

---

## Für das Lebensmittel-Monitoring zuständige Ministerien (Anschriften am Ende des Heftes)

### Bund:

Bundesministerium für Verbraucherschutz,  
Ernährung und Landwirtschaft  
53107 Bonn

### Länder:

Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum  
Baden-Württemberg  
Stuttgart

Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit,  
Ernährung und Verbraucherschutz  
München

Senatsverwaltung für Arbeit, Soziales und Frauen  
Berlin

Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und  
Raumordnung  
Potsdam

Der Senator für Arbeit, Frauen, Gesundheit,  
Jugend und Soziales  
Bremen

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales  
Hamburg

Hessisches Sozialministerium  
Wiesbaden

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten  
und Fischerei  
Schwerin

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung,  
Landwirtschaft und Forsten  
Hannover

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen  
Düsseldorf

Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes  
Rheinland-Pfalz  
Mainz

Ministerium für Frauen, Arbeit, Gesundheit und Soziales  
Saarbrücken

Sächsisches Ministerium für Soziales, Gesundheit,  
Jugend und Familie  
Dresden

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Magdeburg

Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten  
des Landes Schleswig-Holstein  
Kiel

Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit  
Erfurt

## Impressum

Lebensmittel-Monitoring 1999

Herausgeber: Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz  
und Veterinärmedizin (BgVV)  
Postfach 33 00 13  
14191 Berlin  
Fax-Nr.: 01888/412 49 70  
E-Mail: pressestelle@bgvv.de

Redaktion: Zentrale Erfassungs- und Bewertungstelle für  
Umweltchemikalien (ZEBS) des BgVV

Auflage: 6.000  
Schutzgebühr: DM 10,--

Entwurf und techn.  
Herstellung: Grafisches Centrum Cuno, Calbe

Der Druck erfolgte auf chlorfrei gebleichtem Papier.

ISBN 3-931675-68-8  
ISSN 1435-2583

# LEBENSMITTEL- MONITORING

# 1999

Gemeinsamer Bericht des Bundes  
und der Länder



---

# Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>1. Einleitung: Was ist Lebensmittel-Monitoring?</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Zusammenfassung/Summary</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Monitoringplan 1999.</b> .....	<b>8</b>
3.1    Lebensmittel-Stoffauswahl .....	8
3.2    Probenahme und Qualität der Analytik .....	12
<b>4. Probenzahlen und Herkunft</b> .....	<b>13</b>
<b>5. Kontamination der Lebensmittel mit unerwünschten Stoffen</b> .....	<b>17</b>
5.1    Lebensmittel tierischer Herkunft .....	17
5.1.1    Käse .....	17
5.1.2    Fleisch .....	19
5.1.3    Fischerzeugnisse .....	22
5.1.4    Säuglings- und Kleinkindernahrung .....	25
5.2    Lebensmittel pflanzlicher Herkunft .....	27
5.2.1    Getreide .....	27
5.2.2    Getreideerzeugnisse .....	30
5.2.3    Schalenfrüchte, Ölsamen .....	31
5.2.4    Sprossgemüse .....	33
5.2.5    Fruchtgemüse .....	35
5.2.6    Pilze .....	36
5.2.7    Frischobst .....	37
5.2.8    Brotaufstriche .....	38
5.2.9    Kaffee .....	38
5.3    Trinkwasser, Mineralwasser, Tafelwasser .....	38
5.3.1    Mineralwasser .....	38
<b>Kurzübersicht über die Ergebnisse aus dem Monitoring der Jahre 1995 bis 1998</b> .....	<b>40</b>
<b>Erläuterungen zu den Fachbegriffen</b> .....	<b>45</b>
<b>Adressen der für das Lebensmittel-Monitoring zuständigen Ministerien</b> .....	<b>49</b>



---

# 1. Einleitung: Was ist Lebensmittel-Monitoring?

Das Lebensmittel-Monitoring ist ein System wiederholter Prüfungen, Messungen und Bewertungen von Gehalten an unerwünschten Stoffen wie Pflanzenschutzmitteln, Schwermetallen und anderen Kontaminanten in und auf Lebensmitteln. Ziel des Lebensmittel-Monitoring ist es einerseits, aussagekräftige Daten zur repräsentativen Beschreibung des Vorkommens von unerwünschten Stoffen in Lebensmitteln für die Bundesrepublik Deutschland zu erhalten und andererseits eventuelle Gefährdungspotentiale durch diese Stoffe frühzeitig zu erkennen. Darüber hinaus soll das Lebensmittel-Monitoring längerfristig dazu dienen, zeitliche Trends in der Belastung der Lebensmittel aufzuzeigen und eine ausreichende Datengrundlage zu schaffen, um Aufnahmeberechnungen von unerwünschten Stoffen, die die VerbraucherInnen über die Nahrung aufnehmen, durchführen zu können.

Das Lebensmittel-Monitoring wurde im Rahmen eines Großforschungsvorhabens von 1988 bis 1993 konzipiert und ist auf der rechtlichen Basis von §§ 46 c–e LMBG seit 1995 eine eigenständige Aufgabe der amtlichen Lebensmittelüberwachung und somit ein zusätzliches Instrument zur Verbesserung des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes.

Bisher hat das Bundesministerium für Gesundheit jährlich einen detaillierten Plan zur Durchführung des Monitoring gemeinsam mit den dafür Verantwortlichen des Bundes und der Länder erarbeitet und in einer Allgemeinen Verwaltungsvorschrift veröffentlicht. (Der Plan ab 2002 wird durch das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft veröffentlicht).

Der jährliche Gesamtstichprobenumfang umfasst im Regelfall ca. 4700 Proben, die entsprechend der Bevölkerungszahl auf die 16 Länder verteilt werden.

In einem Zeitraum von fünf Jahren sollen etwa 100 Lebensmittel untersucht werden, um repräsentative Aussagen über das Auftreten von unerwünschten Stoffen in Lebensmitteln machen zu können. Die aus dieser Gesamtschau gewonnenen Ergebnisse sollen Angaben über die verzehrsbedingte Aufnahme unerwünschter Stoffe über die Nahrung ermöglichen.

Probenahme und Untersuchung der Lebensmittel werden von den zuständigen Behörden und den Laboratorien der Amtlichen Lebensmittelüberwachung in den jeweiligen Ländern vorgenommen.

Die Organisation des Monitoring, die Erfassung der Daten, die Datenhaltung und die Auswertung der Monitoringergebnisse sowie die Berichterstattung obliegen dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV).

In einem gesonderten Heft, das beim BgVV angefordert werden kann (Titel: Lebensmittel-Monitoring Tabellen-Band zum Bericht über das Jahr 1999), sind die diesem Bericht zugrundeliegenden Daten in zusammengefasster Form enthalten.

Im Internet sind die bisher erschienenen Berichte zum „Lebensmittel-Monitoring“ verfügbar unter: [www.bgvv.de](http://www.bgvv.de) (Menüpunkt: Lebensmittel)

## 2. Zusammenfassung/Summary

Im Lebensmittel-Monitoring 1999 wurden insgesamt 4918 Proben in- und ausländischer Herkunft untersucht, die sich auf folgende Lebensmittel aufteilen:

- Camembert
- Putenfleisch
- Putenleber
- Salami
- Makrele geräuchert
- Thunfisch in eigenem Saft Konserve
- Milchpulverzubereitung für Säuglinge und Kleinkinder
  
- Weizenkörner
- Hafervollkornflocken
- Leinsamen
- Pistazien
- Blumenkohl
- Zwiebel
- Gemüsepaprika
- Melone/Honigmelone
- Zuchtchampignon
- Papaya
- Rhabarber
- Nougatkrem, süßer Brotaufstrich
- Kaffee, geröstet
- Mineralwasser

Je nach Lebensmittel wurde auf Pflanzenschutzmittelrückstände (Insektizide, Fungizide, Herbizide etc.), Umweltkontaminanten (z.B. persistente Organochlorverbindungen einschl. PCB und die Schwermetalle Blei, Cadmium, Quecksilber) sowie Nitrat, Nitrit und Mykotoxine (Aflatoxine und Ochratoxin A) geprüft. Ein Teil der hier betrachteten Lebensmittel war mit nahezu identischen Stoffspektren bereits in den vorherigen Monitoringprogrammen enthalten, wodurch ein Vergleich der Kontamination dieser Lebensmittel ermöglicht wird.

Im Einklang mit den Ergebnissen aus den Vorjahren wurden auch 1999 bei der überwiegenden Zahl der Proben entweder keine oder nur Spuren von Pflanzenschutzmitteln nachgewiesen. Insgesamt gesehen wurden in 2,3 % der Proben Gehalte über Höchstmengen gefunden.

Aus den Ergebnissen des Monitoringjahres 1999 in Verbindung mit denen aus den Vorjahren sind folgende Schlussfolgerungen zu ziehen:

1. Die Ergebnisse des Monitoringjahres 1999 haben, wie auch die Ergebnisse aus den Vorjahren, die allgemein geringe Kontamination der Lebensmittel mit unerwünschten Stoffen bestätigt. Hinsichtlich der Belange des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes ergab sich in Bezug auf die untersuchten Lebensmittel keine Situation, die zu be-

sonderen Maßnahmen Anlass gegeben hätte. Hervorzuheben ist hier besonders, dass sich ein für die Ernährung so wichtiges Lebensmittel wie Weizen, auch belegt durch die Ergebnisse von 1997 und 1998, als praktisch rückstandsfrei erwiesen hat. Säuglings- und Kleinkindernahrung wurde 1999 erstmals im Monitoring untersucht. Diese Erzeugnisse, für die besonders restriktive Höchstmengenregelungen gelten, waren ebenfalls praktisch rückstandsfrei.

Die überwiegende Zahl der untersuchten Lebensmittel wies keine Auffälligkeiten hinsichtlich des Vorkommens an organischen Umweltkontaminanten und Rückständen von Pflanzenschutzmitteln auf. Der Anteil an Proben mit Rückstandsgehalten über Höchstmengen war allgemein gering. Lediglich in 2,3 % der Proben wurden Gehalte über Höchstmengen gefunden (s. dazu auch unter "Höchstmengen" in den Erläuterungen zu den Fachbegriffen).

2. Es wurden 1999 keine der typischen Nitrat speichernden Gemüsearten untersucht. Die Nitratgehalte der diesmal untersuchten Lebensmittel bewegten sich in artentypischen niedrigen Bereichen.
3. Die Untersuchung der Lebensmittel auf Schwermetalle hat 1999 keine besonderen Kontaminationsmomente erkennen lassen, mit Ausnahme des häufigen Vorkommens hoher Cadmiumgehalte in Leinsamen. Zuchtchampignons waren, im Gegensatz zu den Wildformen, gering mit Schwermetallen kontaminiert. Die Schwermetall- und Elementgehalte von Mineralwasser entsprachen den gesetzlichen Bestimmungen.
4. Als Ergebnis der Mykotoxinuntersuchungen hat sich wieder die Aflatoxinproblematik iranischer Pistazien mit hohen und sehr hohen Gehalten bestätigt. Das Vorkommen von Aflatoxinen in Pistazien anderer Herkünfte hat sich, wie bereits in den Vorjahren, als unproblematisch erwiesen.

### Hinweise für die VerbraucherInnen

Die Ergebnisse haben auch in diesem Jahr gezeigt, dass die Lebensmittel im Hinblick auf das Vorkommen von unerwünschten Stoffen ohne Bedenken verzehrt werden können. Die Ernährung sollte jedoch ausgewogen und abwechslungsreich gestaltet werden. Obst und Gemüse sollten vor dem Verzehr bzw. der Zubereitung gründlich gewaschen werden. Zuchtchampignons sind gering mit Schwermetallen kontaminiert. Die Empfehlung, wöchentlich nicht mehr als 200 bis 250 g **Wildpilze** zu verzehren, wird allerdings aufrechterhalten. Die Aflatoxinproblematik iranischer Pistazien besteht fort. Durch intensivierte Überwachungsmaßnahmen wird die Einhaltung der Höchstmengenregelung flächendeckend kontrolliert.

---

## Summary

Under the 1999 Food Monitoring scheme, 4918 samples of domestic and foreign origin were examined which had been collected from the following foods:

- Camembert
- Turkey meat
- Turkey liver
- Salami
- Mackerel smoked
- Tuna in water canned
- Infant formula
  
- Wheat grain
- Whole grain rolled oats
- Linseed
- Pistachio
- Cauliflower
- Onion
- Sweet pepper
- Melon / Honeydew melon
- Mushroom cultivated (*Agaricus*)
- Papaya
- Rhubarb
- Nougat cream, sweet spreads
- Coffee roasted
- Mineral water

Depending on the food involved, examinations included residues of plant protection products (pesticides such as insecticides, fungicides, herbicides etc.), environmental contaminants (e.g. persistent organochlorine compounds including PCBs, and the heavy metals, lead, cadmium and mercury) as well as nitrate and mycotoxins (aflatoxins and ochratoxin A). Some of the foods examined in 1999 had already been included in previous monitoring programmes covering almost the same ranges of substances so that it has been possible to draw a comparison between the contamination levels found in these foods.

In conformity with the results obtained in the preceding years, no pesticide residues or only traces of these were detected in the majority of samples also in 1999. On the whole, levels exceeding legally fixed maximum levels were found in 2.3 % of samples.

From the results obtained in the 1999 monitoring year combined with those of the preceding years, the following conclusions are drawn.

1. The general contamination of foods with undesirable substances was confirmed to be low by the results of monitoring in 1999 as well as by the results of the preceding years. The foods examined did not give rise to a situation which would have

required specific action with regard to a preventive health protection of consumers. It should be underlined in particular that an important food for human nutrition such as wheat proved to be virtually free from residues. This had also been documented earlier by the 1997 and 1998 results. In 1999, foods for infants and small children were examined for the first time in the context of the monitoring. Being subject to particularly restrictive regulations on legally fixed maximum levels, these products as well proved to be virtually free from residues.

In their overwhelming majority, the foods examined did not exhibit any conspicuous findings regarding the presence of organic environmental contaminants and pesticide residues. Generally, the share of samples in which maximum levels had been exceeded was low. In 2.3 % of samples only, maximum levels were found to have been exceeded.

2. None of the typical nitrate-accumulating vegetable species was examined in 1999. Nitrate levels of foods examined this time were within the low ranges typical of the species.
3. Examination of foods for levels of heavy metals in 1999 did not reveal any particular situation regarding contamination, with the exception of high cadmium levels frequently found in linseed. In contrast to wild forms, cultivated mushrooms (*Agaricus*) exhibited a low contamination with heavy metals. Levels of heavy metals and elements found in mineral water complied with legal provisions.
4. The problem of aflatoxin levels in pistachios of Iranian origin was again confirmed by high and very high levels found as a result of examinations for mycotoxins. As in the previous years, the presence of aflatoxins in pistachios of other origin has proved not to raise any problems.

### Notes for consumers

Monitoring results obtained in 1999 have again demonstrated that the foods examined can be consumed without being concerned about the presence of undesirable substances. However, the food consumed should result in a diet that is balanced and varied. Fruit and vegetables should be washed thoroughly before consumption or preparation. Cultivated mushrooms are contaminated with heavy metals to a low degree. However, the recommendation is maintained that consumption of **wild mushrooms** should not exceed amounts of 200 to 250 g per week. There is a persisting aflatoxin problem associated with Iranian pistachios. Measures of inspection have been intensified so that adherence to legal maximum levels can be controlled anywhere.

### 3. Monitoringplan 1999

Im Rahmen einer Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV-Monitoringplan) wird jährlich ein detaillierter Plan zur Durchführung des Monitoring veröffentlicht. Dieser Plan wird gemeinsam mit den für das Monitoring verantwortlichen Einrichtungen des Bundes und der Länder erarbeitet. Gegenstand dieses Planes sind die Auswahl der Lebensmittel und der darin zu untersuchenden Stoffe sowie Vorgaben zur Methodik der Probenahme und Qualität der Analytik.

#### 3.1 Lebensmittel- und Stoffauswahl

Der Monitoringplan 1999 sah die Untersuchung von 7 Lebensmitteln tierischer und 13 Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft sowie von Mineralwasser vor. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Stoffe bzw. Stoffgruppen,

die in Lebensmitteln tierischer Herkunft untersucht wurden. Der Tabelle 2 sind die entsprechenden Angaben über Lebensmittel pflanzlicher Herkunft zu entnehmen. Lebensmittel, die bereits im Monitoring der vorangegangenen Jahre waren, sind entsprechend gekennzeichnet.

Gegenüber den Vorjahren wurden im Berichtsjahr 1999 die pflanzlichen Lebensmittel auf eine noch größere Anzahl von Pflanzenschutzmitteln geprüft. Die Erweiterung der Stoffspektren resultiert aus einer stärkeren Nutzung der analytischen Möglichkeiten, die die DFG-Sammelmethoden bieten (s. auch unter 3.2). So wurden einige pflanzliche Lebensmittel auf bis zu 120 Pflanzenschutzmittel bzw. deren Metaboliten geprüft. Das Ziel der Erweiterung der Stoffspektren war, im Sinne des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes die Rückstandssituation der Lebensmittel noch umfassender zu prüfen und zu beschreiben.

**Tabelle 1:  
Untersuchte Stoffe/Stoffgruppen in Lebensmitteln tierischer Herkunft**

Lebensmittel	Stoffe und Stoffgruppen
1. Camembertkäse	Umweltkontaminanten: Persistente Organochlorverbindungen, PCB, Nitromoschusverbindungen, Bromocyclen, Schwermetalle
2. Putenfleisch	Umweltkontaminanten: Persistente Organochlorverbindungen, PCB, Nitromoschusverbindungen, Bromocyclen, Schwermetalle
3. Putenleber	Schwermetalle
4. Salami	Umweltkontaminanten: Persistente Organochlorverbindungen, PCB, Nitromoschusverbindungen, Bromocyclen, Schwermetalle
5. Makrele geräuchert	Umweltkontaminanten: Persistente Organochlorverbindungen, PCB, Nitromoschusverbindungen, Bromocyclen, Schwermetalle
6. Thunfisch in eigenem Saft; Konserve	Umweltkontaminanten: Persistente Organochlorverbindungen, PCB, Nitromoschusverbindungen, Bromocyclen, Schwermetalle
7. Milchzubereitung für Säuglinge und Kleinkinder	Umweltkontaminanten: Persistente Organochlorverbindungen, PCB, Nitromoschusverbindungen, Bromocyclen, Schwermetalle

---

## **Begründung der Auswahl der Lebensmittel tierischer Herkunft**

### **Käse**

#### **Camembert**

Der Name geht auf die Ortschaft Camembert in der Normandie zurück, wo dieser Weichkäse 1791 erstmalig hergestellt worden sein soll. Camembert ist wie alle Käse, die durch Labgerinnung hergestellt werden, ein exzellenter Lieferant für leicht resorbierbares Calcium und somit in der Ernährung ein bedeutender Faktor zur Erhaltung eines gesunden Knochenbaus. Die Frage, inwieweit diese positiven Eigenschaften durch die evtl. Kontamination mit unerwünschten Stoffen eingeschränkt werden, sollte beispielhaft an diesem Weichkäse im Monitoring untersucht werden.

### **Fleisch**

#### **Putenfleisch**

Der Verbrauch dieses mageren und hellen Fleisches zeigt steigende Tendenz. Nach Hühnerfleisch ist es das meist verzehrte Geflügelfleisch. Da Puten fast ausschließlich in Intensivhaltungen mit einem hohen Anteil an Importfuttermitteln gemästet werden, kann ein erhöhtes Kontaminationsrisiko mit unerwünschten Stoffen nicht ausgeschlossen werden.

#### **Innereien**

##### **Putenleber**

Der auf Putenfleisch bezogene Inhalt gilt sinngemäß auch für Putenleber. Zusätzlich ist noch zu berücksichtigen, dass Putenleber, wie Lebern allgemein, Speicherorgan für Schwermetalle sein kann.

### **Wurstwaren**

#### **Salami**

Die Bezeichnung Salami leitet sich vom italienischen „salame“ ab, was etwa der Bedeutung von Salzfleisch,

Pökelfleisch gleichkommt. Salami kann ausschließlich aus Fleisch einzelner Tierarten hergestellt werden. Meist werden aber zur Herstellung Mischungen von Rind-, Schweinefleisch und Speck der unterschiedlichsten Herkünfte verwendet. Salami gehört technologisch zur Gattung der Rohwürste. Die Haltbarmachung dieser Würste erfolgt nicht, wie sonst üblich, durch Erhitzen sondern im wesentlichen durch Wasserentzug; z.B. durch Lufttrocknen. Die Untersuchung im Monitoring sollte Informationsdefizite über die Kontaminationssituation dieser besonderen Wurstspezialität schließen.

### **Fischerzeugnisse**

#### **Makrele geräuchert**

Das schmackhafte und außerordentlich vielseitig verwendbare Fleisch dieses Raubfisches kann potentiell höhere Gehalte an Umweltkontaminanten enthalten. Dies erklärt sich aus der Stellung eines Raubfisches in der Nahrungskette.

#### **Thunfisch in eigenem Saft; Konserve**

Thunfisch, ebenfalls ein Raubfisch, kann potentiell höher kontaminiert sein. Es wurden Konserven untersucht, da dies die häufigste Variante ist, in der Thunfisch angeboten wird.

### **Säuglings- und Kleinkindernahrung**

#### **Milchzubereitung für Säuglinge und Kleinkinder**

Für den sehr sensiblen Bereich der Säuglings- und Kleinkindernahrung gelten strengere Regelungen als für die übrigen Lebensmittel. So darf die Konzentration an Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfung- und Vorratsschutzmitteln einschließlich solcher, die mittlerweile nicht mehr eingesetzt werden und als Umweltchemikalien gelten, ausnahmslos nicht mehr als 0,01 mg/kg betragen.

Die Untersuchung im Monitoring soll zeigen, ob diese strenge Regelung eingehalten wird.

**Tabelle 2:**  
**Untersuchte Stoffe/Stoffgruppen in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft**  
**einschl. Mineralwasser**

<b>Lebensmittel</b>	<b>Stoffe und Stoffgruppen</b>
1. Weizenkörner*	Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Mykotoxine
2. Hafervollkornflocken	Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Mykotoxine
3. Leinsamen	Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle
4. Pistazien**	Aflatoxine
5. Blumenkohl	Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat
6. Zwiebel	Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat
7. Gemüsepaprika	Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat
8. Melone/Honigmelone	Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat
9. Zuchtchampignons	Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat
10. Papaya	Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat
11. Rhabarber	Schwermetalle, Nitrat
12. Nougatkrem	Schwermetalle, Aflatoxine
13. Kaffee, geröstet	Schwermetalle
14. Mineralwasser	Schwermetalle und andere Elemente

\* Ebenfalls 1997 und 1998 im Monitoring untersucht

\*\* Ebenfalls 1995, 1996 und 1998 im Monitoring untersucht

---

## **Begründung der Auswahl der Lebensmittel pflanzlicher Herkunft einschl. Mineralwasser**

### **Getreide**

#### **Weizenkörner**

Weizen ist die ernährungswirtschaftlich wichtigste Getreideart. Der Ermittlung der Kontamination dieses Getreides mit unerwünschten Stoffen kommt daher eine herausragende Bedeutung zu. Zur Absicherung der Ergebnisse aus den Vorjahren, insbesondere auch zum Vorkommen von Mykotoxinen, wurde Weizen nunmehr im dritten aufeinander folgenden Jahr untersucht.

### **Getreideerzeugnisse**

#### **Hafervollkornflocken**

Hafer ist physiologisch wertvoller als die übrigen Getreidearten. Die daraus hergestellten Haferflocken zeichnen sich durch ein biologisch höherwertiges Eiweiß, durch den hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren, Vitamin E, B-Vitaminen und physiologisch wertvollen Ballaststoffen aus. Diese Inhaltsstoffe prädestinieren Haferflocken zu einem etablierten Bestandteil in der Kleinkinder- und Säuglingsnahrung, in der Krankenkost und bei gesundheitsbewussten Ernährungsformen. Im Hinblick auf diese Verwendungen kommt der Kenntnis über das Vorkommen unerwünschter Stoffe in Haferflocken besondere Bedeutung zu.

### **Schalenfrüchte, Ölsamen**

#### **Pistazien**

Pistazien wurden 1999 zum vierten Mal im Monitoring untersucht. Grund für diese häufige Beprobung war das bisherige Vorkommen von teilweise extrem hohen Aflatoxingehalten.

#### **Leinsamen**

Leinsamen hat eine zunehmende Bedeutung als Bestandteil einer gesunden Ernährung. Aufgrund der mild laxierenden Wirkung wird Leinsamen als probates Mittel zur Förderung der Darmgesundheit verzehrt. Dieser sehr positiven Eigenschaft steht die Tatsache gegenüber, dass Leinsamen, wie viele andere Ölsamen auch, unerwünschte Stoffe wie, z.B. Schwermetalle, in erheblichem Maße akkumulieren können.

### **Frischgemüse**

Das Angebot an Frischgemüse ist hierzulande groß. Die meisten Gemüse werden ganzjährig angeboten. Dies wird einerseits durch weltweite Importe und andererseits durch Erzeugung im sog. „geschützten Anbau“ erreicht.

In seiner Artenvielfalt ist Gemüse ein wichtiger Lieferant insbesondere für Ballaststoffe, Vitamine sowie Mineralstoffe und somit ein idealer Bestandteil einer ausgewogenen Ernährung. Gemüse kann als Folge anbautechnischer Maßnahmen sowie durch Umwelteinflüsse Stoffe aufweisen, die aus Sicht des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes

unerwünscht sind (z.B. Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Nitrat, Schwermetalle).

### ***Sprossgemüse***

#### **Blumenkohl**

Blumenkohl ist ein Gemüse des kühleren Klimas. Er wird ganzjährig angeboten und zwar im Sommer aus den nördlicheren und im Winter aus den dann wärmeren südlichen Anbaugebieten Europas. Die Verwendungsvielfalt, ob roh, gekocht, gedünstet oder überbacken, machen Blumenkohl zu einem viel verzehrten Gemüse.

#### **Zwiebeln**

Zwiebeln zählen zu den am häufigsten verzehrten Gemüsen. Im pro-Kopf-Verzehr rangieren Zwiebeln nach Tomaten und Gurken an dritter Stelle in der Rangliste des Gemüseverzehrs.

### ***Fruchtgemüse***

#### **Gemüsepaprika**

Dieses Gemüse wird in vielen Spielarten angebaut und steht somit ganzjährig zur Verfügung. Das Angebot in der kälteren Jahreszeit kommt überwiegend aus geschütztem Anbau. Zur Aktualisierung der Kenntnisse über die Rückstandssituation wurde Gemüsepaprika im Monitoring untersucht.

#### **Melonen/Honigmelonen**

Obwohl es Melonen mittlerweile ganzjährig, zum Teil auch aus geschütztem Anbau gibt, werden diese hauptsächlich in den Monaten Juli bis Oktober angeboten. Melonen sind ein energiearmes, aber viel Vitamin C und Kalium enthaltendes Gemüse. Über das Vorkommen an unerwünschten Stoffen in Melonen lagen bisher wenig Kenntnisse vor.

### **Pilze**

#### **Zuchtchampignons**

Champignons zählen zu den wenigen Speisepilzarten, die gezüchtet werden können. Pilze können nicht wie grüne Pflanzen assimilieren, d.h. aus anorganischer organische Materie aufbauen. Sie müssen daher auf geeigneten Nährsubstraten, die die für den Aufbau des Pilzkörpers benötigten organischen Substanzen bereits enthalten (z.B. Kompost), kultiviert werden. Es ist bekannt, dass Pilze aus dem Substrat auch bestimmte unerwünschte Stoffe, wie z.B. Schwermetalle, in erheblichem Maße akkumulieren können. Dies gilt im allgemeinen für Wildpilze. Mit der Untersuchung im Monitoring sollte geklärt werden, inwieweit Kulturchampignons hiervon betroffen sein können.

### **Frischobst**

Der regelmäßige Obstverzehr wird wie der Gemüseverzehr zur gesunden Ernährung empfohlen. Deshalb ist es notwendig, das Vorkommen unerwünschter Stoffe in Obst kontinuierlich zu beobachten. Dies gilt besonders, da die meisten Obstarten anfällig für Schädlinge und Pilzkrankheiten sind. Da der Konsum

ment im allgemeinen nur makelloses Obst akzeptiert und das gelegentliche Vorhandensein von z.B. mädigen oder schorfigen Früchten ablehnt, sind vielfältige Pflanzenschutzmaßnahmen im Obstbau erforderlich.

### **Exotische Früchte und Rhabarber**

#### **Papaya**

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in tropischen Gebieten unterliegt anderen Bedingungen als in Europa. Wegen des erhöhten Drucks durch Schadorganismen muss der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln meist intensiver sein, als dies in den gemäßigten Breiten der Fall ist. Die Rückstandssituation dieses aus tropischen Gebieten importierten exotischen Obstes soll daher transparent gemacht werden.

#### **Rhabarber**

Rhabarber wird häufig zur Kompott-, Kuchen-, Marmelade-, aber auch zur Fruchtweinherstellung verwendet. Mit der Untersuchung im Monitoring soll der Kenntnisstand über das Vorkommen von unerwünschten Stoffen in diesem Obst aktualisiert werden.

### **Brotaufstriche**

#### **Nougatkrem**

Wesentliche Bestandteile dieses, zumeist bei Kindern sehr beliebten Brotaufstriches, sind Kakao-, Nussmasse und Zucker. Besonders die Rohstoffe Kakao und Nüsse können potenziell stark mit Schwermetallen und Aflatoxinen kontaminiert sein. Ziel der Untersuchung war es, aufzeigen zu können, inwieweit für die Herstellung von Nougatkrem einwandfreie Rohstoffe verwendet wurden.

### **Kaffee**

#### **Kaffee geröstet**

Kaffee gehört zu den am meisten konsumierten Getränken. Daher ist die Kenntnis, ob und mit welchen Gehalten Schwermetalle im Röstkaffee vorkommen, von besonderer Bedeutung.

### **Mineralwasser**

Für Mineralwasser ist ursprüngliche Reinheit gefordert. Die Gehalte an Schwermetallen und anderen Elementen können je nach Quelle sehr unterschiedlich sein und werden durch eine spezielle Verordnung geregelt. Dies sollte im Monitoring geprüft werden.

## **3.2 Probenahme und Qualität der Analytik**

Die Entnahme der Lebensmittel erfolgte nach einem vom BgVV entwickelten Probenahmeplan, der repräsentative Aussagen über die Belastung der auf dem deutschen Markt angebotenen Lebensmittel erlaubt. Die Proben wurden entweder im Handel oder beim Erzeuger gezogen.

Probenahme und chemische Analyse der Lebensmittel sind Aufgaben der zuständigen Behörden und der Laboratorien der Amtlichen Lebensmittelüberwachung in den 16 Ländern.

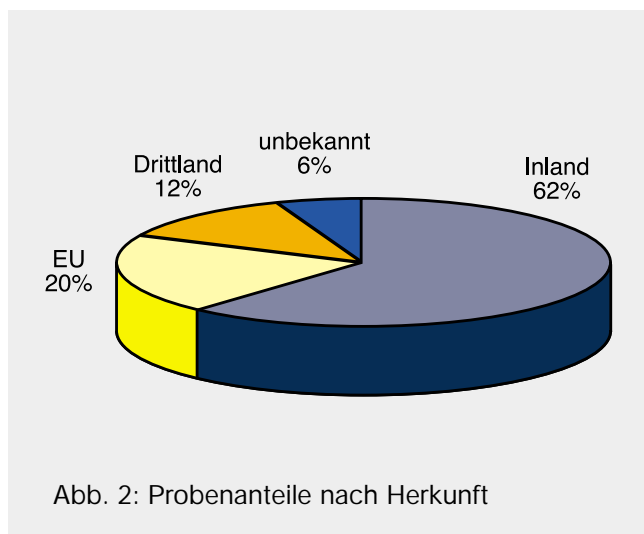
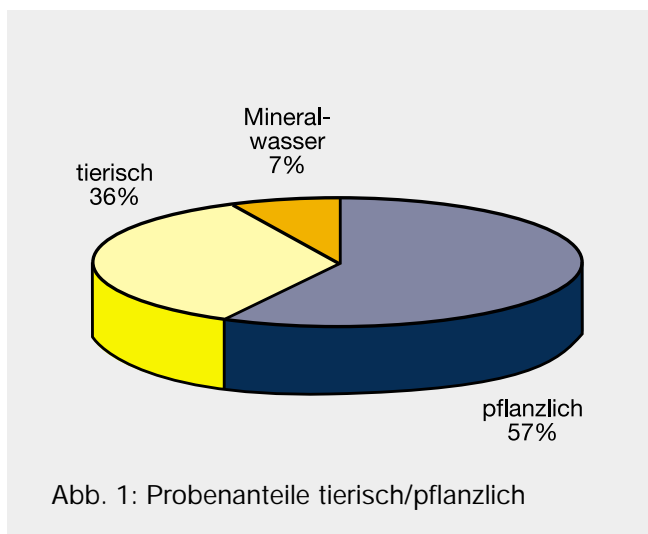
Um vergleichbare Analysenergebnisse zu erhalten, erfolgte die Vorbereitung der Lebensmittelproben für die Analyse (z.B. Waschen, Putzen, Schälen) in den Laboratorien nach normierten Vorschriften. Bei der Wahl der Analysemethoden musste sichergestellt sein, dass die eingesetzten Methoden zu vergleichbaren Ergebnissen führen und den Validierungskriterien der Richtlinie 85/591 EWG\*) entsprechen. Um die Lebensmittel auf das z.T. sehr umfangreiche Spektrum vor organischen Substanzen prüfen zu können, kamen überwiegend Sammelmethoden zum Einsatz, z.B. solche von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) erarbeitete, wie sie die Methodensammlung des § 35 des Lebensmittel- und Bedarfsgegenstandesgesetzes (LMBG) vorschreibt. Die Zuverlässigkeit der Untersuchungsergebnisse wurde zusätzlich durch laborspezifische Maßnahmen, z.B. den Einsatz von geeigneten Referenzmaterialien und Laborvergleichsuntersuchungen, sichergestellt.

\*) Richtlinie des Rates zur Einführung gemeinschaftlicher Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die Kontrolle von Lebensmitteln (85/591/EWG) vom 20. Dezember 1985. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L372/50; 31.12.1985

## 4. Probenzahlen und Herkunft

Im Jahre 1999 wurden insgesamt 4918 Proben untersucht. Diese Proben wurden überwiegend im Handel, teilweise aber auch beim Erzeuger oder Importeur sowie in Schlachthäusern gezogen. Der Anteil der Lebensmittel tierischer bzw. pflanzlicher Herkunft sowie von Mineralwasser am Gesamtprobenaufkom-

men ist der Abbildung 1 zu entnehmen. Die Anteile der aus dem In- bzw. Ausland stammenden Lebensmittel zeigt Abbildung 2. Tabelle 3 vermittelt für tierische und Tabelle 4 für pflanzliche Lebensmittel die Probenzahlen entsprechend der Herkunft.



**Tabelle 3:**  
**Probenzahlen und Herkunft tierischer Lebensmittel**

Lebensmittel	Inland		Andere Herkünfte		Unbekannt/ Sonstige		Insgesamt	
	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%		
<b>Camembert</b>	143	57,0	Frankreich	107	42,6	1	0,4	251
			<i>Gesamt</i>	<b>107</b>	<b>42,6</b>			
<b>Putenfleisch</b>	207	59,5	Frankreich	87	25,0	7	2,0	348
			Niederlande	33	9,5			
			Italien	8	2,3			
			Großbritannien	6	1,7			
			<i>Gesamt</i>	<b>134</b>	<b>38,5</b>			
<b>Putenleber</b>	182	93,8	Niederlande	9	4,6	3	1,5	194
			<i>Gesamt</i>	<b>9</b>	<b>4,6</b>			
<b>Salami</b>	223	87,8	Frankreich	15	5,9	7	2,8	254
			Italien	9	3,5			
			<i>Gesamt</i>	<b>24</b>	<b>9,4</b>			
<b>Makrele geräuchert</b>	201	77,3	Dänemark	5	1,9	54	20,8	260
			<i>Gesamt</i>	<b>5</b>	<b>1,9</b>			
<b>Thunfisch in eigenem Saft; Konserve</b>	43	16,4	Thailand	32	12,2	93	35,5	262
			Elfenbeinküste	27	10,3			
			Philippinen	22	8,4			
			Frankreich	20	7,6			
			Ecuador	13	5,0			
			Papua-Neuguinea	12	4,6			
			<i>Gesamt</i>	<b>126</b>	<b>48,1</b>			
<b>Milchpulverzubereitung für Säuglinge und Kleinkinder</b>	191	100						191

**Tabelle 4:**  
**Probenzahlen und Herkunft pflanzlicher Lebensmittel**

Lebensmittel	Inland		Andere Herkünfte		Unbekannt / Sonstige		Insgesamt
	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	
<b>Weizenkörner</b>	96	93,2			7	6,8	103
<b>Hafervollkornflocken</b>	235	94,4			14	5,6	249
<b>Leinsamen</b>			Kanada	4 1,9			
			Argentinien	3 1,4			
	172	81,1	<i>Gesamt</i>	7 3,3	33	15,6	212
<b>Pistazie</b>			Iran	22 50,0			
			Türkei	4 9,1			
			USA	4 9,1			
			<i>Gesamt</i>	30 68,2	14	31,8	44
<b>Blumenkohl</b>			Frankreich	81 32,3			
			Italien	31 12,4			
			Spanien	6 2,4			
			Niederlande	3 1,2			
			Belgien	1 0,4			
	127	50,6	<i>Gesamt</i>	122 48,7	2	0,8	251
<b>Zwiebeln</b>			Niederlande	23 8,8			
			Neuseeland	20 7,6			
			Spanien	17 6,5			
			Italien	13 5,0			
			Polen	10 3,8			
			Argentinien	10 3,8			
	154	58,8	<i>Gesamt</i>	93 35,5	15	5,7	262
<b>Gemüse-paprika</b>			Spanien	110 44,7			
			Niederlande	93 37,8			
			Türkei	8 3,3			
			Ungarn	8 3,3			
	17	6,9	<i>Gesamt</i>	219 89,1	10	4,1	246
<b>Melonen/Honigmelonen</b>			Spanien	152 63,3			
			Costa Rica	31 12,9			
			Brasilien	22 9,2			
			<b>Summe</b>	205 85,4	35	14,6	240

Lebensmittel	Inland		Andere Herkünfte		Unbekannt / Sonstige		Insgesamt
	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	
Zuchtchampignons			Niederlande	84	35,7		
			Ungarn	16	6,8		
	<b>119</b>	<b>50,6</b>	<i>Gesamt</i>	<b>100</b>	<b>42,5</b>	<b>16</b>	<b>6,8</b>
Papaya			Brasilien	140	61,4		
			Ghana	29	12,7		
			USA	14	6,1		
			<i>Gesamt</i>	<b>183</b>	<b>80,2</b>	<b>45</b>	<b>19,7</b>
Rhabarber	<b>196</b>	<b>92,5</b>				<b>16</b>	<b>7,5</b>
Nougatkrem	<b>243</b>	<b>97,2</b>				<b>7</b>	<b>2,8</b>
Kaffee geröstet			Mittel-/Südamerika	11	4,7		
	<b>177</b>	<b>75,3</b>	<i>Gesamt</i>	<b>11</b>	<b>4,7</b>	<b>47</b>	<b>20,0</b>
Mineralwasser			Frankreich	19	5,7		
			Italien	12	3,6		
	<b>301</b>	<b>89,6</b>	<i>Gesamt</i>	<b>31</b>	<b>9,3</b>	<b>4</b>	<b>1,2</b>

## 5. Kontamination der Lebensmittel mit unerwünschten Stoffen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse über die im Monitoring 1999 untersuchten Lebensmittel vorgestellt und nach Lebensmitteln tierischer bzw. pflanzlicher Herkunft gegliedert.

### 5.1 Lebensmittel tierischer Herkunft

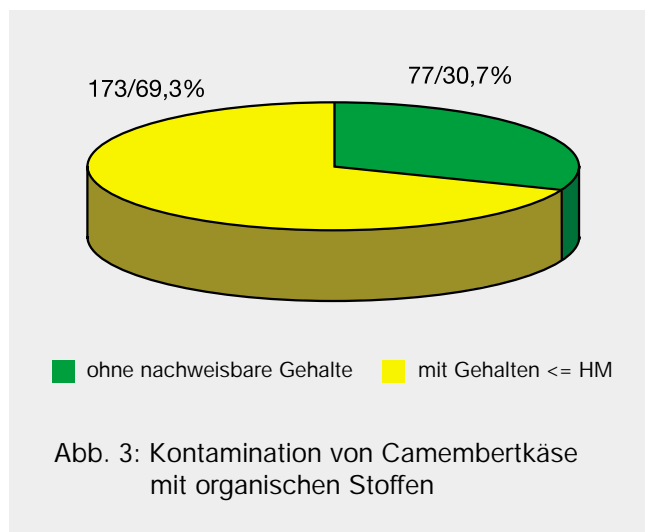
#### 5.1.1 Käse

##### *Camembert*

251 Camembertproben wurden auf 26 überwiegend fettlösliche, persistente Organochlorverbindungen einschließlich PCB sowie Bromocyclen, Moschusverbindungen und die Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber untersucht. Zusätzlich zur Darstellung der Kontaminationssituation sollte mit dieser Untersuchung auch geprüft werden, ob Camembert deutscher bzw. französischer Herkunft unterschiedlich kontaminiert ist.

##### **Organische Stoffe**

Zur Herstellung von ca. 11 bis 12 kg Camembert werden etwa 100 Liter Milch benötigt. Dieses lässt zunächst eine gewisse Konzentrierung von unerwünschten Stoffen im Käse erwarten. Die Ergebnisse haben aber gezeigt, dass Camembert grundsätzlich sehr gering kontaminiert war, was sicherlich auch im Zusammenhang mit der geringen Kontamination von Milch zu sehen ist. Kein Stoff wurde häufig, d.h. in mehr als 50 % der Proben, nachgewiesen. Die gemessenen Gehalte lagen auf sehr niedrigem Niveau. Etwa 31 % der Proben waren ohne nachweisbare Gehalte, und in keiner Probe wurde ein Gehalt über einer Höchstmenge gefunden (Abb. 3).



Der Vergleich der Kontamination von Camembert aus Frankreich und Deutschland hat ergeben, dass von allen betrachteten Stoffen sich lediglich die DDT-Gehalte, im allerdings sehr niedrigen Gehaltsbereich, signifikant unterschieden (Abb. 4). Zur Einordnung der in Abbildung 4 ausgewiesenen Gehaltsbereiche ist noch zu erwähnen, dass die Höchstmenge für DDT in Camembert 1,0 mg/kg (Gesamt DDT im Fettanteil) beträgt.

Für die Stoffe Lindan, HCB sowie PCB 153, die jeweils in mehr als 20 % der Proben nachgewiesen wurden, konnten keine Unterschiede zwischen deutschen und französischen Proben nachgewiesen werden.

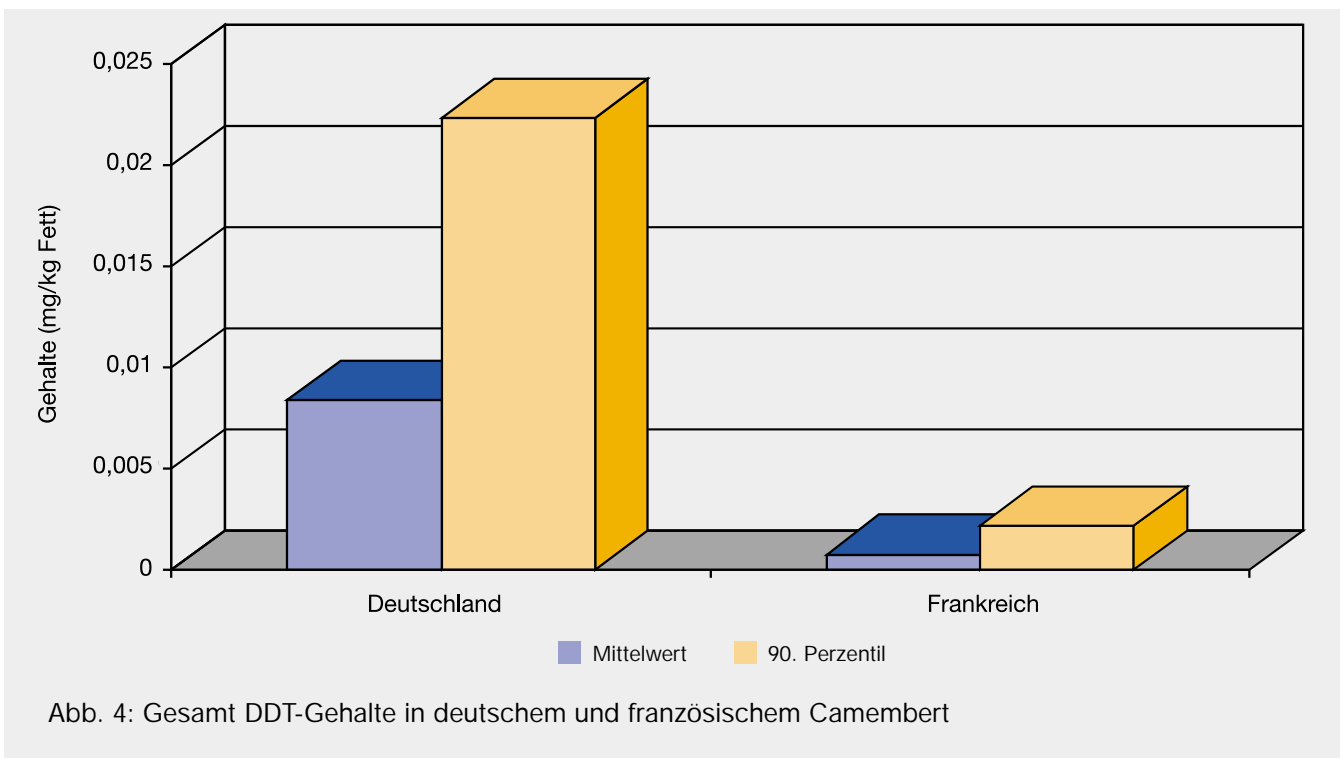


Abb. 4: Gesamt DDT-Gehalte in deutschem und französischem Camembert

### Schwermetalle

Die Blei- und Cadmiumgehalte von Camembert waren sehr gering. Lediglich in je einer Probe wurde ein Gehalt über dem jeweiligen Richtwert gefunden. Etwas auffälliger war die Kontamination mit Quecksilber. In insgesamt 14 Proben lagen die Gehalte über dem Richtwert. Unterschiede im Quecksilbergehalt zwischen deutschem und französischem Camembert konnten statistisch nicht gesichert werden; dennoch

war der nominale Anteil an Proben mit Gehalten über dem Richtwert in französischen Camembertproben mit 10 Proben größer als in deutschen (Tab. 5).

### Fazit

Camembert ist allgemein gering kontaminiert. Deutscher Camembert wies gegenüber französischem, auf allerdings geringem Gehaltsniveau, signifikant höhere DDT-Gehalte auf.

**Tabelle 5:**  
Anzahl Proben mit Gehalten über den Richtwerten (RW)

	Probenzahl	Blei RW 0,25 mg/kg	Cadmium RW 0,05 mg/kg	Quecksilber RW 0,01 mg/kg
Französischer Camembert	107			10
Deutscher Camembert	143	1	1	4

## 5.1.2 Fleisch

### Putenfleisch

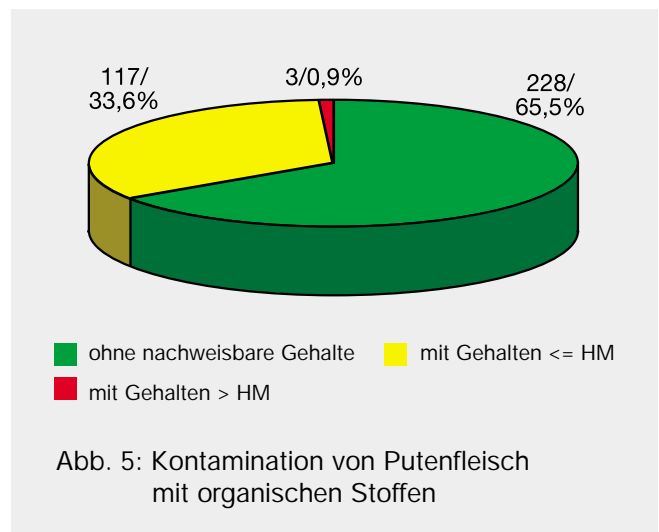
Von diesem Geflügelfleisch wurden 348 Proben auf 21 persistente Organochlorverbindungen einschließlich PCB sowie Bromocyclen, Moschusverbindungen und Schwermetalle untersucht.

### Organische Stoffe

Putenfleisch, aber auch Erzeugnisse daraus, sind wegen ihres geringen Fettanteils bei den Konsumenten, die auf eine fettarme Ernährung Wert legen, sehr beliebt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen, dass dieses fettarme Lebensmittel naturgemäß mit den fettlöslichen, persistenten Organochlorverbindungen sehr gering kontaminiert war. Die gemessenen Gehalte waren allgemein auf sehr niedrigem Niveau. Kein Stoff wurde häufig, d.h. in mehr als 50 % der Proben, quantifiziert. Wie der Abbildung 5 zu entnehmen ist, waren 65,5 % ohne nachweisbare Rückstände, und nur in einem sehr geringen Anteil der Proben von 0,9 % wurden Gehalte über Höchstmengen gefunden.

### Schwermetalle

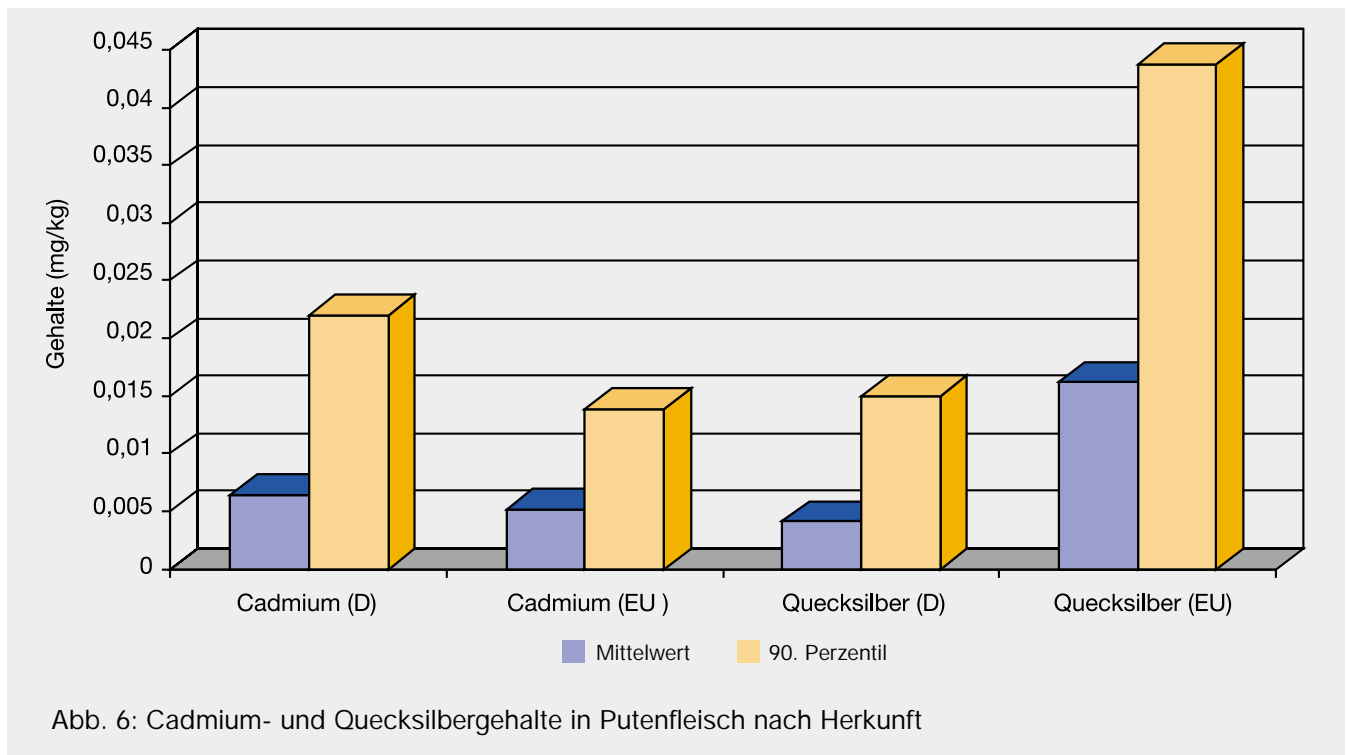
Die Blei-, Cadmium- und Quecksilbergehalte waren gering und entsprachen dem typischen Gehaltsbereich



des allgemein wenig kontaminierten Muskelfleisches. Ein Vergleich der Gehalte zwischen Proben aus Deutschland und den anderen EU-Staaten ergab lediglich für Quecksilber einen statistisch gesicherten Unterschied. Die quantifizierten Gehalte in den Proben aus der EU waren, wenn auch auf sehr niedrigem Niveau, signifikant höher als in denen aus Deutschland (Abb. 6).

### Fazit

Putenfleisch ist ein gering kontaminiertes Lebensmittel.



### Putenleber

Die aus der Vergangenheit bekannte Tatsache, dass Leber stark mit Schwermetallen kontaminiert sein kann, war Anlass, dieses Lebensmittel im Monitoring intensiv zu untersuchen. So wurde 1996 Schweine- und Lammleber, 1997 nochmals Schweineleber und 1998 Rinderleber untersucht. Zur weiteren Unterstützung und Abrundung der bereits gewonnenen Erkenntnisse wurden 194 Proben Putenleber auf die Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber untersucht.

### Schwermetalle

Die Kontamination von Putenleber mit Blei, Cadmium und Quecksilber ist als gering einzustufen. Der Vergleich mit Lebern anderer Tierarten in Abb. 7 zeigt, dass die Cadmiumgehalte in Putenleber grundsätzlich etwas höher und die Blei- und Quecksilbergehalte in Putenleber am geringsten von allen betrachteten Lebern waren. Im Hinblick auf das ubiquitäre Vorkom-

men von Schwermetallen ist noch zu erwähnen, dass nur Cadmium, wenn auch allgemein auf geringem Gehaltsniveau, in fast allen Proben quantifiziert wurde. Blei wurde dagegen nur in 4,6 % und Quecksilber in 11,3 % der Putenleberproben quantitativ nachgewiesen.

Die sich nun über mehrere Jahre erstreckenden Untersuchungen von Lebern, jetzt auch bestätigt durch die Ergebnisse über Putenleber, haben gezeigt, dass Leber nicht mehr zu den potentiell mit Schwermetallen hoch kontaminierten Lebensmitteln gehört. Dieser Sachverhalt ist einerseits sicher im Zusammenhang mit einer verbesserten Umweltsituation und andererseits als Folge intensiverer Kontrollen der Futtermittel zu sehen.

### Fazit

Putenleber ist mit Schwermetallen vergleichsweise gering kontaminiert.

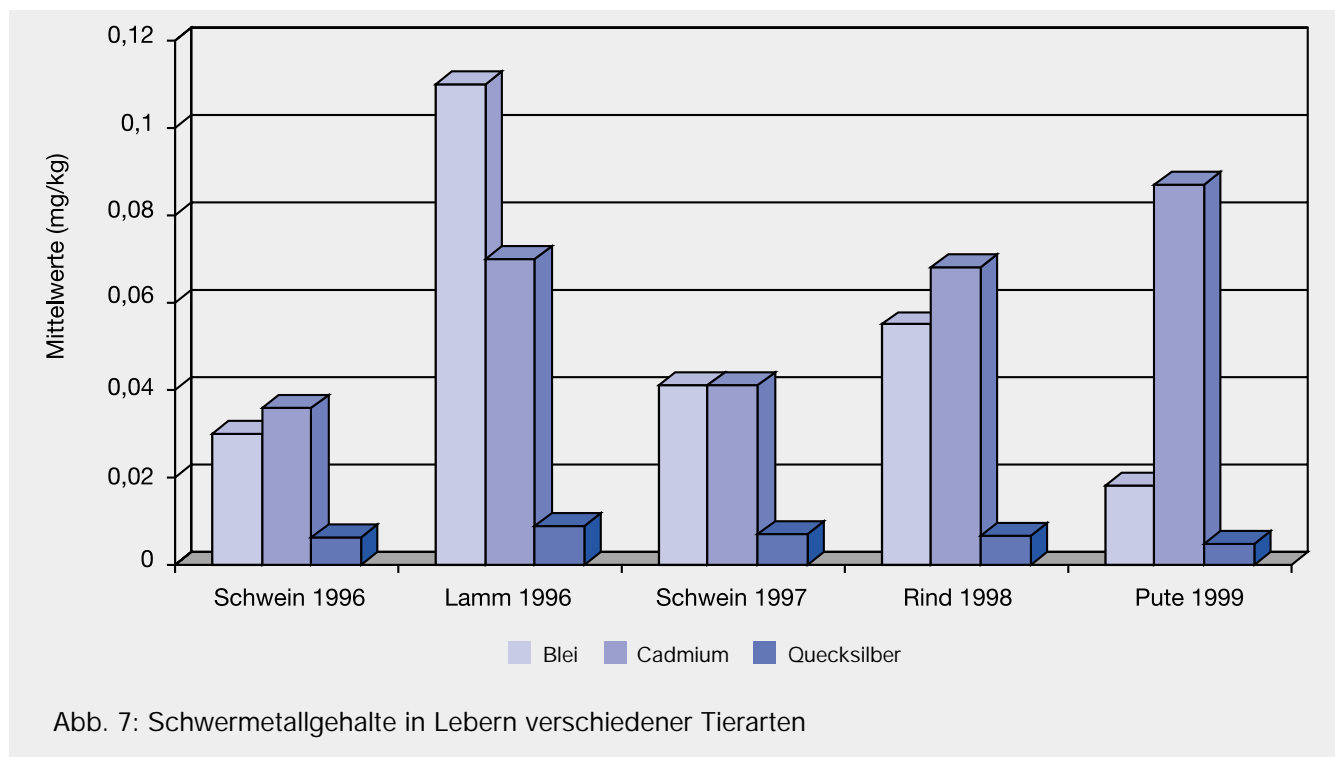


Abb. 7: Schwermetallgehalte in Lebern verschiedener Tierarten

### Salami

Salami zählt, wie alle Rohwürste, zu den qualitativ hochwertigen Wurstsorten. Zur Herstellung von Salami darf nur Muskelfleisch und Fettgewebe verwendet werden. Minderwertige Zutaten wie Schwarten, Sehnen oder Innereien aller Art dürfen für Salami nicht verwendet werden. Von dieser Wurstsorte wurden 249 Proben auf 22 persistente Organochlorverbindungen einschließlich PCB sowie Bromocyclen, Moschusverbindungen und Blei, Cadmium und Quecksilber untersucht.

### Organische Stoffe

Salami war gering mit organischen Stoffen kontaminiert. Kein Stoff wurde häufig, d.h. in mehr als 50 % der Proben, nachgewiesen. Die quantifizierten Gehalte waren niedrig. Nur in einer Probe wurde ein Gehalt (Bromocyclen) über der Höchstmenge gefunden. Der überwiegende Teil der Proben war ohne nachweisbare Gehalte an organischen Kontaminanten (Abb.8).

### Schwermetalle

Die in Salami vorkommenden Schwermetallgehalte waren allgemein niedrig, und nur in einem geringen

Anteil von je 2,4 % der Proben lagen die Gehalte über dem Richtwert für Blei bzw. Cadmium (Tab 6).

### Fazit

Salami ist ein allgemein gering kontaminiertes Lebensmittel.

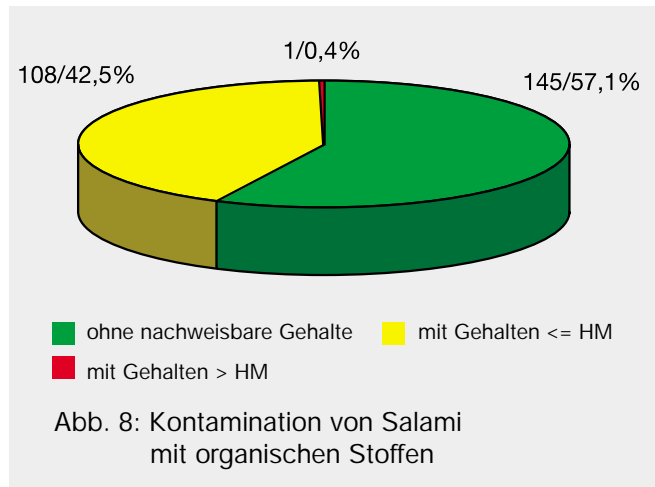


Tabelle 6:

### Schwermetallgehalte in Salami (in mg/kg)

	Median	90. Perzentil	95. Perzentil	Richtwert	% Proben > Richtwert
Blei	0,030	0,050	0,075	0,250	2,4
Cadmium	0,003	0,012	0,053	0,100	2,4
Quecksilber	0,005	0,020	0,020	0,050	

## 5.1.3 Fischerzeugnisse

### *Makrele, geräuchert*

Räuchermakrele ist ein verbreitet angebotenes Fischerzeugnis. 260 Proben dieser beliebten Fischspezialität wurden auf 28 persistente Organochlorverbindungen einschließlich PCB und ausgewählten Parlar-Kongeneren sowie Bromocyclen, Moschusverbindungen, Blei, Cadmium und Quecksilber untersucht.

### Organische Stoffe

Makrelen werden ausschließlich als Wildfische gefangen. Mit ubiquitär vorkommenden Stoffen können diese Seefische bzw. die daraus hergestellten Erzeugnisse daher vielfach kontaminiert sein. Die folgenden 11 Kontaminanten wurden häufig, d.h. in mehr als 50% der untersuchten Proben, mit in der Regel allerdings geringen Gehalten nachgewiesen.

- PCB 138
- PCB 153
- PCB 180
- DDE-pp'
- Dieldrin
- HCB
- Parlar 26
- Parlar 50
- Parlar 62
- alpha-HCH
- alpha-Chlordan

Bedingt durch das häufige Vorkommen der ubiquitären Stoffe war nur ein geringer Teil der Proben (6,5%) ohne nachweisbare Gehalte (Abb. 9). Die gemessenen Gehalte waren gering, was auch zusätzlich dadurch belegt wird, dass in keiner Probe ein Gehalt über einer Höchstmenge lag.

### Schwermetalle

Die Kontamination von Räuchermakrele mit Schwermetallen war gering (Abb. 10). In keiner Probe lag ein Gehalt über dem Richtwert für Blei bzw. Cadmium. Nur in einer Probe wurde ein Quecksilbergehalt über der Höchstmenge von 0,5 mg/kg gemessen. Im Vergleich mit den anderen in Abb. 10 ausgewiesenen Fischerzeugnissen nimmt die Kontamination von Räuchermakrele etwa eine mittlere Position ein.

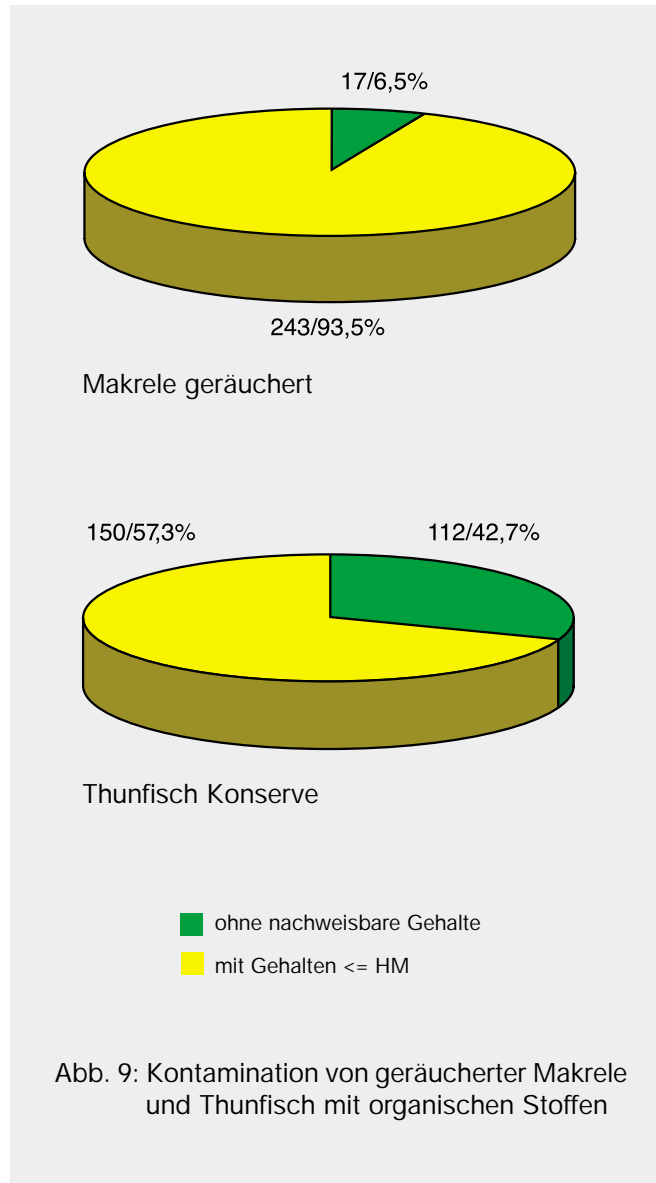


Abb. 9: Kontamination von geräucherter Makrele und Thunfisch mit organischen Stoffen

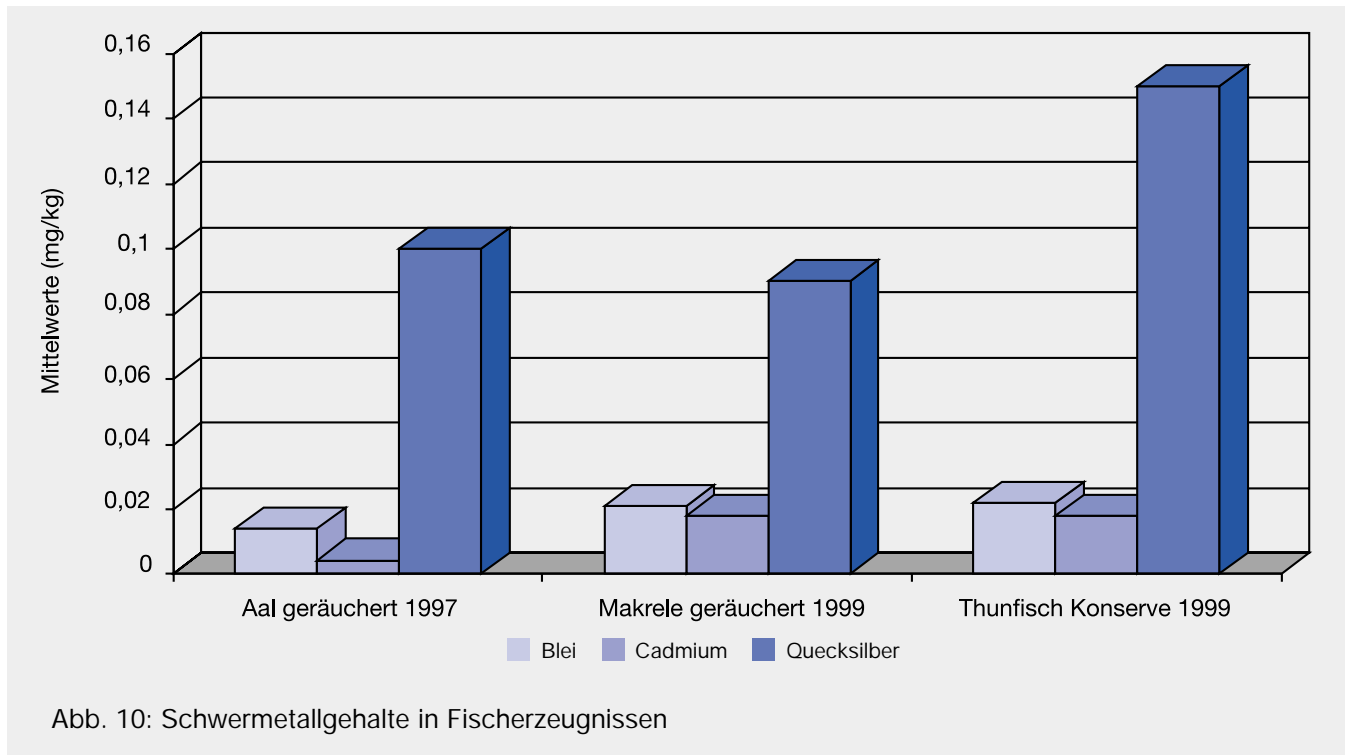
### Fazit:

Die Höhe der Gehalte an Kontaminanten ist zwar gering, doch durch die Vielzahl der häufig vorkommenden Stoffe ist Räuchermakrele als mittelgradig kontaminiertes Lebensmittel einzustufen.

### Thunfisch in eigenem Saft; Konserve

Thunfischkonserven im eigenen Saft werden aus frischen Fischen bester Rohwarenqualität hergestellt. In diesen Erzeugnissen bleibt der Eigengeschmack der

Fische weitgehend erhalten. Es wurden 262 Proben Thunfischkonserven auf das gleiche Stoffspektrum wie bei den Räuchermakrelen untersucht.



### Makrele, Thunfisch

Die Fischart **Makrele** nimmt mit ca. 2 % nur einen relativ geringen Anteil an den insgesamt in Deutschland konsumierten Fischerzeugnissen ein. Die hauptsächlichsten Fanggebiete sind der Nordostatlantik und die angrenzenden Schelfmeere einschließlich der Nordsee. In den Handel gelangt Makrele hauptsächlich als geräucherte Ware oder als Dauerkonserve. Der hohe Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren macht diesen Fisch einerseits ernährungsphysiologisch besonders wertvoll (Koronardiät). Andererseits ist in Makrele, als fettreichem Raubfisch, potenziell mit Kontaminationen durch fettlösliche Umweltchemikalien zu rechnen.

Die Bezeichnung **Thunfisch** bezieht sich auf eine Gruppe von Unterarten aus der Gattung der Scombriden (makrelenartige Fische). In Deutschland werden Thune hauptsächlich als Dauerkonserven angeboten und machen etwa 6 % des Verzehrs von Fischerzeugnissen aus. Fang, Verarbeitung und

Vermarktung spielen sich weltweit ab. In der Regel wird zur Herstellung von Thunfischkonserven auf Arten und Größen zurückgegriffen, die nur gering kontaminiert sind. Dadurch wird auch erreicht, dass die in der Vergangenheit gelegentlich bekannt gewordenen hohen Quecksilberkontaminationen in Thunfischkonserven vermieden werden.

Zusätzlicher Hinweis:

Ein außerhalb der hier betrachteten Kontaminationen bestehendes Problem ist die erhöhte Neigung von Tunfisch und Makrele zur **Histaminbildung**. Histamin, ein Eiweißabbauprodukt, kann bei empfindlichen Personen allergische Reaktionen auslösen. Die Histaminbildung ist ausschließlich eine Frage der Hygiene. Durch geeignete hygienische Maßnahmen, insbesondere Kühlung bei der Verarbeitung von Thunfisch und Makrele, können die Histamingehalte in den Erzeugnissen minimiert werden.

### Organische Stoffe

Organische Kontaminanten wurden in den Thunfischkonserven nur in geringem Umfang und in niedrigen Konzentrationen nachgewiesen. In diesem, ebenfalls aus Wildfischen hergestellten Fischerzeugnis, wurde im Gegensatz zur Räuchermakrele kein Stoff häufig quantifiziert. Ca. 43 % der Proben waren ohne nachweisbare Kontaminantengehalte, und in keiner Probe wurde ein Gehalt über einer Höchstmenge gefunden (Abb. 9). Diese zwischen Räuchermakrelen und Thunfischkonserven sehr unterschiedliche Kontamination mit ubiquitären organischen Stoffen steht im Zusammenhang mit der Höhe des Fettgehaltes und der jeweiligen Stellung der beiden Fischarten in der marinen Nahrungskette.

### Schwermetalle

Die Kontamination von Thunfischkonserven mit Blei und Cadmium war gering (Abb. 10). Lediglich in 0,8 % der Proben lag ein Cadmiumgehalt über dem Richtwert (Tab. 7).

Die Quecksilbergehalte waren mittelgradig und sind für diesen Raubfisch, verglichen mit Räucheraal und Räuchermakrele, am höchsten (Abb. 10; s. dazu auch Kästchen). In keiner der Proben lag ein Gehalt über der Höchstmenge (Tab. 7).

### Fazit

Thunfischkonserven in eigenem Saft sind allgemein ein gering kontaminiertes Lebensmittel. Die Quecksilberkontamination ist mittelgradig.

**Tabelle 7:**  
**Schwermetallgehalte in Thunfischkonserven (in mg/kg)**

	Median	90. Perzentil	95. Perzentil	RW/HM	% > RW/HW
<b>Blei</b>	0,020	0,030	0,055	0,500	
<b>Cadmium</b>	0,014	0,033	0,043	0,100	0,8
<b>Quecksilber</b>	0,100	0,350	0,440	1,0 (HM)*	

\* HM = Höchstmenge

## 5.1.4 Säuglings- und Kleinkindernahrung

### *Milchpulverzubereitung für Säuglinge und Kleinkinder*

Säuglingsnahrung zählt nach dem Lebensmittelgesetz zu den diätetischen Lebensmitteln. Für diätetische Lebensmittel sieht das Lebensmittelgesetz besondere und strenge Auflagen vor (s. auch Kästchen). Die Auflagen sind meist restriktiv. So dürfen z.B. organische Kontaminanten grundsätzlich nicht in Konzentrationen über 0,01 mg/kg vorkommen. Es wurden 171 Proben Milchzubereitung (in Pulverform) auf 21 persistente Organochlorverbindungen einschließlich PCB sowie Bromocyclen, Moschusverbindungen und die Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber untersucht. Zusätzlich wurden 91 Proben auf Aflatoxin M1 untersucht.

#### **Organische Stoffe**

Die Kontamination von Milchpulverzubereitung mit organischen ubiquitären Kontaminanten war, entsprechend den für diätetische Lebensmittel geforderten strengen Kriterien, sehr gering. Dies scheint auch zu belegen, dass die Hersteller ihrer Sorgfaltspflicht bei der Auswahl der Rohstoffe nachkommen. Dementsprechend waren, wie Abbildung 11 zeigt, im überwiegenden Teil der Proben (66,5 %) keine Kontaminanten nachweisbar. Lediglich in einer Probe wurde ein Gehalt über der generellen Höchstmenge von 0,01 mg/kg festgestellt.

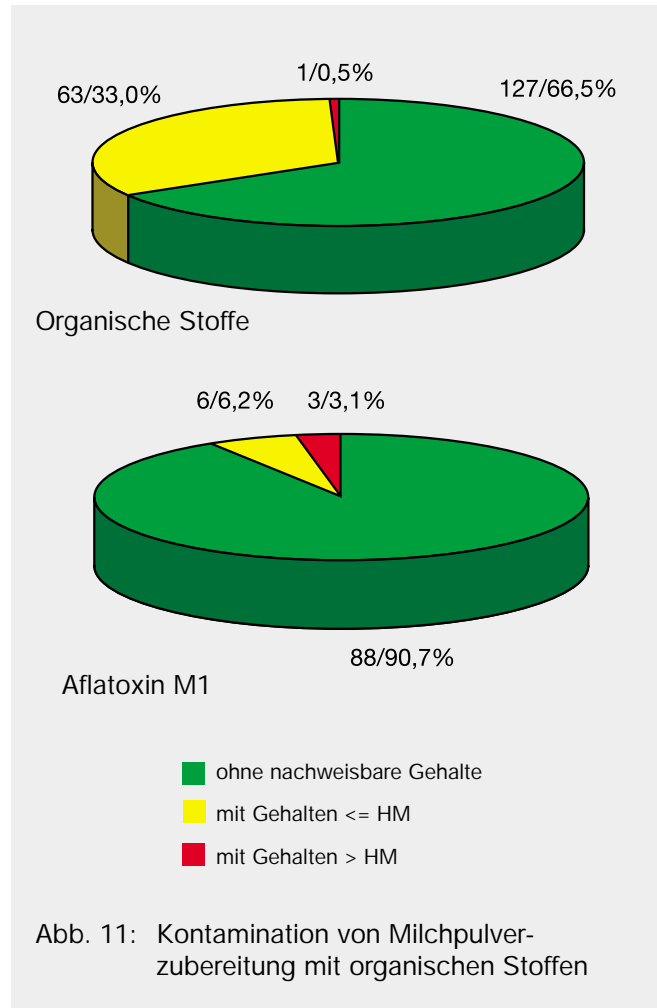


Abb. 11: Kontamination von Milchpulverzubereitung mit organischen Stoffen

#### **Diätetische Lebensmittel**

Diätetische Lebensmittel dienen besonderen Ernährungszwecken und müssen spezielle Anforderungen erfüllen. Über den Verzehr dieser Lebensmittel soll eine Heraufsetzung oder Verringerung der Zufuhr bestimmter Nährstoffe oder anderer ernährungsphysiologisch wirkender Stoffe erreicht werden. Diätetische Lebensmittel müssen sich von anderen Lebensmitteln vergleichbarer Art durch Zusammensetzung und/oder Eigenschaften maßgeblich unterscheiden. Sie werden bei besonderen Ernährungserfordernissen angewendet wie z.B. Mangelerscheinungen, Funktionsanomalien oder Überempfindlichkeiten gegen einzelne Lebensmittel oder deren Bestandteile. Diätetische Lebensmittel sind keinesfalls Arzneimittel. Die Beschaffenheiten dieser

Lebensmittel, u. a. auch besonders strenge Höchst-mengen für Umweltkontaminanten und sonstige unerwünschte Stoffe, werden in der Diätverordnung geregelt. So darf Säuglings- und Kleinkindernahrung, die ebenfalls zu den diätetischen Lebensmitteln zählt, jeweils nicht mehr als 0,01 mg/kg an Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfung- und Vorratschutzmitteln enthalten. Der Gehalt an den Aflatoxinen B1, B2, G1, und G2 darf in diesen Lebensmitteln einzeln oder insgesamt den Wert von 0,05 µg/kg und der an Aflatoxin M1 den Wert von 0,01 µg/kg nicht überschreiten. Weitere Reglementierungen betreffen den Nitratgehalt mit maximal 250 mg/kg sowie einige mikrobiologische Verunreinigungen.

### Schwermetalle

Wie Tabelle 8 zu entnehmen ist, waren die Schwermetallgehalte durchgängig sehr gering. Nur ein geringer Anteil der Proben wies Gehalte über den Richtwerten für Milch auf.

### Aflatoxin M1

Aflatoxin M1, ein im wesentlichen in Milch vorkommendes Mykotoxin, wurde in weniger als 10 % der Proben mit geringen Gehalten nachgewiesen (Abb. 11). Nach der Diät-Verordnung gilt eine sehr niedrig

angesetzte Höchstmenge für Aflatoxin M1 von 0,01µg/kg im verzehrfertigen Produkt. In einem noch vertretbaren Anteil von 3,1 % wurden Proben mit Gehalten, die geringfügig über diesem Wert lagen, gefunden (Abb. 11).

### Fazit

Milchpulverzubereitung für Säuglinge und Kleinkinder ist sehr gering kontaminiert: Die strengen gesetzlichen Vorgaben für diätetische Lebensmittel werden weitestgehend eingehalten.

**Tabelle 8:**  
**Schwermetallgehalte in Milchpulverzubereitung (bezogen auf die verzehrfertige Nahrung; in mg/kg)**

	Mittelwert	90. Perzentil	95. Perzentil	Richtwert*	% > RW
<b>Blei</b>	0,0063	0,0112	0,0239	0,030	1,6
<b>Cadmium</b>	0,0011	0,0026	0,0030	0,005	2,6
<b>Quecksilber</b>	0,0008	0,0010	0,0029	0,010	-

\* Zur Beurteilung wurden hilfsweise die Richtwerte (RW) für Milch herangezogen.

## 5.2. Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

### 5.2.1 Getreide

#### *Weizenkörner*

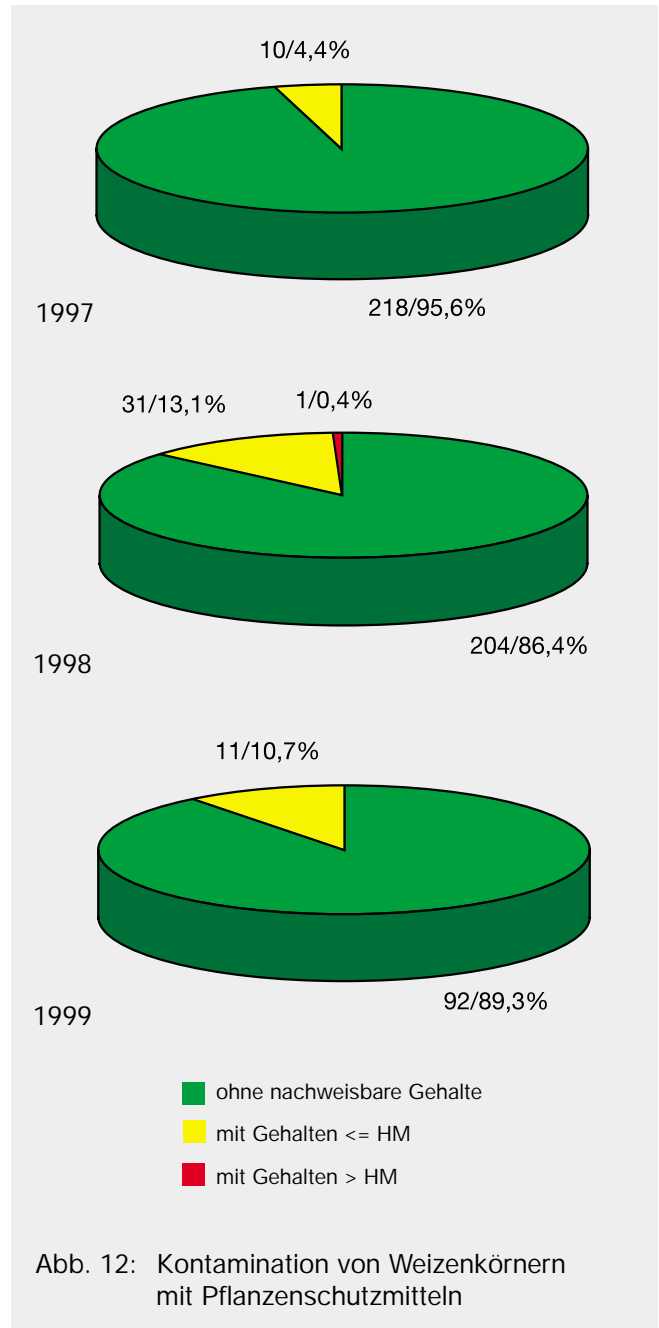
Weizen ist ein für die menschliche Ernährung bedeutendes Lebensmittel. Entsprechend dieser Bedeutung wurde Weizen im Monitoring intensiv, d.h. 1997, 1998 und 1999, untersucht. Diese mehrjährige Untersuchung erlaubt auch eine vergleichende Darstellung der Kontaminationssituation. Das Stoffspektrum, auf das Weizen im Monitoring geprüft wurde, wurde in den Jahren etwas variiert bzw. auf relevante Stoffe reduziert, um den analytischen Aufwand einzuschränken. Dies schien gerechtfertigt, da viele Stoffe in Weizen in den vergangenen Jahren nie gefunden wurden. So wurden 1999 103 Proben Weizen auf Rückstände von 46 Pflanzenschutzmitteln, die Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber sowie Ochratoxin-A untersucht.

#### **Pflanzenschutzmittel**

Die Kontamination von Weizen mit Rückständen an Pflanzenschutzmitteln ergibt nach Abbildung 12 ein in etwa identisches Bild. Danach kann Weizen, der über die Jahre betrachtet stets in einem großen Teil der Proben ohne nachweisbare Rückstände war, als praktisch frei von Rückständen angesehen werden. So wurde auch 1999 in keiner Probe ein Gehalt über einer Höchstmenge gefunden.

#### **Schwermetalle**

Die Blei- und Cadmiumgehalte in Weizen waren unauffällig und über die letzten 3 Jahre betrachtet ohne wesentliche Veränderungen (Abb. 13 und 14). Der Anteil an Proben mit Gehalten über Richtwerten war gering und hat sich, von geringen Variationen abgesehen, im betrachteten Untersuchungszeitraum nicht verändert (Tab. 9).



**Tabelle 9:**  
**Anteil der Weizenproben mit Gehalten über Richtwerten (RW)**

	RW mg/kg	1997 % > RW	1998 % > RW	1999 % > RW
<b>Blei</b>	0,30	1,3	0,4	1,0
<b>Cadmium</b>	0,10	3,1	1,3	4,9

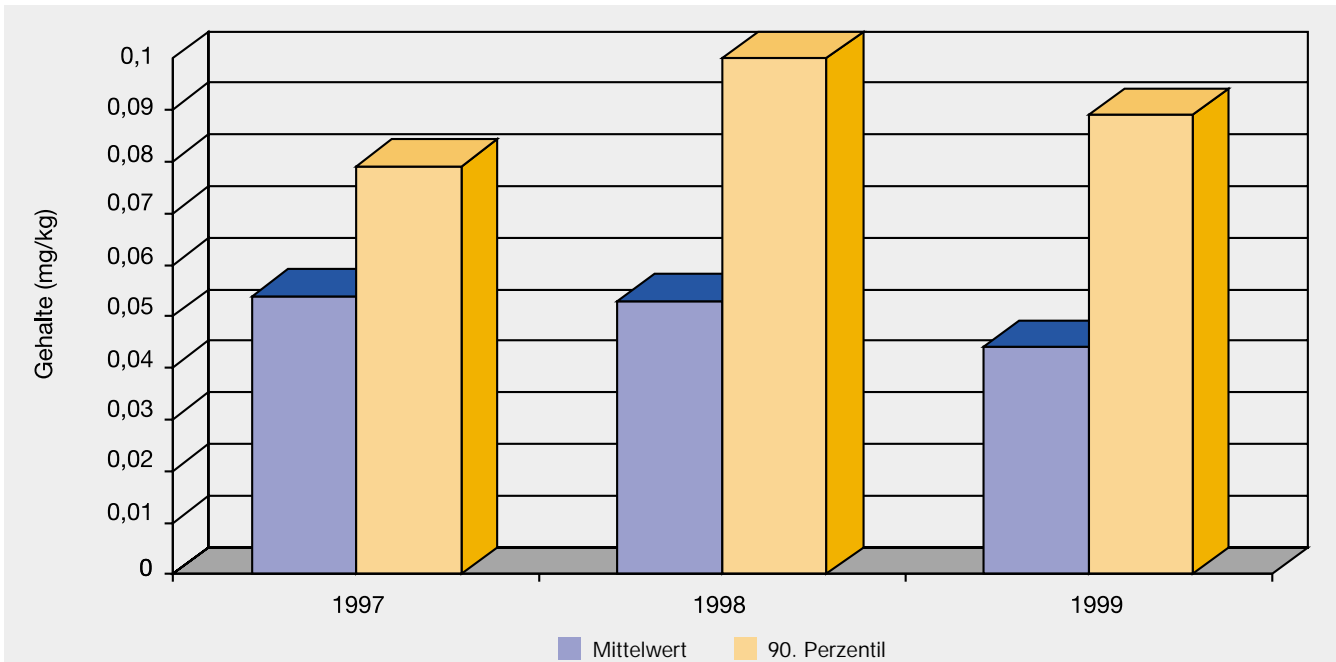


Abb. 13: Bleigehalte in Weizen

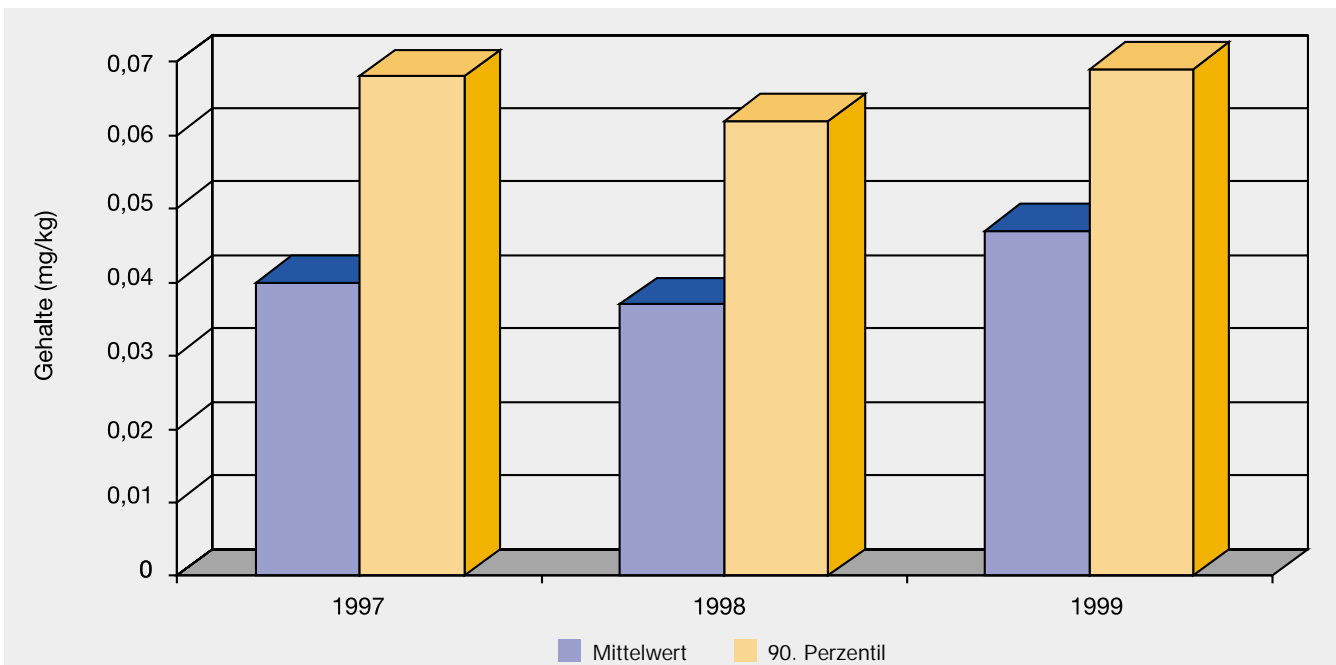


Abb. 14: Cadmiumgehalte in Weizen

## Mykotoxine

Für das Mykotoxin Ochratoxin A gibt es z.Zt. keine Bezugswerte wie gesetzliche Höchstmengen oder Richtwerte, an denen die Höhe der Gehalte bewertet werden kann. Im Monitoring wurde diese Substanz untersucht, um deren Vorkommen zu beobachten und aus den Daten, falls im Sinne des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes erforderlich, Höchstmengen bzw. andere Maßnahmen abzuleiten. Ochratoxin A wird bereits seit 1997 in Weizen untersucht. In der Zeitreihe nach Tab. 10 ist zu erkennen, dass der Anteil an Proben mit quantifizierten Ochratoxin A-Gehalten in Weizen von abnehmender Tendenz ist. Dies kann viele Ursachen haben. Wesentlichen Einfluss haben allerdings die

Wetterbedingungen (Feuchtigkeit) im Erntejahr. In trockneren Jahren kommt es zu einem geringeren Pilzbefall, was einem geringeren Anteil an Proben mit Ochratoxin A Gehalten zur Folge haben kann.

Die gemessenen Gehalte scheinen allerdings unabhängig vom Grad des Befalls zu sein. Wie Abb. 15 ausweist, ist der mittlere Gehalt in den betrachteten Jahren nahezu unverändert.

### Fazit

Weizen ist praktisch frei von Pflanzenschutzmittelrückständen. Die Kontamination mit Schwermetallen ist unproblematisch. Die Kontamination mit Ochratoxin A wird weiter beobachtet.

**Tabelle 10:**  
**Anteil der quantifizierten Ochratoxin A-Gehalte in Weizen**

Jahr	1997	1998	1999
Probenzahl insgesamt	225	234	101
Anteil in %	20,9	16,2	9,9

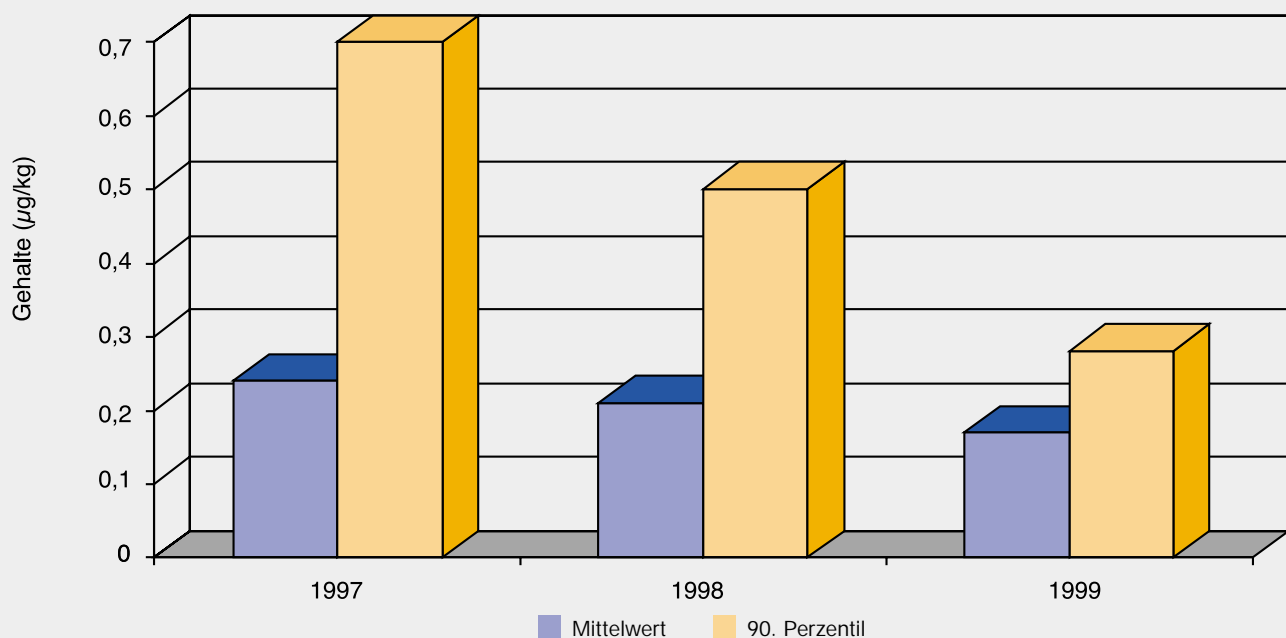


Abb. 15: Ochratoxin A-Gehalte in Weizen

## 5.2.2 Getreideerzeugnisse

### Hafervollkornflocken

Neben der Verwendung in Backwaren und in Säuglings- und Kleinkindernahrung werden Haferflocken hauptsächlich als Rohkost in Form von Müsli verzehrt. Es wurden 249 Proben dieses ernährungsphysiologisch hochwertigen Lebensmittels auf Rückstände von 78 Pflanzenschutzmitteln sowie Blei, Cadmium und Ochratoxin A untersucht.

### Pflanzenschutzmittel

Die Kontamination von Haferflocken mit Rückständen an Pflanzenschutzmitteln war sehr gering. 90 % der Proben waren ohne nachweisbare Rückstände (Abb. 16). Unter der Einschränkung, dass in einem kleinen Anteil von 1,2 % der Proben Gehalte über Höchst-mengen gefunden wurden, können Haferflocken als praktisch frei von Pflanzenschutzmittelrückständen angesehen werden.

### Schwermetalle

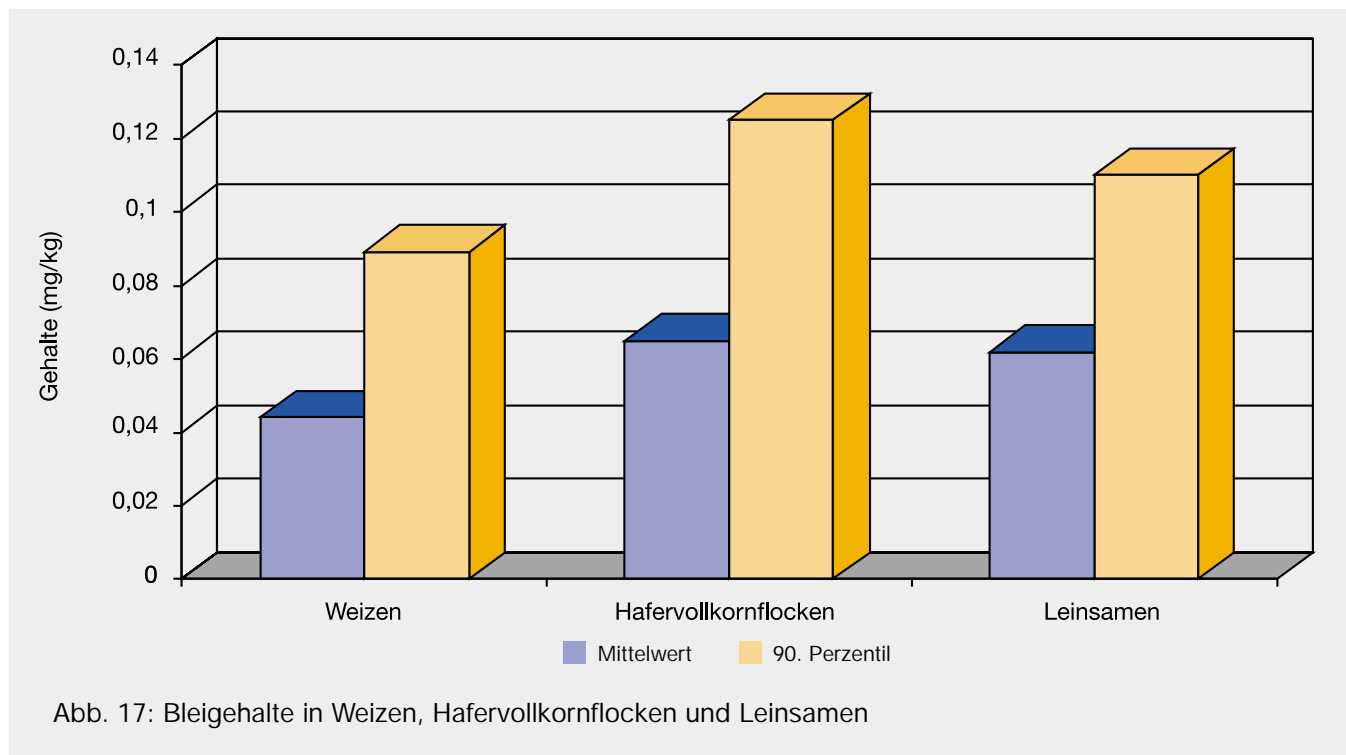
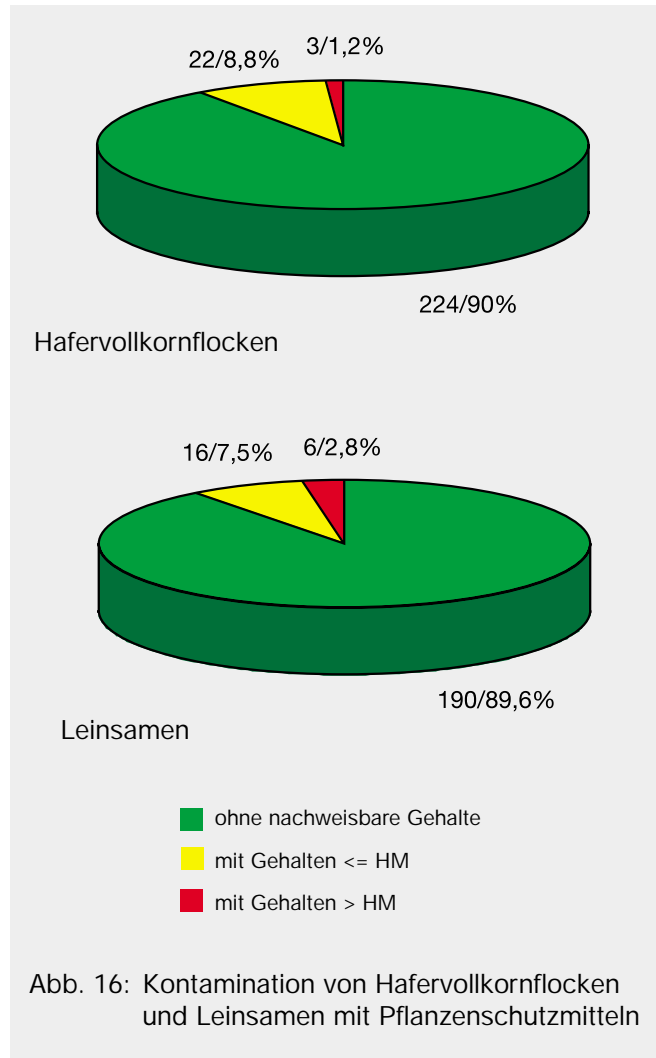
Die Blei- und Cadmiumgehalte in Hafervollkornflocken waren gering (Abb. 17 und 18).

### Ochratoxin A

In einem Anteil von 9,2 % der Proben wurden Ochratoxin A-Gehalte gemessen. Dies entspricht in etwa auch dem Anteil, der 1999 in Weizen gefunden wurde.

### Fazit

Haferflocken sind gering kontaminiert.



## 5.2.3 Schalenfrüchte, Ölsamen

### Leinsamen

Mit dem Verzehr von Leinsamen wird eine Erhöhung der Ballaststoffzufuhr über die Nahrung beabsichtigt. Gleichzeitig wird damit eine Pflege der Darmgesundheit erreicht (s. dazu auch Kästchen). In 212 Proben wurde Leinsamen auf ein erweitertes Spektrum von 116 Pflanzenschutzmittelrückständen sowie Blei und Cadmium geprüft.

### Pflanzenschutzmittel

Trotz des breiten Untersuchungsspektrums von 116 Pflanzenschutzmittelrückständen war Leinsamen nur zu einem geringen Teil kontaminiert. Nach Abb. 16 waren 89,6 % der Proben ohne Rückstände. Unter der Einschränkung, dass in 2,8 % der Proben Gehalte über Höchstmengen gefunden wurden, kann Leinsamen als praktisch frei von Rückständen bezeichnet werden.

### Schwermetalle

Die Bleigehalte von Leinsamen sind gering (Tab. 11 und Abb. 17). Dagegen bestätigen die vorliegenden Ergebnisse die bekannte Problematik hoher Cadmiumgehalte in Leinsamen. Zum Vergleich und als Bezug werden in Abb. 18 die Cadmiumgehalte von Leinsamen denen von Getreide gegenübergestellt. In fast der Hälfte der Proben lagen die Gehalte über dem Richtwert (Tab. 11). Ein Grund ist u. a. darin zu sehen, dass der Richtwert von 0,3 mg/kg bewusst tief angesetzt wurde. Damit sollte erreicht werden, dass nur solche Chargen dieses aus gesundheitlichen Überlegungen verzehrten Lebensmittels (s. dazu auch Kästchen) im Handel angeboten werden, die wenig kontaminiert sind. Wie die Ergebnisse zeigen, richten sich die Anbieter offensichtlich nicht immer danach.

### Fazit

Leinsamen ist mit Pflanzenschutzmittelrückständen praktisch nicht kontaminiert.

Die Kontamination mit Cadmium ist hoch.

### Leinsamen

Leinsamen hat sich vor allem als nebenwirkungsfreies, mild laxierendes Mittel zur Pflege der Gesundheit des Magen-/Darmtraktes bewährt. Die Wirkung des Leinsamens basiert im wesentlichen auf dem Gehalt an Schleim und Ballaststoffen. Durch ihr Quellvermögen und dem damit verbundenen Volumen- bzw. Dehnreiz auf die Darmperistaltik wird die Darmpassage angeregt und gefördert. Dieser sehr positiven Eigenschaft steht die Tatsache entgegen, dass Leinsamen unerwünscht hohe Cadmiumgehalte aufweisen kann.

Leinsamen wird im Handel geschrotet, als ganzes Korn oder als sog. feinaufgebrochenes Korn angeboten. Bei dieser Angebotsform ist nur die äußere Randschicht des Kornes "aufgebrochen", um ein schnelleres Austreten der darunter liegenden Quellstoffe zu erreichen.

Die Resorption von Inhaltsstoffen aus Leinsamen, also auch von Cadmium, hängt mit dem Zerkleinerungsgrad des Kornes zusammen. Sie ist am größten beim Verzehr von geschrotetem Leinsamen und am geringsten beim Verzehr von ganzen Körnern. Zur Minimierung der Cadmiumaufnahme, insbesondere bei regelmäßigem und langfristigem Verzehr, ist daher zu empfehlen, nur ganzen oder feinaufgebrochenen Leinsamen zu sich zu nehmen.

**Tabelle 11:**  
**Schwermetallgehalte in Leinsamen (in mg/kg)**

	Median	90. Perzentil	95. Perzentil	Richtwert	% > RW
<b>Blei</b>	0,030	0,110	0,200	-	
<b>Cadmium</b>	0,290	0,400	0,450	0,300	44,3

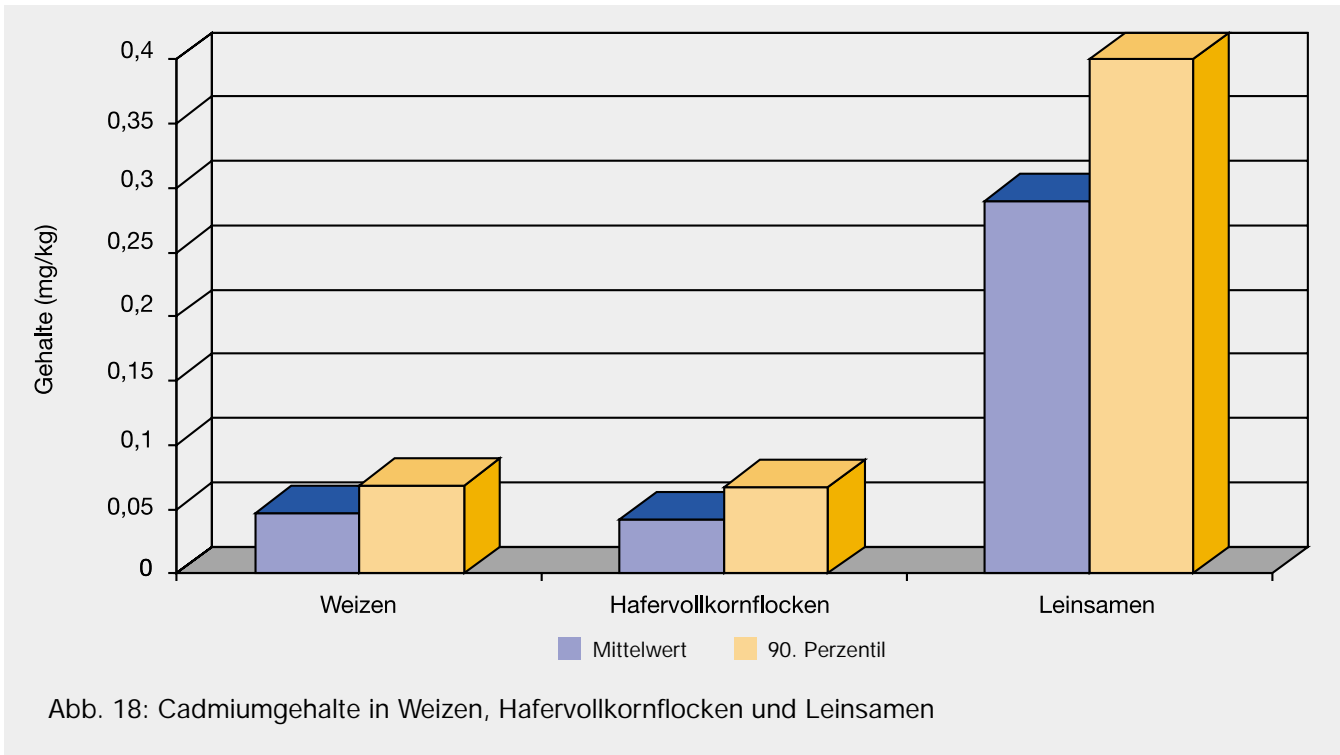


Abb. 18: Cadmiumgehalte in Weizen, Hafervollkornflocken und Leinsamen

**Pistazien**

Pistazien zählen zu den potenziell hoch aflatoxinhaltigen Lebensmitteln. So wurden Pistazien bereits 1995, 1996 und 1998 im Monitoring auf Aflatoxine untersucht. Auch 1999 wurden 44 Pistazienproben auf Aflatoxine untersucht.

**Aflatoxine**

Die Ergebnisse von 1999 haben wiederum bestätigt, dass hohe Anteile an Proben Gehalte über der Höchstmenge aufweisen können. In diesen Probenanteilen sind hohe und extrem hohe Aflatoxingehalte bis zu 141,1 µg/kg (Summe) gefunden worden. Das ist etwa das 35fache der zulässigen Höchstmenge. Die hier geschilderte Problematik extrem hoher Gehalte und hoher Anteile an Proben mit Gehalten über der

Höchstmenge ist, wie auch in der Vergangenheit, fast ausschließlich auf Pistazien iranischer Herkunft beschränkt (Abb. 19). Diese Tatsache hat zu verstärkten Überwachungsmaßnahmen und Importkontrollen geführt. Dadurch soll erreicht werden, dass Chargen mit Gehalten über der Höchstmenge soweit wie möglich bereits an der Importstelle erkannt werden und somit gar nicht in den Handel gelangen können.

**Fazit**

Pistazien können hoch mit Aflatoxinen kontaminiert sein. Dies trifft hauptsächlich auf iranische Herkünfte zu. Das Vorkommen von Aflatoxinen in Pistazien anderer Herkünfte ist unproblematisch. Durch verstärkte Überwachungsmaßnahmen wird die Einhaltung der Höchstmenge intensiv kontrolliert.

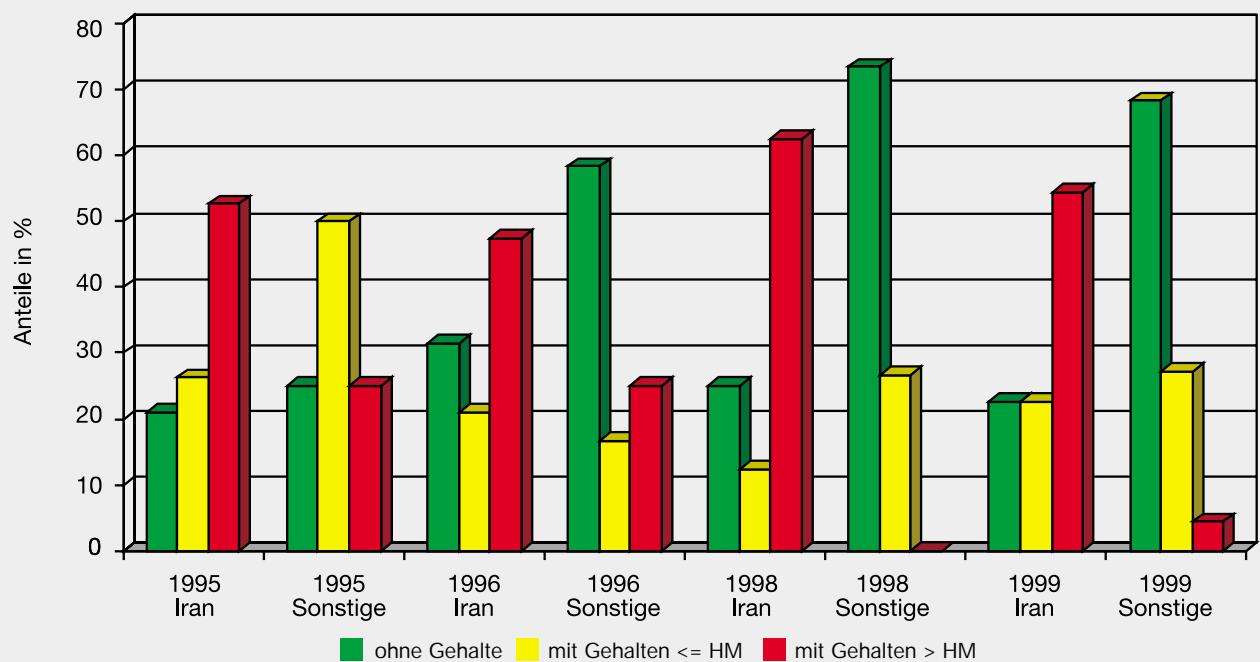


Abb. 19: Kontamination von Pistazien mit Aflatoxinen

## 5.2.4 Sprossgemüse

### Blumenkohl

251 Proben Blumenkohl wurden auf Rückstände von 108 Pflanzenschutzmitteln sowie Blei, Cadmium und Nitrat untersucht.

### Pflanzenschutzmittel

Blumenkohl wurde auf eine Vielzahl von Stoffen geprüft und erwies sich dabei, unter der Einschrän-

kung von 1,2 % der Proben mit Gehalten über Höchst-  
mengen, als praktisch frei von nachweisbaren  
Pflanzenschutzmitteln (Abb. 20).

Dithiocarbamate, schwefelhaltige Verbindungen, die in  
ca. 60 % der Proben nachweisbar waren, wurden  
nicht in diese Auswertung einbezogen. Der Grund ist  
darin zu sehen, dass die Analyse von Dithiocarba-  
maten durch die schwefelhaltigen Inhaltsstoffe von  
Kohlgemüse stark gestört wird und so häufig zu falsch  
positiven Ergebnissen führt. Der Anteil an Proben mit  
Gehalten über Höchstmengen war mit 1,2 % gering.

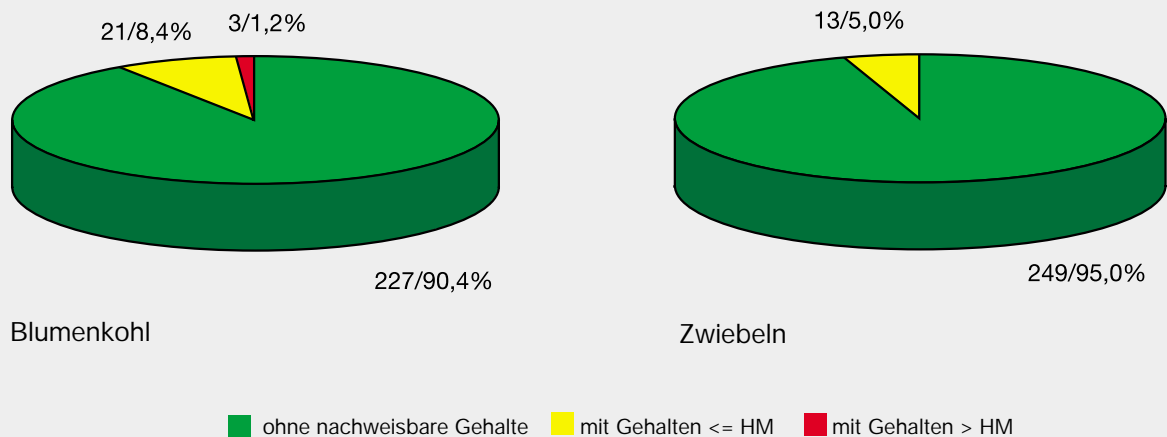


Abb. 20: Kontamination von Blumenkohl und Zwiebeln mit Pflanzenschutzmitteln (ohne Dithiocarbamate)

### Schwermetalle

Die Schwermetallgehalte waren gering. Lediglich in einer Probe lag der Bleigehalt über dem Richtwert.

### Nitrat

Der mittlere Nitratgehalt (Median) von Blumenkohl betrug 94,5 mg/kg; der Maximalgehalt 1012 mg/kg. Im Hinblick auf die in Gemüsen vorkommenden Nitratgehalte zählt Blumenkohl zu den Gemüsen, die mittelgradig mit Nitrat kontaminiert sind. Gewisse Unterschiede in der Nitratkontamination ergaben sich zwischen Blumenkohl aus Deutschland und der übrigen EU. Die Nitratgehalte von Blumenkohl aus Deutschland waren signifikant höher als von solchem aus der übrigen EU (Abb. 21).

### Fazit:

Blumenkohl ist praktisch frei von Rückständen an Pflanzenschutzmitteln, nur gering mit Schwermetallen kontaminiert und zählt zu den Gemüsen mit mittelgradiger Nitratkontamination.

### Zwiebeln

Zwiebeln zählen zu den am meisten verbrauchten Gemüsen. Es wurden 262 Proben dieses vielseitig verwendbaren Gemüses auf Rückstände von 18 Pflanzenschutzmitteln, die Schwermetalle Blei und Cadmium sowie Nitrat untersucht. Im Unterschied zu

anderen Gemüsen wurden Zwiebeln nur auf ein relativ kleines Spektrum an Pflanzenschutzmitteln geprüft. Dies erklärt sich dadurch, dass zum Pflanzenschutz von Zwiebeln auch nur eine geringe Anzahl von Wirkstoffen eingesetzt werden muss.

### Pflanzenschutzmittel

Zwiebeln sind nach Abb. 20 praktisch frei von Pflanzenschutzmittelrückständen. Dithiocarbamate wurden in ca. 20 % der Proben nachgewiesen, wurden aber, aus Gründen des bereits unter Blumenkohl beschriebenen "Störeffektes", nicht in der Auswertung berücksichtigt.

### Schwermetalle

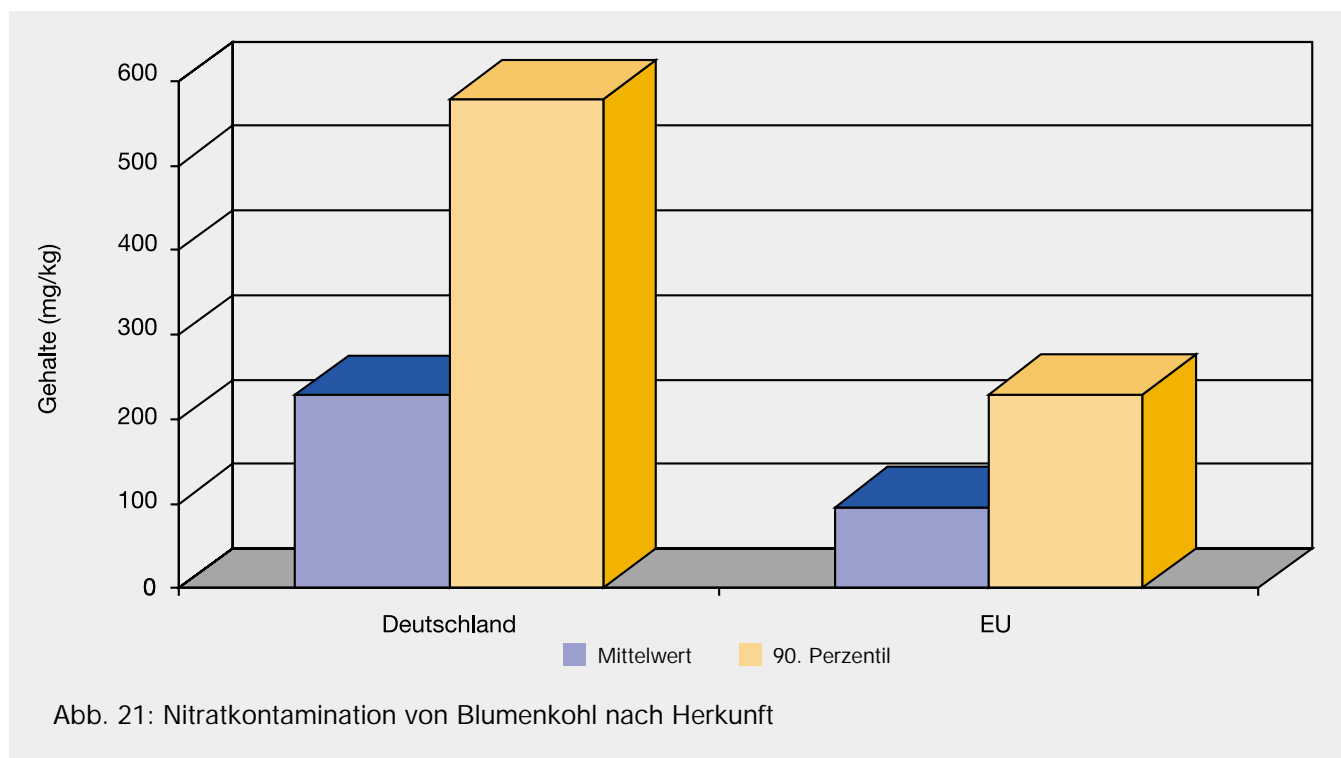
Die Schwermetallgehalte lagen auf sehr niedrigem Niveau. Lediglich eine Probe wies einen Cadmiumgehalt über dem Richtwert von 0,1 mg/kg auf.

### Nitrat

Zwiebeln zählen zu den gering mit Nitrat kontaminierten Gemüsen. Der mittlere Nitratgehalt (Median) betrug 18,0 mg/kg, der Maximalgehalt 284,2 mg/kg.

### Fazit

Zwiebeln sind ein sehr gering kontaminiertes Lebensmittel.



## 5.2.5 Fruchtgemüse

### Gemüsepaprika

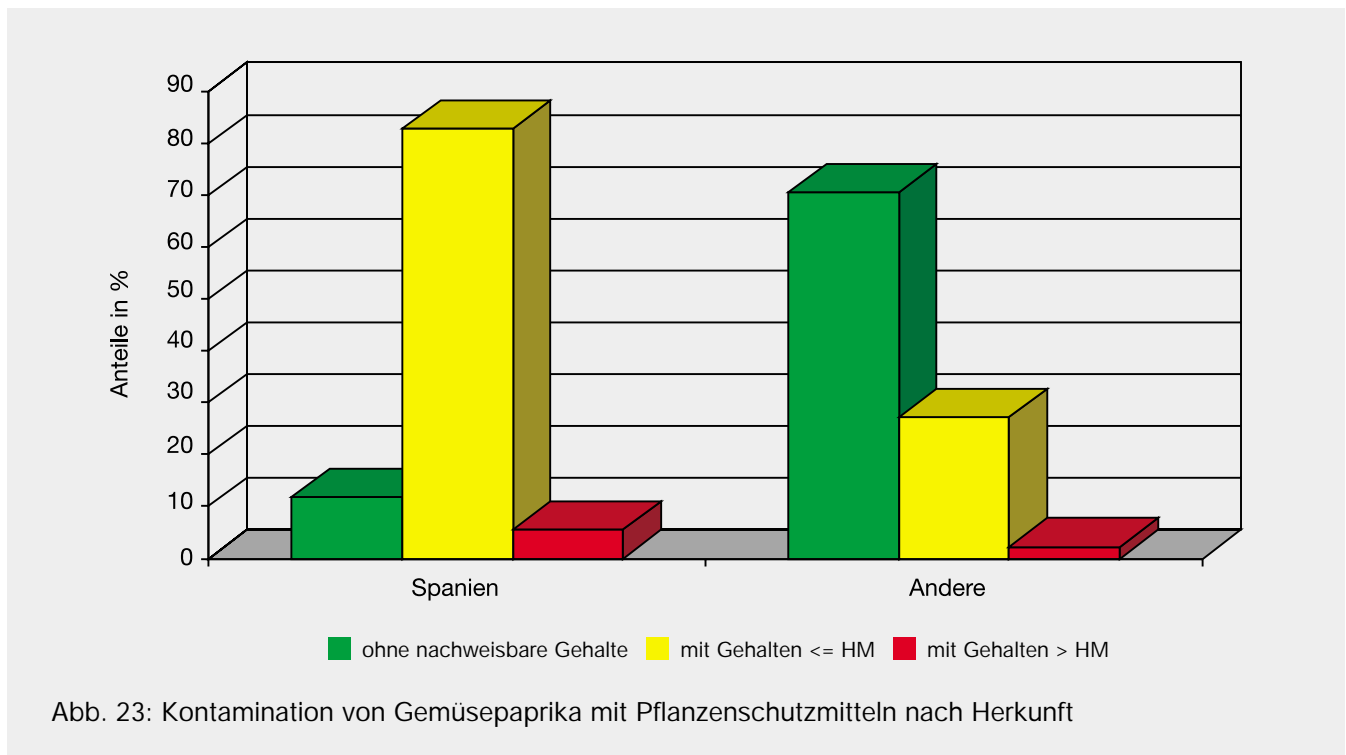
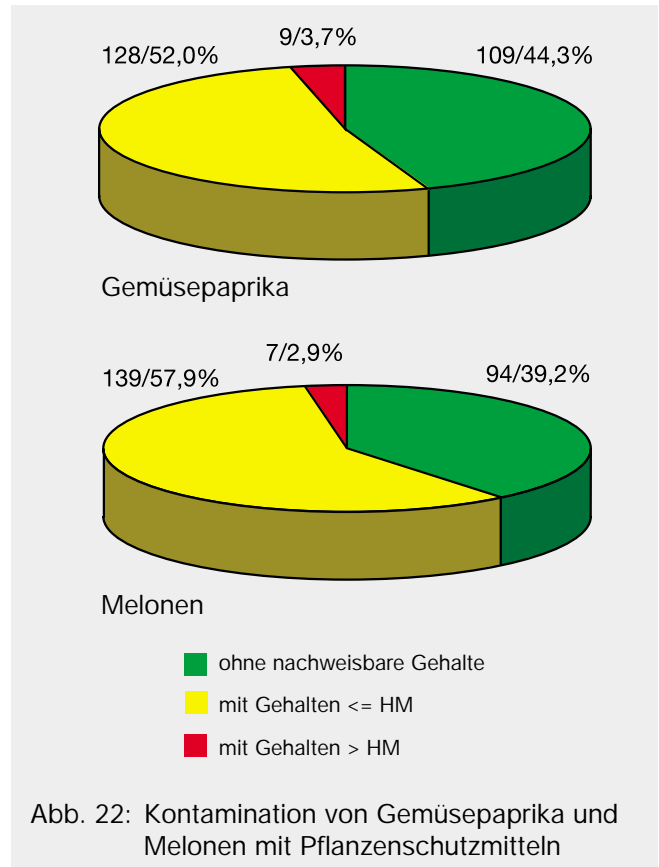
Gemüsepaprika, insbesondere aus Spanien, war 1999 wegen hoher Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in den Schlagzeilen. Von diesem Gemüse wurden 246 Proben auf Rückstände von 106 Pflanzenschutzmitteln, Blei und Cadmium sowie Nitrat untersucht.

### Pflanzenschutzmittel

Knapp die Hälfte (44,3 %) der Paprikaprobe war nach Abb. 22 ohne nachweisbare Rückstände. Soweit in Proben Gehalte gemessen wurden, waren diese gering. Dies drückt sich auch darin aus, dass in nur 9 Proben (3,7 %) ein Gehalt über einer Höchstmenge lag. Eine Auswertung, differenziert nach Herkünften, ergab, dass spanischer Paprika in nahezu 90 % der Proben Rückstände aufwies, in den Proben anderer Herkünfte war dies in nur ca. 30 % der Fall (Abb. 23).

### Schwermetalle

Die Schwermetallgehalte, gemessen am Median von 0,010 mg/kg für Blei und 0,003 mg/kg für Cadmium waren, wie dies allgemein für Fruchtgemüse typisch ist, gering. Nur in 2 Proben lag der Gehalt über dem Richtwert von 0,25 mg/kg für Blei und in einer Probe über dem von Cadmium von 0,10 mg/kg.



### Nitrat

Fruchtgemüse ist allgemein gering mit Nitrat kontaminiert. So betrug der mittlere Nitratgehalt (Median) von Gemüsepaprika 36 mg/kg und der Maximalgehalt 447,0 mg/kg.

### Fazit

Gemüsepaprika ist allgemein gering kontaminiert, allerdings bestehen im Vorkommen von Rückständen an Pflanzenschutzmitteln auffällige herkunftsbedingte Unterschiede.

### Melonen/Honigmelonen

Melonen wurden in 240 Proben auf 103 Rückstände von Pflanzenschutzmitteln sowie Blei, Cadmium und Nitrat untersucht.

### Pflanzenschutzmittel

In 57,9 % der Melonenproben wurden Rückstände mit Gehalten unter Höchstmengen gefunden (Abb. 22). Den überwiegenden Anteil daran hatten Rückstände von Endosulfan (in ca. 50 % der Proben). 2,9 % der Proben wiesen Gehalte über Höchstmengen auf. Die Kontamination kann als noch gering bezeichnet werden. Diese Beurteilung hat aber formalen Charakter. Berücksichtigt man, dass Pflanzenschutzmittelrückstände häufig oberflächlich anhaften, also auf der Schale lokalisiert sind und die Schale grundsätzlich nicht verzehrt wird, ist die Exposition des Konsumenten mit Pflanzenschutzmitteln über den Melonenverzehr zu vernachlässigen.

### Schwermetalle

Die mittlere Schwermetallkontamination, gemessen am Median, war gering und betrug für Blei 0,010 mg/kg und für Cadmium 0,003 mg/kg. In einer Probe lag ein Bleigehalt über dem Richtwert von 0,25 mg/kg.

### Nitrat

Fruchtgemüse gilt allgemein als gering mit Nitrat kontaminiert. Die Nitratkontamination von Melonen ist innerhalb dieser Gemüsegattung allerdings als mittelgradig zu bezeichnen. So betrug der mittlere Nitratgehalt (Median) 90,0 mg/kg und der Maximalgehalt 861,1 mg/kg.

### Fazit

Melonen sind gering mit Schwermetallen kontaminiert. Die Kontamination mit Pflanzenschutzmitteln ist von geringer Relevanz, da die Rückstände überwiegend auf der unverzehrbaren Schale anhaften. Die Nitratkontamination ist für dieses Fruchtgemüse mittelgradig.

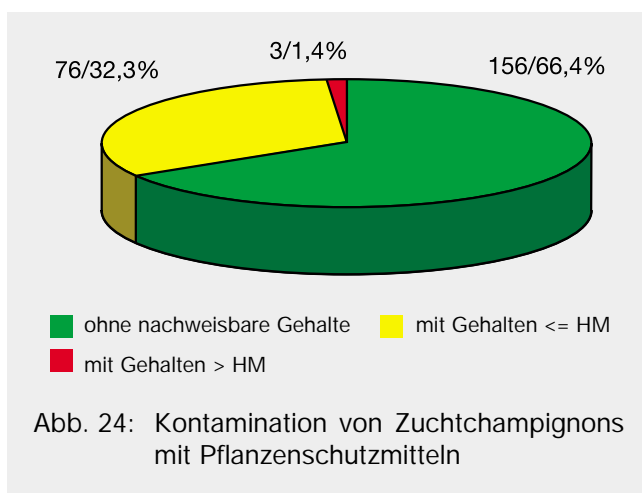
## 5.2.6 Pilze

### Zuchtchampignons

Champignons gehören zu den wenigen fruchtkörperbildenden Pilzarten, die kultiviert werden können (s. dazu auch Kästchen). 235 Proben dieses ganzjährig angebotenen Speisepilzes wurden auf Rückstände von 107 Pflanzenschutzmitteln, Blei und Cadmium sowie Nitrat untersucht.

### Pflanzenschutzmittel

Zuchtchampignons waren sehr gering mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln kontaminiert (Abb. 24). In 66,4 % der Proben waren keine Rückstände nachweisbar. Wenn Rückstände gefunden wurden, betraf dies hauptsächlich Carbendazim (in 28,8 % der Proben). Insgesamt wurden in nur 3 Proben Gehalte über Höchstmengen gefunden.



### Schwermetalle

Pilze können in erheblichem Maße Schwermetalle anreichern. So sind z. B. in Wildarten des Champignons Cadmiumgehalte bis 7 mg/kg gefunden worden. Deshalb wurden für den Wildpilzverzehr vom ehemaligen Bundesgesundheitsamt auch jetzt noch aufrecht erhaltene Empfehlungen veröffentlicht (s. dazu auch Kästchen). Zuchtchampignons waren dagegen mit Schwermetallen sehr gering kontaminiert. So betrug der mittlere Bleigehalt (Median) 0,01 mg/kg und der Maximalgehalt 0,07 mg/kg, der von Cadmium 0,006 mg/kg bzw. 0,04 mg/kg. Diese geringen Schwermetallgehalte sind u.a. auch eine Folge der geeigneten Substratauswahl (s. dazu auch Kästchen).

### Nitrat

Der mittlere Nitratgehalt (Median) lag bei 46 mg/kg und der Maximalgehalt bei 430 mg/kg. Danach sind Zuchtchampignons gering mit Nitrat kontaminiert.

### Fazit

Zuchtchampignons sind allgemein gering kontaminiert.

### Pilzzucht

Etwa Mitte des 17. Jahrhunderts wurde in Frankreich mit der Kultur von Champignons begonnen. Heute werden u.a. neben Champignons auch Austernpilze und Shiitakepilze kultiviert und stehen dem Konsumenten das ganze Jahr über als Frischware zur Verfügung. Pilze sind in Bezug auf das Nährsubstrat sehr wählerisch, und nur wenige Arten lassen sich neben den o.a. planmäßig kultivieren. Champignons werden von Spezialbetrieben in besonderen Gewächshäusern in speziell zubereitetem Kompost angebaut und vermehrt. Unter optimalen Bedingungen, d.h. bei Temperaturen um 22 °C und einer relativen

Luftfeuchtigkeit von 95 % können pro Kubikmeter Kompost ca. 100 kg Pilze geerntet werden.

Da Pilze gerne Schwermetalle anreichern, darf das Nährsubstrat keinen Klärschlamm oder andere schwermetallhaltige Bestandteile enthalten. Zuchtchampignons sind sehr gering mit Pflanzenschutzmitteln kontaminiert. Wenn Rückstände gefunden werden, sind dies welche von Mitteln aus dem Getreideanbau, die über das verwendete Stroh in den Kompost gelangen oder von einem speziellen Mittel gegen die Champignonfliege.

## 5.2.7 Frischobst

### Exotische Früchte und Rhabarber

#### Papaya

228 Proben Papaya wurden auf Rückstände von 108 Pflanzenschutzmitteln, Blei und Cadmium sowie Nitrat untersucht.

#### Pflanzenschutzmittel

Die Kontamination von Papaya mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln zeigte ein konträres Bild. Einerseits war der Anteil von Proben ohne nachweisbare Rückstände mit 68,9 % recht hoch, andererseits aber auch mit 18,4% der an Proben mit Gehalten über Höchstmengen (Abb. 25). Da jedoch die Schale nicht verzehrt wird und Rückstände häufig der Schale anhaften, ist die Exposition des Konsumenten über den Papayaverzehr wenig problematisch.

#### Schwermetalle

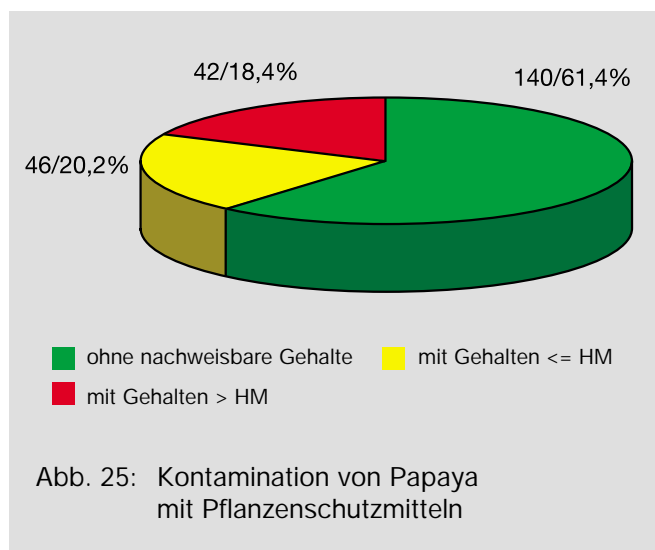
Die Schwermetallgehalte von Papaya waren sehr gering und betragen im Mittel (Median) 0,01 mg/kg für Blei und 0,002 mg/kg für Cadmium. Kein Gehalt lag über einem Richtwert.

#### Nitrat

Die Nitratkontamination mit 10 mg/kg im Mittel (Median) und einem Maximalgehalt von 147,9 mg/kg war ebenfalls sehr gering.

### Fazit

Papaya sind sehr gering mit Nitrat und Schwermetallen kontaminiert. Der Anteil an Proben mit Gehalten an Pflanzenschutzmittelrückständen über Höchstmengen ist hoch. Dies bezieht sich im wesentlichen auf die unverzehrbare Schale.



#### Rhabarber

Rhabarber, auch bei Kindern sehr beliebt als Kompott oder Kuchen, kann hohe Nitratgehalte aufweisen. Daher wurden 212 Rhabarberproben schwerpunktmäßig auf Nitrat und zusätzlich auf Schwermetalle untersucht.

### Schwermetalle

Die Schwermetallgehalte waren gering. So betrug der Bleigehalt im Mittel (Median) 0,01 mg/kg und der Maximalgehalt 0,18 mg/kg und der Cadmiumgehalt 0,007 mg/kg bzw. 0,093 mg/kg. In 2 Proben lag der Cadmiumgehalt über dem Richtwert von 0,05 mg/kg.

### Nitrat

Entgegen der Annahme, Rhabarber könne hohe Nitratgehalte aufweisen, haben die Ergebnisse gezeigt, dass die Nitratkontamination von Rhabarber nur mittelgradig ist. Danach lagen die mittleren Gehalte (Median) bei 660 mg/kg, bei einem Maximalwert von 2872 mg/kg. Bemerkenswert ist, dass nur in ca. 5 % der Proben Gehalte über 2000 mg/kg gemessen wurden.

### Fazit

Die Kontamination von Rhabarber mit Schwermetallen ist gering, die mit Nitrat als mittelgradig einzustufen.

## 5.2.8 Brotaufstriche

### Nougatkrem

Nougatkrem, dieser bei Kindern äußerst beliebte Brotaufstrich, wurde in 250 Proben auf Aflatoxine und Schwermetalle untersucht.

### Schwermetalle

Mit einem mittleren (Median) Bleigehalt von 0,04 mg/kg und Cadmiumgehalt von 0,012 mg/kg waren die Schwermetallgehalte gering.

### Aflatoxine

Aflatoxine können Problemstoffe in allen Nüsse bzw. Ölsamen enthaltenden Erzeugnissen, wie z.B. Nougatkrem, sein. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass das Vorkommen von Aflatoxinen in Nougatkrem unproblematisch ist. So wurden in nur ca. 15 % der Proben Aflatoxingehalte nachgewiesen. Bei einem mittleren Gehalt für die Summe der gemessenen Aflatoxine von 0,042 µg/kg und einem Maximalgehalt von 1,5 µg/kg ist die Höhe der Gehalte als mittelgradig einzustufen. Beleg für den Status "unproblematisch" ist auch, dass in keiner Probe ein Gehalt über der Höchstmenge für Aflatoxine (Summe) von 4 µg/kg lag.

### Fazit

Nougatkrem ist gering mit Schwermetallen, mittelgradig mit Aflatoxinen kontaminiert.

## 5.2.9 Kaffee

### Röstkaffee

Kaffee gehört zu den am meisten konsumierten Getränken. Da sich besonders Schwermetalle beim Aufbrühen aus dem Mahlgut lösen und in das Getränk übergehen können, wurden 235 Proben Röstkaffee auf Blei und Cadmium untersucht. Auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln wurde Röstkaffee nicht untersucht, da diese beim Rösten weitestgehend zerstört werden.

### Schwermetalle

Die Schwermetallgehalte von Röstkaffee waren sehr gering. So betrug der mittlere (Median) Bleigehalt 0,03 mg/kg und der entsprechende Cadmiumgehalt 0,006 mg/kg. Bei diesen geringen Gehalten und dem üblichen Verhältnis von 1:18 zwischen der Menge Kaffeepulver und dem Brühwasser sind im Kaffeegetränk selbst die Schwermetallgehalte nahezu vernachlässigbar.

### Fazit

Röstkaffee ist gering mit Schwermetallen kontaminiert.

## 5.3 Trinkwasser, Mineralwasser, Tafelwasser

### 5.3.1 Mineralwasser

Einige Mineralwasser sind vor Jahren wegen angeblich überhöhter Arsengehalte in den Medien negativ beurteilt worden. Da Mineralwasser in der Regel in tieferen Erdschichten entspringen, enthalten sie u.a. Schwermetalle und weitere Elemente der entsprechenden geologischen Schichtung. Teilweise sind dies ernährungsphysiologisch erwünschte, teilweise auch unerwünschte Stoffe (s. dazu auch Kästchen). Zur Begrenzung des Vorkommens an unerwünschten Stoffen bestehen Höchstmengen. Es wurden 334 Proben Mineralwasser auf das Vorkommen dieser unerwünschten Stoffe und das Einhalten der Höchstmengenregelung geprüft.

### Natürliches Mineralwasser – ursprüngliche Reinheit

Natürliches Mineralwasser ist das einzige Lebensmittel, das erst nach amtlicher Anerkennung, d.h. einem umfangreichen Untersuchungs- und Begutachtungsverfahren, in den Verkehr gebracht werden darf.

Natürliches Mineralwasser hat seinen Ursprung in einem unterirdischen, vor Verunreinigung geschützten Wasservorkommen. Es ist Wasser, das über einen langen Zeitraum in die Erdkruste gesickert ist und sich dabei mit Mineralien und Kohlensäure angereichert hat. Der Mineralstoffgehalt und die Zusammensetzung eines Mineralwassers sind abhängig von der Art der Gesteinsschichten, von der Tiefe des Vorkommens und davon, ob Kohlensäure vorhanden ist oder nicht. Natürliches Mineralwasser muss u. a. folgenden Anforderungen der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung genügen:

- es muss ursprünglich rein sein, das heißt frei von Stoffen, die nicht natürlichen Ursprungs sind, und muss ggf. ernährungsphysiologische Wirkungen aufgrund seines Gehaltes an Mineralien, Spurenelementen oder sonstigen Bestandteilen aufweisen
- seine Zusammensetzung und die sonstigen

wesentlichen Merkmale müssen im Rahmen natürlicher Schwankungen konstant bleiben  
 – der Gehalt an unerwünschten Stoffen darf bestimmte Grenzwerte nicht überschreiten.

Im Hinblick auf das Vorkommen unerwünschter Stoffe ist der Begriff der ursprünglichen Reinheit von Bedeutung. Ursprüngliche Reinheit bedeutet, dass alle enthaltenen Stoffe natürlichen Ursprungs sein müssen und z.B. nicht als Folge von Umweltverschmutzungen in das Mineralwasser gelangt sind. Dennoch gibt es natürliche Mineralwasser, die naturgegeben bestimmte Schadstoffe enthalten können. Deshalb sind in der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung für zehn Stoffe dieser Art wie z. B. Cadmium, Blei, Quecksilber oder auch Arsen, die geogener Herkunft sind und von Natur aus im Boden vorkommen, Grenzwerte festgelegt. Das heißt, ein arsenhaltiges Mineralwasser z. B., das diesen Grenzwert nicht überschreitet, gilt noch als ursprünglich rein, erhält eine amtliche Anerkennung und darf in den Verkehr gebracht werden. Erfreulicherweise spielen diese Stoffe für die meisten Mineralwässer keine Rolle.

### Elemente und Schwermetalle

Die Gehalte an Schwermetallen und weiteren Elementen in Mineralwasser waren im allgemeinen unauffällig. Die geltenden Höchstmengen wurden, bis auf unbedeutende Ausnahmen (s. Tab. 12; Nickel, Quecksilber) eingehalten. Insbesondere sei darauf hingewiesen,

dass die Arsengehalte ausnahmslos gering waren und in keiner Probe über der Höchstmenge lagen.

### Fazit

Mineralwasser sind gering mit Schwermetallen und weiteren Elementen kontaminiert.

**Tabelle 12:**  
**Element- und Schwermetallgehalte in Mineralwasser (in mg/l)**

	MW	Median	90. Perzentil	Max.-Gehalt	Höchstmenge	% > HM
<b>Arsen</b>	0,0025	0,001	0,007	0,030	0,050	
<b>Blei</b>	0,0012	0,001	0,002	0,003	0,050	
<b>Cadmium</b>	0,0003	0,0001	0,0005	0,0006	0,005	
<b>Chrom</b>	0,0052	0,005	0,010	0,035	0,050	
<b>Mangan</b>	0,0510	0,005	0,150	1,400		
<b>Nickel</b>	0,0070	0,005	0,015	0,062	0,050	0,6
<b>Quecksilber</b>	0,0001	0,0001	0,0001	0,0012	0,001	0,6
<b>Selen</b>	0,0021	0,002	0,005	0,005	0,010	

## Kurzübersicht über die Ergebnisse aus dem Monitoring der Jahre 1995 bis 1998

Lebensmittel	Jahr	Untersuchte Stoffe	Ergebnisse
<b>Käse</b>			
Gouda, Emmentaler	1995	Organochlorv.; PCB, Moschusv.	Ein Fünftel der untersuchten Proben wies keine Kontaminanten auf. Wenn Kontaminanten gefunden wurden, lagen die Gehalte auf niedrigem Niveau, weit unter den für diese Stoffe geltenden Höchstmengen.
Schafskäse (Feta)	1997	Organochlorv.; PCB, Moschusv., Pb, Cd, Hg	Wenig kontaminiert. Lediglich etwas höhere DDT-Gehalte in bulgarischem Schafskäse.
<b>Butter</b>			
	1996	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen	Butter war mit den untersuchten Stoffen gering kontaminiert. Auffälligkeiten wurden nicht beobachtet.
	1997	Wie 1996	Wie 1996
<b>Fleisch</b>			
<i><b>Fleischteilstücke</b></i>			
Wildschwein	1997	Pb, Cd, Hg	Mit Cadmium und Quecksilber gering kontaminiert. Für Blei gilt dies grundsätzlich auch, wenn durch Geschosspartikel kontaminiertes Gewebe am Schusskanal großzügig entfernt wurde.
	1998	Wie 1997	Wie 1997
<i><b>Innereien</b></i>			
Schweineleber	1996	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen, Pb, Cd, Hg	Gering kontaminiert mit org. Stoffen und insbesondere auch mit Schwermetallen. Nur vereinzelt Gehalte über Höchstmengen für PCB.
	1997	Pb, Cd, Hg	Wie auch im Vorjahr, wenig mit Schwermetallen kontaminiert.
Lammleber	1996	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen, Pb, Cd, Hg	Wie Schweineleber
Rindereber	1998	Pb, Cd, Hg	Gering mit Schwermetallen kontaminiert.
<i><b>Fettgewebe</b></i>			
Schweineflomen	1996	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen,	Schweineflomen waren gering oder nicht kontaminiert. Keine besonderen Auffälligkeiten
	1997	Wie 1996	Wie 1996
Lammnierenfett	1996	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen,	Wie Schweineflomen
Rindernierenfett	1998	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen,	Sehr gering kontaminiert

Lebensmittel	Jahr	Untersuchte Stoffe	Ergebnisse
Wildschweinfettgewebe	1997	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen	Häufig mit Organochlorverbindungen kontaminiert.
	1998	Wie 1997	Wie 1997
<b>Fisch</b>			
<b>Seefisch</b>			
Hering Seelachsfilet	1995	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen, Pb, Cd, Hg	Besondere Auffälligkeiten haben sich nicht gezeigt. Seelachs war gering kontaminiert. Hering wies häufiger Kontaminationen mit organischen Stoffen auf.
	1996	Wie 1995	Wie 1995
Heilbutt, Schwarzer Heilbutt	1998	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen, Pb, Cd, Hg	Schwarzer Heilbutt war häufiger mit Organochlorverbindungen, Heilbutt war häufiger mit Quecksilber kontaminiert.
<b>Süßwasserfisch</b>			
Forelle	1995	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen, Pb, Cd, Hg	Forelle war allgemein gering kontaminiert.
	1996	Wie 1995	Wie 1995
Karpfen	1997	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen, Pb, Cd, Hg	Die genannten Stoffe wurden relativ häufig nachgewiesen; bei allerdings niedrigen Gehalten. Kein Gehalt lag über einer Höchstmenge.
	1998	Wie 1997	Wie 1997; allerdings lag ein geringer Anteil an Proben über Höchstmengen.
<b>Fischerzeugnisse</b>			
Räucheraal	1997	Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen, Pb, Cd, Hg	Räucheraal war mit den genannten Stoffen erheblich kontaminiert. Lediglich die Kontamination mit Schwermetallen war gering.
<b>Krusten-/Weichtiere</b>			
<b>Krebstiere</b>			
Nordseekrabben Shrimps, Prawns, Tiefseegarnelen, Eismeerkrabben	1995	Organochlorv., PCB, Moschusv., Pb, Cd, Hg	Die Krebstiere waren allgemein gering kontaminiert. Nur die Cadmiumgehalte waren etwas höher, ohne Auffälligkeiten zu zeigen.
Weichtiere Miesmuscheln	1998	Organochlorv., PCB, Moschus, Bromocyclen, Pb, Cd, Hg	Geringe Gehalte an organischen Stoffen. Die Kontamination an Blei und Cadmium war mittelgradig, die an Quecksilber gering.

Lebensmittel	Jahr	Untersuchte Stoffe	Ergebnisse
<b>Getreide</b>			
Roggenkörner, Weizenkörner	1997	PSM, Pb, Cd, Ochratoxin A	Die Getreide waren praktisch frei von Pflanzenschutzmitteln. Cadmium kam pflanzenspezifisch mehr in Weizen, Blei mehr in Roggen vor. Die gefundenen Gehalte waren unauffällig. Ochratoxin A wurde relativ häufig, bei allerdings geringen Gehalten, in ca. 20 % der Proben nachgewiesen.
	1998	Wie 1997	Wie 1997
<b>Kartoffeln</b>	1998	PSM, Pb, Cd, Nitrat	Durchweg gering kontaminiert.
<b>Frischgemüse</b>			
<b>Blattgemüse</b>			
Eisbergsalat Endivie Feldsalat Lollo rosso Bleichsellerie	1995	PSM, Nitrat Pb, Cd	Wenige Kontaminationen mit Pflanzenschutzmitteln, außer von Fungiziden und Bromid, wurden nachgewiesen. Die Nitratgehalte waren in den für diese Gemüse typischen (hohen) Bereichen. Die Kontamination mit Schwermetallen war gering.
Eisbergsalat Endivie	1996	PSM, Nitrat, Pb, Cd	Mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln mäßig kontaminiert. Die Nitratgehalte lagen in den üblichen Bereichen. Die Schwermetallgehalte waren niedrig.
Bataviasalat Eisbergsalat Eichblattsalat Feldsalat Kopfsalat Lollo rosso	1997	PSM, Nitrat, Pb, Cd	Die Ergebnisse aus den Jahren 1995-1997 lassen keine Veränderung der Rückstandssituation erkennen.
Grünkohl	1997	PSM, Nitrat, Pb, Cd, Tl	Grünkohl war wenig mit den untersuchten Stoffen kontaminiert. Standortbedingte Unterschiede der Schwermetall-, insbesondere der Thalliumkontamination, waren nicht erkennbar.
<b>Sprossgemüse</b>			
Kohlrabi	1996	PSM, Nitrat Pb, Cd	Kohlrabi war mit Pflanzenschutzmitteln und Schwermetallen sehr gering kontaminiert. Die Nitratgehalte lagen im mittleren bis hohen Bereich.
Brokkoli	1997	PSM, Nitrat Pb, Cd	Mit Pflanzenschutzmitteln erheblich kontaminiert. Die Kontamination mit Nitrat lag im mittleren Bereich und die mit Schwermetallen war gering.
Spargel	1998	PSM, Nitrat, Pb, Cd	Durchweg sehr gering kontaminiert
<b>Fruchtgemüse</b>			
Grüne Bohnen	1995	PSM, Pb, Cd	Gering mit Pflanzenschutzmitteln und Schwermetallen kontaminiert.
	1996	PSM, Pb, Cd	Wie 1995
Gurken	1995	PSM, Pb, Cd	Gering mit Pflanzenschutzmitteln und Schwermetallen kontaminiert.
Einlegegurken	1996	PSM, Pb, Cd	Wie Gurke 1995
Zucchini	1997	PSM	Allgemein mit Pflanzenschutzmitteln wenig kontaminiert. Auffällig war nur der hohe Probenanteil von ca. 11 % mit Aldrin-/Dieldringehalten über der Höchstmenge.

Lebensmittel	Jahr	Untersuchte Stoffe	Ergebnisse
<b>Wurzelgemüse</b>			
Rettich, Radieschen	1995	Nitrat	Sehr nitratreiche Gemüse
	1996	Nitrat	Wie 1995
Mohrrüben	1998	PSM, Nitrat, Pb, Cd	Mohrrüben erwiesen sich als eines der allgemein gering kontaminierten pflanzlichen Lebensmittel.
Knollensellerie	1998	PSM, Nitrat, Pb, Cd	Gering mit Pflanzenschutzmitteln und Blei, mittelgradig mit Cadmium und Nitrat kontaminiert.
<b>Gemüseerzeugnisse</b>			
Spinat, tiefgefroren	1998	PSM, Nitrat, Nitrit, Pb, Cd	Sehr gering mit Pflanzenschutzmitteln kontaminiert. Unauffällige Schwermetallgehalte. Kein Nitratgehalt über der Höchstmenge. Die niedrigen Nitritgehalte lassen auf keine Verarbeitungsmängel schließen.
<b>Frischobst</b>			
<b>Beerenobst</b>			
Tafelweintrauben	1995 1997	PSM PSM	Erheblich mit Pflanzenschutzmitteln kontaminiert. Wie 1995
Erdbeeren	1996 1998	PSM PSM, Pb, Cd	Erdbeeren aus Selbstpflückanlagen (nur dort erfolgte die Probenahme) waren mit Pflanzenschutzmitteln wenig kontaminiert. Herkunftsbedingt unterschiedlich mit Pflanzenschutzmitteln kontaminiert. Spanische Erdbeeren hatten deutlich höhere Anteile an Proben mit Gehalten über Höchstmengen als deutsche oder italienische. Die Schwermetallgehalte waren gering.
Johannisbeeren	1996	PSM	Wenig mit Pflanzenschutzmitteln kontaminiert.
<b>Kernobst</b>			
Äpfel	1998	PSM, Pb, Cd	Durchweg gering kontaminiert. Unwesentliche Unterschiede sowohl herkunftsbedingt, als auch zwischen frisch geernteten und gelagerten Äpfeln.
Birnen	1998	PSM, Pb, Cd	Wie Äpfel; (Der Einfluss der Lagerung wurde allerdings nicht speziell untersucht)
<b>Steinobst</b>			
Pfirsiche Aprikosen Pflaumen Nektarinen Süßkirschen	1998	PSM, Pb, Cd	Erhöhte Anteile an Proben mit Gehalten an Pflanzenschutzmitteln über Höchstmengen. Die Kontamination mit Schwermetallen war, wie bei Obst meistens üblich, gering.
<b>Zitrusfrüchte</b>			
Orangen Zitronen	1996	PSM	Hoher Anteil an Proben mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln.
Zitronen	1997	PSM, OFBM	Wie 1996, der Anteil an Proben mit Gehalten über Höchstmengen war jedoch geringer. OFBM wurden in ca. einem Viertel der als "unbehandelt" gekennzeichneten Proben gefunden.
Orangen Zitronen Clementinen Grapefruits	1998	PSM	Hoher Anteil an Proben mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln. Die Kontamination ist unproblematisch, da die Rückstände mit der Schale entfernt werden.

Lebensmittel	Jahr	Untersuchte Stoffe	Ergebnisse
<b>Exotische Früchte</b>			
Bananen	1997	PSM	Wenig kontaminiert
Kiwi	1997	PSM	Wenig kontaminiert
<b>Obstprodukte</b>			
Apfelmus	1995	PSM, Patulin	Praktisch nicht mit Pflanzenschutzmitteln kontaminiert. Patulin wurde in etwa 5 % der Proben nachgewiesen.
<b>Fruchtsäfte</b>			
Apfelsaft	1995	PSM, Patulin	Praktisch frei von Pflanzenschutzmittelrückständen. Patulin wurde in einem geringen Teil der Proben nachgewiesen.
	1996	Wie 1995	Wie 1995
Orangensaft	1996	PSM	Praktisch frei von Pflanzenschutzmitteln.
<b>Schalenobst Ölsamen</b>			
Pistazien	1995	Aflatoxine	Pistazien (aus dem Iran) waren stark mit Aflatoxinen kontaminiert. Ein großer Teil der Proben enthielt Aflatoxinegehalte über den Höchstmengen.
	1996	Wie 1995	Wie 1995
	1998	PSM, Aflatoxine	Praktisch frei von Pflanzenschutzmittelrückständen. Die Aflatoxinproblematik iranischer Pistazien besteht fort. Das Vorkommen von Aflatoxinen in Pistazien anderer Herkünfte war unproblematisch.
Erdnüsse	1997	PSM, Pb, Cd Aflatoxine	Geringe Kontamination mit Pflanzenschutzmitteln. Allgemein auch wenig mit Aflatoxinen kontaminiert; einige Proben jedoch mit Gehalten über Höchstmengen. Auffällig hohe Cadmiumsgehalte.
<b>Gewürze</b>			
Paprikapulver	1997	PSM, Pb, Cu, Aflatoxine	Paprikapulver ist hauptsächlich mit Bromid, Blei und Aflatoxinen kontaminiert. Hohe Aflatoxingehalte wurden in Proben aus der Türkei gefunden.
<b>Legende:</b>			
Cd	Cadmium		
Cu	Kupfer		
Hg	Quecksilber		
Moschusv.	Nitromoschusverbindungen		
OFBM	Oberflächenbehandlungsmittel (Konservierungsmittel für Zitrusfrüchte)		
Organochlorv.,	Persistente Organochlorverbindungen		
Pb	Blei		
PSM	Pflanzenschutzmittel		
Tl	Thallium		

---

## Erläuterungen zu den Fachbegriffen:

### Aflatoxine

Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen. Wärme und Feuchtigkeit fördern die Aflatoxinbildung. Sie bestehen u.a. aus den chemisch verwandten Einzelverbindungen Aflatoxin B1, B2, G1 und G2 sowie M1. Sie gelten, insbesondere Aflatoxin B1, als die im Tierversuch am stärksten kanzerogen wirksamen Schimmelpilzgifte. Die Frage, ob dieses Aflatoxin auch beim Menschen kanzerogen wirken kann, ist zurzeit nicht eindeutig und endgültig zu beantworten. Um daher eine Gefährdung der Gesundheit durch aflatoxinbelastete Lebensmittel zu vermeiden, wurden Höchstmengen (für Aflatoxin B1 2 µg/kg und für die Summe der Aflatoxine 4 µg/kg sowie für M1 in Milch 0,05 µg/kg) festgesetzt. Diese Höchstmengen sind weltweit die niedrigsten.

### Akarizide

Stoffe zur Abtötung von Milben.

### Aldrin

ist eine als Insektizid verwendete persistente Organochlorverbindung von nicht unbeträchtlicher Toxizität für Säuger. Aldrin wird im Warmblüterorganismus gänzlich zu Dieldrin umgewandelt. In der EU ist die Anwendung von A. seit vielen Jahren nicht mehr erlaubt.

### Bromid

ist ein natürlich vorkommender Stoff und ist damit in allen Proben zumindest in Spuren vorhanden. Wenn höhere Gehalte gefunden werden, kann dies aus der Anwendung von bromhaltigen Begasungsmitteln zur Bodenbehandlung oder in der Vorratshaltung herrühren.

### Bromocyclen

wurde gezielt als Akarizid oder Insektizid an warmblütigen Nutztieren angewandt. Außerdem kommt es zu spezifischen, in ihrem Zustandekommen noch nicht völlig erklärbaren Belastungen von Oberflächengewässern aus den Abläufen einzelner Klärwerke. Es vermag offensichtlich deren Reinigungsstufen zu passieren. Aufgrund seiner hohen Persistenz und Lipophilie kann es in der aquatischen Nahrungskette angereichert werden und ist daher sowohl in Wildfischen aus Binnengewässern als auch in Zuchtfischen aus Aquakulturen anzutreffen, die Wasser aus zivilisatorisch kontaminierten Fließgewässern entnehmen. Bromocyclen wurde erstmalig in früheren Phasen des Bundesweiten Lebensmittel-Monitoring in Regenbogenforellen aus einigen dänischen Aquakulturen nachgewiesen.

### Camphechlor/Toxaphen

Persistentes Insektizid mit in der Vergangenheit großer Anwendungsbreite im Obst-, Gemüse- und Baumwollanbau, dessen Anwendung inzwischen aber nicht mehr zulässig ist. Champhechlor bezeichnet ein Gemisch, bestehend aus mehr als 200 Einzelkomponenten (chlorierte Verbindungen). Aufgrund seiner hohen Persistenz und großen Anwendungsbreite tritt es in nahezu allen Umweltbereichen auf. In besonders hohen Konzentrationen kann es in fettreichen Fischen auftreten.

Im Rahmen des Monitoring werden einige ausgewählte Einzelkomponenten des Camphechlors untersucht. Es sind dies die Verbindungen Parlar 26, Parlar 50, Parlar 62.

### Chlordan

gehört zu den Organochlorverbindungen und ist ein Isomergemisch, das als Insektizid verwendet wurde. Die Anwendung als Pflanzenschutzmittel ist in der EG seit vielen Jahren verboten. Bei der Analyse von Chlordan werden die Isomere alpha-, gamma- und Oxy-Chlordan erfasst.

### DDD (Dichlordiphenyldichlorethan) siehe unter DDT

DDE (Dichlordiphenyldichlorethylen) siehe unter DDT

### DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan)

Mittel gegen Insekten (z.B. in der Hygiene gegen Stechmücken zur Bekämpfung der Malaria, früher auch im Pflanzenschutz). Als Rückstand, insbesondere in fettreichen tierischen Lebensmitteln, gelangt es in den menschlichen Körper, wo es nur sehr langsam abgebaut wird. Seine Anwendung als Pflanzenschutzmittel ist in der EU seit vielen Jahren verboten. DDT tritt daher in der Natur praktisch nur noch in Form seiner Metaboliten DDD und DDE auf.

Bei der Analyse werden mit DDT auch dessen Metaboliten DDD und DDE erfasst und zusammen als DDT-Gehalt der Probe (Gesamt DDT) angegeben.

### Dieldrin

ist eine als Insektizid verwendete persistente Organochlorverbindung (s. auch unter Aldrin). In der EU ist die Anwendung von Dieldrin seit vielen Jahren nicht mehr erlaubt.

### Dithiocarbamate

Vertreter dieser chemischen Stoffgruppe zählen zu den am häufigsten eingesetzten Fungiziden. Der Nachweis von Dithiocarbamaten erfolgt durch

Bestimmung des aus diesen Verbindungen freigesetzten Schwefelkohlenstoffes. Da bestimmte Pflanzen (vor allem Kohlgemüse) schwefelhaltige Verbindungen als natürliche Inhaltsstoffe aufweisen, die ebenfalls unter den angewandten Analysebedingungen Schwefelkohlenstoff freisetzen, treten hier Probenblindwerte (falsch positive Ergebnisse) auf. Diese Blindwerte müssen bei der Auswertung berücksichtigt und in Abzug gebracht werden.

## Fungizide

Stoffe, die das Wachstum von Mikropilzen (z.B. Schimmelpilzen) be- bzw. verhindern.

## Gehaltsangaben

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

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

Zur anschaulichen Beschreibung dieser Angaben wird folgendes Beispiel gegeben:

**mg/kg:** Wird z.B. ein Stück Würfelzucker in einem mittelgroßen Tankwagen (2700 Liter) aufgelöst, so hat der Tankinhalt den Zuckergehalt von 1 mg/kg.

**µg/kg:** Wird z.B. ein Stück Würfelzucker in einem mittelgroßen Tankschiff (2,7 Mill. Liter) aufgelöst, so hat der Tankinhalt den Zuckergehalt von 1 µg/kg.

## HCB (Hexachlorbenzol)

Eine persistente Organochlorverbindung mit fungizider und insektizider Wirkung. Die Anwendung als Pflanzenschutzmittel (z.B. Saatgutbeizmittel) ist in der EU seit vielen Jahren verboten. Eine Umweltkontamination kann auch durch industrielle Prozesse erfolgen.

## HCH (Hexachlorcyclohexan)

ist ein technisches Gemisch aus den Komponenten alpha-, beta-, gamma-, delta- und epsilon-HCH. Insektizide Wirkung hat allein gamma-HCH mit Handelsnamen „Lindan“ (s. auch dort). Alle HCH-Komponenten besitzen hohe Fettlöslichkeit. Besonders persistent sind die Komponenten alpha- und beta-HCH, die sich infolgedessen über die Nahrungskette besonders in fettreichen tierischen Lebensmitteln anreichern können.

## Herbizide

Unkrautvernichtungsmittel

## Höchstmenge (HM)

Höchstmengen sind gesetzlich festgeschriebene höchstzulässige Mengen eines Stoffes in/auf Lebensmitteln, die beim gewerbsmäßigen Inverkehrbringen nicht überschritten werden dürfen. Sie werden unter Zugrundelegung strenger international anerkannter wissenschaftlicher Maßstäbe unter Berücksichtigung von Sicherheitsfaktoren so niedrig wie möglich festgesetzt, so dass auch bei ihrer gelegentlichen Überschreitung eine gesundheitliche Gefährdung des Verbrauchers nicht eintreten kann. Verantwortlich für die Einhaltung von Höchstmengen ist der Hersteller und bei Lebensmitteln ausländischer Herkunft der Importeur. Die amtliche Lebensmittelüberwachung kontrolliert stichprobenweise das Lebensmittelangebot auf die Einhaltung der Höchstmengen.

**Hinweis:** Wenn in diesem Bericht auf Anteile von Proben mit Gehalten über Höchstmengen eingegangen wird, bedeutet dies nicht konsequenterweise, dass bei diesen Proben Höchstmengenüberschreitungen im rechtlichen Sinn vorlagen und die Proben somit beanstandet werden mussten. In diesem Bericht werden die gemessenen Gehalte lediglich nominal mit den geltenden Höchstmengen verglichen. Bei Höchstmengenüberschreitungen im rechtlichen Sinn wäre noch die jeweilige individuelle Streubreite der analytischen Messungenauigkeit zu berücksichtigen. Werden im rechtlichen Sinne analytisch gesicherte Höchstmengenüberschreitungen festgestellt, so führt dies in der Regel zu Beanstandungsverfahren.

## Insektizide

Insektenbekämpfungsmittel

## Isomere

Verbindungen, die aus einer gleichen Anzahl von gleichen Atomen bestehen, sich jedoch in ihrer strukturellen Anordnung unterscheiden.

## Kontaminant

Jeder Stoff, der dem Lebensmittel nicht absichtlich zugesetzt wird oder als Rückstand der Gewinnung (einschließlich der Behandlungsmethoden im Ackerbau, Viehzucht und Veterinärmedizin), Umwandlung, Zubereitung, Verarbeitung, Verpackung, Transport und Lagerung sowie infolge von Umwelteinflüssen im Lebensmittel vorhanden ist. Der Begriff umfasst nicht die Überreste von Insekten, Haare von Nagetieren und andere Fremdstoffe.

## Kontamination

Die Verunreinigung der Lebensmittel mit o.g. Stoffen.

## Lindan (gamma-Hexachlorcyclohexan)

Insektizid. Eingeschränkte Anwendung im Pflanzen- und Holzschutz, Verwendung als Arznei- und Tierarzneimittel. Lindan ist weniger persistent als andere Organochlorverbindungen und akkumuliert nur in geringem Ausmaß.

## Matrix

Das untersuchte Probenmaterial wird als Matrix bezeichnet.

## 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.

Der Median wird vorzugsweise zur Charakterisierung von asymmetrischen Verteilungen, zu denen die Stoffkonzentrationen in Lebensmitteln in der Regel gehören, genutzt. Die Angabe eines Medians ist bei Einbeziehung aller Proben (auch solcher ohne quantifizierte Gehalte) nur sinnvoll, wenn mindestens die Hälfte der Proben quantifizierte Gehalte aufweisen, andernfalls ist der Median per Definition 0.

Der vorliegende Bericht nimmt daher oft Bezug auf den Median, wo dies nicht möglich war, wurde der Mittelwert angegeben.

## Mittelwert

Der Mittelwert ist eine statistische Maßzahl, die zur Charakterisierung von Daten dient. Im vorliegenden Bericht wird ausschließlich der arithmetische Mittelwert benutzt. Er berechnet sich als Summe der Messwerte geteilt durch ihre Anzahl.

## Metaboliten

Abbauprodukte von chemischen Verbindungen, ausgelöst durch chemische Prozesse oder durch Stoffwechsellvorgänge.

## Moschusverbindungen

Als synthetische Moschusduftstoffe (= Ersatzstoffe für den natürlichen Moschus) werden hauptsächlich Nitromoschusverbindungen und polycyclische Moschusverbindungen verwendet. Bei den im vorliegenden Bericht betrachteten Substanzen Moschus Xylol und Moschus Keton handelt es sich um Nitromoschusverbindungen. Sie gehören mittlerweile zu den allgegenwärtigen Kontaminanten des aquatischen und marinen Bereiches. Aufgrund ihrer hohen Persistenz und Lipophilie können sie auch in der aquatischen Nahrungskette angereichert werden. Wegen dieser Eigenschaft sowie wegen ihrer Hautgängigkeit können

sie sich auch im Humanfett und Fett der Frauenmilch anreichern. Ähnlich wie das Bromocyclen wurden auch das Vorkommen von Moschusverbindungen in Lebensmitteln erstmalig in Proben des Lebensmittel-Monitoring festgestellt.

## Mykotoxine

Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen. Bekannte Vertreter sind Aflatoxine und Patulin. Diese Stoffe schädigen die Gesundheit.

## Nitrat, Nitrit, Nitrosamine

Nitrat ist ein natürlich im Boden vorkommender Stoff. Die Pflanze benötigt ihn zu ihrem Wachstum, er wird daher im wesentlichen durch Düngung dem Boden zugeführt. In höheren Mengen, z.B. bei Überdüngung, kann der Nitratanteil in der Pflanze sehr hoch sein. Der Nitratgehalt wird aber auch beeinflusst von der Pflanzenart, dem Erntezeitpunkt, der Witterung und den klimatischen Bedingungen. Der Faktor Licht spielt dabei eine entscheidende Rolle. So sind in der Regel in den lichtärmeren Monaten die Nitratgehalte höher. Im menschlichen Organismus kann das Nitrat zum Nitrit reduziert werden und dieses mit Aminen zur Nitrosaminbildung führen. Nitrosamine sind im Tierversuch krebserregend.

## Oberflächenbehandlungsmittel (OFBM)

werden bei Zitrusfrüchten angewandt, um Verderb zu verhindern. Für diese Art der Konservierung sind Biphenyl (E230) und Orthophenylphenol bzw. Natrium-orthophenylphenol (E231 bzw. E232) zugelassen. Die Konservierungsstoffe werden in der Regel mit Wachsen auf die Zitrusfrüchte aufgebracht. Da diese Stoffe in jedem Fall geschmacksbeeinträchtigend sind, ist die Schale der behandelten Früchte nicht zum Verzehr geeignet. Die Oberflächenbehandlung von Zitrusfrüchten ist kennzeichnungspflichtig.

## Ochratoxin A

Stoffwechselprodukt von Schimmelpilzen mit leber- und nierenschädigender Wirkung. Wärme und Feuchtigkeit fördern die Ochratoxinbildung. Es kommt vorwiegend in Getreide, Kaffeebohnen und ölhaltigen Samen vor. In Lebensmitteln tierischer Herkunft, z. B. Milch, kann es nachgewiesen werden, wenn die Tiere mit ochratoxinhaltigem Futter gefüttert wurden.

## Organochlorverbindungen

(Persistente Chlorkohlenwasserstoffe)

Beständige Stoffe, die nur schwer abbaubar sind. Durch ihre Beständigkeit (Persistenz) können sie als Rückstände in Lebensmitteln vorkommen. Beispiele sind HCB, DDT, aber auch PCB.

## Parlar

Siehe Camphechlor/Toxaphen.

## Patulin

Stoffwechselprodukt von Schimmelpilzen in Obst. Es kommt insbesondere in Obsterzeugnissen vor, wenn zur Herstellung kein einwandfreies Obst verwendet wurde. Im Tierversuch verursacht Patulin, in größeren Mengen über längere Zeit aufgenommen, Gewichtsverlust und Schäden an der Magen/Darmschleimhaut. Darüber hinaus gibt es Hinweise auf eine genotoxische Wirkung.

## PCB (Polychlorierte Biphenyle)

wurden früher industriell viel verwendet (z.B. technische Öle, Wärmeüberträger, Weichmacher für Kunststoffe). PCB ist ein Gemisch aus einer Vielzahl von Einzelverbindungen (Komponenten) unterschiedlichen Chlorierungsgrades. PCBs werden schwer abgebaut und gelangen über Boden, Wasser und Futtermittel in die menschliche Nahrungskette. In Lebensmitteln tierischer Herkunft häufig anzutreffen sind die Komponenten PCB 138, PCB 153, PCB 180.

## Perzentil

Perzentile sind Werte, die, wie der Median, 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 % hingegen liegen über dem 90. Perzentil.

## Pflanzenschutzmittel (PSM)

Sie werden im Rahmen der landwirtschaftlichen Produktion eingesetzt, um die Pflanzen vor Schadorganismen und Krankheiten zu schützen. Sie ermöglichen somit, Erntegüter vor Verderb zu schützen und die Erträge sicherzustellen. Der Verbraucher wird durch bestehende Regelungen bei der Zulassung und den Rückstandskontrollen wirksam geschützt. Durch die Zulassung wird sichergestellt, dass Pflanzenschutzmittel bei sachgemäßer Anwendung keine gesundheitlichen Risiken auf Mensch und Tier ausüben. Überhöhte Rückstände treten vor allem bei nicht sachgerechter Anwendung auf. Nach Einsatzgebieten unterscheidet man Insektizide, Fungizide, Herbizide, Akarizide und andere.

## Quantifizierte Gehalte

Liegt die Konzentration eines Stoffes in einer Größenordnung, so dass sie mit der gewählten analytischen Methode zuverlässig bestimmt werden konnte, so ist diese Konzentration (dieser Messwert) ein quantifizierter Gehalt.

## Referenzmaterial

Das Referenzmaterial enthält die in Monitoringproben zu analysierenden Stoffe in definierten und bekannten Konzentrationen und wird dazu eingesetzt, die Zuverlässigkeit der angewandten Analysenmethode zu prüfen. Es soll in Matrix und stofflicher Zusammensetzung möglichst den Monitoringproben entsprechen.

## Resistenz

Unempfindlichkeit gegen Wirkstoffe.

## Richtwert (RW)

Ein Orientierungswert, der anzeigt, welche Gehalte eines Stoffes in Lebensmitteln aus Gründen des vorbeugenden Verbraucherschutzes unerwünscht sind. Beim Überschreiten des Richtwertes sollten alle für die Lebensmittelqualität Verantwortlichen sowohl von der Erzeuger- als auch Überwachungsseite den Kontaminationsursachen nachgehen und versuchen, diese abzustellen. Es ist beabsichtigt, die Richtwerte künftig nicht mehr anzuwenden, da seitens der EU bereits Höchstmengenregelungen für Schwermetalle verabschiedet sind.

## Schwermetalle

Bekannte Vertreter sind Blei, Cadmium und Quecksilber. Sie sind als natürlich vorkommende Stoffe in allen Teilen der Umwelt und damit auch in Lebensmitteln anzutreffen. Blei tritt hauptsächlich aufgrund seiner Verbreitungswege und der chemischen Eigenschaften an der Oberfläche von pflanzlichen Lebensmitteln auf. Cadmium wird über den Boden in den Pflanzensaft aufgenommen. Quecksilber tritt, wenn überhaupt, an der Oberfläche von Obst und Gemüse auf. Mit nachweisbaren bzw. erhöhten Gehalten von Quecksilber ist allenfalls bei vom Tier stammenden Lebensmitteln (im wesentlichen in Fischen) zu rechnen. Höhere Gehalte an Schwermetallen sind im allgemeinen auf Emissionen, industrielle Abwässer und die Abfallbeseitigung zurückzuführen.

## Toxizität / toxisch

Giftigkeit/giftig

## Ubiquitär

Überall verbreitet

---

## Adressen der für das Lebensmittel-Monitoring zuständigen Ministerien

### Bund:

Bundesministerium für Verbraucherschutz,  
Ernährung und Landwirtschaft  
Postfach 14 02 70  
53107 Bonn  
Fax-Nr.: 01888-529-4262  
E-Mail: walter.toepner@bmvel.bund.de

### Länder:

Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum  
Baden-Württemberg  
Kernerplatz 10  
70182 Stuttgart  
Fax-Nr.: 0711/126 22 55  
E-Mail: posteingangsstelle@bwmlr.bwl.de

Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit,  
Ernährung und Verbraucherschutz  
80792 München  
Fax-Nr.: 089/12 61 22 93  
E-Mail: abt-7@stmas.bayern.de

Senatsverwaltung für Arbeit, Soziales und Frauen  
Oranienstr. 106  
10969 Berlin  
Fax-Nr.: 030/90 28 20 60  
E-Mail:

Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz  
und Raumordnung  
Postfach 60 11 50  
14411 Potsdam  
Fax-Nr.: 0331/866 40 69-71  
E-Mail:

Der Senator für Arbeit, Frauen, Gesundheit,  
Jugend und Soziales  
Hanseatenhof 5  
28195 Bremen  
Fax-Nr.: 0421/361 48 08  
E-Mail: hide@arbeit.bremen.de

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales  
Postfach 76 01 06  
22051 Hamburg  
Fax-Nr.: 040/29 88 22 86  
E-Mail:

Hessisches Sozialministerium  
Dostojewskistr. 4  
65187 Wiesbaden  
Fax-Nr.: 0611/89 08 40  
E-Mail:

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft,  
Forsten und Fischerei M-V  
Paulshöher Weg 1  
19061 Schwerin  
Fax-Nr.: 0385/588 60 25  
E-Mail: lm-presse@mvnet.de

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung,  
Landwirtschaft und Forsten  
Calenberger Str. 2  
30169 Hannover  
Fax-Nr.: 0511/120 23 85  
E-Mail: Poststelle@ml.niedersachsen.de

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen  
Schwannstr. 3  
40476 Düsseldorf  
Fax-Nr.: 0211/456 63 88  
E-Mail: poststelle@munlv.nrw.de

Ministerium für Umwelt und Forsten  
des Landes Rheinland-Pfalz  
Kaiser-Friedrich-Str. 7  
55116 Mainz  
Fax-Nr.: 06131/16 46 46  
E-Mail: Poststelle@Muf.rlp.de

Ministerium für Frauen, Arbeit, Gesundheit und Soziales  
Postfach 10 24 53  
66024 Saarbrücken  
Fax-Nr.: 0681/501 33 35  
E-Mail:

Sächsisches Ministerium für Soziales, Gesundheit,  
Jugend und Familie  
Albertstr. 10  
01097 Dresden  
Fax-Nr.: 0351/564 78 50  
E-Mail: Janssen@sms.sachsen.de

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Olvenstedter Str. 4-5  
39108 Magdeburg  
Fax-Nr.: 0391/567 17 27  
E-Mail: Poststelle@mrlu.lsa-net.de

Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten  
des Landes Schleswig-Holstein  
Mercatorstraße 3  
24149 Kiel  
Fax-Nr.: 0431/988 72 39  
E-Mail:

Thüringer Ministerium für Soziales,  
Familie und Gesundheit  
Postfach 6 12  
99012 Erfurt  
Fax-Nr.: 0361/379 88 00  
E-Mail: LeonhardtM@tmsfg.thueringen.de

---

## Für das Lebensmittel-Monitoring zuständige Ministerien (Anschriften am Ende des Heftes)

### Bund:

Bundesministerium für Verbraucherschutz,  
Ernährung und Landwirtschaft  
53107 Bonn

### Länder:

Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum  
Baden-Württemberg  
Stuttgart

Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit,  
Ernährung und Verbraucherschutz  
München

Senatsverwaltung für Arbeit, Soziales und Frauen  
Berlin

Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und  
Raumordnung  
Potsdam

Der Senator für Arbeit, Frauen, Gesundheit,  
Jugend und Soziales  
Bremen

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales  
Hamburg

Hessisches Sozialministerium  
Wiesbaden

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten  
und Fischerei  
Schwerin

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung,  
Landwirtschaft und Forsten  
Hannover

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen  
Düsseldorf

Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes  
Rheinland-Pfalz  
Mainz

Ministerium für Frauen, Arbeit, Gesundheit und Soziales  
Saarbrücken

Sächsisches Ministerium für Soziales, Gesundheit,  
Jugend und Familie  
Dresden

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Magdeburg

Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten  
des Landes Schleswig-Holstein  
Kiel

Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit  
Erfurt

## Impressum

Lebensmittel-Monitoring 1999

Herausgeber: Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz  
und Veterinärmedizin (BgVV)  
Postfach 33 00 13  
14191 Berlin  
Fax-Nr.: 01888/412 49 70  
E-Mail: pressestelle@bgvv.de

Redaktion: Zentrale Erfassungs- und Bewertungstelle für  
Umweltchemikalien (ZEBS) des BgVV

Auflage: 6.000  
Schutzgebühr: DM 10,--

Entwurf und techn.  
Herstellung: Grafisches Centrum Cuno, Calbe

Der Druck erfolgte auf chlorfrei gebleichtem Papier.

ISBN 3-931675-68-8  
ISSN 1435-2583

---

# Übersicht der im Monitoring 1999 untersuchten Lebensmittel

## **Käse**

Camembertkäse

## **Fleisch**

Putenfleisch  
Putenleber

## **Wurstwaren**

Salami

## **Fischerzeugnisse**

Makrele geräuchert  
Thunfisch Konserve

## **Säuglings- und Kleinkindernahrung**

Milchpulver für Säuglinge und Kleinkinder

## **Getreide/Getreideerzeugnisse**

Hafervollkornflocken  
Weizenkörner

## **Schalenfrüchte, Ölsamen**

Leinsamen  
Pistazien

## **Frischgemüse**

Blumenkohl  
Gemüsepaprika  
Melonen/Honigmelonen  
Zwiebeln

## **Pilze**

Zuchtchampignons

## **Frischobst**

Papaya  
Rhabarber

## **Brotaufstriche**

Nougatkrem

## **Kaffee**

Kaffee geröstet

## **Mineralwasser**