



## Mitteilung 20/2024

8. Mai 2024

### **BfR-MEAL-Studie: Antibiotika-Gehalte in Forellenfilet, Schweinefleisch und Putenfleisch gering**

Im Rahmen der BfR-MEAL-Studie (**M**ahlzeiten für die **E**xpositionsschätzung und **A**nylytik von **L**ebensmitteln), der ersten Total Diet-Studie für Deutschland, wurden Forellenfilet-, Schweinefleisch- und Putenfleischproben auf jeweils etwa 20 verschiedene Antibiotika und Kokzidiostatika untersucht. In 19 der insgesamt 180 untersuchten, unzubereiteten Proben wurde jeweils mindestens eine Substanz bestimmt. Die Gehalte der Substanzen lagen hierbei unterhalb der gesetzlich festgelegten Rückstandshöchstmengen: durchschnittlich bei 18 % und maximal bei 36 % der jeweiligen Höchstmenge. Von den ca. 3.800 generierten Einzelergebnissen der untersuchten Substanzen zeigten ca. 99 % keine nachweisbaren Gehalte.

Tierarzneimittel wie Antibiotika und antibiotisch wirksame Substanzen werden in der Nutztierhaltung zur Behandlung von Tierkrankheiten eingesetzt. Somit können Lebensmittel, die von behandelten Tieren stammen, Rückstände von Tierarzneimitteln enthalten. Um Lebensmittel für Verbraucherinnen und Verbraucher sicher zu machen, gelten gesetzliche Rückstandshöchstmengen für Tierarzneimittel. Die Überprüfung der Einhaltung der Rückstandshöchstmengen in den Lebensmitteln erfolgt durch die amtliche Lebensmittelüberwachung. Dabei wird untersucht, ob der Gehalt entsprechender Substanzen in Lebensmitteln über den Rückstandshöchstmengen liegt.

Der Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung kann auch die Entwicklung von Resistenzen und die Ausbreitung von Bakterien mit Resistenzen begünstigen. Antibiotikaresistenz bedeutet, dass die Erreger gegen bestimmte Antibiotika unempfindlich sind. Es ist daher von speziellem Interesse zu bestimmen, wie hoch der Gehalt von Tierarzneimittelrückständen in Lebensmitteln tatsächlich ist.

Die Gehaltsdaten zu den untersuchten Proben stehen in einem „Public Use File“ zur Verfügung: [www.bfr-meal-studie.de/de/public-use-file.html](http://www.bfr-meal-studie.de/de/public-use-file.html)

Die BfR-MEAL-Studie gibt Aufschluss darüber, in welchen Mengen gesundheitlich fördernde wie möglicherweise schädigende Substanzen durchschnittlich in den in Deutschland am meisten verzehrten Lebensmitteln enthalten sind. Dabei steht das Akronym „MEAL“ für „**M**ahlzeiten für die **E**xpositionsschätzung und **A**nylytik von **L**ebensmitteln“. Seit dem Jahr

2016 werden für die MEAL-Studie Lebensmittel in den gängigen Einkaufsstätten eingekauft und anschließend haushaltstypisch zubereitet. In einer eigens für die Studie eingerichteten Studienküche wird gekocht, gebraten und gebacken – und zwar genau so, wie es Verbraucherinnen und Verbraucher auch zu Hause tun. Im Anschluss erfolgt die Untersuchung der Lebensmittel im Labor. Dabei stehen mehr als 300 verschiedene Substanzen im Fokus der Studie.

Die einzelnen Substanzen werden in der Studie nach inhaltlichen Gesichtspunkten in Arbeitspakete zusammengefasst, den sogenannten Modulen. In dem Modul „pharmakologisch aktive Substanzen“ wurden in Einzelproben von Forellenfilet, Schweinefleisch und Putenfleisch die Gehalte von Stoffen mit antibiotischer Wirkung bestimmt; dabei wurden auch Gehalte unterhalb der gesetzlich festgelegten Rückstandshöchstmengen berücksichtigt.

Im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung wird unter anderem geprüft, ob eine Probe die gesetzlich festgelegten Rückstandshöchstmengen für die jeweilige Substanz einhält. Über die tatsächliche Belastung von Verbraucherinnen und Verbrauchern aufgrund von Tierarzneimittelrückständen unterhalb der Rückstandshöchstmengen ist wenig bekannt. Angesichts der möglichen Ausbildung von Resistenzen ist diese Belastung speziell für die Stoffe mit antibiotischer Wirkung von Interesse. Für das Modul „pharmakologisch aktive Substanzen“ wurden daher die Proben auf die Gehalte verschiedener Antibiotika und Kokzidiostatika (antibiotisch wirksame Substanzen zur Behandlung von bestimmten Darmerkrankungen, die durch Einzeller verursacht werden) untersucht.

Es wurden jeweils 60 Proben von Forelle, Schweinefleisch und Putenfleisch eingekauft. Jede der insgesamt 180 Proben wurde geteilt und ein Teil davon haushaltstypisch zubereitet. Es wurden sowohl die zubereiteten als auch die unzubereiteten Forellenfilet-, Schweinefleisch- und Putenfleischproben bis zur Analyse im Labor zwischengelagert. Alle unzubereiteten Proben wurden auf jeweils etwa 20 pharmakologisch aktive Substanzen untersucht.

Sofern in einer unzubereiteten Probe pharmakologisch aktive Stoffe nachweisbar waren (Gehalt  $\geq$  **Nachweisgrenze**), wurde zusätzlich die zugehörige zubereitete Probe untersucht. Dies betraf insgesamt 31 Proben, darunter waren 18 Forellenfiletproben, eine Probe Schweinefleisch und zwölf Proben Putenfleisch.

Rückstände in messbaren Konzentrationen wurden (Gehalt  $\geq$  **Bestimmungsgrenze** in insgesamt 19 der 180 untersuchten unzubereiteten Proben gefunden). Die Gehalte der bestimmbar Rückstände in diesen Proben lagen durchschnittlich bei 18 % und maximal bei 36 % der jeweiligen zulässigen Rückstandshöchstmengen.

Insgesamt konnten 3.783 Einzelergebnisse in der Auswertung berücksichtigt werden, die sich relativ gleichmäßig auf die Forellenfilet-, Schweinefleisch- und Putenfleischproben verteilten. Ca. 99 % der Einzelergebnisse der unzubereiteten Proben zeigten keine nachweisbaren oder bestimmbar Gehalte der untersuchten Substanzen. Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse der Forellenfilet-, Puten- und Schweineproben kann den Tabellen 1 bis 3 entnommen werden.

Eine haushaltstypische Zubereitung der Proben hatte bei den 18 untersuchten Forellenfiletproben, der Probe Schweinefleisch und den zwölf Proben Putenfleisch keinen nennenswerten Einfluss auf die Gehalte der berücksichtigten Substanzen.

Alle Ergebnisse des Moduls „pharmakologisch aktive Substanzen“ stehen als „Public Use File“ nun auch der Öffentlichkeit zur Verfügung: [www.bfr-meal-studie.de/de/public-use-file.html](http://www.bfr-meal-studie.de/de/public-use-file.html)

**Tabelle 1:** Zusammenfassung der Ergebnisse der untersuchten Proben von Forellenfilet (UB; unzubereitet).

UB: *Upper Bound*-Ansatz

LOD: *Limit of Detection*; Nachweisgrenze

LOQ: *Limit of Quantification*; Bestimmungsgrenze

N: Anzahl Proben

<sup>a</sup> in einer Probe kamen Enrofloxacin, Oxytetracyclin und Trimethoprim gemeinsam vor; <sup>b</sup> in einer Probe kamen Enrofloxacin und Sulfadiazin gemeinsam vor; <sup>c</sup> in fünf Proben kamen Sulfadiazin und Trimethoprim gemeinsam vor; <sup>d</sup> als Summe der Stoffe; <sup>e</sup> als Summe der Stoffe der Sulfonamidgruppe.

Rückstandshöchstmengen werden hier zur Information berichtet; verbindlich sind die Werte in den jeweiligen Rechtstexten.

Stoff	LOD (µg/kg)	LOQ (µg/kg)	N	N (< LOD)	N (≥ LOD bis < LOQ)	N (≥ LOQ)	Messwerte ≥ LOQ (µg/kg)	Rückstands- höchstmenge (µg/kg)
Chlortetracyclin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Ciprofloxacin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100 <sup>d</sup>
Danofloxacin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Doxycyclin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Enrofloxacin	3	10 - 11	60	57	1 <sup>a</sup>	2 <sup>b</sup>	17 und 36	100 <sup>d</sup>
Erythromycin A	7 - 8	20 - 23	60	60	0	0	–	200
Florfenicol	2	6 - 7	60	60	0	0	–	1000
Gamithromycin	7 - 8	20 - 23	60	60	0	0	–	nicht gelistet
Marbofloxacin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	nicht gelistet
Oxytetracyclin	3	10 - 11	60	59	1 <sup>a</sup>	0	–	100
Sulfadiazin	2	6 - 7	60	50	7 <sup>b,c</sup>	3	7,3 bis 12	100 <sup>e</sup>
Sulfadimethoxin	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>e</sup>
Sulfadimidin (Sulfamethazin)	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>e</sup>
Sulfadoxin	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>e</sup>
Sulfathiazol	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>e</sup>
Tetracyclin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Tildipirosin	7 - 8	20 - 23	60	60	0	0	–	nicht gelistet
Tilmicosin	7 - 8	20 - 23	60	60	0	0	–	50
Trimethoprim	2	6 - 7	60	48	6 <sup>a,c</sup>	6 <sup>c</sup>	6,2 bis 17	50
Tulathromycin	7 - 8	20 - 23	60	60	0	0	–	nicht gelistet
Tylosin	7 - 8	20 - 23	60	60	0	0	–	100

**Tabelle 2:** Zusammenfassung der Ergebnisse der untersuchten Proben von Putenfleisch (UB; unzubereitet).

UB: *Upper Bound*-Ansatz

LOD: *Limit of Detection*; Nachweisgrenze

LOQ: *Limit of Quantification*; Bestimmungsgrenze

N: Anzahl Proben

<sup>a</sup> als Summe der Stoffe; <sup>b</sup> als Summe der Stoffe der Sulfonamidgruppe.

Rückstandshöchstmengen werden hier zur Information berichtet; verbindlich sind die Werte in den jeweiligen Rechtstexten.

Stoff	LOD (µg/kg)	LOQ (µg/kg)	N	N (< LOD)	N (≥ LOD bis < LOQ)	N (≥ LOQ)	Messwerte ≥ LOQ (µg/kg)	Rückstands- höchstmenge (µg/kg)
Chlortetracyclin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Ciprofloxacin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100 <sup>a</sup>
Danofloxacin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Doxycyclin	3	10 - 11	60	55	1	4	12 bis 31	100
Enrofloxacin	3	10 - 11	60	55	4	1	12	100 <sup>a</sup>
Lasalocid	2	5 - 6	60	60	0	0	–	60
Maduramycin	2	5 - 6	60	60	0	0	–	30
Marbofloxacin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	nicht gelistet
Monensin	2	5 - 6	60	60	0	0	–	nicht gelistet
Narasin	2	5 - 6	60	60	0	0	–	50
Nicarbazin berechnet als Dinitrocarbanilid	2	5 - 6	60	60	0	0	–	4000
Oxytetracyclin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Sulfadiazin	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>b</sup>
Sulfadimethoxin	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>b</sup>
Sulfadimidin (Sulfamethazin)	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>b</sup>
Sulfadoxin	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>b</sup>
Sulfathiazol	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>b</sup>
Tetracyclin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Toltrazurilsulfon	2	5 - 6	2	0	0	2	11 und 19	100

**Tabelle 3:** Zusammenfassung der Ergebnisse der untersuchten Proben von Schweinefleisch (UB, unzubereitet).

UB: *Upper Bound*-Ansatz

LOD: *Limit of Detection*; Nachweisgrenze

LOQ: *Limit of Quantification*; Bestimmungsgrenze

N: Anzahl Proben

<sup>a</sup> als Summe der Stoffe; <sup>b</sup> als Summe der Stoffe der Sulfonamidgruppe.

Rückstandshöchstmengen werden hier zur Information berichtet; verbindlich sind die Werte in den jeweiligen Rechtstexten.

Stoff	LOD (µg/kg)	LOQ (µg/kg)	N	N (< LOD)	N (≥ LOD bis < LOQ)	N (≥ LOQ)	Messwerte ≥ LOQ (µg/kg)	Rückstands- höchstmenge (µg/kg)
Amoxicillin	8 - 9	25 - 28	60	60	0	0	–	50
Chlortetracyclin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Ciprofloxacin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100 <sup>a</sup>
Danofloxacin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Dihydrostreptomycin	7 - 8	20 - 22	60	60	0	0	–	500
Doxycyclin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Enrofloxacin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100 <sup>a</sup>
Gentamycin	8 - 9	25 - 28	60	60	0	0	–	50
Marbofloxacin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	150
Neomycin	8 - 9	25 - 28	60	60	0	0	–	500
Oxytetracyclin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100
Penicillin G	8 - 9	25 - 28	60	60	0	0	–	50
Spectinomycin	17 - 19	50 - 55	60	60	0	0	–	300
Streptomycin	7 - 8	20 - 22	60	60	0	0	–	500
Sulfadiazin	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>b</sup>
Sulfadimethoxin	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>b</sup>
Sulfadimidin (Sulfamethazin)	2	6 - 7	60	59	0	1	16	100 <sup>b</sup>
Sulfadoxin	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>b</sup>
Sulfathiazol	2	6 - 7	60	60	0	0	–	100 <sup>b</sup>
Tetracyclin	3	10 - 11	60	60	0	0	–	100

**Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema ...**

Informationen zur BfR-MEAL-Studie

[www.bfr-meal-studie.de](http://www.bfr-meal-studie.de)

A–Z Index für Tierarzneimittel

[https://www.bfr.bund.de/de/a-z\\_index/tierarzneimittel-4562.html](https://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/tierarzneimittel-4562.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.

## BfR-MEAL-Studie

In welchen Mengen nehmen wir erwünschte und unerwünschte Stoffe durchschnittlich über unsere Nahrung auf? Sind bestimmte Lebensmittel stärker belastet? Und welche gesundheitlichen Auswirkungen hat die Art der Zubereitung auf die Lebensmittel? Die BfR-MEAL-Studie hilft, diese und andere Fragen zu beantworten.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## 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



CC-BY-ND

**BfR** | Risiken erkennen –  
Gesundheit schützen