



Bundesamt für  
Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit



## BVL-Report · 10.3 Berichte zur Lebensmittelsicherheit

### ► Monitoring 2014



---

## Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2014

---

# Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2014

## Monitoring

Gemeinsamer Bericht des Bundes und der Länder

# BVL-Reporte

## IMPRESSUM

### Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

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

ISBN 978-3-319-26966-5

ISBN 978-3-319-26967-2 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-319-26967-2

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 Strafbedingungen des Urheberrechts.

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

© 2016 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

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

Koordination und  
Schlussredaktion: Doris Schemmel, Dr. Saskia Dombrowski (BVL, Pressestelle)

Redaktionsgruppe: Dr. Bärbel Jansen (Berlin), Birgit Bienzle (Baden-Württemberg)  
Dr. Willi Gilsbach (Bayern), Dr. Martina Langenbuch (Bremen)  
Dr. Susanne Esslinger (BfR), Klara Jirzik (BVL, Referat 101)  
Michael Jud (BVL, Referat 101), Dr. Rainer Binner (BVL, Referat 103)  
Dr. Peter Wend (BVL, Referat 103), Dr. Ines Laube (BVL, Referat 105)

Redaktion: Dr. Rainer Binner, Dr. Peter Wend, Klara Jirzik, Michael Jud  
Dr. Ines Laube, Günter Sommerfeld (alle BVL)

ViSdP: Nina Banspach (BVL, Pressestelle)  
Umschlaggestaltung: deblik Berlin  
Titelbild: © morganka – Fotolia.com  
Satz: le-tex publishing services GmbH

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer International Publishing AG Switzerland ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media ([www.springer.com](http://www.springer.com))

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung/Summary</b> .....	<b>1</b>
1.1	Zusammenfassung .....	1
1.1.1	Lebensmittel .....	2
1.1.2	Kosmetische Mittel .....	8
1.1.3	Bedarfsgegenstände .....	9
1.2	Summary .....	9
1.2.1	Foodstuffs .....	10
1.2.2	Cosmetic Products .....	15
1.2.3	Commodities/Daily Use Articles .....	16
<b>2</b>	<b>Zielsetzung des Monitorings und Nutzung der Ergebnisse</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Historie und Organisation des Monitorings</b> .....	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>Monitoringplan, Untersuchungszahlen und Herkunft der Proben</b> .....	<b>21</b>
4.1	Lebensmittel .....	21
4.1.1	Erzeugnis- und Stoffauswahl für Lebensmittel des Warenkorb- und Projekt-Monitorings .....	21
4.1.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der Lebensmittel .....	21
4.2	Kosmetische Mittel .....	25
4.2.1	Erzeugnis- und Parameterauswahl für kosmetische Mittel .....	25
4.2.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der kosmetischen Mittel .....	25
4.3	Bedarfsgegenstände .....	25
4.3.1	Erzeugnis- und Stoffauswahl für Bedarfsgegenstände .....	25
4.3.2	Untersuchungszahlen und Herkunft der Bedarfsgegenstände .....	27
4.4	Probenahme und Analytik .....	27
<b>5</b>	<b>Ergebnisse des Warenkorb-Monitorings</b> .....	<b>29</b>
5.1	Lebensmittel .....	29
5.1.1	Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel .....	29
5.1.2	Chlorat .....	37
5.1.3	Quartäre Ammoniumverbindungen (QAV) .....	39
5.1.4	Dioxine und polychlorierte Biphenyle .....	41
5.1.5	Perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) .....	44
5.1.6	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) .....	45
5.1.7	Mykotoxine .....	49
5.1.8	Elemente .....	53
5.1.9	Nitrat .....	67
5.1.10	Perchlorat .....	67
5.2	Kosmetische Mittel .....	69
5.2.1	Nitrosamine in Haarfärbemitteln .....	69
5.2.2	Mikrobieller Status von Haarfärbemitteln auf pflanzlicher Basis .....	69

---

5.3	Bedarfsgegenstände	72
5.3.1	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Spielwaren	72
5.3.2	Freisetzung von Elementen aus Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt	74
<b>6</b>	<b>Ergebnisse des Projekt-Monitorings</b>	<b>79</b>
6.1	Projekt 01: Antibiotika in Geflügelmuskel	79
6.2	Projekt 02: Pflanzenschutzmittelrückstände in getrocknetem Beerenobst	81
6.3	Projekt 03: Pyrrolizidinalkaloide in Honig	84
6.4	Projekt 04: Dioxine und PCB in Säuglingsnahrung	87
6.5	Projekt 05: Aflatoxine und Ochratoxin A in Trockenfeigen	89
6.6	Projekt 06: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in Broten	91
6.7	Projekt 07: Gesamtarsen und anorganisches Arsen in Reis und in bestimmten Reisprodukten	92
	<b>Glossar</b>	<b>97</b>
	<b>Adressen der für das Monitoring zuständigen Ministerien und Behörden</b>	<b>113</b>
	<b>Übersicht der für das Monitoring zuständigen Untersuchungseinrichtungen der Länder</b>	<b>115</b>
	<b>Literatur</b>	<b>117</b>

## 1.1 Zusammenfassung

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

Entsprechend den Vorgaben der AVV Monitoring 2011–2015 [1] sind im Jahr 2014 aus dem repräsentativen Warenkorb der Bevölkerung folgende Lebensmittel, kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände in die Untersuchungen einbezogen worden (Warenkorb-Monitoring):

### Lebensmittel tierischer Herkunft

- Aal (auch geräuchert)
- Ente (Fleisch)
- Forelle
- Frischkäse (mindestens 45 % Fett i. Tr.)
- Goudakäse (mindestens 45 % Fett i. Tr.)
- Lamm bzw. Schaf (Fleisch)
- Rind (Fleisch)
- Rind (Leber)
- Rotbarsch

### Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Aprikosen (getrocknet)
- Aprikosensaft/-nektar
- Birnen
- Brombeeren (auch tiefgefroren)
- Endivien
- Feldsalat
- Gerstenkörner
- grüne Bohnen
- Gurken

- Hafervollkornflocken/Haferflocken
- Haselnüsse (zerkleinert)
- Hartweizenteigwaren (eifrei)
- Johannisbeeren (rot, schwarz, weiß)
- Karotten
- Kartoffeln
- Kirschen (Süß-, Sauerkirschen)
- Knoblauch
- Kürbisse
- Kurkuma (Wurzelgewürz)
- Langkornreis
- Linsen (rot, geschält)
- Linsen (braun, ungeschält)
- Maiskörner
- Mischpilze (getrocknet)
- Orangen
- Reis (ungeschliffen, Vollkornreis)
- Speisekleie aus Weizen
- Speisesenf
- Spinat (auch tiefgefroren)
- Weizenmehl
- Zitronen

### Kosmetische Mittel

- Mittel zur Haarfärbung

### Bedarfsgegenstände

- Spielwaren (mit lackierten Oberflächen)
- Bedarfsgegenstände mit Lebensmittelkontakt (tiefe/flache Keramik und Gefäße mit Trinkrand aus Keramik oder Glas)

In Abhängigkeit vom potenziell zu erwartenden Vorkommen unerwünschter Stoffe wurden die Lebensmittel auf Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie auf Kontaminanten (z. B.

Dioxine und polychlorierte Biphenyle, perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Elemente, Mykotoxine, Nitrat) untersucht.

Die Haarfärbemittel wurden auf den Gehalt von Nitrosaminen und auf den mikrobiologischen Status untersucht.

Bei den Spielwaren wurde der Gehalt von PAK im Farbüberzug und bei den Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt die Freisetzung von Elementen, insbesondere Schwermetallen, ermittelt.

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

- Antibiotika in Geflügelmuskel
- Pflanzenschutzmittelrückstände in getrocknetem Beerenobst
- Pyrrolizidinalkaloide in Honig
- Dioxine und PCB in Säuglingsnahrung
- Aflatoxine und Ochratoxin A in Trockenfeigen
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in Broten
- Gesamtarsen und anorganisches Arsen in Reis und in bestimmten Reisprodukten.

Soweit Vergleiche mit Ergebnissen aus den Vorjahren möglich waren, wurden diese bei der Interpretation der Befunde berücksichtigt. Es wird aber ausdrücklich betont, dass sich alle in diesem Bericht getroffenen Aussagen und Bewertungen zum Vorkommen gesundheitlich nicht erwünschter Stoffe nur auf die im Jahr 2014 untersuchten Erzeugnisse sowie Stoffe bzw. Stoffgruppen beziehen. Eine Abschätzung der Gesamtexposition gegenüber bestimmten Stoffen ist nicht möglich, da pro Jahr nur ein Teil des Warenkorbs untersucht werden kann und die Stoffe auch in anderen Erzeugnissen vorkommen.

Insgesamt unterstreichen die Ergebnisse des Monitorings 2014 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 2014 insgesamt 9.017 Proben von Erzeugnissen in- und ausländischer Herkunft untersucht, dabei 7.982 Proben von Lebensmitteln, 453 Proben von kosmetischen Mitteln sowie 582 Proben von Bedarfsgegenständen. Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln dargestellt.

### 1.1.1 Lebensmittel

#### Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln

**Lebensmittel tierischer Herkunft** Rückstände von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln wurden in 12% der untersuchten Proben von Entenfleisch, 21% der Proben von Rinderleber, 55% der Rindfleisch-Proben und 64% der untersuchten Proben von Lamm- bzw. Schafffleisch festgestellt. Gegenüber früheren Monitoringuntersuchungen hat sich dieser Anteil bei Entenfleisch und Rinderleber deutlich verringert.

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

Die zulässigen Höchstgehalte waren in keiner Probe überschritten. Die Rückstände in den untersuchten Lebensmitteln tierischer Herkunft ergaben keine Anhaltspunkte für ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher.

**Lebensmittel pflanzlicher Herkunft** Pflanzenschutzmittelrückstände wurden in unterschiedlichem Ausmaß in allen darauf untersuchten Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft nachgewiesen. Bei Haselnüssen, Knoblauch und Kürbissen wurden in weniger als 20% der Proben messbare Rückstände gefunden; bei Aprikosensaft/-nektar, Gerstenkörnern, Karotten, Kartoffeln, Vollkornreis und Spinat war das in weniger als 50% der Proben der Fall.

Die höchsten Anteile mit quantifizierbaren Rückständen (> 80%) wurden bei Birnen, Feldsalat, Johannisbeeren, Kirschen, Orangen und Weizenmehl festgestellt. In diesen Erzeugnissen wurden auch am häufigsten Mehrfachrückstände ermittelt. Die höchste Anzahl waren 22 Rückstände in einer Probe Johannisbeeren und 20 Rückstände in einer Probe Kirschen.

In 3,1% der Proben von Erzeugnissen aus einheimischer Produktion wurden Rückstände von Wirkstoffen festgestellt, deren Anwendung für die entsprechende Kultur in Deutschland im Jahr 2014 nicht zugelassen war, am häufigsten bei Johannisbeeren, Feldsalat und Brombeeren.

In Aprikosensaft/-nektar, Endivien, Haselnüssen, Karotten, Kartoffeln, Maiskörnern, Vollkornreis und Weizenmehl wurden keine Überschreitungen der zulässigen Höchstgehalte festgestellt. Die höchsten Anteile an Pro-



ben mit Rückständen über den gesetzlich festgelegten Höchstgehalten waren bei Brombeeren (7,9 %) und Kürbissen (3,5 %) zu verzeichnen. Bei den anderen 20 Erzeugnissen lag dieser Anteil im Bereich zwischen 0,4 % und 2,8 %.

Im Ergebnis der Risikobewertung wurden akute gesundheitliche Beeinträchtigungen bei Rückstandsgehalten von Omethoat in jeweils einer Probe Spinat und Süßkirschen sowie von Heptachlor in 3 Kürbisproben für möglich gehalten.

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

Im Ergebnis eines Monitoringprojekts wurde deutlich, dass Höchstgehaltsüberschreitungen von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen bei der rechtlichen Beurteilung von Trockenbeeren (Korinthen, Rosinen, Sultaninen) zurzeit keine Rolle spielen. Solange keine rechtsverbindlichen Verarbeitungsfaktoren zur Verfügung stehen, werden zur Beurteilung von Pflanzenschutzmittel-Befunden überwiegend wirkstoffunabhängige Trocknungsfaktoren verwendet. Dadurch können Wirkstoffe, deren Gehalte beim Verarbeitungsprozess abnehmen, nicht entsprechend der Vorgaben von Artikel 20 Abs. 1 der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 [20] korrekt auf das Ausgangslebensmittel zurückgerechnet werden. Trockenbeeren sind in hohem Maße mehrfach mit Pflanzenschutzmittelrückständen belastet. Eine gesetzliche Regelung für die Mehrfachbelastung von Lebensmitteln mit Pflanzenschutzmitteln existiert nicht. Erzeugnisse aus ökologischem Anbau sind überwiegend frei von jeglichen Pflanzenschutzmittelrückständen.

### Chlorat

Chlorat war in Johannisbeeren, Karotten, Kartoffeln, Knoblauch, Kürbissen, Maiskörnern und Orangen nicht quantifizierbar. In Brombeeren war der Anteil von Proben mit quantifizierbaren Gehalten mit 7,7 % relativ gering. Häufiger, d. h. in jeder 4. bis 6. Probe, war Chlorat bei Birnen, Endivien, Feldsalat, grünen Bohnen, Gurken, Kirschen und Zitronen quantitativ bestimmbar. Den höchsten Anteil von Proben mit quantifizierbaren Gehalten (33 %) wies Spinat auf. Das 95. Perzentil war bei allen Erzeugnissen geringer als 0,1 mg/kg.

Um die für eine fundierte Risikobewertung benötigte Datenbasis zu vervollständigen, auf deren Grundlage spezifische Höchstgehalte festgesetzt werden können, werden auch im Monitoring 2015 und in den nachfolgenden Jahren zahlreiche Erzeugnisse auf Chlorat untersucht werden.

### Quartäre Ammoniumverbindungen

Die quartären Ammoniumverbindungen Benzalkoniumchlorid (BAC) und Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC-C10) waren in Aprikosensaft/-nektar, Birnen, grünen Bohnen, Gerstenkörnern, Haselnüssen, Johannisbeeren, Kartoffeln, Kirschen, Kürbissen, Vollkornreis, Spinat und Weizenmehl nicht quantifizierbar. In Rindfleisch, Rinderleber, Brombeeren, Gurken, Karotten, Knoblauch, Kurkuma, Orangen und Zitronen waren entweder nur BAC oder DDAC-C10 quantifizierbar, in Goudakäse, Endivien und Feldsalat beide Stoffe.

Mit Ausnahme von 4 DDAC-C10-Befunden in Feldsalat waren BAC und DDAC-C10 bei den anderen Lebensmitteln nur jeweils in 1 bis 2 Proben quantifizierbar. Mit Ausnahme einer Probe gefrorener Brombeeren (2,6 mg/kg BAC) lagen alle Gehalte von BAC und DDAC-C10 unter dem vom Ständigen Ausschuss für die Lebensmittelkette und Tiergesundheit der Europäischen Kommission vorgeschlagenen Richtwert von 0,5 mg/kg, in den meisten Fällen sogar weit unter dem im Oktober 2014 in der Verordnung (EU) Nr. 1119/2014 [78] vorläufig festgesetzten Rückstandshöchstgehalt von 0,1 mg/kg.

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

### Dioxine und polychlorierte Biphenyle (PCB)

Im Vergleich zu Untersuchungen aus dem Jahr 2008 ist die Belastung von Rindfleisch mit Dioxinen und dl-PCB im Monitoring des Jahres 2014 leicht gesunken. Wie bereits die Ergebnisse des Bundesweiten Überwachungsplans 2011 zeigten, lagen auch im Monitoring 2014 die mittleren Dioxin- und dl-PCB-Gehalte bei Rindfleisch aus konventioneller und aus Stallhaltung tendenziell niedriger als bei Rindfleisch aus Weide- bzw. Freilandhaltung. Der Auslösewert für dl-PCB war in 10 Proben Rindfleisch mit Herkunft aus Deutschland überschritten, die Hälfte der Proben stammte von Tieren aus Weide- und Freilandhaltung.

Rinderleber wurde erstmalig im Monitoring 2014 untersucht. Nach den aktuellen Untersuchungen war sie deutlich höher mit Dioxinen und dl-PCB belastet als Rindfleisch, Höchstgehaltsüberschreitungen waren jedoch nicht zu verzeichnen. Der Höchstgehalt für die Summe der 6 Indikator-(ndl-)PCB in Rinderleber war in 5 Proben mit Herkunft aus Deutschland überschritten.

Die Ergebnisse eines Monitoringprojekts zur Untersuchung von Säuglingsanfangs- und Folgenahrung für

Kleinkinder zeigen, dass aus Sicht des vorbeugenden Verbraucherschutzes – gerade im Hinblick auf die empfindlichste Verbrauchergruppe – die in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 [24] für Dioxine und PCB festgelegten Höchstgehalte um das 2,5fache verringert werden könnten und sollten. Die Gehalte der untersuchten Proben würden die so verringerten Höchstgehalte noch mindestens um den Faktor 1,9 unterschreiten.

### Perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

PFAS sind in der Umwelt in geringen Mengen ubiquitär zu finden, was auch zu einer geringen Hintergrundkontamination bei Lebensmitteln führen kann. Die im Rahmen dieses Programms gewonnenen Analyseergebnisse weisen darauf hin, dass die erstmalig untersuchten Lebensmittel Goudakäse, Fleisch und Leber vom Rind sowie Kartoffeln sehr gering mit PFAS belastet sind. Höchstgehalte in Lebensmitteln sind für diese Stoffe derzeit nicht festgelegt.

Bei den im Jahr 2014 untersuchten Aalproben sind die Gehalte an Perfluorooctansulfonat (PFOS) deutlich zurückgegangen, verglichen mit den Ergebnissen eines Monitoringprojekts aus dem Jahr 2010. Jedoch weist der eine auffällige Maximalwert von 126 µg/kg auf immer noch bestehende Belastungsspitzen hin.

In den Forellen waren PFOS und Perfluorooctansäure (PFOA) nur zu sehr geringen Anteilen quantifizierbar, die Gehalte bewegten sich jeweils im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze.

### Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

PAK kommen in Weizenmehl häufig, aber in sehr niedrigen Gehalten vor, sodass von einer geringen Hintergrundbelastung auszugehen ist. Für Kurkuma war ein im Vergleich zu Weizenmehl deutlich höherer PAK-Kontaminationsgrad festzustellen. Da einige Vertreter der PAK erbgutverändernde und krebserzeugende Eigenschaften besitzen, müssen ihre Gehalte in Lebensmitteln aus Gründen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes so niedrig sein, wie dies im Rahmen der guten Herstellungspraxis bzw. durch angemessene Verarbeitungsbedingungen zu erreichen ist. Aus diesem Grund wird derzeit im Sachverständigenausschuss „Industrie- und Umweltkontaminanten“ der Europäischen Kommission über die Einführung von Höchstgehalten sowohl für Benzo(a)pyren als auch für die Summe der PAK-4-Leitsubstanzen (Benzo(a)pyren, Chrysen, Benzo(a)anthracen und Benzo(b)fluoranthren) in Gewürzen diskutiert. Sämtliche für Kurkuma ermittelten Gehalte an

Benzo(a)pyren sowie PAK-4 lagen aber deutlich unterhalb der aktuellen EU-Höchstgehaltsvorschläge.

Untersuchungen zu PAK in Broten im Rahmen eines Monitoringprojekts haben gezeigt, dass in Broten PAK-Gehalte im unteren Konzentrationsbereich vorkommen können und damit von einer PAK-Grundbelastung dieser Lebensmittel ausgegangen werden kann.

### Mykotoxine

**Aflatoxine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub>** Die erstmalig im Rahmen des Warenkorb-Monitorings untersuchten Hafer-vollkornflocken/Haferflocken, Knoblauch, getrockneten Mischpilze und Speisesenf waren nicht mit Aflatoxinen belastet. Getrocknete Aprikosen waren nur gering mit Aflatoxinen belastet, lediglich in einer Probe wurde ein quantifizierbarer Gehalt im Bereich des derzeit geltenden Höchstgehalts für den Summenparameter für Aflatoxine festgestellt.

Bei dem erstmals untersuchten Kurkuma bewegten sich die mittleren Gehalte sowohl für Aflatoxin B<sub>1</sub> als auch für den Summenparameter Aflatoxine B und G auf einem niedrigen Niveau. Der Höchstgehalt war in keiner Probe überschritten.

Im Vergleich zu letztmaligen Untersuchungen im Jahr 2004 wurden bei zerkleinerten Haselnüssen höhere Aflatoxin-Gehalte im Mittelwert und 90. Perzentil sowohl für den Einzel- als auch den Summenparameter festgestellt. Außerdem waren in 4 Proben aus dem Jahr 2014 die Höchstgehalte überschritten.

Linsen (braun, ungeschält) waren schon bei Untersuchungen im Jahr 2001 wie auch bei den Untersuchungen des Jahres 2014 nicht mit Aflatoxinen belastet.

Langkornreis (geschliffen) und Vollkornreis wiesen lediglich sehr geringe Aflatoxin-Gehalte auf; die Untersuchungen aus dem Jahr 2008 wurden damit bestätigt.

Bei Untersuchungen von getrockneten Feigen im Rahmen eines Monitoring-Projekts wurde zwar im Vergleich zu früheren Untersuchungen eine deutlich höhere Probenzahl mit quantifizierbaren Gehalten an Aflatoxinen festgestellt, die nachgewiesenen Mengen lagen jedoch in den meisten Proben weit unter den gesetzlich festgelegten Höchstgehalten. Die Belastung von getrockneten Feigen mit Aflatoxinen ist als gering anzusehen. Die routinemäßige Überprüfung im Rahmen der Lebensmittelüberwachung erscheint daher ausreichend.

**Ochratoxin A (OTA)** Die erstmalig im Rahmen des Monitorings untersuchten Erzeugnisse getrocknete Aprikosen, Knoblauch, getrocknete Mischpilze und Speisesenf waren gering mit OTA belastet. Kurkuma wies von allen im

Jahr 2014 auf OTA untersuchten Lebensmitteln im Median die höchsten Gehalte auf. Der Höchstgehalt war jedoch in keiner Probe überschritten.

Zu Speisekleie aus Weizen liegen bisher ebenfalls keine Untersuchungsergebnisse für OTA vor. Im Vergleich zu den letztmalig im Jahr 2012 untersuchten Weizenkörnern bewegten sich die Gehalte in der aktuell untersuchten Speisekleie im Mittelwert auf deutlich höherem Niveau. Der Höchstgehalt für OTA war in einer Probe mit Herkunft aus Deutschland deutlich überschritten.

Die im Jahr 2014 untersuchten Proben von Langkorn- und Vollkornreis waren ähnlich wie die Monitoringproben aus dem Jahr 2003 nur sehr gering mit OTA belastet.

Gemahlene bzw. anderweitig zerkleinerte Haselnüsse wurden letztmalig im Monitoring des Jahres 2004 auf OTA untersucht. Die OTA-Gehalte lagen 2014 im Mittelwert deutlich höher als in vorhergehenden Untersuchungen. Für OTA in Haselnüssen sind keine Höchstgehalte festgelegt.

Die Ergebnisse eines Monitoringprojekts zu Mykotoxinen in getrockneten Feigen zeigten, dass wie bei den Aflatoxinen auch OTA bei wesentlich mehr Proben quantifizierbar war als in vorangegangenen Untersuchungen. Die Gehalte waren in den meisten Proben weit unter dem gesetzlich festgelegten Höchstgehalt, sodass die Belastung von getrockneten Feigen mit Ochratoxin A als gering einzustufen ist. Die routinemäßige Überprüfung im Rahmen der Lebensmittelüberwachung erscheint daher ausreichend.

**T-2-Toxin, HT-2-Toxin** Die Entstehung von T-2- und HT-2-Toxin ist stark witterungsabhängigen Schwankungen unterworfen. Hafer wird unter allen Getreidearten bevorzugt von toxinbildenden Pilzen der Gattung *Fusarium spec.* befallen.

Im Vergleich zu den im Monitoring 2012 untersuchten Haferkörnern lag der Mediangehalt für den Summenparameter T-2- und HT-2-Toxin bei den aktuell untersuchten Hafervollkornflocken/Haferflocken deutlich höher. Der europäische Richtwert war in keiner der untersuchten Proben überschritten.

Ob neben Witterungseinflüssen auch die Verarbeitungsprozesse Auswirkungen auf die Gehalte von T-2- und HT-2-Toxin in Haferflocken haben, sollte im Rahmen eines künftigen Monitoringprojekts überprüft werden.

**Deoxynivalenol (DON)** Im Vergleich zu früheren Untersuchungen von DON in Weizenkörnern lag bei der aktuellen Untersuchung von Speisekleie aus Weizen der Mediangehalt deutlich höher. Außerdem wurden bei 3 Proben

Überschreitungen des zulässigen Höchstgehalts festgestellt.

## Elemente

Zu Blei, Cadmium, Quecksilber und Arsen, welche zu den toxischen Umweltkontaminanten gehören, liegen für einen Großteil der 2014 auf Elemente untersuchten Lebensmittel bereits Daten aus früheren Monitoringuntersuchungen vor. Der Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit Daten aus früheren Monitoringuntersuchungen zeigt, dass für den überwiegenden Anteil der beprobten Lebensmittel ein Rückgang der Gehalte an Blei, Cadmium und Quecksilber zu verzeichnen ist. Insbesondere bei den untersuchten Fischarten Aal, Rotbarsch und Forelle ist der Gehalt an diesen Schwermetallen im Vergleich zu den Vorjahren deutlich zurückgegangen. Bei Arsen hingegen lässt sich kein eindeutiger Trend bezüglich des Belastungsgrades erkennen. Die Untersuchungsergebnisse zu Kupfer bestätigen im Wesentlichen die Befunde früherer Monitoringuntersuchungen. Auf Aluminium, Nickel und Chrom wurden die meisten der im Warenkorb-Monitoring 2014 berücksichtigten Lebensmittel erstmalig untersucht; daher liegen für diese Elemente keine Ergebnisse aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen als Vergleichsmöglichkeit vor.

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse aus dem Warenkorb- und Projekt-Monitoring 2014 zu den einzelnen Elementen vorgestellt:

**Blei** Die im Jahr 2014 untersuchten Lebensmittelproben tierischen Ursprungs enthielten insgesamt geringe Blei-Gehalte. Rinderleber wies im Vergleich zu den übrigen tierischen Lebensmitteln einen höheren Kontaminationsgrad auf, was darauf zurückzuführen ist, dass die Leber als Entgiftungsorgan im tierischen Organismus die mit dem Futter aufgenommenen Schwermetalle anreichert. Insofern waren bei diesem Lebensmittel höhere Blei-Gehalte zu erwarten. Allerdings war der in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 [24] für Rinderleber festgelegte Höchstgehalt in keiner der untersuchten Proben überschritten.

Die Blei-Gehalte der untersuchten Proben pflanzlicher Herkunft lagen ebenfalls überwiegend auf einem niedrigen Niveau. Im Fall von Haferflocken sowie den untersuchten Hülsenfrüchten (rote, geschälte sowie braune, ungeschälte Linsen), zu denen Ergebnisse aus früheren Monitoringuntersuchungen vorliegen, ist eine Abnahme der Blei-Gehalte zu verzeichnen. Auch sind die Blei-Gehalte der erstmalig im Rahmen des Monitorings untersuchten Lebensmittel Hartweizenteigwaren (eifrei),

Knoblauch und Speisesenf als gering einzustufen. Ein erhöhter Belastungsgrad wurde hingegen für das erstmalig im Monitoring 2014 untersuchte Kurkuma festgestellt. Aufgrund der geringen Verzehrsmenge dieses Gewürzes und der dadurch bedingten geringen Exposition ist jedoch nicht von einem gesundheitlichen Risiko für den Verbraucher auszugehen. Dennoch sollte im Rahmen von Minimierungsmaßnahmen im Dialog mit den Gewürzherstellern geprüft werden, ob durch Anwendung von guter Herstellungspraxis die Blei-Gehalte in Gewürzen weiter gesenkt werden können.

**Cadmium** Die im Jahr 2014 untersuchten Lebensmittel tierischer Herkunft (Aal, Forelle, Rotbarsch, Enten-, Lamm- bzw. Schafffleisch sowie Frisch- und Goudakäse) wiesen sehr geringe Cadmium-Gehalte auf. Für Rinderleber war im Vergleich zu den übrigen tierischen Lebensmitteln ein höherer Kontaminationsgrad festzustellen, was darauf zurückzuführen ist, dass die Leber als Entgiftungsorgan im tierischen Organismus die mit dem Futter aufgenommenen Schwermetalle anreichert. Allerdings war in keiner der Rinderleber-Proben der in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 [24] festgelegte Höchstgehalt überschritten.

Bei den pflanzlichen Lebensmitteln bewegten sich die Cadmium-Gehalte von Haferflocken, Kartoffeln, Langkorn- bzw. Vollkornreis, Linsen sowie den erstmalig untersuchten Proben von Hartweizenteigwaren, Knoblauch, Kurkuma und Speisesenf auf niedrigem Niveau. Die ermittelten Befunde zu Cadmium in Reis und Linsen entsprechen in etwa den Ergebnissen der Untersuchungen der Vorjahre. Bei Kartoffeln und Haferflocken ist ein Rückgang des Cadmium-Gehalts zu erkennen. In einer Probe Kartoffeln war der in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 [24] festgelegte Höchstgehalt überschritten; der Mediangehalt war in diesem Lebensmittel jedoch unauffällig. Somit ist nicht von einem allgemein erhöhten Cadmium-Gehalt, sondern von einer punktuell erhöhten Kontamination auszugehen. Für Speisekleie aus Weizen wurde im Vergleich zu den übrigen Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft ein höherer Cadmium-Gehalt ermittelt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Randschichten des Getreidekorns, aus denen Kleie hergestellt wird, Schadstoffe wie beispielsweise das Schwermetall Cadmium in erhöhtem Maße anreichern. Jedoch war in keiner der Proben der in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 [24] festgelegte Höchstgehalt überschritten.

**Quecksilber** Lamm- bzw. Schafffleisch, Rinderleber sowie Forelle waren wie in den Vorjahren nur sehr gering mit Quecksilber belastet. Des Weiteren war für die erstmalig im Warenkorb-Monitoring untersuchten Pro-

ben von Entenfleisch, Frisch- und Goudakäse nur eine sehr geringe Kontamination mit Quecksilber festzustellen. Der in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 [20] festgelegte Quecksilber-Höchstgehalt von 0,01 mg/kg war in 5 Proben Entenfleisch sowie in einer Probe Lammfleisch überschritten. Die Mediangehalte dieser Lebensmittel waren jedoch unauffällig, sodass nicht von einer allgemein erhöhten Belastung, sondern eher von einer punktuell erhöhten Kontamination auszugehen ist. Die Fischarten Aal und Rotbarsch wiesen von allen untersuchten Lebensmitteln die höchsten Quecksilber-Gehalte auf. Es ist bekannt, dass beide Raubfischarten organisch gebundenes Quecksilber verstärkt anreichern. Deshalb war eine höhere Kontamination im daraus gewonnenen Lebensmittel zu erwarten. Allerdings war der Höchstgehalt für Aal und Rotbarsch in keiner Probe dieser Fischarten überschritten.

**Kupfer** Die Kupfer-Gehalte des überwiegenden Anteils der untersuchten Lebensmittel tierischer Herkunft lagen mit Medianwerten zwischen 0,289 mg/kg und 0,992 mg/kg auf einem niedrigen Niveau. Die untersuchten Lebensmittel pflanzlicher Herkunft wiesen im Median Gehalte zwischen 0,772 mg/kg und 12,0 mg/kg auf und waren damit unauffällig.

Rinderleber wies – wie in den Vorjahren – einen sehr hohen Kupfer-Gehalt auf. Höchstgehaltsüberschreitungen nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 [20] waren für 80 Proben (68 %) Rinderleber, für 19 Proben (14 %) Entenfleisch, für 2 Proben (2 %) Langkornreis sowie für jeweils eine Probe Kartoffeln, Haferflocken, Vollkornreis und Speisekleie aus Weizen zu verzeichnen. Die Kupfer-Befunde in Rinderleber und Entenfleisch sollten Anlass dafür sein, die Eintragsquellen zu ermitteln (z. B. Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Kontamination aus der Umwelt oder Verfütterung von kupferhaltigen Futtermittelzusatzstoffen). Wegen der mangelnden Harmonisierung der futtermittel- und lebensmittelrechtlichen Vorschriften wird derzeit bei der Europäischen Kommission über eine Revision der Kupfer-Höchstgehaltsregelung diskutiert, um eine an die Erfordernisse der Beurteilungspraxis angepasste Regelung zu etablieren.

**Aluminium** Für die meisten der in diesem Jahr auf Aluminium untersuchten Lebensmittel liegen keine Ergebnisse aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen zum Vergleich vor.

Bei dem überwiegenden Anteil der untersuchten Lebensmittel tierischen Ursprungs waren im Median geringe Aluminium-Gehalte unterhalb von 1 mg/kg zu verzeichnen.

Bei den untersuchten pflanzlichen Lebensmitteln lagen die Mediangehalte überwiegend im Bereich zwischen 0,436 mg/kg (Haferflocken) und 3,3 mg/kg (Speisesenf). Braune Linsen (ungeschält) enthalten aufgrund einer erhöhten Aluminium-Anreicherung aus dem Boden relativ viel Aluminium. Darüber hinaus können auch Rückstände aus der Anwendung aluminiumhaltiger Pflanzenschutzmittel nicht ausgeschlossen werden.

Bemerkenswert sind weiterhin die hohen Aluminium-Gehalte in Kurkuma. Hier wurden ein Mediangehalt von 339 mg/kg und ein Maximalgehalt von 658 mg/kg ermittelt. Eine Erklärung für die relativ hohen Gehalte bei diesem Gewürz könnten möglicherweise die Verwendung von aluminiumhaltigen Vermahlungsmaterialien oder eine erhöhte Aluminium-Anreicherung aus den Böden der Anbauggebiete sein. Aufgrund der geringen Verzehrsmenge dieses Gewürzes und der dadurch bedingten geringen Exposition ist jedoch nicht von einem gesundheitlichen Risiko für den Verbraucher auszugehen. Die Befunde sollten Anlass dafür sein, die Entwicklung weiterhin im Rahmen des Monitorings zu beobachten.

**Arsen** Die Arsen-Gehalte sind bei den im Jahr 2014 untersuchten tierischen Lebensmitteln Enten-, Lamm- bzw. Schaffleisch, Frisch- und Goudakäse sowie Rinderleber als gering einzustufen. Deutlich höhere Arsen-Gehalte wurden für die Fischarten Forelle sowie insbesondere Aal und Rotbarsch ermittelt. Fische, insbesondere Raubfische wie Aal und Rotbarsch reichern in erhöhtem Maße verschiedene Stoffe (wie z. B. Schwermetalle und andere Elemente) aus ihrem natürlichen Lebensraum an. Aus diesem Grund ist Arsen hier sehr häufig in höheren Gehalten zu finden. Allerdings liegt Arsen in Fisch größtenteils in Form von weniger toxischen organischen Verbindungen vor.

Bei den untersuchten Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft waren überwiegend geringe Arsen-Gehalte festzustellen. Höhere Arsen-Gehalte wurden für die untersuchten Proben von Langkorn- und Vollkornreis ermittelt. Sie liegen in vergleichbarer Größenordnung wie in den Vorjahren. Da im Allgemeinen die anorganischen Arsenverbindungen weitaus toxischer als ihre organischen Vertreter sind und Reis aufgrund der besonderen Anbaumethoden und der Physiologie der Reispflanzen im Vergleich zu anderen pflanzlichen Lebensmitteln anorganische Arsenverbindungen in erhöhtem Maße anreichert, wurde Reis im Monitoring 2014 nicht nur auf Gesamtarsen, sondern erstmalig auch auf den Gehalt von anorganischem Arsen untersucht. Die hierzu ermittelten Gehalte zeigen, dass in keiner der Reisproben die ab Januar 2016 gemäß Verordnung (EU) Nr. 2015/1006 [54] geltenden Höchstgehalte für anorganisches Arsen überschritten waren.

Die im Rahmen eines Monitoringprojekts erhobenen Daten zu Gesamtarsen und anorganischem Arsen in Reis und bestimmten Reisprodukten zeigen im Vergleich zu Daten, die für die Expositionsschätzung der Stellungnahme des BfR zu anorganischem Arsen in Reis und Reisprodukten (BfR 2015) herangezogen wurden, geringere Gehalte von anorganischem Arsen in Reiswaffeln und in Reisflocken, die für die Herstellung von Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder vorgesehen sind.

**Nickel** Für die meisten der im Jahr 2014 auf Nickel untersuchten Lebensmittel liegen keine bzw. nicht ausreichende Ergebnisse aus vorangegangenen Monitoringuntersuchungen als Vergleichsmöglichkeit vor. Die Mediangehalte von Nickel lagen bei den meisten untersuchten Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs auf niedrigem Niveau. Lediglich für Linsen sowie Haferflocken wurden vergleichsweise erhöhte Nickel-Gehalte festgestellt. Getreide und Hülsenfrüchte nehmen in erhöhtem Maße Nickel aus dem Boden auf, wodurch die vergleichsweise höheren Nickel-Gehalte in Haferflocken und Linsen begründet sind.

**Chrom** Der Chrom-Gehalt lag im Median bei dem überwiegenden Teil der 2014 erstmalig auf Chrom untersuchten Lebensmittel auf niedrigem Niveau. Ein erhöhter Chrom-Gehalt wurde für Kurkuma ermittelt. Diese Befunde sollten Anlass dafür sein, dieses Gewürz weiterhin im Rahmen des Monitorings zu beobachten. Auch sollte eine genauere Ermittlung der Kontaminationsursachen erfolgen.

#### Nitrat

Feldsalat wies von den im Monitoring 2014 untersuchten Lebensmitteln die höchsten Nitrat-Gehalte auf. Im Vergleich zu den Untersuchungen früherer Jahre ist die Nitrat-Belastung bei Feldsalat nicht zurückgegangen. Feldsalat enthält also nach wie vor relativ viel Nitrat. Die Empfehlung, geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Nitrat-Gehalte in diesem Lebensmittel zu etablieren, bleibt damit bestehen.

Die Nitrat-Gehalte von Endivien und Spinat lagen insgesamt auf vergleichsweise niedrigerem Niveau; allerdings traten auch hier punktuelle Spitzenbelastungen auf. Im Vergleich mit den Analysedaten für Spinat aus dem Monitoring früherer Jahre ist eine Abnahme des Nitrat-Gehalts zu erkennen. In der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 [24] sind Höchstgehalte für Nitrat in Spinat festgesetzt. Im Monitoring 2014 war nur in einer Spinat-Probe der geltende Höchstgehalt für Nitrat überschritten.