

Aktualisierte Bewertung von gesundheitlichen Risiken durch den längerfristigen Verzehr von Fipronil-haltigen Lebensmitteln

Aktualisierte Mitteilung Nr. 023/2017 des BfR vom 21. August 2017¹

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) geht nach aktuellem Kenntnisstand davon aus, dass illegale Anwendungen von Fipronil-haltigen Mitteln offenbar über einen längeren Zeitraum erfolgt sind. Daher wird ein längerfristiger Verzehr von Fipronil-haltigen Lebensmitteln bei der Risikobewertung berücksichtigt.

Für die aktualisierte Einschätzung wurde eine durchschnittliche tägliche Aufnahmemenge ermittelt. Die Schätzung zum Verbraucherrisiko erfolgte aufgrund der zur Verfügung stehenden Daten weiterhin mit einer Reihe sehr konservativer Annahmen, wobei die tatsächlich zu erwartende Exposition der Verbraucherinnen und Verbraucher deutlich unter den hier geschätzten Expositionen liegen sollte.

Basierend auf deutschen und europäischen Verzehrdaten (NVS II-Modell und EFSA PRIMo (Rev.2)) ergibt die aktualisierte Bewertung für keine der betrachteten Verbrauchergruppen eine Überschreitung des ADI-Wertes (0,0002 mg/kg Körpergewicht und Tag) durch den Verzehr von Fipronil-haltigen Hühnereiern und Hühnerfleisch, inklusive aller daraus zubereiteten Lebensmittel. Für Kinder und Erwachsene wurde, bezogen auf das aktuelle Fipronil-Geschehen, eine Ausschöpfung des ADI-Wertes von 39 % bzw. 12 % mit Verzehrdaten für die deutsche Bevölkerung errechnet. Für die verschiedenen europäischen Verbrauchergruppen wurden Ausschöpfungen des ADI-Wertes von bis zu 40 % ermittelt.

ADI steht für „Acceptable Daily Intake“ (duldbare tägliche Aufnahmemenge) und gibt die Menge eines Stoffes an, die ein Verbraucher täglich und ein Leben lang ohne erkennbares Gesundheitsrisiko aufnehmen kann.

Die aktualisierte Schätzung des Verbraucherrisikos durch den Verzehr von Fipronil-haltigen Hühnereiern und Hühnerfleisch inklusive aller daraus zubereiteten Lebensmittel ergab keine Überschreitungen der lebenslang duldbaren täglichen Aufnahmemengen, so dass eine gesundheitliche Gefährdung unwahrscheinlich ist.

1 Gegenstand der Bewertung

Das BfR hat eine aktualisierte Bewertung von gesundheitlichen Risiken durch den längerfristigen Verzehr von Fipronil-haltigen Lebensmitteln unter Berücksichtigung der bis zum 17. August 2017 amtlich gemessenen Fipronil-Gehalte in Hühnereiern und Hühnerfleisch durchgeführt.

Bezüglich einer kurzzeitigen Aufnahme von hohen Fipronil-Gehalten und der damit verbundenen Bewertung akuter gesundheitlicher Risiken für Verbraucherinnen und Verbraucher wird auf die bereits veröffentlichten BfR-Stellungnahmen verwiesen. Diesbezüglich ergeben sich keine Änderungen.

2 Ergebnis

¹ Diese aktualisierte Mitteilung ersetzt die Mitteilung Nr. 21/2017 des BfR vom 11. August 2017

Die gesundheitliche Risikobewertung der in Hühnereiern und Hühnerfleisch gemessenen Fipronil-Rückstände erfolgte auf Basis einer Ausschöpfung der duldbaren täglichen Aufnahmemenge (ADI, „Acceptable Daily Intake“) von 0,0002 mg/kg Körpergewicht, die im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe abgeleitet worden ist. Bei den zur Expositionsschätzung herangezogenen Verzehrmenen wurden sowohl verarbeitete als auch unverarbeitete Lebensmittel berücksichtigt.

Basierend auf deutschen Verzehrdaten (NVS II-Modell) ergibt sich für keine der betrachteten Verbrauchergruppen eine Überschreitung des ADI-Wertes durch den Verzehr von Fipronil-haltigen Hühnereiern und Hühnerfleisch, inklusive aller daraus zubereiteten Lebensmittel. Basierend auf europäischen Verzehrdaten (EFSA PRIMo, Rev.2) zeigt sich ebenfalls keine Überschreitung des ADI-Wertes durch den Verzehr von Fipronil-haltigen Hühnereiern und Hühnerfleisch, inklusive aller daraus zubereiteten Lebensmittel.

Die aktualisierte Schätzung des Verbraucherrisikos durch den Verzehr von Fipronil-haltigen Hühnereiern und Hühnerfleisch, inklusive aller daraus zubereiteten Lebensmittel, ergab keine Überschreitungen der lebenslang duldbaren täglichen Aufnahmemengen, so dass eine gesundheitliche Gefährdung unwahrscheinlich ist.

3 Begründung

Die vorliegende Risikobewertung wurde entsprechend den Regeln für Rückstände von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen vorgenommen.

3.1 Toxikologische Bewertung des Wirkstoffs Fipronil

Für Fipronil wurden im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe folgende Grenzwerte für diätetische Expositionen abgeleitet (EFSA, 2006²):

Bezeichnung	Wert	Studie / Tierart	Sicherheitsfaktor
ADI	0,0002 mg/kg KG	2-Jahre oral / Ratte	100
ARfD	0,009 mg/kg KG	Entwicklungsneurotoxizität oral / Ratte	100

Im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung wurde die Toxizität des Metaboliten Fipronil-sulfon als vergleichbar mit der von Fipronil eingeschätzt. Daher wurde geschlossen, dass für die Bewertung von Expositionen gegenüber Fipronil-sulfon die Grenzwerte von Fipronil verwendet werden sollen (EFSA, 2006).

ADI steht für „Acceptable Daily Intake“ (duldbare tägliche Aufnahmemenge) und gibt die Menge eines Stoffes an, die ein Verbraucher täglich und ein Leben lang ohne erkennbares Gesundheitsrisiko aufnehmen kann.

Für die vorliegende Risikobewertung wurde der ADI-Wert der EFSA aus dem Jahr 2006 für diätetische Expositionen, wie er im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe abgeleitet wurde, verwendet.

² EFSA (2006). Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fipronil; finalised: 3 March 2006 revised 12 April 2006. EFSA Scientific Report (2006) 65, 1-110

3.2 Schätzung der Langzeit-Aufnahmemenge (NEDI)

Nach aktuellem Kenntnisstand muss davon ausgegangen werden, dass seit Monaten illegale Anwendungen von Fipronil-haltigen Mitteln in Ställen mit Jung- und Legehennen zur Eiproduktion erfolgten. Zusätzlich zum üblichen Szenario einer Kurzzeit-Exposition, wie sie bei Schnellwarnungen des europäischen Schnellwarnsystems (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF) vorliegen, besteht die Möglichkeit einer Belastung über einen Zeitraum von Wochen bis Monaten. Dementsprechend besteht die Notwendigkeit, ebenfalls chronische gesundheitliche Risiken für Verbraucherinnen und Verbraucher zu bewerten. Hierfür wurde eine aktualisierte Einschätzung der durchschnittlichen täglichen Aufnahmemengen unter Verwendung konservativer Parameter und Annahmen durchgeführt.

Verzehrsmodelle und Berechnung der Langzeit-Exposition

Die Bewertung der Langzeit-Exposition gegenüber Fipronil in Lebensmitteln wurde auf Basis von deutschen Verzehrdaten (NVS II-Modell³) für Kinder und Erwachsene sowie auf Basis von europäischen Verzehrdaten (EFSA PRIMo, Rev.2⁴) durchgeführt. Beide Modelle werden gegenwärtig im Rahmen der Bewertung von Pflanzenschutzmitteln angewendet. Eine nochmalige Verfeinerung dieser Schätzung wäre möglich, wenn weitere Messwerte vorliegen.

Das deutsche NVS II-Modell beinhaltet konservativ geschätzte Verzehrsmengen sowohl für Hühnerei als auch für Hühnerfleisch, inklusive aller daraus zubereiteten Lebensmittel. Hierfür wurden anhand von Rezepturdaten und unter Berücksichtigung von Verarbeitungseinflüssen alle hühnerei- und hühnerfleischhaltigen Lebensmittel, welche innerhalb eines Tages verzehrt wurden, in ihre Bestandteile aufgeschlüsselt und auf Basis der rohen, unverarbeiteten Grunderzeugnisse in die Bewertung eingebracht.

Beispielsweise ergibt sich für eine Person, welche morgens ein gekochtes Ei (entspricht 1 Ei), mittags eine Portion Eiernudeln (entspricht 0,2 Eier) und abends ein Stück Tiramisu (entspricht 0,4 Eier) verzehrt hat, ein Gesamttagesverzehr von 1,6 Eiern.

Für die Berechnung der Aufnahmemenge wird hierbei die konservative Annahme getroffen, dass alle Eier in diesen unterschiedlichen Lebensmitteln mit demselben Fipronil-Gehalt belastet sind, obwohl sehr wahrscheinlich unterschiedliche Herkunftsquellen vorliegen und daraus geringere durchschnittliche Gehalte resultieren. Darüber hinaus beinhaltet die Rückrechnung auf das Rohprodukt die Annahme, dass ein vollständiger Übergang von Fipronil in das verzehrte Lebensmittel erfolgt ist. Die deutlich geringeren Gehalte von Fipronil im Eiklar gegenüber dem Eidotter bei separater Verwendung in Lebensmitteln wurden nicht als zusätzlicher Effekt berücksichtigt. Dies würde mit hoher Wahrscheinlichkeit die reale Exposition noch weiter mindern. In Ermangelung ausreichender Analyse- und Messdaten ist somit eher von einer deutlichen Überschätzung der tatsächlichen durchschnittlichen Aufnahmemenge auszugehen.

Die Berechnung der Langzeit-Exposition erfolgt im deutschen NVS II-Modell und im EFSA PRIMo (Rev.2) nach der NEDI-Prozedur (National Estimated Daily Intake), welche internationalen Vorgaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) [1, 2] entspricht. Beiden Modellen liegt die Annahme zugrunde, dass Verbraucherinnen und Verbraucher lebenslang mit durchschnittlichen Gehalten in Lebensmitteln exponiert sind. Hierfür werden für jedes Lebensmittel durchschnittliche Verzehrsmengen mit durchschnittlichen Gehalten korreliert und für den gesamten Tagesverzehr summiert.

³ <http://www.bfr.bund.de/cm/343/bfr-berechnungsmodell-zur-aufnahme-von-pflanzenschutzmittel-rueckstaenden-nvs2.zip>

⁴ http://www.efsa.europa.eu/en/mrls/docs/claculationacutechronic_2.xls

Fipronil-Gehalte in Hühnereiern

Dem BfR liegen Analysenergebnisse von Fipronil-Gehalten in Eiern aus Betrieben in den Niederlanden und Deutschland vor. Der Datensatz umfasst 281 Messwerte aus den Niederlanden sowie 162 Messwerte aus Deutschland in Eiern und Vollei (Stand: 17.08.2017) aus unterschiedlichen Betrieben und Ställen. Alle Messwerte von Eiern aus betroffenen Betrieben in den Niederlanden überschreiten den Rückstandshöchstgehalt (0,005* mg/kg). Für deutsche Eier wurde in 14 von 162 Proben ein Gehalt oberhalb des Rückstandshöchstgehaltes gemessen. Die hier verwendeten Messungen in Deutschland stammen aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung.

Für eine Bewertung der Langzeit-Aufnahme wurden die Daten statistisch-deskriptiv ausgewertet:

Tabelle 1: Fipronil-Gehalte in Eiern aus Betrieben in Deutschland und den Niederlanden (Angaben für Deutschland auf Basis der amtlichen Überwachung)

	aktualisierter Stand: 18. August 2017			Stand: 11. August 2017		
	Gesamt	Deutschland	Niederlande*	Gesamt	Deutschland*	Niederlande*
Anzahl	443	162	281	290	9	281
	Konzentration (mg/kg Ei)			Konzentration (mg/kg Ei)		
3. Quartil (75tes Perzentil)	0,059	0,005	0,11	0,1075	0,041	0,11
Median (50tes Perzentil)	0,022	0,005	0,041	0,041	0,021	0,041
Arithmetischer Mittelwert	0,0579	0,0165	0,0841	0,0837	0,072	0,0841
1. Quartil (25tes Perzentil)	0,005	0,005	0,022	0,022	0,013	0,022

* ausschließlich aus betroffenen Betrieben

Aufgrund der Aktualität der Fipronilfunde liegen dem BfR keine repräsentativen Daten zu Eiern vor, welche die tatsächliche Marktsituation und somit die durchschnittlichen Gehalte beschreiben. Daher wurde für die Berechnung der Langzeit-Aufnahme auf Messdaten betroffener Betriebe und aus der amtlichen Überwachung zurückgegriffen. Bezüglich einer längerfristigen Exposition stellt dieses Vorgehen eine sehr konservative Annahme dar, da es sehr unwahrscheinlich für Verbraucher ist, über Wochen und Monate ausschließlich Fipronilhaltige Eier verzehrt zu haben.

Die aktualisierte Datenbasis aus Deutschland für Fipronil in Hühnereiern wäre ausreichend, um eine separate Berechnung entsprechend der Herkunft durchzuführen. Aufgrund der Vergleichbarkeit mit der ersten vorläufigen Bewertung vom 11. August 2017 sowie der gleichzeitigen Verfügbarkeit von deutschen und niederländischen Eiern auf dem Markt wurde weiterhin die Gesamtdatenlage berücksichtigt.

Für die Berechnung der Langzeit-Aufnahmemenge gemäß NEDI-Prozedur ist normalerweise ein mittlerer Gehalt in allen Lebensmitteln zu verwenden. Um Verbraucherinnen und Verbraucher in der Nähe betroffener Betriebe gezielt zu berücksichtigen, welche mit höherer Wahrscheinlichkeit Eier aus diesen Betrieben verzehrt haben könnten, wurde stattdessen das 3. Quartil (75tes Perzentil) als konservative Annahme für eine mittlere tägliche Belastung in Eiern zugrunde gelegt.

Fipronil-Gehalte in Hühnerfleisch

Der illegale Einsatz des Fipronil-haltigen Mittels erfolgte nach gegenwärtigem Kenntnisstand des BfR ausschließlich in Ställen, welche Tiere (Jung- und Legehennen) zum Zweck der

Eiproduktion halten. Masthähnchen, welche einen Großteil des Hühnerfleischkonsums bedienen, wurden nach Kenntnisstand des BfR nicht gegenüber Fipronil exponiert.

Mit Stand vom Morgen des 18. August 2017 lagen dem BfR einige nicht repräsentative Analyseergebnisse von Fipronil-Gehalten in Hühnerfleisch aus amtlichen Kontrollen vor. Der Datensatz umfasst 36 Messwerte in Hühnerfleisch aus 5 Betrieben in Niedersachsen, einem Betrieb in Mecklenburg-Vorpommern sowie zwei Einzelhandelsproben. Überwiegend wurde das Muskelfleisch von Legehennen (Suppenhühner) aber auch von 6 Junghennen analysiert. In 17 von 36 Proben wurde ein Gehalt oberhalb des Rückstandshöchstgehaltes (0,005* mg/kg) gemessen.

Tabelle 2: Fipronil-Gehalte in Fleisch von Jung- und Legehennen aus betroffenen Betrieben in Deutschland (Angaben für Deutschland auf Basis der amtlichen Überwachung)

	Aktualisierter Stand 18. August 2017	Stand: 11. August 2017 *
	Konzentration (mg/kg)	Konzentration (mg/kg)
3. Quartil (75tes Perzentil)	0,0125	0,033
Median (50tes Perzentil)	0,0045	0,0075
Arithmetischer Mittelwert	0,0181	0,0457
1. Quartil (25tes Perzentil)	0,0028	0,0026

* ausschließlich aus betroffenen Betrieben

Legehennen stellen zwar nicht die Hauptquelle für den Hühnerfleischkonsum dar, können aber am Ende ihrer Legezeit potentiell Verwendung in der menschlichen Ernährung finden (z.B. als Suppenhuhn). Aufgrund fehlender Daten zur Unterscheidung des Verzehrs von Mast- und Legehennenfleisch wird für die Ermittlung der durchschnittlichen täglichen Fipronil-Aufnahme angenommen, dass ausschließlich das Fleisch von Legehennen verzehrt wurde. Ebenfalls werden Fipronil-Gehalte in Jung- und Legehennen gleichberechtigt verwendet. Die höchsten Befunde wurden jedoch in Junghennen nachgewiesen, welche in diesem Alter noch nicht zum menschlichen Verzehr verwendet werden. Bezogen auf die tatsächliche tägliche Aufnahme durch Hühnerfleisch stellen diese Annahmen ebenfalls eine deutliche Überschätzung dar.

Hinsichtlich der zugrunde gelegten Fipronil-Gehalte in Hühnerfleisch wurden analog zu Hühnereiern Verbraucherinnen und Verbraucher in der Nähe betroffener Betriebe als am höchsten exponierte Verzehrerguppe angenommen. Aufgrund der geringen Anzahl an Messwerten und des hohen Einflusses des maximal gemessenen Fipronil-Gehalts liegt der arithmetischen Mittelwert (0,0181 mg/kg) jedoch oberhalb des 3. Quartils (0,0125 mg/kg) und wird somit als konservative Grundlage für die Berechnung der durchschnittlichen täglichen Aufnahme verwendet.

Exposition aus weiteren Nahrungsquellen

Fipronil wird in der EU als Pflanzenschutzmittelwirkstoff, sowie als Wirkstoff in Biozidprodukten und Tierarzneimitteln verwendet, so dass prinzipiell eine mögliche Hintergrundbelastung berücksichtigt werden muss.

Basierend auf den Daten des deutschen Lebensmittelmonitorings der Jahre 2009 bis 2014 für Fipronil (bestimmt als Summe aus Fipronil und Fipronil-sulfon), in welchem ein durch das BfR entwickeltes Stichprobenkonzept [3, 4] für die Ermittlung der Verbraucherexposition gegenüber Rückständen aus Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln umgesetzt wurde, ergab sich für die deutsche Bevölkerung eine Auslastung von weniger als 0,1 % des ADI-Wertes (0,0002 mg/kg Körpergewicht und Tag) [5]. Die Daten belegen, dass Fipronil in Lebensmitteln unter normalen Marktbedingungen praktisch nicht vorkommt. In insgesamt über 14.000

untersuchten Proben innerhalb des Untersuchungszeitraums wurde nur ein Befund oberhalb der analytischen Bestimmungsgrenze ermittelt. Für die Bewertung der durchschnittlichen täglichen Aufnahme von Fipronil über die Nahrung ist in Anbetracht des aktuellen Falls ausschließlich die mögliche Aufnahme von Fipronil über Hühnereier und Hühnerfleisch, inklusive daraus hergestellter Lebensmittel, relevant.

Berechnung der Langzeit-Aufnahmemengen für Verbraucher

Basierend auf den beschriebenen Parametern ergeben sich folgende Langzeit-Aufnahmemengen für deutsche und europäische Verbraucherinnen und Verbraucher. Aufgrund der vernachlässigbaren Hintergrundbelastung durch Fipronil über andere Lebensmittel wurde die Berechnung nur für Hühnerei und Hühnerfleisch durchgeführt:

Tabelle 3: Aktualisierte NEDI-Berechnung auf Basis des NVS II Modells

Lebensmittel	Fipronil-Gehalt in mg/kg	Kinder (2-4 Jahre, 16,15 kg Körpergewicht)		Erwachsene (14-80 Jahre, 76,37 kg Körpergewicht)	
		Verzehrsäquivalent ¹ in g pro Tag	Aufnahme in mg/kg Körpergewicht	Verzehrsäquivalent ¹ in g pro Tag	Aufnahme in mg/kg Körpergewicht
Hühnerfleisch	0,0,0181	11,5	0,0000129	25,9	0,0000063
Eier	0,059	18,0	0,0000658	22,55	0,000017
Gesamt	-	-	0,000079 (± 39 % des ADI-Werts)	-	0,000025 (± 12 % des ADI-Werts)

1: Das Verzehrsäquivalent berücksichtigt den Gesamttagesverzehr des jeweiligen Roherzeugnisse inklusive aller verarbeiteter Lebensmittel

ADI-Wert für Fipronil: 0,0002 mg/kg Körpergewicht und Tag

Tabelle 4: Aktualisierte NEDI-Berechnung auf Basis des EFSA PRIMo Rev.2 – Auflistung der fünf Verzehrgruppen mit den höchsten Langzeit-Aufnahmemengen

PRIMo Verzehrgruppe	Gesamtausschöpfung ADI (0,0002 mg/kg Körpergewicht und Tag)
1. UK Kleinkind	40 %
2. DE Kind	38 %
3. FR Kleinkind	38 %
4. ES Kind	33 %
5. WHO Cluster Diet E	28 %

Basierend auf dem deutschen NVS II-Verzehrmodell ergibt sich für keine der untersuchten Verbrauchergruppen eine Überschreitung des ADI-Wertes (0,0002 mg/kg Körpergewicht und Tag) durch den Verzehr von mit Fipronil-haltigen Hühnereiern und Hühnerfleisch. Als deutsche Verzehrgruppe mit der höchsten durchschnittlichen täglichen Fipronil-Aufnahme wurden Kinder im Alter von 2-4 Jahren identifiziert, welche den ADI-Wert bis zu 39 % ausschöpfen.

Basierend auf dem EFSA PRIMo (Rev.2) ergibt sich ebenfalls für keine der betrachteten Verbrauchergruppen eine Überschreitung des ADI-Wertes durch den Verzehr von mit Fipronil-haltigen Hühnereiern und Hühnerfleisch. Als europäische Verzehrgruppe mit der höchsten durchschnittlichen täglichen Fipronil-Aufnahme wurden Kleinkinder aus UK identifiziert, welche den ADI-Wert bis zu 40 % ausschöpfen.

3.3 Gesundheitliche Bewertung

Die aktualisierte Schätzung des Verbraucherrisikos durch den Verzehr von mit Fipronil-haltigen Hühnereiern und Hühnerfleisch, inklusive aller daraus zubereiteten Lebensmittel, ergab weiterhin keine Überschreitungen der lebenslang duldbaren täglichen Aufnahmemengen, so dass eine gesundheitliche Gefährdung unwahrscheinlich ist.

Die Schätzung zum Verbraucherrisiko ist mit einer Reihe sehr konservativer Annahmen durchgeführt worden, so dass die tatsächlich zu erwartende Exposition der Verbraucherinnen und Verbraucher deutlich unter den hier geschätzten Expositionen liegen sollte.

3.4 Ausblick

Auf Basis der am Morgen des 18.08.2017 im BfR vorliegenden Messergebnisse zu Fipronil-Gehalten in Eiern und Hühnerfleisch wurde eine aktualisierte Bewertung gesundheitlicher Risiken durch den längerfristigen Verzehr von Fipronil-haltigen Lebensmitteln durchgeführt. Die Bewertung zeigt, dass nach Erweiterung der Datenlage im Vergleich zur ersten vorläufigen Bewertung geringere durchschnittliche Aufnahmemengen für Verbraucherinnen und Verbrauchern ermittelt wurden. Es wird davon ausgegangen, dass durch weitere Messergebnisse in der Größenordnung der bereits vorliegenden Fipronil-Gehalte keine relevante Änderung der Risikobewertung zu erwarten ist.

Eine weitere Aktualisierung der gesundheitlichen Risiken durch den längerfristigen Verzehr von Fipronil-haltigen Lebensmitteln ist daher nur anlassbezogen bei gehäuftem Auftreten neuer erhöhter Befunde sinnvoll.

Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema Fipronil in Eiern

Mitteilung vom 10. August 2017 – Einschätzungen zum maximal tolerablen täglichen Verzehr:

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/fipronil-in-eihaltigen-lebensmitteln-einschaetzungen-zum-maximal-tolerablen-taeglichen-verzehr.pdf>

Mitteilung vom 8. August 2017 – Gesundheitliche Bewertung von ersten Analyseergebnissen zu Fipronilgehalten in Lebensmitteln in Deutschland:

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/gesundheitliche-bewertung-von-ersten-analyseergebnissen-zu-fipronilgehalten-in-lebensmitteln-in-deutschland.pdf>

FAQ vom 11. August 2017:

http://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_fipronilgehalten_in_lebensmitteln_tierischen_ursprungs-201459.html

Stellungnahme vom 30. Juli 2017 – Gesundheitliche Bewertung der in Belgien nachgewiesenen Einzeldaten von Fipronilgehalten in Lebensmitteln tierischen Ursprungs:

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/gesundheitliche-bewertung-der-in-belgien-nachgewiesenen-einzeldaten-von-fipronilgehalten-in-lebensmitteln-tierischen-ursprungs.pdf>

4 Referenzen

1. Global Environment Monitoring System – Food Contamination Monitoring and Assessment Programme (GEMS/Food), *Guidelines for predicting dietary intake of pesticide residues (revised)*. 1997. **WHO/FSF/FOS/97.7**: p. 41.
2. World Health Organization (WHO), *Food consumption and exposure assessment of chemicals - Report of a FAO/WHO Consultation, Geneva, Switzerland 10-14 February 1997*. 1997(WHO/FSF/FOS/97.5).
3. Sieke, C., O. Lindtner, and U. Banasiak, *Pflanzenschutzmittelrückstände, Nationales Monitoring, Abschätzung der Verbraucherexposition: Teil 1*. Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 2008. **104 (2008) 6**: p. 271 – 279.
4. Sieke, C., O. Lindtner, and U. Banasiak, *Pflanzenschutzmittelrückstände, Nationales Monitoring, Abschätzung der Verbraucherexposition: Teil 2*. Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 2008. **104 (2008) 7**: p. 336–342.
5. Sieke, C., B. Michalski, and T. Kuhl, *Probabilistic dietary risk assessment of pesticide residues in foods for the German population based on food monitoring data from 2009 to 2014*. *J Expos Sci Environ Epidemiol*, 2017.

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.