinn lagen bei 0,9 bzw. 1,1 µg/kg, die Konzentrationen der übrigen OZV lagen unterhalb von 1 µg/kg. Abb. P04-5 zeigt die Anteile an Proben, in denen OZV quantifiziert wurden. Danach wurde TBT in allen untersuchten Karpfenfischen und in ca. 70 % der Aale gefunden. Bei den anderen OZV lagen die Probenanteile mit quantifizierten Gehalten unterhalb von 20 %.

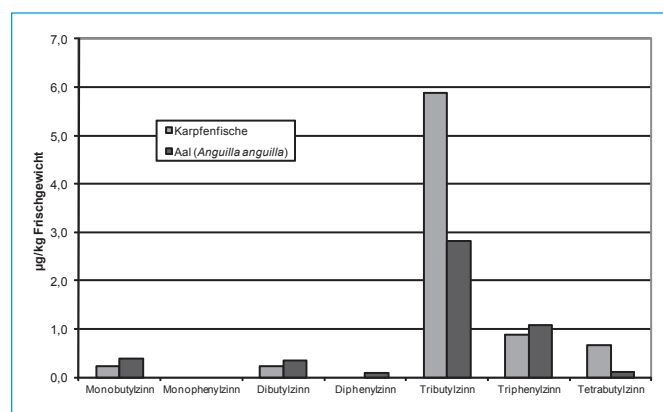


Abb. P04-4 Konzentrationsprofil (Mittelwerte) von OZV in Fischen aus Binnengewässern.

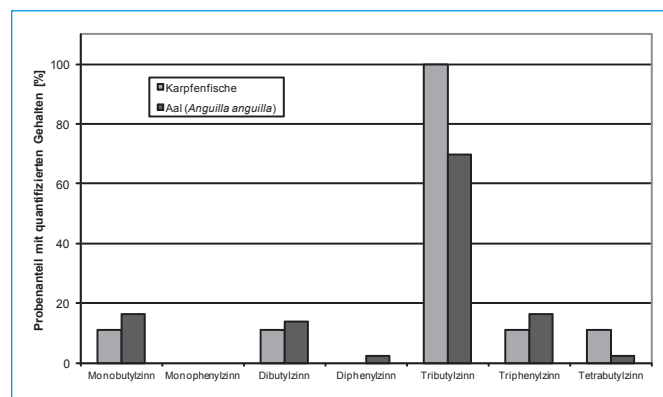


Abb. P04-5 Probenanteile mit quantifizierten Gehalten an OZV in unterschiedlichen Fischarten aus Binnengewässern.

Tab. P04-3 Moschusverbindungen.

Polycyclische Moschusverbindungen	Nitromoschusverbindungen
HHCB (Galaxolide®)	Moschus-Ambrette
AHTN (Tonalide®)	Moschus-Xylol
DPMI (Cashmeran®)	Moschus-Keton
ADBI (Celestolide®)	Moschus-Tibeten
AHMI (Phantolide®)	Moschus-Mosken
ATII (Traseolide®)	
ATTN (Versalide®)	

Moschusverbindungen. Moschusverbindungen finden Verwendung als Duftstoffe, Geruchsverstärker und -träger u. a. in kosmetischen Produkten und Waschmitteln. Man unterscheidet zwischen polycyclischen und Nitromoschusverbindungen. Zu den polycyclischen Moschusverbindungen zählen HHCB, AHTN, DPMI, ADBI, AHMI, ATII und ATTN, zu den Nitromoschusverbindungen gehören Moschus-Ambrette, Moschus-Xylol, Moschus-Keton, Moschus-Tibeten sowie Moschus-Mosken (s. Tab. P04-3).

Die Verwendung einiger Moschusverbindungen ist seit geraumer Zeit nach den Bestimmungen des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes und der Kosmetik-Verordnung verboten (Moschus-Ambrette, Moschus-Tibeten und Moschus-Mosken) oder hinsichtlich der Mengen reglementiert (Moschus-Xylol und Moschus-Keton). Diese gesetzlichen Maßnahmen, zusammen mit einer freiwilligen Selbstverpflichtung des Industrieverbandes Körper- und Waschmittel, Moschus-Xylol nicht mehr als Zusatz für Reinigungs- und Waschmittel zu verwenden, haben nach Auskunft des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) dazu beigetragen, dass die Umwelteinträge in den vergangenen Jahren beständig abnahmen³⁵.

Im Rahmen des Lebensmittel-Monitorings 2010 wurden mit Ausnahme von Moschus-Ambrette, Moschus-Mosken und Moschus-Tibeten die in Tab. P04-3 aufgelisteten Moschusverbindungen analysiert. Die drei genannten Verbindungen kommen infolge ihres Anwendungsverbotes in Umweltproben praktisch nicht mehr vor. Für die übrigen Verbindungen fanden sich die in den nachfolgenden Abbildungen dargestellten Ergebnisse. Abb. P04-6 zeigt die mittleren Konzentrationen der Moschusverbindungen, wonach für HHCB eine mittlere Konzentration von 3,0 µg/kg in Karpfenfischen ermittelt wurde, die übrigen Verbindungen lagen unterhalb von 0,3 µg/kg. Abb. P04-7 enthält die Anteile an Proben mit quantifizierten Gehalten für diese Moschusverbindungen. Danach waren Moschus-Xylol und Moschus-Keton die am häufigsten nachgewiesenen Substanzen.

³⁵Orientierende Messungen gefährlicher Stoffe – Landesweite Untersuchungen auf organische Spurenverunreinigungen in hessischen Fließgewässern, Abwässern und Klärschlämmen. Zusammenfassender Abschlussbericht 1991–2003 des HLUG.

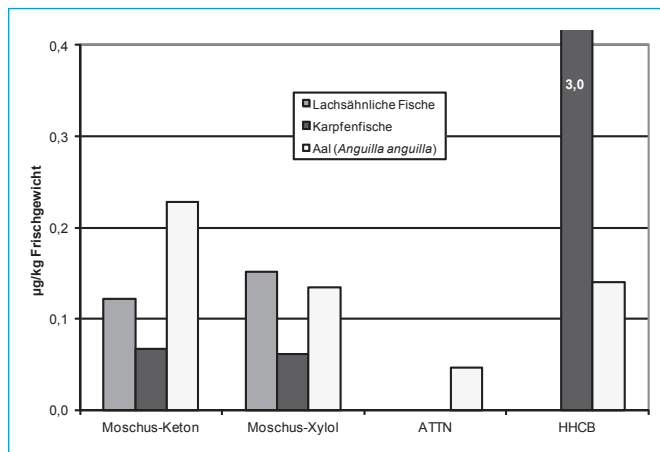


Abb. P04-6 Konzentrationen (Mittelwerte) von Moschusverbindungen in Fischen aus Binnengewässern.

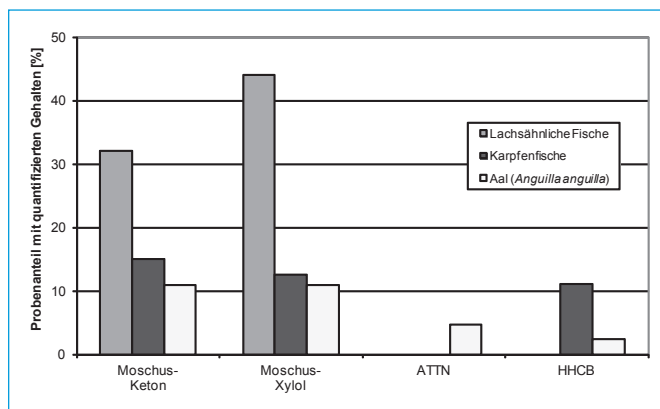


Abb. P04-7 Probenanteile mit quantifizierten Gehalten an Moschusverbindungen in Fischen aus Binnengewässern.

Fazit

Die Belastung von Wildfischen aus Binnengewässern ergab für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB eine häufige Überschreitung des EU-Höchstgehalts. Bei Aalen war dies bei ca. 50% der Proben, bei karpfenartigen Fischen bei 22,4% der Proben der Fall.

Rückstände von chlororganischen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen ließen sich in nahezu allen untersuchten Fischen nachweisen. Die Anzahl von Höchstmengenüberschreitungen war insgesamt gering, wobei es regionale Schwerpunkte wie z. B. die Elbe gab. Höchstmengenüberschreitungen waren mit einer Ausnahme auf Proben von Aalen beschränkt.

Die Höhe der Belastung von karpfenartigen Fischen und Aalen mit Perfluoroctansulfonat ist gemessen am BfR-Richtwert als kritisch zu beurteilen.

Die Belastung der Flussfische mit den Schwermetallen Blei, Cadmium und Quecksilber dagegen ist aus lebensmittelrechtlicher Sicht als unbedenklich einzustufen. Bei keiner von 193 untersuchten Proben kam es zu einer Höchstgehaltüberschreitung.

Das BMU empfiehlt Anglern und ihren Familien, sich bei den zuständigen Landesbehörden über die Belastungssitua-

tion der Fische insgesamt in den Flussabschnitten zu informieren.

Im Zusammenhang mit der Beschaffung von Probenmaterial bedanken sich die Projektteilnehmer beim Johann-Heinrich-von-Thünen-Institut für die Bereitstellung von Aalproben und bei der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (ehemals ARGE Elbe) für die Bereitstellung von Brasseproben für diese Untersuchungen.

7.5

Projekt 05: Estragol in Fencheltee und Fencheltee-Extrakt

Federführendes Amt: CVUA Karlsruhe
 Autor: Dr. Winfried Ruge
 Teilnehmende Ämter: CVUA Freiburg, LGL Oberschleißheim, LLBB, LUA Bremen, HU Hamburg, CUA Bochum, CVUA-OWL Detmold, CUA Hagen, LUA Trier, LUA Dresden

Estragol (Methylchavicol, 1-Methoxy-4-(2-propenyl)-benzol) zählt, wie u. a. auch Anethol, Eugenol, Myristicin, Safrol und Zimtaldehyd, zur Gruppe der Phenylpropanderivate und ist ein natürlicher Bestandteil des ätherischen Öls von Anis, Basilikum, Estragon, Fenchel, Piment, Sternanis und anderen aromatischen Gewürzen und Kräutern.

In der am 26.09.2001 veröffentlichten Bewertung des Scientific Committee on Food (SCF) der Europäischen Kommission wurde Estragol auf Grund der Ergebnisse von Studien an Tieren und Zellkulturen als krebserzeugend und erbgutverändernd bewertet. Aus diesem Grund war es dem SCF nicht möglich sichere Höchstwerte festzustellen. Als Konsequenz daraus wurde empfohlen, die Aufnahme von Estragol zu begrenzen.

Bei den als Gewürz und zur Teebereitung verwendeten Fenchelsorten (Samen) unterscheidet man den Bitterfenchel mit einem Gehalt an ätherischem Öl von 3–8,5% (davon bis zu 8% Estragol) und den Gewürz- oder Süßfenchel mit 0,8–3% ätherischem Öl (davon bis zu 10% Estragol).

Arzneilich wird Fencheltee bei Magen-Darm-Beschwerden, Blähungen und Katarrhen der oberen Luftwege angewandt. Die Tagesdosis beträgt hierbei 5–7 g der Teedroge. Im Lebensmittelbereich werden häufig Mischungen mit Anis und Kümmel zur Teebereitung für Kleinkinder und Babys angeboten. Neben Fencheltee und -teemischungen sind hier auch Fencheltee-Extrakte (Instantprodukte) zu finden.

Nach der Verordnung (EG) Nr. 1334/2008 über Aromen und Lebensmittelzutaten mit Aroma-eigenschaften ist im Anhang 3 Teil B eine Höchstmenge von 10 mg/kg für alkoholfreie Getränke vorgeschrieben. Nach der Amtlichen Anmerkung dazu gilt dieser Höchstwert nicht, wenn die einzigen dem Lebensmittel

zugefügten Lebensmittelzutaten Kräuter oder Gewürze sind. D. h. bei Fencheltee kann dieser Höchstwert für Estragol nicht angewandt werden.

Die Herstellung der Teegetränke erfolgte nach der Amtlichen Methode L 47.05-3 zur Bestimmung von Estragol in Fencheltee und anderen Teeähnlichen Erzeugnissen. Zur Teebereitung werden danach 12,5 g Fenchel bzw. Kräuterteemischung mit 1 Liter kochendem Wasser übergossen und 10 Minuten ziehen gelassen. Fencheltee-Extrakte als Instantgetränke wurden lt. Packungsvorschrift zubereitet. Aus diesem Getränk wurde das Estragol mit Lösungsmittel extrahiert und über GC/MS bestimmt. Nach den Angaben in der Prüfmethode liegt die Nachweisgrenze bei ca. 0,1 mg/l Estragol im Aufguss, meist können jedoch deutlich niedrigere Nachweisgrenzen erreicht werden.

Bei der Bereitung eines Teeaufgusses geht in der Regel, auf Grund der schlechten Wasserlöslichkeit von Estragol, nicht das Ganze in den Fenchel Früchten enthaltene Estragol, sondern nur ein Bruchteil davon in das Getränk über. Die höchsten gemessenen Estragolgehalte im Teegetränk lagen daher mit 3,46 mg/l in einem Teeaufguss bzw. 4,30 mg/l in einer Zubereitung aus Fencheltee-Extrakt immer noch deutlich unter der Höchstmenge an Estragol für alkoholfreie Getränke der Verordnung (EG) Nr. 1334/2008 von 10 mg/kg.

In 110 von 114 Teeaufgüssen konnte Estragol bestimmt werden. Der Mittelwert für Estragol in Fenchelteegetränken betrug 0,73 mg/l, der Median lag bei 0,46 mg/l. Bei den Fencheltee-Extrakten (Instantgetränke) enthielten lediglich zehn der 36 untersuchten Proben messbare Gehalte an Estragol, der Median lag dementsprechend bei 0 mg/l. Der rechnerische Mittelwert von 0,40 mg/l bei den Fencheltee-Extrakten hat daher nur wenig Aussagekraft.

Fazit

Bei allen im Rahmen des Monitorings untersuchten 157 Getränken auf Fenchelbasis lagen die Estragol-Gehalte unter der Höchstmenge für nichtalkoholische Getränke von 10 mg/kg. Diese Höchstmenge aus der Verordnung (EG) Nr. 1334/2008 Anhang 3 Teil B gilt jedoch nicht für teeähnliche Erzeugnisse (z. B. Früchte- und Kräutertee) und kann daher für Fencheltee maximal als grober Richtwert angesehen werden.

Der höchste Wert von 4,30 mg/l Estragol wurde in einem Fencheltee-Extrakt (Instantprodukt) gemessen, obwohl diese Produkte meist niedrigere, bzw. nicht messbare Gehalte an Estragol aufwiesen. Auf Grund der Einstufung des SCF von Estragol als krebserzeugend und erbgutverändernd sowie der besonderen Empfindlichkeit einer der Hauptzielgruppen von Fencheltee (Kleinkinder und Babys), sollte für diese Produkte, durch noch gezieltere Auswahl der Rohstoffe versucht werden, die Belastung mit Estragol weiter zu minimieren.

Tab. P05-1 Estragolgehalte in Fenchelteegetränken im mg/l.

Erzeugnis	Probenzahl	Anteil Proben mit quantifizierten Gehalten [%]	Median	Mittelwert	90. Perzentil	Maximum
Fencheltee	114	96,5	0,46	0,73	2,02	3,46
Fencheltee-Extrakt	36	27,8	0	0,40	2,20	4,30

8

Übersicht der bisher im Monitoring untersuchten Erzeugnisse

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die in den Jahren 1995 bis 2010 untersuchten Lebensmittel (Tab. 8-1 und 8-2), kosmetischen Mittel (Tab. 8-3) und Bedarfsgegenstände (Tab. 8-4) mit den dazu gehörigen Beprobungsjahren. Die Rei-

henfolge der Erzeugnisgruppen 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), 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 (2000, 2008), Kalb (2001), Kaninchen (2003), Lamm (2002), Pute (1999, 2008), Reh (2010), Rind (2002, 2007), Schwein (2010), Strauß (2002), Wildschwein (1997, 1998, 2007)
Innereien	Kalbsleber (2001, 2006), Kalbsnieren (2001, 2006), Lammleber (1996), Putenleber (1999), Rinderleber (1998, 2006), Rindernieren (2002, 2006), Schweineleber (1996, 1997, 2006), Schweinenieren (2001, 2006)
Fettgewebe	Lammnierenfett (1996), Rindernierenfett (1998), Schweineflomen (1996), Wildschweinfettgewebe (1997, 1998, 2007)
Wurstwaren, Fleisch- erzeugnisse	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)
Süßwasserfisch	Forelle (1995, 1996, 2005), Karpfen (1997, 1998, 2005)
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	Gerste (2001), Reis (2000, 2003, 2005, 2008), Roggen (1997, 1998, 2004, 2007, 2010), Weizen (1997, 1998, 1999, 2003, 2006, 2009)
Getreideerzeugnisse	Blätterteig (2005), Brotteige (2005), Bulgur (2009), Dinkelflocken (2009), Hafervollkornflocken (1999), Müsli-/Getreideriegel (2005), Teigwaren (2000), Speisekleie aus Weizen (2003)

Fortsetzung Tab. 8-1

Lebensmittelgruppe	Untersuchte Lebensmittel (Jahr der Untersuchung)
Schalenobst, Ölsamen, Hülsenfrüchte	Cashewnuss (2007), Erdnüsse (1997, 2000, 2004), Haselnüsse (2004), Leinsamen (1999, 2005), Linsen (2001, 2009), Mandeln (2004), Marone (2007), Mohn (2005), Pistazien (1995, 1996, 1998, 1999, 2007), Sonnenblumenkerne (2000), Walnüsse (2004)
Erzeugnisse aus Schalenobst, Ölsamen	Macadamianuss, geröstet, gesalzen (2007)
Kartoffeln, -erzeugnisse	Kartoffeln (1998, 2002, 2005, 2008), Kartoffelbrei (2005), Kartoffelpuffer (2005), Kroketten (2005), Pommes frites gegart (2009)
Frishgemüse	
Blattgemüse	Bataviasalat (1997), Bleichsellerie (1995), Chinakohl (2000), Eichblattsalat (1997, 2006), Eisbergsalat (1995, 1996, 1997, 2004), Endivie (1995, 1996), Feldsalat (1995, 1997, 2004), 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), Spitzkohl (2007), Weißkohl (2003, 2010), Wirsingkohl (2000, 2007)
Sprossgemüse	Artischocke (2005), Blumenkohl (1999, 2003, 2006, 2009), Brokkoli (1997, 2005), Kohlrabi (1996, 2010), Spargel (1998, 2010), Zwiebeln (1999, 2008)
Fruchtgemüse	Auberginen (2003, 2006, 2009), Gemüsepaprika (1999, 2003, 2006, 2009), Grüne Bohnen (1995, 1996, 2002, 2005, 2008), Gurken (1995, 1996, 2000, 2003, 2008), Melone/Honigmelone/Netzmelone/Kantalupmelone (1999, 2006), Tomate (2001, 2004, 2007, 2010), Zucchini (1997, 2010)
Wurzelgemüse	Knollensellerie (1998, 2009), Mohrrüben/Karotten (1998, 2002, 2005, 2008), 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), Zuchtchampignons (1999, 2007)
Frishobst	
Beerenobst	Erdbeeren (1996, 1998, 2004, 2007, 2010), Himbeeren (2010), Johannisbeeren (1996, 2008), Stachelbeeren (2008), Tafelweintrauben (1995, 1997, 2001, 2006, 2009)
Kernobst	Äpfel (1998, 2001, 2004, 2007, 2010), Birnen (1998, 2002, 2005, 2008)
Steinobst	Aprikosen (1998, 2009), 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), Satsumas (2008), Zitronen (1996, 1997, 1998)
Exotische Früchte und Rhabarber	Ananas (2004, 2010), Bananen (1997, 2002, 2006, 2009), Kakifrucht/Sharon (2007), Kiwi (1997, 2010), Mango (2007), Papaya (1999), Rhabarber (1999, 2010)
Obstprodukte	Apfelmus (1995), Aprikosen, getrocknet (2007), Fruchtzubereitung für Milchprodukte (2001), Korinthe/Rosine/Sultane (2003, 2007), Sauerkirschkonserven (2000)
Fruchtsäfte	Ananassaft (2005), Apfelsaft (1995, 1996, 2005, 2008), Grapefruitsaft (2005), Johannisbeernektar (2002), Mehrfruchtsäfte (2001), Orangensaft (1995, 2004, 2006, 2009), Rote Betesaft (2010), Traubenmost (2005), Traubensaft rot (2002)
Wein	Qualitätsschaumwein (2005), Rotwein (2002), Weißwein (2001)
Bier	Hefeweizenbier, hell (2007), Pils Vollbier (2002, 2007), 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), Küchenkräuter (2003)
Trinkwasser	Mineralwasser (1999)

Die im Rahmen von Projekten hinsichtlich spezieller Fragestellungen untersuchten Lebensmittel sind in der folgenden Tabelle 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
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	Organochlorverbindungen, Pflanzenschutzmittelrückstände	2005	6
Grünkohl	Pflanzenschutzmittelrückstände	2007	9
Kopfsalat	Pflanzenschutzmittelrückstände aus Einzelstückanalysen	2009	6

Fortsetzung Tab. 8-2

Lebensmittel	Fragestellung / Stoffgruppe	Jahr	Projekt
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
Frühstückscerealien, Getreideflocken und Getreideerzeugnisse mit Zusätzen	Deoxynivalenol, Zearalenon und Ochratoxin A	2004	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, Roggenbrote	Mutterkornalkaloide	2008	2
Roggenmehl Type 997 und 1150, Roggenvollkornschrot, Roggenvollkornmehl	Mutterkornalkaloide	2009 2010	2 2
Weizenkleingebäck	Deoxynivalenol	2009	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
Tafelweintrauben rot/weiß	Pflanzenschutzmittelrückstände	2003	PSM 1
Tafelweintrauben rot/weiß	Rückstände von Benzoyl-Harnstoffen	2003	PSM 2
Tafelweintrauben rot/weiß	Pflanzenschutzmittelrückstände aus Einzelfruchtanalysen	2007	2
Pflaume (getrocknet), Pflaumenmus, Getränk aus Trockenpflaumen	Hydroxymethylfurfural	2008	8

Fortsetzung Tab. 8-2

Lebensmittel	Fragestellung / Stoffgruppe	Jahr	Projekt
Feige (getrocknet)	Aflatoxine, Ochratoxin A	2010	3
Passionsfrucht/Maracuja/Granadilla	Pflanzenschutzmittelrückstände	2008	9
Ölsamen, Schalenobst			
Erdnuss, Erdnuss (geröstet un-/gesalzen), Erdnuss (geröstet mit Schale), Sonnenblumenkerne, Haselnuss, Mandel (süß), Kokosnuss	Cadmium	2008	5
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
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 (<i>Camellia sinensis</i>) 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, Butterkeks, Lebkuchen, Pommes gegart, Kartoffelknabbererzeugnisse, Kaffee geröstet	Acrylamid	2004	11
Brüh-, Fleischbrüherzeugnisse, Fertiggerichte, Soßenpulver, Suppen	Furan	2005	1
Kaffee (geröstet), Teilfertiggericht (auch tiefgefroren), zusammengesetzte Fertiggericht (auch tiefgefroren), Teilfertiggericht (Konserven), zusammengesetzte Fertiggericht (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 kosmetische Mittel im Warenkorb-Monitoring.

Erzeugnisgruppe	Untersuchte Erzeugnisse (Jahr der Untersuchung)
Mittel zur Hautpflege	Babypuder (2010)
Mittel zur Beeinflussung des Aussehens	Make-up-Puder (2010), Rouge (nur Puder) (2010), Lidschatten (nur Puder) (2010)
Reinigungs- und Pflegemittel für Mund, Zähne und Zahnersatz	Kinderzahncreme/-gel (2010)

Tab. 8-4 Untersuchte Bedarfsgegenstände im Warenkorb-Monitoring.

Erzeugnisgruppe	Untersuchte Erzeugnisse (Jahr der Untersuchung)
Lackiertes Holz- oder lackiertes Metallspielzeug	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)

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 kann³⁶. 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.

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 Arsenverbindungen. 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 eingestuft³⁷. Diantimontrioxid ist gemäß (EC) 1272/2008 als Kanzerogen der Kategorie 2 eingestuft³⁸. Von der WHO wurde im Jah-

³⁶JECFA 2006, s. ftp://ftp.fao.org/ag/agn/jecfa/jecfa67_final.pdf

³⁷DFG, 2007. MAK- und BAT-Werte-Liste 2007 – Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte. Mitteilung 43. Weinheim: Wiley-VCH

³⁸EU, 2008. European Union Risk Assessment Report: Diantimony Trioxide (CAS No: 1309-64-4, EINECS No: 215-175-0). EU Risk Assessment Report

re 2003 ein TDI-Wert von 6 µg Antimon/kg Körpergewicht und Tag abgeleitet³⁹. 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 Lebensmittel⁴⁰, für Antimonpentoxid aus Lebensmittelkontaktmaterialien von 10 µg Antimon/kg Lebensmittel festgelegt⁴¹.

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 Gesamtarsengehalt 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 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.

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 300–1.700 µg über die Nahrung.

Benzo(a)pyren

Benzo(a)pyren gehört zur Stoffklasse der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), vergleiche die Erläuterungen im Glossar weiter unten. Es ist der bekannteste Vertreter und gilt derzeit als Leitsubstanz für PAK. Benzo(a)pyren ist stark krebserzeugend und erbgutschädigend.

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

³⁹WHO, 2003. Antimony in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality

⁴⁰EFSA, 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

⁴¹EC, 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

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.

BTEX

BTEX ist die Abkürzung für die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol. Hierzu wird mitunter auch Styrol gezählt. BTEX-Aromaten kommen im Steinkohleteer vor, werden aber meist aus Erdöl gewonnen. Sie dienen im Benzin zur Erhöhung der Oktanzahl und werden außerdem als Löse- und Entfettungsmittel oder als Rohstoff in der chemischen Industrie eingesetzt. Sie können Leberschäden und chronische Nervenschäden verursachen. Benzol ist zusätzlich krebserzeugend (Leukämie).

Die Verbreitung dieser Stoffe in der Umwelt wird maßgeblich durch ihre Flüchtigkeit und Fettlöslichkeit unterstützt, so dass ähnlich wie bei den LCKW auch Kontaminationen vor allem von fetthaltigen Lebensmitteln auftreten können.

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 ihre Bewertung zu Cadmium unter Berücksichtigung der langen Halbwertszeit dieses Schwermetalls aktualisiert. Der bisherige PTWI-Wert wurde zurückgezogen und durch einen Wert für die monatliche duldbare Aufnahme (PTMI) von 25 µg/kg Körpergewicht ersetzt.

Chrom

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

den 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

Deoxynivalenol (DON) ist ein Mykotoxin aus der Gruppe der Typ-B Trichothecene, die zu den Fusarientoxinen gehören. DON tritt häufig bei Getreide und Körnerfrüchten auf, insbesondere bei Weizen und Mais, und ist häufig gemeinsam mit Zearalenon (ZEA), einem weiteren Fusarientoxin, zu finden. DON führt bei Nutztieren zu einer Verzögerung des Wachstums. Eine anhaltend hohe Belastung mit DON führte im Tierversuch zur Beeinträchtigung des Immunsystems.

Für DON sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgesetzt. Für zum unmittelbaren menschlichen Verzehr bestimmtes Getreide, Getreidemehl und als Enderzeugnis für den unmittelbaren menschlichen Verzehr vermarktete Kleie und Keime beträgt der Höchstgehalt 750 µg/kg.

Dioxine

Der Begriff „Dioxine“ ist eine Sammelbezeichnung für chemisch ähnlich aufgebaute chlorhaltige Dioxine und Furane. Insgesamt besteht die Gruppe der Dioxine aus 75 polychlorierten Dibenzop-dioxinen (PCDD) und 135 polychlorierten Dibenzofuranen (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 relevan-

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

Elemente

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

Estragol

Estragol ist ein Pflanzeninhaltsstoff, der in den aus Estragon, Kerbel, Basilikum, Anis, Sternanis, Fenchel, Piment, Muskatnuss, Lemongras und anderen aromatischen Gewürzen und Kräutern gewonnenen ätherischen Ölen vorkommt. Da es sich in Tierstudien als krebserzeugend und in In-vivo- sowie In-vitro-Studien als erbgutverändernd erwiesen hat, wird eine Minimierung der Estragolgehalte in Lebensmitteln für erforderlich gehalten⁴². In den Aufgüssen teeähnlicher Erzeugnisse, die häufig an Säuglinge und Kleinkinder verabreicht sowie von Schwangeren und stillenden Müttern konsumiert werden, sollte aus toxikologischer Sicht kein Estragol nachweisbar sein⁴³.

Fungizide

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

Furane – polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)

s. unter Dioxine

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

⁴²Minimierung von Estragol- und Methyleugenol-Gehalten in Lebensmitteln. Hintergrundpapier des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (jetzt Bundesinstitut für Risikobewertung) vom 15. Januar 2002.

⁴³Gehalte an Methyleugenol und Estragol in teeähnlichen Erzeugnissen. Stellungnahme des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (jetzt Bundesinstitut für Risikobewertung) vom 12. November 2001.

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 Fremdkörper⁴⁴.

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) be-

⁴⁴Siehe Artikel 1 der Verordnung (EWG) Nr. 315/93.

ruht 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. Durch Einhaltung dieser Verordnungen wird die Repräsentativität und Vergleichbarkeit der Ergebnisse gesichert. Die Verordnung für 2010 ist veröffentlicht unter: „Verordnung (EG) Nr. 901/2009 der Kommission vom 28. September 2009 über ein mehrjähriges koordiniertes Kontrollprogramm der Gemeinschaft für 2010, 2011 und 2012 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 256 vom 29. 9. 2009, S. 14.

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 gleichzeitigem 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.

Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW)

Als LCKW bezeichnet man die leichtflüchtigen Derivate von Methan, Ethan und Ethen (Ethylen), bei denen bis zu vier Wasserstoff-Atome durch Chlor-Atome substituiert sind. Sie sind Ausgangsstoffe für die Kunststoffproduktion (Chlormethan, 1,2-Dichlorethan, Vinylchlorid (Chlorethen)) und dienen oder dienen als Lösungs-, Extraktions- bzw. Reinigungsmittel, wie Dichlormethan, Trichlormethan (Chloroform), 1,1,1-Trichlorethan, Trichlorethylen (Trichlorethen), Perchlorethylen (Tetrachlorethen). Aufgrund ihrer langen Lebensdauer sind LCKW noch heute ubiquitär in der Atmosphäre nachweisbar. Große Mengen von LCKW gelangten in der Vergangenheit durch Unachtsamkeit, unsachgemäßen Umgang, Ablagerung LCKW-haltiger Abfälle (z. B. Schleif-, Galvanik- und Ölschlämme) oder durch Unfälle in die Umwelt. Wegen ihrer sehr guten Fettlöslichkeit sind Kontaminationen insbesondere von fettreichen Lebensmitteln nicht ausgeschlossen. Sie werden aufgrund ihrer Lipophilie leicht resorbiert und können langfristig Leber- und Nierenschäden hervorrufen. In hohen Konzentrationen wirken sie auf das Zentralnervensystem und bei einigen LCKW besteht begründeter Verdacht auf Karzinogenität.

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.

Moschusverbindungen

Als synthetische Moschusduftstoffe, die als Ersatzstoffe für den natürlichen Moschus dienen, wurden in der Vergangenheit die leicht herzustellenden, billigen Nitromoschusverbindungen Moschus-Ambrette, Moschus-Xylol, Moschus-Keton, Moschus-Tibeten sowie Moschus-Mosken in der Kosmetik- und Waschmittelindustrie verwendet. Nach Bekanntwerden der mit Vertretern dieser Stoffgruppe verbundenen toxikologischen Risiken ist die Verwendung einiger Nitromoschusverbindungen seit geraumer Zeit nach den Bestimmungen des Lebensmittel- und Bedarfsgegenstandesgesetzes und der Kosmetikverordnung verboten (Moschus-Ambrette, Moschus-Tibeten und Moschus-Mosken) oder hinsichtlich der Mengen reglementiert (Moschus-Xylol und Moschus-Keton). Diese gesetzlichen Maßnahmen, zusammen mit einer freiwilligen Selbstverpflichtung des Industrieverbandes Körper- und Waschmittel, Moschus-Xylol nicht mehr als Zusatz für Reinigungs- und Waschmittel zu verwenden, haben dazu beigetragen, dass die Umwelteinträge in den vergangenen Jahren beständig abnahmen.

Als Ersatzstoffe für Nitromoschusverbindungen werden polycyclische Moschusverbindungen verwendet. Bekannte Vertreter sind HHCB (1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexamethyl-cyclopenta-[g]-2-benzopyran; Handelsname Galaxolide), AHTN (7-Acetyl-1,1,3,4,4,6-hexamethyl-tetralin; Handelsname Tonalide), AHDI (6-Acetyl-1,1,2,3,3,5-hexamethylindan; Handelsname Phantolide), DPMI (6,7-Dihydro-1,1,2,3,3-pentamethyl-4(5H)-indanon; Handelsname Cashmeran), ATII (5-Acetyl-3-isopropyl-1,1,2,6-tetramethylindan; Handelsname Traseolide), ADBI (4-Acetyl-1,1-dimethyl-6-tert.-butylindan; Handelsname Celestolide) und ATTN (7-Acetyl-1,1,4,4-tetramethyl-6-ethyltetralin; Handelsname Versalide). Die fettlös-

lichen und chemisch sehr stabilen polycyclischen Moschusverbindungen sind biologisch schwer abbaubar. Mittlerweile ist erwiesen, dass Vertreter dieser Stoffgruppe – allen voran die Verbindungen HHCB und AHTN – in der aquatischen Nahrungskette angereichert werden können.

Mutterkorn und Mutterkornalkaloide

Mutterkorn ist die Überwinterungsform des Pflanzenparasiten *Claviceps purpurea*. *Claviceps purpurea* kommt auf allen Gräsern und somit auf allen Getreidearten vor. Er befällt vornehmlich Roggen. Der Pilz bildet an Stelle des Getreidekorns lange, aus der Ähre herausragende verfestigte Myzelen (Sklerotien).

Die Alkaloide des Mutterkorns gehören zu Klasse der Indolalkaloide. Bisher sind über 30 Mutterkornalkaloide bekannt. In den letzten Jahren ist die Mutterkornproblematik wieder relevant geworden, so dass von der „Wiedergeburt des Mutterkorns“ die Rede ist. Der Befall des Getreides mit Mutterkorn ist von verschiedenen Faktoren abhängig und unterliegt regionalen und jährlichen Schwankungen. Zur Verminderung des Mutterkorns in Getreide gibt es züchterische, pflanzenbauliche und mahlentechnologische Maßnahmen.

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 Nährstoffangebot 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 1.000-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 Nickel⁴⁵. Menschen mit einer entsprechenden Kontaktallergie

können stark nickelhaltige Lebensmittel nur in eingeschränktem Maße genießen.

Nitrat

Nitrate sind Salze der Salpetersäure und in der Umwelt allgegenwärtig. Sie werden von Pflanzen als Nährstoffe verwertet und dementsprechend in der Landwirtschaft als Düngemittel eingesetzt. Der Nitratgehalt des Gemüses wird aber auch von der Pflanzenart, dem Erntezeitpunkt, der Witterung und den klimatischen Bedingungen beeinflusst. Dabei spielt der Faktor Licht eine entscheidende Rolle. So sind in der Regel in den lichtärmeren Monaten die Nitratgehalte höher. Außerdem findet Nitrat als Konservierungsmittel, z. B. zum Pökeln von Fleisch- und Wurstwaren, Verwendung. Nitrat selbst ist weitgehend ungiftig. Es kann aber im menschlichen Magen-Darm-Trakt zu Nitrit reduziert werden und dann zur Bildung von Nitrosaminen führen. Diese haben sich im Tierversuch als krebserzeugend erwiesen. In der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 sind derzeit Höchstgehalte für Nitrat in Spinat (frisch und gefroren), Kopfsalat, Eisbergsalat und für Getreidebeikost sowie andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder festgelegt.

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, 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 unverarbeitetem Getreide gewonnene Erzeugnisse, einschließlich verarbeitete Getreideerzeugnisse und zum unmittelbaren menschlichen Verzehr bestimmtes Getreide ist der Höchstgehalt von OTA auf 3,0 µg/kg festgesetzt.

Organozinnverbindungen

Zur Gruppe der zinnorganischen Verbindungen (Organozinnverbindungen) werden Stoffe zusammengefasst, in denen das Schwermetall Zinn mit organischen Bindungspartnern wie Alkyl- oder Arylgruppen chemisch gebunden ist. Sie werden synthetisch hergestellt und in vielen Bereichen des täglichen Lebens eingesetzt. Die organischen Strukturen beeinflussen die chemisch-physikalischen Eigenschaften maßgeblich und bestimmen so deren Einsatzgebiete. Technisch bedeutsam sind Monobutylzinn- (MBT), Dibutylzinn- (DBT), Tributylzinn- (TBT), Monoöctylzinn- (MOT), Dioctylzinn- (DOT) und Triphenylzinnverbindungen (TPT).

DBT- und DOT-Verbindungen werden z. B. als Stabilisatoren zur Verbesserung der Hitze- und Lichtbeständigkeit in Polyvinylchlorid (PVC) und als Katalysatoren bei der Herstellung von Polyurethanschäumen und Silikondichtungsmassen verwendet.

TBT- und TPT-Verbindungen wurden als Biozide eingesetzt. Seit dem 1. September 2006 dürfen sie in der Europäischen Gemeinschaft in Biozid-Produkten nicht mehr vermarktet

⁴⁵<http://www.novamex.de>.

werden. Die Verwendung von TBT als Antifoulingmittel in Schiffsanstrichen wurde bereits 2003 weltweit verboten. Da diese Organozinnverbindungen sehr beständig sind und sich in Meeresorganismen anreichern, werden sie trotz dieser Minimierungsmaßnahmen noch für längere Zeit über Fische, Fischereiprodukte und Meeresfrüchte zur Exposition des Verbrauchers beitragen.

Die Toxizität der Organozinnverbindungen ist sehr unterschiedlich. Einige dieser Verbindungen haben sich im Tierversuch als immunschädigend erwiesen. Für bestimmte Organozinnverbindungen ist eine nachteilige Wirkung auf die Fortpflanzung und auf das Kind im Mutterleib belegt.

Perfluorierte Verbindungen (PFC)

Die PFC sind synthetisch hergestellte organische Verbindungen mit oberflächenaktiven Eigenschaften. Da sie schmutz-, fett-, öl-, farb- und wasserabweisend sind, werden die PFC bei der Herstellung zahlreicher Industrie- und Konsumgüter verwendet. Die bekanntesten Vertreter sind Perfluorooctansulfonat (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA).

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; Perfluorooctansulfonsäure, -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 wird derzeit diskutiert.

Für PFC gibt es derzeit noch keine gesetzlich festgeschriebenen Höchstgehalte, es existieren lediglich Empfehlungen. So wird vom BfR für PFOS ein Richtwert von 20 µg/kg vorge schlagen⁴⁶, die Empfehlung der EFSA liegt bei 30 µg/kg.

Polybromierte Diphenylether (PBDE)

Die Verbindungen der PBDE fanden Verwendung als additive Flammschutzmittel in Kunststoffen, Textilien und Bedarfsgegenständen. Es handelt sich um technische Produkte, die je nach Bromierungsgrad und Stellung der Bromsubstituenten 209 unterschiedliche Verbindungen, sog. Kongenere, hervorbringen. Aufgrund ihrer Persistenz und der Neigung zur Bioakkumulation sind PBDE in allen Kompartimenten der Umwelt verbreitet. Sie sind in der Luft, im Boden, im Wasser und im Sediment sowie in aquatischen Biota, Fisch, Fleisch, Milch und Eiern nachweisbar und wurden auch in menschlichem Gewebe und Blut gefunden. In Sedimenten, Fischen, Meeressäugern und Vögeln wurden über Jahrzehnte steigende PBDE-Gehalte festgestellt. Auch innerhalb der aquatischen Nahrungskette ist

ein kontinuierlicher Anstieg der gespeicherten PBDE-Gehalte über die trophischen Stufen zu beobachten⁴⁷.

PBDE sind toxisch, eine krebserzeugende und endokrine Aktivität wird diskutiert. Seit 2003 ist das Inverkehrbringen der PBDE gemäß Richtlinie 2003/11/EG europaweit verboten. Obgleich es derzeit keine gesetzlich festgelegten Höchstgehalte für PBDE in Lebensmitteln gibt, ist im Jahr 2011 von der EFSA auf der Basis eines EU-weit durchgeführten Monitorings eine Stellungnahme abgegeben worden, wonach die Kongenere BDE-28, -47, -99, -100, -153, -154, -183 und -209 von besonderer Relevanz für die Ernährung sind⁴⁸. Auch wenn ihre Anwendung in der EU verboten ist, werden viele PBDE-haltige Produkte immer noch verwendet und können bei nicht sachgerechter Entsorgung auch in Zukunft für den Eintrag dieser Stoffe in die Umwelt verantwortlich sein.

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind ein Gemisch aus 209 Einzelverbindungen (Kongenere) unterschiedlichen 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.

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 „dreckiges 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.

Persistente Organochlorverbindungen

Zu den persistenten Organochlorverbindungen zählen mehrere Stoffgruppen mit zahlreichen Substanzen, darunter auch

⁴⁶BfR-Stellungnahme Nr. 035/2006 vom 27. Juli 2006: Hohe Gehalte an perfluorierten organischen Tensiden (PFT) in Fischen sind gesundheitlich nicht unbedenklich.

⁴⁷De Wit, C. A.: An overview of brominated flame retardants in the environment. *Chemosphere* 46, 2002, 583–624

⁴⁸Scientific Opinion on Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) in Food, EFSA Journal 2011, 9(5):2156, S. 274

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. Für Dioxine und die Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgesetzt. In Deutschland sind in der Verordnung zur Begrenzung von Kontaminanten in Lebensmitteln – Kontaminanten-Verordnung – vom 19. 03. 2010, BGBl. I S. 287 u. a. für die nicht dioxinähnlichen PCB Höchstgehalte für die sechs sogenannten Indikator-PCB (PCB-Kongener 28, 52, 101, 138, 153, 180) festgesetzt.

Den persistenten Organochlorverbindungen 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 in den Abschnitten 6.1.1.1 und 6.1.1.2 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.

In die Berechnungen der statistischen Maßzahlen (ausgenommen der Maximalwert) gehen auch die nachgewiesenen, aber nicht bestimmten Gehalte mit der halben Bestimmungsgrenze ein. Dies erklärt auch die Tatsache, dass die Maximalwerte der gemessenen Gehalte in einigen wenigen Fällen unter dem 90. Perzentil aller (einschl. der aus den Bestimmungsgrenzen abgeleiteter) Werte liegen.

Pflanzenschutzmittel (PSM)

Pflanzenschutzmittel sind Stoffe, die Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen und nichtparasitären Beeinträchtigungen (z. B. Insekten, Mikroorganismen oder Krankheiten) schützen sollen. Auch Stoffe, die Pflanzen abtöten, das Wachstum regulieren oder die Keimung hemmen, gelten als Pflanzenschutzmittel. Nach Einsatzgebieten unterscheidet man Akarizide, Fungizide, Insektizide, Herbizide und andere. Pflanzenschutzmittel werden im Rahmen der landwirtschaftlichen Produktion, beim Transport und in der Vorratshaltung eingesetzt und tragen wesentlich zur Ertragssicherung, 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. Im Jahr 2010 galten für Fische noch die Regelungen der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV)⁴⁹ und für alle anderen Lebensmittel die relevanten Anlagen der Verordnung (EG) Nr. 396/2005⁵⁰.

Im Pflanzenschutzrecht sind auch einige persistente Organochlorverbindungen 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 gefunden, 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 Dibenzodioxine (PCDD) und -furane (PCDF) s. unter „Dioxine“

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind eine Stoffklasse von mehr als 250 organischen Verbindungen, die mehrere kondensierte aromatische Ringe enthalten. Sie entstehen bei der unvollständigen Verbrennung von organischem Material bei Temperaturen im Bereich von 400–800 °C. Eine Kontamination von Lebensmitteln tritt daher insbesondere dann auf, wenn diese z. B. beim Trocknen oder Räuchern in direkten Kontakt mit den Verbrennungsgasen kommen. Das Gefährdungspotenzial, das von PAK ausgeht, liegt in der krebs erzeugenden Eigenschaft vieler polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe begründet. Der bekannteste Vertreter dieser Stoffklasse ist Benzo(a)pyren. Es ist stark krebs erzeugend und erbgutverändernd und gilt derzeit als Leitsubstanz für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe. Eine Ausdehnung der Höchstgehaltsregelungen auf drei weitere Leitsub-

⁴⁹Verordnung 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; 2002 I S. 1004, zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 19. März 2010, BGBl. I S. 286

⁵⁰Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates, ABl. L 70 vom 16. 03. 2005, S. 1

stanzen (Chrysen, Benzo(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthen) wird zurzeit in den Expertengremien bei der EU-Kommission diskutiert. Die Ausdehnung auf die genannten Leitsubstanzen (PAK-4) stützt sich auf eine EFSA-Stellungnahme vom Juni 2008. Von der EFSA wurde festgestellt, dass eine gute Korrelation der PAK-4 mit der Summe der 16 toxikologisch bedeutsamsten PAK besteht, die bisher in dieser Gesamtheit in Lebensmitteln analysiert wurden. Mit der Beschränkung auf die PAK-4 als Leitsubstanzen kann der Aufwand für Analytik und die Beurteilung von PAK in Lebensmitteln deutlich reduziert werden.

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 Gesamtquecksilbergehaltes 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 oder anderweitig in der Umwelt vorhanden sind und deren Vorhandensein von der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln herrührt, einschließlich ihrer Metaboliten und Abbau- oder Reaktionsprodukte⁵¹.

„Tierarzneimittelrückstände“ bezeichnen alle pharmakologisch wirksamen Stoffe, seien es wirksame Bestandteile, Arzneiträger oder Abbauprodukte, und ihre Stoffwechselprodukte, die in Nahrungsmitteln auftreten, welche von Tieren gewonnen wurden, denen das betreffende Tierarzneimittel verabreicht wurde⁵².

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, deren 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 for 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. Das BVL nimmt Meldungen der Bundesländer über bestimmte Produkte entgegen, von denen Gefahren für

⁵¹Siehe Artikel 2 der Richtlinie (EWG) Nr. 91/414.

⁵²Siehe Artikel 1 der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90.

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 $4,5 \text{ g/cm}^3$ 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.

Schwermetalllässigkeit

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.

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 $3.000 \mu\text{g/Tag}$ 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 Analyseverfahren entweder nicht nachweisbar (NN) waren oder zwar qualitativ nachgewiesen werden konnten,

aber aufgrund der geringen Menge quantitativ nicht exakt bestimmbar (NB) waren. Um die Ergebnisse für NN und NB in die statistischen Berechnungen einbeziehen zu können, wurden folgende Konventionen getroffen:

- Bei organischen Verbindungen wird im Falle von NN der Gehalt = 0 gesetzt, im Falle von NB wird als Gehalt die halbe Bestimmungsgrenze verwendet.
- Bei Elementen, Nitrat und Nitrit wird nur die Bestimmungsgrenze berücksichtigt und für NB 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.

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“

Zearalenon

Zearalenon (ZEA) ist ein Mykotoxin aus der Gruppe der Fusarientoxine. ZEA wird häufig in Mais und Maisprodukten nachgewiesen, kann jedoch auch in Sojabohnen, verschiedenen Getreidearten und Körnerfrüchten vorkommen. Die beiden Fusarientoxine ZEA und Deoxynivalenol (DON) treten häufig gemeinsam auf. Die östrogene Wirkung von ZEA führt beim Menschen und beim Schwein zu Hyperöstrogenismus. Diese Wirkung ist bei Wiederkäuern weniger und bei Geflügel kaum ausgeprägt.

Für ZEA sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für bestimmte Lebensmittel EU-weit harmonisierte Höchstgehalte festgesetzt. Für zum unmittelbaren menschlichen Verzehr bestimmtes Getreide, Getreidemehl und als Enderzeugnis für den unmittelbaren menschlichen Verzehr vermarktete Kleie und Keime ist der Höchstgehalt auf $75 \mu\text{g/kg}$ festgesetzt.

Adressen der für das Monitoring zuständigen Ministerien und Behörden

Bund:

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Postfach 14 02 70
53107 Bonn
Telefax: 0228/99529 4262
E-Mail: 322@bmelv.bund.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Postfach 12 06 29
53048 Bonn
Telefax: 0228/99305 3225
E-Mail: poststelle@bmu.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung
Postfach 33 00 13
14191 Berlin
Telefax: 030/18412 4741
E-Mail: poststelle@bfr.bund.de

Federführende Bundesbehörde:

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Dienststelle Berlin
Postfach 10 02 14
10562 Berlin
Telefax: 030/18444 89999
E-Mail: poststelle@bvl.bund.de

Länder:

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
Kernerplatz 10
70182 Stuttgart
Telefax: 0711/126 2255
E-Mail: poststelle@mlr.bwl.de

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit
Rosenkavalierplatz 2
81925 München
Telefax: 089/9214 3505
E-Mail: poststelle@stmug.bayern.de

Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz
Oranienstr. 106
10969 Berlin
Telefax: 030/9028 2060
E-Mail: verbraucher.gesundheit@senguv.berlin.de

Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Heinrich-Mann-Allee 103
14473 Potsdam
Telefax: 0331/866 7242
E-Mail: verbraucherschutz@mugv.brandenburg.de

Senatorin für Bildung, Wissenschaft und Gesundheit
Bahnhofsplatz 29
28195 Bremen
Telefax: 0421/361 4808
E-Mail: verbraucherschutz@gesundheit.bremen.de

Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz Amt für Verbraucherschutz, Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen
Billstraße 80
20539 Hamburg
Telefax: 040/42837-3618
E-Mail: Lebensmittelueberwachung@bgv.hamburg.de

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Mainzer Str. 80
65189 Wiesbaden
Telefax: 0611/4478 9771
E-Mail: poststelle@hmuenv.hessen.de

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern
Paulshöher Weg 1
19061 Schwerin
Telefax: 0385/588 6052
E-Mail: poststelle@lu.mv-regierung.de

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung

Calenberger Str. 2
 30169 Hannover
 Telefax: 0511/120 2385
 E-Mail: poststelle@ml.niedersachsen.de

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

Schwannstr. 3
 40476 Düsseldorf
 Telefax: 0211/4566 432
 E-Mail: verbraucherschutz-nrw@mkulnv.nrw.de

Ministerium der Justiz und für Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz

Ernst-Ludwig-Str. 3
 55116 Mainz
 Telefax: 06131/16 4887
 E-Mail: poststelle@mjv.rlp.de

Ministerium für Gesundheit und Verbraucherschutz

Ursulinenstraße 8–16
 66111 Saarbrücken
 Telefax: 0681/501 2089
 E-Mail: poststelle@gesundheit.saarland.de

Sächsisches Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz

Albertstr. 10
 01097 Dresden
 Telefax: 0351/564 5770
 E-Mail: poststelle@sms.sachsen.de

Ministerium für Gesundheit und Soziales des Landes Sachsen-Anhalt

Turmschanzenstr. 25
 39114 Magdeburg
 Telefax: 0391/567 6962
 E-Mail: poststelle@ms.sachsen-anhalt.de

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Mercatorstraße 3
 24106 Kiel
 Telefax: 0431/988 5246
 E-Mail: poststelle@mlur.landsh.de

Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit

Postfach 90 03 54
 99106 Erfurt
 Telefax: 0361/379 8850
 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 Lebensmitteluntersuchungsamt (CUA)
der Stadt Aachen

Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Arnsberg

Chemisches Untersuchungsamt (CUA) der Stadt Bochum

Amt für Umwelt, Verbraucherschutz und Lokale Agenda (AfUL) der Stadt Bonn

Chemisches und Lebensmitteluntersuchungsamt der Stadt Dortmund

Amt für Verbraucherschutz, Chemische und Lebensmitteluntersuchung (CUA) der Stadt Düsseldorf

Chemisches Untersuchungsamt (CUA) der Stadt Hagen

Chemisches Untersuchungsamt (CUA) der Stadt Hamm

Institut für Lebensmitteluntersuchungen der Stadt Köln

Chemisches Untersuchungsinstitut (CUI) der Stadt
Leverkusen

Amt für Verbraucherschutz (AfV) des Kreises Mettmann

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA-
MEL), Standort Münster

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA-
MEL), Standort Recklinghausen

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-
Lippe (CVUA-OWL), Standort Bielefeld

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

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-
Lippe (CVUA-OWL), Standort Paderborn

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 Gesundheit und Verbraucherschutz (LGV)
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



Springer

science+business media



JVL ist eine Publikation des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit



Bundesamt für
Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit

1 Band pro Jahr, 4 Hefte pro Band
+ 1-2 Supplement-Hefte
ca. 400 Seiten pro Band

Journal für Verbraucher- schutz und Lebensmittel- sicherheit (JVL)

Journal of Consumer Protection and
Food Safety

JVL informiert in Form von Themenheften mit aktuellem Bezug aus den Bereichen Lebensmittel, Futtermittel, Pflanzenschutzmittel, Bedarfsgegenstände, Kosmetika, Tierarzneimittel und Gentechnik. Die Beiträge kommen aus der deutsch- und englischsprachigen Grundlagenforschung, der angewandten Forschung sowie der administrativen Überwachungstätigkeit.

Sie werden durch amtliche Mitteilungen, Ankündigungen und Berichte des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) ergänzt. Damit liefert das JVL einen umfassenden Einblick in die Arbeit des BVL.

Daneben bietet es ein Forum für Mitglieder relevanter Berufsgruppen, die sich hier mit Kurzbeiträgen zu Wort melden können. Berichte über Kongresse und Workshops sowie Buchbesprechungen werden ebenfalls veröffentlicht.

Redaktionsbüro

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Mauerstraße 39-42, D-10117 Berlin

Verantwortliche Redakteurin

Saskia Dombrowski
T +49 30 18 444 00310
saskia.dombrowski@bvl.bund.de

Bestell-Information

Abonnement: EUR 58.00
zzgl. Mwst.
ISSN 1661-5751 (Druckversion)
ISSN 1661-5867 (Elektronische Version)
Bestellen Sie hier: subscriptions@springer.com

www.springer.com/3

Monitoring 2010

Das Monitoring ist ein gemeinsam von Bund und Ländern durchgeführtes Untersuchungsprogramm, das die amtliche Überwachung der Bundesländer ergänzt. Während die Überwachung über hauptsächlich verdachts- und risikoorientierte Untersuchungen die Einhaltung rechtlicher Vorschriften kontrolliert, ist das Monitoring ein System wiederholter repräsentativer Messungen und Bewertungen von Gehalten an bestimmten unerwünschten Stoffen in den auf dem deutschen Markt befindlichen Erzeugnissen. Dadurch können mögliche gesundheitliche Risiken für die Verbraucher frühzeitig erkannt und durch gezielte Maßnahmen abgestellt werden. Neben Lebensmitteln sind beginnend mit dem Jahr 2010 auch kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände Gegenstand des Monitorings. Das Monitoring von Lebensmitteln wird dabei zweigeteilt durchgeführt: Zum einen werden jährlich zahlreiche Lebensmittel eines definierten Warenkorbes untersucht, zum anderen werden dazu ergänzend aktuelle stoff- bzw. lebensmittelbezogene Fragestellungen in Form von Projekten bearbeitet.

Im Warenkorb-Monitoring 2010 wurden insgesamt 5.163 Proben von den nachfolgend aufgelisteten Erzeugnissen in- und ausländischer Herkunft untersucht, dabei 4.042 Proben von Lebensmitteln, 557 Proben von kosmetischen Mitteln sowie 564 Proben von Bedarfsgegenständen.

Lebensmittel tierischer Herkunft

- Milch
- Reh (Fleisch)
- Schwein (Fleisch)

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Apfel
- Ananas
- Erdbeere
- Grapefruit
- Himbeere
- Kiwi
- Kohlrabi
- Kopfsalat
- Pfirsich/Nektarine
- Pflaume
- Porree
- Rhabarber
- Roggenkörner
- Rote Bete/Rote Betesaft
- Sonnenblumenöl
- Spargel
- Tomate
- Weißkohl
- Zucchini

Kosmetische Mittel

- Babypuder
- Kinderzahncreme/-gel
- Lidschatten-Puder, Make-up-Puder, Puder-Rouge

Bedarfsgegenstände (Spielwaren)

- Bauklötzspiel
- Eisenbahn
- Figur/Puppe
- Flugzeug
- Holzbaukasten
- Kaufmannsladen und Zubehör
- Kraftfahrzeug
- Rassel/Greifling
- Schiff/Boot
- Steckspiel
- Ziehfigur und sonstige Holztiere

In Abhängigkeit von dem potenziell zu erwartenden Vorkommen unerwünschter Stoffe wurden die Lebensmittel auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und auf Kontaminanten (z. B. persistente Organochlorverbindungen, Moschusverbindungen, Elemente, Nitrat, Mykotoxine) untersucht. In den kosmetischen Mitteln wurden die Elementgehalte ermittelt, die Spielwaren wurden auf die Freisetzung (Lässigkeit) von Elementen untersucht.

Im Projekt-Monitoring wurden folgende fünf Themen mit insgesamt 1.648 Proben bearbeitet:

- Pflanzenschutzmittelrückstände in Tee
- Mutterkornalkaloide in Roggenmehl und Roggenvollkornschrot
- Aflatoxine und Ochratoxin A in Trockenfeigen
- Dioxine, PCB und weitere Schadstoffe in Fischen aus Binnengewässern
- Estragol in Fencheltee und Fencheltee-Extrakt