



Tierschutz.  
Weltweit.

# Flächendeckende Untersuchung von Hähnchenfleisch und Schlacht- abwasser der PHW-Gruppe auf antibiotikaresistente Keime

Einordnung der Probeergebnisse aus einer  
Public-Health-Perspektive

<b>Einleitung – Eine reale Bedrohung</b>	<b>2</b>
Der Einsatz von Antibiotika in der industriellen Tierhaltung	2
<b>Methode</b>	<b>4</b>
Probendesign und Standorte	4
Probenvorbereitung und Analyseverfahren	5
Resistenzbestimmung	5
<b>Ergebnisse</b>	<b>6</b>
Nachweis von ESBL-produzierenden Keimen	6
Prävalenz von 3MRGN-Bakterien in den Proben	6
Nachweis von Colistin-Resistenz	7
Ciprofloxacin-Resistenz als weiteres Gesundheitsrisiko	7
Gesamtbewertung der Ergebnisse	7
Übersicht über Standorte, Proben und Ergebnisse	8
<b>Relevanz für die öffentliche Gesundheit</b>	<b>10</b>
<b>Fazit</b>	<b>11</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>12</b>

## Einleitung – Eine reale Bedrohung

Als Tierschutzorganisation setzt sich VIER PFOTEN – Stiftung für Tierschutz für das Wohlergehen von Tieren unter direktem menschlichen Einfluss sowie für den Schutz von Umwelt und Gesundheit ein. Gemeinsam mit einer großen deutschen Forschungseinrichtung hat die Organisation **insgesamt 54 Proben** aus verschiedenen Regionen Deutschlands auf antibiotikaresistente Keime untersucht. Dabei handelte es sich um **Hühnchenfleischproben aus dem Einzelhandel sowie Abwasserproben aus mehreren Schlachtbetrieben der PHW-Gruppe, dem größten deutschen Geflügelkonzern**, in Nord-, West- und Ostdeutschland.

Die Ergebnisse sind alarmierend: In **mehr als einem Drittel aller Proben (40 Prozent)** konnten **Extended-Spectrum Beta-Lactamase (ESBL)-produzierende, also gegen wichtige Reserveantibiotika resistente Keime** nachgewiesen werden. Besonders besorgniserregend ist, dass in **18,6 Prozent der Proben multidrug-resistente gram-negative Stäbchenbakterien (MDR)** gefunden wurden, die gegen drei der wichtigsten Antibiotikaklassen resistent sind. **Colistin-Resistenzen**, also Resistenzen gegen ein Reserveantibiotikum in der Humanmedizin, wurden in **7 Prozent der Proben** festgestellt.

Die aktuelle Untersuchung von VIER PFOTEN stützt damit frühere Studien von Germanwatch (2020)<sup>1</sup> und der Albert Schweitzer Stiftung (2024)<sup>2</sup>, die ebenfalls belegten: Die industrielle Geflügelproduktion stellt durch die Verbreitung antibiotikaresistenter Keime eine reale und akute Bedrohung für die Umwelt und die öffentliche Gesundheit dar.

## Der Einsatz von Antibiotika in der industriellen Tierhaltung

Die intensive Tierhaltung ist auf den Einsatz von antimikrobiellen Mitteln angewiesen, um Krankheiten zu verhindern und zu behandeln. Diese Notwendigkeit könnte durch bessere Haltungsbedingungen, insbesondere durch geringere Tierzahlen und damit verbessertes Tierwohl deutlich verringert werden. Der unsachgemäße Einsatz von Antibiotika hat die Entwicklung antimikrobieller Resistenzen (AMR) beschleunigt, was die wirksamen Behandlungsmöglichkeiten für Menschen und Tiere einschränkt. Der weltweite Antibiotikaeinsatz in der Nutztierhaltung könnte bis 2040 im Vergleich zu 2019 um fast 30 Prozent steigen, wenn die Landwirtschaft so fortfährt. Sogar ein stärkerer Anstieg ist möglich.<sup>3</sup> Auch in Deutschland ist trotz einzelner Reduktionsmaßnahmen weiterhin ein hoher Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung zu verzeichnen.

AMR stellt eine enorme Bedrohung für Mensch, Tier und Umwelt dar, wie sie der One-Health-Ansatz beschreibt, der von der WHO durch intensive Beratung von VIER PFOTEN in das gerade verabschiedete internationale Pandemieabkommen aufgenommen

<sup>1</sup> <https://www.germanwatch.org/de/19459#:~:text=Germanwatch%20deckt%20auf:%20H%20C3%20H%20nchenfleisch%20der,Produzenten%20im%20Labor%20getestet%20wurden.>

<sup>2</sup> <https://albert-schweitzer-stiftung.de/aktuell/lidl-europameister-der-keime>

<sup>3</sup> Nature Communications <https://www.nature.com/articles/s41467-025-56825-7>

wurde.<sup>4</sup> Der One-Health-Ansatz beinhaltet, dass die Gesundheit und das Wohlergehen von Mensch, Tier und Umwelt nicht einzeln betrachtet werden können, sondern eng miteinander verflochten sind. Weltweit wird geschätzt, dass im Jahr 2050 jährlich 1,91 Millionen Todesfälle direkt auf AMR zurückzuführen sein werden und 8,22 Millionen Todesfälle mit AMR in Verbindung stehen.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> \*Antimicrobial resistance - WOAHA - World Organisation for Animal Health

\* <https://www.vier-pfoten.de/unseregeschichten/presse/mai-2025/who-abkommen-pandemien>

\* A78\_10-en.pdf

<sup>5</sup> The Lancet, [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)01867-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)01867-1/fulltext)

## Method

Um den Eintrag antibiotikaresistenter Keime aus der industriellen Geflügelproduktion in die Umwelt sowie mögliche Risiken für Verbraucher:innen zu bewerten, führte die internationale Tierschutzorganisation VIER PFOTEN gemeinsam mit einer unabhängigen Forschungseinrichtung eine umfassende Untersuchung durch.

### Probendesign und Standorte

Die Untersuchung umfasste insgesamt **54 Proben**:

#### Abwasserproben (n=22)

Diese wurden an sechs Standorten in fünf Orten und drei Bundesländern direkt an Einleitstellen, Abflüssen oder Klärwerken von Schlachthöfen genommen.

#### Probenorte:

- » Möckern (Sachsen-Anhalt)
  - Einleiter in die Ehle
  - Klärwerksausgang
- » Zerbst (Sachsen-Anhalt)
  - (Einleiter Hauptnuthe)
- » Reuden (Sachsen-Anhalt)
  - (Abfluss)
- » Wildeshausen (Niedersachsen)
  - (Einleiter)
- » Bogen (Bayern)
  - (Einleiter)

#### Fleischproben (n=32)

Fleischproben wurden an sieben Standorten entnommen. Die Proben stammen sowohl aus Werksverkäufen der Schlachthöfe als auch aus Filialen des Lebensmittel Einzelhandels (LEH).

#### Einkaufsorte:

- » Eggenfelden (Bayern)
- » Bogen (Bayern)
- » München (Bayern)
- » Wildeshausen (Niedersachsen)
- » Zerbst (Sachsen-Anhalt)
- » Reuden (Sachsen-Anhalt)
- » Möckern (Sachsen-Anhalt)

Die Proben wurden bei den großen Lebensmittelketten **Rewe, Famila, Lidl und Edeka** erworben.

## Probenvorbereitung und Analyseverfahren

Die angewandten Methoden orientierten sich an international etablierten Verfahren zur Isolierung, Anreicherung und Charakterisierung antibiotikaresistenter Enterobacteriaceae, wie sie auch in der Publikation von Homeier-Bachmann et al., (2021)<sup>6</sup> beschrieben sind.

### Abwasserproben<sup>7</sup>

- » Filtration der Wasserproben zunächst einmal mit Gaze und anschließend durch 0,45 µm Membranfilter zur Abtrennung bakterieller Zellen.
- » Anreicherung der filtrierten Proben Lysogeny Broth (LB) Medium über Nacht bei 37°C unter kontinuierlichem Schütteln (200 rpm).
- » Ausplattieren auf chromogene Selektivmedien:
  - CHROMagar Orientation mit Cefotaxim-Zusatz (2 µg/ml) zur Detektion von ESBL-produzierenden Enterobacteriaceae
  - CHROMagar™ COL-APSE zur Detektion von Colistin-resistenten Keimen (beide Mast Diagnostica)
- » Subkultivierung der aufgewachsenen Kolonien bis zur Reinkultur, um Mischflora auszuschließen.

### Fleischproben<sup>8</sup>

- » Im sterilen Umfeld wurden drei Würfel pro Probe (je ca. 0,5 cm Kantenlänge) mit einem Skalpell entnommen.
- » Die Fleischwürfel wurden in LB Medium über Nacht bei 37 °C unter kontinuierlichem Schütteln (200 rpm) inkubiert um vorhandene Bakterien zu proliferieren.
- » Anschließend erfolgte ein Vorgehen analog zu den Wasserproben: Ausplattierung auf ESBL- und Colistin-Selektivmedien, gefolgt von Subkultivierung bis Reinkultur.
- » Zur Speziesbestimmung wurde der VITEK als Kontrolle genutzt.

## Resistenzbestimmung

### • Phänotypische Analysen

Die reinkultivierten Isolate wurden mittels VITEK2-System (bioMérieux) auf ihre Antibiotikaresistenzprofile getestet. Hierbei kamen standardisierte ESBL-Bestätigungstests zum Einsatz, ebenso wurde die Empfindlichkeit gegenüber Colistin und weiteren klinisch relevanten Antibiotikaklassen (u. a. Cephalosporine, Fluorchinolone, Aminoglykoside) überprüft.

### • Molekulare Typisierung

Bei ausgewählten Isolaten erfolgten molekulargenetische Analysen wie:

- » MLVA-PCR zur Abschätzung der klonalen Verwandtschaft

<sup>6</sup> <https://doi.org/10.3390/antibiotics10050568>

<sup>7</sup> <https://epub.ub.uni-greifswald.de/frontdoor/deliver/index/docId/4638/file/antibiotics-10-00568.pdf>

<sup>8</sup> [https://www.researchgate.net/publication/362281656\\_Highly\\_Virulent\\_and\\_Multidrug-Resistant\\_Escherichia\\_coli\\_Sequence\\_Type\\_58\\_from\\_a\\_Sausage\\_in\\_Germany](https://www.researchgate.net/publication/362281656_Highly_Virulent_and_Multidrug-Resistant_Escherichia_coli_Sequence_Type_58_from_a_Sausage_in_Germany)

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 54 Proben untersucht, bestehend aus 22 Abwasserproben und 32 Fleischproben.

Bei der Berechnung der Prozentangaben wurden die biologischen Replikate (z. B. zwei Wasserproben derselben Probennahme) sowie Mehrfachnachweise verschiedener Keime innerhalb einer einzelnen Probe zusammengefasst. Die folgenden Prozentzahlen beziehen sich somit auf die Anzahl positiver Proben im Verhältnis zur Gesamtzahl der Proben (n=43), unabhängig davon, ob in einer Probe mehrere verschiedene Keime nachgewiesen wurden. Somit wurde für die finale Auswertung nicht die Gesamtzahl von 54 Proben (inklusive aller Replikate), sondern die tatsächliche Anzahl unterschiedlicher Proben (43) als Basis herangezogen.

### Nachweis von ESBL-produzierenden Keimen

Die Untersuchung ergab, dass in **39,5 Prozent aller Proben (Abwasser und Fleisch)** ESBL-produzierende Bakterien vorhanden waren.

In **17 Fällen** konnten **ESBL-produzierende Bakterien**, insbesondere **Escherichia coli (E. coli)** und **Klebsiella pneumoniae (K. pneumoniae)**, nachgewiesen werden. Diese Bakterien produzieren sogenannte Extended-Spectrum Beta-Lactamasen (ESBL), Enzyme, die Beta-Laktam-Antibiotika wie Penicilline und Cephalosporine spalten und damit unwirksam machen. Dies erschwert oder verhindert die Behandlung schwerer bakterieller Infektionen, insbesondere bei immungeschwächten Patient:innen und gilt weltweit als ernsthafte Bedrohung der öffentlichen Gesundheit.

Darüber hinaus wurden **15 weitere Isolate identifiziert**, die laut phänotypischer Untersuchung **keine ESBL-Produzenten** waren. Dennoch handelt es sich bei diesen Isolaten um potenziell pathogene gramnegative Bakterien, die ebenfalls Träger anderer Resistenzmechanismen sein können und somit ein nicht zu unterschätzendes Risiko darstellen können. Dieser hohe Anteil zeigt, dass sowohl Umweltpfade (über Abwasser) als auch Lebensmittel direkt mit resistenten Keimen kontaminiert sind.

### Prävalenz von 3MDR-Bakterien in den Proben

Besonders besorgniserregend ist der Nachweis von gramnegativen **3MDR-Bakterien (min. 3-fach multiresistente Bakterien)**: Diese konnten in **18,6 Prozent aller Proben**, entsprechend **acht Proben**, nachgewiesen werden. Die Mehrheit dieser Proben stammte aus Fleischproben. **Die hier gefundenen gramnegativen MDR-Bakterien** sind gegen **drei der vier wichtigsten Antibiotikaklassen** resistent:

- **Penicillinen** (z. B. Ampicillin, Piperacillin), die häufig als **Breitbandantibiotika zur Behandlung leichter bis mittelschwerer bakterieller Infektionen** eingesetzt, z. B. bei Harnwegs- oder Atemwegsinfektionen.

- **Cephalosporinen** (z. B. Cefotaxim, Ceftazidim), die vor allem bei **schweren Infektionen im Krankenhaus** zum Einsatz kommen, z. B. bei Sepsis oder Lungenentzündungen durch gramnegative Erreger.
- **Fluorchinolonen** (z. B. Ciprofloxacin), die bei **schweren bakteriellen Infektionen** genutzt werden, u. a. bei komplizierten Atemwegsinfektionen oder systemischen Infektionen und als **höchstprioritäre Reserveantibiotika** gelten.

Die Resistenz gegenüber Aminoglykosiden ist besonders relevant, da diese Antibiotikaklasse zu den am häufigsten eingesetzten in der deutschen Geflügelproduktion gehört, gefolgt von Lincosamiden, Polypeptiden und Beta-Laktamen.<sup>9</sup>

## Nachweis von Colistin-Resistenz

Die Untersuchungen zeigten eine **Colistin-Resistenz in drei Proben (7 Prozent der Proben)**, die alle aus Fleischproben stammten. Colistin ist ein Polypeptid-Antibiotikum und zählt in der Humanmedizin zu den **Reserveantibiotika**, die oftmals die **letzte verbleibende Behandlungsoption** bei Infektionen mit multiresistenten gramnegativen Bakterien wie Carbapenem-resistenten Enterobacteriaceae darstellen. Eine Resistenz gegen Colistin schränkt die Therapiemöglichkeiten erheblich ein und kann im klinischen Alltag tödliche Folgen haben. Aufgrund seiner Relevanz gibt es bereits internationale Bemühungen, den Einsatz von Colistin in der Tierhaltung zu reduzieren.<sup>10</sup>

## Ciprofloxacin-Resistenz als weiteres Gesundheitsrisiko

Darüber hinaus zeigten **18,6 Prozent der Proben eine Resistenz gegenüber Ciprofloxacin**. Ciprofloxacin ist ein Fluorchinolon und zählt laut WHO ebenfalls zu den **höchstprioritären, kritisch wichtigen antimikrobiellen Mitteln (HPCIA)**<sup>11</sup>, da es häufig zur Behandlung schwerer bakterieller Infektionen beim Menschen eingesetzt wird. Trotz Berichten über einen Rückgang des Einsatzes von Fluorchinolonen in der deutschen Geflügelhaltung fand die Untersuchung hier einen **hohen Anteil resistenter Proben (fast jede fünfte Probe)**. Resistenzen gegen Ciprofloxacin führen zu deutlich eingeschränkten Behandlungsmöglichkeiten, insbesondere bei Harnwegsinfektionen, Atemwegsinfektionen und Sepsis.<sup>12</sup>

## Gesamtbewertung der Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse zeigen deutlich:

- » **Mehr als ein Drittel der Proben enthielten ESBL-produzierende Keime.**
- » **18,6 Prozent der Proben wiesen gramnegative MDR-Bakterien auf, also Keime mit Resistenz gegen drei wichtige Antibiotikaklassen.**

<sup>9</sup> Frontiers <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2021.673809/fu>

<sup>10</sup> EFSA Journal <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2024.8589>

<sup>11</sup> [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gcp/who-mia-list-2024-lv.pdf?sfvrsn=3320dd3d\\_2](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gcp/who-mia-list-2024-lv.pdf?sfvrsn=3320dd3d_2)

<sup>12</sup> PMC <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2874351/#:~:text=FluoroquinoloneProzent2DresistantProzent20E.,coliProzent20inProzent20humans.>

\*PLOS One <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0294043>,

\*Frontiers <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2024.1365011/full>

- » **Colistin-Resistenz** – ein kritischer Befund angesichts der Rolle von Colistin als Reserveantibiotikum – wurde in drei Fleischproben nachgewiesen.
- » **Fast jede fünfte Probe war resistent gegenüber Ciprofloxacin**, einem der wichtigsten Mittel der Humanmedizin.

Diese Ergebnisse ergänzen bestehende wissenschaftliche Erkenntnisse und bestätigen frühere Studien, die bereits eine hohe Prävalenz multiresistenter Enterobacteriaceae in Schlachtabwasser und Geflügelfleisch nachgewiesen haben. Sie unterstreichen damit die **strukturelle Gefahr durch die industrielle Tierhaltung** für Tierwohl, Umwelt- und Verbraucherschutz sowie die öffentliche Gesundheit im Rahmen des One-Health-Ansatzes.

## Übersicht über Standorte, Proben und Ergebnisse

Ort / Bundesland	Betrieb & Probe-Typ	Probenanzahl	Proben mit $\geq 1$ pos Keim	Gefundene Resistenzen	Datum
<b>Zerbst / Sachsen-Anhalt</b>	Einleiter Hauptnuthe	4	2	ESBL (2)	09.04.2025
	Fleisch Einzelhandel	3	-	-	09.04.2025
	Fleisch Einzelhandel	1	-	-	09.04.2025
	Fleisch Werksverkauf	3	3	ESBL (2), Colistin (2), Ciprofloxacin (2), MRGN (2)	09.04.2025
<b>Möckern / Sachsen-Anhalt</b>	Einleiter Elthe	4	3	ESBL (3)	09.04.2025
	Klärwerk	4	0	-	09.04. & 23.04.2025
	Fleisch Werksverkauf	2	0	-	09.04.2025
<b>Wildeshausen / Niedersachsen</b>	Wasser – Einleiter	4	3	ESBL (3), Ciprofloxacin (3), MRGN (2)	22.04. & 06.05.2025
	Fleisch Einzelhändler	2	1	ESBL (1)	22.04.2025
	Fleisch Werksverkauf	4	2	ESBL (2), Ciprofloxacin (2), MRGN (1)	22.04. & 06.05.2025
	Fleisch Einzelhändler	2	1	ESBL (1), Ciprofloxacin (1), MRGN (1)	22.04.2025
	Fleisch Einzelhändler	2	0	-	22.04.2025
	Fleisch Einzelhändler	3	2	ESBL (2), Colistin (1)	22.04.2025

<b>Eggenfelden / Bayern</b>	Fleisch Einzelhandel	2	2	ESBL (2), Ciprofloxacin (2), MRGN (2)	14.05.2025
<b>München / Bayern</b>	Fleisch Einzelhandel	2	1	ESBL (1)	14.05.2025
<b>Bogen / Bayern</b>	Fleisch Einzelhandel	2	0	-	14.05.2025
	Wasser – Einleiter	2	1	ESBL (1)	14.05.2025
<b>Reuden / Sachsen-Anhalt</b>	Fleisch Werksverkauf	4	0	-	09.04. & 23.04.2025
	Wasser – Abfluss	4	0	-	09.04. & 23.04.2025
<b>Gesamt</b>		<b>54</b>	<b>21</b>		

Tabelle 1. Standorte und Ergebnisübersicht, Details siehe Text.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden insgesamt 54 Proben untersucht, spezifisch 22 Abwasser- und 32 Fleischproben. Die Ergebnisse zeigen alarmierende Befunde hinsichtlich der Verbreitung von antibiotikaresistenten Bakterien: In 39,5 Prozent der Proben konnten die ESBL-produzierenden Keime *Escherichia coli* und *Klebsiella pneumoniae* nachgewiesen werden. Diese Bakterien produzieren Enzyme, die essenzielle Antibiotikaklassen wie Penicilline und Cephalosporine unwirksam machen und somit die Behandlung schwerer Infektionen – insbesondere bei immungeschwächten Menschen – erheblich erschweren.<sup>13</sup>

Besonders besorgniserregend ist der Nachweis von 3-fach multiresistenten gram-negativen Bakterien (3MDR) in knapp 18,6 Prozent der Proben, die resistent gegen drei der wichtigsten Antibiotikaklassen sind: Penicilline, Cephalosporine und Fluorchinolone. Da Aminoglykoside zu den meistverwendeten Antibiotika in der deutschen Geflügelproduktion gehören, unterstreichen diese Ergebnisse die starke Selektion und Verbreitung resistenter Stämme in der Tierhaltung. Zusätzlich wurde in 7 Prozent der Proben eine Colistin-Resistenz nachgewiesen – ein besonders kritischer Befund, da Colistin als Reserveantibiotikum in der Humanmedizin gilt. Der Einsatz von Colistin in der Tierhaltung wird international eingeschränkt, um die Entstehung dieser Resistenz einzudämmen. Weiterhin zeigten fast 19 Prozent der Proben eine Resistenz gegen Ciprofloxacin, ein von der WHO als höchstprioritär eingestuftes Antibiotikum, dessen Wirksamkeit durch diese Resistenz stark eingeschränkt ist.

---

<sup>13</sup> Scientific Reports <https://www.nature.com/articles/s41598-020-78367-2>,

\*Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1155/tbed/2141288>,

\*Folia Microbiologica <https://link.springer.com/article/10.1007/s12223-019-00709-z>

Die Ergebnisse der Untersuchungen verdeutlichen die enormen Risiken, die in Bezug auf Antibiotikaresistenzen von der industriellen Geflügelproduktion für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie für die Umwelt ausgehen. Sie bestätigen, dass resistente Keime sowohl über Lebensmittel als auch über Abwässer der Schlachthöfe weit verbreitet und somit Teil eines strukturellen Problems sind, das dringend angegangen werden muss, um die Wirksamkeit wichtiger Antibiotika für die Tier- und Humanmedizin zu erhalten und die öffentliche Gesundheit langfristig zu schützen.

Vor diesem Hintergrund fordert die Tierschutzorganisation VIER PFOTEN eine deutliche Verbesserung und Reduzierung der Tierhaltung, wodurch eine konsequente Reduktion des Antibiotikaeinsatzes möglich wird, um den Druck auf die Entstehung resistenter Keime zu verringern. Darüber hinaus mahnt VIER PFOTEN eine stärkere Kontrolle und wirksamere Behandlung von Schlachthofabwässern an, da trotz bestehender physikalisch-chemischer und biologischer Verfahren weiterhin resistente Keime nachweisbar sind.<sup>14</sup> Nur durch ganzheitliche Ansätze, die Tierwohl, Umwelt- und Verbraucherschutz miteinander verbinden, kann die Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen wirksam eingedämmt und die öffentliche Gesundheit nachhaltig geschützt werden.

Als globale Tierschutzorganisation sieht sich VIER PFOTEN vor allem in der Pflicht, die Bedingungen von Tieren unter direktem menschlichen Einfluss zu verbessern und Tierleid zu bekämpfen. Die Untersuchung zeigt jedoch, dass Massentierhaltung nicht nur Tierleid produziert, sondern auch zu einer gesundheitlichen Gefahr werden kann. Die Gesundheit und das Wohlergehen von Mensch, Tier und Umwelt können nicht getrennt voneinander betrachtet werden, sondern sind – im Sinne des One-Health-Ansatzes – eng miteinander verflochten.

---

<sup>14</sup> Scientific Reports <https://www.nature.com/articles/s41598-021-96169-y>,

\*ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969721050750>

Acosta, A., et al. (2025). The future of antibiotic use in livestock. *Nature Communications*, 16, Article 2469. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56825-7>

Albert Schweitzer Stiftung. (2024). *Lidl: Europameister der Keime*. <https://albertschweitzer-stiftung.de/aktuell/lidl-europameister-der-keime>

Benning, R., et al. (2020). *Hähnchenfleisch im Test auf Resistenzen gegen Reserveantibiotika: Ranking von EU-Hähnchenfleischkonzernen nach Kontamination mit antibiotikaresistenten Krankheitserregern*. Germanwatch. <https://www.germanwatch.org/de/19459>

Das, T., et al. (2023). High prevalence of ciprofloxacin resistance in *Escherichia coli* isolated from chickens, humans and the environment: An emerging one health issue. *PLOS ONE*, 18(11), e0294043. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294043>

Eger, E., et al. (2022). Highly virulent and multidrug-resistant *Escherichia coli* sequence type 58 from a sausage in Germany. *Antibiotics*, 11(8), 1006. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11081006>

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Food Safety Authority (EFSA) & European Medicines Agency (EMA). (2024). Antimicrobial consumption and resistance in bacteria from humans and food-producing animals (JIACRA IV). *EFSA Journal*, 22(2), 8589. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8589>

GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators. (2024). Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: A systematic analysis with forecasts to 2050. *The Lancet*, 404(10459), 1199–1226. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01867-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-1)

Homeier-Bachmann, T., et al. (2021). Antibiotic-resistant *Enterobacteriaceae* in wastewater of abattoirs. *Antibiotics*, 10(5), 568. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10050568>

Kasabova, S., et al. (2021). Antibiotic usage pattern in broiler chicken flocks in Germany. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 673809. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.673809>

Mourão, J., et al. (2024). Decoding *Klebsiella pneumoniae* in poultry chain: Unveiling genetic landscape, antibiotic resistance, and biocide tolerance in non-clinical reservoirs. *Frontiers in Microbiology*, 15, 1365011. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1365011>

Thorsteinsdottir, T. R., et al. (2010). Broiler Chickens as Source of Human Fluoroquinolone-Resistant *Escherichia coli*, Iceland. *Emerging Infectious Diseases*, 16(1), 133–135. <https://doi.org/10.3201/eid1601.090243>

VIER PFOTEN – Stiftung für Tierschutz. (2025). VIER PFOTEN begrüßt WHO-Abkommen: „Menschliche Gesundheit hängt auch von Tierwohl ab“. <https://www.vier-pfoten.de/unseregeschichten/presse/mai-2025/who-abkommen-pandemien>

World Health Organization (WHO). (2024). *WHO's List of Medically Important Antimicrobials: A risk management tool for mitigating antimicrobial resistance due to non-human use*. Geneva: WHO. <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gcp/who-mia-list-2024-lv.pdf>

World Health Organization (WHO). (2025). *Intergovernmental Negotiating Body to draft and negotiate a WHO convention, agreement or other international instrument on pandemic prevention, preparedness and response*. [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA78/A78\\_10-en.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA78/A78_10-en.pdf)

World Organisation for Animal Health (WOAH). (o. J.). Antimicrobial Resistance. In Global initiatives. <https://www.woah.org/en/what-we-do/global-initiatives-antimicrobial-resistance/>

