

28. Juni 2024

## **Ergebnisse des nationalen Rückstandskontrollplans und des Einfuhrüberwachungsplans 2021: 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 Umweltkontaminanten 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 hat die Ergebnisse der von den Überwachungsbehörden der Länder im Rahmen des NRKP 2021 untersuchten 53.901 Planproben sowie der 1.061 Planproben des EÜP 2021 vorgelegt.

Von den Planproben des NRKP enthielten 175 Proben (0,32 %) Stoffe in nicht-konformen Gehalten. Diese Quote hat sich im Vergleich zum Vorjahr (0,45 %) kaum verändert. Im Rahmen des EÜP ermittelten die Behörden 15 nicht-konforme Proben (1,4 %). Diese Quote hat sich im Vergleich zum Vorjahr (0,42 %) leicht erhöht.

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 eine gesundheitliche Beeinträchtigung bei Verbraucherinnen und Verbrauchern in den meisten Fällen unwahrscheinlich 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.

Bei einzelnen Fischproben wurden Histaminmengen gefunden, bei denen eine hohe Wahrscheinlichkeit für gesundheitliche Beeinträchtigungen bei Verbraucherinnen und Verbrauchern besteht.

Im öffentlichen Interesse stehen gelegentlich Lebensmittel, die mit Dioxinen und polychlorierten Biphenylen (PCB) verunreinigt sind. Im Rahmen des NRKP 2021 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 2021 aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes bewertet.

## **2 Ergebnis**

Aufgrund der vorgelegten Ergebnisse des NRKP und EÜP aus dem Jahr 2021 ist bei einmaligem oder gelegentlichem Verzehr von Lebensmitteln tierischer Herkunft mit den berichteten Überschreitungen der Rückstandshöchstmengen bzw. Höchstgehalte in den meisten Fällen eine gesundheitliche Beeinträchtigung bei Verbraucherinnen und Verbrauchern nicht zu erwarten. Bei den berichteten Gehalten von einzelnen antibakteriell wirksamen Stoffen in einzelnen Proben kann es allerdings zur Selektion von weniger empfindlichen Bakterien in den Matrices kommen, aus denen diese Proben stammen. Bei einzelnen Fischproben wurden Histaminmengen gefunden, bei denen eine hohe Wahrscheinlichkeit für gesundheitliche Beeinträchtigungen bei Verbraucherinnen und Verbrauchern besteht.

## 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 2021 bei der Untersuchung von insgesamt 53.901 Planproben von Tieren oder tierischen Erzeugnissen über 221 nicht-konforme<sup>1</sup> Befunde in 175 Proben (0,32 %) berichtet (**Tabelle 1**).

<sup>1</sup> Nicht-konform heißt im Folgenden, dass die Rückstandshöchstmengen, Höchstgehalte bzw. Nulltoleranzen überschritten wurden oder unerwünschte Stoffe nachgewiesen wurden.

**Tabelle 1:** Nicht-konforme Rückstandsbefunde des NRKP 2021 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	A5: $\beta$ -Agonisten		1 (1)
	A6: Stoffe des Anhangs IV der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 des Rates vom 26. Juni 1990	A6A: Amphenicole	1 (1)
B: Tierarzneimittel und Kontaminanten	B1: Stoffe mit antibakterieller Wirkung, einschließlich Sulfonamide und Quinolone	B1D: Penicilline	1 (1)
		B1I: Makrolide	2 (2)
		B1L: Sulfonamide	1 (1)
		B1M: Tetracycline	1 (1)
		Summe für B1	5 (5)
	B2: Sonstige Tierarzneimittel	B2e: Nichtsteroidale entzündungshemmende Mittel (NSAIDs)	20 (23)
		B2f: Sonstige Stoffe mit pharmakologischer Wirkung	11 (12)
		Summe für B2	30 (35)
	B3: Andere Stoffe und Umweltkontaminanten	B3a: Organische Chlorverbindungen, einschließlich PCB	11 (37)
		B3c: Chemische Elemente	126 (141)
		B3f: Sonstige Stoffe	1 (1)
		Summe für B3	138 (179)

**Tabelle 2:** Nicht-konforme Rückstandsbefunde des EÜP 2021 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	A6B: Nitrofurane	3 (5)
B: Tierarzneimittel und Kontaminanten	B2: Sonstige Tierarzneimittel	B2a: Anthelminthika	1 (1)
		B2e: Nichtsteroidale entzündungshemmende Mittel (NSAIDs)	1 (1)
		Summe für B2	2 (2)
	B3: Andere Stoffe und Umweltkontaminanten	B3c: Chemische Elemente	1 (1)
		B3f: Sonstige Stoffe	9 (9)
		Summe für B3	10 (10)

Im Rahmen des EÜP 2021 wurde bei der Untersuchung von insgesamt 1.061 Planproben von Tieren oder tierischen Erzeugnissen über 17 nicht-konforme Befunde in 15 Proben (1,4 %) berichtet (Tabelle 2).

Eine detaillierte Beschreibung der Substanzen, der Anzahl der Proben, der Art der Probennahmen und der untersuchten Tierarten sowie die Ergebnisse sind dem „Jahresbericht 2021 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 (2020), in dem im Rahmen des NRKP in 246 von 54.674 Proben (0,45 %) über 315 Fälle von nicht-konformen Gehalten berichtet wurde, ist im Jahr 2021 die Anzahl solcher Fälle mit 221 nicht-konformen Gehalten in 175 von 53.901 untersuchten Proben (0,32 %) kaum verändert. Der Anteil nicht-konformer Proben aus dem EÜP 2021 (1,4 %) ist leicht erhöht gegenüber dem Anteil nicht-konformer Proben des EÜP 2020 (0,42 %). 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 oder Höchstgehalte, 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<sup>2</sup>) oder TDI-Werte (*Tolerable Daily Intake*, tolerierbare tägliche Aufnahmemenge). Es wurden insbesondere die Veröffentlichungen der EMA (*European Medicines Agency*<sup>3</sup>), 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 Expositionsbeurteilung auf Basis des

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> Einschließlich der Vorgängerinstitution *European Agency for the Evaluation of Medicinal Products*, EMEA

akuten Verzehrsvorgängen, 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
Benzylpenicillin	ADI (akut)	0,5 µg/kg KG pro Tag	(FAO/WHO, 1990)
Blei	Point of departure	0,5 µg/kg KG und Tag (Entwicklungsneurotoxizität, Kinder) 0,63 µg/kg KG und Tag (Nierentoxizität, Erwachsene) 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, 2011b)
Chloramphenicol	PoD: andere Wirkungen	25 mg/kg KG pro Tag	(EFSA, 2014)
	PoD: aplastische Anaemie	4 bis 410 mg/kg KG pro Tag	(EFSA, 2014)
Clenbuterol	ADI (pharmakologisch) (akut)	0,004 µg/kg KG pro Tag	(EMA, 2000)
DDT, Summe; DDE, pp-; DDT, pp-	PTDI	0,01 mg/kg KG pro Tag (Summenrichtwert für DDT, DDD und DDE)	(FAO/WHO, 2000)
DEET	AEL <sub>akut</sub>	0,75 mg/kg KG pro Tag	(ECHA, 2010)
Dexamethason	ADI (toxikologisch)	0,015 µg/kg KG pro Tag	(EMA, 1997a; FAO/WHO, 1994)
Diclofenac	ADI (toxikologisch) (akut)	0,5 µg/kg KG pro Tag	(EMA, 2003)
Doxycyclin	ADI (mikrobiologisch)	0,003 mg/kg KG pro Tag	(EMA, 1997b)
HCH, alpha-; HCH, beta-; HCH, gamma-	ARfD	0,06 mg/kg KG pro Tag	(FAO/WHO, 2002)
	Übertragung von gamma-HCH (Lindan). Es ist davon auszugehen, dass Lindan eine höhere akute Toxizität aufweist als die anderen Isomere. Deshalb kann für die Bewertung des akuten Risikos von alpha-HCH als "worst case" die ARfD für Lindan herangezogen werden.		
Hexachlorbenzol (HCB)	Minimal risk level (akut)	0,008 mg/kg KG pro Tag	(US HHS, 2013)
Histamin	Wirkschwelle (akut)	50 mg/Person pro Tag	(EFSA, 2011a)
Ivermectin; 22, 23-Dihydroavermectin B1a	ADI (toxikologisch)	10 µg/kg KG pro Tag	(EMA, 2004; FAO/WHO, 2015)
	ARfD	200 µg/kg KG pro Tag	(FAO/WHO, 2015)
Kupfer (Cu)	ADI	0,07 mg/kg KG pro Tag	(EFSA, 2023)

Stoff	gesundheitsbasierter Richtwert / toxikologischer Leitwert		Quelle
Mefenaminsäure	ADI	4,2 µg/kg KG pro Tag	(Umweltbundesamt, 2017)
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)
Nitrofurazon; Semicarbazid Nitrofurazon; Semicarbazid	BMDL <sub>10</sub> (nicht-neoplastische Wirkungen)	1 mg/kg KG pro Tag	(EFSA, 2015)
	BMDL <sub>10</sub> (neoplastische Wirkungen)	Keine ausreichenden Daten verfügbar	(EFSA, 2015)
Paracetamol	ADI (pharmakologisch)	0,05 mg/kg KG pro Tag	(EMEA, 1999b)
Prednisolon (Prednison)	ADI (pharmakologisch) (akut)	0,0002 mg/kg KG pro Tag	(EMEA, 1999c)
Quecksilber (Hg), anorganisch	TWI	4 µg/kg KG pro Woche	(EFSA, 2012)
Quecksilber (Hg), organisch (Methylquecksilber)	TWI	1,3 µg/kg KG pro Woche	(EFSA, 2012)
Sulfadoxin	ADI	50 µg/kg KG pro Tag	(EMEA, 1995; FAO/WHO, 1994) (Übertragung von Sulfadimidin)
Tulathromycin	ADI (toxikologisch)	0,05 mg/kg KG pro Tag	(EMA, 2015)
WHO-PCDD/F-TEQ (WHO-TEF 2005); WHO-PCDD/F-PCB-TEQ (WHO-TEF 2005)	TWI	2 pg/kg KG pro Woche	(EFSA, 2018)

### 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 Verzehrauswertungen für Expositionsschätzungen des langfristigen (chronischen) Verzehrs beruhen auf Daten des „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 ihr üblicher Verzehr in den vorangegangenen vier Wochen retrospektiv 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 Verzehrmenen Rezepte / Gerichte und nahezu alle zusammengesetzten Lebensmittel in ihre unverarbeiteten Einzelbestandteile aufgeschlüsselt und gegebenenfalls Verarbeitungsfaktoren berücksichtigt. Somit sind alle relevanten Verzehrmenen eingeflossen. Die Rezepte sind größtenteils mit Standardrezepturen hinterlegt und berücksichtigen somit keine Variation in der Zubereitung / Herstellung und den daraus folgenden Verzehrmenen.

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<sup>4</sup>) 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 dem 27.09.2011 durchgeführt (Ehlscheid *et al.*, 2014).

### **3.4.2 Verzehrmenen und Exposition**

Für Lebensmittel, für die Verzehrmenen in DISHES vorliegen, wurden als Basis für den Verzehr die Verzehrmenen (Monatsmittel) in g pro kg Körpergewicht pro Tag der Vielverzehreren 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 vom Wildschwein angewandt.

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



Für den Verzehr von Leber und Niere vom Pferd 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.

Zum Verzehr von Schafdarm gibt es in der NVS II keine Daten. Auch in der Verbraucherumfrage zu selten verzehrten Lebensmitteln wurde dieser nicht berücksichtigt. Konservativ wurde ein einmaliger Verzehr pro Jahr angenommen, bei einer Verzehrmenge von 125 g. Damit ergäbe sich eine Verzehrmenge von 0,005 g pro kg Körpergewicht pro Tag für eine Person mit 70 kg Körpergewicht. Schafdarm kann auch als Hülle für Wurstwaren Verwendung finden. In diesem Fall würde dieser Wert einem Verzehr von 125 Würsten mit einer angenommenen Menge Schafdarm von 1 g pro Wurst entsprechen. Dieser Wert basiert allerdings auf einer konservativen Annahme und ist nicht mit Daten untermauert. Gleiche Annahmen wurden für den Verzehr von Rinder- und Schweinedarm getroffen.

Zu den Matrizes „Andere Fische“ und „Andere Krebstiere“ aus dem NRKP lagen keine Informationen zu den untersuchten Spezies vor. Aus diesem Grund wurde mit Annahmen gearbeitet. Für die Matrix „Andere Fische“ wurde pauschal der Verzehr für „Salzwasserfische“ aus LExUKon verwendet, da er die konservativere Annahme im Vergleich zum Verzehr von „Süßwasserfischen“ darstellt. Für die Matrix „Andere Krebstiere“ wurde der gesamte Verzehr von Krebstieren verwendet, ohne dass nach Spezies unterschieden wurde. Beide Annahmen überschätzen die Exposition, da in den angenommenen Verzehrmenen jeweils der Verzehr diverser Spezies aufsummiert wurde, die ermittelten Gehalte jedoch nur einer einzelnen Fisch- bzw. Krebstierprobe zuzuordnen sind.

Für Expositionsschätzungen des akuten Verzehrs wurde auf Daten der *Comprehensive Database* der EFSA zurückgegriffen, die die Daten der NVS II (24h-Recall) enthält (EFSA, 2016). Verwendet wurden ausschließlich Daten für Erwachsene aus der NVS II. Es wurden die Angaben zum akuten Verzehr von Kuhmilch, Kalbfleisch, Leber von Mastrindern und Mastschweinen sowie der Verzehr von Schweinenieren genutzt.

Wie beim chronischen Verzehr musste für den akuten Verzehr von Fischen auf Annahmen zurückgegriffen werden, da zur untersuchten Spezies keine Informationen vorlagen. Es wurde der aggregierte Verzehr der Lebensmittelkategorie „maritime Fische“ als Verzehr angenommen. Im Vergleich zum langfristigen Verzehr ist diese Annahme weniger konservativ, da sich der akute Verzehr von Vielverzehrenden zwischen verschiedenen Fischarten weniger stark unterscheidet. Damit zeigt die Annahme im Vergleich zu den meisten Fischarten eine Überschätzung des Verzehrs, in Einzelfällen kann sie allerdings auch eine Unterschätzung darstellen.

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, werden die gemessenen Fettgehalte in den jeweiligen Proben berücksichtigt, bevor sie zur Expositionsschätzung mit den Verzehrmenen multipliziert wurden.

Die im Rahmen dieser Stellungnahme verwendeten Verzehrmenen sind in Tabelle 4 und

**Tabelle 5** zusammengefasst.

Tabelle 4: Zusammenfassung der verwendeten Verzehrmenen 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)
Geflügel (Huhn, Ente, Gans)	Leber	0,048	0,145	NVS II (DISHES)
Huhn	Ei	0,314	0,787	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)
Krebstiere	Muskulatur	–	0,465	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	0,070	0,415	NVS II (DISHES)
Rind	Leber	0,064	0,162	NVS II (DISHES)
Rind	Muskulatur	0,302	0,772	NVS II (DISHES)
Rind	Niere	0,056	0,082	NVS II (DISHES)
Salzwasserfisch	Muskulatur	–	0,831	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)
Schwertfisch	Muskulatur	0,097	0,198	NVS II (DISHES)
Wildschwein	Muskulatur	0,083	0,170	NVS II (DISHES)
Wildschwein	Leber und Niere	–	0,024	BLS, Telefoninterview
Pferd	Leber und Niere	–	0,024	Analog zu Leber und Niere von Wildschwein
Rind, Schaf, Schwein	Darm	–	0,005	siehe Text

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

Tierart / Produkt	Matrix	Verzehrmenge, 95. Perzentil (g pro kg KG pro Tag)	Quelle
Rind	Leber	4,04	EFSA Comprehensive Database / NVS II
Rind	Muskulatur	3,21	EFSA Comprehensive Database / NVS II
Kalb	Muskulatur	3,83	EFSA Comprehensive Database / NVS II
Kuh	Milch	7,84	EFSA Comprehensive Database / NVS II
Schwein	Leber	3,81	EFSA Comprehensive Database / NVS II
Schwein	Niere	1,96	EFSA Comprehensive Database / NVS II Auch extrapoliert zu Niere von Pferden und Kühen
Salzwasserfisch	Muskulatur	4,04	EFSA Comprehensive Database / NVS II

### 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 Verzehrmenngen, Expositionshöhen und Prozentangaben gerundet.

Expositionsschätzungen auf Basis geringer Anzahlen von Verzehrern oder Verbraucherinnen 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 berichtete Rückstandskonzentration 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

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

Im Jahr 2021 wurden im Rahmen des NRKP insgesamt 39.029 Proben von Tieren oder tierischen Erzeugnissen auf Rückstände der Stoffgruppe A (Stoffe mit anaboler Wirkung und nicht zugelassene Stoffe) untersucht, davon wurden zwei Proben als nicht-konform eingeschätzt.

Im Rahmen des EÜP wurden im Jahr 2021 insgesamt 338 Proben von Tieren oder tierischen Erzeugnissen auf Rückstände der Stoffgruppe A untersucht, davon wurden drei Proben als nicht-konform eingeschätzt.

##### 3.5.1.1 $\beta$ -Agonisten (Gruppe A5)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 3.463 Proben auf Rückstände von  $\beta$ -Agonisten untersucht, darunter 1.219 Proben von Rindern. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (

Tabelle 6).

**Tabelle 6:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe A5

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt	Exposition (ng/kg KG pro Tag)	% HBGV
Clenbuterol	Mastrinder	Leber	1,69 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Chronisch: 0,27 Akut: 6,83	6,86 171

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenen (Tabelle 4 und

**Tabelle 5)** und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (**Tabelle 3)** wird bei akutem Verzehr der ADI-Wert zu mehr als 100 % ausgeschöpft.

Es besteht eine mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit für eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Rückstände von  $\beta$ -Agonisten.

#### 3.5.1.2 Stoffe des Anhangs IV der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 des Rates vom 26. Juni 1990 (Gruppe A6)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 29.236 Proben auf Rückstände von Stoffen des Anhangs IV untersucht, darunter 5.655 Proben von Rindern. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (**Tabelle 7**).

Im Rahmen des EÜP 2021 wurden 282 Proben auf Rückstände von Stoffen des Anhangs IV untersucht, darunter 38 Proben von Rindern, 8 Proben von Schweinen und 97 Proben aus Aquakulturen. Für drei Proben wurde nicht-konforme Gehalte berichtet (**Tabelle 7**).

**Tabelle 7:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe A6

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt (µg/kg)	Exposition (pg/kg KG pro Tag)	MOE
Chloramphenicol	Mastrinder	Muskulatur	0,37	286 pg	$> 8 * 10^7$
Nitrofurazon (Semicarbazid, gesamt SEM)	Mastrinder	Darm	1,51	7,55 pg	$> 1 * 10^9$ (nicht-neoplastische Wirkungen) Keine ausreichenden Daten verfügbar (neoplastische Wirkungen)
Nitrofurazon (Semicarbazid, gesamt SEM)	Mastschweine	Darm	1,6	8,00 pg	$> 1 * 10^9$ (nicht-neoplastische Wirkungen) Keine ausreichenden Daten verfügbar (neoplastische Wirkungen)
Nitrofurazon (Semicarbazid, gesamt SEM)	Andere (Krebs-) Krustentiere	Muskulatur von Fischen	3,1	1.442 pg	$> 6 * 10^6$ (nicht-neoplastische Wirkungen) Keine ausreichenden Daten verfügbar (neoplastische Wirkungen)

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrsmengen (Tabelle 4) und der zum Stoff gehörenden toxikologischen Leitwerte (Tabelle 3) beträgt der MOE auch bei sehr hohem Verzehr mehr als 1.000.000.

Chloramphenicol sowie Nitrofurane sind in Tabelle 2 des Anhangs der Verordnung (EU) Nr. 37/2010 aufgeführt, ihr Einsatz bei lebensmittelliefernden Tieren ist daher verboten. Dies ist darin begründet, dass für Chloramphenicol und Nitrofurane aufgrund ihrer toxischen Eigenschaften keine gesundheitsbasierten Richtwerte, z. B. eine sichere Aufnahmemenge im Sinne eines ADI-Wertes, für die Risikobewertung abgeleitet werden können. Rückstände dieser Stoffe 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 2021 wurden im Rahmen des NRKP insgesamt 17.297 Proben auf Rückstände der Gruppe B1 (Stoffe mit antibakterieller Wirkung, einschließlich Sulfonamide und Chinolone) untersucht, wovon fünf Proben (0,029 %) nicht-konform waren.

Im Rahmen des EÜP wurden im Jahr 2021 insgesamt 165 Proben auf antibakteriell wirksame Stoffe untersucht. Keine der Proben 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.
5. 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 Penicilline (Gruppe B1D)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 13.896 Proben auf Rückstände von Penicillinen untersucht, darunter 2.387 Proben von Rindern. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (

Tabelle 8).

**Tabelle 8:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B1D

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt	Exposition (ng/kg KG pro Tag)	% HBGV
Benzylpenicillin	Färsen	Muskulatur	67 µg/kg	Chronisch: 11,4 Akut: 260	2,28 51

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrsmengen (Tabelle 4 und



**Tabelle 5)** und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (**Tabelle 3)** wird auch bei akutem Verzehr der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft.

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

### *Bewertung des Risikos einer Resistenzentstehung sowie Resistenzselektion*

Die gemessene Konzentration von Benzylpenicillin liegt unter dem von EUCAST definierten ECOFF gegenüber *Staphylococcus aureus* von 0,125 mg pro L bzw. 125 µg pro L. Für andere Staphylokokken- und Streptokokken-Arten gibt es geringere, jedoch z. T. nur vorläufige ECOFF-Werte von 64 µg pro L bzw. 32 µg pro L. Diese Werte wurden in der Probe knapp überschritten. Von daher ist dieser Gehalt grundsätzlich geeignet, zur Resistenzselektion bei den genannten Mikroorganismen gegenüber Benzylpenicillin beizutragen. Eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch Resistenzselektion beim Menschen bei Verzehr von Produkten mit einmaliger bzw. kurzfristiger Überschreitung der Rückstandshöchstmenge in dem gegebenen Ausmaß ist nicht zu erwarten. Allerdings kann es auf dem Produkt zur Selektion weniger empfindlicher Bakterien kommen.

Benzylpenicillin 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.

#### 3.5.2.2 Makrolide (Gruppe B1I)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 14.495 Proben auf Rückstände von Makroliden untersucht, darunter 2.479 Proben von Rindern. Für zwei Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (

---

Tabelle 9).

---

**Tabelle 9:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B1I

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt	Exposition (ng/kg KG pro Tag)	% HBGV
Tulathromycin	Mastrinder	Muskulatur	1945 µg/kg	1501	3,00
Tulathromycin	Mastrinder	Muskulatur	548 µg/kg	423	0,846

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 Makroliden ist demnach unwahrscheinlich.

### *Bewertung des Risikos einer Resistenzentstehung sowie Resistenzselektion*

Die gemessene Konzentration von Tulathromycin liegt unter dem niedrigsten von EUCAST definierten ECOFF. Dieser beträgt 8 mg pro L bzw. 8000 µg pro L bei *Pasteurella multocida* und *Staphylococcus pseudintermedius* bzw. *S. hyicus*. Eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch Resistenzselektion bei Verzehr von Produkten mit einmaliger bzw. kurzfristiger Überschreitung der Rückstandshöchstmenge in dem gegebenen Ausmaß ist nicht zu erwarten.

Makrolide, wie Tulathromycin sind der AMEG-Kategorie C („Vorsicht“) zugeordnet. Eine Vermeidung von Resistenzen gegenüber dieser Substanz ein wichtiges Ziel des gesundheitlichen Verbraucherschutzes.

### 3.5.2.3 Sulfonamide (Gruppe B1L)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 14.128 Proben auf Rückstände von Sulfonamiden untersucht, darunter 7.737 Proben von Schweinen. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 10).

**Tabelle 10:** Zusammenfassung der nicht-konformen Lebensmittelproben für Stoffe der Gruppe B1L

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt	Exposition (ng/kg KG pro Tag)	% HBGV
Sulfadoxin	Zuchtschweine	Muskulatur	168 µg/kg	276	0,553

Für Sulfadoxin reichen die Daten nicht aus, um einen gesundheitsbasierten Richtwert festzulegen, jedoch werden die Eigenschaften der verschiedenen Mitglieder der Substanzklasse Sulfonamide als ähnlich eingeschätzt (EMEA, 1995). Daher wird im Rahmen dieser Stellungnahme der ADI-Wert von Sulfadimidin herangezogen.

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

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

#### *Bewertung des Risikos einer Resistenzentstehung sowie Resistenzselektion*

Aktuell liegen keine gültigen ECOFF-Werte für Sulfadoxin oder alternativ für Sulfamethoxazol vor. In der Vergangenheit lagen die von EUCAST definierten ECOFF für *Staphylococcus aureus* bei 128 mg pro L. Die gemessene Konzentration in der Probe lag deutlich unter diesem ECOFF-Wert. Eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch Resistenzselektion bei Verzehr von Produkten mit einmaliger bzw. kurzfristiger Überschreitung der Rückstandshöchstmengen in dem gegebenen Ausmaß ist nicht zu erwarten. Allerdings kann es auf dem Produkt zur Selektion weniger empfindlicher Bakterien kommen.

Sulfadoxin 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.

### 3.5.2.4 Tetracycline (Gruppe B1M)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 14.689 Proben auf Rückstände von Tetracyclinen untersucht, darunter 2.215 Proben von Geflügel. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 11).

**Tabelle 11:** 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	150,79 µg/kg	121	4,03

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenge (Tabelle 4) und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (Tabelle 3) wird auch bei 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*

Die niedrigsten ECOFF-Werte für Doxycyclin wurde für *Staphylococcus pseudintermedius* festgesetzt (0,125 mg pro L bzw. 125 µg pro L). Dieser Wert wurde geringfügig überschritten. Von daher ist dieser Gehalt grundsätzlich geeignet, zur Resistenzselektion bei den genannten Mikroorganismen gegenüber Doxycyclin beizutragen. Eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Verbraucherinnen und Verbraucher durch Resistenzselektion bei Verzehr von Produkten mit einmaliger bzw. kurzfristiger Überschreitung der Rückstandshöchstmenge im gegebenen Ausmaß ist nicht zu erwarten.

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 2021 wurden im Rahmen des NRKP insgesamt 29.046 Proben auf Rückstände der Gruppe B2 (sonstige Tierarzneimittel) untersucht, davon wurden 30 Proben (0,10 %) als nicht-konform berichtet.

Im Rahmen des EÜP 2021 wurden 269 Proben auf Rückstände sonstiger Tierarzneimittel untersucht, zwei dieser Proben (0,68 %) wiesen nicht-konforme Gehalte auf.

#### **3.5.3.1 Anthelminthika (Gruppe B2a)**

Im Rahmen des EÜP 2021 wurden 91 Proben von Tieren und tierischen Erzeugnissen auf Anthelminthikarückstände untersucht, darunter 34 Proben aus der Aquakultur. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 12).

**Tabelle 12:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B2a

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt	Exposition (ng/kg KG pro Tag)	% HBGV
Ivermectin	Andere Fische	Muskulatur von Fischen	3,7 µg/kg	Chronisch: 3,07 Akut: 14,95	0,0307 0,0075

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrsmengen (Tabelle 4 und

**Tabelle 5)** und der zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwerte (**Tabelle 3**) wird auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern der ADI-Wert sowie bei akutem Verzehr die ARfD 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 Nicht steroidale entzündungshemmende Mittel (Gruppe B2e)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 13.656 Proben auf Rückstände von nicht steroidalen entzündungshemmenden Mitteln (NSAID) untersucht, darunter waren 3.307 Proben von Rindern, 7.033 Proben von Schweinen, 26 Proben von Pferden und 1.649 Milchproben. Für 20 Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (**Tabelle 13**). Plasma ist eine Matrix, bei der kein Verzehr wahrscheinlich ist, daher erfolgt hier keine Risikobewertung dieser Proben.

Im Rahmen des EÜP 2021 wurden 43 Proben auf Rückstände der Gruppe B2e untersucht, darunter 7 Proben von Schafen. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (**Tabelle 13**).

**Tabelle 13:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B2e

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt (µg/kg)	Exposition (ng/kg KG pro Tag)	% HBGV
Diclofenac	Kühe	Milch	1,1	Chronisch: 7,50 Akut: 8,62	1,5 1,7
Diclofenac	Kühe	Milch	0,21	Chronisch: 1,43 Akut: 1,65	0,286 0,33
Diclofenac	Mastschweine	Leber	12,46	Chronisch: 1,38 Akut: 47,5	0,275 9,5
Oxyphenbutazon Anhydrat	Andere Pferde	Niere	48	Chronisch: 1,15 Akut: 94,1	
Phenylbutazon			117	Chronisch: 2,81 Akut: 229	
Paracetamol	Kühe	Plasma	11,407		
Paracetamol	Kühe	Plasma	2,62		
Paracetamol	Kühe	Plasma	4,784		
Paracetamol	Kühe	Milch	3	20,46	0,0409
Meloxicam	Mastrinder	Niere	129	10,60	0,848
Meloxicam	Mastrinder	Niere	179	14,71	1,18
Meloxicam	Kühe	Muskulatur	94,56	73,00	5,84
Meloxicam	Kühe	Muskulatur	46,2	35,67	2,85
		Niere	1885	154,89	12,4

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt (µg/kg)	Exposition (ng/kg KG pro Tag)	% HBGV
Meloxicam	Kühe	Muskulatur	60,8	46,9	3,75
Meloxicam	Kühe	Muskulatur	49,43	38,2	3,05
Meloxicam	Kühe	Niere	1560	128,19	10,3 <sup>a</sup>
Meloxicam	Kühe	Niere	3250	267,06	21,4
Meloxicam	Kühe	Niere	230,82	18,97	1,52
Meloxicam	Kühe	Niere	535	43,96	3,52
Metamizol (4-Methylamino-Antipyrin)	Mastrinder	Leber	19000	Chronisch: 3.084,24 Akut: 76.760,00	30,8 768
Metamizol (4-Methylamino-Antipyrin)	Kühe	Muskulatur	372,05	Chronisch: 287,22 Akut: 1.194,28	30,8 12
		Niere	6643	Chronisch: 545,86 Akut: 13.020,28	5,46 130
Mefenaminsäure	Schafe Mastlämmer	Darm	26,07	0,13	0,00310

<sup>a</sup> Die Probe enthält auch 4 µg pro kg Dexamethason (Tabelle 14). Die Schlussfolgerung wird auch bei Berücksichtigung von möglichen kumulativen Wirkungen nicht verändert.

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 Verzehrsmengen (Tabelle 4 und

**Tabelle 5)** und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (**Tabelle 3**) wird für die meisten Proben auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern sowie bei akutem Verzehr der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft. Eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Rückstände von NSAID ist demnach unwahrscheinlich.

Die berichteten Gehalte an Phenylbutazon und Oxyphenbutazonanhydrat in Pferdeniere liegen deutlich unter den Gehalten, die EFSA und EMA (2013) in der Vergangenheit bewertet haben. EFSA und 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.

Für die Probe Leber eines Mastrindes und die Probe Niere einer Kuh, in denen Metamizol gefunden wurden, wird bei akutem Verzehr der ADI-Wert überschritten. Bei diesen beiden Proben ist die Wahrscheinlichkeit für eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Verbraucherinnen und Verbraucher durch die berichteten Rückstände demnach hoch.

### 3.5.3.3 Sonstige Stoffe mit pharmakologischer Wirkung (Gruppe B2f)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 9.586 Proben auf Rückstände von sonstigen Stoffen mit pharmakologischer Wirkung untersucht, darunter waren 1.910 Proben von Rindern und 4.372 von Schweinen. Für elf Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (**Tabelle 14**).

**Tabelle 14:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B2f

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt (µg/kg)	Exposition (ng/kg KG pro Tag)	% HBGV
Dexamethason	Kühe	Muskulatur	5,9	4,55	30,4
Dexamethason	Kühe	Muskulatur	5,7	4,40	29,3
Dexamethason	Kühe	Muskulatur	13,5	10,42	69,5
		Niere	70	5,75	38,3
Dexamethason	Kühe	Niere	4	0,33	2,19 <sup>a</sup>
Dexamethason	Kühe	Niere	68,9	5,66	37,7
Dexamethason	Kühe	Niere	3,6	0,30	1,97
Dexamethason	Andere Rinder	Muskulatur	1,26	0,97	6,48
Dexamethason	Andere Rinder	Muskulatur	8,3	6,41	42,7
Dexamethason	Mastschweine	Muskulatur	2,2	3,62	24,1
Prednison	Mastschweine	Niere	1,05	Chronisch: 0,07	0,0359
				Akut: 2,06	1,0
Prednison	Mastschweine	Niere	1,22	Chronisch: 0,08	0,0417
				Akut 2,39	1,2



<sup>a</sup> Die Probe enthält auch 1560 µg pro kg Meloxicam (Tabelle 13). Die Schlussfolgerung wird auch bei Berücksichtigung von möglichen kumulativen Wirkungen nicht verändert.

---

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts des Tierarzneimittel, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrsmengen (Tabelle 4 und

Tabelle 5) und des zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwertes (Tabelle 3) wird für alle Proben auch bei 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 2021 wurden im Rahmen des NRKP insgesamt 7.191 Proben auf Stoffe der Gruppe B3 (Andere Stoffe und Umweltkontaminanten) untersucht, wovon 138 Proben (1,9 %) nicht-konform waren.

Im Rahmen des EÜP wurden im Jahr 2021 insgesamt 555 Proben auf Stoffe der Gruppe B3 untersucht. Davon waren zehn Proben (1,8 %) nicht-konform.

#### 3.5.4.1 Organische Chlorverbindungen, einschließlich PCB (Gruppe B3a)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 2.414 Proben auf Gehalte organischer Chlorverbindungen (einschließlich PCB) untersucht, darunter 87 Wildproben und 238 Eierproben. Für 11 Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 15).

**Tabelle 15:** Zusammenfassung der nicht-konformen Proben für Stoffe der Gruppe B3a

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt	Exposition (/kg KG pro Tag)	% HBGV
WHO-PCDD/F-TEQ (WHO-TEF 2005)	Legehennen (Suppenhühnchen)	Eier (9,1 % Fett)	2,82 ng/kg Fett	0,20 µg	70,7
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ (WHO-TEF 2005)			5,02 ng/kg Fett	0,36 µg	126
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ (WHO-TEF 2005)	Legehennen (Suppenhühnchen)	Eier (9,7 % Fett)	8,56 ng/kg Fett	0,65 µg	229
DDT, Summe <sup>#</sup>	Wildschweine	Fett (Fett 100 %)	0,36 mg/kg Fett	PRIMo: 0,6/0,7 µg <sup>a</sup>	6/7 <sup>a</sup>
				NVS II: <0,1/0,2 µg <sup>a</sup>	0,2/2 <sup>a</sup>
				HCH, alpha-	0,12 mg/kg Fett
HCH, beta-			0,04 mg/kg Fett	NVS II: <0,1/<0,1 µg <sup>a</sup>	<0,1/0,1 <sup>a</sup>
				PRIMo: 0,1/0,1 µg <sup>a</sup>	0,1/0,1 <sup>a</sup>
DDT, Summe <sup>#</sup>	Wildschweine	Fett	1,625 mg/kg	NVS II: <0,1/<0,1 µg <sup>a</sup>	<0,1/<0,1 <sup>a</sup>
				PRIMo: 2,8/3,3 µg <sup>a</sup>	28/33 <sup>a</sup>

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt	Exposition (/kg KG pro Tag)	% HBGV
Hexachlorbenzol (HCB)			0,0131 mg/kg	NVS II: 0,1/1 µg <sup>a</sup>	1/10 <sup>a</sup>
				PRIMo: <0,1/<0,1 µg <sup>a</sup>	0,3/0,3 <sup>a</sup>
				NVS II: <0,1/<0,1 µg <sup>a</sup>	<0,1/0,1 <sup>a</sup>
DDT, Summe <sup>#</sup>	Wildschweine	Fett (Fett 85 %)	0,27 mg/kg Fett	PRIMo: 0,5/0,6 µg <sup>a</sup>	5/6 <sup>a</sup>
				NVS II: <0,1/0,2 µg <sup>a</sup>	0,2/2 <sup>a</sup>
Lindan			0,132 mg/kg Fett	PRIMo: 0,2/0,3 µg <sup>a</sup>	0,4/0,4 <sup>a</sup>
				NVS II: <0,1/0,1 µg <sup>a</sup>	<0,1/0,2 <sup>a</sup>
DDT, Summe <sup>#</sup>	Reh	Fett (Fett 80 %)	0,174 mg/kg Fett	PRIMo: keine Verzehrsdaten	nicht berechnet
				NVS II: keine Verzehrsdaten	nicht berechnet
DDT, Summe <sup>#</sup>	Wildschweine	Fett (Fett 78,3 %)	0,054 mg/kg	PRIMo: <0,1/0,1 µg <sup>a</sup>	<1/1 <sup>a</sup>
				NVS II: <0,1/<0,1 µg <sup>a</sup>	<0,1/0,4 <sup>a</sup>
DDT, Summe <sup>#</sup>	Wildschweine	Fett	0,73 mg/kg	PRIMo: 1,2/1,5 µg <sup>a</sup>	12/15 <sup>a</sup>
				NVS II: <0,1/0,4 µg <sup>a</sup>	0,5/4 <sup>a</sup>
DDT, Summe <sup>#</sup>	Wildschweine	Muskulatur (Fett 20 %)	0,0526 mg/kg	PRIMo: 0,6/0,3 µg <sup>a</sup>	6/3 <sup>a</sup>
				NVS II: <0,1/0,3 µg <sup>a</sup>	0,4/3 <sup>a</sup>
PCB 138			19,27 µg/kg Fett	0,66 ng	
PCB 153			28,96 µg/kg Fett	0,98 ng	
PCB 180			11,33 µg/kg Fett	0,39 ng	
DDT, Summe <sup>#</sup>	Wildschweine	Fett	0,295 mg/kg	PRIMo: 0,5/0,6 µg <sup>a</sup>	5/6 <sup>a</sup>
				NVS II: <0,1/0,2 µg <sup>a</sup>	0,2/2 <sup>a</sup>
HCH, beta- HCH, beta	Wildschwein	Fett	0,012 mg/kg	PRIMo: <0,1/<0,1 µg <sup>a</sup>	<0,1/<0,1 <sup>a</sup>
			0,012 mg/kg		

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt	Exposition (/kg KG pro Tag)	% HBGV
DDT, Summe <sup>#</sup>	Wildschweine	Fett  (Fett 100 %)	0,15 mg/kg	PRIMO: 0,3/0,3 µg <sup>a</sup>	3/3 <sup>a</sup>
				NVS II: <0,1/0,1 µg <sup>a</sup>	0,1/0,9 <sup>a</sup>
0,26 mg/kg			PRIMO: 0,4/0,5 µg <sup>a</sup>	6/7 <sup>a</sup>	
			NVS II: <0,1/0,2 µg <sup>a</sup>	0,2/2 <sup>a</sup>	
Hexachlorbenzol (HCB)					

<sup>#</sup> Zur besseren Übersichtlichkeit werden die übermittelten Einzelergebnisse für pp-DDE und pp-DDT hier nicht berichtet.

<sup>a</sup> 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) WHO2005-PCDD/F-PCB TEQ pro kg Körpergewicht abgeleitet (EFSA, 2018). 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 gefundenen Probe mit den höchsten Gehalten entsprechen.

Unter Berücksichtigung der Verzehrmenge für Hühnereier (Tabelle 4) und dem höchsten hier gemessenen Gehalt an Dioxinen und dl-PCB (8,56 ng WHO2005-PCDD/F-PCB-TEQ pro kg Fett) würden Vielverzehrerinnen und Vielverzehrer 0,65 pg WHO2005-PCDD/F-PCB-TEQ pro kg Körpergewicht pro Tag durch den Verzehr der in Frage stehenden Eiprobe aufnehmen. Das entspricht 4,58 pg WHO2005-PCDD/F-PCB-TEQ pro kg Körpergewicht pro Woche und führt damit zu einer gut zweifachen Überschreitung des TWI-Wertes (Tabelle 15).

Die im Rahmen des NRKP berücksichtigten 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 mittlerem 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 zwei der etwa 160 Eierproben Höchstgehaltsüberschreitungen für Dioxine und PCB aufwiesen, 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 2021 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 2021 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, alpha-/beta-HCH, Hexachlorbenzol (HCB) und Lindan um ehemalige Pflanzenschutzmittelwirkstoffe handelt, wird die Expositionsschätzung mit den in diesem Regulationsbereich anzuwendenden Verzehrmodellen durchgeführt (Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). 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 Verzehrmenngen 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 15 verwiesen.

Für Fett von Rehen liegen in keinem der verwendeten Modellen Verzehrdaten vor; daher kann keine Risikobewertung dieser Probe vorgenommen werden.

Bei kurzzeitiger Aufnahme von Lebensmitteln mit den in Tabelle 15 aufgeführten Befunden an DDT, alpha-/beta-HCH, HCB und Lindan sind gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht zu erwarten.

#### 3.5.4.2 Chemische Elemente (Gruppe B3c)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 2.048 Proben auf Gehalte von Elementen untersucht, darunter 277 Proben von Rindern, 1.315 von Schweinen, 50 von Schafen, sieben von Pferden, 88 von Wild, 24 von Zuchtwild, 163 von Geflügel und 27 Honigproben. Für 126 Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet.

Im Rahmen des EÜP 2021 wurden 141 Proben auf Gehalte von Elementen untersucht, darunter 88 Proben aus Aquakulturen. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet.

*Blei*

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 2.048 Proben auf Gehalte von Blei untersucht, darunter 277 Proben von Rindern und 50 von Schafen. Für zwei Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 16).

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

Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt (mg/kg)	Exposition (ng/kg KG pro Tag)	MOE
Andere Rinder	Niere	0,3	24,65	25,6
Schafe, Mastlämmer	Leber	0,34	37,32	16,9

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) beträgt der *margin of exposure* (MOE) für Vielverzehrende mehr als 25 bzw. 16 (Tabelle 16).

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 2021 wurden 2.048 Proben auf Gehalte von Cadmium untersucht, darunter 277 Proben von Rindern, sieben von Pferden und 163 von Geflügel. Für neun Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 17).

**Tabelle 17:** 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
Kühe	Niere	2	1,917	1,957	0,16	45
Legehennen (Suppenhühnchen)	Leber	1	–	0,96	0,14	39
Andere Rinder	Niere	1	–	1,8	0,04	11
Andere Pferde	Leber	1	–	1,3	0,03	8,4
Andere Pferde	Niere	5	18	135	0,43 bis 3,24	120 bis 907

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, 2011b).

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 praktisch alle Proben auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrer der TWI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft (Tabelle 17). Ausnahmen bilden Nierenproben von „Anderen Pferden“, bei deren Verzehr eine Ausschöpfung des TWI-Werts von 120 bis 907 % erreicht wird.

Innereien wie Leber und Nieren gehören zu den selten verzehrten Lebensmitteln. Es ist davon auszugehen, dass die tatsächlichen Verzehrmenngen von selten verzehrten Lebensmitteln wie Pferdenieren deutlich geringer sind als die auf Basis der Annahme getroffenen Schätzungen. Zudem liegt dem hier betrachteten Szenario eine „worst case“-Annahme zugrunde, die auf den höchsten gemessenen Cadmiumkonzentrationen in den jeweiligen Lebensmitteln basiert. Da es sich um Einzelbefunde handelt, ist nicht davon auszugehen, dass Verbraucherinnen und Verbraucher täglich Innereien mit einem solchen Gehalt an Cadmium zu sich nehmen und es so zu einer dauerhaften Überschreitung des TWI-Wertes für Cadmium kommt.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen ist demnach auch für den kleinen Anteil der Verbraucherinnen und Verbraucher, der sowohl regelmäßig als auch in größeren Mengen Niere verzehrt, sehr niedrig. Dennoch sollten Verbraucherinnen und Verbraucher aufgrund der Bioakkumulation von Cadmium im Organismus des Menschen so wenig Cadmium wie möglich mit der Nahrung aufnehmen.

#### *Quecksilber*

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 2.047 Proben auf Gehalte von Quecksilber untersucht, darunter 277 Proben von Rindern, 1.315 von Schweinen, 50 von Schafen, sieben von Pferden und 88 von Wild. Für 25 Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (Tabelle 18).

Im Rahmen des EÜP 2021 wurden 140 Proben auf Gehalte von Quecksilber untersucht, darunter 87 Proben, die in der Kategorie „Aquakulturen“ berichtet wurden. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (Tabelle 18).

**Tabelle 18:** 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
Kühe	Niere	1	–	0,0301	2,47	0,43
Mastrinder	Niere	1	–	0,03	2,47	0,43
Mastschweine	Leber	2	0,0214	0,0231	2,36 bis 2,55	0,41 bis 0,45
Mastschweine	Niere	4	0,023	0,039	1,57 bis 2,67	0,27 bis 0,47
Zuchtschweine	Leber	1	0,025	0,025	2,76	0,48
Zuchtschweine	Niere	8	0,027	0,039	1,85 bis 2,67	0,32 bis 0,47
Andere Pferde	Niere	4	0,025	0,087	0,60 bis 2,09	0,11 bis 0,37
Schafe, Mastlämmer	Niere	3	0,0298	0,054	12,36 bis 22,40	2,2 bis 3,9
Wildschweine	Leber	1	–	0,162	3,89	0,68
Wildschweine	Niere	1	–	0,587	14,09	2,5
Schwertfische (Xiphias gladius)	Muskulatur von Fischen	1	–	1,43	275,47	151

Quecksilber ist eine Umweltkontaminante, die in verschiedenen chemischen Formen vorkommt. In Lebensmitteln treten anorganisches und organisches Quecksilber auf. Die unterschiedlichen Verbindungen unterscheiden sich sowohl hinsichtlich ihres Verhaltens im Stoffwechsel als auch hinsichtlich ihrer toxischen Wirkung. Anorganische Quecksilberverbindungen sind weniger toxisch als organisches Methylquecksilber, das vor allem in Fischen und Meeresfrüchten enthalten sein kann.

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. Für die am häufigsten in Fisch und Meeresfrüchten vorkommende organische Form von Quecksilber – Methylquecksilber – schlug das EFSA-Gremium einen TWI-Wert von 1,3 µg pro kg Körpergewicht vor (EFSA, 2012), der niedriger ist als der von der JECFA abgeleiteten TWI-Wert von 1,6 µg pro kg Körpergewicht.

Unter Berücksichtigung der berichteten Gehalte, der mit der Matrix korrespondierenden Verzehrmenge (Tabelle 4) und der zum Stoff gehörenden gesundheitsbasierten Richtwerte (Tabelle 3, 1,3 µg pro kg Körpergewicht und Woche für Fische bzw. ansonsten 4,0 µg pro kg Körpergewicht und Woche) wird für alle Proben von Innereien auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrern der TWI-Wert nur zu einem sehr geringen Prozentsatz ausgeschöpft (Tabelle 18). Für eine Probe Muskulatur von Fischen ergibt sich eine Ausschöpfung des TWI zu 151 %. Hierbei handelt es sich um einen Einzelbefund. Es ist nicht davon auszugehen,



dass Verbraucherinnen und Verbraucher täglich Fisch mit dem hier ermittelten Quecksilbergehalt zu sich nehmen.

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

### Kupfer

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 2.044 Proben auf Gehalte von Kupfer untersucht, darunter 277 Proben von Rindern, 1.314 von Schweinen, 50 von Schafen, 24 von Zuchtwild, 163 von Geflügel und 26 Honigproben. Für 102 Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (

Tabelle 19).

**Tabelle 19:** 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
Bienen	Honig	12	0,086	1,55	0,03 bis 0,47	0,04 bis 0,67
Enten	Leber	4	49,9	63	3,73 bis 4,71	5,3 bis 6,7
Kühe	Leber	16	54,9	263	8,91 bis 42,64	13 bis 61
Mastkälber	Leber	3	147	218	22,34 bis 82,83	32 bis 118
Mastrinder	Leber	24	31,1	235,6	5,05 bis 38,24	7,2 bis 55
Mastrinder	Niere	1	–	95,22	7,82	11
Mastschweine	Leber	6	36,13	68,9	3,99 bis 7,61	5,7 bis 11
Rotwild	Leber	1	–	62,7	18,94	27
Schafe, Mastlämmer	Leber	14	35,1	271	3,85 bis 29,75	5,5 bis 43
Zuchtschweine	Leber	22	37,5	226	4,14 bis 24,96	5,9 bis 36

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.

Für die toxikologische Bewertung von Kupfer-Rückständen wurde der von EFSA abgeleitete ADI von 0,07 mg pro kg Körpergewicht und Tag (EFSA, 2023) zugrunde gelegt.

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 nahezu alle Proben auch von Vielverzehrerinnen und Vielverzehrer der ADI-Wert zu weniger als 100 % ausgeschöpft (

Tabelle 19). Eine Ausnahme bildet Kalbsleber, bei deren Verzehr eine Ausschöpfung von 118 % erreicht wird. Hierbei handelt es sich um eine „worst case“-Betrachtung unter der Annahme eines hohen langfristigen Verzehrs bei dem berichteten Maximalgehalt. Es ist nicht davon auszugehen, dass Verbraucherinnen und Verbraucher regelmäßig und in größeren Mengen Kalbsleber mit Kupfergehalten in dieser Höhe verzehren.

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 Sonstige Stoffe (Gruppe B3f)

Im Rahmen des NRKP 2021 wurden 1.165 Proben auf sonstige Stoffe untersucht, darunter 122 Honigproben. Für eine Probe wurde ein nicht-konformer Gehalt berichtet (

Tabelle 20).

Im Rahmen des EÜP 2021 wurden 232 Proben auf Gehalte von sonstigen Stoffen untersucht, darunter 188 Proben aus Aquakulturen. Für neun Proben wurden nicht-konforme Gehalte berichtet (

Tabelle 20).

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

Stoff	Tierart / Produkt	Matrix	Gehalt	Exposition (/kg KG pro Tag)	% HBGV
DEET / N,N-Diethyl-m-toluamid	Bienen	Honig	0,04 mg/kg	PRIMo: 0,1/0,1 µg <sup>a</sup>	<0,1/<0,1 <sup>a</sup>
				NVS II: <0,1/<0,1 µg <sup>a</sup>	<0,1/<0,1 <sup>a</sup>
Histamin (9 Proben)	Andere Fische	Muskulatur von Fischen	509 bis 821 mg/kg	Chronisch: 0,42 bis 0,68 mg	50,7 bis 81,8
				Akut: 2,06 bis 3,32 mg	247 bis 398

Da es sich bei DEET um einen Biozidwirkstoff handelt, wird die Expositionsschätzung mit den in diesem Regulationsbereich anzuwendenden Verzehrmodellen durchgeführt (Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). 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 Lebensmitteln mit den aufgeführten Befunden sind gesundheitliche Beeinträchtigungen unwahrscheinlich.

Unter Berücksichtigung des berichteten Gehalts, der mit Fisch korrespondierenden Verzehrsmengen (Tabelle 4 und

Tabelle 5) und dem zu Histamin gehörenden gesundheitsbasierten Richtwert (Tabelle 3) wird für die nicht-konformen Fischproben für akuten Verzehr der Richtwert zu mehr als 100 % ausgeschöpft.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch die Aufnahme von Fisch mit den berichteten Histamingehalten ist sehr wahrscheinlich. Aufnahmen über 75 mg Histamin (etwa 1,25 mg/kg Körpergewicht) können bei Menschen zu Symptomen wie Erröten, Durchfall und Kopfschmerzen führen.

## 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](https://www.bfr.bund.de/cm/350/aufnahme_von_umweltkontaminanten_ueber_lebensmittel.pdf)

ECHA. (2010). *Assessment Report: N,N-diethyl-meta-toluamide (DEET), Product type 19, 11 March 2010, Sweden*. <https://echa.europa.eu/documents/10162/a9b111f6-37b7-c179-dce4-361b6217484d>.

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. (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. (2011a). *Scientific Opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods*. EFSA Journal, 9(10), 2393. doi:<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2393>.  
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2011.2393>

EFSA. (2011b). *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. (2014). *Scientific Opinion on Chloramphenicol in food and feed*. EFSA Journal, 12(11), 3907. doi:10.2903/j.efsa.2014.3907.

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2014.3907>

EFSA. (2015). *Scientific Opinion on nitrofurans and their metabolites in food*. EFSA Journal, 13(6), 4140. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2015.4140>

EFSA. (2016). 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. (2018). *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](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. (2015). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Tulathromycin (modification of the microbiological ADI and MRLs in bovine and porcine species): European public MRL assessment report (EPMAR)*. (EMA/CVMP/598235/2013).

[https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/tulathromycin-modification-microbiological-adi-mrls-bovine-porcine-species-european-public-maximum\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/tulathromycin-modification-microbiological-adi-mrls-bovine-porcine-species-european-public-maximum_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](https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/categorisation-antibiotics-european-union-answer-request-european-commission-updating-scientific_en.pdf).

EMA. (1995). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Sulphonamides (2) Summary report.* (EMA/MRL/026/95). [https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/sulfonamides-summary-report-2-committee-veterinary-medicinal-products\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/sulfonamides-summary-report-2-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf).

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

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

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

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

EMA. (1999b). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Paracetamol, Summary report.* (EMA/MRL/551/99-FINAL). [http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/Maximum\\_Residue\\_Limits\\_-\\_Report/2009/11/WC500015516.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Maximum_Residue_Limits_-_Report/2009/11/WC500015516.pdf).

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

EMA. (2000). *Committee for Veterinary Medicinal Products, Clenbuterol hydrochloride, Summary report (1).* (EMA/MRL/030/95-FINAL). [https://www.ema.europa.eu/en/documents/mrl-report/clenbuterol-hydrochloride-summary-report-1-committee-veterinary-medicinal-products\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/mrl-report/clenbuterol-hydrochloride-summary-report-1-committee-veterinary-medicinal-products_en.pdf).

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

EMA. (2004). *Committee for medicinal products for veterinary use, Ivermectin, Summary report (5).* (EMA/MRL/915/04-FINAL). [https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/ivermectin-modification-maximum-residue-limits-summary-report-5-committee-veterinary-medicinal\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/documents/mrl-report/ivermectin-modification-maximum-residue-limits-summary-report-5-committee-veterinary-medicinal_en.pdf).

FAO/WHO. (1990). *Evaluation of certain veterinary drug residues in food, Thirty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (WHO technical report series Band 799). Genf: World Health Organization.  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39425/WHO\\_TRS\\_799.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39425/WHO_TRS_799.pdf)

FAO/WHO. (1994). *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](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_851.pdf?ua=1)

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](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/JMPR/Reports_1991-2006/Report_2000.pdf)

FAO/WHO. (2002). *Pesticide residues in food - 2002: 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 Band 172). Rom: Food and Agriculture Organization of the United Nations.  
[http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests\\_Pesticides/JMPR/Reports\\_1991-2006/Report\\_2002.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/JMPR/Reports_1991-2006/Report_2002.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. (2015). *Evaluation of certain veterinary drug residues in food: eighty-first report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (WHO technical report series Band 997). Genf: World Health Organization.  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204670/9789240695504\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204670/9789240695504_eng.pdf)

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\\_00000708http://www.ernaehrungs-umschau.de/themen/wissenschaft\\_aktuell/?id=2426](https://www.openagrar.de/receive/import_mods_00000708http://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/>  
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>

Umweltbundesamt. (2017). *Abgeleitete Toleranzwerte für ausgewählte Arzneimittelwirkstoffe in Trinkwasser.* Wien: Umweltbundesamt GmbH.  
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0623.pdf>  
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](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](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](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