



## Lebensmittel-Monitoring 2001



---

# Übersicht der im Monitoring 2001 untersuchten Lebensmittel

## **Fleisch**

Kalbfleisch  
Kalbsleber  
Kalbsnieren  
Lammfleisch  
Schweinenieren

## **Fische**

Butterfisch  
Scholle  
Hai  
Rotbarsch

## **Honig**

## **Getreide**

Gerstenkörner

## **Hülsenfrüchte**

Linsen (grün, rot, gelb, braun)

## **Frischgemüse**

Kopfsalat  
Porree  
Tomaten

## **Frischobst**

Tafelweintrauben  
Äpfel

## **Obstprodukte**

Fruchtzubereitung für Milchprodukte  
Mehrfruchtsäfte

## **Wein**

Weißwein gehobener Qualität

## **Säuglings- und Kleinkindernahrung**

Fertigmenüs für Säuglinge mit Rind-, Geflügel-, Kalbfleisch  
Fertigmenüs für Säuglinge ohne tierische Erzeugnisse

# LEBENSMITTEL- MONITORING

# 2001

**Gemeinsamer Bericht des Bundes  
und der Länder**

---

## 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 Gesundheit, Soziales und  
Verbraucherschutz  
Berlin

Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und  
Raumordnung  
Potsdam

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

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Umwelt und Gesundheit  
Hamburg

Hessisches Sozialministerium  
Wiesbaden

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten  
und Fischerei  
Schwerin

Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum,  
Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
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 Staatsministerium für Soziales  
Dresden

Ministerium für Gesundheit und Soziales des  
Landes Sachsen-Anhalt  
Magdeburg

Ministerium für Soziales, Gesundheit und Verbraucher-  
schutz des Landes Schleswig-Holstein  
Kiel

Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit  
Erfurt

## Impressum

Lebensmittel-Monitoring 2001

Herausgeber: Bundesamt für Verbraucherschutz  
und Lebensmittelsicherheit (BVL)  
Dienststelle Berlin  
Postfach 48 04 47  
12254 Berlin  
Fax-Nr.: 01888/412 29 65  
E-Mail: [poststelle@bvl.bund.de](mailto:poststelle@bvl.bund.de)

Redaktion: Referat 123 des BVL

Auflage: 6.000  
Schutzgebühr: EUR 5,--

Entwurf und techn.  
Herstellung: Grafisches Centrum Cuno GmbH & Co. KG, Calbe

Der Druck erfolgte auf chlorfrei gebleichtem Papier.

---

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                        | Seite     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Einleitung: Was ist Lebensmittel-Monitoring?</b> .....                                           | <b>5</b>  |
| <b>2. Zusammenfassung/Summary</b> .....                                                                | <b>6</b>  |
| <b>3. Monitoringplan 2001</b> .....                                                                    | <b>8</b>  |
| 3.1    Lebensmittel- und 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>16</b> |
| <b>5.1    Lebensmittel tierischer Herkunft</b> .....                                                   | <b>16</b> |
| 5.1.1    Fleisch .....                                                                                 | 16        |
| 5.1.2    Fische .....                                                                                  | 21        |
| 5.1.3    Honig .....                                                                                   | 25        |
| <b>5.2    Lebensmittel pflanzlicher Herkunft</b> .....                                                 | <b>27</b> |
| 5.2.1    Getreide .....                                                                                | 27        |
| 5.2.2    Hülsenfrüchte .....                                                                           | 28        |
| 5.2.3    Blattgemüse .....                                                                             | 30        |
| 5.2.4    Fruchtgemüse .....                                                                            | 32        |
| 5.2.5    Frischobst .....                                                                              | 32        |
| 5.2.6    Obstprodukte .....                                                                            | 33        |
| 5.2.7    Fruchtsäfte .....                                                                             | 34        |
| 5.2.8    Wein .....                                                                                    | 34        |
| <b>5.3    Säuglingsnahrung</b> .....                                                                   | <b>36</b> |
| <b>Kurzübersicht über die Ergebnisse aus dem Monitoring der Jahre 1995 bis 2000</b> .....              | <b>38</b> |
| <b>Erläuterungen zu den Fachbegriffen</b> .....                                                        | <b>46</b> |
| <b>Adressen der für das Lebensmittel-Monitoring zuständigen Ministerien</b> .....                      | <b>50</b> |
| <b>Übersicht über die für das Lebensmittel-Monitoring zuständigen Untersuchungseinrichtungen</b> ..... | <b>51</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 Gefährdungspotenziale 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 und Verbraucher 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. (Ab 2002 geschieht dies durch das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft.)

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

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 oblagen bis zum 31.10.2002 dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV).

Seit dem 1.11.2002 sind diese Zuständigkeiten auf das im Rahmen der Neuorganisation des Verbraucherschutzes geschaffene Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) übergegangen.

In einem gesonderten Heft, das beim BVL angefordert werden kann (Titel: Lebensmittel-Monitoring Tabellen-Band zum Bericht über das Jahr 2001), sind die diesem Bericht zugrunde liegenden Daten in zusammengefasster Form enthalten.

Im Internet sind die bisher erschienenen Berichte zum „Lebensmittel-Monitoring“ verfügbar unter: [www.bvl.bund.de](http://www.bvl.bund.de) (Menüpunkt: Lebensmittel und Bedarfsgegenstände, Unterpunkt: Lebensmittel-Monitoring, Link zu *Archiv* klicken.)

## 2. Zusammenfassung/Summary

Im Lebensmittel-Monitoring 2001 wurden insgesamt 4579 Proben in- und ausländischer Herkunft untersucht, die sich auf folgende Lebensmittel aufteilen:

Lebensmittel tierischer Herkunft

- Kalbfleisch
- Lammfleisch
- Kalbsleber
- Kalbsnieren
- Schweinenieren
- Butterfisch
- Scholle
- Hai
- Rotbarsch
- Honig

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

- Gerstenkörner
- Linsen
- Kopfsalat
- Porree
- Tomate
- Tafeltrauben
- Apfel
- Fruchtzubereitungen für Milchprodukte
- Mehrfruchtsaft
- Weißwein

Säuglings- und Kleinkindernahrung

- Fertigenüs für Säuglinge mit Rind-, Geflügel- oder Kalbfleisch
- Fertigenüs für Säuglinge ohne tierische Erzeugnisse

Je nach Lebensmittel wurde auf Pflanzenschutzmittelrückstände (Insektizide, Fungizide, Herbizide etc.), Umweltkontaminanten (persistente Organochlorverbindungen und Schwermetalle) sowie Nitrat und Mykotoxine geprüft. Zusätzlich wurden Schollen auf Ornanzinverbindungen und Honige auf Tierarzneimittel untersucht. Soweit Vergleiche mit Ergebnissen aus den Monitoringprogrammen der Vorjahre möglich waren, wurden diese vorgenommen.

**Zu betonen ist an dieser Stelle noch, dass alle in diesem Bericht getroffenen Aussagen und Bewertungen zur Kontamination der Lebensmittel sich natürlich nur auf die im Monitoring untersuchten Stoffe bzw. Stoffgruppen beziehen.**

Die Ergebnisse zusammenfassend, ergibt sich folgendes Bild:

1. Wie auch in den vergangenen Jahren, haben die Ergebnisse aus dem Jahr 2001 die allgemein geringe Kontamination der Lebensmittel mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln und Umweltkontaminanten erneut bestätigt. So wurden auch im Jahr 2001 in der überwiegenden Zahl der Proben entweder

keine oder nur Spuren von Pflanzenschutzmitteln oder Umweltkontaminanten nachgewiesen. Insgesamt betrug der Anteil an Proben mit Gehalten dieser Stoffe über den jeweiligen Höchstmengen 2,2 % und war geringfügig höher als im Jahr 2000.

Aus Sicht des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes ergab sich in Bezug auf die untersuchten Lebensmittel und Stoffe kein Anlass zu besonderen Maßnahmen. Die untersuchten Lebensmittel wiesen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, keine Auffälligkeiten hinsichtlich des Vorkommens an Umweltkontaminanten und Rückständen von Pflanzenschutzmitteln auf. Lediglich bei Kopfsalat war der Anteil an Proben mit Gehalten über den jeweiligen Höchstmengen mit 12,9 % auffällig hoch. Säuglingsnahrung, für die besonders restriktive gesetzliche Auflagen bzw. Höchstmengenregelungen gelten, waren nahezu frei von unerwünschten Stoffen.

2. Soweit die Lebensmittel auf Nitrat untersucht wurden, waren die Gehalte nicht auffällig mit Ausnahme der von Kopfsalat. Kopfsalat gehört zu den Gemüsearten mit den höchsten Nitratgehalten.
3. Die Schwermetalluntersuchungen haben, ausgenommen die erhöhten Quecksilbergehalte von Hai und Butterfisch, keine besonderen Probleme aufgezeigt. Auch Innereien waren, entgegen Ergebnissen aus früheren Untersuchungen, wenig mit Schwermetallen kontaminiert. Lediglich Kalbsleber wies teilweise hohe Kupfergehalte auf.
4. In den Lebensmitteln, die im Jahr 2001 auf Mykotoxine untersucht wurden, wurden diese Stoffe meist nur in wenigen Proben quantifiziert. Erwähnenswert ist allerdings die Tatsache, dass das Mykotoxin Ochratoxin A, wenn auch mit geringen Gehalten, in jeder vierten Probe Schweinenieren nachgewiesen wurde.
5. Als einziges Lebensmittel wurden Schollen auf Organozinnverbindungen untersucht. Von diesen potenziellen Meereskontaminanten wurde Triphenylzinn in fast jeder Probe nachgewiesen.
6. Honig wurde zusätzlich auf Rückstände von 12 einschlägigen Antibiotika und Sulfonamiden untersucht. Davon wurden nur Streptomycin und Tetracyclin in wenigen Proben nachgewiesen.

### Hinweise für die VerbraucherInnen

Die Ergebnisse haben, wie auch in den Jahren zuvor, gezeigt, dass die meisten Lebensmittel im Hinblick auf das Vorkommen der untersuchten Stoffe ohne Bedenken verzehrt werden können. Spezielle Verzehrsempfehlungen sind aus den vorliegenden Untersuchungen nicht ableitbar. Grundsätzlich sollte die Ernährung jedoch ausgewogen und abwechslungsreich gestaltet werden. Obst und Gemüse sollten, allein schon aus hygienischen Gründen, vor dem Verzehr bzw. der Zubereitung gründlich gewaschen werden.

---

## Summary

A total of 4579 food samples of domestic and foreign origin were examined under the 2001 Food Monitoring Scheme. Samples were collected from the following foods:

### Foods of animal origin

- Veal
- Lamb
- Calf's liver
- Calf's kidneys
- Pig's kidneys
- Butterfish
- Plaice
- Shark
- Redfish
- Honey

### Foods of plant origin

- Barley grain
- Lentils
- Head lettuce
- Leek
- Tomatoes
- Grapes
- Apples
- Fruit preparations for milk products
- Multi-fruit juice
- White wine

### Baby foods

- Ready-to-eat baby menus with beef, chicken or veal
- Ready-to-eat baby menus without animal products

Depending on the food involved, examinations included residues of plant protection products (insecticides, fungicides, herbicides etc.), environmental contaminants (e.g. persistent organochlorine compounds and heavy metals) as well as nitrate and mycotoxins. Plaice were also examined for organotin compounds and honey was examined for residues of veterinary medicinal products. Whenever possible, results were compared with those from previous monitoring schemes. **It must be noted here that all of this report's statements and evaluations about food contamination relate solely to the substances and substance groups examined in the framework of this monitoring.**

The findings can be summarized as follows:

1. As in previous years, findings in 2001 confirmed again that contamination of foods with residues of

plant protection products and environmental contaminants is generally low.

No residues of plant protection products or environmental contaminants, or only traces of these, were detected in the majority of samples. In total, only 2.2 % of samples contained residues exceeding the relevant maximum levels, that is slightly more than in 2000.

Regarding the foods and substances examined, there was no need for any specific action of preventive health protection of consumers. With few exceptions, the foods examined did not exhibit any conspicuous findings regarding the presence of environmental contaminants and residues of plant protection products. Head lettuce was the only product where the share of samples containing residues exceeding the maximum level was conspicuously high, with 12.9 %. Baby food, which falls under particularly restrictive maximum residues regulations, was nearly free from undesirable substances.

2. As far as foods were examined for nitrate, there were no conspicuous findings apart from in head lettuce. Head lettuce is one of the vegetable species with the highest nitrate levels.
3. Tests for heavy metals did not produce problematic findings apart from elevated mercury levels in shark and butterfish. Offal, too, was only slightly contaminated with heavy metals, which is in contrast to findings in earlier monitoring studies. Only calf's liver partly contained high copper levels.
4. With most of the foods examined for mycotoxins in 2001, these toxins were quantified in only few samples. But it should be noted that the mycotoxin ochratoxin A was detected in every fourth sample of pig's kidneys, though only in low concentrations.
5. Plaice was the only food item examined for organotin. Triphenyltin was detected in nearly every sample.
6. Honey was additionally examined for 12 relevant antibiotics and sulfonamides. Only streptomycin and tetracyclin were found, and only in few samples.

### Notes for consumers

As in previous years, monitoring results have shown that most foods can be consumed without concern over the substances examined. Present results do not give reason for any special recommendations for consumption. On principle, food consumption should be diversified and balanced. Fruit and vegetables should be washed thoroughly before preparation and consumption, merely for hygienic reasons.

### 3. Monitoringplan 2001

Im Rahmen einer Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV-Monitoringplan) wird jährlich vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft ein detaillierter Plan zur Durchführung des Monitoring veröffentlicht. Dieser Plan wird gemeinsam von 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 der Analytik.

#### 3.1 Lebensmittel- und Stoffauswahl

Der Monitoringplan 2001 sah die Untersuchung von 10 Lebensmitteln tierischer und 10 Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft vor. Darüber hinaus wurden 4 Produkte aus dem Bereich der Säuglings- und Klein-

kindernahrung beprobt. 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 untersucht wurden, sind entsprechend gekennzeichnet.

Gegenüber den Vorjahren wurden im Berichtsjahr 2001 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 tierischer Herkunft        | in vorherig. Monitoring | Stoffe und Stoffgruppen                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Kalbfleisch, Kalbsleber, Kalbsnieren | nein                    | Schwermetalle                                                                                                                                                  |
| 2. Schweinenieren                       | nein                    | Schwermetalle, Ochratoxin A                                                                                                                                    |
| 3. Lammfleisch                          | nein                    | Persistente Organochlorverbindungen, Nitromoschusverbindungen, Bromocyclen, Schwermetalle                                                                      |
| 4. Butterfisch, Hai, Rotbarsch          | nein                    | Persistente Organochlorverbindungen inkl. Toxaphen, Nitromoschusverbindungen, Bromocyclen, Schwermetalle                                                       |
| 5. Scholle                              | nein                    | wie Butterfisch zzgl. zinnorganische Verbindungen                                                                                                              |
| 6. Honig                                | nein                    | Pflanzenschutzmittel, persistente Organochlorverbindungen, Nitromoschusverbindungen, Bromocyclen, Schwermetalle<br>Tierarzneimittel: Sulfonamide, Tetracycline |

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

### **Fleisch**

#### **Kalbfleisch**

Kalbfleisch stammt von drei bis vier Monate alten Rindern. Zur Deckung des gewaltigen Milchbedarfs etwa zur Herstellung von Milcherzeugnissen wie Käse, Joghurt etc. sind 80 % des anfallenden Kalbfleisches ein Nebenprodukt der Milcherzeugung, da Kühe jedes Jahr ein Kalb gebären müssen, um ständig Milch zu geben. Dies bedingt auch, dass Kälber nicht oder nur sehr eingeschränkt mit dem für sie natürlichen Nahrungsmittel Milch, sondern mit industriell hergestellten sog. Milchaustauschern aufgezogen werden. Diese Milchaustauscher können u.a. eine Reihe von Zusätzen zur Unterstützung der Kälbermast, wie z.B. Kupferverbindungen, enthalten.

#### **Lammfleisch**

Das Fleisch von Schafen, die nicht älter als 12 Monate sind, wird als Lammfleisch bezeichnet. Das Fleisch dieser jungen Tiere hat noch nicht den wenig beliebten, tranigen "Hammelgeschmack". Vom Verbraucher wird Lammfleisch zunehmend als Alternative zu Rind- und Schweinefleisch verzehrt. Die Frage, inwieweit dieses Fleisch mit unerwünschten Stoffen kontaminiert ist, soll mit den Untersuchungen beantwortet werden.

#### **Kalbsleber**

Die Leber ist einerseits ein ernährungsphysiologisch wertvolles Lebensmittel und andererseits Speicherorgan für Kontaminanten, insbesondere für Schwermetalle. Daher wurden die Lebern verschiedener Tiere im Monitoring untersucht: So Schweineleber 1996 und 1997, Lammleber 1996, Rinderleber 1998, Putenleber 1999 und Kalbsleber 2001.

#### **Kalbsnieren**

Nieren als Ausscheidungsorgan wirken gleichzeitig als Speicher für eine Reihe von unerwünschten Stoffen, insbesondere von Schwermetallen. Der Grad der Speicherung ist um so höher, je älter das Tier ist. Nieren wurden im Monitoring bisher noch nicht untersucht. Erwähnt sei hier noch, dass Kalbsnieren unter Kennern als besondere Delikatesse gelten.

#### **Schweinenieren**

s. Kalbsnieren

### **Fische**

#### **Butterfische**

Mit Butterfisch bzw. Buttermakrele werden unterschiedliche Fischarten mit zum Teil unterschiedlichen Verbreitungsgebieten bezeichnet. Der auf dem deutschen Markt als "Butterfisch" angebotene Fisch gehört zur Gattung der Gempylidae (Schlangemakrelen) und wird als Beifang der Thunfischfischerei im Südatlantik und Südpazifik gefangen. Dieser sehr schmackhafte Fisch wird überwiegend geräuchert angeboten. Er kann erhebliche Quecksilbergehalte aufweisen.

#### **Scholle**

Die Scholle, auch Goldbutt genannt, ist wohl der bekannteste Plattfisch und wird an allen europäischen Küsten gefangen. Inwieweit Schollen in ihren küstennahen Lebensbereichen evtl. höheren Meereskontaminationen ausgesetzt sind, sollte im Monitoring geprüft werden. Zusätzlich wurden Schollen auf zinnorganische Verbindungen untersucht. Zinnorganische Verbindungen werden Schiffsanstrichen zugesetzt, um den Bewuchs der Schiffs- und Bootsrümpfe mit Algen und Muscheln zu verhindern.

#### **Hai**

Haistacks galten früher als exotische Delikatesse, sind aber mittlerweile hierzulande nichts Ungewöhnliches mehr. Als Raubfische sind Haie Endglieder der aquatischen Nahrungskette. Sie sind daher im Rahmen des Monitoring im Hinblick auf die evtl. Akkumulation von Schadstoffen von Interesse.

#### **Rotbarsch**

Der Lebensbereich des Rotbarsches sind die tieferen Gewässer des Nordatlantik. Als Besonderheit dieses Fisches ist zu bemerken, dass er lebende Junge zur Welt bringt. Obwohl Rotbarsche in weniger kontaminierten Meeresgebieten leben, kann dieser sehr wohlschmeckende und häufig verzehrte Fisch u.a. mit Quecksilber kontaminiert sein.

### **Honig**

Honig ist ein Naturprodukt, das von Bienen erzeugt wird, indem sie Blütennektar, andere Sekrete von Pflanzen oder Sekrete von auf Pflanzen lebenden Insekten aufnehmen und durch körpereigene Fermente verändern. Honig ist im allgemeinen gering mit unerwünschten Stoffen kontaminiert. Medikamente allerdings, die zur Behandlung der Bienen gegen Krankheiten (Faulbrut) eingesetzt werden, können auch im Honig vorkommen. Ebenso kann die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Pflanzenbau zu Rückständen im Honig führen.

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

| <b>Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs</b>               | <b>in vorherig. Monitoring</b> | <b>Stoffe und Stoffgruppen</b>                                                                                          |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Gerstenkörner                                         | nein                           | Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Mykotoxine                                                                         |
| 2. Linsen                                                | nein                           | Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Mykotoxine                                                                         |
| 3. Kopfsalat                                             | 1997                           | Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat                                                                             |
| 4. Porree                                                | nein                           | Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat                                                                             |
| 5. Tomaten                                               | nein                           | Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat                                                                             |
| 6. Tafelweintrauben                                      | 1995, 1997                     | Pflanzenschutzmittel, Kupfer                                                                                            |
| 7. Äpfel                                                 | 1998                           | Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat                                                                             |
| 8. Mehrfruchtsäfte                                       | nein                           | Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Mykotoxine                                                                         |
| 9. Wein (Weißwein)                                       | nein                           | Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Mykotoxine                                                                         |
| 10. Fruchtzubereitung für Milchprodukte                  | nein                           | Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle                                                                                     |
| 11. Fertigmenüs für Säuglinge mit Fleischanteil          | nein                           | Pflanzenschutzmittel, persistente Organochlorverbindungen, Nitrososchusverbindungen, Bromocyclen, Schwermetalle, Nitrat |
| 12. Fertigmenüs für Säuglinge ohne tierische Erzeugnisse | nein                           | Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, Nitrat                                                                             |

## **Begründung der Auswahl der Lebensmittel pflanzlicher Herkunft**

### **Getreide**

#### **Gerstenkörner**

Untersucht wurde ausschließlich Braugerste. Braugerste wird als solche nicht unmittelbar verzehrt, sondern in veredelter Form als Bier. Bier wurde in den Monitoring-Plan 2002 aufgenommen, um feststellen zu können, ob ggf. Zusammenhänge zwischen der Kontamination des Ausgangsproduktes und dem fertigen Bier hergeleitet werden können.

### **Hülsenfrüchte**

#### **Linsen**

Der Verzehr von Linsen ist seit biblischen Zeiten belegt. Linsen können vielfältig als Suppen, Salate oder als Keimlinge zubereitet werden. Über die Kontamination von Linsen mit unerwünschten Stoffen lagen bisher wenig Ergebnisse vor.

### **Blattgemüse**

#### **Kopfsalat**

Kopfsalat wurde bereits 1997 im Monitoring untersucht. Nach diesen Ergebnissen fiel Kopfsalat durch die Kontamination mit Fungiziden und hohe Nitratgehalte auf. Mit der vorliegenden Untersuchung sollte geklärt werden, inwieweit die Situation sich geändert hat.

#### **Porree**

Porree wird überwiegend als Freilandgemüse angebaut und ist frostresistent. Er ist somit ein ideales Wintergemüse. Porree wurde bisher nicht im Monitoring untersucht.

#### **Tomaten**

Noch vor 100 Jahren galten rohe Tomaten als ungenießbar bis giftig. Dies lag an dem damals noch recht hohen Alkaloidgehalt. Durch Züchtung gelang es, den Alkaloidgehalt zu senken. Heute zählen Tomaten zu dem am meisten verzehrten Gemüse, was Veranlassung war, Tomaten in den Monitoringplan 2001 aufzunehmen.

### **Frischobst**

#### **Tafelweintrauben**

Tafelweintrauben wurden bereits 1995 und 1997 im Monitoring untersucht. Damals waren sie erheblich mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln kontaminiert. Zur Überprüfung der aktuellen Situation, werden Tafelweintrauben erneut im Monitoring untersucht.

#### **Äpfel**

Bereits 1998 waren Äpfel Gegenstand des Monitorings und erwiesen sich als gering mit den untersuchten Stoffen kontaminiert. Allerdings wurden nur Äpfel aus

heimischer Produktion untersucht. Da ein großer Teil der hierzulande verzehrten Äpfel aus nicht heimischer Erzeugung stammt, war es naheliegend, diese ebenfalls auf unerwünschte Stoffe zu untersuchen.

### **Obstprodukte**

#### **Fruchtzubereitungen für Milchprodukte**

Diese Erzeugnisse werden nicht direkt verzehrt, sondern sind Rezepturbestandteile von Milchlischerzeugnissen wie z.B. Fruchtyoghurts. Da Fruchtyoghurts im Monitoring untersucht werden sollten, dies aber analytisch schwierig ist, wurde auf die getrennte, analytisch leichtere Untersuchung der Rezepturbestandteile ausgewichen; hier also zunächst die Fruchtzubereitung. Sobald Ergebnisse auch über den Milchanteil vorliegen, kann über die Rezeptur die Kontamination mit unerwünschten Stoffen in Fruchtyoghurt errechnet werden.

### **Fruchtsäfte**

#### **Mehrfruchtsäfte**

Die bisher im Monitoring untersuchten, aus jeweils einer Obstart hergestellten Säfte (Apfelsaft, Orangensaft), waren sehr gering mit unerwünschten Stoffen kontaminiert. Mehrfruchtsäfte sind Mischungen aus mehr als zwei Fruchtsäften. Der Frage der Kontamination dieser Saftmischungen soll im Monitoring beantwortet werden.

### **Wein**

#### **Weißwein**

Der wohlmeinende Lateiner weiß "In vino veritas est" (im Wein liegt die Wahrheit). Im Gegensatz dazu vermuten kritische Zeitgenossen allerdings "In vino 'wer weiß was' est". Zumindest im Hinblick auf unerwünschte Stoffe soll das Monitoring Klarheit in dieser Frage bringen.

### **Säuglings- und Kleinkindernahrung**

#### **Fertigmenüs für Säuglinge:**

- mit Rindfleisch
- mit Geflügelfleisch
- mit Kalbfleisch
- ohne tierische Erzeugnisse

Für den sehr sensiblen Bereich der Säuglings- und Kleinkindernahrung gelten insgesamt strengere Regelungen als für die übrigen Lebensmittel. So darf der Gehalt an Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfung- und Vorratsschutzmitteln einschließlich solcher, die mittlerweile nicht mehr eingesetzt werden und als Umweltchemikalien gelten, ausnahmslos nicht mehr als jeweils 0,01 mg/kg betragen. Die Untersuchung der o.g. Erzeugnisse im Monitoring sollte u.a. zeigen, ob diese strengen Regelungen eingehalten werden.

## 3.2 Probenahme und Qualität der Analytik

Die Entnahme der Lebensmittel erfolgte nach einem vom damaligen 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. In Erfüllung der Richtlinie 93/99 EWG<sup>1</sup> über zusätzliche Maßnahmen der Amtlichen Lebensmittelüberwachung sind alle Laboratorien akkreditiert.

Um vergleichbare Analysenergebnisse zu erhalten, erfolgte die Vorbereitung der Lebensmittelproben für die Analyse (z.B. Waschen, Putzen, Schälen) in den

zahlreichen, am Monitoring beteiligten 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<sup>2</sup> entsprechen. Um die Lebensmittel auf das z.T. sehr umfangreiche Spektrum von organischen Substanzen prüfen zu können, kamen überwiegend Sammelmethoden zum Einsatz, z.B. solche von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) erarbeitete oder wie sie die Methodensammlung des § 35 des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes (LMBG) vorschreibt. Das sich erweiternde Spektrum an Pflanzenschutzmitteln erfordert darüber hinaus zunehmend den Einsatz aufwändigerer Einzelmethoden, die zu einer beträchtlichen Erhöhung des labortechnischen Aufwandes je Probe führen. Die Zuverlässigkeit der Untersuchungsergebnisse wurde durch laborspezifische Maßnahmen, z.B. den Einsatz von geeigneten Referenzmaterialien und die Teilnahme an Laborvergleichsuntersuchungen, sichergestellt.

---

1) Richtlinie des Rates über zusätzliche Maßnahmen im Bereich der amtlichen Lebensmittelüberwachung (93/99/EWG) vom 29. Oktober 1993

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 290/14; 24.11.1993

2) Richtlinie des Rates zur Einführung gemeinschaftlicher Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die Kontrolle von Lebensmitteln (85/591/EWG) vom 20. Dezember 1985

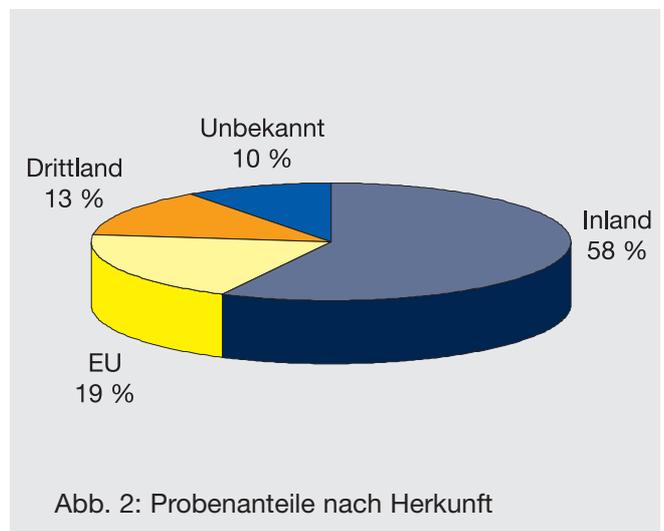
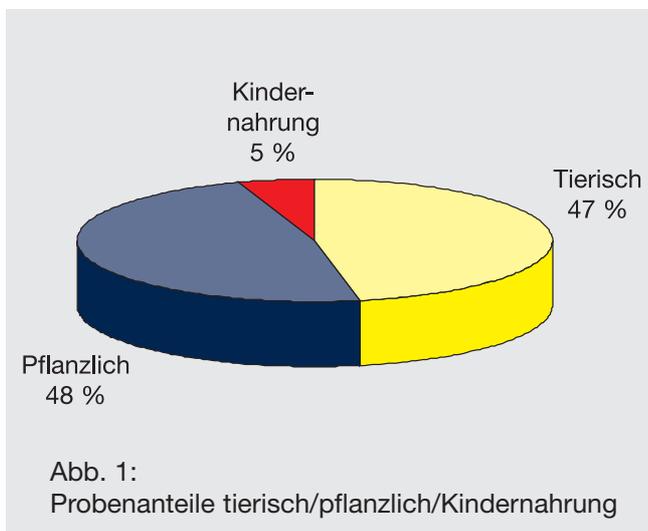
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 372/50; 31.12.1985

## 4. Probenzahlen und Herkunft

Im Monitoring wurde generell ein Stichprobenumfang von 240 Proben je Lebensmittel festgesetzt. Diese Probenzahl garantiert einerseits die Repräsentativität der Proben und gestattet andererseits statistische Aussagen mit der gewünschten Sicherheit zu treffen. Bei einigen Lebensmitteln musste aus zwingenden, sachlichen Gründen (z.B. wegen des notwendigen, hohen Probengewichtes) von dieser Vorgabe abgewichen werden.

Im Jahre 2001 wurden insgesamt 4579 Proben untersucht. Diese Proben wurden überwiegend im Handel, teilweise aber auch beim Erzeuger oder Importeur

sowie in Schlachthäusern gezogen. Der absolute und relative Anteil der Lebensmittel tierischer bzw. pflanzlicher Herkunft am Gesamtprobenaufkommen 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 und Kindernahrung die Probenzahlen entsprechend der Herkunft. Die Herkunft entspricht dabei nicht unbedingt dem Ursprungsland des Ausgangsproduktes, vielmehr handelt es sich um den Staat, in dem das Produkt bearbeitet bzw. abgepackt wurde.



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

| Lebensmittel          | Inland     |             | Andere Herkünfte |           | Unbekannt/<br>Sonstige |            | Insgesamt   |
|-----------------------|------------|-------------|------------------|-----------|------------------------|------------|-------------|
|                       | Anz.       | %           | Anz.             | %         | Anz.                   | %          |             |
| <b>Kalbfleisch</b>    |            |             | Niederlande      | 9         | 3,9                    |            |             |
|                       |            |             | Frankreich       | 1         | 0,4                    |            |             |
|                       | <b>205</b> | <b>88,0</b> | <i>Gesamt</i>    | <b>10</b> | <b>4,3</b>             | <b>18</b>  | <b>7,7</b>  |
|                       |            |             |                  |           |                        | <b>233</b> |             |
| <b>Kalbsleber</b>     |            |             | Niederlande      | 1         | 0,5                    |            |             |
|                       |            |             | <i>Gesamt</i>    | <b>1</b>  | <b>0,5</b>             | <b>14</b>  | <b>7,1</b>  |
|                       | <b>183</b> | <b>92,4</b> |                  |           |                        |            | <b>198</b>  |
| <b>Kalbsnieren</b>    |            |             | Niederlande      | 1         | 0,4                    |            |             |
|                       |            |             | <i>Gesamt</i>    | <b>1</b>  | <b>0,4</b>             | <b>20</b>  | <b>8,9</b>  |
|                       | <b>205</b> | <b>90,7</b> |                  |           |                        |            | <b>226</b>  |
| <b>Schweinenieren</b> |            |             | Luxemburg        | 1         | 0,3                    |            |             |
|                       |            |             | <i>Gesamt</i>    | <b>1</b>  | <b>0,3</b>             | <b>11</b>  | <b>3,7</b>  |
|                       | <b>286</b> | <b>96,0</b> |                  |           |                        |            | <b>298</b>  |
| <b>Lammfleisch</b>    |            |             | Neuseeland       | 15        | 6,6                    |            |             |
|                       |            |             | Niederlande      | 4         | 1,8                    |            |             |
|                       |            |             | Irland           | 3         | 1,3                    |            |             |
|                       |            |             | <i>Gesamt</i>    | <b>22</b> | <b>9,7</b>             | <b>53</b>  | <b>23,3</b> |
|                       | <b>152</b> | <b>67,0</b> |                  |           |                        |            | <b>227</b>  |
| <b>Butterfisch</b>    |            |             | Südafrika        | 19        | 14,3                   |            |             |
|                       |            |             | Singapur         | 13        | 9,8                    |            |             |
|                       |            |             | Indonesien       | 9         | 6,8                    |            |             |
|                       |            |             | <i>Gesamt</i>    | <b>41</b> | <b>30,9</b>            | <b>77</b>  | <b>57,9</b> |
|                       | <b>15</b>  | <b>11,3</b> |                  |           |                        |            | <b>133</b>  |
| <b>Scholle</b>        |            |             | Dänemark         | 58        | 20,3                   |            |             |
|                       |            |             | Niederlande      | 24        | 8,4                    |            |             |
|                       |            |             | Polen            | 8         | 2,8                    |            |             |
|                       |            |             | <i>Gesamt</i>    | <b>90</b> | <b>31,5</b>            | <b>108</b> | <b>37,8</b> |
|                       | <b>88</b>  | <b>30,8</b> |                  |           |                        |            | <b>286</b>  |
| <b>Hai</b>            |            |             | USA              | 9         | 11,5                   |            |             |
|                       |            |             | Seychellen       | 6         | 7,7                    |            |             |
|                       | <b>10</b>  | <b>12,8</b> | <i>Gesamt</i>    | <b>15</b> | <b>19,2</b>            | <b>53</b>  | <b>67,9</b> |
|                       |            |             |                  |           |                        | <b>78</b>  |             |
| <b>Rotbarsch</b>      |            |             | Island           | 15        | 6,3                    |            |             |
|                       |            |             | Niederlande      | 6         | 2,5                    |            |             |
|                       | <b>84</b>  | <b>35,4</b> | <i>Gesamt</i>    | <b>21</b> | <b>8,9</b>             | <b>132</b> | <b>55,7</b> |
|                       |            |             |                  |           |                        | <b>237</b> |             |
| <b>Honig</b>          |            |             | Kanada           | 26        | 11,2                   |            |             |
|                       |            |             | Mexiko           | 16        | 6,9                    |            |             |
|                       |            |             | Argentinien      | 12        | 5,2                    |            |             |
|                       |            |             | Chile            | 12        | 5,2                    |            |             |
|                       |            |             | Uruguay          | 8         | 3,4                    |            |             |
|                       |            |             | USA              | 4         | 1,7                    |            |             |
|                       |            |             | <i>Gesamt</i>    | <b>78</b> | <b>33,5</b>            | <b>36</b>  | <b>15,4</b> |
|                       | <b>119</b> | <b>51,1</b> |                  |           |                        |            | <b>233</b>  |

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

| Lebensmittel                               | Inland     |             | Andere Herkünfte |            | Unbekannt / Sonstige |            | Insgesamt   |
|--------------------------------------------|------------|-------------|------------------|------------|----------------------|------------|-------------|
|                                            | Anz.       | %           | Anz.             | %          | Anz.                 | %          |             |
| <b>Gerstenkörner</b>                       |            |             | Dänemark         | 2          | 2,2                  |            |             |
|                                            |            |             | Frankreich       | 2          | 2,2                  |            |             |
|                                            | <b>77</b>  | <b>86,5</b> | <i>Gesamt</i>    | <b>4</b>   | <b>4,5</b>           | <b>8</b>   | <b>9,0</b>  |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>89</b>  |             |
| <b>Linsen</b>                              |            |             | Türkei           | 76         | 27,0                 |            |             |
|                                            | <b>156</b> | <b>55,5</b> | <i>Gesamt</i>    | <b>76</b>  | <b>27,0</b>          | <b>49</b>  | <b>17,4</b> |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>281</b> |             |
| <b>Kopfsalat</b>                           |            |             | Belgien          | 22         | 21,8                 |            |             |
|                                            |            |             | Niederlande      | 13         | 12,9                 |            |             |
|                                            |            |             | Italien          | 8          | 7,9                  |            |             |
|                                            | <b>52</b>  | <b>51,5</b> | <i>Gesamt</i>    | <b>43</b>  | <b>42,6</b>          | <b>6</b>   | <b>5,9</b>  |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>101</b> |             |
| <b>Porree</b>                              |            |             | Belgien          | 43         | 16,7                 |            |             |
|                                            |            |             | Niederlande      | 41         | 16,0                 |            |             |
|                                            |            |             | Türkei           | 11         | 4,3                  |            |             |
|                                            | <b>147</b> | <b>57,2</b> | <i>Gesamt</i>    | <b>95</b>  | <b>37,0</b>          | <b>15</b>  | <b>5,8</b>  |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>257</b> |             |
| <b>Tomaten</b>                             |            |             | Spanien          | 120        | 43,2                 |            |             |
|                                            |            |             | Niederlande      | 50         | 18,0                 |            |             |
|                                            |            |             | Italien          | 23         | 8,3                  |            |             |
|                                            |            |             | Belgien          | 21         | 7,6                  |            |             |
|                                            |            |             | Marokko          | 12         | 4,3                  |            |             |
|                                            | <b>27</b>  | <b>9,7</b>  | <i>Gesamt</i>    | <b>226</b> | <b>81,3</b>          | <b>25</b>  | <b>9,0</b>  |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>278</b> |             |
| <b>Tafelweintruben</b>                     | -          | -           | Italien          | 152        | 52,2                 |            |             |
|                                            |            |             | Südafrika        | 29         | 10,0                 |            |             |
|                                            |            |             | Spanien          | 22         | 7,6                  |            |             |
|                                            |            |             | Chile            | 15         | 5,2                  |            |             |
|                                            |            |             | Türkei           | 13         | 4,5                  |            |             |
|                                            |            |             | Griechenland     | 12         | 4,1                  |            |             |
|                                            |            |             | <i>Gesamt</i>    | <b>243</b> | <b>83,5</b>          | <b>48</b>  | <b>16,5</b> |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>291</b> |             |
| <b>Äpfel</b>                               | -          | -           | Neuseeland       | 46         | 45,5                 |            |             |
|                                            |            |             | Frankreich       | 27         | 26,7                 |            |             |
|                                            |            |             | Italien          | 27         | 26,7                 |            |             |
|                                            |            |             | <i>Gesamt</i>    | <b>100</b> | <b>99,0</b>          | <b>1</b>   | <b>1,0</b>  |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>101</b> |             |
| <b>Mehrfruchtsäfte</b>                     | <b>220</b> | <b>88,4</b> | <i>Gesamt</i>    | -          | -                    | <b>29</b>  | <b>11,6</b> |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>249</b> |             |
| <b>Weißwein</b>                            |            |             | Frankreich       | 56         | 19,9                 |            |             |
|                                            |            |             | Italien          | 53         | 18,8                 |            |             |
|                                            |            |             | Spanien          | 21         | 7,4                  |            |             |
|                                            | <b>147</b> | <b>52,1</b> | <i>Gesamt</i>    | <b>130</b> | <b>46,1</b>          | <b>5</b>   | <b>1,8</b>  |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>282</b> |             |
| <b>Fruchtzubereitung für Milchprodukte</b> |            |             | Österreich       | 4          | 1,5                  |            |             |
|                                            | <b>235</b> | <b>89,7</b> | <i>Gesamt</i>    | <b>4</b>   | <b>1,5</b>           | <b>23</b>  | <b>8,8</b>  |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>262</b> |             |
| <b>Fertigmenüs für Säuglinge</b>           | <b>227</b> | <b>95,0</b> | <i>Gesamt</i>    | -          | -                    | <b>12</b>  | <b>5,0</b>  |
|                                            |            |             |                  |            |                      | <b>239</b> |             |

## 5. Kontamination der Lebensmittel mit unerwünschten Stoffen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zu den im Monitoring 2001 untersuchten Lebensmitteln vorgestellt und nach Lebensmitteln tierischer bzw. pflanzlicher Herkunft gegliedert.

Alle in diesem Bericht hinsichtlich der Kontaminationssituation der Lebensmittel getroffenen Aussagen beziehen sich **nur** auf die im Monitoringprogramm untersuchten Stoffe bzw. Stoffgruppen.

### 5.1 Lebensmittel tierischer Herkunft

#### 5.1.1 Fleisch

##### **Kalbfleisch**

Kalbfleisch ist stets mager, leicht verdaulich und vielseitig verwendbar. Die bekannteste Kalbfleischverwendung ist sicher die für "Wiener Schnitzel". 233 Proben Kalbfleisch wurden auf Blei, Cadmium und

Kupfer untersucht. Auf fettlösliche Organochlorverbindungen wurde Kalbfleisch nicht untersucht, da diese Stoffe sich sowohl wegen des geringen Schlachttieralters als auch wegen des niedrigen Fettanteils kaum im Tierkörper anreichern können.

##### **Schwermetalle**

Die Blei- und Cadmiumgehalte von Kalbfleisch waren sehr niedrig. In keiner Probe lag ein Gehalt über den Richtwerten (Tab. 1). Kupfer kann in Kalbfleisch, bedingt durch den Zusatz zu Milchaustauschern als wachstumsförderndes Agens, in höheren Konzentrationen vorkommen (siehe hierzu Ausführungen unter Kalbsleber). Nach den vorliegenden Ergebnissen ist dies in der Regel nicht der Fall. Lediglich der Maximalgehalt (Tab. 1) ist außergewöhnlich hoch. Zur Beurteilung der Kupfergehalte in Kalbfleisch gibt es zurzeit keinen Beurteilungswert.

##### **Fazit**

**Kalbfleisch ist allgemein gering mit Schwermetallen kontaminiert.**

**Tabelle 1:**  
**Statistische Maßzahlen für Schwermetalle in Kalbfleisch (Angaben in mg/kg)**

|         | Median | 90. Perz. | 95. Perz. | Max.   | RW    | n > RW |
|---------|--------|-----------|-----------|--------|-------|--------|
| Blei    | 0,0150 | 0,0246    | 0,0460    | 0,1900 | 0,250 | -      |
| Cadmium | 0,0015 | 0,0030    | 0,0050    | 0,0960 | 0,100 | -      |
| Kupfer  | 0,7600 | 2,4000    | 3,3780    | 10,100 | -     | -      |

##### **Lammfleisch**

Lammfleisch ist Fleisch von jungen Schafen, die nicht älter als 12 Monate sind. Von diesem Fleisch wurden 208 Proben auf 25 persistente Organochlorverbindungen, Bromocyclen, Moschusverbindungen und Schwermetalle untersucht. Ca. zwei Drittel der Proben waren deutscher Herkunft.

##### **Organische Stoffe**

Häufig nachgewiesen, d.h. in ca. 40 % aller Proben, wurden p,p'-DDE, HCB und PCB 153. Die übrigen hier betrachteten Stoffe wurden nur in geringen Probenanteilen, meist unter 10 %, festgestellt. Die quantifizier-

ten Gehalte waren ausnahmslos sehr niedrig. In keiner Probe lag ein Gehalt über einer Höchstmenge. Etwa 40 % der Proben waren ohne quantifizierbare Gehalte.

##### **Schwermetalle**

Die Gehalte an Blei und Cadmium waren sehr niedrig und entsprechen in der Höhe denen von Kalbfleisch. Quecksilber wurde in wenigen Proben im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze gefunden.

##### **Fazit**

**Lammfleisch ist mit den hier genannten Stoffen gering kontaminiert.**

### **Kalbsleber**

Leber ist ernährungsphysiologisch sehr wertvoll, da sie in hohem Maß Eiweiß, Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente enthält. Allerdings kann auch der Gehalt an unerwünschten Schwermetallen wie z.B. Blei und Cadmium wesentlich höher sein als im Muskelfleisch. Der Gehalt an diesen Schwermetallen korreliert mit dem Alter der Tiere. Zur Klärung der Frage, in welchen Konzentrationen unerwünschte Schwermetalle in Kalbsleber vorkommen können, wurden 198 Proben dieses Lebensmittels untersucht.

### **Schwermetalle**

Im Vergleich zu Kalbfleisch sind die Gehalte an Schwermetallen in Kalbsleber naturgemäß etwas höher und entsprechen denen von Schweineleber (Abb. 3-5). Lediglich in einer Probe lag ein Gehalt über dem Richtwert von 0,5 mg/kg für Blei und in 2 Proben über dem für Quecksilber von 0,1 mg/kg. Allgemein sind die Blei-, Cadmium- und Quecksilbergehalte von Kalbsleber als niedrig zu beurteilen.

Kupfer kann nach dem Futtermittelrecht als Masthilfsmittel (s. Kasten) den sog. Milchaustauschern in Konzentrationen bis max. 30 mg/kg zugesetzt werden. Dieses Element wird in der Leber akkumuliert mit der Folge, dass in Kalbslebern höhere Kupfergehalte als z.B. in Rinderlebern gefunden werden. So beträgt der mittlere Kupfergehalt in Kalbslebern etwa 110 mg/kg und der in Rinderlebern etwa 45 mg/kg (Abb. 6). Der Beurteilungswert für duldbare Kupfergehalte in Kalbsleber beträgt nach einem Gutachten des BgVV 300 mg/kg. In 16 Proben (8,1 %) lagen die Gehalte über diesem Wert. Kupfer ist ein Spurenelement und, im Gegensatz zu den übrigen hier betrachteten Schwermetallen, von ernährungsphysiologischer Bedeutung. So beträgt der tägliche Kupferbedarf eines Erwachsenen 1-1,5 mg.

### **Fazit**

**Kalbsleber ist gering mit Schwermetallen kontaminiert. Die teilweise hohen Kupfergehalte sind auf den Einsatz kupferhaltiger Milchaustauscher zurückzuführen.**

### **Kupfer als Futtermittelzusatz**

Kupfer ist für den menschlichen und tierischen Organismus ein lebensnotwendiges Spurenelement. Das zentrale Organ für den Kupferstoffwechsel ist die Leber.

Die physiologisch bedingte Kupferanreicherung in der Leber kann von Tierart zu Tierart erheblich variieren. Bei steigendem Angebot sinkt die Resorption von Kupfer im Darm. Übermäßig verabreichtes Kupfer wird vom Tier ausgeschieden und führt auf diesem Wege über den Wirtschaftsdünger zu einem erheblichen Kupfereintrag in den landwirtschaftlich genutzten Boden. Daher gerät Kupfer zunehmend in die öffentliche Kritik. Anlass ist die Diskrepanz zwischen dem Umfang der Spurenelementzufuhr und dem ernährungsphysiologischen Bedarf der landwirtschaftlichen Nutztiere.

Derzeit zulässige Höchstwerte von Kupfergehalten in

Futtermitteln werden im Jungtierbereich ausgeschöpft, um Nebeneffekte hoher Kupfergaben auf Wachstumsleistung und Fleischfarbe der erzeugten Produkte zu nutzen. In diesem Zusammenhang steht bei der Fütterung von Ferkeln ein Masteffekt im Vordergrund; bei Kälbern wird versucht, über einen Verdrängungseffekt des Kupfers gegenüber dem rotfärbenden Eisen eine Hellfärbung des Kalbfleisches zu erzielen. Eine Trendwende ist in Sicht. Die europäische Kommission hat einen Verordnungsvorschlag erarbeitet, der eine erhebliche Absenkung der Höchstgehalte von Spurenelementen in Futtermitteln bei allen Tierarten vorsieht. Die zukünftigen Höchstwerte garantieren eine tierart- und bedarfsgerechte Zufuhr von Kupfer für die landwirtschaftlichen Nutztiere und minimieren den Eintrag von Schwermetallen über die Gülle in den Boden und das Grundwasser.

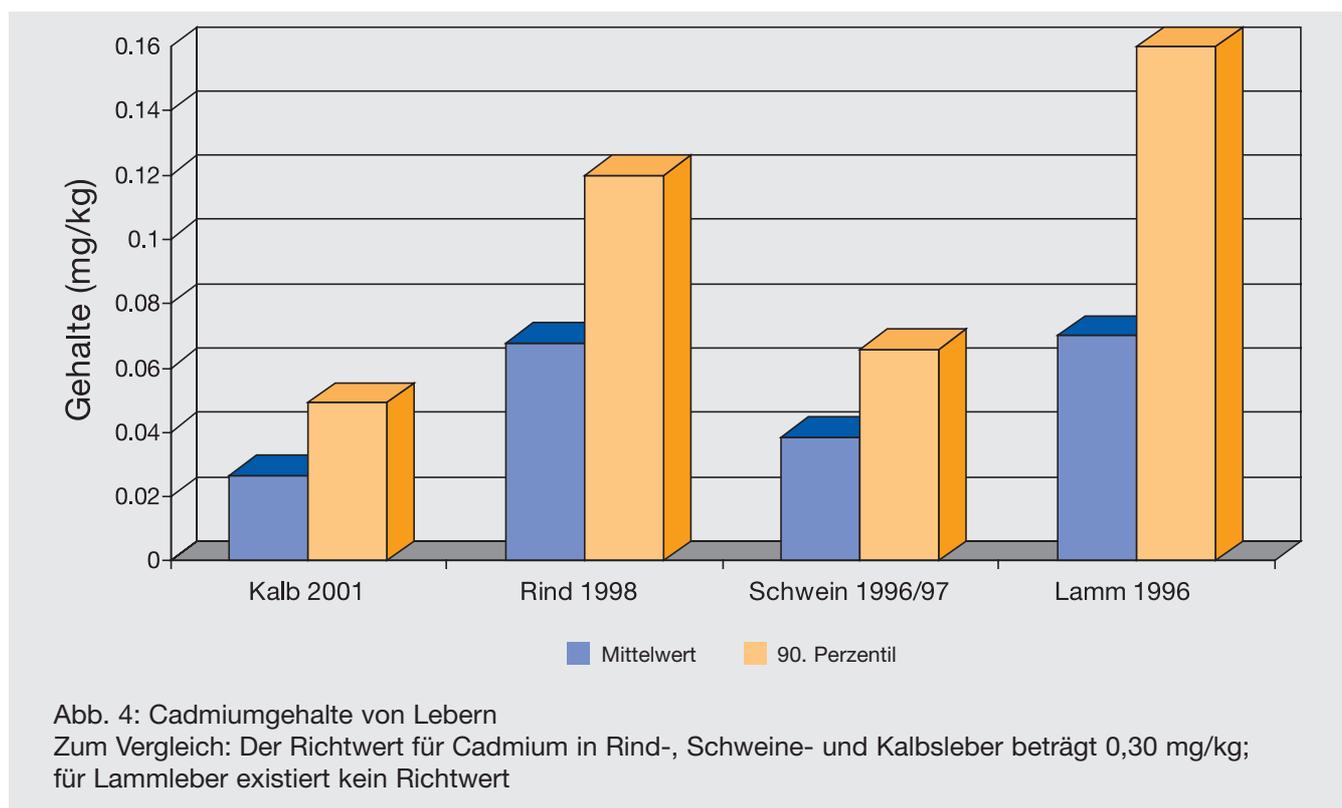
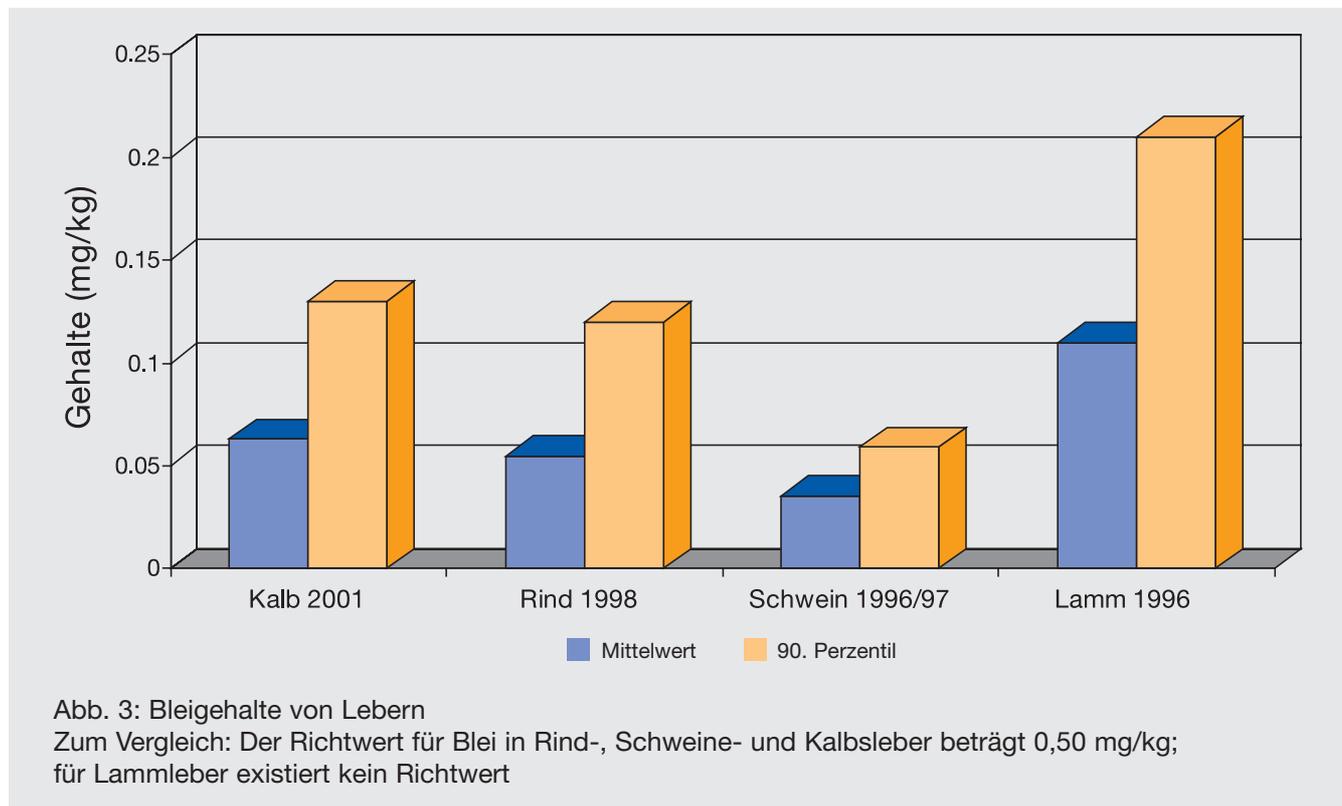
### Kalbsnieren

Nieren und Leber sind bevorzugte Speicherorgane für Schwermetalle. (s. Kasten). 226 Proben von Kalbsnieren wurden auf Blei, Cadmium und Quecksilber untersucht.

### Schwermetalle

Die Gehalte von Cadmium und Quecksilber in Kalbs-

nieren sind mit denen von Schweinenieren vergleichbar. Lediglich der Bleigehalt von Kalbsnieren ist etwas höher (Abb. 7). In je 2,2 % der Kalbsnierenproben sind Blei- und Cadmiumgehalte über den entsprechenden Richtwerten gefunden worden. Insgesamt sind die Blei- und Quecksilbergehalte als gering zu beurteilen, die Cadmiumgehalte als mittelgradig.



In Abb. 6 sind Kupfergehalte von Kalbsnieren (zum Vergleich auch Schweinenieren) denen von Kalbsleber gegenübergestellt. Danach ist deutlich zu erkennen, dass die Leber ein ausgewiesenes Speicherorgan für Kupfer ist. Die Kupfergehalte in Kalbsleber sind ca. 15-fach höher als in Kalbsnieren.

Für Kupfer in Kalbsnieren gibt es zurzeit keinen Beurteilungswert.

**Fazit**

Kalbsnieren sind gering mit Blei und Quecksilber, mittelgradig mit Cadmium kontaminiert.

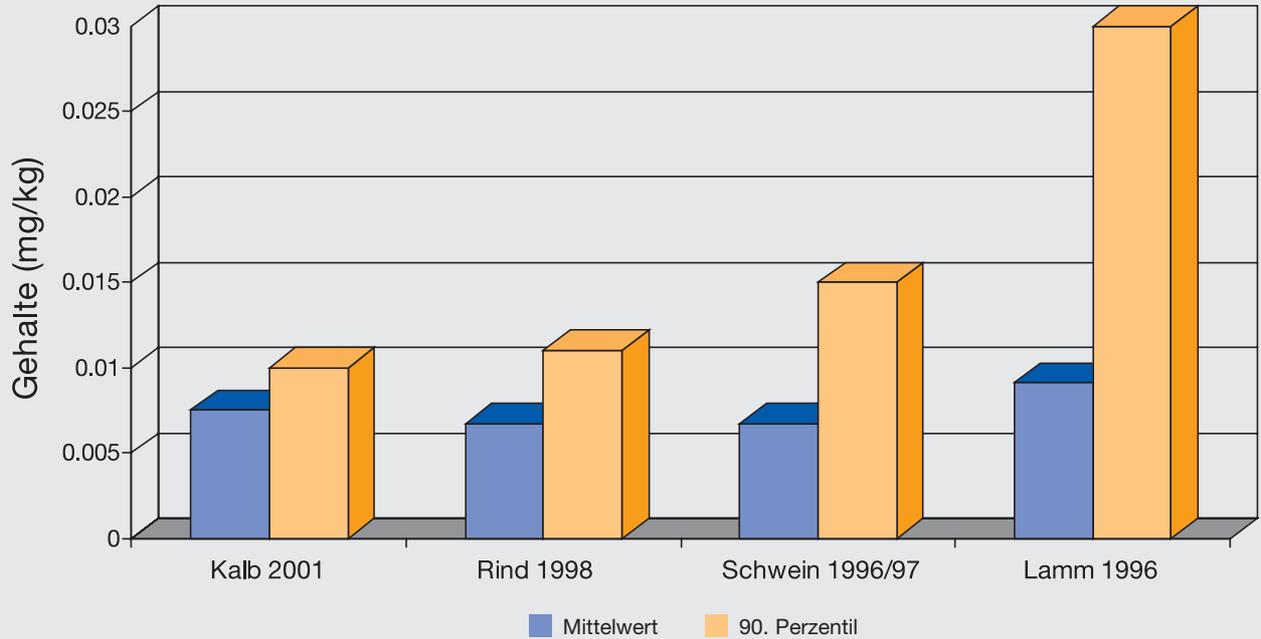


Abb. 5: Quecksilbergehalte von Lebern

Zum Vergleich: Der Richtwert für Quecksilber in Rind-, Schweine- und Kalbsleber beträgt 0,10 mg/kg; für Lammleber existiert kein Richtwert

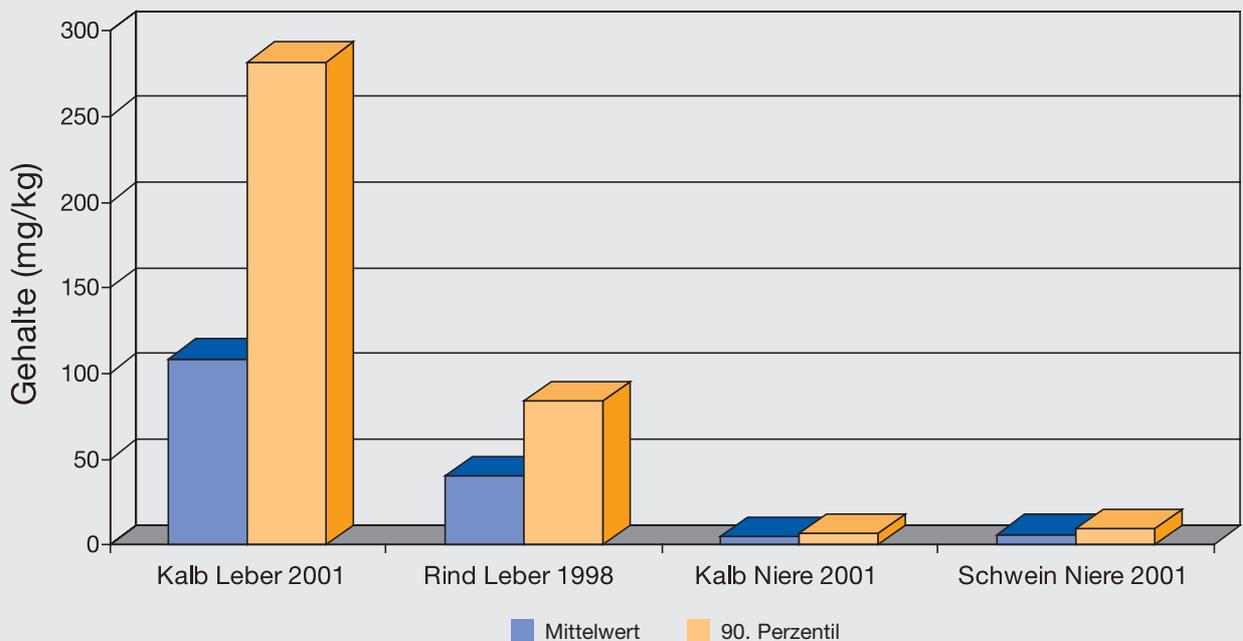


Abb. 6: Kupfergehalte von Kalbs- und Rinderleber sowie von Kalbs- und Schweinenieren

Zum Vergleich: Es existieren keine Richtwerte

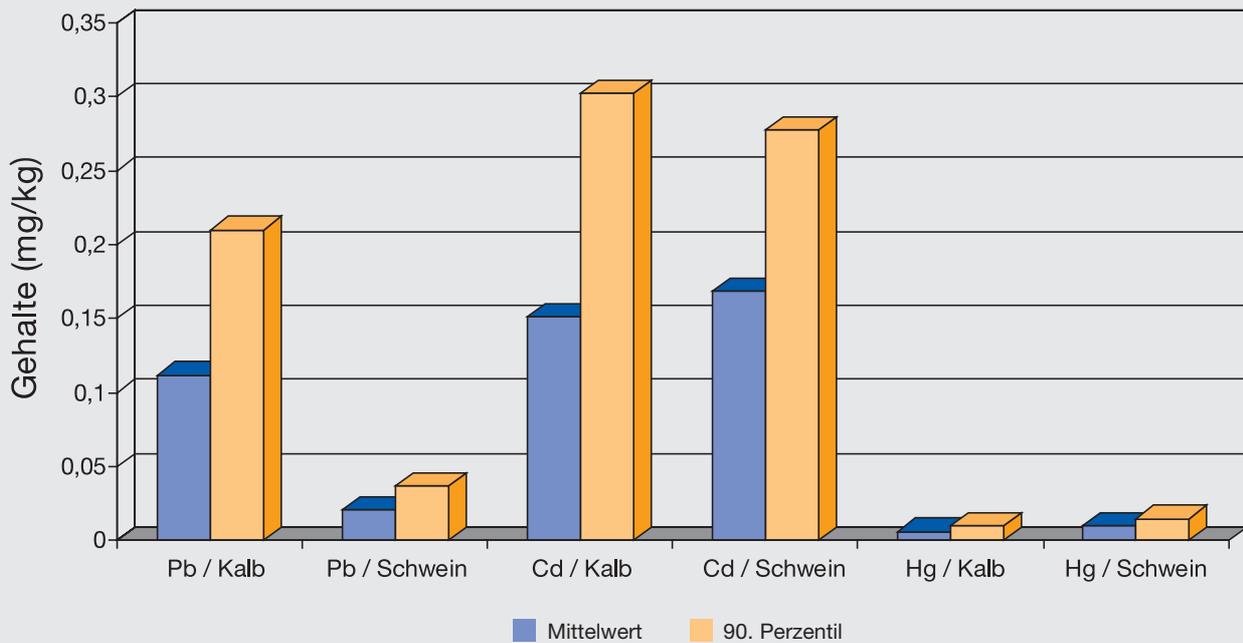


Abb. 7: Schwermetallgehalte von Kalbs- und Schweinenieren  
 Zum Vergleich: Der Richtwert für Quecksilber beträgt 0,10 mg/kg,  
 die Richtwerte für Blei und Cadmium betragen 0,50 mg/kg

### Warum reichern sich Schwermetalle besonders in Leber und Niere an?

Leber und Niere sind Entgiftungs- und Ausscheidungsorgane. Über sie werden Stoffwechselendprodukte, aber auch die über die Nahrung aufgenommenen toxischen Substanzen ausgeschieden.

Allerdings werden die Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber nicht vollständig ausgeschieden; sie reichern sich kaum im Muskelfleisch an, sondern hauptsächlich in diesen Organen. Wieso es dazu kommt wird nachstehend kurz erläutert.

**Blei** wird zunächst in Leber und Nieren abgelagert und von dort, ähnlich wie Quecksilber, teilweise mit der Galle, hauptsächlich aber mit dem Urin ausgeschieden. Die Ausscheidung von Blei durch die Niere ist allerdings begrenzt. Wird mehr Blei aufgenommen als ausgeschieden werden kann, so kommt es zur Anreicherung in der Niere und zum Einbau des Bleis in die Knochensubstanz.

**Cadmium** wird nach seiner Aufnahme vorwiegend in die Nieren transportiert, um von dort mit dem Urin ausgeschieden zu werden. Etwa ein Drittel des je-

weils aufgenommenen Cadmiums wird jedoch fest an das Nierengewebe gebunden und kann somit nicht mehr ausgeschieden werden. Dies führt dazu, dass z.B. die Nieren älterer Tiere bedeutend höhere Cadmiumkonzentrationen aufweisen können als die junger Tiere.

**Quecksilber** wird zunächst in Niere und Leber gespeichert, um dann über den Urin den Körper zu verlassen oder als Gallenflüssigkeit in den Darm ausgeschieden zu werden. Ein Teil des mit der Galle in den Darm entleerten Quecksilbers wird jedoch rückresorbiert und gelangt wieder in die Leber, was zu einem regelrechten Kreislauf führt.

Grundsätzlich, und das gilt für alle oben genannten Schwermetalle, ist die Anreicherung abhängig von der Höhe der Kontamination des Futters und dem Alter der Tiere. Demzufolge sind die Organe junger Tiere in der Regel geringer mit Schwermetallen kontaminiert als die älterer.

### **Schweinenieren**

Schweinenieren wurden auf Blei, Cadmium, Quecksilber, Kupfer und zusätzlich auf Ochratoxin A in insgesamt 298 Proben untersucht. Ochratoxin A wird im tierischen Organismus nicht abgebaut und kommt, bedingt durch kontaminiertes Futter, im Blut und in Organen vor.

### **Schwermetalle**

Die allgemein geringen Schwermetallgehalte von Schweinenieren sind Abb. 7 zu entnehmen. Lediglich die Cadmiumgehalte sind als mittelgradig zu bewerten. In ca. 2 % der Proben lagen die Cadmium- und Quecksilbergehalte über dem jeweiligen Richtwert von 0,5 mg/kg bzw. 0,1 mg/kg.

### **Ochratoxin A**

Ochratoxin A-Gehalte wurden in jeder vierten Probe gefunden. Die Gehalte variierten in einem weiten Bereich bei einem Mittelwert von 0,31 µg/kg und einem Maximalwert von 17,25 µg/kg. Ein Wert zur Beurteilung dieser Gehalte ist zurzeit nicht verfügbar.

### **Fazit**

Schweinenieren zählen mittlerweile nicht mehr zu den mit Schwermetallen hoch kontaminierten Lebensmitteln. Ochratoxin A wurde in jeder vierten Probe gefunden.

## **5.1.2 Fische**

### **Butterfisch**

Das Angebot an Butterfisch, einem in überseeischen

Gewässern gefangenen Fisch, auf dem deutschen Markt, ist relativ neu. 133 Proben dieses Fisches wurden auf 28 persistente Organochlorverbindungen, Bromocyclen, Moschusverbindungen und Schwermetalle untersucht. Gerade wegen der hohen Quecksilbergehalte von Butterfisch gab es in der Vergangenheit vielfach Beanstandungen seitens der amtlichen Lebensmittelüberwachung.

### **Organische Stoffe**

Häufig, d.h. in mehr als 50 % der Proben, wurden 7 Stoffe gefunden. Im wesentlichen waren dies klassische Umweltkontaminanten wie die DDT-Metaboliten und PCB-Kongeneren sowie Toxaphen.

Die gemessenen Gehalte waren gering. Keiner der untersuchten Stoffe wies einen Gehalt über einer Höchstmenge auf.

### **Schwermetalle**

Die gefundenen Blei- und Cadmiumgehalte waren sehr gering. Anders zeigte sich, wie oben bereits angedeutet, die Situation beim Quecksilber. Die Quecksilbergehalte von Butterfisch sind - im Vergleich mit denen von Scholle und Rotbarsch - als erhöht zu bewerten. Bereits das 90. Perzentil der Quecksilbergehalte von Butterfisch liegt über der Höchstmenge von 1 mg/kg (Abb. 8). Dementsprechend liegen in 14,3 % der Proben die Quecksilbergehalte über der Höchstmenge.

### **Fazit**

Butterfisch ist gering mit Blei, Cadmium und organischen Stoffen kontaminiert. Die Quecksilberkontamination ist erhöht.

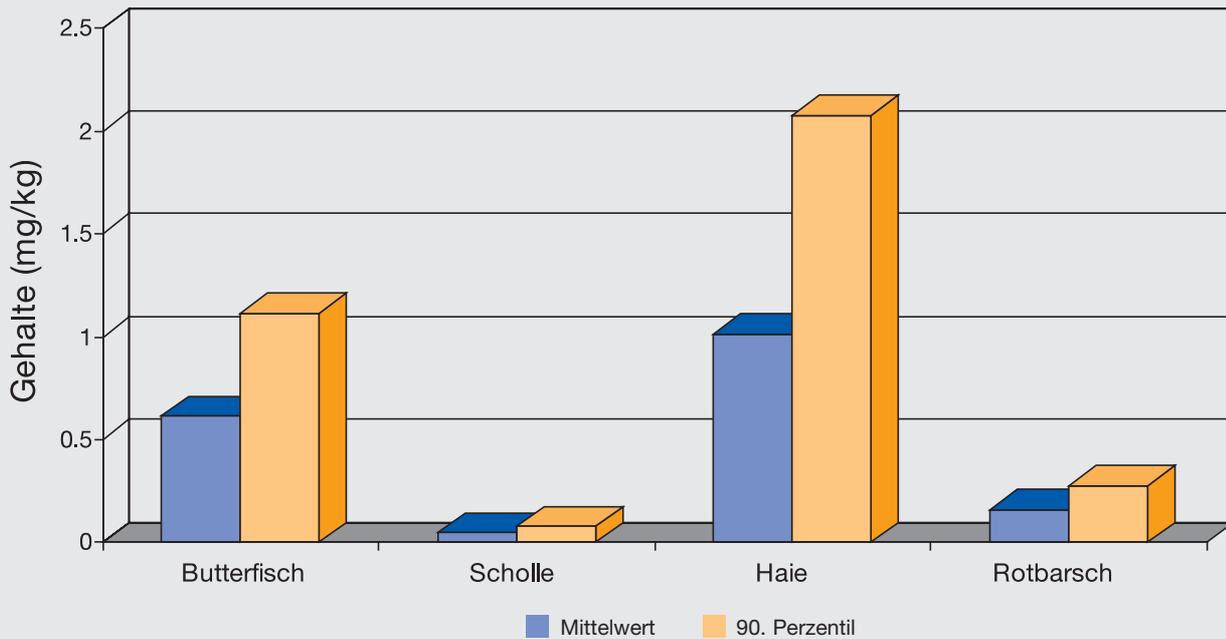


Abb. 8: Quecksilbergehalte von Fischen im Jahr 2001  
 Zum Vergleich: Die Höchstmenge für Quecksilber in Scholle beträgt 0,50 mg/kg,  
 die für die anderen Fischarten 1,0 mg/kg

### Scholle

Die bekanntesten Plattfische sind Schollen. Davon wurden 279 Proben auf 28 persistente Organochlorverbindungen, Bromocyclen, Moschusverbindungen und Schwermetalle sowie Organozinnverbindungen untersucht. Die Untersuchung auf Organozinnverbindungen (s. Kasten) wurde durchgeführt, um Aussagen über die Kontamination dieser küstennah lebenden Fische mit diesen als "antifouling"-Mitteln in Schiffsanstrichen verwendeten Stoffen treffen zu können.

### Organische Stoffe

Jede der untersuchten persistenten Organochlorverbindungen konnte mit unterschiedlicher Häufigkeit quantifiziert werden. In mehr als 50 % der Proben wurden nur 3 Stoffe quantifiziert:

PCB 138

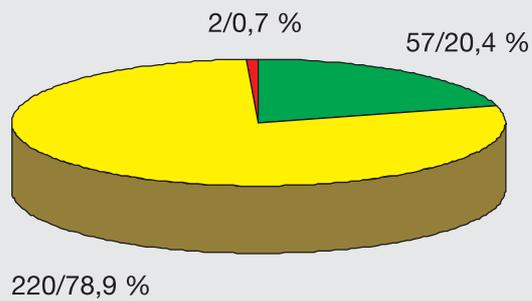
PCB 153

p,p'-DDE

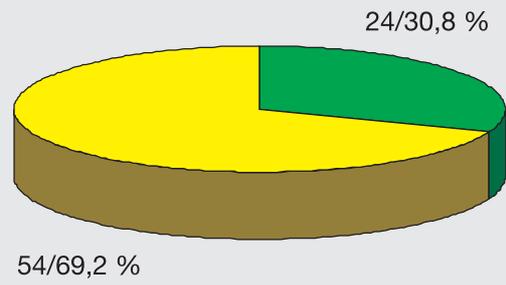
Mit einem Fettanteil von ca. 1 % zählen Schollen zu

den Magerfischen. Die fettlöslichen Organochlorverbindungen können sich daher nur wenig im Gewebe anreichern. Dementsprechend waren die Gehalte durchweg niedrig, so dass auch nur in 2 Proben (0,7 %) Gehalte über den Höchstmengen lagen (Abb. 9).

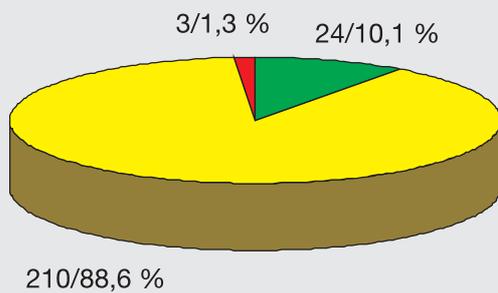
Das Niveau der Gehalte der einzelnen in Schollen untersuchten Organozinnverbindungen ist Abb. 10 zu entnehmen. Danach ist zu erkennen, dass nur die Gehalte für Triphenylzinn deutlich über dem ansonsten sehr tiefen Niveau der übrigen Zinnverbindungen lagen. Triphenylzinn wurde auch als einzige Zinnverbindung in fast allen Proben (85 %) quantifiziert. Diphenylzinn, auf das ebenfalls geprüft worden ist, wurde nur in 2 Proben nachgewiesen und daher in Abb. 10 nicht aufgenommen. Offensichtlich scheint Triphenylzinn unter den Organozinnverbindungen die dominierende Kontaminante bei der Scholle zu sein. Beurteilungswerte für Organozinnverbindungen sind nicht verfügbar.



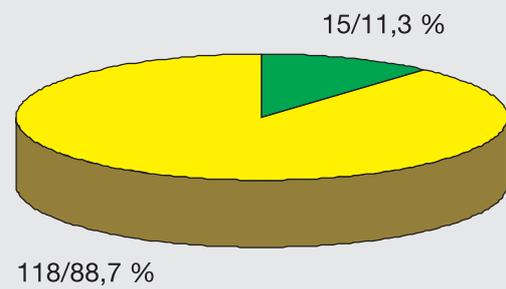
Scholle



Haie, Zuschnitte



Rotbarsch



Butterfisch

■ ohne nachweisbare Gehalte ■ mit Gehalten <= HM ■ mit Gehalten > HM

Abb. 9: Kontamination von Fischen mit organischen Stoffen

### Organozinnverbindungen

Organozinnverbindungen wie z.B. TBT (Tributylzinn) sind besonders für Weichtiere (z.B. Muscheln und Schnecken) extrem giftig. So verhindern TBT-haltige Anstriche den unerwünschten Bewuchs von Schiffsrümpfen (sog. „antifouling“-Mittel). Die extreme Giftigkeit kann aber auch zu erheblichen Schäden in Muschel- und Austernkulturen führen, da bereits geringste Mengen an TBT und anderen Organozinnverbindungen die Fortpflanzungsfähigkeit der weib-

lichen Tiere beeinträchtigen (sog. „Imposex“). Auf dem Wege zu einem weltweiten Verwendungsverbot von TBT-haltigen Anstrichen konnten in den letzten Jahren giffreie Verfahren zur Bewuchsverminderung entwickelt werden. Die lange Verwendung von Organozinnverbindungen hat dazu geführt, dass sich bestimmte Verbindungen dieser Art in der aquatischen Nahrungskette angereichert haben und so auch in Fischen anzutreffen sind.

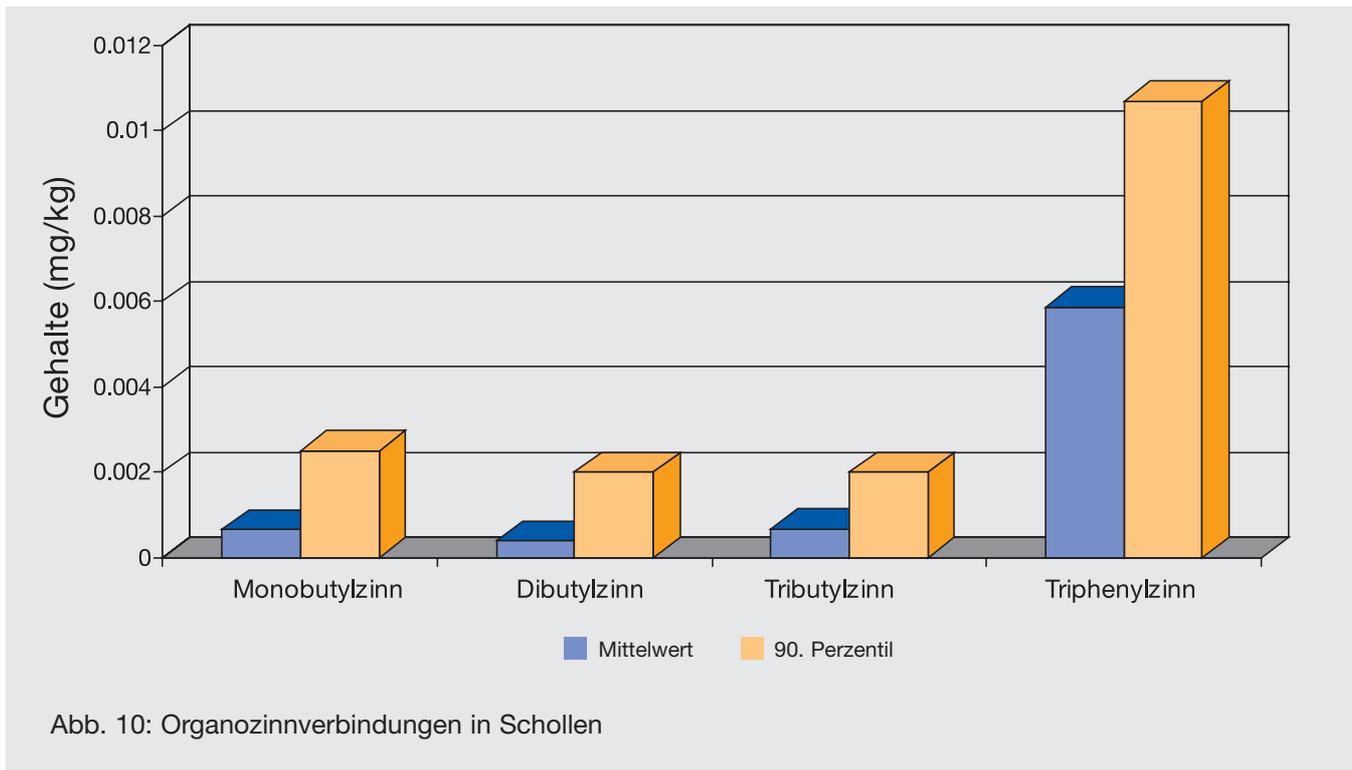


Abb. 10: Organozinnverbindungen in Schollen

### Schwermetalle

Die Schwermetallgehalte, einschließlich der Quecksilbergehalte (Abb. 8), waren niedrig. Lediglich in einer Probe lag ein Quecksilbergehalt geringfügig über der Höchstmenge von 0,5 mg/kg.

### Fazit

Schollen sind allgemein gering mit den untersuchten organischen Stoffen und Schwermetallen kontaminiert. Triphenylzinn wurde in fast allen Proben nachgewiesen.

### Hai

Persistente Organochlorverbindungen, Bromocyclen, Moschusverbindungen und Schwermetalle wurden in 78 Haiproben untersucht. Um welche Haiarten es sich dabei handelt, ist nicht bekannt. Die Probenahme bezog sich auf die üblicherweise als Haisteak angebotenen Erzeugnisse.

### Organische Stoffe

Haifischfleisch enthält wenig Fett. Dementsprechend sind die Gehalte an fettlöslichen Organochlorverbindungen niedrig. In keiner Probe wurde ein Gehalt an diesen Substanzen über einer Höchstmenge gefunden (Abb. 9). Nur p,p'-DDE wurde als einziger Stoff häufig, d.h. in mehr als 50 % der Proben quantifiziert.

### Schwermetalle

Die Blei- und Cadmiumgehalte sind niedrig. Problematisch ist das Vorkommen von Quecksilber in Haien, wie übrigens bei vielen anderen Raubfischen auch (s. Kasten). Haie haben sehr hohe Quecksilbergehalte (Abb. 8). So liegt bereits der Mittelwert der Quecksilbergehalte mit 1,012 mg/kg über der Höchstmenge von 1,0 mg/kg. Dementsprechend wurden auch in ca. 40 % der Proben Quecksilbergehalte über dieser Höchstmenge gefunden.

### Fazit

Hai ist hoch mit Quecksilber kontaminiert.

### **Rotbarsch**

Rotbarsch zählt zu den wichtigsten und beliebtesten Seefischen in Deutschland. 237 Proben dieses Fisches wurden auf 28 persistente Organochlorverbindungen, Bromocyclen, Moschusverbindungen und Schwermetalle untersucht.

#### **Organische Stoffe**

Rotbarsch wächst sehr langsam und enthält etwa 4 % Fett. Dadurch wird die hohe Anzahl von 13 häufig quantifizierten Organochlorverbindungen erklärbar. Nur sehr wenige Proben waren ohne Kontamination. Die gemessenen Gehalte waren gering, was auch

dadurch belegt wird, dass nur in 1,3 % der Proben Gehalte über Höchstmengen gefunden wurden (Abb. 9).

#### **Schwermetalle**

Die Schwermetallgehalte waren gering. Lediglich in einer Probe lag ein Bleigehalt über dem Richtwert. Für Quecksilber, im Gegensatz zu Butterfisch und Hai, wurde in keiner Rotbarschprobe ein Gehalt über der Höchstmenge gemessen.

#### **Fazit**

Rotbarsch ist gering mit Schwermetallen kontaminiert. Organische Stoffe wurden häufiger nachgewiesen.

### **Warum reichert sich Quecksilber besonders in Fischen an?**

Im aquatischen Bereich hat Quecksilber ein herausragendes Kontaminationspotential, weil es von Mikroorganismen methyliert, d.h. in eine organische Quecksilberverbindung eingebaut werden kann. Dieses Methyl-Quecksilber geht stabile Bindungen mit bestimmten, in Fischen vorkommenden Proteinen ein. Dadurch wird diese Verbindung innerhalb der aquatischen Nahrungskette sehr effizient angereichert. Andere Schwermetalle wie Blei und Cadmium sind dieser Biomethylierung nicht zugänglich

und somit weit weniger in Fischen anreicherbar. Der Grad der Quecksilberanreicherung von Fischen ist sehr unterschiedlich und von bestimmten Faktoren wie der Stellung in der Nahrungskette und dem Lebensalter abhängig.

So reichern am Anfang der Nahrungskette stehende Fische wie z.B. Heringe oder Schollen relativ wenig Quecksilber an. Raubfische mit einer hohen Stellung in der Nahrungskette können entsprechend mehr Quecksilber anreichern.

## **5.1.3 Honig**

Honige aus Nord- und Südamerika sowie aus Deutschland wurden auf ein breites Stoffspektrum, bestehend aus Pflanzenschutzmitteln, Organochlorverbindungen, Schwermetallen und Tierarzneimitteln, wie Antibiotika und Sulfonamide, geprüft. Die Tierarzneimittel wurden in das Stoffspektrum einbezogen, um Kenntnisse über evtl. Rückstände aus der Behandlung von Faulbrut (s. Kasten) zu erhalten. Insgesamt gelangten 233 Honigproben zur Untersuchung.

#### **Organische Stoffe**

Die Honige waren praktisch frei von Rückständen an Pflanzenschutzmitteln und Organochlorverbindungen (Abb. 11). Herkunftsbedingte Unterschiede waren nicht erkennbar.

#### **Schwermetalle**

Die Schwermetallgehalte waren sehr niedrig und die mittleren Gehalte lagen sowohl für Blei als auch für Cadmium und Quecksilber im Bereich der Bestimmungsgrenzen.

#### **Tierarzneimittel**

Durch die Behandlung der Faulbrut der Bienen (s. Kasten) können Tierarzneimittel in den Honig gelangen. Die Honige wurden auf Rückstände von 12 bekannterweise hierfür zur Anwendung kommender Antibiotika und Sulfonamide untersucht. Nur 2 Wirkstoffe, nämlich Streptomycin in 5,1 % und Tetracyclin in 2,0 % der Proben, wurden in geringen Konzentrationen in Importhonigen nachgewiesen. Für Antibiotika gilt allgemein eine Nulltoleranz; d.h. falls Antibiotika nachgewiesen werden, dürfen solche Honige nicht in den Verkehr gebracht werden. Ausgenommen hiervon ist Streptomycin, das auch als Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden kann. Für diesen Stoff gilt eine Höchstmenge von 0,02 mg/kg. In einigen Proben wurde diese Höchstmenge überschritten.

#### **Fazit**

Honig ist mit den hier untersuchten Stoffen sehr gering kontaminiert.

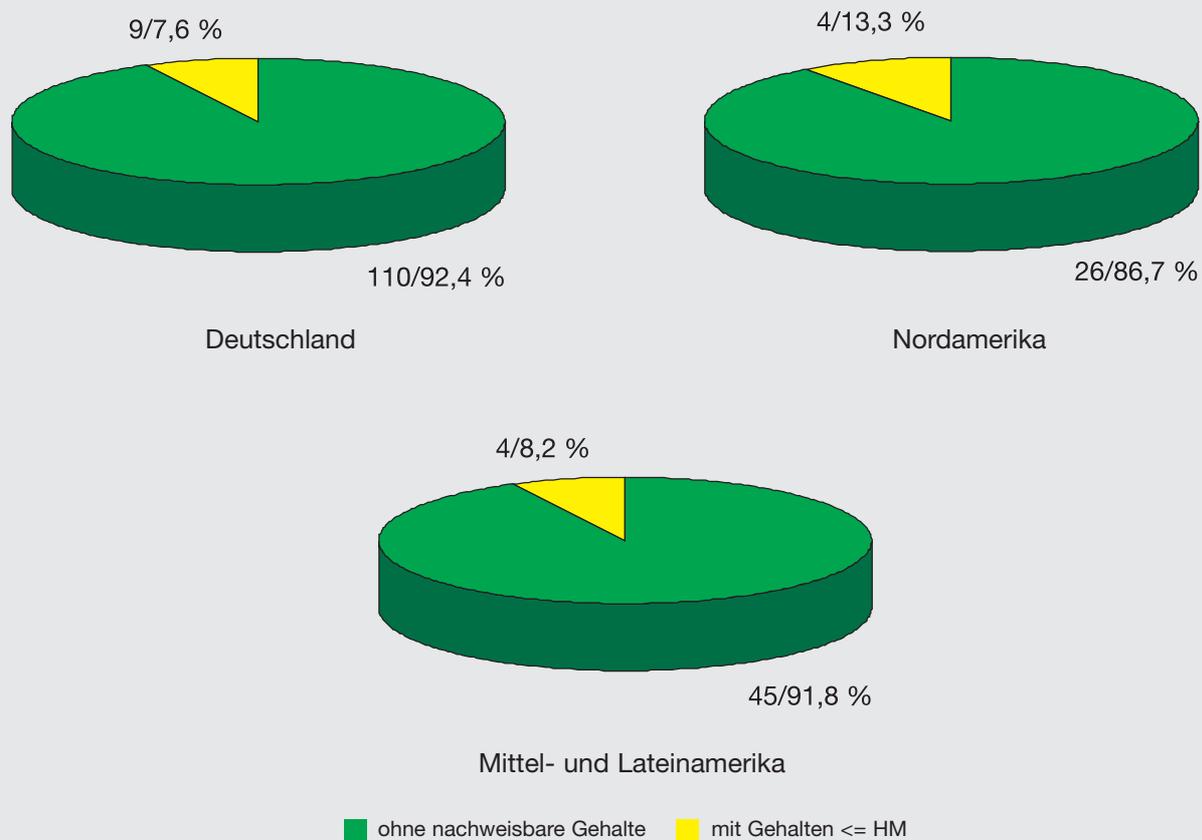


Abb. 11: Kontamination von Honigen mit organischen Stoffen

### Faulbrut der Bienen

Faulbrut ist eine der gefährlichsten Bienenseuchen. Erwachsene Bienen tragen den Erreger, ohne krank zu sein. Die Bienenlarven sterben jedoch bei Befall mit diesem Keim ab, so dass das Bienenvolk keine Nachkommen mehr großziehen kann und abstirbt. Der Erreger der Faulbrut, ein sporenbildendes Bakterium, ist extrem widerstandsfähig und bleibt in Bienenvölkern, auf Waben und anderen Materialien über Jahre infektiös. Faulbrut gilt als anzeigepflichtige Tierseuche. Befallene Bienenvölker müssen nach

vorheriger Betäubung verbrannt werden. In einigen Ländern wird die Faulbrut mit Antibiotika bekämpft. In Deutschland ist dies nicht zulässig, da der Honig mit Rückständen dieser Arzneimittel kontaminiert wird. Wenn Rückstände dieser Arzneimittel in Honig gefunden werden, resultiert dies aus illegalen Anwendungen oder es handelt sich um Importhonig. Besonders vom amerikanischen Kontinent und China ist der verbreitete Einsatz von Antibiotika oder Sulfonamiden zur Eindämmung der Faulbrut bekannt.

## 5.2 Lebensmittel pflanzlicher Herkunft

### 5.2.1 Getreide

#### Gerstenkörner

Untersucht wurden ausschließlich 89 Braugerste-proben auf Rückstände von 114 Pflanzenschutzmitteln sowie auf Schwermetalle und Mykotoxine.

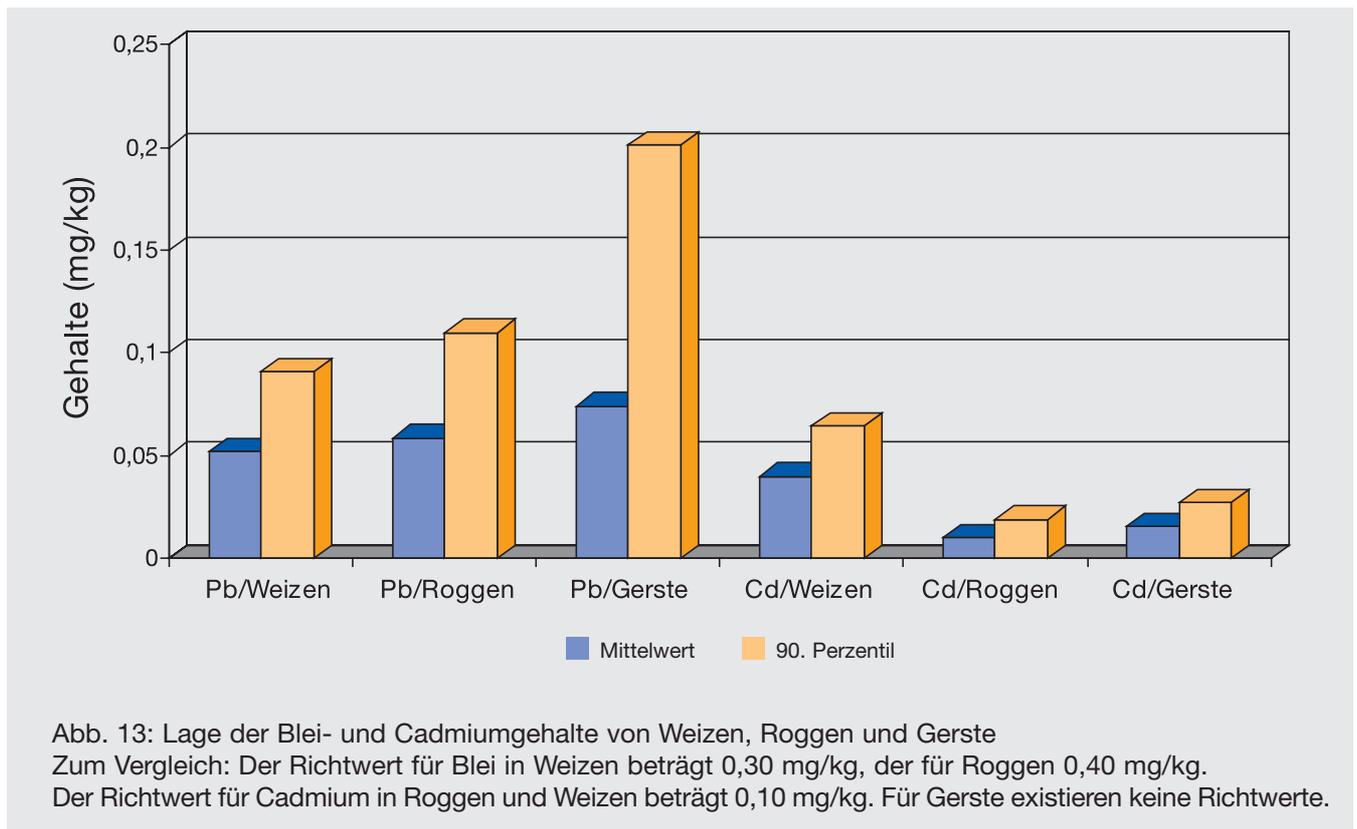
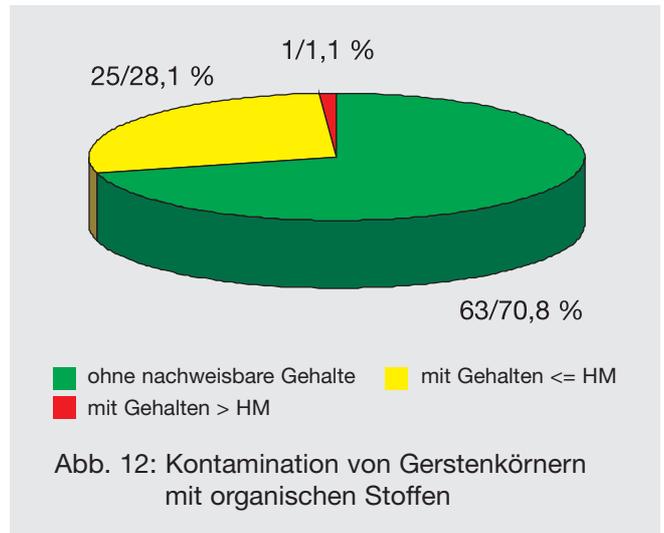
#### Pflanzenschutzmittel

Die Kontamination von Braugerste mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln ist sehr gering. Ca. 70 % der Proben waren ohne quantifizierbare Rückstände. Nur in einer Probe lag ein Gehalt über einer Höchstmenge (Abb. 12).

#### Schwermetalle

Die Bleigehalte von Gerste sind gegenüber denen von Roggen und Weizen etwas höher (Abb. 13); die Cad-

miumgehalte sind mit denen von Roggen vergleichbar. Quecksilber wurde mit geringen Gehalten nachgewiesen. Der Maximalgehalt betrug 0,014 mg/kg.



### Mykotoxine

Ochratoxin A (OTA) und Deoxynivalenol (DON) wurden relativ häufig, d.h. in 15,7 % bzw. 21,3 % der Proben, quantifiziert. Die gemessenen Gehalte waren gering. Allerdings lagen in 3 Proben (3,4 %) die OTA-Gehalte über der Höchstmenge von 3 µg/kg. Auf Zearalenon wurde ebenfalls geprüft. Quantifizierbare Gehalte wurden in keiner Probe gefunden.

Braugerste wird als solche nicht verzehrt, sondern zur Bierherstellung verwendet. Der Übergang der hier betrachteten Kontaminanten von der Braugerste in das Bier ist gering mit Ausnahme der Mykotoxine. Mykotoxine werden während der Bierherstellung nur in geringem Maße abgebaut oder abgetrennt und gelangen somit mehr oder weniger vollständig in das Getränk.

### Fazit

Braugerste ist gering kontaminiert. Von den hier betrachteten Kontaminanten gelangen überwiegend nur Mykotoxine in das Bier.

## 5.2.2 Hülsenfrüchte

### Linsen

Linsen gehören zu den ältesten Kulturpflanzen. Gezüchtet wurde eine Reihe von Sorten. 66 Proben grüne Linsen, 102 Proben rote Linsen, 42 Proben gelbe Linsen und 71 Proben braune Linsen wurden auf Rückstände von 93 Pflanzenschutzmitteln, Schwermetalle und Mykotoxine untersucht.

### Pflanzenschutzmittel

In der Mehrzahl der Proben wurde Bromid quantifiziert. Hier kann es sich um Rückstände von Vorratsschutzmaßnahmen, aber auch um natürliche Bromgehalte handeln. Eine analytische Unterscheidung zwischen beiden ist nicht möglich. Die Darstellung der Kontamination von Linsen mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln (Abb. 14) wurde aus diesem Grunde ohne Berücksichtigung von Bromid vorgenommen. Die Bromidgehalte von Linsen können Abb. 15 entnommen werden.

Gelbe Linsen sind häufiger (etwa 34 %) mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln kontaminiert als die anderen Linsenarten (etwa 10 %). Auch auffällig ist der erhöhte Anteil von 14,6 % der Proben gelber Linsen mit Gehalten über Höchstmengen (Abb. 14).

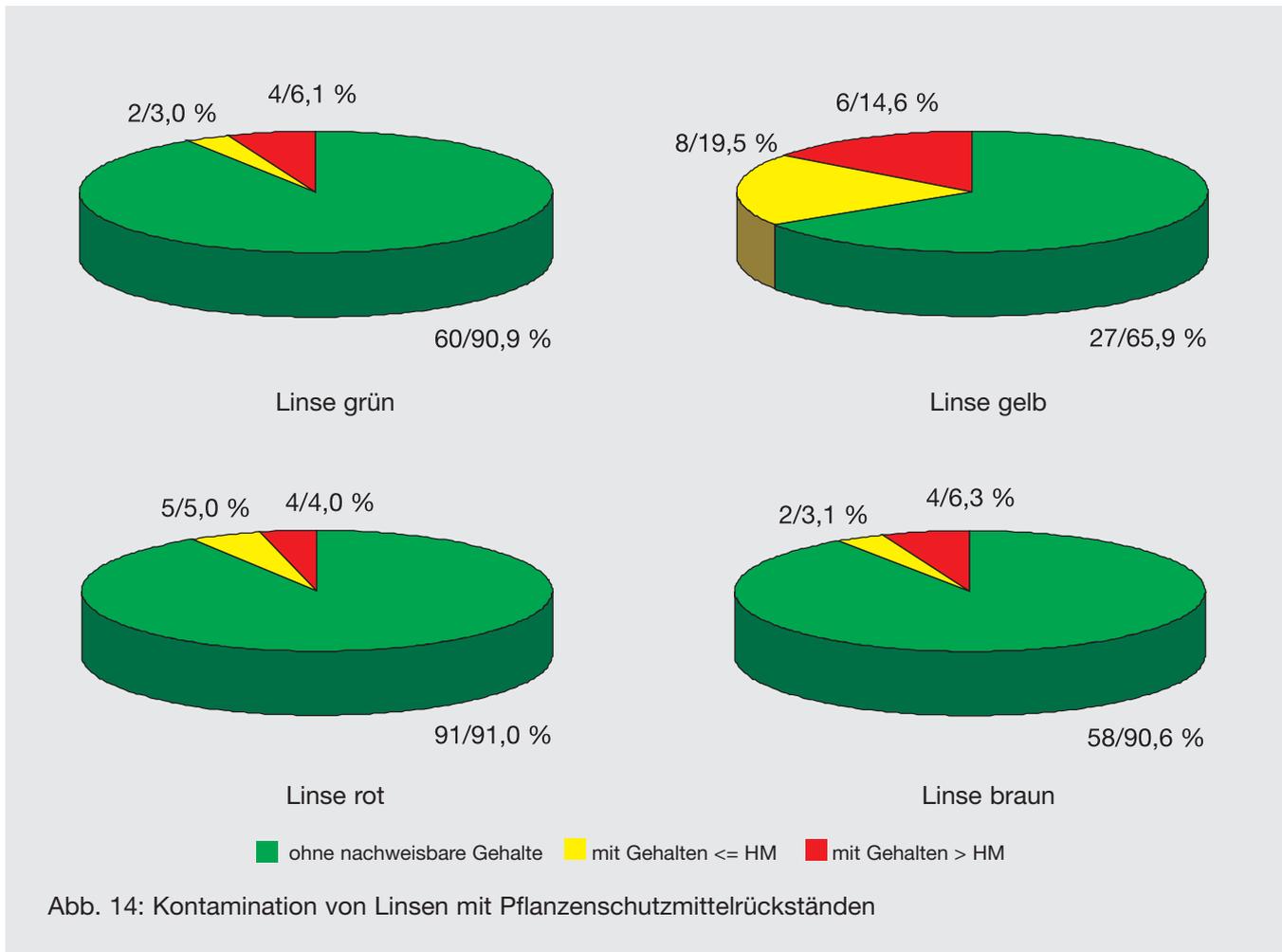


Abb. 14: Kontamination von Linsen mit Pflanzenschutzmittelrückständen

### Schwermetalle

Die Schwermetallgehalte von Linsen, mit Ausnahme der von Kupfer, waren gering. Linsen haben relativ hohe Kupfergehalte, die etwa im Bereich von 5-10 mg/kg liegen; wobei rote Linsen die höchsten Gehalte bis zu 20 mg/kg aufweisen. Kupfer ist ein ernährungsphysiologisch erwünschtes Element, so dass dessen Gehalt in Linsen auch unter diesem Aspekt zu sehen ist.

### Mykotoxine

Aflatoxine wurden in den Linsensorten nicht oder nur

sporadisch mit geringen Gehalten nachgewiesen. Ochratoxin A tritt etwas häufiger auf und wurde in 11,9 % der Proben von gelben Linsen und 15,5 % von roten Linsen gefunden. Die Gehalte lagen durchweg unter 1 µg/kg.

### Fazit

Linsen sind mittelgradig mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln kontaminiert, wobei gelbe Linsen häufiger betroffen sind als die anderen Linsenarten. Die Schwermetallgehalte, mit Ausnahme der Kupfergehalte, sind gering.

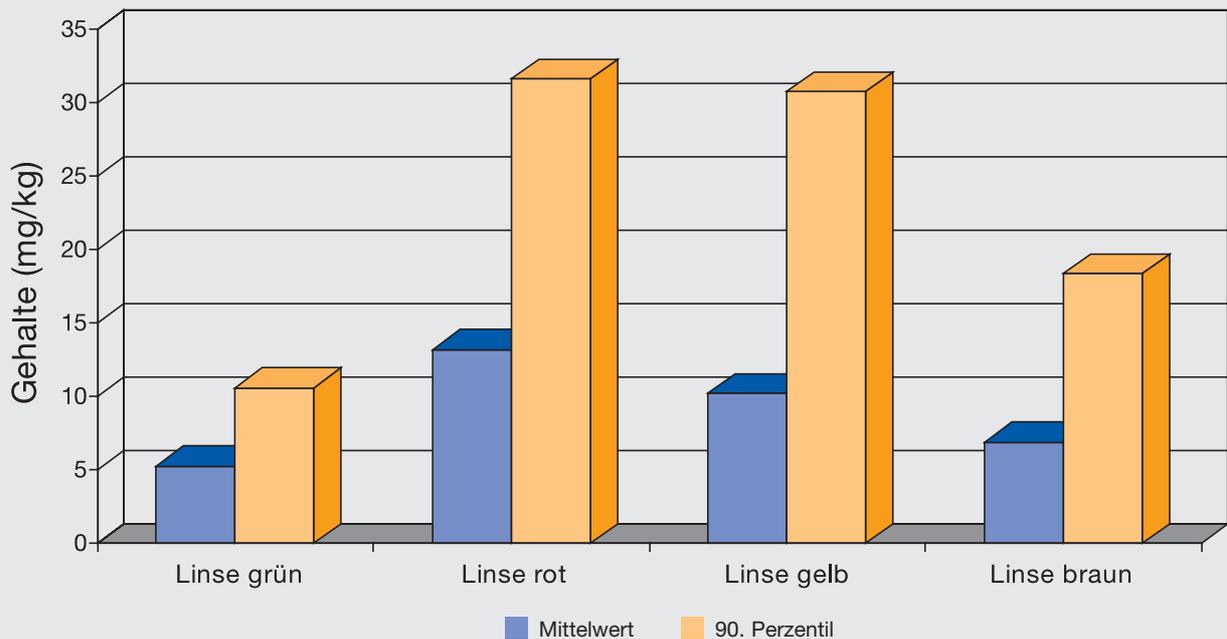


Abb. 15: Bromidgehalte von Linsen

Zum Vergleich: Die Höchstmenge für Bromid beträgt 50 mg/kg

## 5.2.3 Blattgemüse

### Kopfsalat

Kopfsalat, eine der bedeutendsten Salatarten, fiel bereits im Monitoring 1997 durch die Kontamination mit Fungiziden und durch hohe Nitratgehalte auf. 2001 wurden 101 Proben auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln sowie Schwermetalle und Nitrat nochmals untersucht.

### Pflanzenschutzmittel

Die Kontaminationssituation bei Kopfsalat hat sich im Prinzip nicht verändert. Auch im Jahre 2001 waren Fungizide die am häufigsten quantifizierten Stoffe. Nur wenige Proben waren ohne Rückstände (Abb. 16). Die quantifizierten Gehalte sind als mittelgradig einzustufen. Der Anteil von 12,9 % an Proben mit Gehalten über Höchstmengen ist als erhöht zu beurteilen und ist im Vergleich zu 1997 noch etwas höher (Abb. 16).

### Schwermetalle

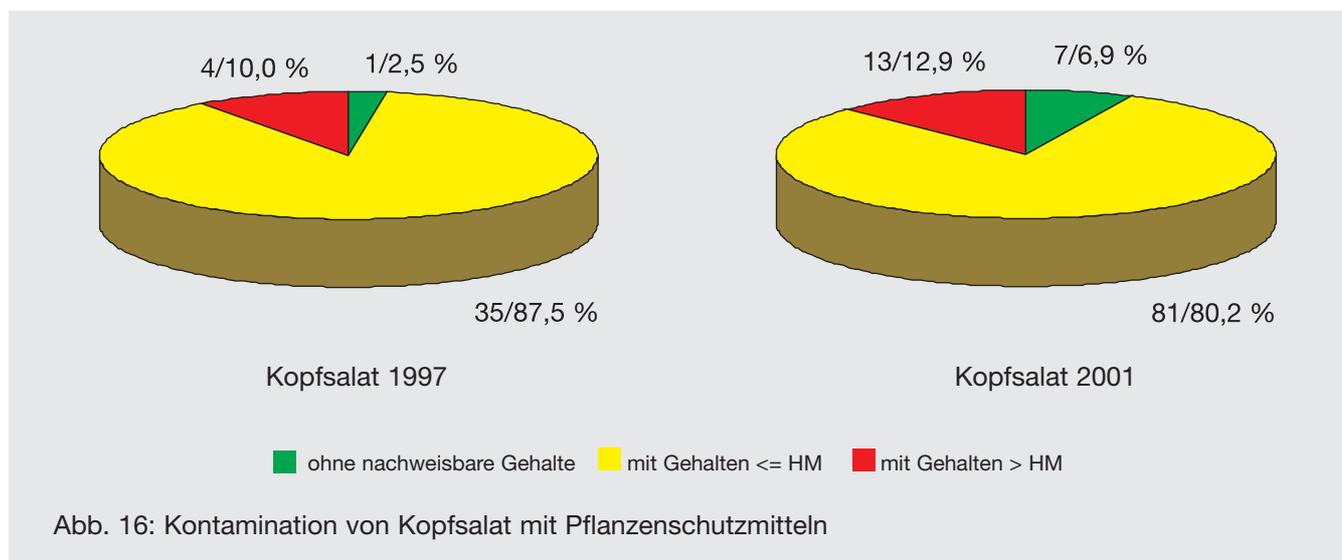
Die Schwermetallgehalte waren gering. Lediglich in 2 (2 %) Proben wurden Cadmiumgehalte über dem Richtwert von 0,1 mg/kg gemessen.

### Nitrat

Kopfsalat gehört zu den Gemüsearten mit den höchsten Nitratgehalten; dies hat sich auch 2001 bestätigt. Die Nitratgehalte variieren in Abhängigkeit von der Erntezeit und sind in den lichtreichen Sommermonaten deutlich geringer als in der übrigen Zeit. Dies wurde auch bei der Festlegung der Höchstmengen berücksichtigt. Dementsprechend war der Anteil an Proben mit Gehalten über der Höchstmenge in den Sommermonaten mit 8,6 % deutlich höher als in den Wintermonaten (Tab. 2).

### Fazit

Kopfsalat ist mit Rückständen an Pflanzenschutzmitteln mittelgradig bis erhöht kontaminiert und gehört zu den Gemüsearten mit den höchsten Nitratgehalten.



**Tabelle 2:**  
Nitratgehalte nach Erntezeit in Kopfsalat (mg/kg)

| Erntezeit            | n  | Mittelwert | 90. Perzentil | 95. Perzentil | Maximum | Höchstmenge | Anz. > HM abs. | %   |
|----------------------|----|------------|---------------|---------------|---------|-------------|----------------|-----|
| 1. Okt. - 31. März   | 42 | 2809,2     | 4159,9        | 4510,3        | 4973,0  | 4500        | 2              | 4,8 |
| 1. April - 30. Sept. | 58 | 1794,6     | 3504,5        | 3686,1        | 4470,0  | 3500        | 5              | 8,6 |

### Porree

Von diesem winterharten Gemüse wurden 244 Proben auf ein eingeschränktes Stoffspektrum von 22 Pflanzenschutzmitteln sowie auf Schwermetalle und Nitrat untersucht.

### Pflanzenschutzmittel

Porree ist sehr gering mit Rückständen an Pflanzenschutzmitteln kontaminiert. Bezeichnend dafür ist, dass ca. 60 % der Proben ohne nachweisbare Rückstände waren und in keiner Probe ein Gehalt über einer Höchstmenge gefunden wurde (Abb. 17).

### Schwermetalle

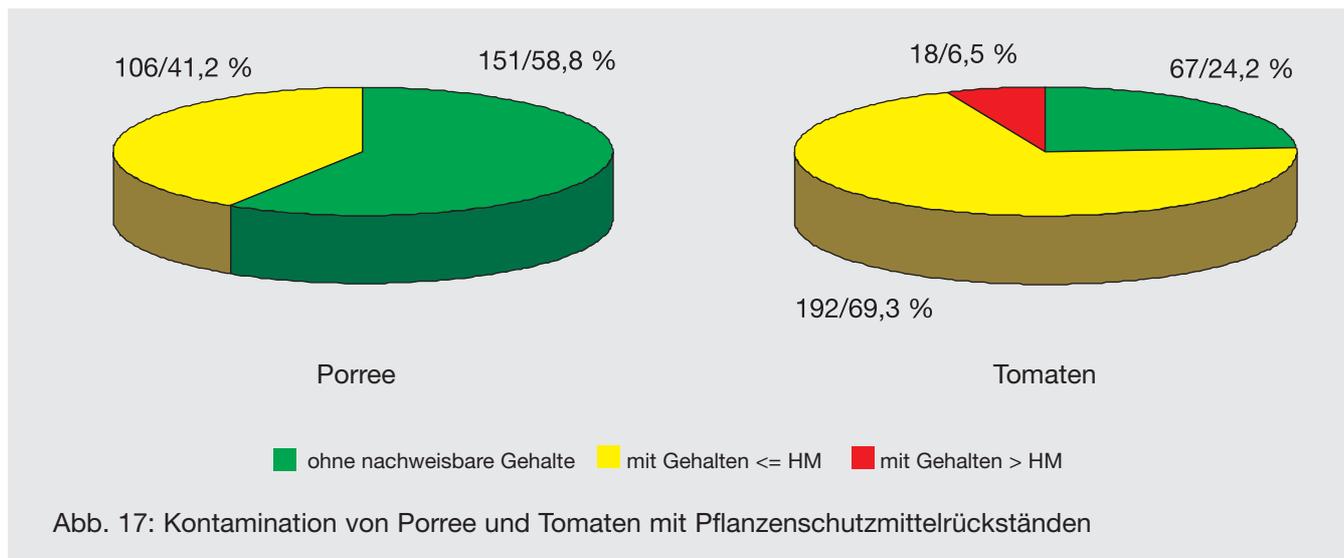
Die Schwermetallgehalte waren niedrig und in nur 1,5 % der Proben wurden Cadmiumgehalte über dem Richtwert von 0,1 mg/kg gefunden.

### Nitrat

Porree zählt mit einem durchschnittlichen Gehalt von 400 mg/kg (Mittelwert) zu den Gemüsearten mit mittleren Nitratgehalten.

### Fazit

Porree ist ein allgemein gering kontaminiertes Gemüse.



## 5.2.4 Fruchtgemüse

### Tomaten

Tomaten sind aus dem ganzjährigen Gemüseangebot nicht mehr wegzudenken. 271 Proben wurden auf Rückstände von 102 Pflanzenschutzmitteln sowie auf Schwermetalle und Nitrat geprüft.

### Pflanzenschutzmittel

Sowohl der Anteil an Proben mit quantifizierten Gehalten unter (69,3 %) als auch der über Höchstmengen (6,5 %) ist als mittelgradig zu werten (Abb. 17).

### Schwermetalle

Die Schwermetallgehalte waren sehr niedrig. In keiner Probe lag ein Gehalt über einem Richtwert.

### Nitrat

Mit einem mittleren Gehalt von ca. 26 mg/kg gehören Tomaten zu den sehr gering mit Nitrat kontaminierten Gemüsearten.

### Fazit

Tomaten sind mittelgradig mit Pflanzenschutzmittelrückständen und sehr gering mit Schwermetallen und Nitrat kontaminiert.

## 5.2.5 Frischobst

### Tafelweintruben

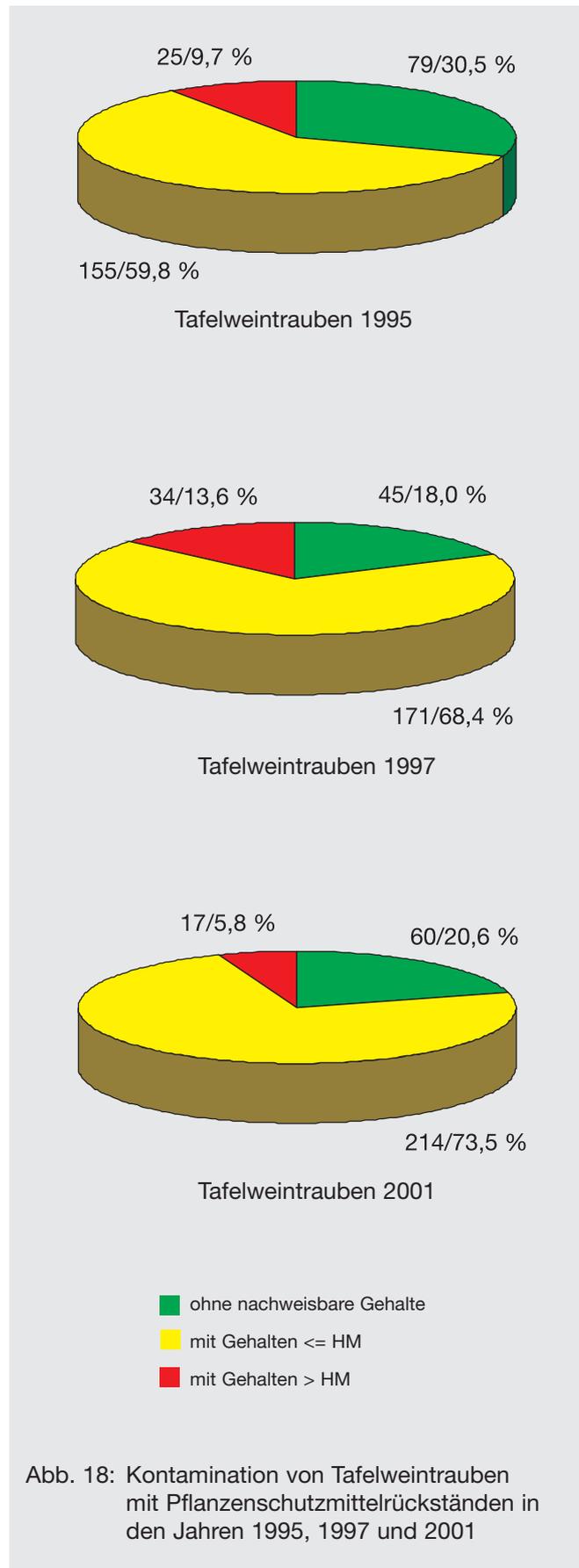
Tafelweintruben waren bereits 1995 und 1997 im Monitoring und erwiesen sich als erheblich mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln kontaminiert. Im Jahr 2001 wurden sie wiederum sehr intensiv untersucht und in 284 Proben auf Rückstände von 124 Pflanzenschutzmitteln geprüft.

### Pflanzenschutzmittel

Nach den vorliegenden Ergebnissen hat sich die Situation anscheinend gebessert. Betrug 1995 der Anteil an Proben mit Gehalten über Höchstmengen 9,7 % und 1997 sogar 13,6 %, so wiesen 2001 lediglich 5,8 % der Proben Gehalte über Höchstmengen auf (Abb. 18). Dies ist als mittelgradige Kontamination zu bewerten. Die Anzahl der Wirkstoffe, die häufig, d.h. in mehr als 10 % der Proben quantifiziert wurden, ist mit 5 als gering zu bezeichnen. Dies trifft auch auf die Höhe der Gehalte zu.

### Fazit

Tafelweintruben sind mittelgradig mit den hier untersuchten Pflanzenschutzmittelrückständen kontaminiert. Damit hat sich anscheinend die Kontamination, verglichen mit früheren Ergebnissen, verringert.



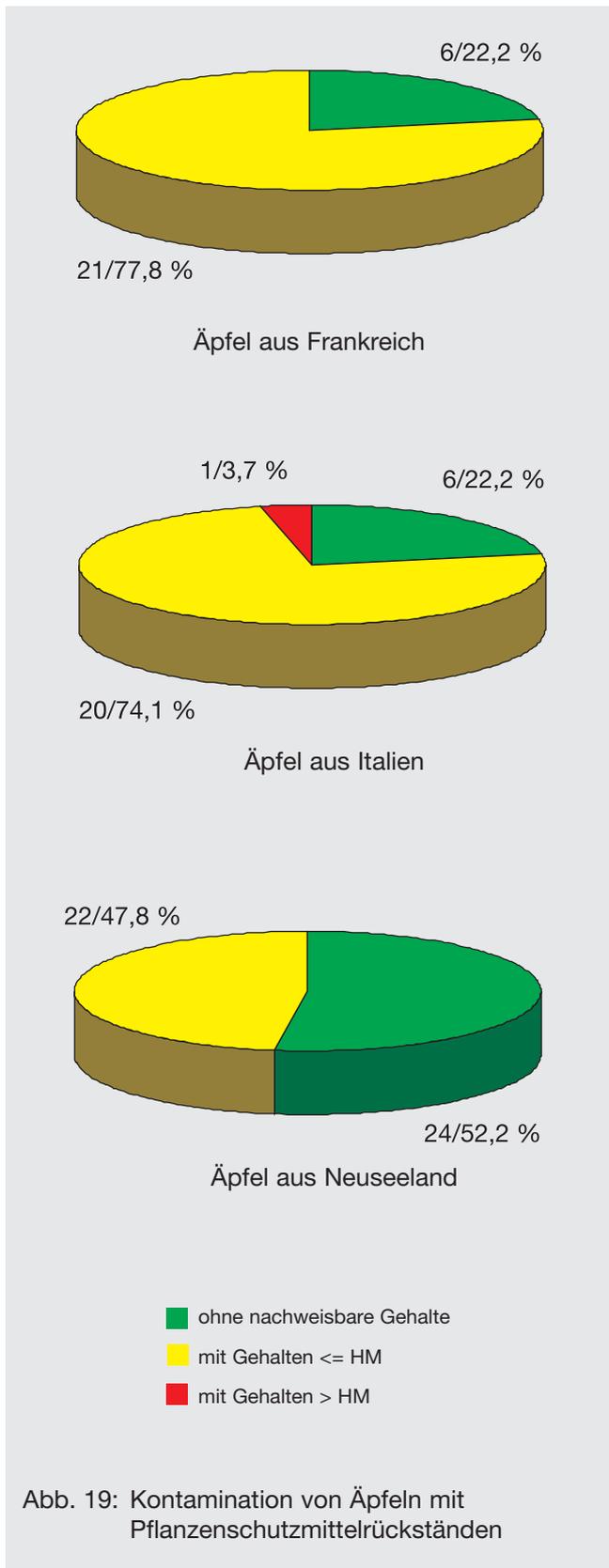


Abb. 19: Kontamination von Äpfeln mit Pflanzenschutzmittelrückständen

### Äpfel

Äpfel inländischer Herkunft wurden bereits 1998 im Monitoring untersucht und erwiesen sich als gering kontaminiert. Konsequenterweise wurden im Jahr 2001 Äpfel aus Frankreich, Italien und Neuseeland, den bedeutendsten ausländischen Anbietern auf dem heimischen Markt, beprobt. Insgesamt wurden 101 Apfelproben auf Rückstände von 111 Pflanzenschutzmitteln sowie auf Schwermetalle und Nitrat geprüft.

### Pflanzenschutzmittel

Die Kontamination der Äpfel war gering. So weit Rückstände quantifiziert wurden, waren die Gehalte sehr niedrig. Nur in einer Probe italienischer Äpfel wurde ein Gehalt über einer Höchstmenge gemessen (Abb. 19). Besonders gering kontaminiert waren Äpfel aus Neuseeland. Ca. die Hälfte dieser Proben war ohne Rückstände. Bei Äpfeln aus Frankreich und Italien war dies nur bei ca. einem Viertel der Proben der Fall (Abb. 19).

### Schwermetalle

Die Schwermetallgehalte waren ebenfalls sehr niedrig. In keiner Probe lag ein Gehalt über den Richtwerten von 0,50 mg/kg für Blei bzw. 0,05 mg/kg für Cadmium.

### Nitrat

Äpfel sind allgemein Nitratarm. Nur in wenigen Proben (7 %) lagen die Nitratgehalte über der analytischen Bestimmungsgrenze von 20 mg/kg.

### Fazit

Äpfel der betrachteten Herkünfte sind gering mit den hier untersuchten Stoffen kontaminiert.

## 5.2.6 Obstprodukte

### Fruchtzubereitungen für Milchprodukte

Fruchtzubereitungen für Milchprodukte sind Erzeugnisse, die nicht direkt vom Konsumenten verzehrt werden, sondern als Zutat zu Milcherzeugnissen wie z.B. Joghurt etc. 262 Proben dieser Erzeugnisse wurden auf Rückstände von 115 Pflanzenschutzmitteln und auf Schwermetalle untersucht.

### Pflanzenschutzmittel

Rückstände von Pflanzenschutzmitteln wurden in diesen Fruchtzubereitungen kaum gefunden. Von den 262 Proben enthielten 230 (87,8 %) keine Rückstände der hier berücksichtigten Wirkstoffe. Nur in wenigen Proben wurden Rückstände mit sehr niedrigen Gehalten quantifiziert.

### **Schwermetalle**

Auch die Schwermetallgehalte von Fruchtzubereitungen erwiesen sich als sehr niedrig. So lag der mittlere Bleigehalt bei 0,020 mg/kg und der von Cadmium bei 0,0045 mg/kg.

### **Fazit**

Fruchtzubereitungen für Milchprodukte sind nahezu frei von Pflanzenschutzmittelrückständen und wiesen sehr niedrige Schwermetallgehalte auf.

## **5.2.7 Fruchtsäfte**

### **Mehrfruchtsäfte**

236 Proben dieser Säfte wurden auf das Vorkommen von Rückständen von 112 Pflanzenschutzmitteln, Schwermetallen und Mykotoxinen geprüft.

### **Pflanzenschutzmittel**

Bereits die Untersuchungen von Apfelsaft in den Jahren 1995 und 1996 sowie von Orangensaft im Jahr 1995 haben gezeigt, dass Fruchtsäfte nahezu frei von Rückständen an Pflanzenschutzmitteln sind. Dieser Sachverhalt wird auch durch die vorliegenden Ergebnisse bei den Mehrfruchtsäften bestätigt. In ca. 92 % der Proben waren keine Rückstände nachweisbar. Keiner der Stoffe war häufig, d.h. in mehr als 10 % der Proben, bestimmbar.

### **Schwermetalle**

Die Blei- und Cadmiumgehalte waren sehr niedrig, so betrug der maximale Bleigehalt 0,062 mg/kg und der von Cadmium 0,007 mg/kg.

### **Mykotoxine**

Mykotoxine wurden nur in wenigen Proben nachgewiesen. Ochratoxin A wurde in 7,5 % und Patulin in 3,3 % der Proben gefunden.

### **Fazit**

Mehrfruchtsäfte sind durchweg sehr gering kontaminiert.

## **5.2.8 Wein**

### **Weißwein gehobener Qualität**

Weinreben gehören zu den empfindlichen Sonderkulturen, die ggf. einen intensiven Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erforderlich machen können (siehe Kasten). Daher wurde Weißwein auf ein breites Spektrum an Rückständen von 118 Pflanzenschutzmitteln sowie auf Schwermetalle und Ochratoxin A untersucht. Beprobte wurden insgesamt 286 Weißweine aus Deutschland, Frankreich, Italien und Spanien.

### **Pflanzenschutzmittel**

Wein erwies sich als gering mit Rückständen kontaminiert. Herkunftsbedingt zeigten sich jedoch gewisse Unterschiede. Den relativ höchsten Anteil mit 78,2 % an Proben ohne nachweisbare Rückstände wies deutscher Weißwein auf. Demgegenüber waren es bei französischem Weißwein nur 47,3 %. Spanische und italienische Weißweine lagen innerhalb dieses Bereiches (Abb. 20). Soweit Rückstände nachgewiesen wurden, waren die Gehalte niedrig. Es ist hier noch darauf hinzuweisen, dass speziell für Wein keine Höchstmengen festgelegt sind, sondern aus denen für Trauben abgeleitet werden müssen.

### **Schwermetalle**

Speziell für Wein gelten Höchstmengen für Schwermetalle und Arsen. Die Höchstmenge für Blei beträgt 0,25 mg/l, die für Cadmium 0,01 mg/l, die für Arsen 0,10 mg/l und die für Kupfer 2,0 mg/l. In keiner Probe lag ein Gehalt über einer dieser Höchstmengen.

Die geringe Kontamination von Wein erklärt sich zum Teil auch dadurch, dass ein wesentlicher Teil an unerwünschten Stoffen während der Weinbereitung eliminiert wird und somit nicht in das fertige Getränk gelangt.

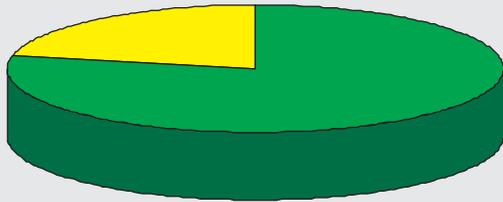
### **Mykotoxine**

In wenigen Proben (6,8 %) wurde Ochratoxin A nachgewiesen. Höchstmengen zur Beurteilung der Gehalte existieren zurzeit nicht, werden aber auf EU-Ebene diskutiert.

### **Fazit**

Weißwein gehobener Qualität ist mit den untersuchten Stoffen sehr gering kontaminiert.

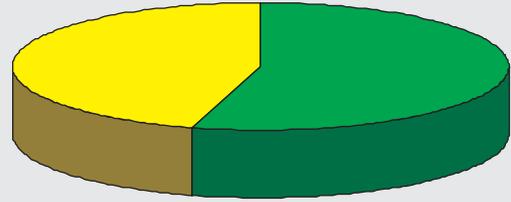
32/21,8 %



115/78,2 %

Wein aus Deutschland

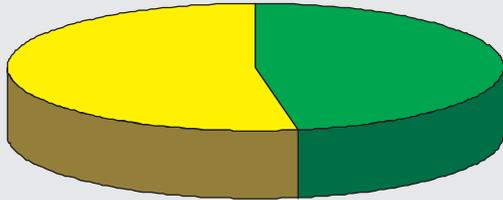
21/45,7 %



25/54,3 %

Wein aus Italien

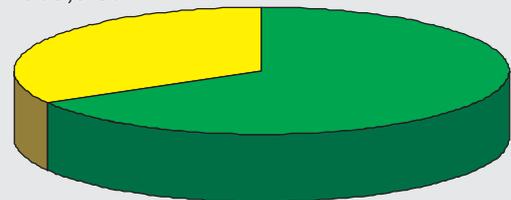
29/52,7 %



26/47,3 %

Wein aus Frankreich

7/33,3 %



14/66,7 %

Wein aus Spanien

■ ohne nachweisbare Gehalte    ■ mit Gehalten <= HM

Abb. 20: Kontamination von Weißwein mit Pflanzenschutzmittelrückständen

### Pflanzenschutz im Weinbau

Die Weinrebe, üblicherweise in Monokulturen angebaut, ist vielen Schädlingen, nichtparasitären Krankheiten und sonstigen Schädigungen ausgesetzt. Da die europäischen Reben nicht gegen die im 19. Jahrhundert aus Amerika eingeschleppten Pilzkrankheiten resistent sind, ist heutzutage der Weinbau ohne mechanische, chemische und/oder biologische Pflanzenschutzmaßnahmen nicht mehr möglich. Gegen die verschiedenen Pilzkrankheiten muss daher zu unterschiedlichen Zeiten mit speziellen Fungiziden (Mittel gegen Pilze) gespritzt werden. Daneben bedrohen auch Schadinsekten und Spinnmilben den Ertrag im Weinbau. Deshalb sind gegebenenfalls in den verschiedenen Entwicklungsstadien der Reben und der Schädlinge auch Spritzungen mit Insektiziden (Mittel gegen Insekten) und Akariziden (Mittel gegen Spinnmilben) erforderlich. Im heute

üblicherweise praktizierten integrierten Pflanzenschutz wird durch Kontrollen des Schädlingsbefalls vor den Spritzungen der Aufwand an diesen Mitteln auf das erforderliche Minimum reduziert. Wenn Pflanzenschutzmittel angewendet werden, ist ein zeitlicher Mindestabstand zwischen Ausbringung und Traubenlese vorgeschrieben, so dass in dieser Zeit die Rückstände bereits durch Sonneneinstrahlung, Regen, Verdampfung oder ähnliche Einflüsse abgebaut werden. Dies gilt insbesondere für Insektizide. Fungizide haften überwiegend an Festbestandteilen und werden bei der Kelterung durch die Mostvorklärung mit den Trubpartikeln entfernt. Zusätzlich werden Fungizide bei bzw. nach der Gärung mit dem Hefetrub ausgeschieden. Insofern gelangen kaum noch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in den fertigen Wein.

## 5.3 Säuglingsnahrung

### *Fertigmenüs mit Rindfleisch*

### *Fertigmenüs mit Geflügelfleisch*

### *Fertigmenüs mit Kalbfleisch*

### *Fertigmenüs ohne tierische Erzeugnisse*

Insgesamt wurden 239 Proben dieser Fertigmenüs sehr umfangreich auf Rückstände von 100 Pflanzenschutzmitteln und auf persistente Organochlorverbindungen, Bromocyclen, Moschusverbindungen, Schwermetalle sowie Nitrat geprüft.

### **Pflanzenschutzmittel und persistente Organochlorverbindungen**

Nach der Diätverordnung dürfen diätetische Lebensmittel, und hierzu zählen die o.g. Erzeugnisse, an Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfungs- und Vorratsschutzmitteln jeweils nicht mehr als 0,01 mg/kg enthalten. Soweit überhaupt Gehalte gemessen wurden, lagen diese in der Regel um ein Zehntel oder mehr unter der Höchstmenge von 0,01 mg/kg. Hervorzuheben ist, dass in keiner Probe der Fertigmenüs für Säuglinge PCB gefunden wurde. Im einzelnen ist zu den in Abb. 21 dargestellten Ergebnissen noch auszuführen:

### *Fertigmenüs mit Rindfleisch*

In keiner Probe dieser Menüs lag ein Gehalt über einer Höchstmenge. Allerdings ist der Anteil an Proben (67,7 %) ohne nachweisbare Rückstände von allen hier betrachteten Erzeugnissen am geringsten. In wenigen Proben dieser Menüs wurden Spuren von Bromocyclen und Moschusverbindungen nachgewiesen.

### *Fertigmenüs mit Geflügelfleisch*

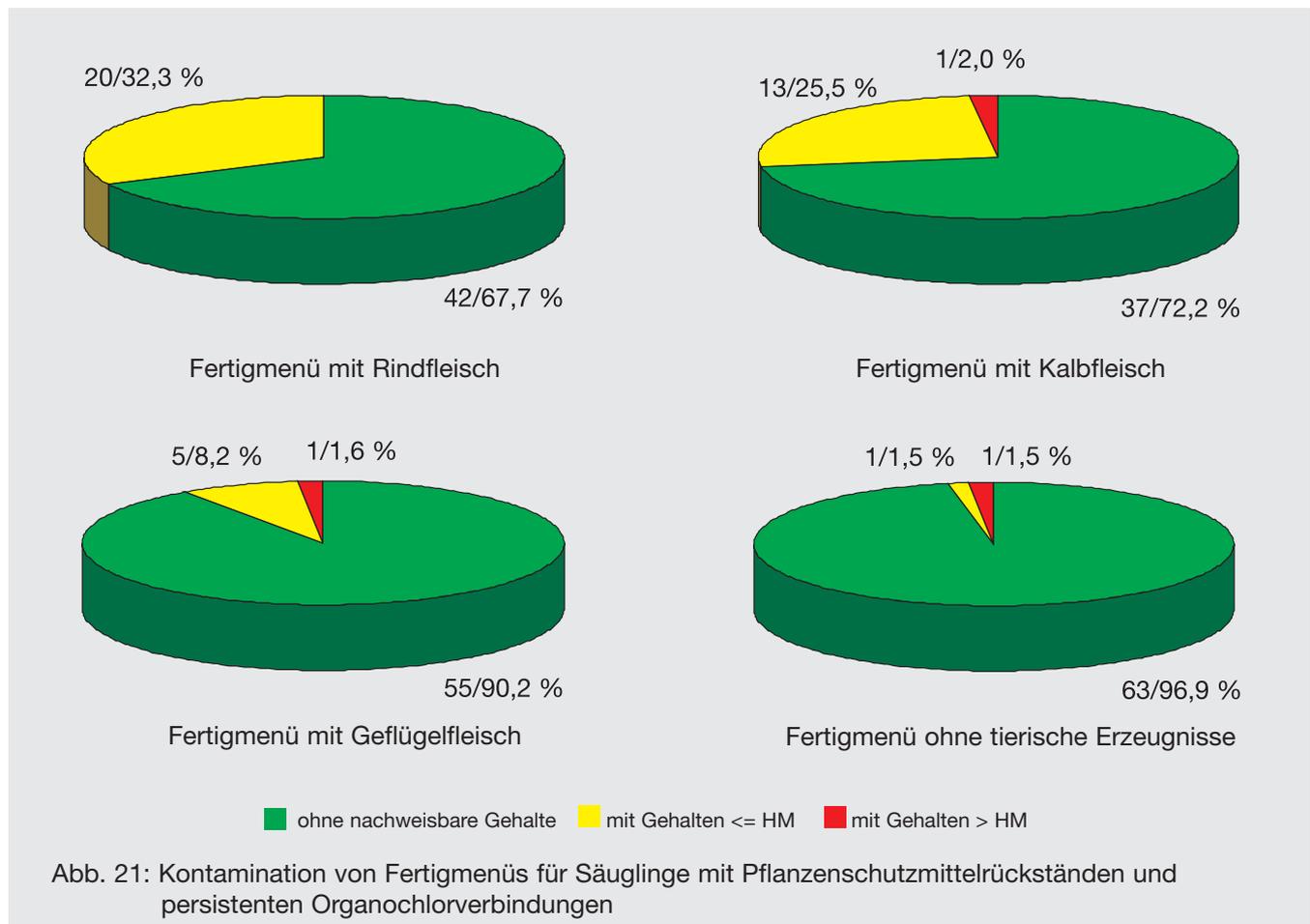
Die Proben dieser Menüs waren nahezu frei von Rückständen. Lediglich in einer Probe lag ein Gehalt über der Höchstmenge.

### *Fertigmenüs mit Kalbfleisch*

In einem Viertel der Proben wurden Rückstände mit allerdings sehr geringen Gehalten nachgewiesen. In einer Probe lag ein Gehalt über der Höchstmenge. Bromocyclen und Moschusverbindungen wurden in wenigen Proben gefunden.

### *Fertigmenüs ohne tierische Erzeugnisse*

Diese Menüs waren fast rückstandsfrei. Lediglich zwei Proben wiesen Gehalte auf, von denen ein Gehalt über der Höchstmenge lag (Abb. 21).



### Schwermetalle

Blei wurde nur in zwei Proben und zwar in Fertigmenüs mit Geflügel bzw. ohne tierische Erzeugnisse nachgewiesen. In der überwiegenden Zahl der Proben wurde Cadmium mit geringen Gehalten quantifiziert. Das Niveau der Cadmiumgehalte ist Abb. 22 zu entnehmen. Danach sind Unterschiede in den Cadmiumgehalten der Fertigmenüs nicht zu erkennen. Beurteilungswerte für Cadmium waren im Untersuchungsjahr noch nicht verfügbar.

### Nitrat

Die Nitratgehalte der Fertigmenüs waren gering (Abb. 23). In keiner Probe lag ein Gehalt über der Höchstmenge von 250 mg/kg oder erreichte auch nur annähernd diesen Wert.

### Fazit

Fertigmenüs für Säuglinge sind sehr gering mit den hier untersuchten Stoffen kontaminiert. Die strengen gesetzlichen Anforderungen an diese Erzeugnisse werden nahezu gänzlich eingehalten.

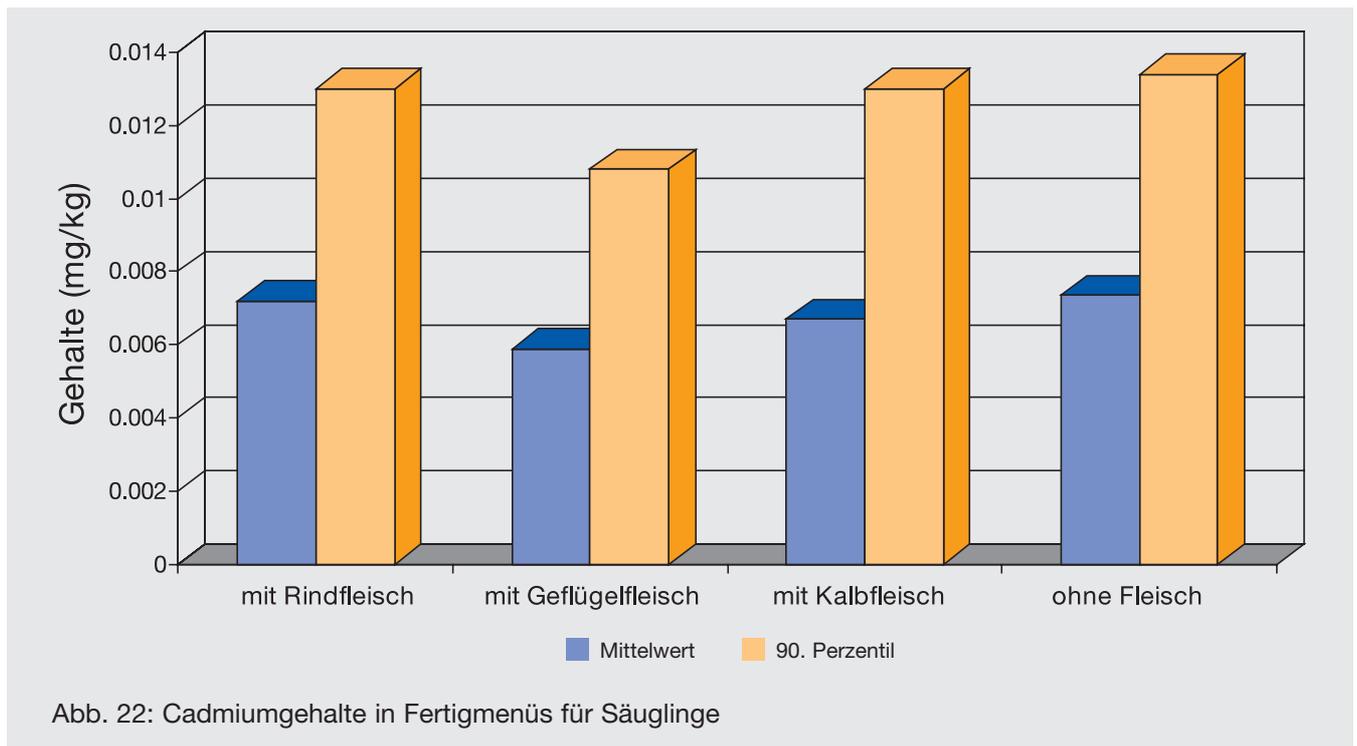


Abb. 22: Cadmiumgehalte in Fertigmenüs für Säuglinge

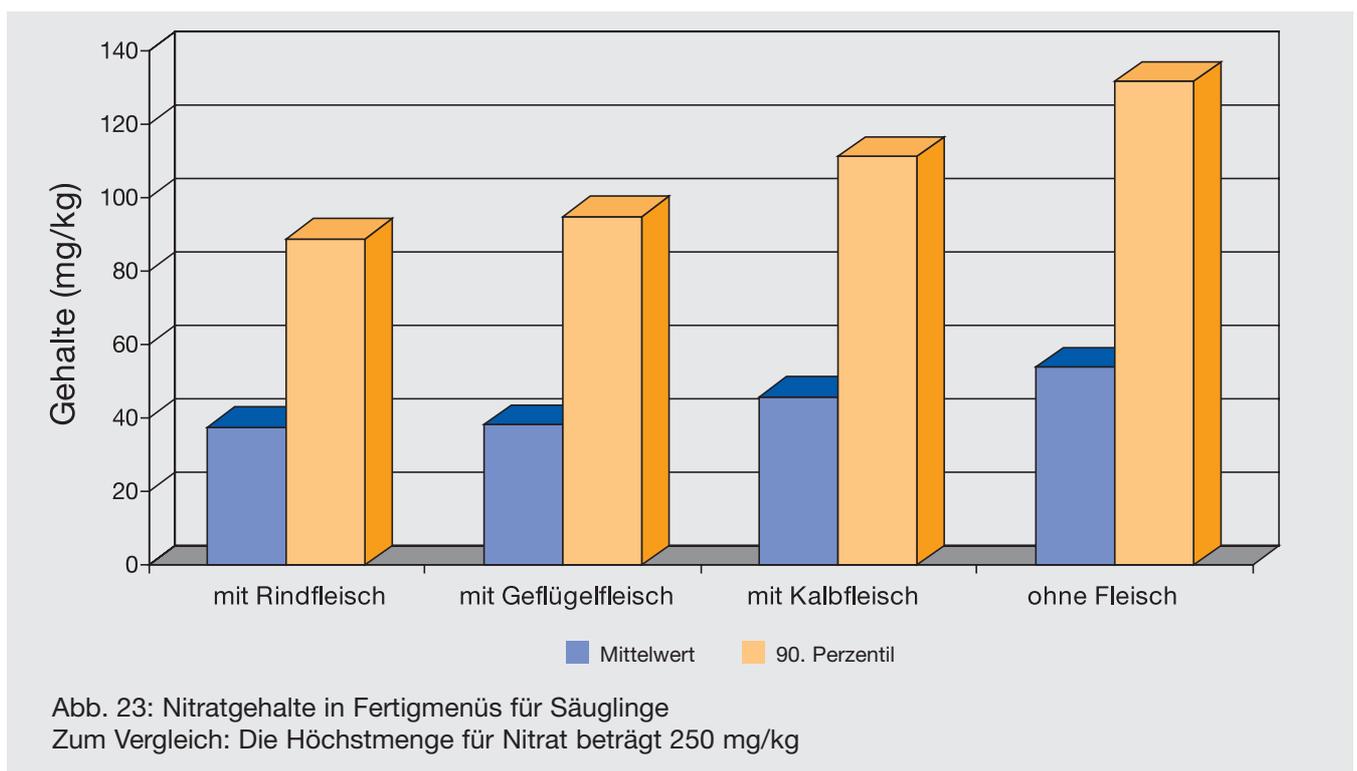


Abb. 23: Nitratgehalte in Fertigmenüs für Säuglinge  
Zum Vergleich: Die Höchstmenge für Nitrat beträgt 250 mg/kg

## Kurzübersicht über die Ergebnisse aus dem Monitoring der Jahre 1995 bis 2000

| 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              | Gering kontaminiert. Lediglich etwas höhere DDT-Gehalte in bulgarischem Schafskäse.                                                                                                                   |
| Camembertkäse            | 1999 | Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen, Pb, Cd, Hg | Allgemein gering kontaminiert. Kein Gehalt über einer Höchstmenge. Auf niedrigem Niveau wies deutscher Camembert, gegenüber französischem, signifikant höhere DDT-Gehalte auf.                        |
| Ziegenkäse               | 2000 | s. Camembert                                           | Allgemein gering kontaminiert; leicht erhöhte Quecksilbergehalte                                                                                                                                      |
| Frischkäse               | 2000 | s. Camembert                                           | Sehr gering kontaminiert                                                                                                                                                                              |
| <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>Eier</b>              |      |                                                        |                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Hühnereier</b>        | 2000 | Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen             | Gering kontaminiert                                                                                                                                                                                   |
| <b>Fleisch</b>           |      |                                                        |                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Fleischteilstücke</b> |      |                                                        |                                                                                                                                                                                                       |
| 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                                                                                                                                                                                              |
| Puten                    | 1999 | Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen, Pb, Cd, Hg | Wenig kontaminiert. Ca. 2/3 der Proben ohne nachweisbare Rückstände. Auf geringem Niveau höhere Quecksilbergehalte in Putenfleisch aus der übrigen EU gegenüber solchem aus Deutschland.              |
| Hähnchen                 | 2000 | Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen             | Sehr gering kontaminiert                                                                                                                                                                              |
| <b>Innereien</b>         |      |                                                        |                                                                                                                                                                                                       |
| 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.                                                                                                                                           |

| Lebensmittel                                   | Jahr | Untersuchte Stoffe                                                 | Ergebnisse                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lammleber                                      | 1996 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,<br>Pb, Cd, Hg | Wie Schweineleber                                                                                                                                       |
| Rinderleber                                    | 1998 | Pb, Cd, Hg                                                         | Gering mit Schwermetallen kontaminiert.                                                                                                                 |
| Putenleber                                     | 1999 | Pb, Cd, Hg                                                         | Gering mit Blei und Cadmium kontaminiert.                                                                                                               |
| <b>Fettgewebe</b>                              |      |                                                                    |                                                                                                                                                         |
| Schweineflomen                                 | 1996 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,               | Schweineflomen waren gering oder nicht kontaminiert. Keine besonderen Auffälligkeiten                                                                   |
|                                                | 1997 | Wie 1996                                                           | Wie 1996                                                                                                                                                |
| Lammnierenfett                                 | 1996 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,               | Wie Schweineflomen                                                                                                                                      |
| Rindernierenfett                               | 1998 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,               | Sehr gering kontaminiert                                                                                                                                |
| Wildschweinfettgewebe                          | 1997 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen                | Häufig mit Organochlorverbindungen kontaminiert.                                                                                                        |
|                                                | 1998 | Wie 1997                                                           | Wie 1997                                                                                                                                                |
| <b>Wurstwaren/<br/>Fleischerzeugnisse</b>      |      |                                                                    |                                                                                                                                                         |
| Salami                                         | 1999 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,<br>Pb, Cd, Hg | Salami ist ein gering kontaminiertes Lebensmittel. Weit über die Hälfte der Proben waren ohne nachweisbare Rückstände.                                  |
| Rotwürste/<br>Blutwürste                       | 2000 | s. Salami<br>zusätzlich<br>Ochratoxin A                            | Allgemein gering kontaminiert. In 28,2 % der Proben wurde, wenn auch mit geringen Gehalten, Ochratoxin A gefunden.                                      |
| Kalbsleberwurst                                | 2000 | s. Salami                                                          | Allgemein gering kontaminiert. Leicht erhöhte Quecksilbergehalte.                                                                                       |
| Rohschinken,<br>geräuchert und<br>ungeräuchert | 2000 | s. Salami<br>zusätzlich<br>Benzo(a)pyren                           | Allgemein gering kontaminiert. Geräucherter Schinken weist deutlich höhere Benzo(a)pyren-Gehalte auf.                                                   |
| <b>Fisch</b>                                   |      |                                                                    |                                                                                                                                                         |
| <b>Seefisch</b>                                |      |                                                                    |                                                                                                                                                         |
| Hering<br>Seelachsfilet                        | 1995 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,<br>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                                                                                                                                                |

| Lebensmittel                                                             | Jahr | Untersuchte Stoffe                                                     | Ergebnisse                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Heilbutt,<br>Schwarzer<br>Heilbutt                                       | 1998 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,<br>Pb, Cd, Hg     | Schwarzer Heilbutt war häufiger mit Organochlorverbindungen, Heilbutt war häufiger mit Quecksilber kontaminiert.                                              |
| Lachs                                                                    | 2000 | s. Heilbutt                                                            | In Lachs kommen zahlreiche unerwünschte Stoffe mit allerdings geringen Gehalten vor.                                                                          |
| <b>Süßwasserfisch</b>                                                    |      |                                                                        |                                                                                                                                                               |
| Forelle                                                                  | 1995 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,<br>Pb, Cd, Hg     | Forelle war allgemein gering kontaminiert.                                                                                                                    |
| Forelle                                                                  | 1996 | Wie 1995                                                               | Wie 1995                                                                                                                                                      |
| Karpfen                                                                  | 1997 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,<br>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.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,<br>Pb, Cd, Hg     | Räucheraal war mit den genannten Stoffen erheblich kontaminiert. Lediglich die Kontamination mit Schwermetallen war gering.                                   |
| Makrele,<br>geräuchert                                                   | 1999 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,<br>Pb, Cd, Hg     | Mittelgradig kontaminiert. Nur 6,5 % der Proben ohne Rückstände. Mit Ausnahme von einer Probe (Hg) kein Gehalt über einer Höchstmenge.                        |
| Thunfisch im<br>eigenen Saft<br>Konserven                                | 1999 | Organochlorv.,<br>PCB,<br><br>Moschusv.,<br>Bromocyclen,<br>Pb, Cd, Hg | Allgemein gering kontaminiert. Die Kontamination mit Quecksilber war mittelgradig. Allerdings lag in keiner Probe ein Quecksilbergehalt über der Höchstmenge. |
| <b>Krebs-/Weichtiere</b>                                                 |      |                                                                        |                                                                                                                                                               |
| <b>Krebstiere</b>                                                        |      |                                                                        |                                                                                                                                                               |
| Nordseekrabben<br>Shrimps, Prawns,<br>Tiefseegarnelen,<br>Eismeerkrabben | 1995 | Organochlorv.,<br>PCB,<br>Moschusv.,<br>Pb, Cd, Hg                     | Die Krebstiere waren allgemein gering kontaminiert. Nur die Cadmiumgehalte lagen etwas höher, ohne Auffälligkeiten zu zeigen.                                 |
| <b>Weichtiere</b>                                                        |      |                                                                        |                                                                                                                                                               |
| Miesmuscheln                                                             | 1998 | Organochlorv.,<br>PCB, Moschusv.,<br>Bromocyclen,<br>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>Säuglings- und Kleinkindernahrung</b>         |      |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Milchpulverzubereitung                           | 1999 | Organochlorv., PCB, Moschusv., Bromocyclen, Pb, Cd, Hg, Aflatoxin M1 | Sehr gering kontaminiert. Die besonders restriktive Höchstmengenregelung wurde weitestgehend eingehalten. In 3,1 % der Proben lag der Gehalt in Aflatoxin M1 geringfügig über der Höchstmenge von 0,01 µg/kg.                                                                            |
| Milchfreie Säuglingsfertignahrung auf Sojabasis  | 2000 | Pb, Cd, Hg                                                           | Gering mit Blei und Cadmium kontaminiert, Quecksilber wurde in keiner Probe quantifiziert.                                                                                                                                                                                               |
| Obstbrei für Säuglinge und Kleinkinder           | 2000 | PSM, Pb, Cd, Hg, Nitrat                                              | Mittelgradig PSM, gering mit Schwermetallen und Nitrat kontaminiert.                                                                                                                                                                                                                     |
| Vollkorn-Obstzubereitung für Säuglinge           | 2000 | PSM, Pb, Cd, Hg, Nitrat, Ochratoxin A                                | Praktisch frei von PSM, gering mit den übrigen unerwünschten Stoffen kontaminiert.                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Fette Öle</b>                                 |      |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Natives Olivenöl, natives Olivenöl extra         | 2000 | Organochlorv., PCB, Benzo(a)pyren                                    | Sehr gering kontaminiert. Benzo(a)pyren wurde in 56 % der Proben mit geringen Gehalten gefunden, wobei in nativem Olivenöl die Gehalte signifikant höher waren.                                                                                                                          |
| <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                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Weizenkörner                                     | 1999 | PSM, Pb, Cd, Ochratoxin A                                            | PSM und Schwermetalle wie in den Vorjahren. Das Vorkommen von Ochratoxin A war, vermutlich witterungsbedingt, geringer als in den Vorjahren.                                                                                                                                             |
| Langkornreis, Parboiled Reis, Reis ungeschliffen | 2000 | PSM, Pb, Cd, Hg                                                      | Allgemein gering mit PSM und Schwermetallen kontaminiert. Die Cadmiumgehalte von ungeschliffenem Reis waren signifikant höher als die der übrigen Reissorten.                                                                                                                            |
| <b>Getreide-Erzeugnisse</b>                      |      |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Hafervollkornflocken                             | 1999 | PSM, Pb, Cd, Ochratoxin A                                            | Haferflocken waren allgemein gering kontaminiert.                                                                                                                                                                                                                                        |
| Teigwaren                                        | 2000 | PSM, Pb, Cd, Hg, Ochratoxin A                                        | Gering mit PSM und Ochratoxin A, mittelgradig mit Cadmium kontaminiert.                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Kartoffeln</b>                                |      |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                  | 1998 | PSM, Pb, Cd, Nitrat                                                  | Durchweg gering kontaminiert.                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Lebensmittel                                                                            | Jahr | Untersuchte Stoffe         | Ergebnisse                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Frischgemüse</b>                                                                     |      |                            |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Blattgemüse</b>                                                                      |      |                            |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Eisbergsalat<br>Endivie<br>Feldsalat<br>Lollo rosso<br>Bleichsellerie                   | 1995 | PSM, Nitrat<br>Pb, Cd      | Wenige Kontaminationen mit Pflanzenschutzmitteln, außer von Fungiziden und Bromid, wurden nachgewiesen. Die Nitratgehalte lagen in den für diese Gemüse typischen (hohen) Bereichen. Die Kontamination mit Schwermetallen war gering. |
| Eisbergsalat<br>Endivie                                                                 | 1996 | PSM, Nitrat,<br>Pb, Cd     | Mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln mäßig kontaminiert. Die Nitratgehalte lagen in den üblichen Bereichen. Die Schwermetallgehalte waren niedrig.                                                                               |
| Bataviasalat<br>Eisbergsalat<br>Eichblattsalat<br>Feldsalat<br>Kopfsalat<br>Lollo rosso | 1997 | PSM, Nitrat,<br>Pb, Cd     | Die Ergebnisse aus den Jahren 1997 zeigten keine Veränderung der Rückstandssituation gegenüber 1995 und 1996.                                                                                                                         |
| Grünkohl                                                                                | 1997 | PSM, Nitrat,<br>Pb, Cd, Tl | Grünkohl war wenig mit den untersuchten Stoffen kontaminiert. Standortbedingte Unterschiede der Schwermetall-, insbesondere der Thalliumkontamination, waren nicht erkennbar.                                                         |
| Chinakohl                                                                               | 2000 | PSM, Pb, Cd,<br>Hg, Nitrat | Gering mit PSM und Schwermetallen kontaminiert. Höhere Nitratgehalte                                                                                                                                                                  |
| Wirsingkohl                                                                             | 2000 | s. Chinakohl               | Mittelgradig mit PSM, gering mit Schwermetallen und Nitrat kontaminiert.                                                                                                                                                              |
| <b>Sprossgemüse</b>                                                                     |      |                            |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kohlrabi                                                                                | 1996 | PSM, Nitrat<br>Pb, Cd      | Kohlrabi war mit Pflanzenschutzmitteln und Schwermetallen sehr gering kontaminiert. Die Nitratgehalte lagen im mittleren bis hohen Bereich.                                                                                           |
| Brokkoli                                                                                | 1997 | PSM, Nitrat<br>Pb, Cd      | Mit Pflanzenschutzmitteln erheblich kontaminiert. Die Kontamination mit Nitrat lag im mittleren Bereich und die mit Schwermetallen war gering.                                                                                        |
| Spargel                                                                                 | 1998 | PSM, Nitrat,<br>Pb, Cd     | Durchweg sehr gering kontaminiert.                                                                                                                                                                                                    |
| Blumenkohl                                                                              | 1999 | PSM, Nitrat,<br>Pb, Cd     | Nahezu frei von Pflanzenschutzmittelrückständen. Gering mit Schwermetallen kontaminiert. Mittlere Nitratgehalte, wobei die in Proben deutscher Herkunft signifikant höher waren als in solchen aus der übrigen EU.                    |
| Zwiebeln                                                                                | 1999 | PSM, Nitrat,<br>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                                                                                                                                                                                                                        |

| Lebensmittel                                 | Jahr | Untersuchte Stoffe                    | Ergebnisse                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salatgurken                                  | 2000 | PSM, Pb, Cd, Hg, Nitrat               | Erhöht mit PSM kontaminiert, gering mit Schwermetallen und Nitrat                                                                                                                                                                          |
| Zucchini                                     | 1997 | PSM                                   | Allgemein mit Pflanzenschutzmitteln wenig kontaminiert. Auffällig war nur der hohe Probenanteil von ca. 11 % mit Aldrin-/Dieldringgehalten über der Höchstmenge.                                                                           |
| Gemüsepaprika                                | 1999 | PSM, Nitrat, Pb, Cd                   | Allgemein gering kontaminiert. Aber auffallend mehr Pflanzenschutzmittelrückstände in Proben spanischer Herkunft.                                                                                                                          |
| Melonen/<br>Honigmelonen                     | 1999 | PSM, Nitrat, Pb, Cd,                  | Häufig mit Pflanzenschutzmittel kontaminiert. Diese Kontamination ist von geringer Relevanz, da die Rückstände überwiegend der unverzehrbaren Schale anhaften.                                                                             |
| <b>Wurzelgemüse</b>                          |      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
| Rettich,<br>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>Pilze</b>                                 |      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
| Zucht-<br>champignons                        | 1999 | PSM, Nitrat, Pb, Cd                   | Allgemein gering kontaminiert. Im Gegensatz zu Wildpilzen auch sehr gering mit Schwermetallen kontaminiert.                                                                                                                                |
| <b>Gemüseerzeugnisse</b>                     |      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
| Spinat, tiefgefroren                         | 1998 | PSM, Nitrat, Nitrit, Pb, Cd           | Sehr gering mit Pflanzenschutzmitteln kontaminiert. Unauffällige Schwermetallgehalte. Kein Nitratgehalt über der Höchstmenge. Niedrige Nitritgehalte.                                                                                      |
| Erbsen, tiefgefroren                         | 2000 | PSM, Pb, Cd, Hg, Nitrat               | Gering kontaminiert                                                                                                                                                                                                                        |
| Tomatenmark,<br>2 und 3 fach<br>konzentriert | 2000 | PSM, Pb, Cd, Hg, Nitrat, Ochratoxin A | Tomatenmark zählt zu den gering kontaminierten Lebensmitteln.                                                                                                                                                                              |
| <b>Frischobst</b>                            |      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Beerenobst</b>                            |      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tafelweintrauben                             | 1995 | PSM                                   | Erheblich mit Pflanzenschutzmitteln kontaminiert.                                                                                                                                                                                          |
|                                              | 1997 | PSM                                   | Wie 1995                                                                                                                                                                                                                                   |
| Erdbeeren                                    | 1996 | PSM                                   | Erdbeeren aus Selbstpflückanlagen (nur dort erfolgte die Probenahme) waren mit Pflanzenschutzmitteln wenig kontaminiert.                                                                                                                   |
|                                              | 1998 | PSM, Pb, Cd                           | 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.                                                                                                                                                                                              |

| Lebensmittel                                                    | Jahr | Untersuchte Stoffe  | Ergebnisse                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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         | Durchweg gering kontaminiert. Unwesentliche herkunftsbedingte Unterschiede.                                                                                                                  |
| <b>Steinobst</b>                                                |      |                     |                                                                                                                                                                                              |
| Pfirsiche<br>Aprikosen<br>Pflaumen<br>Nektarinen<br>Süßkirschen | 1998 | PSM, Pb, Cd         | Erhöhte Anteile an Proben mit Gehalten an Pflanzenschutzmitteln über Höchstmengen. Geringe Kontamination mit Schwermetallen.                                                                 |
| <b>Zitrusfrüchte</b>                                            |      |                     |                                                                                                                                                                                              |
| Orangen<br>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<br>Zitronen<br>Clementinen<br>Grapefruits               | 1998 | PSM                 | Hoher Anteil an Proben mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln. Die Kontamination ist unproblematisch, da die Rückstände mit der Schale entfernt werden.                                   |
| <b>Exotische Früchte und Rhabarber</b>                          |      |                     |                                                                                                                                                                                              |
| Bananen                                                         | 1997 | PSM                 | Wenig kontaminiert                                                                                                                                                                           |
| Kiwi                                                            | 1997 | PSM                 | Wenig kontaminiert                                                                                                                                                                           |
| Papaya                                                          | 1999 | PSM, Nitrat, Pb, Cd | Hoch mit Pflanzenschutzmittelrückständen, gering mit Nitrat und Schwermetallen kontaminiert. Die Kontamination ist jedoch unproblematisch, da die Rückstände mit der Schale entfernt werden. |
| Rhabarber                                                       | 1999 | Nitrat, Pb, Cd      | Gering mit Schwermetallen, mittelgradig mit Nitrat kontaminiert.                                                                                                                             |
| <b>Obstprodukte</b>                                             |      |                     |                                                                                                                                                                                              |
| Apfelmus                                                        | 1995 | PSM, Patulin        | Nahezu frei von PSM. Patulin wurde in etwa 5 % der Proben nachgewiesen.                                                                                                                      |
| Sauerkirsch-<br>konserven                                       | 2000 | PSM, Pb, Cd, Hg, Sn | Nahezu frei von PSM. Gering mit Schwermetallen, einschließl. Zinn, kontaminiert.                                                                                                             |
| <b>Fruchtsäfte</b>                                              |      |                     |                                                                                                                                                                                              |
| Apfelsaft                                                       | 1995 | PSM, Patulin        | Nahezu frei von PSM. Patulin wurde in einem geringen Teil der Proben nachgewiesen.                                                                                                           |
|                                                                 | 1996 | Wie 1995            | Wie 1995                                                                                                                                                                                     |
| Orangensaft                                                     | 1996 | PSM                 | Nahezu frei von PSM.                                                                                                                                                                         |
| <b>Schalenobst Ölsamen</b>                                      |      |                     |                                                                                                                                                                                              |
| Pistazien                                                       | 1995 | Aflatoxine          | Pistazien (aus dem Iran) waren stark mit Aflatoxinen kontaminiert. Ein großer Teil der Proben enthielt Aflatoxingehalte über den Höchstmengen.                                               |

| Lebensmittel                                           | Jahr | Untersuchte Stoffe                                                    | Ergebnisse                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Erdnüsse                                               | 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. |
|                                                        | 1999 | Aflatoxine                                                            | Aflatoxine wie 1998                                                                                                                                                                               |
|                                                        | 1997 | PSM, Pb, Cd<br>Aflatoxine                                             | Geringe Kontamination mit Pflanzenschutzmitteln. Allgemein auch wenig mit Aflatoxinen kontaminiert; einige Proben jedoch mit Gehalten über Höchst-mengen. Auffällig hohe Cadmiumgehalte.          |
|                                                        | 2000 | Pb, Cd,<br>Aflatoxine                                                 | Gering mit Blei, mittelgradig mit Cadmium und Aflatoxine kontaminiert.                                                                                                                            |
| Leinsamen                                              | 1999 | PSM, Pb, Cd                                                           | Sehr gering kontaminiert mit Pflanzenschutzmittel-rückständen. Die Cadmiumgehalte sind hoch.                                                                                                      |
| Sonnenblumen-kerne                                     | 2000 | Organochlorv.,<br>Pb, Cd,<br>Aflatoxine                               | Nahezu frei von Organochlorv. Gering mit Aflatoxinen kontaminiert, aber hohe Cadmiumgehalte.                                                                                                      |
| <b>Brotaufstriche</b><br>Nougatkrem                    | 1999 | Pb, Cd,<br>Aflatoxine                                                 | Gering mit Schwermetallen, mittelgradig mit Aflatoxinen kontaminiert; kein Gehalt über der Höchstmenge.                                                                                           |
| <b>Kaffee</b><br>Röstkaffee                            | 1999 | Pb, Cd                                                                | Gering mit Schwermetallen kontaminiert.                                                                                                                                                           |
| Rohkaffee                                              | 2000 | Ochratoxin A                                                          | In ca. 37 % der Proben wurden Aflatoxine nach-gewiesen. Mit durchschnittlich 0,68 µg/kg ist die Kontamination gering.                                                                             |
| <b>Gewürze</b><br>Paprikapulver                        | 1997 | PSM, Pb, Cu,<br>Aflatoxine                                            | Paprikapulver ist hauptsächlich mit Bromid, Blei und Aflatoxinen kontaminiert. Hohe Aflatoxingehalte wurden in Proben aus der Türkei gefunden.                                                    |
| <b>Trinkwasser,<br/>Mineralwasser</b><br>Mineralwasser | 1999 | As, Pb, Cd, Cr,<br>Mn, Ni, Hg, Se                                     | Gering kontaminiert.                                                                                                                                                                              |
| <b>Legende:</b>                                        |      |                                                                       |                                                                                                                                                                                                   |
| As                                                     |      | Arsen                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |
| Cd                                                     |      | Cadmium                                                               |                                                                                                                                                                                                   |
| Cu                                                     |      | Kupfer                                                                |                                                                                                                                                                                                   |
| Cr                                                     |      | Chrom                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |
| Hg                                                     |      | Quecksilber                                                           |                                                                                                                                                                                                   |
| Moschusv.                                              |      | Nitromoschusverbindungen                                              |                                                                                                                                                                                                   |
| Mn                                                     |      | Mangan                                                                |                                                                                                                                                                                                   |
| Ni                                                     |      | Nickel                                                                |                                                                                                                                                                                                   |
| OFBM                                                   |      | Oberflächenbehandlungsmittel (Konservierungsmittel für Zitrusfrüchte) |                                                                                                                                                                                                   |
| Organochlorv.                                          |      | Persistente Organochlorverbindungen                                   |                                                                                                                                                                                                   |
| Pb                                                     |      | Blei                                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
| PSM                                                    |      | Pflanzenschutzmittel                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
| Se                                                     |      | Selen                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |
| 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 Aldrin seit vielen Jahren nicht mehr erlaubt.

### Benzo(a)pyren

Benzo(a)pyren hat ein karzinogenes Potential und entsteht bei unvollständiger Verbrennung, wie z.B. dem Räuchern. Es kann aber auch durch Umweltkontamination auf Lebensmittel gelangen.

### 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 erklärten 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. Camphechlor 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 EU 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 Analysenbedingungen 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 unter Lindan). 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

## Höchstmengen (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 in erster Linie der in der EU ansässige Hersteller/Erzeuger bzw. bei der Einfuhr aus Drittländern der in der EU ansässige 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 Messgenauigkeit 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 unerwünschten Stoffen.

## Kontaminationsgrad

Zur Festsetzung des Kontaminationsgrades eines Erzeugnisses wird der Anteil der Proben mit Gehalten über den jeweiligen Höchstmengen zu Grunde gelegt und entsprechend folgender Skalierung bewertet:

| Bewertung        | Anteil > HM/RW (in %) |
|------------------|-----------------------|
| 1 - sehr gering  | Anteil = 0            |
| 2 - gering       | 0 < Anteil ≤ 5        |
| 3 - mittelgradig | 5 < Anteil ≤ 10       |
| 4 - erhöht       | 10 < Anteil ≤ 15      |
| 5 - hoch         | Anteil > 15           |

### **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 guten Resorption über die Haut 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, Ochratoxin A 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.

### **Nitromoschusverbindungen**

Siehe unter Moschusverbindungen

### **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.

### **Organozinnverbindungen**

Zur Gruppe der zinnorganischen Verbindungen (Organozinnverbindungen) werden Verbindungen zusammengefasst, in denen das Schwermetall Zinn mit kohlenstoffhaltigen Bindungspartnern wie Alkyl-, oder Arylgruppen chemisch gebunden ist. Diese Verbindungen haben u.a. molluskizide Wirkungen. Aufgrund dieser Eigenschaften werden sie in Unterwasseranstrichen von Schiffen zur Verhinderung von

Muschel- oder Seeockenansatz an den Schiffsrümpfen als sog. Antifoulingmittel verwendet. Als Folge dieser Verwendung kommt es in der aquatischen Umwelt zu Kontaminationen der darin vorkommenden Organismen. Die stark toxischen Wirkungen und den in diesem Zusammenhang beobachteten Schädigungen bestimmter aquatischer Organismen waren Anlass zu Restriktionen bei der Verwendung von Organozinnverbindungen. Bestimmte Organozinnverbindungen finden auch Verwendung als Pflanzenschutzmittel (z.B. im Hopfenanbau).

### 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.

### Pyrethroide

Sammelbegriff von insektizid wirkenden Stoffen, deren Wirkungsmechanismus mit dem von natürlichem Py-

rethrum, das als Extrakt aus der Blüte von Chrysanthemen gewonnen wird, vergleichbar ist. Pyrethroide sind leicht abbaubar und wirken als Nervengift. Eingesetzt werden sie als Pflanzenschutz-, Holzschutz- und Textilschutzmittel (Motten), aber auch in sog. Elektroverdampfern zur Mückenbekämpfung in Innenräumen.

### 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. Die Richtwerte für Schwermetalle werden ab 2002 durch eine EU-weit geltende, rechtsverbindliche Höchstmengenregelung abgelöst. Soweit Lebensmittel durch diese Höchstmengenregelung nicht abgedeckt werden, gelten für sie weiterhin Richtwerte.

### Schwermetalle

Bekannte Vertreter sind Blei, Cadmium und Quecksilber. Sie sind als natürlich vorkommende Stoffe in allen Bereichen 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@bmvvel.bund.de

### Länder:

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

Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit,  
Ernährung und Verbraucherschutz  
Schellingstr. 155  
80797 München  
Fax-Nr.: 089/12 70 26 23  
E-Mail: poststelle@stmgev.bayern.de

Senatsverwaltung für Gesundheit, Soziales  
und Verbraucherschutz  
Oranienstr. 106  
10969 Berlin  
Fax-Nr.: 030/90 28 20 60  
E-Mail: postora@sengsv.verwalt-berlin.de

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

Der Senator für Arbeit, Frauen und Gesundheit,  
Jugend und Soziales  
Bahnhofplatz 29  
28195 Bremen  
Fax-Nr.: 0421/361 48 08  
E-Mail: veterinaerwesen@gesundheit.bremen.de

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Umwelt und Gesundheit  
Lagerstr. 36  
20357 Hamburg  
Fax-Nr.: 040/4 28 41 40 40  
E-Mail: susanne.ising-volmer@bug.hamburg.de

Hessisches Sozialministerium  
Dostojewskistr. 4  
65187 Wiesbaden  
Fax-Nr.: 0611/89 93 99  
E-Mail: poststelle@hsm.hessen.de

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

Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum,  
Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
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. 1  
55116 Mainz  
Fax-Nr.: 06131/16 46 08  
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: poststelle@soziales.saarland.de

Sächsisches Staatsministerium für Soziales  
Albertstr. 10  
01097 Dresden  
Fax-Nr.: 0351/564 57 70  
E-Mail: poststelle@sms.sachsen.de

Ministerium für Gesundheit und Soziales  
des Landes Sachsen-Anhalt  
Turmschanzenstr. 25  
39114 Magdeburg  
Fax-Nr.: 0391/567 46 88  
E-Mail: poststelle@ms.lsa-net.de

Ministerium für Soziales, Gesundheit und Verbraucherschutz  
Adolf-Westphal-Str. 4  
24143 Kiel  
Fax-Nr.: 0431/988 72 39  
E-Mail: hermann.gallasch@umin.landsh.de

Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit  
Postfach 10 12 52  
99012 Erfurt  
Fax-Nr.: 0361/379 88 00  
E-Mail: poststelle@tmsfg.thueringen.de

## Übersicht der für das Lebensmittel-Monitoring zuständigen Untersuchungseinrichtungen der Länder

### Baden-Württemberg

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Karlsruhe

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Sigmaringen

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart, Sitz Fellbach

### Bayern

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Erlangen

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Dienststelle Oberschleißheim

### Berlin

Berliner Betrieb für Zentrale Gesundheitliche Aufgaben (BBGes) - Institut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen (ILAT)

### Brandenburg

Staatliches Veterinär- und Lebensmitteluntersuchungsamt Potsdam

Staatliches Veterinär- und Lebensmitteluntersuchungsamt Frankfurt/Oder

### Bremen

Landesuntersuchungsamt für Chemie, Hygiene und Veterinärmedizin

### Hamburg

Hygiene Institut Hamburg

### Hessen

Staatliches Untersuchungsamt Hessen, Standort Kassel

Staatliches Untersuchungsamt Hessen, Standort Wiesbaden

### Mecklenburg-Vorpommern

Landesveterinär- und Lebensmitteluntersuchungsamt Rostock

### Niedersachsen

Staatliches Lebensmitteluntersuchungsamt Braunschweig

Staatliches Lebensmitteluntersuchungsamt Oldenburg

Staatliches Veterinäruntersuchungsamt für Fische und Fischwaren Cuxhaven

Staatliches Veterinäruntersuchungsamt für Fische und Fischwaren Cuxhaven

Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Hannover

Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Oldenburg, Außenstelle Stade

### Nordrhein-Westfalen

Chemisches und Lebensmitteluntersuchungsamt der Stadt Aachen

Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Arnsberg

Chemisches Untersuchungsamt der Stadt Bielefeld für die Kooperation der Stadt Bielefeld und des Kreises Paderborn

Amt für Umweltschutz und Lebensmitteluntersuchung der Stadt Bonn

Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Detmold

Chemisches und Lebensmitteluntersuchungsamt der Stadt Dortmund für die Kooperation der Städte Bochum und Dortmund

Chemisches Untersuchungsinstitut der Stadt Duisburg

Chemisches und Lebensmitteluntersuchungsamt der Stadt Düsseldorf für die Kooperation der Stadt Düsseldorf und des Kreises Mettmann

Chemisches und Geowissenschaftliches Institut der Städte Essen und Oberhausen

Chemisches Untersuchungsamt der Stadt Hagen für die Kooperation der Städte Hagen und Hamm

Institut für Lebensmittel- und Wasseruntersuchungen der Stadt Köln

Chemisches Untersuchungsinstitut der Stadt Leverkusen  
Chemisches Landes- und Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Münster

Chemisches und Lebensmitteluntersuchungsamt für die Stadt Mönchengladbach und den Kreis Neuss für die Kooperation der Städte Krefeld, Mönchengladbach und der Kreise Neuss und Viersen, Neuss

Gemeinsames Chemisches und Lebensmitteluntersuchungsamt für den Kreis Recklinghausen und die Stadt Gelsenkirchen in der Emscher-Lippe-Region (CEL), Recklinghausen

Institut für Lebensmitteluntersuchungen und Umwelthygiene für die Kreise Wesel und Kleve Moers

Chemisches Untersuchungsinstitut Bergisches Land Wuppertal

### Rheinland-Pfalz

Landesuntersuchungsamt Institut für Lebensmittel tierischer Herkunft Koblenz

---

Landesuntersuchungsamt Institut für  
Lebensmittelchemie Speyer

Landesuntersuchungsamt Institut für  
Lebensmittelchemie Trier

**Saarland**

Landesamt für Verbraucher-, Gesundheits-  
und Arbeitsschutz Saarbrücken

**Sachsen**

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und  
Veterinärwesen Sachsen, Standort Chemnitz

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und  
Veterinärwesen Sachsen, Standort Dresden

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und  
Veterinärwesen Sachsen, Standort Leipzig

**Sachsen-Anhalt**

Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt,  
Standort Halle/Saale

Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt,  
Standort Stendal

**Schleswig-Holstein**

Landeslabor Schleswig-Holstein (Lebensmittel- ,  
Veterinär- und Umweltuntersuchungsamt) Neumünster

Landeslabor Schleswig-Holstein (Lebensmittel- ,  
Veterinär- und Umweltuntersuchungsamt) Außenstelle Kiel I

**Thüringen**

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

Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit und  
Verbraucherschutz (TLLV), Standort Erfurt

Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit und  
Verbraucherschutz (TLLV), Standort Jena