Bundesinstitut für Risikobewertung

**Stellungnahme** 031/2024

DOI https://doi.org/10.17590/20240628-134725-0

28. Juni 2024

# Ergebnisse des nationalen Rückstandskontrollplans und des Einfuhrüberwachungsplans 2022: Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Rückstände und Kontaminanten unwahrscheinlich

Der Nationale Rückstandskontrollplan (NRKP) ist ein Programm zur Überwachung von Lebensmitteln tierischer Herkunft wie z. B. Fleisch, Milch oder Honig auf Rückstände und Kontaminanten. Tierische Erzeugnisse aus Drittländern werden auf Basis des Einfuhrüberwachungsplans (EÜP) untersucht.

Für Rückstände von pharmakologisch wirksamen Stoffen und für Umwelt-kontaminanten wie Schwermetalle oder Dioxine sind vielfach Höchstmengen bzw. Höchstgehalte für Lebensmittel tierischer Herkunft festgesetzt, die nicht überschritten werden dürfen. Ziel der Lebensmittelüberwachung im Rahmen des NRKP und des EÜP ist es, die Einhaltung dieser Höchstmengen bzw. -gehalte zu überprüfen, die illegale Anwendung verbotener oder nicht zugelassener Substanzen aufzudecken sowie die Ursachen erhöhter Gehalte an Rückständen und Kontaminanten aufzuklären. Die Probenahme erfolgt risikoorientiert.

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) hat die Ergebnisse der von den Überwachungsbehörden der Länder im Rahmen des NRKP 2022 untersuchten 53.267 Planproben sowie der 1.055 Planproben des EÜP 2022 vorgelegt.

Von den Planproben des NRKP enthielten 191 Proben (0,36 %) Stoffe in nicht-konformen Gehalten. Diese Quote hat sich im Vergleich zum Vorjahr (0,32 %) kaum verändert. Im Rahmen des EÜP ermittelten die Behörden zwei nicht-konforme Proben (0,19 %). Diese Quote ist etwas niedriger im Vergleich zum Vorjahr (1,4 %).

Die Bewertung dieser Ergebnisse durch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hinsichtlich des toxikologischen Risikos als auch des Risikos der mikrobiologischen Resistenzselektion ergab, dass bei einmaligem oder gelegentlichem Verzehr von Lebensmitteln tierischer Herkunft mit den berichteten

Gehalten bei den meisten Proben eine gesundheitliche Beeinträchtigung bei Verbraucherinnen und Verbrauchern nicht zu erwarten ist. Um die Aufnahmemengen zu schätzen, hat das BfR unter anderem die Daten der Nationalen Verzehrstudie II herangezogen. Diese Daten wurden durch Daten aus einer Erhebung zur Verzehrhäufigkeit selten verzehrter Lebensmittel ergänzt.

Im öffentlichen Interesse stehen gelegentlich Lebensmittel, die mit Dioxinen und polychlorierten Biphenylen (PCB) verunreinigt sind. Im Rahmen des NRKP 2022 sind einzelne Überschreitungen der Höchstgehalte für Dioxine und PCB nachgewiesen worden. Aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes sollten auch weiterhin Anstrengungen beibehalten werden, um die Gehalte an Dioxinen und PCB in (tierischen) Lebensmitteln insgesamt weiter zu verringern. Überschreitungen der Höchstgehalte wurden vereinzelt für die Schwermetalle Cadmium, Quecksilber und Kupfer berichtet. Eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch die Aufnahme dieser Schwermetalle ist auch bei hohem Verzehr solcher Lebensmittel mit den ermittelten Gehalten unwahrscheinlich.

# 1 Gegenstand der Bewertung

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat die Ergebnisse des Nationalen Rückstandskontrollplanes (NRKP) und des Einfuhrüberwachungsplanes (EÜP) aus dem Jahr 2022 aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes bewertet.

# 2 Ergebnis

Aufgrund der vorgelegten Ergebnisse des NRKP und EÜP aus dem Jahr 2022 ist bei einmaligem oder gelegentlichem Verzehr von Lebensmitteln tierischer Herkunft mit den berichteten Überschreitungen der Rückstandshöchstmengen bzw. Höchstgehalte bei den meisten Proben eine gesundheitliche Beeinträchtigung bei Verbraucherinnen und Verbrauchern mit einem hohen Grad an Gewissheit nicht zu erwarten. Bei den berichteten Gehalten von einzelnen antibakteriell wirksamen Stoffen auf bestimmten einzelnen Proben kann es allerdings zur Selektion von weniger empfindlichen Bakterien kommen.

# 3 Begründung

## 3.1 Einführung

Der NRKP ist ein Programm zur Überwachung von Lebensmitteln tierischer Herkunft in verschiedenen Produktionsstufen auf Rückstände und Gehalte von unerwünschten Stoffen.

Auf Grundlage des EÜP werden tierische Erzeugnisse aus Drittländern (Staaten außerhalb der Europäischen Union (EU)) auf Rückstände und Gehalte von unerwünschten Stoffen kontrolliert.

Ziel des NRKP und EÜP ist es, die illegale Anwendung verbotener oder nicht zugelassener Substanzen aufzudecken, die Einhaltung der festgelegten Rückstandshöchstmengen bzw. Höchstgehalte zu überprüfen sowie die Ursachen von Rückständen aufzuklären. Ebenso werden verschiedene Lebensmittel tierischen Ursprungs auf Gehalte von Umweltkontaminanten und anderen unerwünschten Stoffen untersucht.

Im Rahmen des NRKP werden die der Lebensmittelgewinnung dienenden lebenden und geschlachteten Tiere (Rinder, Schweine, Schafe, Pferde, Geflügel, Fische aus Aquakulturen sowie Kaninchen und Wild) sowie Primärerzeugnisse (Eier, Milch und Honig) untersucht. Die Probenanzahl der einzelnen Tierarten teilt sich hierbei auf die unterschiedlichen Matrices auf (z. B. Muskel, Leber, Niere, Blut/Plasma und Urin). Die zuständigen Behörden der Bundesländer haben im Rahmen des NRKP 2022 bei der Untersuchung von insgesamt 53.267 Planproben von Tieren oder tierischen Erzeugnissen über 234 nicht-konforme[1] Befunde in 191 Proben (0,36 %) berichtet (Tabelle 1).

**Tabelle 1:** Nicht-konforme Rückstandsbefunde des NRKP 2022 aufgeteilt nach Stoffgruppen, Planproben

| **Stoffgruppe nach Richtlinie 96/23/EG** | **Substanzgruppe** | **Substanzklasse** | **Anzahl nicht-konformer Proben (Befunde)** |
|---|---|---|---|
| A: Stoffe mit anaboler Wirkung und nicht zugelassene Stoffe | A6: Stoffe des Anhangs IV der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 des Rates vom 26. Juni 1990 | A6C: Nitroimidazole | 1 (1) |
| B: Tierarzneimittel und Kontaminanten | B1: Stoffe mit antibakterieller Wirkung, einschließlich Sulfonamide und Quinolone | B1E: Chinolone | 1 (1) |
| | | B1F: Diaminopyrimidine | 1 (1) |
| | | B1M: Tetracycline | 1 (1) |
| | | Summe für B1 | 3 (3) |
| | B2: Sonstige Tierarzneimittel | B2a: Salicylsäureanilide | 1 (1) |
| | | B2b: Kokzidiostatika | 1 (1) |
| | | B2e: Nichtsteroidale entzündungshemmende Mittel (NSAIDs) | 23 (27) |
| | | B2f: Synthetische Kortikosteroide | 11 (11) |
| | | Summe für B2 | 36 (40) |
| | B3: Andere Stoffe und Umweltkontaminanten | B3a: Organische Chlorverbindungen, einschließlich PCB | 13 (39) |
| | | B3c: Chemische Elemente | 133 (142) |
| | | B3e: Farbstoffe | 4 (8) |
| | | B3f: Sonstige Stoffe | 1 (1) |
| | | Summe für B3 | 151 (190) |

[1] Nicht-konform heißt im Folgenden, dass die Rückstandshöchstmengen, Höchstgehalte bzw. Nulltoleranzen überschritten wurden oder unerwünschte Stoffe nachgewiesen wurden.

Im Rahmen des EÜP 2022 wurde bei der Untersuchung von insgesamt 1.055 Planproben von Tieren oder tierischen Erzeugnissen über drei nicht-konforme Befunde in zwei Proben (0,19 %) berichtet (Tabelle 2).

**Tabelle 2:** Nicht-konforme Rückstandsbefunde des EÜP 2022 aufgeteilt nach Stoffgruppen, Planproben

| Stoffgruppe nach Richtlinie 96/23/EG | Substanzgruppe | Substanzklasse | Anzahl nicht-konformer Proben (Befunde) |
|---|---|---|---|
| B: Tierarzneimittel und Kontaminanten | B1: Stoffe mit antibakterieller Wirkung, einschließlich Sulfonamide und Quinolone | B1e: Chinolone | 1 (1) |
| | | B1f: Diaminopyrimidine | 1 (1) |
| | | Summe für B1 | 2 (2) |
| | B3: Andere Stoffe und Umweltkontaminanten | B3c: Chemische Elemente | 1 (1) |
| | | Summe für B3 | 1 (1) |

Eine detaillierte Beschreibung der Substanzen, der Anzahl der Proben, der Art der Probennahmen und der untersuchten Tierarten sowie die Ergebnisse sind dem „Jahresbericht 2022 zum Nationalen Rückstandskontrollplan (NRKP) und Einfuhrüberwachungsplan (EÜP)“ des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) unter http://www.bvl.bund.de/nrkp zu entnehmen.

Im Folgenden werden die Planproben des NRKP und EÜP mit nicht-konformen Gehalten – wie sie vom BVL übermittelt wurden – hinsichtlich möglicher gesundheitlicher Auswirkungen bewertet. Die Untersuchungsergebnisse der konformen Proben liegen dem BfR nicht vor.

## 3.2 Allgemeine Bewertung

Im Vergleich zum Vorjahr, in dem im Rahmen des NRKP in 175 von 53.901 Proben (0,32 %) über 221 Fälle von nicht-konformen Gehalten berichtet wurde, ist im vorliegenden Jahr die Anzahl solcher Fälle mit 234 nicht-konformen Gehalten in 191 von 53.267 untersuchten Proben (0,36 %) kaum verändert. Der Anteil nicht-konformer Proben aus dem EÜP im vorliegenden Jahr (0,19 %) ist leicht erniedrigt gegenüber dem Anteil nicht-konformer Proben des EÜP im Vorjahr (1,4 %). Insgesamt befindet sich die Gesamtzahl nicht-konformer Proben weiterhin auf einem niedrigen Niveau.

Grundsätzlich sollten die Gehalte an Rückständen und Kontaminanten in Tieren und tierischen Erzeugnissen so weit wie möglich minimiert werden. Insofern sind unnötige und vermeidbare zusätzliche Expositionen, insbesondere durch Überschreitungen der gesetzlich festgelegten Rückstandshöchstmengen, Höchstgehalte oder der Nulltoleranzen, generell nicht zu akzeptieren.

## 3.3 Verwendete gesundheitsbasierte Richtwerte und toxikologische Leitwerte

Im Rahmen der Festlegung von Höchstmengen werden durch die zuständigen Behörden Risikobewertungen erarbeitet. Für die vorliegende Stellungnahme wurden die in diesen Risikobewertungen verwendeten gesundheitsbasierten Richtwerte (*health based guidance values*, HBGV) angewandt. Solche Richtwerte sind beispielsweise ADI-Werte (*Acceptable*

*Daily Intake*, akzeptable tägliche Aufnahmemenge[2]) oder TDI-Werte (*Tolerable Daily Intake*, tolerierbare tägliche Aufnahmemenge). Es wurden insbesondere die Veröffentlichungen der EMA (*European Medicines Agency*[3]), EFSA (*European Food Safety Agency*) und FAO (*Food Agricultural Organisation of the United Nations*) / WHO (*World Health Organisation*) (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*, *Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues*) berücksichtigt. Im Einzelfall wurden die Stellungnahmen von weiteren Behörden/Agenturen recherchiert. EFSA und EMA (2022) haben eine Liste mit ADI-Werten veröffentlicht, die Angaben enthält, ob die ADI-Werte auf Basis einer akuten oder einer längerfristigen Wirkung abgeleitet wurden. Dieser Aufstellung folgend wurde für Stoffe mit einem ADI-Wert auf Basis einer akuten Wirkung die Expositionsbewertung auf Basis des akuten Verzehrs vorgenommen, während für die Stoffe mit längerfristigen Wirkungen der längerfristige Verzehr verwendet wurde.

Die im Rahmen dieser Stellungnahme verwendeten gesundheitsbasierten Richtwerte und toxikologischen Leitwerte sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

**Tabelle 3:** Zusammenfassung der verwendeten gesundheitsbasierten Richtwerte und toxikologischen Leitwerte

| **Stoff** | **gesundheitsbasierter Richtwert / toxikologischer Leitwert** | | **Quelle** |
|---|---|---|---|
| Acetamiprid | ARfD | 0,025 mg/kg KG pro Tag | (EFSA, 2016c) |
| Blei | Point of departure | 0,5 µg/kg KG und Tag (Entwicklungsneurotoxizität, Kinder)<br>0,63 µg/kg KG und Tag (Nierentoxizität, Erwachsene)<br>1,50 µg/kg KG und Tag (Kardiovaskuläre Effekte, Erwachsene) | ernährungsbedingte Aufnahme, extrapoliert aus Blutbleigehalten (EFSA, 2010) |
| Cadmium (Cd) | TWI | 2,5 µg/kg KG pro Woche | (EFSA, 2009, 2011) |
| Closantel | ADI (toxikologisch) | 0,03 mg/kg KG pro Tag | (EMA, 2012) |
| DDT, Summe; DDE, pp-; DDT, pp- | PTDI | 0,01 mg/kg KG pro Tag (Summenrichtwert für DDT, DDD und DDE) | (FAO/WHO, 2000) |
| Dexamethason | ADI (toxikologisch) | 0,015 µg/kg KG pro Tag | (EMEA, 1997a; FAO/WHO, 1994a) |
| Diclofenac | ADI (toxikologisch) (akut) | 0,5 µg/kg KG pro Tag | (EMEA, 2003) |
| Dieldrin | ARfD | 0,003 mg/kg KG pro Tag | (EFSA, 2007) |
| Doxycyclin | ADI (mikrobiologisch) | 0,003 mg/kg KG pro Tag | (EMEA, 1997b) |
| Enrofloxacin | ADI (mikrobiologisch) | 6,2 µg/kg KG pro Tag | (EMEA, 1998) |
| Heptachlor, Summe mit cis und trans; Heptachlorepoxid, cis- | PTDI | 0,0001 mg/kg KG pro Tag | (FAO/WHO, 1994b) |
| Hexachlorbenzol HCB | Minimal risk level (akut) | 0,008 mg/kg KG pro Tag | (US HHS, 2013) |

[2] Der ADI-Wert ist die Menge einer Substanz pro kg Körpergewicht (KG), die täglich und lebenslang durch Verbraucherinnen und Verbraucher aufgenommen werden kann, ohne dass nachteilige gesundheitliche Auswirkungen zu erwarten sind.
[3] Einschließlich der Vorgängerinstitution *European Agency for the Evaluation of Medicinal Products*, EMEA.

| Stoff | gesundheitsbasierter Richtwert / toxikologischer Leitwert | | Quelle |
|---|---|---|---|
| Ketoprofen | ADI (pharmakologisch) (akut) | 0,005 mg/kg KG pro Tag | (EMA, 2020) |
| Kupfer (Cu) | ADI | 0,07 mg/kg KG pro Tag | (EFSA, 2023) |
| Malachitgrün, gesamt; Malachitgrün, Leuko- | $BMDL_{10}$ (nicht-neoplastische Wirkungen) | 6 mg/kg KG pro Tag | (EFSA, 2016b) |
| | $BMDL_{10}$ (neoplastische Wirkungen) | 13 mg/kg KG pro Tag | (EFSA, 2016b) |
| Meloxicam | ADI (toxikologisch) | 1,25 µg/kg KG pro Tag | (EMEA, 1997c) |
| Metamizol; 4-Methylamino-Antipyrin | ADI (pharmakologisch) (akut) | 0,01 mg/kg KG pro Tag | (EMEA, 1999a) |
| Monensin | ADI (pharmakologisch) (akut) | 3 µg/kg KG pro Tag | (EMA, 2013) |
| Prednisolon | ADI (pharmakologisch) (akut) | 0,0002 mg/kg KG pro Tag | (EMEA, 1999b) |
| Quecksilber (Hg), anorganisch | TWI | 4 µg/kg KG pro Woche | (EFSA, 2012) |
| Trimethoprim | ADI (mikrobiologisch) | 4,2 µg/kg KG pro Tag | (EMEA, 1997e) |
| WHO-PCDD/F-TEQ ($WHO\text{-}TEF_{2005}$); WHO-PCDD/F-PCB-TEQ ($WHO\text{-}TEF_{2005}$) | TWI | 2 pg/kg KG pro Woche | (EFSA, 2018b) |

## 3.4 Verwendete Verzehrdaten

### 3.4.1 Datengrundlagen für den Verzehr

Als Datengrundlage hinsichtlich des Verzehrs bei Jugendlichen und Erwachsenen diente die Nationale Verzehrstudie II (NVS II) des Max-Rubner-Institutes (MRI). Die NVS II ist die aktuelle repräsentative Studie zum Verzehr der Bevölkerung in Deutschland. Die Studie, bei der etwa 20.000 Personen im Alter zwischen 14 und 80 Jahren mittels drei verschiedener Erhebungsmethoden (Dietary History, 24h-Recall und Wiegeprotokoll) zu ihrem Ernährungsverhalten befragt wurden, fand zwischen 2005 und 2006 in ganz Deutschland statt (Krems *et al*., 2006; MRI, 2008).

Die Verzehrsauswertungen für Expositionsschätzungen des langfristigen (chronischen) Verzehrs beruhen auf Daten der „Dietary History"-Interviews der NVS II, die mit Hilfe des Programms „DISHES 05" erhoben wurden. Mit der „Dietary History"-Methode wurden 15.371 Personen befragt und retrospektiv ihr üblicher Verzehr in den vorangegangenen vier Wochen erfasst. Sie liefert gute Schätzungen für die langfristige Aufnahme von Stoffen, wenn Lebensmittel in allgemeinen Kategorien zusammengefasst werden oder Lebensmittel betrachtet werden, die einem regelmäßigen Verzehr unterliegen.

Die Verzehrdatenauswertungen wurden im Rahmen des vom BMU finanzierten Projektes „LExUKon" (Lebensmittelbedingte Aufnahme von Umweltkontaminanten) am BfR durchgeführt (Blume *et al.*, 2010). Dabei wurden für die Berechnung der Verzehrmengen Rezepte / Gerichte und nahezu alle zusammengesetzten Lebensmittel in ihre

unverarbeiteten Einzelbestandteile aufgeschlüsselt und gegebenenfalls Verarbeitungsfaktoren berücksichtigt. Somit sind alle relevanten Verzehrmengen eingeflossen. Die Rezepte sind größtenteils mit Standardrezepturen hinterlegt und berücksichtigen somit keine Variation in der Zubereitung / Herstellung und den daraus folgenden Verzehrmengen.

Für die Expositionsschätzungen des kurzzeitigen (akuten) Verzehrs wurden Daten der beiden unabhängigen 24h-Recalls der NVS II, die in einem computergestützten Interview mittels „EPIC-SOFT“ erhoben wurden, herangezogen. Es wurden die Daten von 13.926 Personen, von denen beide Interviews vorlagen, ausgewertet. Für die Aufnahmeschätzungen wurden die individuellen Körpergewichte der Befragten zugrunde gelegt.

Liegen keine Verzehrangaben durch Verzehrstudien vor, werden Portionsgrößen auf Grundlage des Bundeslebensmittelschlüssels (BLS[4]) angenommen. Der BLS ist eine Datenbank für den Nährstoffgehalt von Lebensmitteln. Er wurde als Standardinstrument zur Auswertung von ernährungsepidemiologischen Studien und Verzehrerhebungen in der Bundesrepublik Deutschland entwickelt.

Des Weiteren wird auf Daten zur Verzehrhäufigkeit selten verzehrter Lebensmittel zurückgegriffen, die in einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage im Auftrag des BfR durchgeführt wurde. An der telefonischen Befragung nahmen 1.005 auf Basis der ADM-Telefonstichprobe repräsentativ ausgewählte Befragte ab 14 Jahren teil. Die Befragung wurde zwischen dem 21. und 27.09.2011 durchgeführt (Ehlscheid *et al.*, 2014).

### 3.4.2 Verzehrmengen und Exposition

Für Lebensmittel, für die Verzehrmengen in DISHES vorliegen, wurden als Basis für den Verzehr die Verzehrmengen (Monatsmittel) in g pro kg Körpergewicht pro Tag der Vielverzehrerinnen und Vielverzehrer (95. Perzentil) herangezogen und mit den Gehaltsbefunden der Stoffe verknüpft.

Für die Lebensmittel, für die kein Verzehr in DISHES vorliegt, wurde auf die telefonische Befragung zu selten verzehrten Lebensmitteln zurückgegriffen und / oder Annahmen getroffen. Bei o. g. Befragung gaben 49,7 % an, in den letzten 12 Monaten keine Leber oder Niere vom Wildschwein, Reh oder Hirsch verzehrt zu haben. Weitere 43,4 % gaben an, noch nie diese Lebensmittel verzehrt zu haben. 5,3 % der Befragten verzehrten ein- bis fünfmal pro Jahr diese Lebensmittel. Laut BLS entspricht eine Portionsgröße verschiedener Tierlebern 125 g, so dass unter Annahme dieser Portionsgröße und einem maximalen Verzehr von fünfmal pro Jahr sich bei einer erwachsenen Verzehrerin bzw. einem erwachsenen Verzehrer mit 70 kg Körpergewicht eine mittlere Verzehrmenge über ein Jahr von 0,024 g pro kg Körpergewicht pro Tag ergibt. Diese Annahmen werden jeweils für Leber und Niere von Wildschwein getroffen.

Für den Verzehr von Leber und Niere von Pferd, Rehe, Rotwild und Ziege wird jeweils die gleiche Annahme zugrunde gelegt wie bei Leber und Niere vom Wildschwein, sodass sich bei einem Verzehrer / einer Verzehrerin mit 70 kg Körpergewicht eine mittlere Verzehrmenge über ein Jahr von 0,024 g pro kg Körpergewicht pro Tag ergibt.

[4] Alle Rechte am BLS und den darin nachgewiesenen Datensätzen vorbehalten. © Max Rubner-Institut - Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (MRI) 2005-2010.

Zu der Matrix „Andere Fische“ aus dem NRKP lag keine Informationen zu den untersuchten Spezies vor. Aus diesem Grund wurde mit einer Annahme gearbeitet. Es wurde pauschal der Verzehr für „Salzwasserfische“ aus LExUKon verwendet, da er die konservativere Annahme im Vergleich zum Verzehr von „Süßwasserfischen“ darstellt. Diese Annahme überschätzt die Exposition, da in den angenommenen Verzehrmengen jeweils der Verzehr diverser Spezies aufsummiert wurde, die ermittelten Gehalte jedoch nur einer einzelnen Fischprobe zuzuordnen ist.

Für Expositionsschätzungen des akuten Verzehrs wurde auf Daten der *Comprehensive Database* der EFSA zurückgegriffen, die die Daten der NVS II (24h-Recall) enthält (EFSA, 2016a). Verwendet wurden ausschließlich Daten für Erwachsene aus der NVS II.

Zum Verzehr von Rinder- und Pferdenieren lagen aus der EFSA-Datenbank – anders als bei LExUKon – keine Daten vor. Ursächlich liegt dies an der Verwendung der 24h-Recalls in dieser Datenbank in Abgrenzung zu DISHES bei LExUKon. Insofern wurde mit der Annahme gearbeitet, dass sich der akute Verzehr verschiedener Säugetiernieren nicht unterscheidet, sodass stellvertretend der akute Verzehr von Schweinenieren auch für Rinder- und Pferdenieren angenommen wurde.

Für die Proben, bei denen sich der Gehalt auf den Fettanteil bezieht, wurden die gemessenen Fettgehalte in den jeweiligen Proben berücksichtigt, bevor sie zur Expositionsschätzung mit den Verzehrmengen multipliziert wurden.

Die im Rahmen dieser Stellungnahme verwendeten Verzehrmengen sind in Tabelle 4 und Tabelle 5 zusammengefasst.

**Tabelle 4:** Zusammenfassung der verwendeten Verzehrmengen für chronischen Verzehr

| Tierart / Produkt | Matrix | Verzehrmenge, Mittelwert (g/kg KG pro Tag) | Verzehrmenge, 95. Perzentil (g/kg KG pro Tag) | Quelle |
|---|---|---|---|---|
| Bienen | Honig | 0,061 | 0,302 | NVS II (DISHES) |
| Ente | Leber | 0,008 | 0,075 | NVS II (DISHES) |
| Forelle | Muskulatur | 0,139 | 0,368 | NVS II (DISHES) |
| Geflügel (Huhn, Ente, Gans) | Leber | 0,048 | 0,145 | NVS II (DISHES) |
| Huhn | Ei | 0,314 | 0,787 | NVS II (DISHES) |
| Huhn | Fett | 0,281 | 0,802 | NVS II (DISHES) |
| Huhn | Muskulatur | 0,281 | 0,802 | NVS II (DISHES) |
| Kalb | Leber | 0,069 | 0,152 | NVS II (DISHES) |
| Kalb | Muskulatur | 0,053 | 0,170 | NVS II (DISHES) |
| Karpfen | Muskulatur | 0,130 | 0,343 | NVS II (DISHES) |
| Kühe | Milch und Milchprodukte | 1,735 | 6,821 | NVS II (DISHES) |
| Lamm | Leber | 0,073 | 0,110 | NVS II (DISHES) |
| Lamm | Niere | 0,071 | 0,415 | NVS II (DISHES) |
| Rind | Fett | 0,017 | 0,048 | NVS II (DISHES) |
| Rind | Leber | 0,063 | 0,162 | NVS II (DISHES) |
| Rind | Muskulatur | 0,302 | 0,772 | NVS II (DISHES) |
| Rind | Niere | 0,056 | 0,082 | NVS II (DISHES) |
| Schaf | Leber | 0,075 | 0,102 | NVS II (DISHES) |
| Schaf | Niere | 0,121 | 0,236 | NVS II (DISHES) |
| Schwein | Leber | 0,032 | 0,110 | NVS II (DISHES) |
| Schwein | Muskulatur | 0,669 | 1,645 | NVS II (DISHES) |
| Schwein | Niere | 0,016 | 0,068 | NVS II (DISHES) |
| Wildschwein | Fett | 0,835 | 0,170 | NVS II (DISHES) |
| Fisch, anderer | Muskulatur | – | 0,831 | LExUKon |
| Wildschwein | Leber und Niere | – | 0,024 | BLS, Telefoninterview |
| Pferd, Rehe, Rotwild, Ziege | Leber und Niere | – | 0,024 | Analog zu Leber und Niere von Wildschwein |

**Tabelle 5:** Zusammenfassung der verwendeten Verzehrmengen für akuten Verzehr

| Tierart / Produkt | Matrix | Verzehrmenge, 95. Perzentil (g pro kg KG pro Tag) | Quelle |
|---|---|---|---|
| Andere Pferde | Niere | 1,96 | EFSA Comprehensive Database / NVS II (extrapoliert von Niere vom Schwein) |
| Forelle | Muskulatur | 3,51 | EFSA Comprehensive Database / NVS II |
| Karpfen | Muskulatur | 3,75 | EFSA Comprehensive Database / NVS II |
| Legehennen | Eier | 3,04 | EFSA Comprehensive Database / NVS II |
| Mastschwein | Muskulatur | 3,73 | EFSA Comprehensive Database / NVS II |
| Mastschwein | Leber | 1,91 | EFSA Comprehensive Database / NVS II |
| Rind | Leber | 4,04 | EFSA Comprehensive Database / NVS II |
| Rind | Milch | 7,84 | EFSA Comprehensive Database / NVS II |
| Rind, Mastrind | Niere | 1,96 | EFSA Comprehensive Database / NVS II (extrapoliert von Niere vom Schwein) |

### 3.4.3 Rückstände von aktuellen oder ehemaligen Pflanzenschutzmittel- und Biozidwirkstoffen

Die Schätzung der Exposition von Verbraucherinnen und Verbrauchern und der damit verbundenen potentiellen gesundheitlichen Risiken wurde auf Basis der gemessenen Rückstände und der Verzehrdaten verschiedener europäischer Konsumentengruppen mittels des EFSA-*Pesticide Residue Intake Model* (PRIMo) (Version 3.1, EFSA, 2019) durchgeführt. Es enthält die von EU-Mitgliedstaaten übermittelten Verzehrdaten, die in Verzehrstudien für bestimmte nationale Bevölkerungsgruppen ermittelt wurden.

Zusätzlich wurde für Verbraucherinnen und Verbraucher in Deutschland eine Schätzung auf Basis des NVS II-Modells (BfR, 2011) durchgeführt. Dieses Modell beinhaltet Verzehrdaten für 2- bis 4-jährige Kinder sowie für die Gesamtbevölkerung im Alter von 14 bis 80 Jahren.

### 3.4.4 Allgemeine Hinweise zur Expositionsschätzung und -bewertung

Für die Darstellung in diesem Bericht wurden die Angaben für Verzehrmengen, Expositionshöhen und Prozentangaben gerundet.

Expositionsschätzungen auf Basis geringer Anzahlen von Verzehrerinnen oder Verzehrern sind mit großen Unsicherheiten behaftet, weil die Schätzungen von Mittelwert und 95. Perzentil unsicher sind. Als Beispiel ist zu nennen, dass bei Fallzahlen unter 20 das 95. Perzentil mit dem Maximum der Stichprobe übereinstimmt, was in der Regel eine deutliche Überschätzung darstellen kann. Als weitere Quelle von Unsicherheit ist die Extrapolation des Verzehrs bestimmter Tierspezies auf andere Tierspezies zu nennen.

Die Schätzung potentieller gesundheitlicher Risiken bei langfristigem Verzehr für Verbraucherinnen und Verbraucher stellt eine deutliche Überschätzung dar, da vereinfachend angenommen wurde, dass das jeweilige Erzeugnis immer die berichteten Rückstandsgehalte enthält. Es muss aber betont werden, dass die beprobten Matrices nur einen sehr geringen Ausschnitt des Ernährungsspektrums abdecken. Ohne weitere

Informationen zu den Rückständen in anderen Lebensmitteln lässt sich eine chronische Gesamtexposition der Bevölkerung nicht realistisch schätzen.

Aufgrund der risikoorientierten Probennahme ist auf Basis der im Rahmen des NRKP und EÜP ermittelten Gehaltsdaten grundsätzlich keine repräsentative Expositionsschätzung möglich.

## 3.5 Bewertung der einzelnen Befunde

Im Folgenden werden die einzelnen Proben mit nicht-konformen Gehalten hinsichtlich ihrer gesundheitlichen Wirkungen bewertet.

### 3.5.1 Stoffgruppe A: Stoffe mit anaboler Wirkung und nicht zugelassene Stoffe

Im Jahr 2022 wurden im Rahmen des NRKP insgesamt 38.585 Proben von Tieren oder tierischen Erzeugnissen auf Rückstände der Stoffgruppe A (Stoffe mit anaboler Wirkung und nicht zugelassene Stoffe) untersucht, davon wurde eine Probe als nicht-konform eingeschätzt.3.5.1.1 Stoffe des Anhangs IV der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 des Rates vom 26. Juni 1990 (Gruppe A6)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 28.859 Proben auf Rückstände von Stoffen des Anhangs IV untersucht, darunter 5.382 Proben von Geflügel. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 6). Tränkwasser ist eine Matrix, bei der kein Verzehr wahrscheinlich ist, daher erfolgt hier keine Risikobewertung dieser Probe.

**Tabelle 6:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe A6

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (/kg KG pro Tag) | MOE |
|---|---|---|---|---|---|
| Metronidazol | Truthühner | Tränkwasser | 7,44 µg/kg | nicht zu erwarten | |

Aufgrund der gentoxischen Eigenschaften von Metronidazol können keine gesundheitsbasierten Richtwerte, z. B. eine sichere Aufnahmemenge im Sinne eines ADI-Wertes, für die Risikobewertung abgeleitet werden (EMEA, 1997d). Rückstände solcher Stoffe in Lebensmitteln können daher in jeder Konzentration ein gesundheitliches Risiko für Verbraucherinnen und Verbraucher darstellen.

### 3.5.2 Gruppe B1: Stoffe mit antibakterieller Wirkung, einschließlich Sulfonamide und Quinolone (Nachweise ohne Hemmstofftests)

Im Jahr 2022 wurden im Rahmen des NRKP insgesamt 17.221 Proben auf Rückstände der Gruppe B1 (Stoffe mit antibakterieller Wirkung, einschließlich Sulfonamide und Chinolone) untersucht, davon waren drei Proben (0,020 %) nicht-konform.

Im Rahmen des EÜP wurden im Jahr 2022 insgesamt 167 Proben auf antibakteriell wirksame Stoffe untersucht, eine der Proben (0,60 %) wies einen nicht-konformen Rückstandsfund auf.

Bei der Bewertung von Rückständen antimikrobieller Substanzen stellt sich neben der Frage einer möglichen Toxizität auch die nach dem möglichen Effekt auf die Resistenzentwicklung und -selektion. Diese wurde im Folgenden unter folgenden Annahmen bewertet:

1. Rückstände unterhalb der Rückstandshöchstmenge sind aufgrund der bei der Ableitung berücksichtigten Kriterien im Hinblick auf die Resistenzentwicklung unbedeutend, da von ihnen keine kurzfristige Resistenzselektion zu erwarten ist.
2. Bei Rückständen oberhalb der Rückstandshöchstmenge ist zu unterscheiden zwischen solchen, bei denen der epidemiologische Cut-off-Wert (ECOFF) der Substanz gegen mindestens eine Bakterienspezies überschritten wurde und solchen, bei denen das nicht der Fall ist. Der ECOFF ist die Konzentration eines antimikrobiellen Wirkstoffs, bis zu der auch Isolate eines Mikroorganismus ohne erworbene Resistenzeigenschaft nicht vollständig von der Substanz im Wachstum gehemmt werden. Dabei wird auf die Konzentration im verzehrten Lebensmittel Bezug genommen, obwohl sich in der Regel eine Verdünnung ergibt, da das kontaminierte Lebensmittel nur in Ausnahmefällen als einziges Lebensmittel aufgenommen wird.
3. Bei Konzentrationen oberhalb des ECOFF einer Bakterienspezies ist grundsätzlich von einem Selektionseffekt auszugehen, dessen Bedeutung dann aber von Ausmaß und Häufigkeit der Überschreitung abhängt. Bei kurzfristigen Überschreitungen ist von keinem nennenswerten Selektionseffekt in der Darmflora auszugehen (Ter Kuile *et al.*, 2016).
4. Bei Konzentrationen unterhalb des ECOFF kann es trotzdem zu einem Selektionseffekt sogenannter subinhibitorischer Konzentrationen kommen, wie in unterschiedlichen Studien gezeigt wurde (Gullberg *et al.*, 2011). Auch hier ist die Bedeutung dieser Selektion aber vom Ausmaß und der Häufigkeit der Überschreitung abhängig.

Da es sich nicht um einen unmittelbaren Effekt auf die Gesundheit der Verbraucherinnen und Verbraucher handelt, ist es darüber hinaus noch von Bedeutung, wie wichtig das Arzneimittel für die Therapie des Menschen ist, wie problematisch also Resistenzen gegen diesen spezifischen Wirkstoff für die Gesundheit von Verbraucherinnen und Verbrauchern sind. Hierzu wird auf die Kategorisierung der Europäischen Arzneimittelbehörde Bezug genommen (EMA, 2019).3.5.2.1 Chinolone (Gruppe B1E)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 13.894 Proben auf Rückstände von Chinolonen untersucht, darunter 1.890 Geflügel-Proben. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 7).

Im Rahmen des EÜP 2022 wurden 113 Proben auf Rückstände von Chinolonen untersucht, darunter 30 Honig-Proben. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 7).

**Tabelle 7:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B1E

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| Enrofloxacin | Bienen | Honig | 6,76 µg/kg | 2,04 | 0,0329 |
| Enrofloxacin, Summe | Truthühner | Leber | 365 µg/kg | 52,9 | 0,854 |

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenge (Tabelle 4) und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (Tabelle 3) wird auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft.

Eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Rückstände von Chinolonen ist demnach unwahrscheinlich.

*Bewertung des Risikos einer Resistenzentstehung sowie Resistenzselektion*

Der Nachweis von Enrofloxacin und Trimethoprim in Honig wurde auf Bitte des BMEL vom BfR bereits im März 2023 bewertet. Demnach ist bei einer geringen Konzentration unterhalb des niedrigsten ECOFF (60 µg pro L für *Pasteurella multocida*) zwar trotz allem eine grundsätzliche Resistenzselektion möglich, aber im vorliegenden Produkt aufgrund der starken osmotischen Eigenschaften des Honigs unwahrscheinlich. Hinzu kommen die sehr geringen Verzehrmengen (mit Verdünnung im Verdauungstrakt), sodass nicht von einem Risiko für die Verbraucherinnen und Verbraucher ausgegangen wird.

Für die Probe einer Truthahnleber wurde der niedrigste ECOFF-Wert überschritten. Eine Resistenzselektion von Bakterien auf dem Produkt kann erfolgen. Eine ausreichende Küchenhygiene reduziert die Gefahr, sich mit solchen Keimen zu besiedeln. Man kann auch hier davon ausgehen, dass eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch Resistenzselektion im Verdauungstrakt beim Verzehr von Produkten mit einmaliger bzw. kurzfristiger Überschreitung der Rückstandshöchstmenge in dem gegebenen Ausmaß nicht zu erwarten ist.

Chinolone sind der AMEG-Kategorie B („Einschränken“) zugeordnet. Eine Vermeidung von Resistenzen gegenüber dieser Substanz ist ein wichtiges Ziel des gesundheitlichen Verbraucherschutzes.3.5.2.2 Diaminopyrimidine (Gruppe B1F)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 12.198 Proben auf Rückstände von Diaminopyrimidinen untersucht, darunter 55 Proben aus Aquakulturen. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 8).

Im Rahmen des EÜP 2022 wurden 107 Proben auf Rückstände von Diaminopyrimidinen untersucht, darunter 28 Honig-Proben. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 8).

**Tabelle 8:** Zusammenfassung der nicht-konformen Lebensmittelproben für Stoffe der Gruppe B1F

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| Trimethoprim | Forellen | Muskulatur mit Haut | 77,4 µg/kg | 28,5 | 0,678 |
| Trimethoprim | Bienen | Honig | 2,36 µg/kg | 0,71 | 0,0170 |

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenge (Tabelle 4) und des zum Stoff verwendeten gesundheitsbasierten Richtwertes (Tabelle 3) wird auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft.

Eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Rückstände von Diaminopyrimidinen ist demnach unwahrscheinlich.

*Bewertung des Risikos einer Resistenzentstehung sowie Resistenzselektion*

Die gemessene Konzentration von Trimethoprim im Fisch liegt deutlich unter dem von EUCAST definierten ECOFF für *Haemophilus influenza* von 500 µg pro L. Der Nachweis von Enrofloxacin und Trimethoprim in Honig wurde auf Bitte des BMEL vom BfR bereits im März 2023 bewertet. Die Konzentration im Honig lag ebenfalls unter dem genannten ECOFF. Eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch Resistenzselektion bei Verzehr von Produkten mit einmaliger bzw. kurzfristiger Überschreitung der Rückstandshöchstmenge im gegebenen Ausmaß ist nicht zu erwarten.

Trimethoprim ist der AMEG-Kategorie D („Sorgfalt“) zugeordnet und wird damit als Erstlinientherapie empfohlen. Dennoch ist eine Vermeidung von Resistenzen gegenüber dieser Substanz ein wichtiges Ziel des gesundheitlichen Verbraucherschutzes.3.5.2.3 Tetracycline (Gruppe B1M)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 14.442 Proben auf Rückstände von Tetracyclinen untersucht, darunter 1.891 Proben von Geflügel. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 9).

**Tabelle 9:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B1M

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| Doxycyclin | Masthähnchen/ Masthühner | Muskulatur | 174 µg/kg | 140 | 4,65 |

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenge (Tabelle 4) und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (Tabelle 3) wird bei der nicht-konformen Probe auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Rückstände von Tetracyclinen ist demnach sehr niedrig.

*Bewertung des Risikos einer Resistenzentstehung sowie Resistenzselektion*

Der niedrigste ECOFF-Wert für Doxycyclin wurde für *Staphylococcus pseudintermedius* festgesetzt (0,125 mg pro L bzw. 125 µg pro L). Dieser Wert wurde in der Hähnchenfleischprobe geringfügig überschritten. Von daher ist dieser Gehalt grundsätzlich geeignet, zur Resistenzselektion bei dem genannten Bakterium gegenüber Doxycyclin beizutragen. Eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Verbraucherinnen und Verbraucher

durch Resistenzselektion beim Verzehr von Produkten mit einmaliger bzw. kurzfristiger Überschreitung der Rückstandshöchstmenge im gegebenen Ausmaß ist mit einem hohen Grad von Gewissheit nicht zu erwarten. Allerdings kann es auf dem Produkt zur Selektion weniger empfindlicher Bakterien kommen.

Doxycyclin ist der AMEG-Kategorie D („Sorgfalt“) zugeordnet und wird damit als Erstlinientherapie empfohlen. Dennoch ist eine Vermeidung von Resistenzen gegenüber dieser Substanz ein wichtiges Ziel des gesundheitlichen Verbraucherschutzes.

### 3.5.3 Gruppe B2: Sonstige Tierarzneimittel

Im Jahr 2022 wurden im Rahmen des NRKP insgesamt 31.180 Proben auf Rückstände der Gruppe B2 (sonstige Tierarzneimittel) untersucht, davon wurden 36 Proben (0,12 %) als nicht-konform berichtet.3.5.3.1 Anthelminthika (Gruppe B2a)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 7.067 Proben auf Rückstände von Anthelminthika untersucht, darunter 6 Proben von Ziegen. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 10).

**Tabelle 10:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B2a

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| Closantel | Andere Ziegen | Leber | 78 µg/kg | 1,87 | 0,00624 |

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenge (Tabelle 4) und der zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwerte (Tabelle 3) wird für die Probe auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Rückstände von Anthelminthika ist demnach sehr niedrig..3.5.3.2 Kokzidiostatika (Gruppe B2b)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 14.663 Proben auf Rückstände von Kokzidiostatika untersucht, darunter 670 Eier-Proben. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 11).

**Tabelle 11:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B2b

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| Monensin-Na | Legehennen (Suppenhühnchen) | Eier | 25,1 µg/kg | Chronisch: 19,8<br>Akut: 76,3 | 0,659<br>2,54 |

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmengen (Tabelle 4 und Tabelle 5) und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwerts (Tabelle 3) wird für die Proben auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern und akuten Verzehr der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Rückstände von Kokzidiostatika ist demnach sehr niedrig. 3.5.3.3 Nicht steroidale entzündungshemmende Mittel (Gruppe B2e)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 16.575 Proben auf Rückstände von nicht steroidalen entzündungshemmenden Mitteln (NSAID) untersucht, darunter waren 4.380 Proben von Rindern, 8.536 Proben von Schweinen, 33 Proben von Pferden und 1.686 Milchproben. Für 23 Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 12).

**Tabelle 12:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B2e

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| Diclofenac | Kühe | Milch | 0,26 µg/kg | Chronisch: 1,77<br>Akut: 2,04 | 0,355<br>0,408 |
| Diclofenac | Mastschweine | Muskulatur | 31,9 µg/kg | Chronisch: 52,5<br>Akut: 119 | 10,5<br>23,8 |
| Diclofenac | Mastschweine | Leber | 76,1 µg/kg | Chronisch: 8,40<br>Akut: 145 | 1,68<br>29,1 |
| Diclofenac | Kühe | Milch | 0,83 µg/kg | Chronisch: 5,66<br>Akut: 6,51 | 1,13<br>1,30 |
| Diclofenac | Kühe | Milch | 0,18 µg/kg | Chronisch: 1,23<br>Akut: 1,41 | 0,246<br>0,282 |
| Diclofenac | Kühe | Milch | 3,3 µg/kg | Chronisch: 22,5<br>Akut: 25,9 | 4,50<br>5,17 |
| Diclofenac | Kühe | Niere | 94 µg/kg | Chronisch: 7,72<br>Akut: 184 | 1,54<br>36,8 |
| Ketoprofen | Mastrinder | Niere | 231 µg/kg | Chronisch: 19,0<br>Akut: 452 | 0,380<br>9,06 |
| Ketoprofen | Kühe | Niere | 2964 µg/kg | Chronisch: 243<br>Akut: 5.809 | 4,87<br>116 |
| Ketoprofen | Kühe | Niere | 513 µg/kg | Chronisch: 42,2<br>Akut: 1.005 | 0,843<br>20,1 |

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| Meloxicam | Mastrinder | Leber | 271 µg/kg | 44,0 | 3,52 |
| Meloxicam | Mastrinder | Muskulatur | 131 µg/kg | 101 | 8,09 |
| | | Niere | 4709 µg/kg | 387 | 31,0 |
| Meloxicam | Kühe | Muskulatur | 88 µg/kg | 67,9 | 5,43 |
| | | Niere | 3527 µg/kg | 290 | 23,2 |
| Meloxicam | Kühe | Muskulatur | 132,33 µg/kg | 102 | 8,17 |
| Meloxicam | Kühe | Niere | 967 µg/kg | 79,5 | 6,36 |
| Meloxicam | Kühe | Muskulatur | 38,4 µg/kg | 29,6 | 2,37 |
| | | Niere | 1370 µg/kg | 113 | 9,01 |
| Meloxicam | Kühe | Leber | 3309 µg/kg | 537 | 43,0 |
| Meloxicam | Mastkälber | Muskulatur | 86 µg/kg | 14,6 | 1,17 |
| Meloxicam | Kühe | Muskulatur | 83,32 µg/kg | 64,3 | 5,15 |
| Meloxicam | Kühe | Niere | 270 µg/kg | 22,2 | 1,77 |
| Meloxicam | Kühe | Niere | 297 µg/kg | 24,4 | 1,95 |
| Oxyphenbutazon Anhydrat | Andere Pferde | Niere | 8 µg/kg | Chronisch: 0,19<br>Akut: 15,7 | |
| Phenylbutazon | | | 15 µg/kg | Chronisch: 0,36<br>Akut: 29,4 | |
| 4-Methylamino-Antipyrin | Kühe | Leber | 24000 µg/kg | Chronisch: 3.896<br>Akut: 96.960 | 39,0<br>970 |

Zur Bestimmung von Rückständen von Metamizol wird das Umwandlungsprodukt 4-Methylamino-Antipyrin bestimmt (Verordnung (EU) Nr. 37/2010).

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmengen (Tabelle 4 und Tabelle 5) und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (Tabelle 3) wird für die meisten Proben auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern und bei akutem Verzehr der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft. Für zwei Proben (Ketoprofen in Kuhniere; 4-Methylamino-Antipyrin in Kuhleber) wird der ADI-Wert bei akutem Verzehr zu mehr als 100 % ausgeschöpft. Bei diesen Proben liegt bei akutem Verzehr eine mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit für gesundheitliche Beeinträchtigungen vor.

Die berichteten Gehalte an Phenylbutazon und Oxyphenbutazonanhydrat in Pferdeniere liegen deutlich unter den Gehalten, die die EFSA und EMA (2013) in der Vergangenheit bewertet haben. Die EFSA und die EMA schätzen das Risiko für idiosynkratische Wirkungen auf das Knochenmark und karzinogene Wirkungen beim Menschen bei den betrachteten Szenarien als niedrig ein. Aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes sollten allerdings auch weiterhin Anstrengungen unternommen werden, um den Einsatz von Phenylbutazon an lebensmittelliefernden Tieren zu verhindern.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Rückstände von NSAID ist demnach bei den meisten Proben sehr niedrig.3.5.3.4 Sonstige Stoffe mit pharmakologischer Wirkung (Gruppe B2f)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 10.090 Proben auf Rückstände von sonstigen Stoffen mit pharmakologischer Wirkung untersucht, darunter waren 2.074 Proben von Rindern. Für elf Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 13).

**Tabelle 13:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B2f

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| Dexamethason | Färsen | Muskulatur | 2,8 µg/kg | 0,48 | 3,18 |
| Dexamethason | Färsen | Muskulatur | 20 µg/kg | 3,40 | 22,7 |
| Dexamethason | Kühe | Niere | 3,2 µg/kg | 0,26 | 1,75 |
| Dexamethason | Kühe | Muskulatur | 3,4 µg/kg | 2,62 | 17,5 |
| Dexamethason | Kühe | Muskulatur | 1,7 µg/kg | 1,31 | 8,75 |
| Dexamethason | Kühe | Muskulatur | 8,1 µg/kg | 6,25 | 41,7 |
| Dexamethason | Kühe | Muskulatur | 0,89 µg/kg | 0,69 | 4,58 |
| Dexamethason | Kühe | Muskulatur | 1,8 µg/kg | 1,39 | 9,26 |
| Dexamethason | Kühe | Muskulatur | 1,9 µg/kg | 1,47 | 9,78 |
| Dexamethason | Kühe | Niere | 43,5 µg/kg | 3,57 | 23,8 |
| Prednisolon | Kühe | Muskulatur | 6,3 µg/kg | Chronisch: 4,86<br>Akut: 20,2 | 2,43<br>10,1 |

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts des Tierarzneimittels, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmengen (Tabelle 4 und Tabelle 5) und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (Tabelle 3) wird für alle Proben auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern sowie bei akutem Verzehr der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Rückstände von sonstigen Stoffen mit pharmakologischer Wirkung ist demnach sehr niedrig.

### 3.5.4 Gruppe B3: Andere Stoffe und Umweltkontaminanten

Im Jahr 2022 wurden im Rahmen des NRKP insgesamt 7.251 Proben auf Stoffe der Gruppe B3 (Andere Stoffe und Umweltkontaminanten) untersucht, davon waren 151 Proben (2,1 %) nicht-konform.

Im Rahmen des EÜP wurden im Jahr 2022 insgesamt 605 Proben auf Stoffe der Gruppe B3 untersucht, davon war eine Probe (0,17 %) nicht-konform.3.5.4.1 Organische Chlorverbindungen, einschließlich PCB (Gruppe B3a)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 2.465 Proben auf Gehalte organischer Chlorverbindungen (einschließlich PCB) untersucht, darunter waren 380 Proben von Rindern, 79 Wildproben, 243 Geflügelproben und 248 Eierproben. Für 13 Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 14).

**Tabelle 14:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B3a

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| PCB-Summe (ICES-6) aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180 | Masthähnchen/Masthühner | Fett (Fettgehalt: 20,08 %) | 49 µg/kg Fett | 7,89 ng | |
| PCB-Summe (ICES-6) aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180 | Mastrinder | Fett | 45 µg/kg Fett | 2,15 ng | |
| PCB-Summe (ICES-6) aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180 | Legehennen (Suppenhühnchen) | Eier (Fettgehalt: 13,2 %) | 84,93 µg/kg Fett | 8,83 ng | |
| WHO-PCDD/F-PCB-TEQ (WHO-$TEF_{2005}$) | | | 11,43 ng/kg Fett | 1,19 pg | 416 |
| WHO-PCDD/F-TEQ (WHO- $TEF_{2005}$) lower | | | 5 ng/kg Fett | 0,52 pg | 182 |
| DDT, Summe[#] | Wildschweine | Fett | 0,126 mg/kg | PRIMo: 0,2/0,3 µg[a] | 2/3[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/0,1 µg[a] | 0,1/0,7[a] |
| PCB 153 | | Muskulatur (Fettgehalt: 79,5 %) | 11,732 µg/kg Fett | 1,59 ng | |
| DDT, Summe[#] | Wildschweine | Fett | 0,106 mg/kg | PRIMo: 0,2/0,2 µg[a] | 2/2[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/0,1 µg[a] | 0,1/0,6[a] |
| Hexachlorbenzol (HCB) | | | 0,0115 mg/kg | PRIMo: <0,1/<0,1 µg[a] | 0,2/0,3[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/<0,1 µg[a] | <0,1/0,1[a] |
| PCB 153 | Wildschweine | Muskulatur (Fettgehalt: 31,3 %) | 13,562 µg/kg Fett | 0,72 ng | |

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| DDT, Summe[#] | Wildschweine | Fett (Fettgehalt: 88,1 %) | 0,385 mg/kg | PRIMo: 0,7/0,8 µg[a] | 7/8[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/0,3 µg[a] | 0,3/3[a] |
| Dieldrin, Summe | | | 0,0187 mg/kg | PRIMo: <0,1/<0,1 µg[a] | 1/1[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/<0,1 µg[a] | <0,1/0,4[a] |
| Heptachlor, Summe mit cis und trans | | | 0,0126 mg/kg | PRIMo: <0,1/<0,1 µg[a] | 21/26[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/<0,1 µg[a] | 1/9[a] |
| Hexachlorbenzol (HCB) | | | 0,0261 mg/kg | PRIMo: <0,1/<0,1 µg[a] | 0,6/0,7[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/<0,1 µg[a] | <0,1/0,2[a] |
| DDT, Summe[#] | Wildschweine | Fett (Fettgehalt: 65,6 %) | 0,74 mg/kg Fett | PRIMo: 1,3/1,5 µg[a] | 13/15[a] |
| | | | | NVS II: 0,1/0,7 µg[a] | 0,8/7[a] |
| DDT, Summe[#] | Wildschweine | Fett (Fettgehalt: 100 %) | 0,066 mg/kg Fett | PRIMo: 0,1/0,1 µg[a] | 1/1[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/<0,1 µg[a] | <0,1/0,4[a] |
| DDT, Summe[#] | Wildschweine | Fett (Fettgehalt: 100 %) | 0,43 mg/kg Fett | PRIMo: 0,7/0,9 µg[a] | 7/9[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/0,3 µg[a] | 0,3/3[a] |
| DDT, Summe[#] | Wildschweine | Fett | 0,0699 mg/kg | PRIMo: 0,1/0,1 µg[a] | 1/1[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/<0,1 µg[a] | <0,1/0,4[a] |
| DDT, Summe[#] | Wildschweine | Fett (Fettgehalt: 60,8 %) | 0,298 mg/kg | PRIMo: 0,5/0,6 µg[a] | 5/6[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/0,3 µg[a] | 0,3/3[a] |
| DDT, Summe[#] | Wildschweine | Fett (Fettgehalt: 78,1 %) | 0,227 mg/kg | PRIMo: 0,4/0,5 µg[a] | 4/5[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/0,2 µg[a] | 0,2/2[a] |
| DDT, Summe<br>DDT,Summe[#] | Wildschweine<br>Wildschweine | Muskulatur<br>Muskulatur (Fettgehalt: 7,8 %) | 0,061 mg/kg<br>0,061 mg/kg | PRIMo: 0,7/0,3 µg[a] | 7/3[a] |
| | | | | NVS II: <0,1/0,4 µg[a] | 0,4/4[a] |

[#] Zur besseren Übersichtlichkeit werden die übermittelten Einzelergebnisse für pp-DDE und pp-DDT hier nicht berichtet.
[a] Angaben für Kinder/Erwachsene

Das CONTAM Panel der EFSA hat für die Summe von polychlorierten Dibenzodioxinen und -furanen (PCDD/F) und Dioxin-ähnlichen polychlorierten Biphenylen (dl-PCB) eine tolerierbare wöchentlichen Aufnahmemenge (TWI) von 2 Pikogramm (pg) $WHO_{2005}$-PCDD/F-PCB TEQ pro kg Körpergewicht abgeleitet (EFSA, 2018b). Dieser TWI ist niedriger als der zuvor vom SCF abgeleitete TWI von 14 pg $WHO_{1998}$-PCDD/F-PCB TEQ pro kg Körpergewicht (SCF, 2001). Der TWI gibt die Menge eines Stoffes an, die wöchentlich über die gesamte Lebenszeit ohne erkennbares Gesundheitsrisiko aufgenommen werden kann.

Zur Berechnung der Exposition der Verbraucherinnen und Verbraucher gegenüber Dioxinen durch den Verzehr von Hühnereiern wurde davon ausgegangen, dass ein Mensch sein Leben lang über den Verzehr von Eiern Konzentrationen an Dioxinen aufnimmt, die der hier beschriebenen Probe entsprechen.

Unter Berücksichtigung der Verzehrmenge für Hühnereier (Tabelle 4) und dem höchsten hier gemessenen Gehalt an Dioxinen und dl-PCB (11,43 ng $WHO_{2005}$-PCDD/F-PCB-TEQ pro kg Fett) würden Vielverzehrerinnen und Vielverzehrer 1,19 pg $WHO_{2005}$-PCDD/F-PCB-TEQ pro kg Körpergewicht pro Tag durch den Verzehr der in Frage stehenden Eiprobe aufnehmen. Das entspricht etwa 8 pg $WHO_{2005}$-PCDD/F-PCB-TEQ pro kg Körpergewicht pro Woche und führt damit zu einer gut vierfachen Überschreitung des TWI-Wertes (Tabelle 14).

Die im Rahmen des NRKP berücksichtigen Proben sind Einzelmessungen, die nicht durch eine repräsentative Probennahme gewonnen wurden. Die Expositionsschätzung erfolgte auf der Basis von Einzelbefunden. Aus diesem Grund stellt sie eine Überschätzung im Sinne einer „worst case“-Betrachtung dar. Die so berechnete PCDD/F- und dl-PCB-Aufnahme der Verbraucherinnen und Verbraucher wird nur in Einzelfällen tatsächlich auftreten. Es ist deshalb nicht zu erwarten, dass die Aufnahme von Dioxinen und dl-PCB dauerhaft erhöht ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass Proben mit so hohen Gehalten nicht über einen längeren Zeitraum verzehrt werden. Eine gesundheitliche Bewertung für den langzeitigen Verzehr berücksichtigt in der Regel eine Expositionsschätzung auf Basis der mittleren Gehalte kombiniert mit dem mittleren und dem hohen Verzehr, da davon ausgegangen werden kann, dass nicht immer Portionen der zu betrachtenden Lebensmittel mit dem höchsten Gehalt verzehrt werden. Die Gehalte in konformen Proben wurden in der vorliegenden Expositionsschätzung nicht mit einbezogen. Der TWI ist hingegen eine tolerierbare Aufnahmemenge für die lebenslange Exposition. Aus diesem Grund ist die Bewertung von Einzelbefunden mit dem TWI als sehr konservativ anzusehen. Da insgesamt nur eine von etwa 180 Eierproben Höchstgehaltsüberschreitungen für Dioxine und PCB aufwies, ist nicht generell von einer gesundheitlichen Gefährdung durch die Exposition gegenüber Dioxinen in Eiern auszugehen. Dennoch sollte einer langfristigen Exposition in dieser Größenordnung über ein einzelnes Lebensmittel vorgebeugt werden. Grundsätzlich sollte der TWI nicht durch ein einzelnes Lebensmittel vollständig oder in hohem Maße ausgeschöpft werden.

Eine gesundheitliche Bewertung der im Rahmen des NRKP 2022 gemessenen Gehalte von nicht-Dioxin-ähnlichen (ndl)-PCB (PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180) kann nicht erfolgen, da aufgrund von fehlenden toxikologischen Daten kein gesundheitsbasierter Richtwert für die Summe der sechs ndl-PCB abgeleitet werden kann (EFSA, 2005; FAO/WHO, 2016).

Im Rahmen des NRKP 2022 sind nur sehr vereinzelte Überschreitungen der Höchstgehalte für Dioxine und PCB gefunden worden. Aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes

sollten allerdings auch weiterhin Anstrengungen unternommen werden, um die Gehalte an Dioxinen und PCB in (tierischen) Lebensmitteln insgesamt weiter zu verringern.

Da es sich bei DDT, Dieldrin, Heptachlor und Hexachlorbenzol (HCB) um ehemalige Pflanzenschutzmittelwirkstoffe handelt, wird die Expositionsschätzung mit den in diesem Regulationsbereich anzuwendenden Verzehrmodellen durchgeführt (Abschnitt 3.4.3). Im PRIMo der EFSA sind keine Verzehrdaten zu Wildschweinfett oder Wildschweinfleisch enthalten. Als Surrogat wurden daher Verzehrdaten zu Schweinefett und -fleisch herangezogen. Der höchste Kurzzeitverzehr für Schweinefett wurde für 11- bis 14-jährige Kinder aus Frankreich bzw. für Erwachsene aus Frankreich berichtet. Der höchste Kurzzeitverzehr für Schweinefleisch wurde für 4- bis 6-jährige Kinder aus Tschechien bzw. für Erwachsene aus den Niederlanden berichtet.

Im NVS II-Modell für Kinder und Erwachsene sind Verzehrmengen für Wildschweinfett gar nicht und für Schweinefett nur für Erwachsene enthalten. Es liegen allerdings Daten zu verarbeitetem Wildschweinfleisch vor (32 Verzehrtage für die generelle Bevölkerung [14 bis 80 Jahre], 1 Verzehrereignis für 2- bis 4-jährige Kinder). Gehalte im Wildschweinfett werden anhand eines Fettanteils im Wildschweinfleisch von 9,3 % auf Wildschweinfleisch (Fett + magere Anteile) umgerechnet. Hinsichtlich der detaillierten Ergebnisse wird auf Tabelle 14 verwiesen.

Bei kurzzeitiger Aufnahme von Lebensmitteln mit den in Tabelle 14 aufgeführten Befunden an DDT, Dieldrin, Heptachlor und HCB sind gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht zu erwarten.3.5.4.2 Chemische Elemente (Gruppe B3c)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 2.004 Proben auf Gehalte von Elementen untersucht, darunter 281 Proben von Rindern, 1.256 von Schweinen, 46 von Schafen, 86 von Wild, 29 von Zuchtwild, 175 von Geflügel und 33 Honigproben. Für 133 Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet.

Im Rahmen des EÜP 2022 wurden 141 Proben auf Gehalte von Elementen untersucht, darunter 102 Proben aus Aquakulturen. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet.

*Blei*

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 1.988 Proben auf Gehalte von Blei untersucht, darunter 281 Proben von Rindern und 46 von Schafen. Für vier Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 15).

**Tabelle 15**: Zusammenfassung der nicht-konformen Proben mit Blei

| Tierart / Produkt | Matrix | Anzahl | Gehalt (Min., mg/kg) | Gehalt (Max., mg/kg) | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | MOE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kühe | Leber | 1 | – | 0,389 | 63,15 | 10,0 |
| | Niere | | – | 0,301 | 24,73 | 25,5 |
| Mastrinder | Niere | 1 | 0,21 | 0,21 | 17,26 | 36,5 |
| Schafe / Mastlämmer | Leber | 1 | – | 1,163[a] | 127,67 | 4,9 |
| | Niere | 2 | 0,272[a] | 1,151 | 112,84-477,49 | 5,6-1,3 |

[a] Gehalte wurden in Proben vom selben Tier gefunden.

Unter Berücksichtigung der berichteten Gehalte, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenge (Tabelle 4) und des o. g. toxikologischen Richtwertes für nierentoxische Wirkungen (0,63 µg pro kg Körpergewicht pro Tag) ergibt sich für zwei Proben Rinderleber bzw. -niere ein *margin of exposure* (MOE) von 10 oder höher (Tabelle 15). Für zwei Proben Schafsleber bzw. -niere ergeben sich niedrigere MOEs.

Bei den hier ermittelten Bleigehalten handelt es sich um Einzelbefunde. Es ist nicht davon auszugehen, dass Verbraucherinnen und Verbraucher täglich Lebensmittel mit Bleigehalten in dieser Höhe zu sich nehmen. Im Hinblick auf die kardiovaskulären Effekte und die Nierentoxizität von Blei ist in epidemiologischen Studien keine Exposition ohne Wirkung erkennbar. Insofern kann die Exposition nicht als unbedenklich angesehen werden, worauf auch die EFSA hinweist, jedoch das Risiko bei MOE-Werten oberhalb von 1 als wahrscheinlich sehr gering einschätzt (EFSA, 2010).

*Cadmium*

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 1.988 Proben auf Gehalte von Cadmium untersucht, darunter 281 Proben von Rindern, 1.256 von Schweinen und 160 von Geflügel. Für zehn Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 16).

Im Rahmen des EÜP 2022 wurden 135 Proben auf Gehalte von Cadmium untersucht, darunter 102 Proben aus Aquakulturen. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 16).

**Tabelle 16:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben mit Cadmium

| Tierart / Produkt | Matrix | Anzahl | Gehalt (Min., mg/kg) | Gehalt (Max., mg/kg) | Exposition (µg/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Andere Fische | Muskulatur von Fischen | 1 | – | 0,068 | 0,056 | 16 |
| Kühe | Niere | 4 | 1,2 | 2,10 | 0,099-0,172 | 28-48 |
| Legehennen (Suppenhühnchen) | Leber | 1 | – | 0,61 | 0,088 | 25 |
| Mastrinder | Niere | 4 | 1,089 | 2,04 | 0,089-0,168 | 25-47 |
| Mastschweine | Leber | 1 | – | 0,524 | 0,058 | 16 |

Die toxikologische Bewertung von Cadmiumgehalten beruht auf dem von der EFSA im Jahre 2009 abgeleiteten Wert für die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) von in Lebensmitteln enthaltenem Cadmium, der 2011 bestätigt wurde. Unter Berücksichtigung der verfügbaren Daten wurde der TWI auf den Wert von 2,5 µg pro kg Körpergewicht pro Woche festgelegt (EFSA, 2009, 2011).

Unter Berücksichtigung der berichteten maximalen Gehalte, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenge (Tabelle 4) und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (Tabelle 3) wird für alle Proben auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern der TWI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft (Tabelle 16).

Die Eintrittswahrscheinlichkeit für gesundheitliche Beeinträchtigungen durch den Verzehr dieser Proben wäre demnach als niedrig einzuschätzen. Dennoch sollten Verbraucher aufgrund der Bioakkumulation von Cadmium im Organismus des Menschen so wenig Cadmium wie möglich mit der Nahrung aufnehmen.

*Quecksilber*

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 1.934 Proben auf Gehalte von Quecksilber untersucht, darunter 276 Proben von Rindern, 1.211 von Schweinen, 46 von Schafen und 83 von Wild. Für zwölf Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 17).

**Tabelle 17:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben mit Quecksilber

| Tierart / Produkt | Matrix | Anzahl | Gehalt (Min., mg/kg) | Gehalt (Max., mg/kg) | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Andere Schafe | Niere | 1 | – | 0,028 | 6,61 | 1,2 |
| Kühe | Niere | 1 | – | 0,025 | 2,05 | 0,36 |
| Mastschweine | Leber | 1 | – | 0,022[a] | 2,43 | 0,43 |
| | Niere | 2 | 0,022 | 0,039[a] | 1,51-2,67 | 0,26-0,47 |
| Rehe | Leber | 2 | 0,0527 | 0,063 | 1,26-1,51 | 0,22-0,26 |
| Schafe Mastlämmer | Leber | 1 | – | 0,02667 | 2,93 | 0,51 |
| Wildschweine | Leber | 1 | – | 0,17 | 4,08 | 0,71 |
| Wildschweine | Niere | 4 | 0,1851 | 0,37 | 4,44-8,88 | 0,78-1,6 |

[a] Gehalte wurden in Proben vom selben Tier gefunden.

Quecksilber ist eine Umweltkontaminante, die in verschiedenen chemischen Formen vorkommt. Die unterschiedlichen Verbindungen unterscheiden sich sowohl hinsichtlich ihres Verhaltens im Stoffwechsel als auch hinsichtlich ihrer toxischen Wirkung. In Fleisch bzw. Innereien terrestrischer Tiere liegt Quecksilber in anorganischer Form vor.

Für anorganisches Quecksilber in anderen Lebensmitteln als Fischen hat die Gemeinsame Expertenkommission für Lebensmittelzusatzstoffe der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen und der Weltgesundheitsorganisation (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*, JECFA) einen PTWI-Wert von 4,0 µg pro kg Körpergewicht abgeleitet (FAO/WHO, 2011), der mit dem vom wissenschaftlichen Gremium für Kontaminanten in der Lebensmittelkette der EFSA abgeleiteten TWI-Wert für anorganisches Quecksilber übereinstimmt.

Unter Berücksichtigung der berichteten Gehalte, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenge (Tabelle 4) und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (Tabelle 3) wird für alle Proben auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern der TWI-Wert nur zu einem sehr geringen Prozentsatz ausgeschöpft (Tabelle 17).

Eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Gehalte von Quecksilber ist demnach unwahrscheinlich.

*Kupfer*

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 2.001 Proben auf Gehalte von Kupfer untersucht, darunter 281 Proben von Rindern, 1.256 von Schweinen, 46 von Schafen, 29 von Zuchtwild,

175 von Geflügel und 32 Honigproben. Für 113 Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 18).

**Tabelle 18:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben mit Kupfer

| Tierart / Produkt | Matrix | Anzahl | Gehalt (Min., mg/kg) | Gehalt (Max., mg/kg) | Exposition (µg/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Andere Schafe | Leber | 1 | – | 104 | 10,61 | 15 |
| Bienen | Honig | 4 | 0,0818 | 0,51 | 0,025-0,154 | 0,04-0,22 |
| Damwild | Leber | 1 | – | 31,5 | 0,76 | 1,1 |
| Enten | Leber | 3 | 60,9 | 66,2 | 4,55-4,95 | 6,5-7,1 |
| Hirsche | Leber | 2 | 83,7 | 84,6 | 2,01-2,03 | 2,9 |
| Kühe | Leber | 20 | 38 | 236 | 6,17-38,31 | 8,8-55 |
| Mastkälber | Leber | 7 | 85 | 136 | 12,92-20,67 | 18,5-30 |
| Mastrinder | Leber | 48 | 33 | 319 | 5,36-51,78 | 7,7-74 |
| Mastschweine | Leber | 4 | 35 | 90,09 | 3,87-9,95 | 5,5-14 |
| Rotwild | Leber | 1 | – | 43,05 | 1,03 | 1,5 |
| Schafe Mastlämmer | Leber | 14 | 43,2 | 298 | 4,74-32,71 | 6,8-47 |
| Zuchtschweine | Leber | 8 | 35,8 | 105 | 3,95-11,59 | 5,6-17 |

Die Höchstgehalte für Kupfer in Lebensmitteln tierischer Herkunft sind in der Verordnung (EG) Nr. 149/2008 der Kommission vom 29. Januar 2008 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs festgelegt. Regelmäßig kommt es bei Untersuchungen von Leberproben unterschiedlicher Nutztiere zur Überschreitung des zulässigen Höchstgehaltes von 30 mg pro kg.

Unter Berücksichtigung der berichteten maximalen Gehalte, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenge (Tabelle 4) und dem zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwert (Tabelle 3) wird für alle Proben auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft (Tabelle 18).

Die Eintrittswahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch die Aufnahme von Kupfer sind bei Verbraucherinnen und Verbrauchern bei den berichteten Befunden demnach sehr niedrig.3.5.4.3 Farbstoffe (Gruppe B3e)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 272 Proben auf Farbstoffe untersucht, darunter 272 Proben aus Aquakulturen. Für vier Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 19).

**Tabelle 19**: Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B3e

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (ng/kg KG pro Tag) | MOE |
|---|---|---|---|---|---|
| Brillantgrün, gesamt; Brillantgrün, Leuko- | Karpfen | Muskulatur von Fischen | 8,4 µg/kg | Chronisch: 2,88<br>Akut: 31,5 | |
| Malachitgrün, gesamt; Malachitgrün, Leuko- | Karpfen | Muskulatur von Fischen | 0,4 µg/kg | Chronisch: 0,14<br>Akut: 1,50 | > 40.000.000<br>> 4.000.000 |
| Malachitgrün, gesamt; Malachitgrün, Leuko- | Forellen | Muskulatur von Fischen | 2,8 µg/kg | Chronisch: 1,03<br>Akut: 9,83 | > 5.000.000<br>> 600.000 |
| Malachitgrün, gesamt; Malachitgrün, Leuko- | Karpfen | Muskulatur von Fischen | 0,46 µg/kg | Chronisch: 0,16<br>Akut: 1,73 | > 30.000.000<br>> 3.000.000 |

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts von Brillantgrün und Leukobrillantgrün und der mit Karpfen korrespondierenden Verzehrmengen (Tabelle 4 und Tabelle 5), beträgt die Exposition auch für Vielverzehrerinnen und Vielverzehrer und akuten Verzehr bis zu 31,5 ng pro kg Körpergewicht (pro Tag). Für Brillantgrün und Leukobrillantgrün liegen jedoch keine ausreichenden toxikologischen Daten vor, um eine Risikocharakterisierung vornehmen zu können.

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts von Malachitgrün und Leukomalachitgrün, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmengen (Tabelle 4 und Tabelle 5) und der dazu gehörenden toxikologischen Leitwerte (Tabelle 3), beträgt der MOE auch für Vielverzehrerinnen und Vielverzehrer und akuten Verzehr mehr als 600.000.

Für genotoxische Kanzerogene, wie beispielsweise Leuko-/Malachitgrün, wird ein MOE-Wert von 10.000 und höher prinzipiell als niedrige Priorität für Risikomanagementmaßnahmen angesehen. Die Wahrscheinlichkeit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung durch den Verzehr dieser Probe wird somit als gering eingeschätzt.3.5.4.4 Sonstige Stoffe (Gruppe B3f)

Im Rahmen des NRKP 2022 wurden 1.236 Proben auf sonstige Stoffe untersucht, darunter 145 Honigproben. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 20).

**abelle 20:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B3f

| Stoff | Tierart / Produkt | Matrix | Gehalt | Exposition (µg/kg KG pro Tag) | % HBGV |
|---|---|---|---|---|---|
| Acetamiprid | Bienen | Honig | 0,093 mg/kg | PRIMo: 0,3/0,1[a] | 1,3/0,5[a] |
| | | | | NVS II: 0,1/0,1[a] | 0,5/0,3[a] |

[a] Angaben für Kinder/Erwachsene

Da es sich bei Acetamiprid um einen Pflanzenschutzmittelwirkstoff handelt, wird die Expositionsschätzung mit den in diesem Regulationsbereich anzuwendenden Verzehrmodellen durchgeführt (Abschnitt 3.4.3).

Der höchste Kurzzeitverzehr für Honig wurde im PRIMo der EFSA für niederländische Kinder bzw. für Erwachsene aus Tschechien (15- bis 17-jährige männliche Jugendliche) berichtet. Die Berechnungen wurden für diese Konsumentengruppen durchgeführt. Weitere Berechnungen wurden mit dem NVS II-Modell für Kinder und Erwachsene aus Deutschland durchgeführt. Die detaillierten Ergebnisse sind in Tabelle 20 dargestellt.

Bei kurzzeitiger Aufnahme von Honig mit dem aufgeführten Rückstand ist die Eintrittswahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen sehr niedrig.

# 4 Referenzen


BfR. (2011). *BfR-Modell zur Berechnung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittel-Rückständen (NVS II-Modell und VELS-Modell)*. https://www.bfr.bund.de/cm/343/neues-bfr-modell-fuer-die-deutsche-bevoelkerung-im-alter-von-14-bis-80-jahren-nvs-2.pdf

https://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr-berechnungsmodell-zur-aufnahme-von-pflanzenschutzmittel-rueckstaenden-nvs2.zip.

Blume, K., Lindtner, O., Heinemeyer, G., Schneider, K., Schwarz, M. (2010). *Aufnahme von Umweltkontaminanten über Lebensmittel: (Cadmium, Blei, Quecksilber, Dioxine und PCB); Ergebnisse des Forschungsprojektes LExUKon*. Berlin: BfR, Fachgruppe Expositionsschätzung und -standardisierung, Abteilung Wissenschaftliche Querschnittsaufgaben. https://www.bfr.bund.de/cm/350/aufnahme_von_umweltkontaminanten_ueber_lebensmittel.pdf

EFSA. (2005). *Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a Request from the Commission related to the Presence of non dioxin-like Polychlorinated Biphenyls (PCB) in Feed and Food.* EFSA Journal, 284, 1-137. doi:10.2903/j.efsa.2005.284. https://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/284

EFSA. (2007). *Opinion of the Scientific Panel on Plant protection products and their Residues on a request from the Commission on the risks associated with an increase of the MRL for dieldrin on courgettes.* EFSA Journal, 5(10). doi:10.2903/j.efsa.2007.554. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2007.554

EFSA. (2008). *Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance copper compounds.* EFSA Journal, 6(10), 187r. doi:10.2903/j.efsa.2008.187r. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2008.187r

EFSA. (2009). *Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on cadmium in food.* The EFSA Journal 980, 1-139. doi:10.2903/j.efsa.2009.980. http://www.efsa.europa.eu/de/scdocs/doc/980.pdf

EFSA. (2010). *Scientific Opinion on Lead in Food.* EFSA Journal, 8(4), 1570. doi:10.2903/j.efsa.2010.1570. http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/doc/1570.pdf

EFSA. (2011). *Statement on tolerable weekly intake for cadmium.* EFSA Journal, 9(2), 1975. doi:10.2903/j.efsa.2011.1975. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2011.1975

EFSA. (2012). *Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food.* EFSA Journal, 10(12), 2985. doi:10.2903/j.efsa.2012.2985. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2012.2985

EFSA. (2016a). The EFSA Comprehensive European Food Consumption Database. https://data.europa.eu/euodp/de/data/dataset/the-efsa-comprehensive-european-food-consumption-database, Stand vom 15.06.2018

EFSA. (2016b). *Malachite green in food.* EFSA Journal, 14(7), e04530. doi:10.2903/j.efsa.2016.4530. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2016.4530

EFSA. (2016c). *Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance acetamiprid.* EFSA Journal, 14(11), e04610. doi:https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4610. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2016.4610

EFSA. (2018a). *Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance copper compounds copper(I), copper(II) variants namely copper hydroxide, copper oxychloride, tribasic copper sulfate, copper(I) oxide, Bordeaux mixture.* EFSA Journal, 16(1), e05152. doi:10.2903/j.efsa.2018.5152. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2018.5152

EFSA. (2018b). *Risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food.* EFSA Journal, 16(11), e05333. doi:10.2903/j.efsa.2018.5333. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2018.5333

EFSA. (2019). *Pesticide Residue Intake Model- EFSA PRIMo revision 3.1.* EFSA Supporting Publications, 16(3), 1605E. doi:10.2903/sp.efsa.2019.EN-1605. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/sp.efsa.2019.EN-1605

EFSA. (2023). *Re-evaluation of the existing health-based guidance values for copper and exposure assessment from all sources.* EFSA Journal, 21(1), e07728.

doi:https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7728.
https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2023.7728

EFSA, EMA. (2013). *Joint Statement of EFSA and EMA on the presence of residues of phenylbutazone in horse meat.* EFSA Journal, 11(4), 3190. doi:10.2903/j.efsa.2013.3190.
https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2013.3190

EFSA, EMA. (2022). *Report on development of a harmonised approach to human dietary exposure assessment for residues from veterinary medicinal products, feed additives and pesticides in food of animal origin*. (EMA/CVMP/499555/2021).
https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/ema/efsa-report-development-harmonised-approach-human-dietary-exposure_en.pdf.
Ehlscheid, N., Lindtner, O., Berg, K., Blume, K., Sommerfeld, C., Heinemeyer, G. (2014). *Selten verzehrte Lebensmittel in der Risikobewertung. Ergebnisse einer Telefonbefragung in Deutschland*. Proceedings of the German Nutrition Society.

EMA. (2012). *Committee for Medicinal Products for Veterinary Use, Closantel (bovine and ovine milk), European public MRL assessment report (EPMAR)*.
https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/closantel-bovine-ovine-milk-european-public-mrl-assessment-report-epmar_en.pdf.

EMA. (2013). *Committee for Medicinal Products for Veterinary Use, Monensin (modification of MRLs), European public MRL assessment report (EPMAR)*.
https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/monensin-european-public-maximum-residue-limit-assessment-report-epmar-cvmp_en.pdf.

EMA. (2019). *Committee for Medicinal Products for Veterinary use (CVMP), Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP), Categorisation of antibiotics in the European Union; Answer to the request from the European Commission for updating the scientific advice on the impact on public health and animal health of the use of antibiotics in animals*. (EMA/CVMP/CHMP/682198/2017).
https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/categorisation-antibiotics-european-union-answer-request-european-commission-updating-scientific_en.pdf.

EMA. (2020). *Committee for Medicinal Products for Veterinary Use, European Public MRL Assessment Report (EPMAR), Ketoprofen (bovine, porcine, Equidae)*.

(EMEA/CVMP/94885/2020). https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/ketoprofen-bovine-porcine-equidae-european-public-maximum-residue-limit-assessment-report-epmar-cvmp_en.pdf.

EMEA. (1997a). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Dexamethasone, Summary report (2)*. (EMEA/MRL/195/97-CORRIGENDUM).
https://www.ema.europa.eu/en/documents/mrl-report/dexamethasone-summary-report-2-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf.

EMEA. (1997b). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Doxycycline, Summary report (2)*. (EMEA/MRL/270/97-FINAL). https://www.ema.europa.eu/en/documents/mrl-report/doxycycline-summary-report-2-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf.

EMEA. (1997c). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Meloxicam, Summary report (1)*. (EMEA/MRL/236/97-FINAL). https://www.ema.europa.eu/en/documents/mrl-report/meloxicam-summary-report-1-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf.

EMEA. (1997d). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Metronidazole, Summary report*. (EMEA/MRL/173/96-FINAL). https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/metronidazole-summary-report-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf.

EMEA. (1997e). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Trimethoprim, Summary report (2)*. (EMEA/MRL/255/97-FINAL). https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/trimethoprim-summary-report-2-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf.

EMEA. (1998). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Enrofloxacin (modification for bovine, porcine and poultry, Summary report (2)*. (EMEA/MRL/388/98-FINAL). https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/enrofloxacin-modification-bovine-porcine-poultry-summary-report-2-committee-veterinary-medicinal_en.pdf.

EMEA. (1999a). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Metamizole, Summary report (1)*. (EMEA/MRL/529/98-FINAL-CORRIGENDUM). https://www.ema.europa.eu/en/documents/mrl-report/metamizole-summary-report-1-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf.

EMEA. (1999b). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Prednisolone, Summary report*. (EMEA/MRL/629/99-FINAL). https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/prednisolone-free-alcohol-summary-report-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf.

EMEA. (2003). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Diclofenac, Summary report*. (EMEA/MRL/885/03-FINAL ). https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/diclofenac-summary-report-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf.

FAO/WHO. (1994a). *Evaluation of certain veterinary drug residues in food: forty-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (WHO Technical Report Series Band 851). Genf: World Health Organization. http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_851.pdf?ua=1

FAO/WHO. (1994b). *Pesticide residues in food - 1994: Report of the joint meeting of the FAO panel of experts on pesticide residues in food and the environment and the WHO expert group* (FAO Plant Production and Protection Paper Band 127). Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/JMPR/Reports_1991-2006/Report1994.pdf

FAO/WHO. (2000). *Pesticide residues in food - 2000: Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group* (FAO Plant Production and Protection Paper Band 163). Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/JMPR/Reports_1991-2006/Report__2000.pdf

FAO/WHO. (2011). *Safety evaluation of certain contaminants in food: Mercury* (WHO Food Additives Series Band 63 (FAO JECFA monographs 8)). Rom; Genf: Food and Agriculture Organization of the United Nations ; World Health Organization. https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Document/Index/8996

FAO/WHO. (2016). *Safety evaluation of certain food additives and contaminants, supplement 1: non-dioxin-like polychlorinated biphenyls / prepared by the eightieth meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA).* (WHO food additives series Band 71-S1). Genf: World Health Organization. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246225/9789241661713-eng.pdf

Gullberg, E., Cao, S., Berg, O. G., Ilback, C., Sandegren, L., Hughes, D., Andersson, D. I. (2011). *Selection of resistant bacteria at very low antibiotic concentrations.* PLoS Pathog, 7(7), e1002158. doi:10.1371/journal.ppat.1002158. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21811410

Krems, C., Bauch, A., Götz, A., Heuer, T., Hild, A., Möseneder, J., Brombach, C. (2006). *Methoden der Nationalen Verzehrsstudie II.* Ernährungs-Umschau : Forschung & Praxis, 53(2), 44-50. https://www.openagrar.de/receive/import_mods_00000708

http://www.ernaehrungs-umschau.de/themen/wissenschaft_aktuell/?id=2426

MRI. (2008). *Nationale Verzehrsstudie II (NVS II), Ergebnisbericht 1 und 2*. https://www.mri.bund.de/de/institute/ernaehrungsverhalten/forschungsprojekte/nvsii/

SCF. (2001). *Opinion of the Scientific Committee on Food on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in Food*. Brüssel https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/cs_contaminants_catalogue_dioxins_out90_en.pdf.

Ter Kuile, B. H., Kraupner, N., Brul, S. (2016). *The risk of low concentrations of antibiotics in agriculture for resistance in human health care.* FEMS Microbiol Lett, 363(19). https://doi.org/10.1093/femsle/fnw210

US HHS. (2013). *US Department of Health and Human Services, Public Health service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Draft Toxicological profile for hexachlorobenzene*. http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp90.pdf

**Zitierte Rechtsakte (in der jeweils aktuellen Fassung)**

Richtlinie 96/23/EG des Rates vom 29. April 1996 über Kontrollmaßnahmen hinsichtlich bestimmter Stoffe und ihrer Rückstände in lebenden Tieren und tierischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Richtlinien 85/358/EWG und 86/469/EWG und der Entscheidungen 89/187/EWG und 91/664/EWG https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:31996L0023

Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX:32005R0396

Verordnung (EG) Nr. 149/2008 der Kommission vom 29. Januar 2008 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung der Anhänge II, III und IV mit Rückstandshöchstgehalten für die unter Anhang I der genannten Verordnung fallenden Erzeugnisse https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32008R0149

Verordnung (EG) Nr. 37/2010 der Kommission vom 22. Dezember 2009 über pharmakologisch wirksame Stoffe und ihre Einstufung hinsichtlich der Rückstandshöchstmengen in Lebensmitteln tierischen Ursprungs https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32010R0037

**Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema „Rückstände und Kontaminanten in Lebensmitteln“:**

- Nationaler Rückstandskontrollplan http://www.bfr.bund.de/de/nationaler_rueckstandskontrollplan-10121.html
- Bewertung von Stofflichen Rückständen in Lebensmitteln http://www.bfr.bund.de/de/bewertung_von_stofflichen_rueckstaenden_in_lebensmitteln-431.html
- Bewertung von Tierarzneimittelrückständen in Lebensmitteln http://www.bfr.bund.de/de/bewertung_von_tierarzneimittelrueckstaenden_in_lebensmitteln-1792.html

**Über das BfR**

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist eine wissenschaftlich unabhängige Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Es berät die Bundesregierung und die Bundesländer zu Fragen der Lebensmittel-, Chemikalien- und Produktsicherheit. Das BfR betreibt eigene Forschung zu Themen, die in engem Zusammenhang mit seinen Bewertungsaufgaben stehen.

**Impressum**

Herausgeber:
**Bundesinstitut für Risikobewertung**
Max-Dohrn-Straße 8-10
10589 Berlin
T +49 30 18412-0
F +49 30 18412-99099
bfr@bfr.bund.de
bfr.bund.de

Anstalt des öffentlichen Rechts
Vertreten durch den Präsidenten Professor Dr. Dr. Dr. h.c. Andreas Hensel
Aufsichtsbehörde: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
USt-IdNr: DE 165 893 448
V.i.S.d.P: Dr. Suzan Fiack

gültig für Texte, die vom BfR erstellt wurden
Bilder/Fotos/Grafiken sind ausgenommen, wenn nicht anders gekennzeichnet

**BfR** | Risiken erkennen –
Gesundheit schützen