



# Entwicklung der Antibiotikaresistenzen aus der One-Health Perspektive

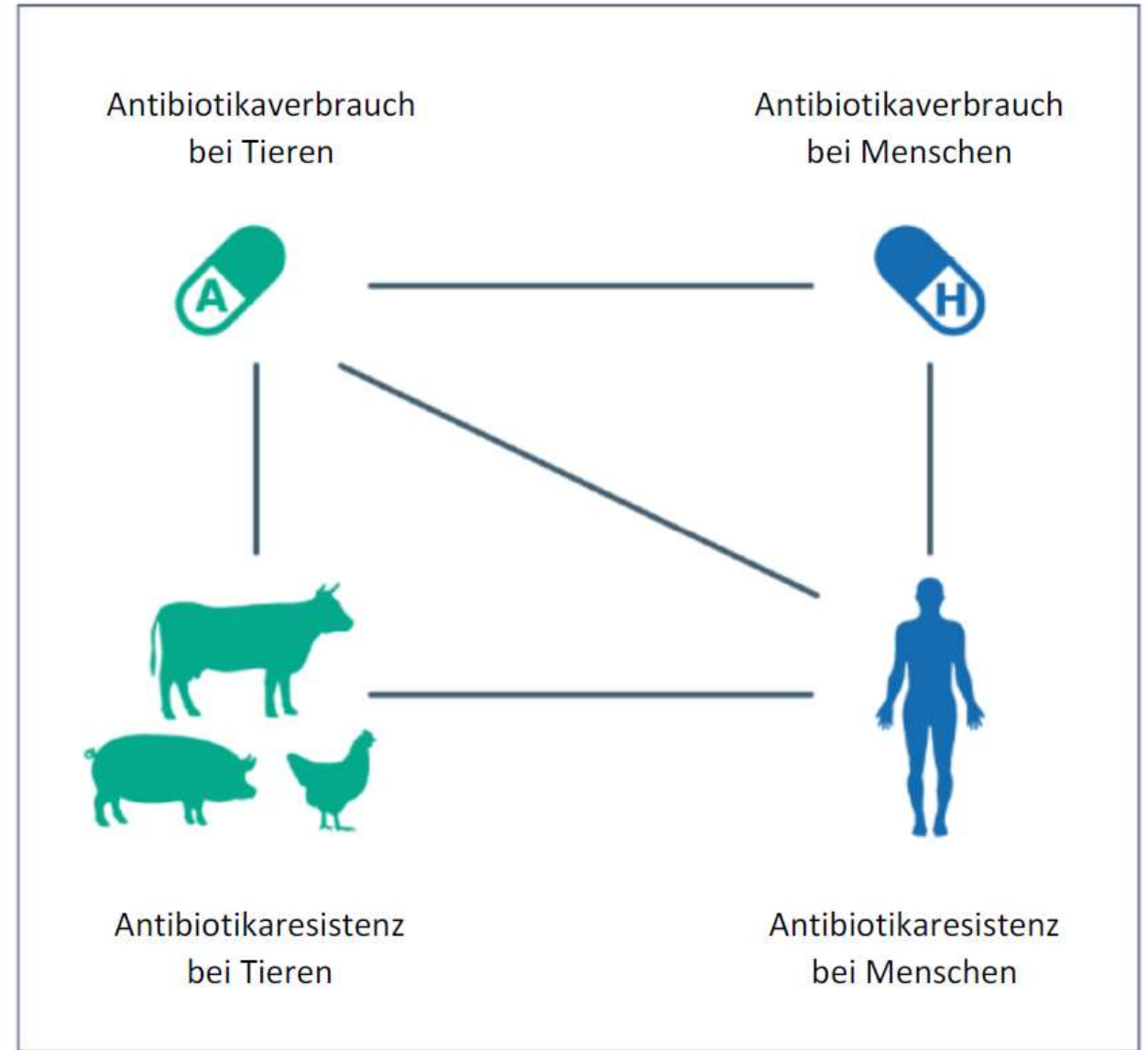
20.03.2025, AFEMA, Grub

**Bernd-Alois Tenhagen**

Fachgruppe Epidemiologie, Zoonosen, Antibiotikaresistenz  
Abteilung Biologische Sicherheit

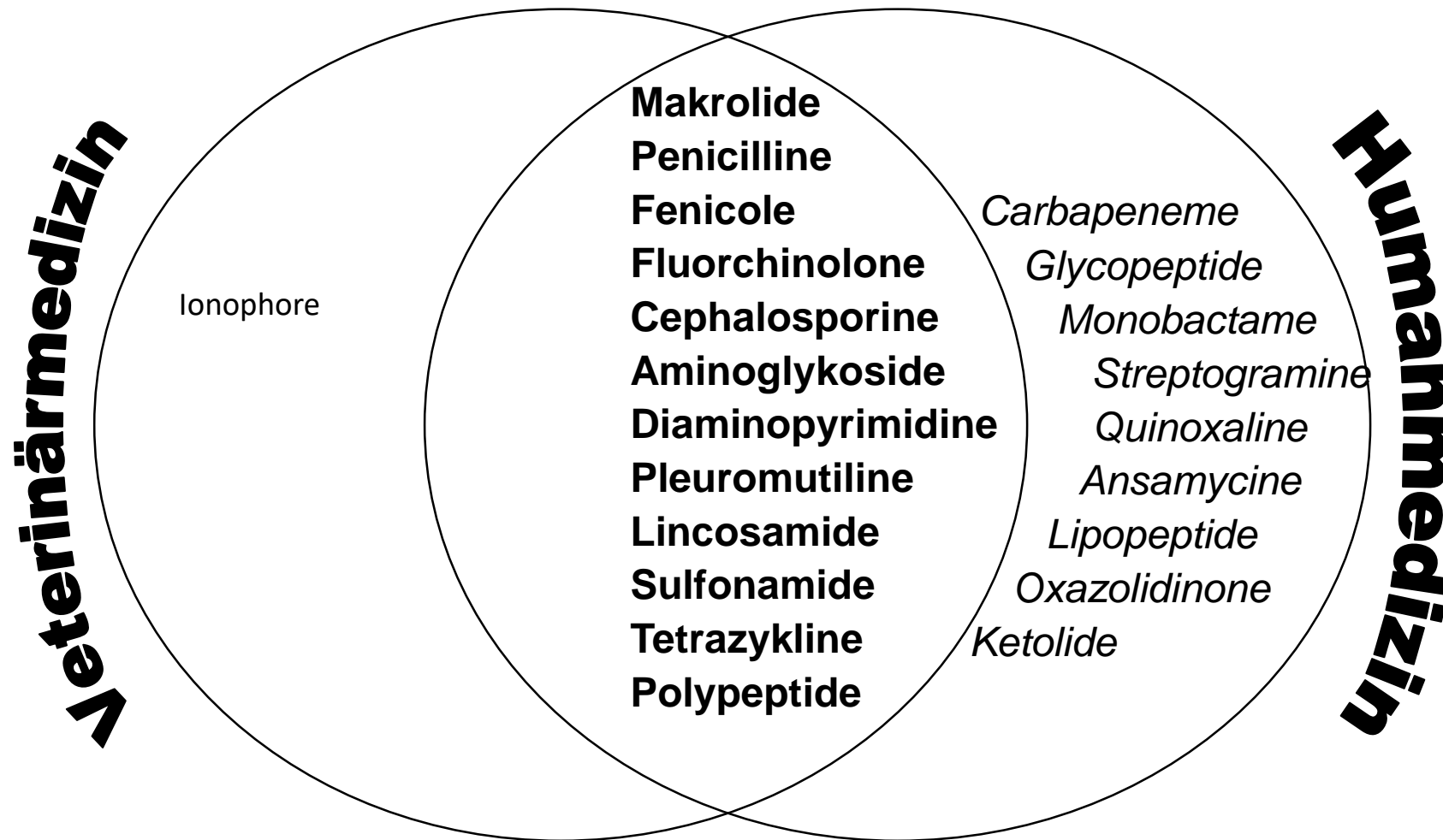
# Unser Spannungsfeld

- Bei Menschen und Tieren werden ähnliche Substanzen eingesetzt
- Zwischen Tieren und Menschen werden Bakterien übertragen
- Ein Beitrag der Tierhaltung zur Resistenz beim Menschen ist sicher, sein Umfang unterliegt aber vielen Variablen

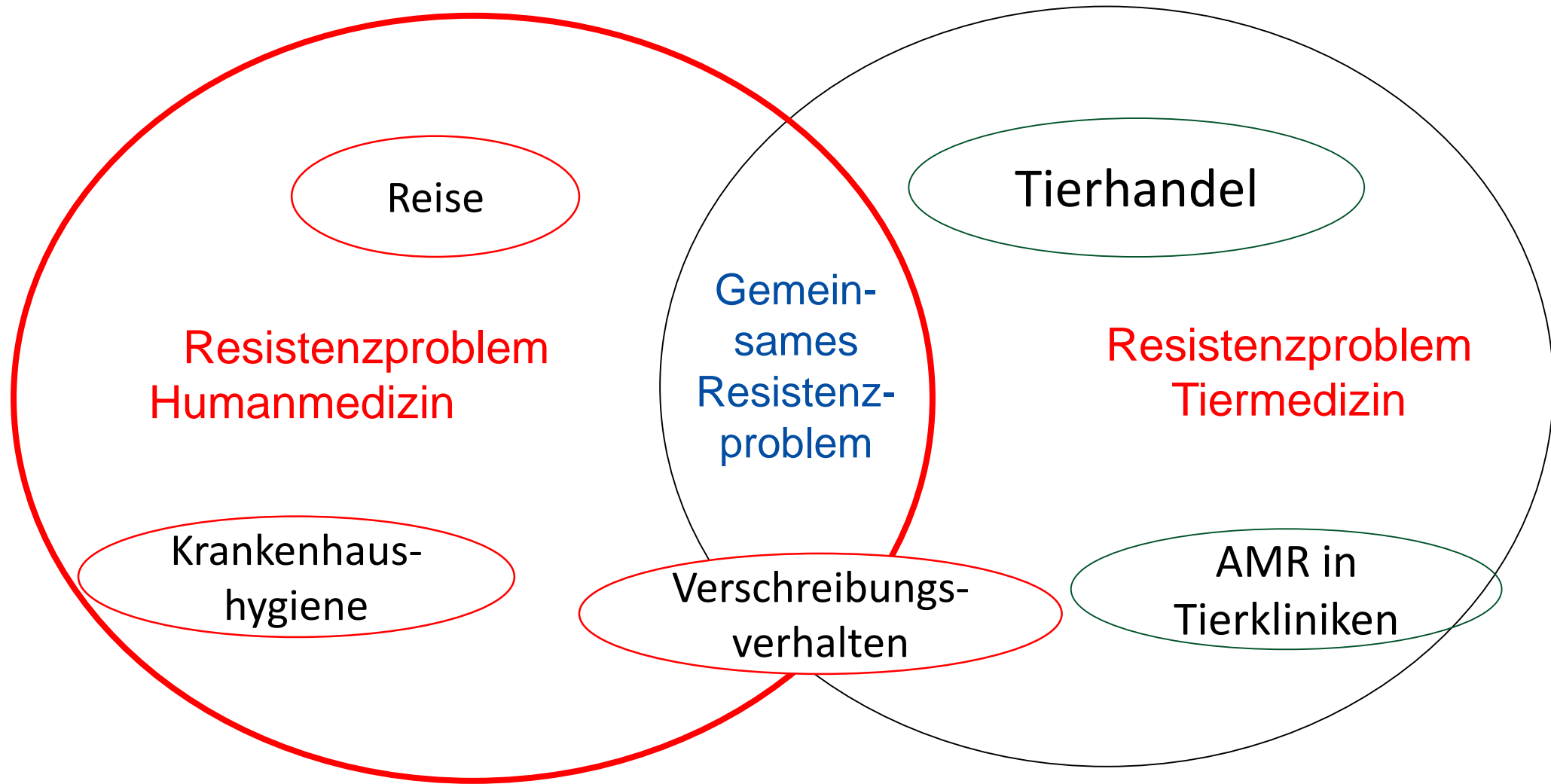


# Verfügbarkeit von Wirkstoffklassen (WHO, OIE)

Quelle Reimer et al. 2013, (BVL)



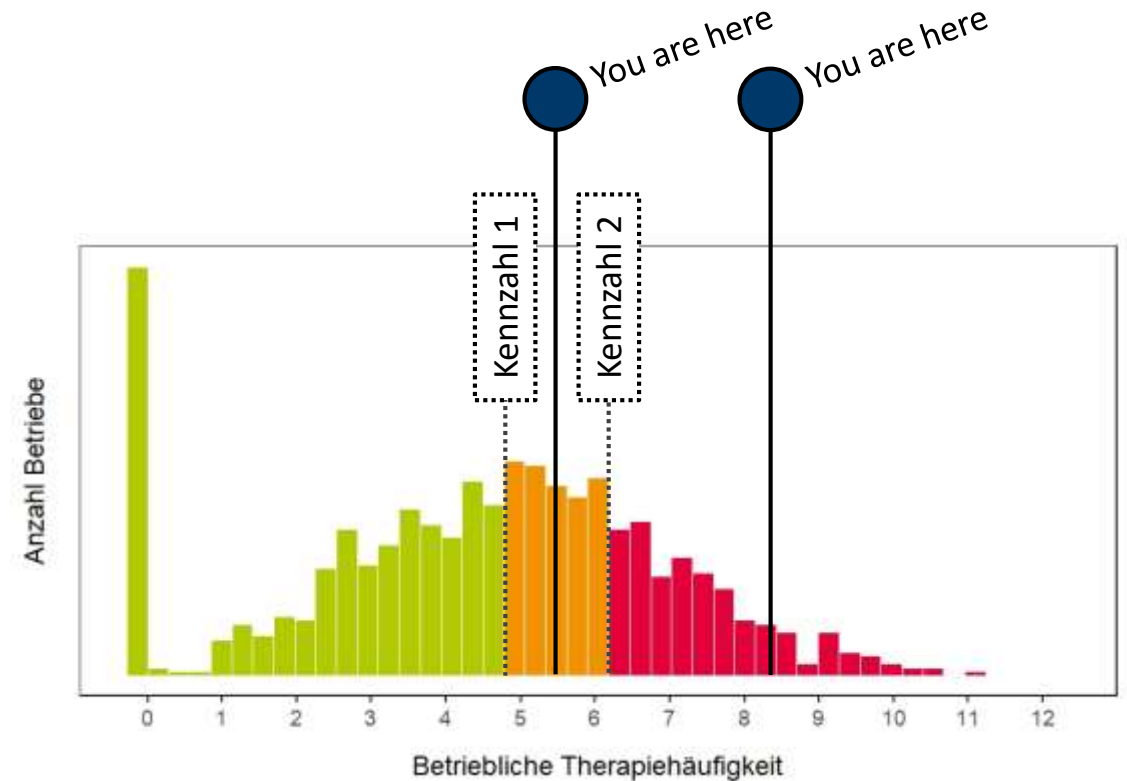
# Worum geht es ?



# Antibiotikaminimierungskonzept

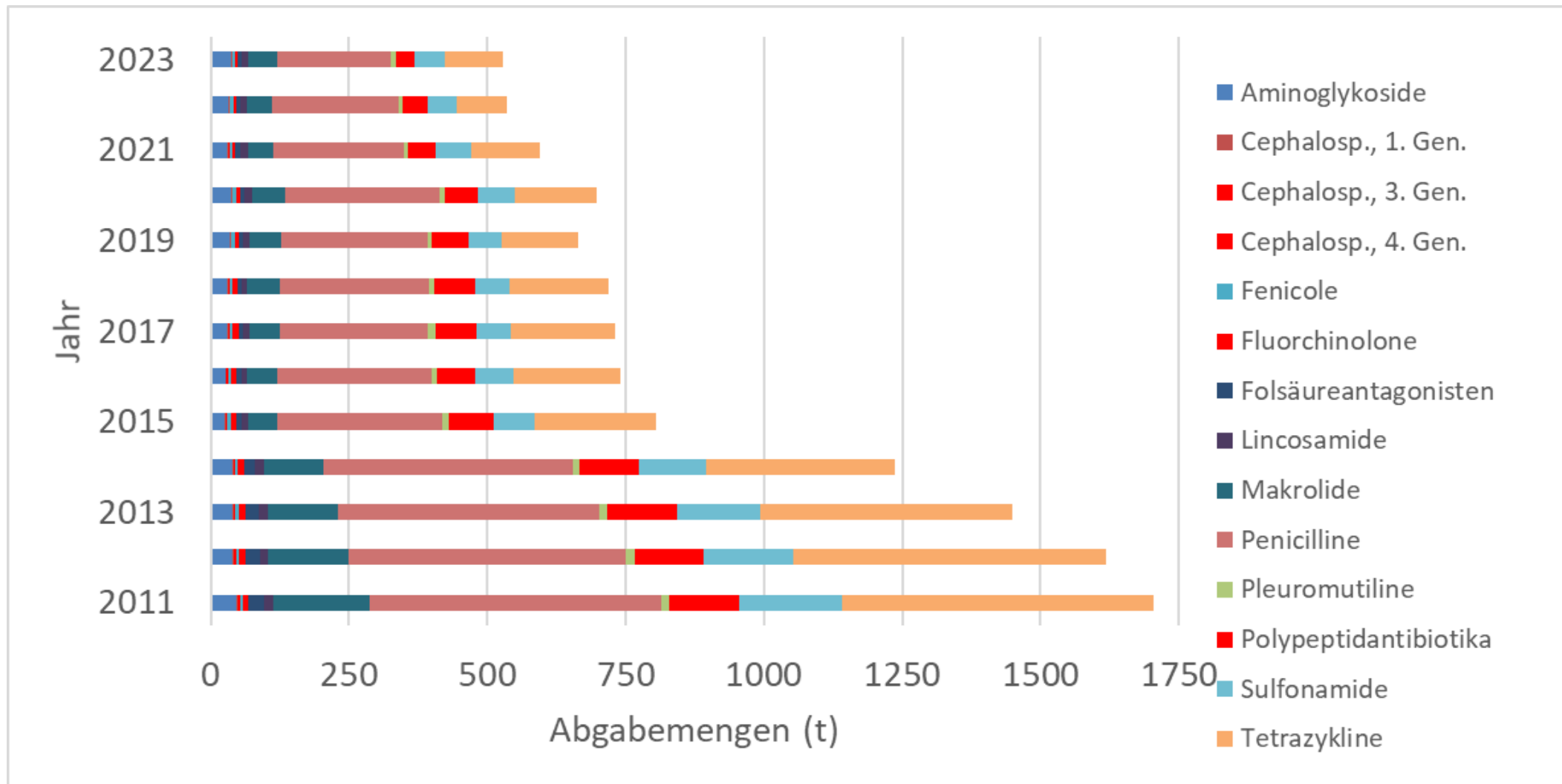
## Benchmarking

- **Betriebliche Therapiehäufigkeit (TH):**  
Anzahl Tage mit Antibiotikawirkung je durchschnittlich im Betrieb gehaltenem Tier im Halbjahr
- Betriebe **über Kennzahl 1** müssen zusammen mit Tierärztin **Ursachen ermitteln** und Maßnahmen zur Reduzierung prüfen.
- Betriebe **über Kennzahl 2** müssen nach Beratung mit Tierarzt einen **schriftlichen Maßnahmenplan** zur Reduzierung erarbeiten und der zuständigen Landesbehörde vorlegen.



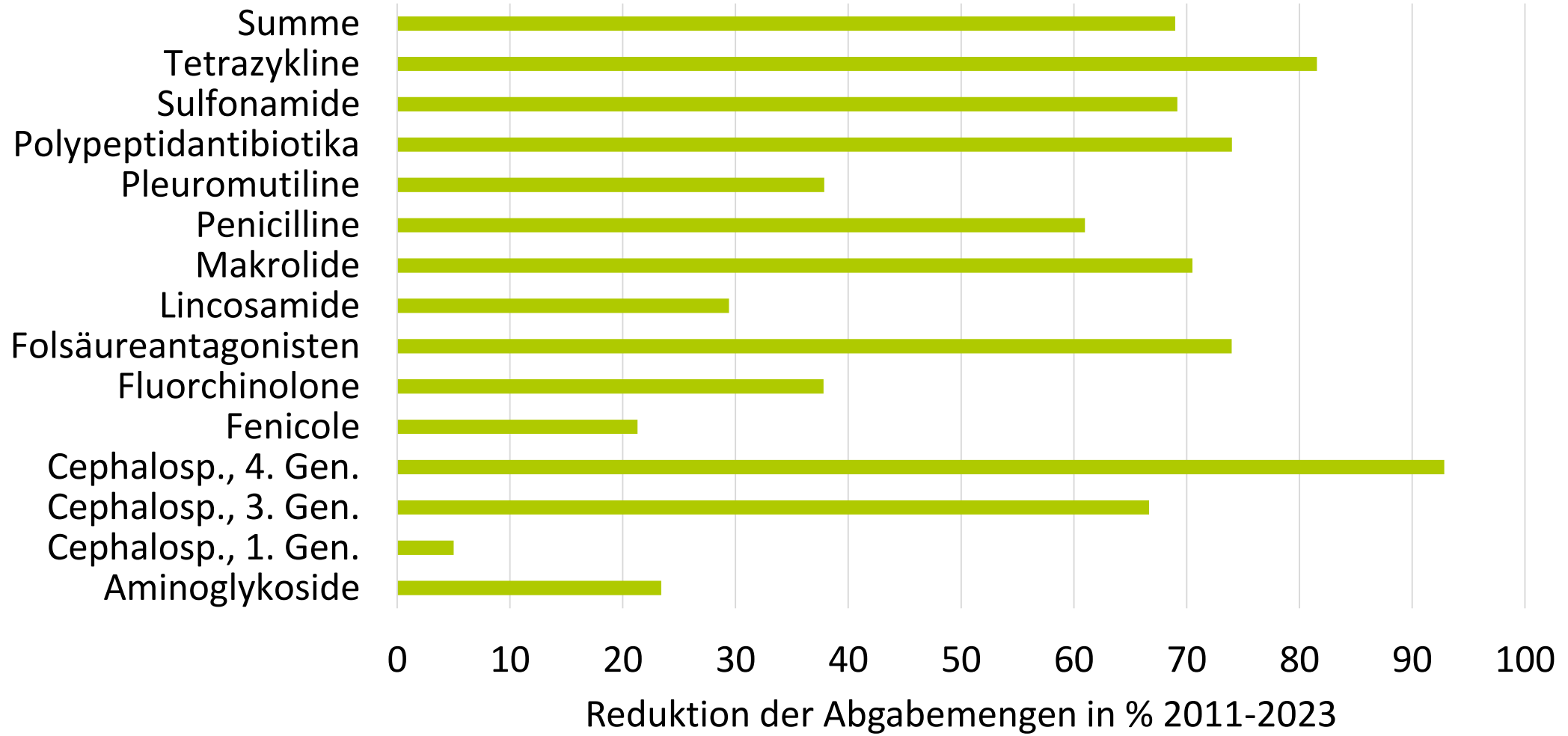
- $TH \leq \text{Kennzahl 1}$
- $\text{Kennzahl 1} < TH \leq \text{Kennzahl 2}$
- $TH > \text{Kennzahl 2}$

# Abgabemengen für antimikrobielle Tierarzneimittel 2011 bis 2023 (BVL 2024)

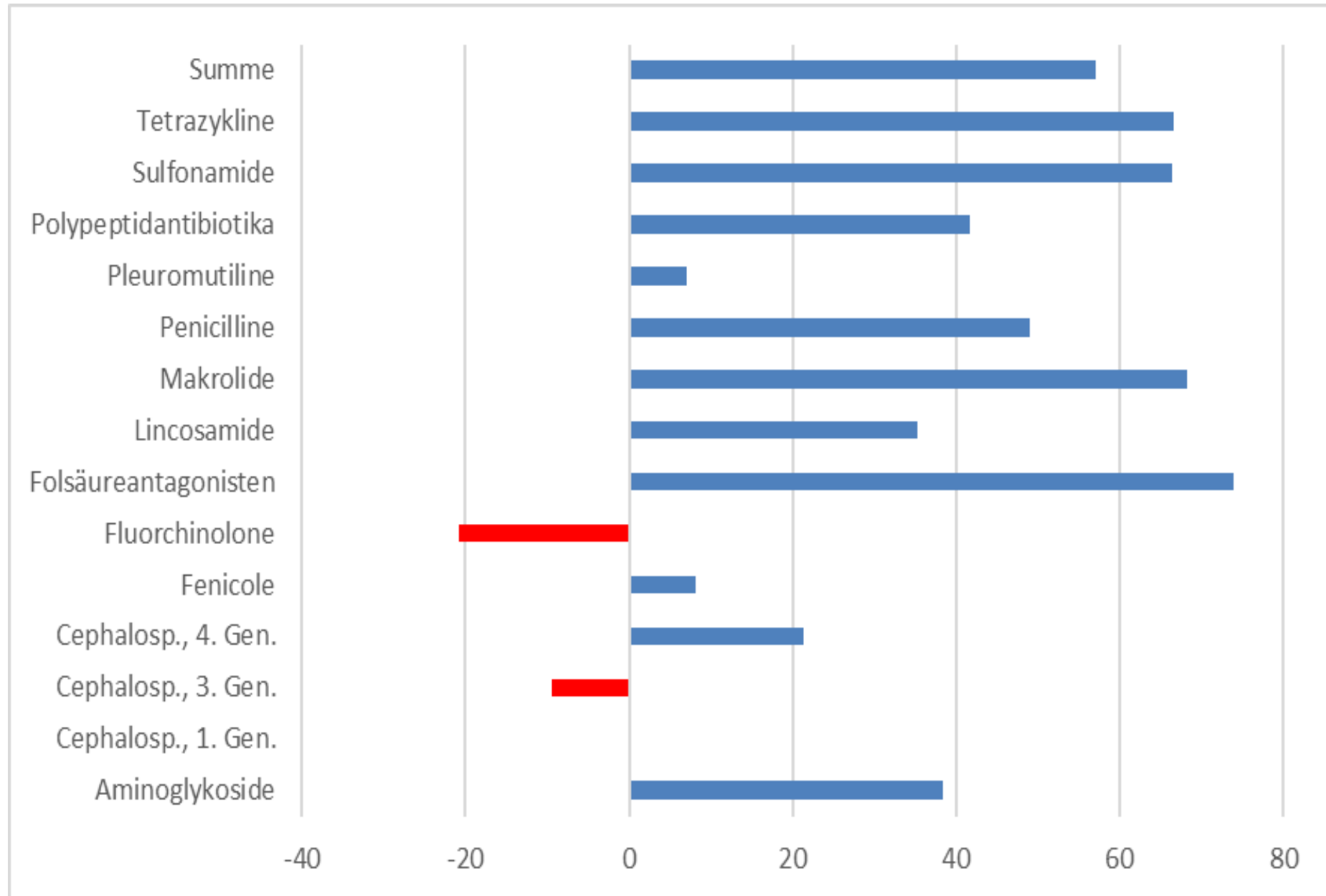


# Reduktion der Abgabemengen in % des Ausgangswertes 2011-2023

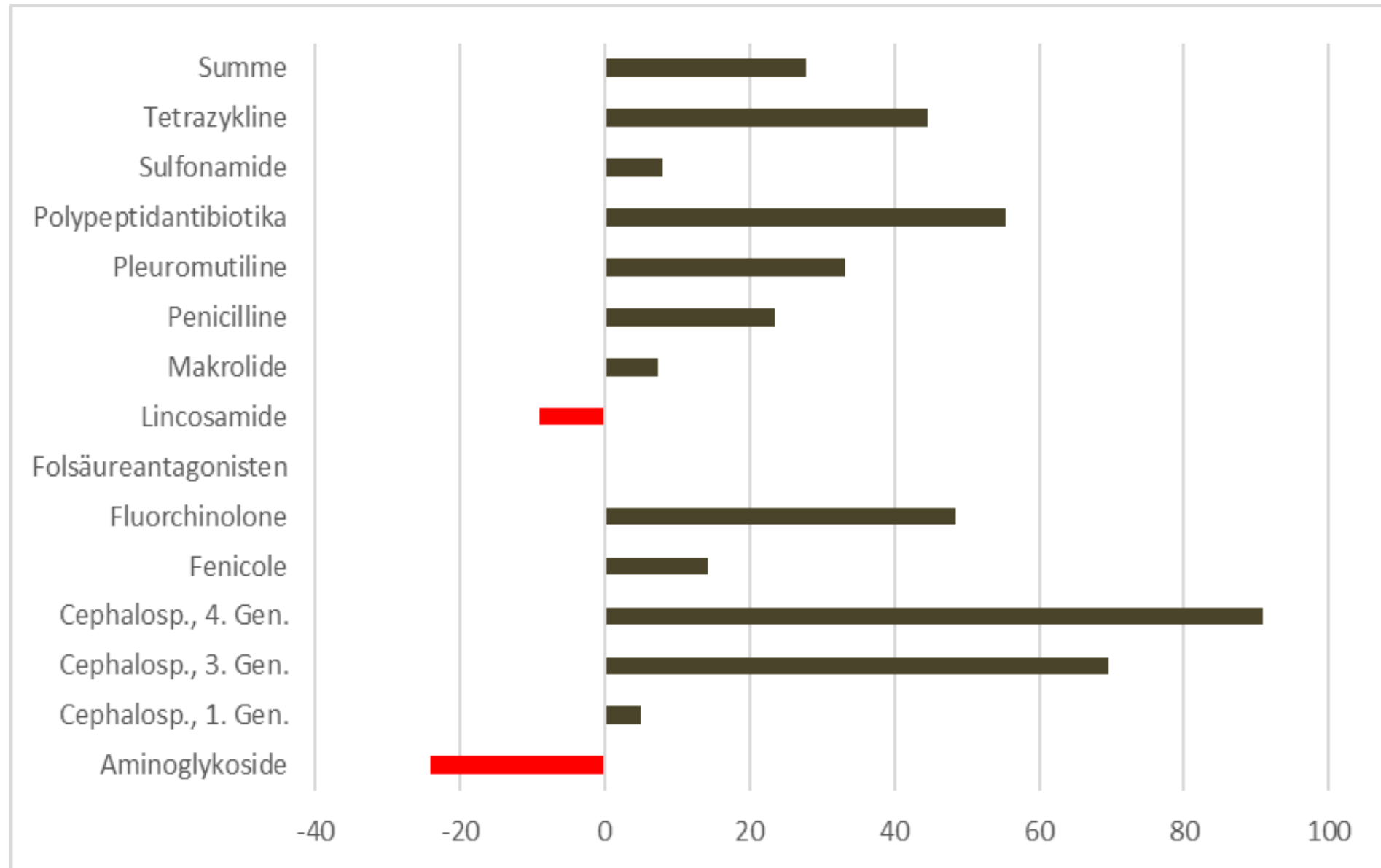
(BVL 2024, eigene Berechnung)



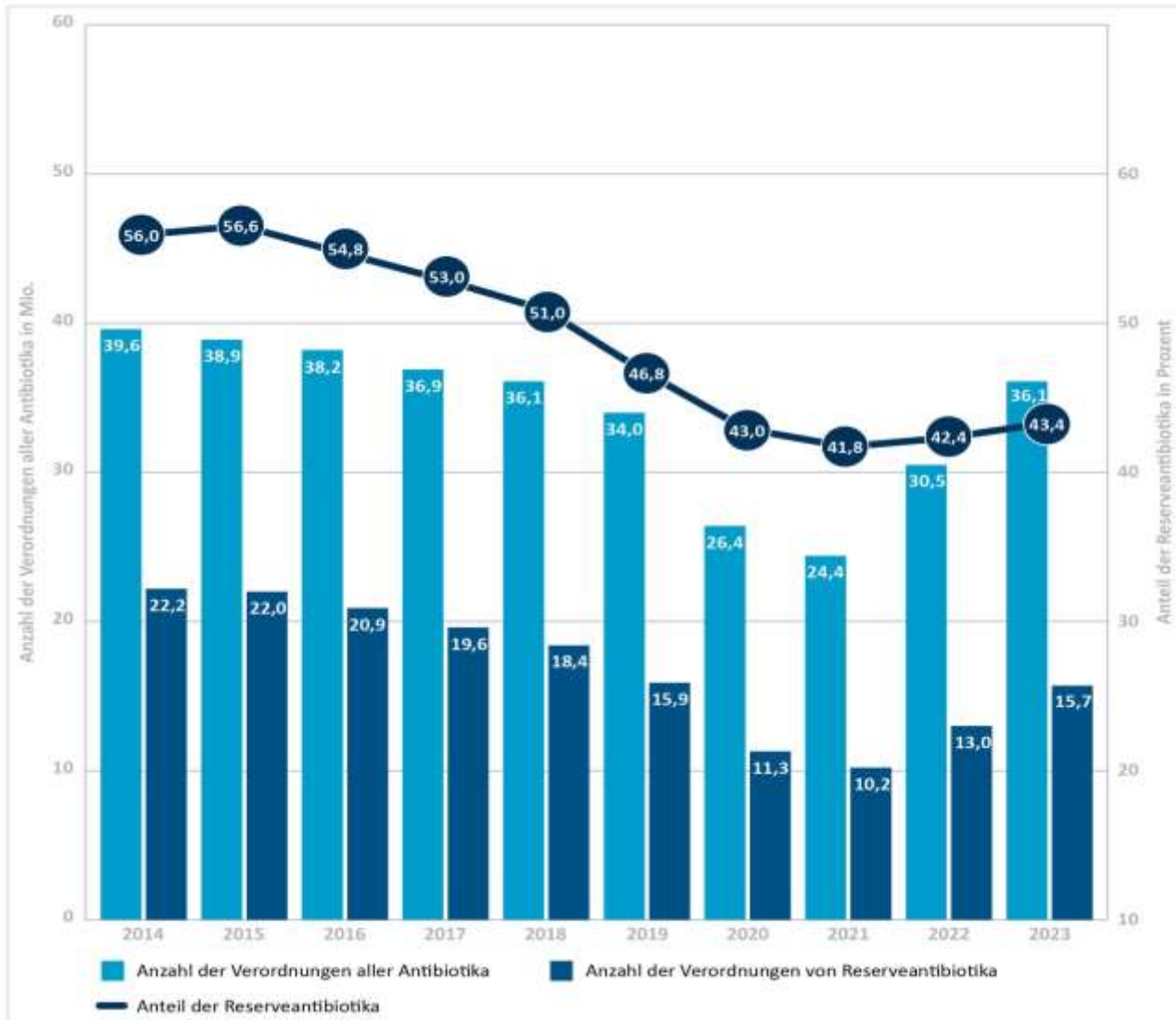
# Änderung der Abgabemengen zwischen 2011 und 2017 (% des Ausgangswertes, BVL 2024, eigene Berechnung)



# Änderung der Abgabemengen zwischen 2017 und 2023 (% des Ausgangswertes (% des Ausgangswertes BVL 2024, eigene Berechnung)



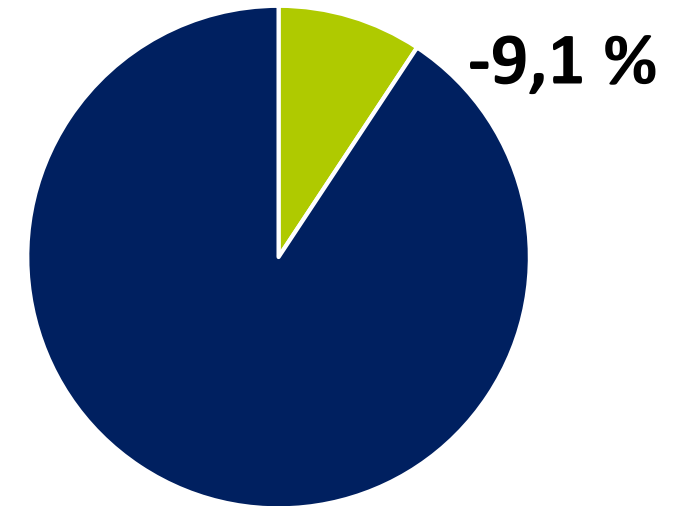
## Verordnungen von Antibiotika und Reserveantibiotika sowie Verordnungsanteil der Reserveantibiotika in Prozent im ambulanten GKV-Arzneimittelmarkt



Quelle: WIdO

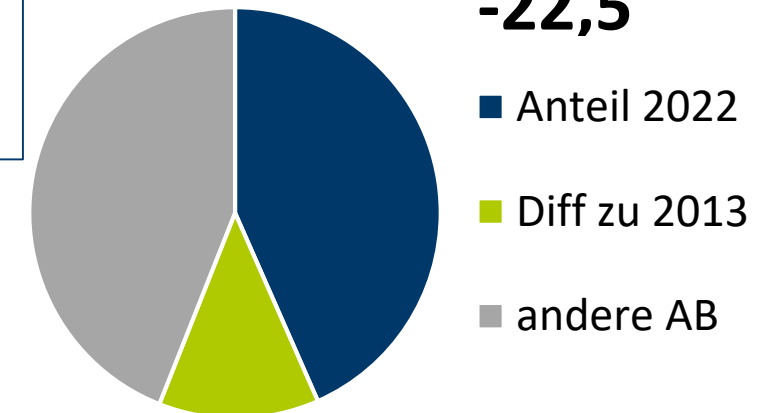
© WIdO 2025

## Reduktion der Verordnungen



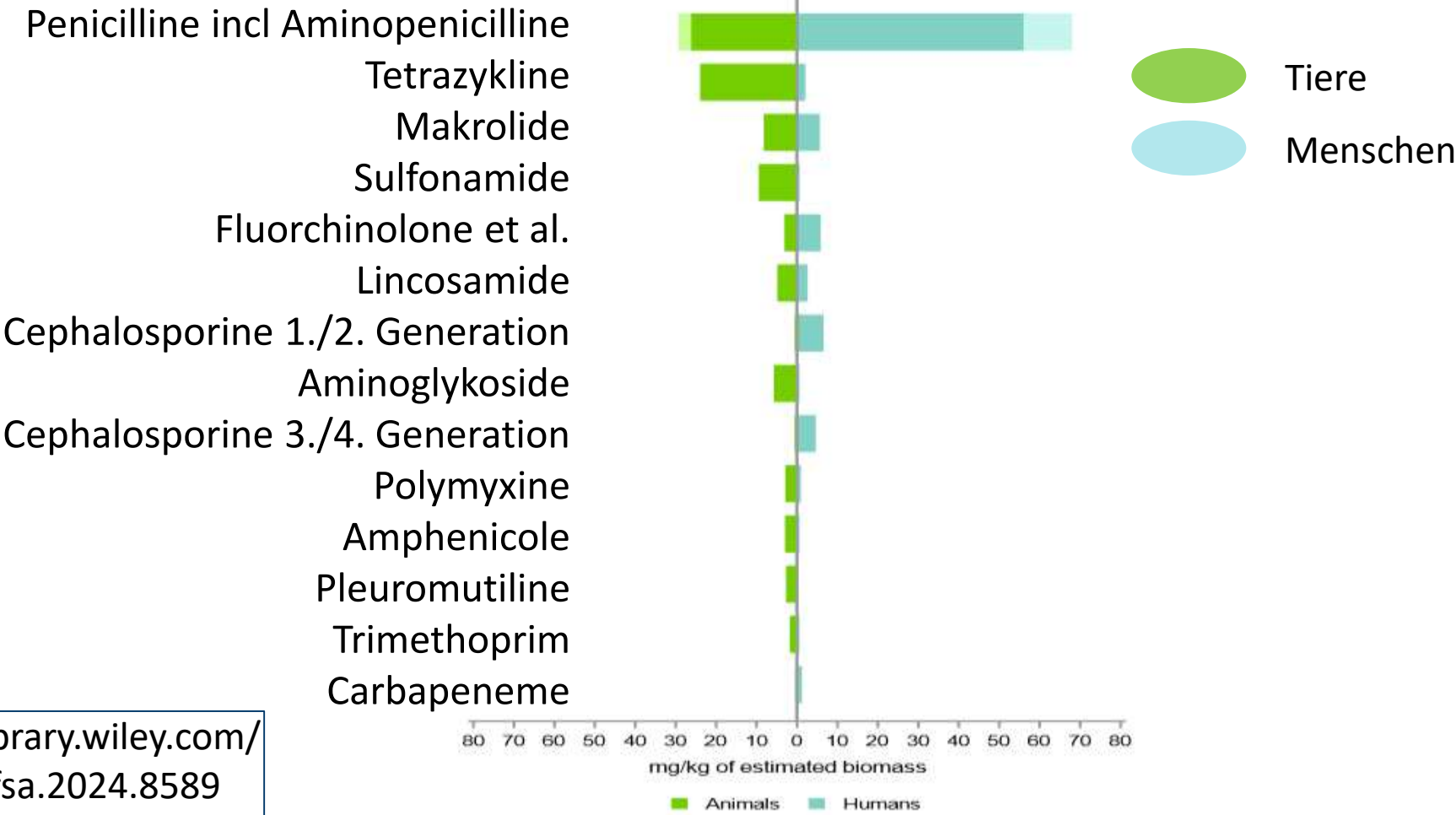
## Reduktion des Anteils der Reserveantibiotika

**-22,5**



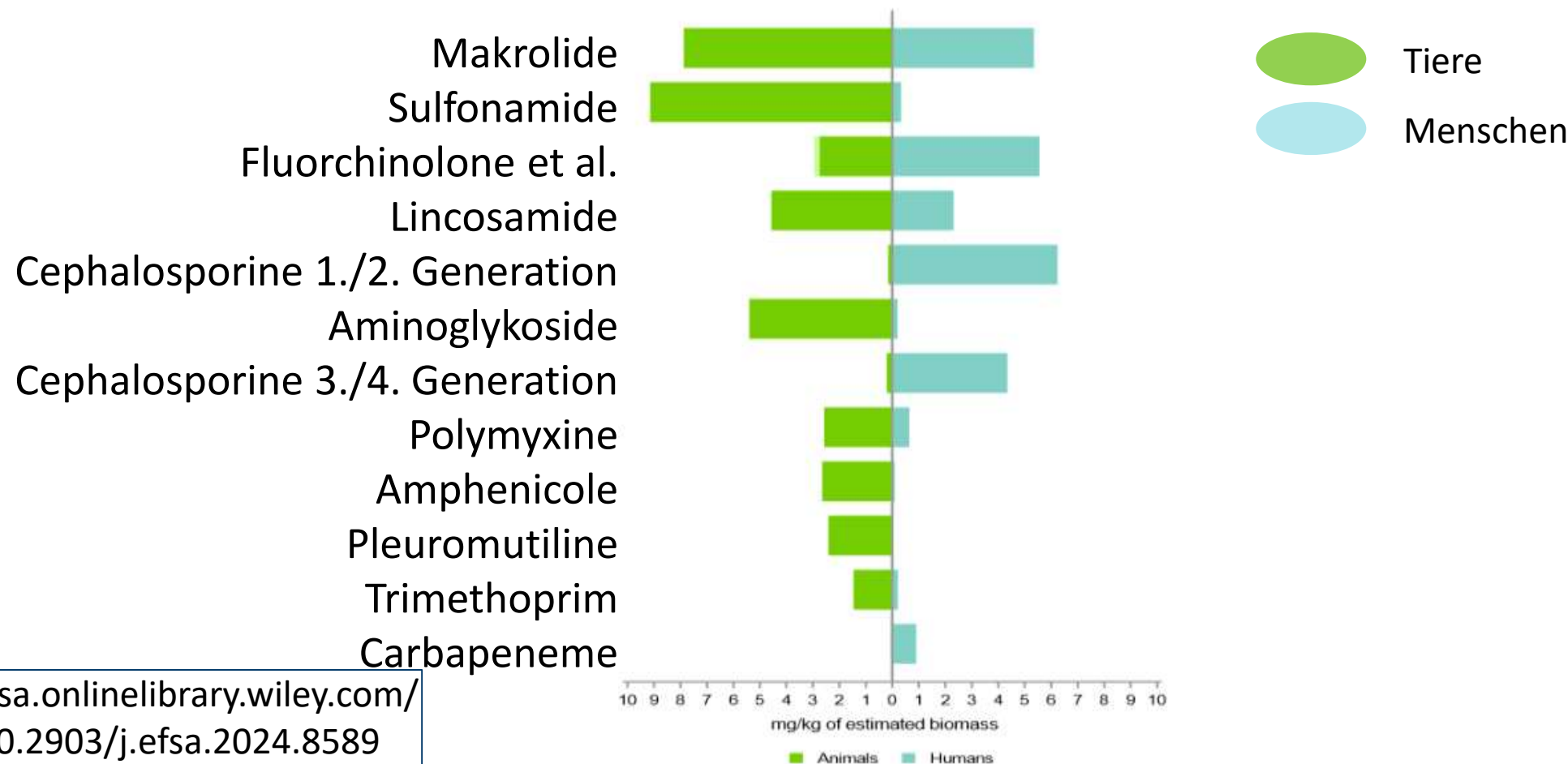
Eigene  
Berechnung  
aus Daten  
links

# Verbrauch der verschiedenen Substanzklassen – Biomassekorrigiert



<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2024.8589>

# Verbrauch der verschiedenen Substanzklassen – Biomassekorrigiert



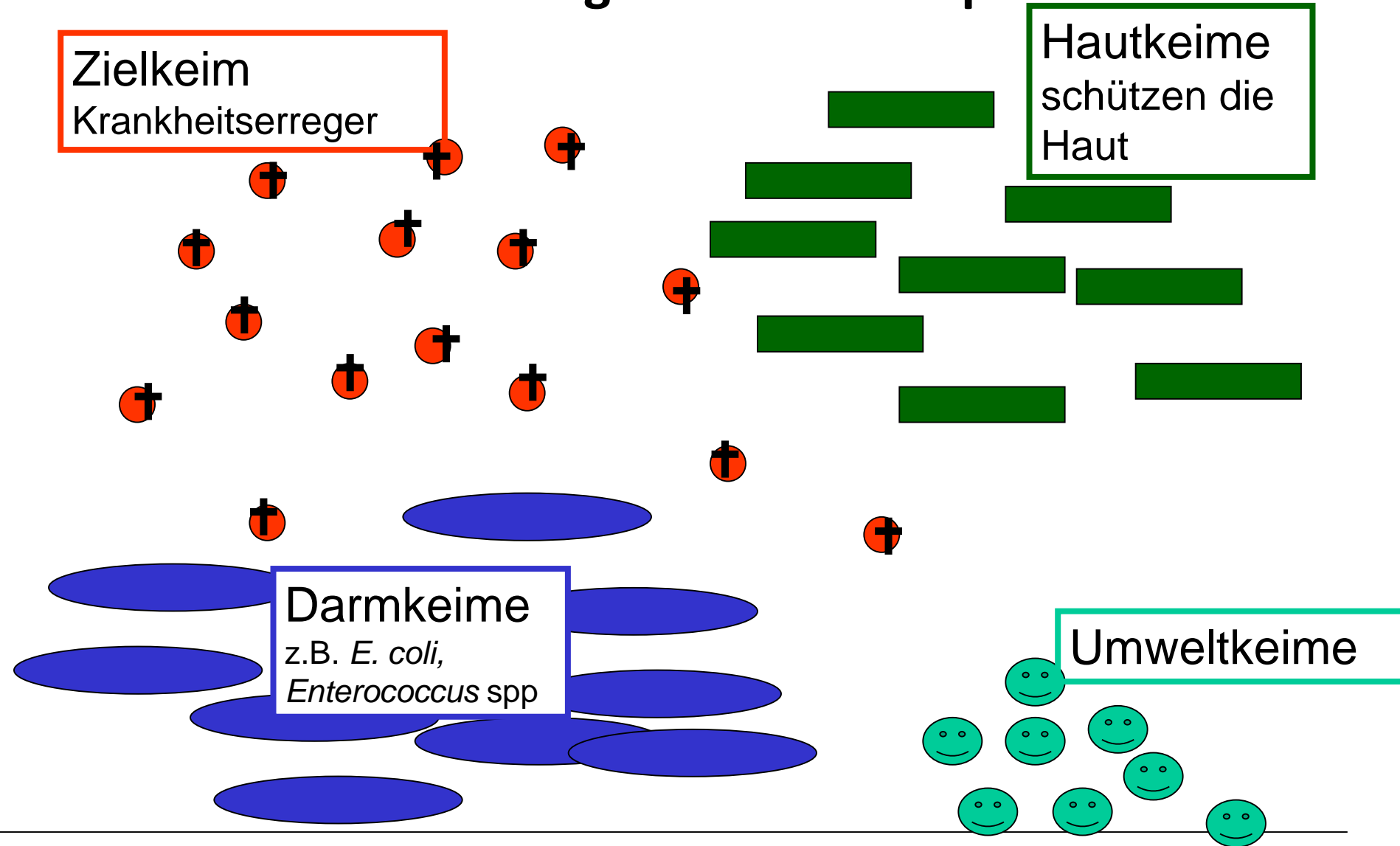
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2024.8589>

## Kleines Zwischenfazit „Verbrauch“

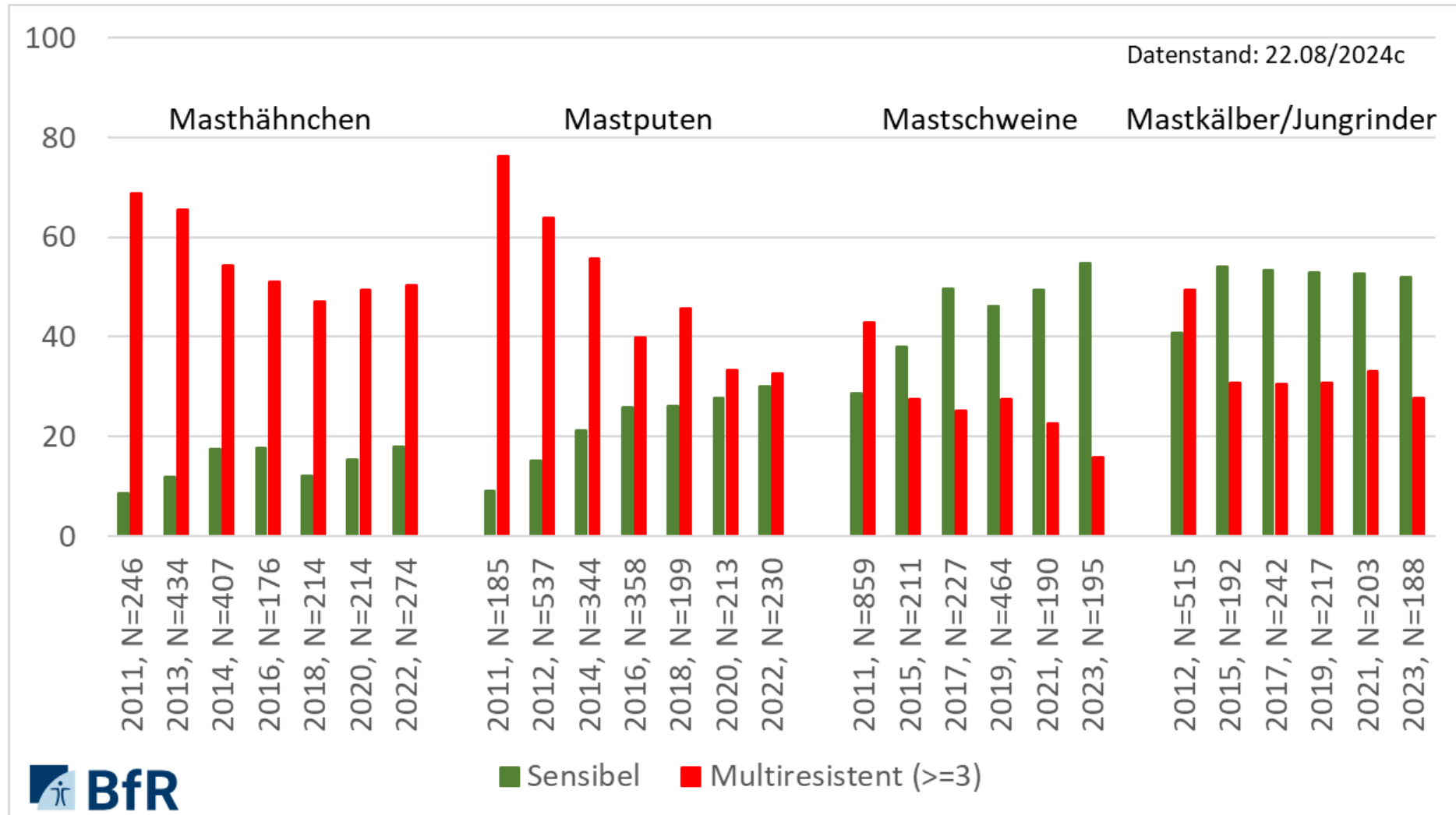
- Deutliche Reduktion des Antibiotikaeinsatzes bei Tieren
- Weniger ausgeprägte Reduktion beim Menschen
- Deutliche Unterschiede bei den „Substanzschwerpunkten“
- Nach Startschwierigkeiten auch Reduktion der hpCIA bei Tieren in DE

# Antibiotikaresistenz

# Selektionsdruck auch bei fachgerechter Therapie

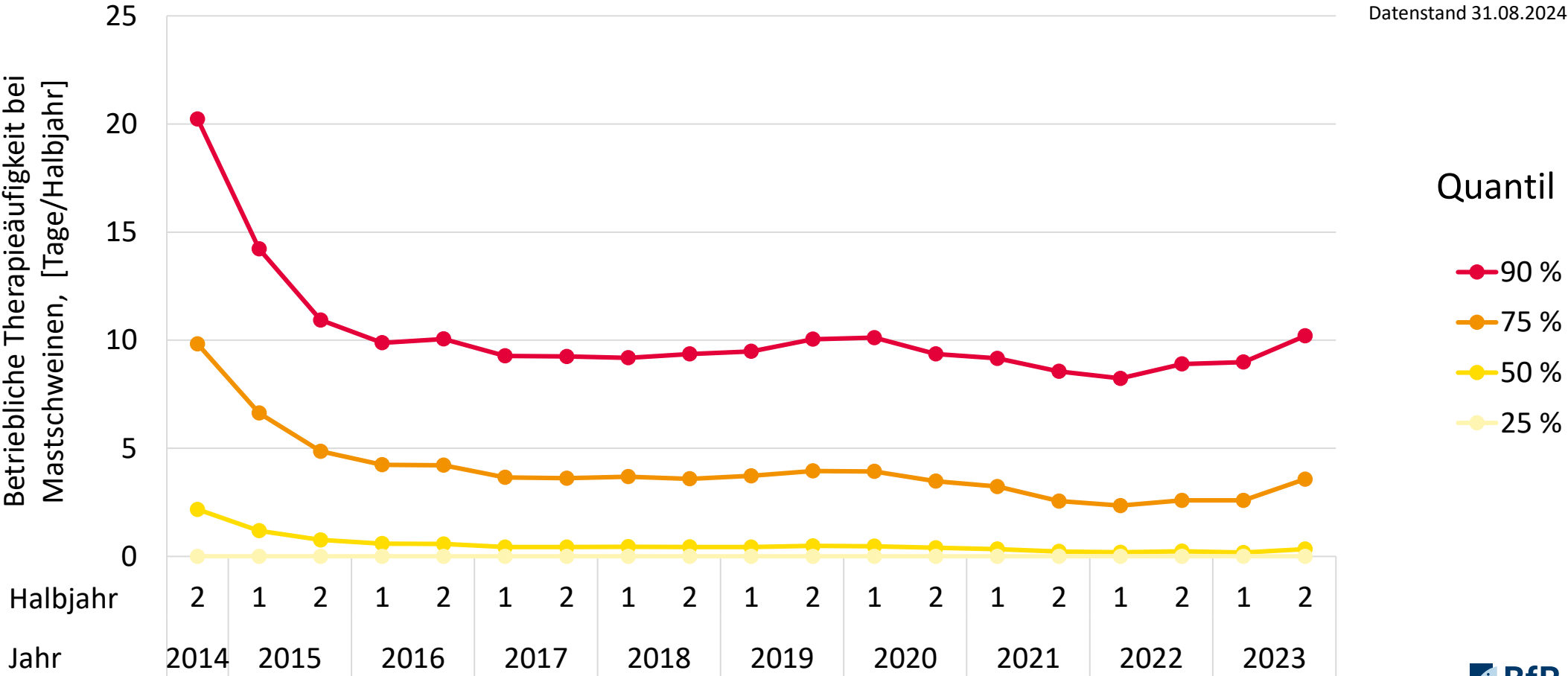


# Resistenz von *E. coli* aus Blinddarmproben über die Zeit

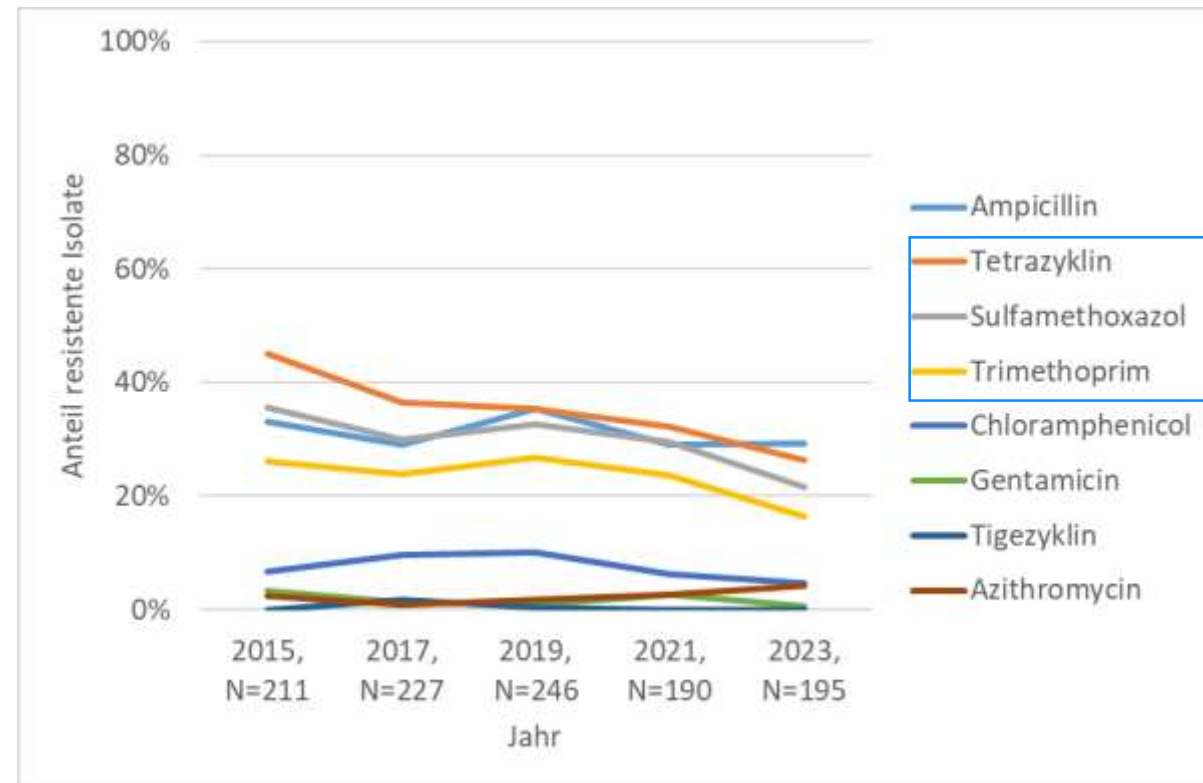
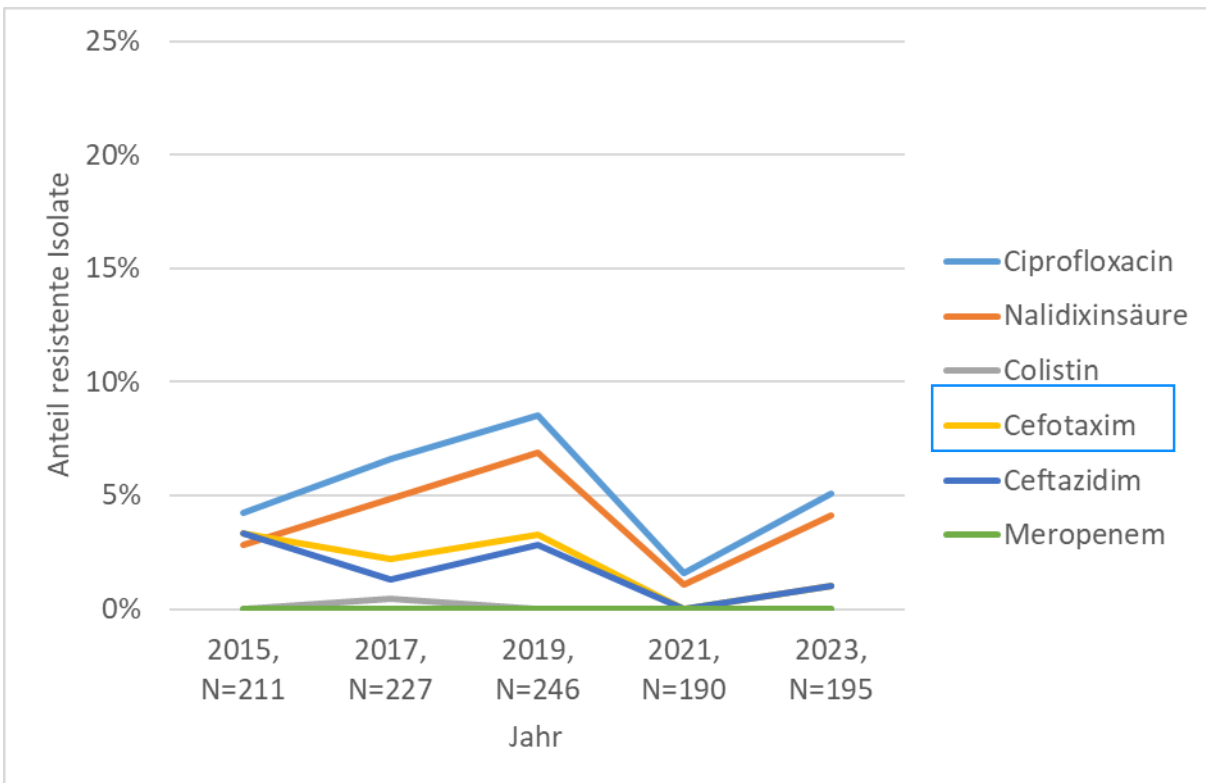


# Therapiehäufigkeit bei Mastschweinen >30 kg, 2014-2023 (BfR, 2024)

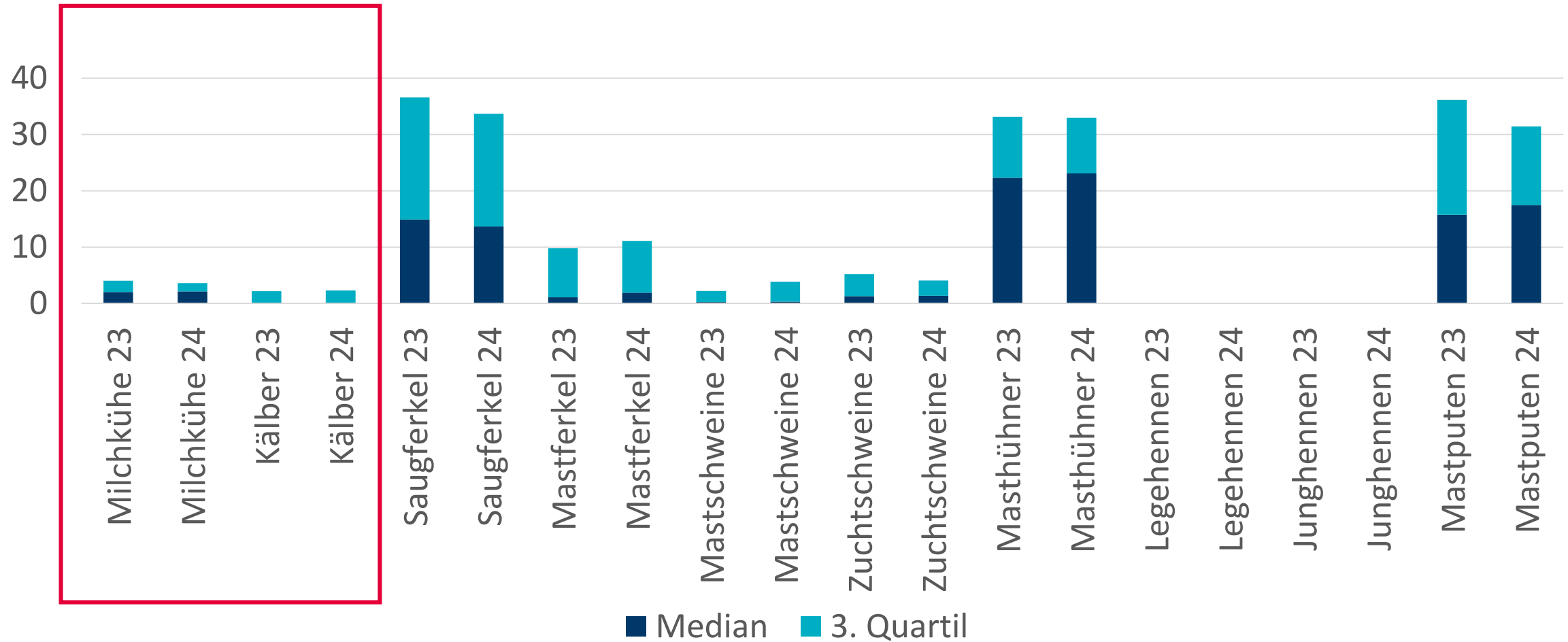
Datenstand 31.08.2024



# Entwicklung der Resistenz bei *E. coli* vom Schwein



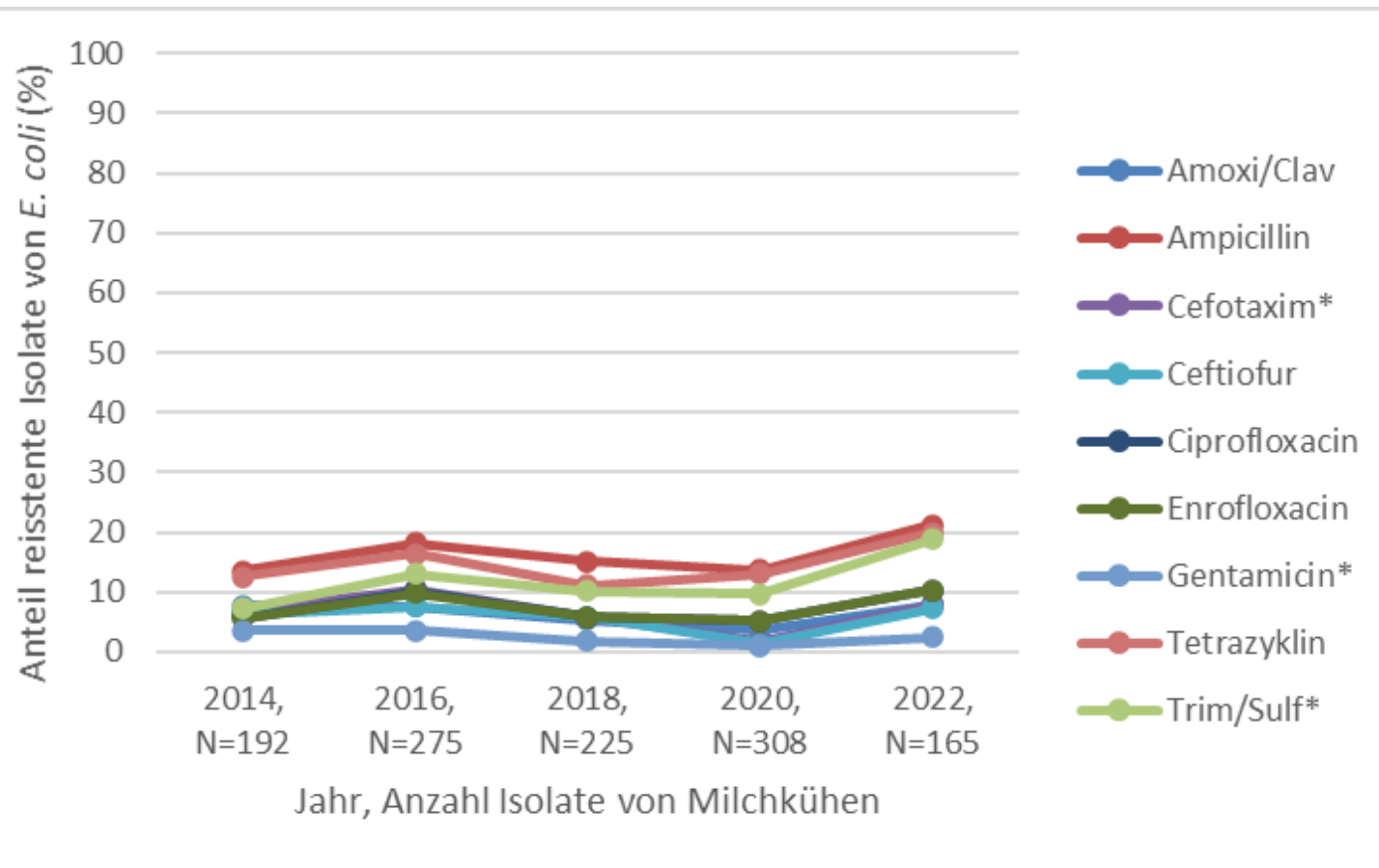
# Kennzahlen der Betrieblichen Therapiehäufigkeit 2023/2024 (BVL 2025)



**Ach ja, Eutergesundheit...**

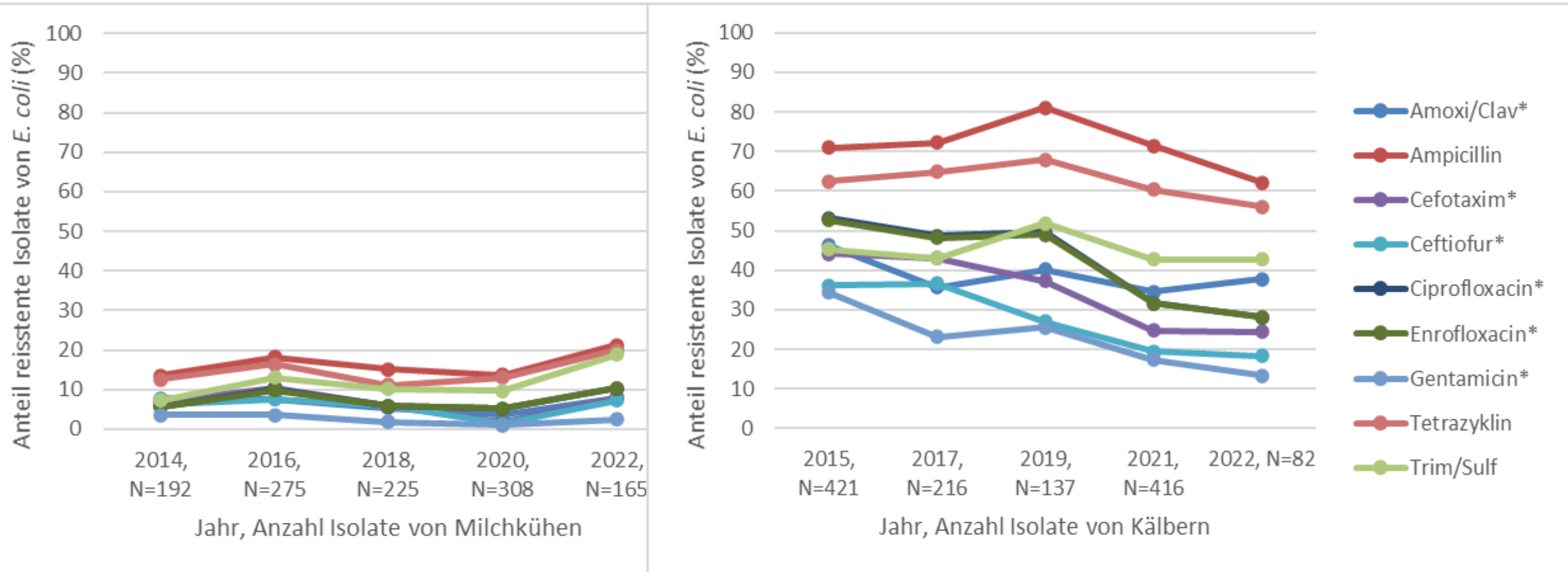
# Entwicklung der Resistenzraten bei *E. coli* Mastitisisolaten

(Daten: BVL 2023, MHK nach epidemiologischen Cut Off Werten interpretiert)



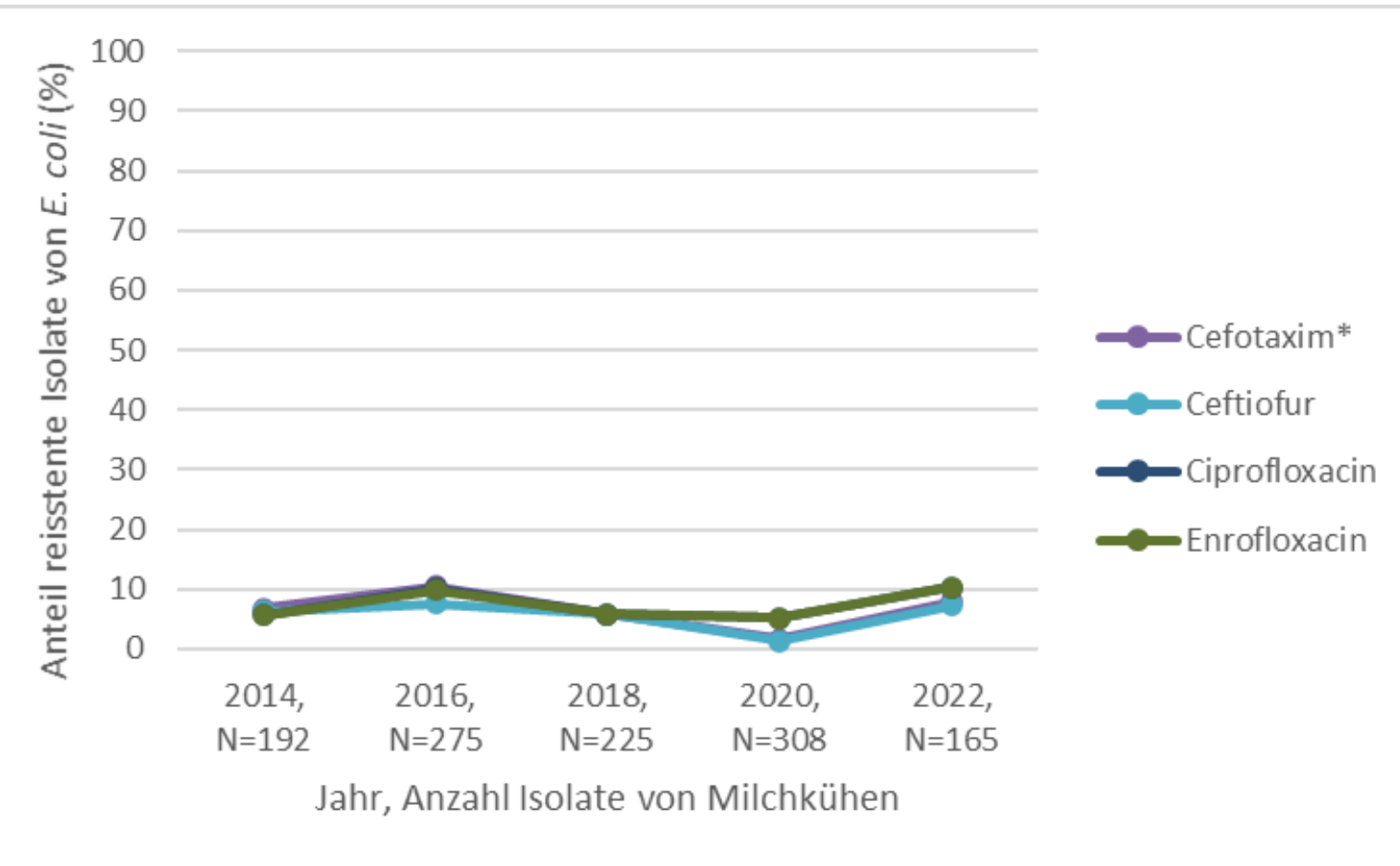
# Vergleich Entwicklung bei Mastitis *E. coli* und Kälberdurchfall *E. coli* (BVL-Daten)

(Daten: BVL 2023, MHK nach epidemiologischen Cut Off Werten interpretiert)



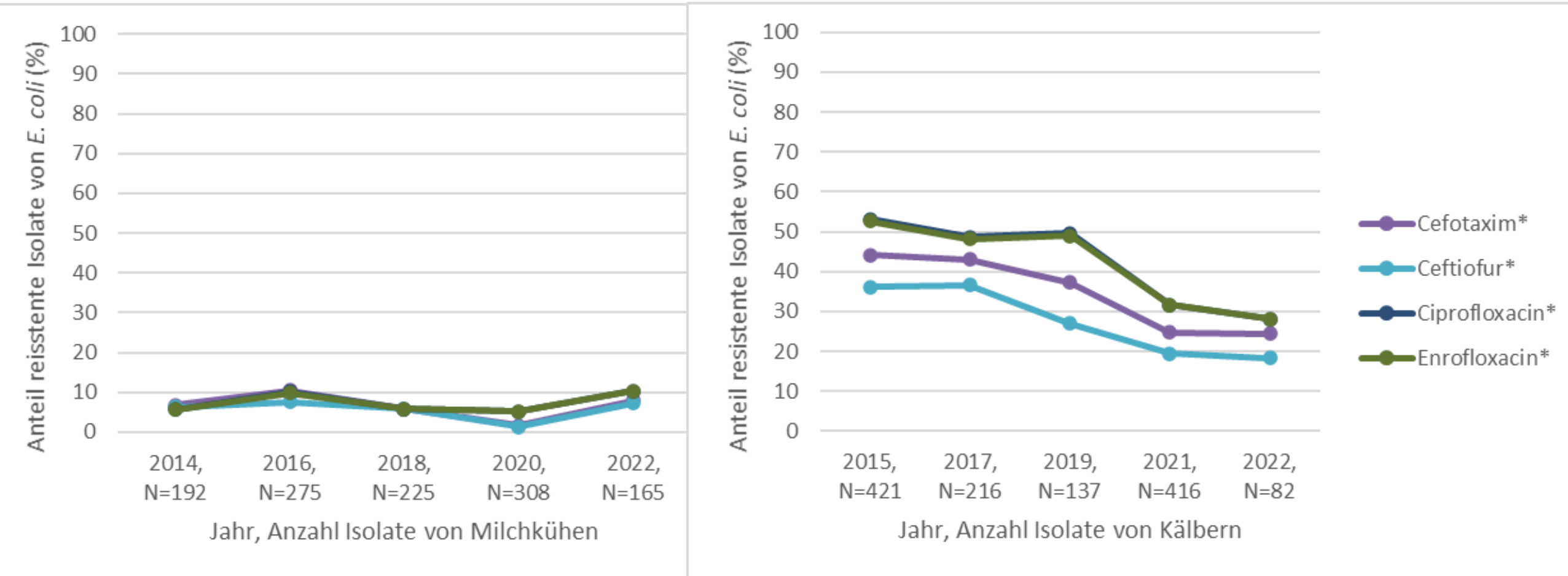
# hpCIA – Resistenz bei *E. coli* von Milchkühen

(Daten: BVL 2023, MHK nach epidemiologischen Cut Off Werten interpretiert)



# hpCIA – Resistenz bei *E. coli* von Milchkühen und Kälbern

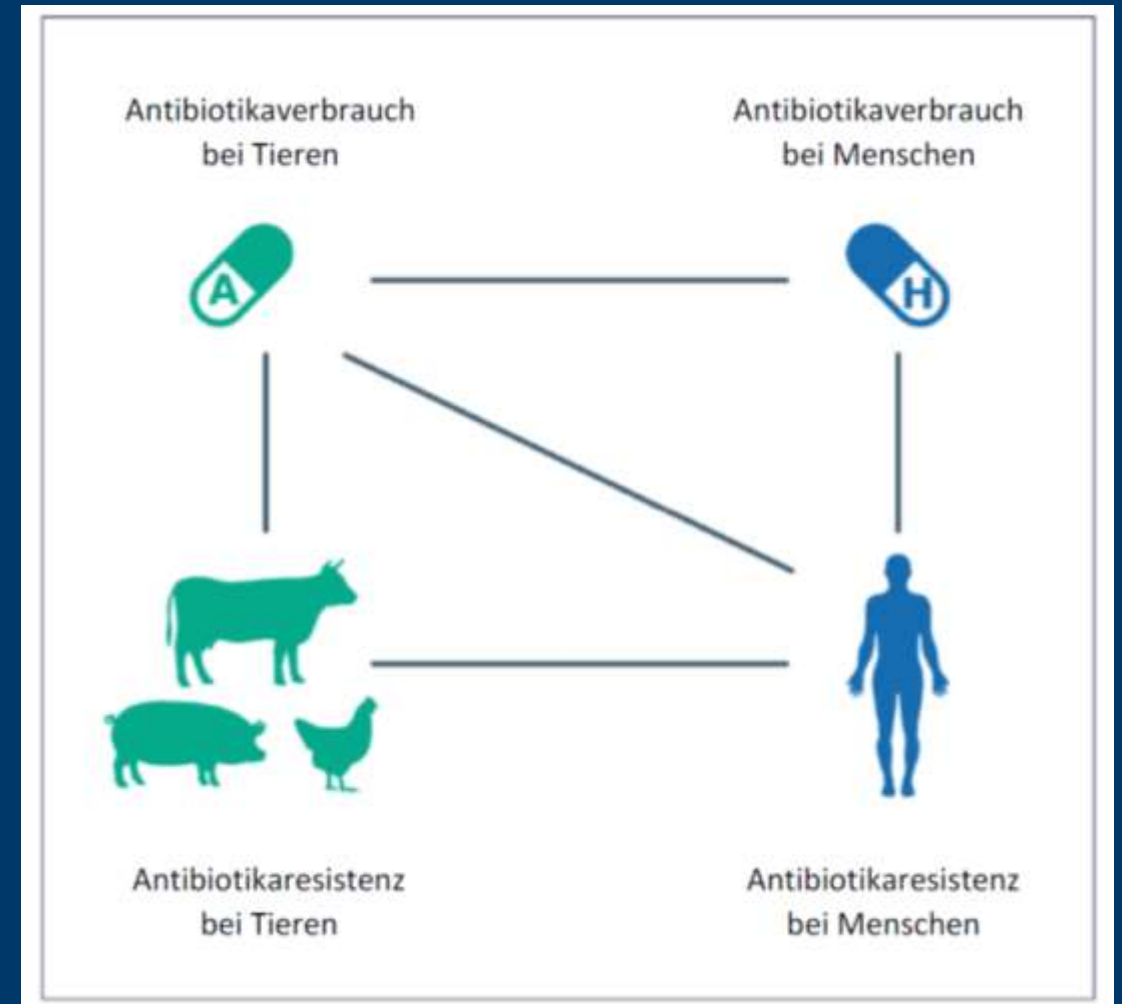
(Daten: BVL 2023, MHK nach epidemiologischen Cut Off Werten interpretiert)



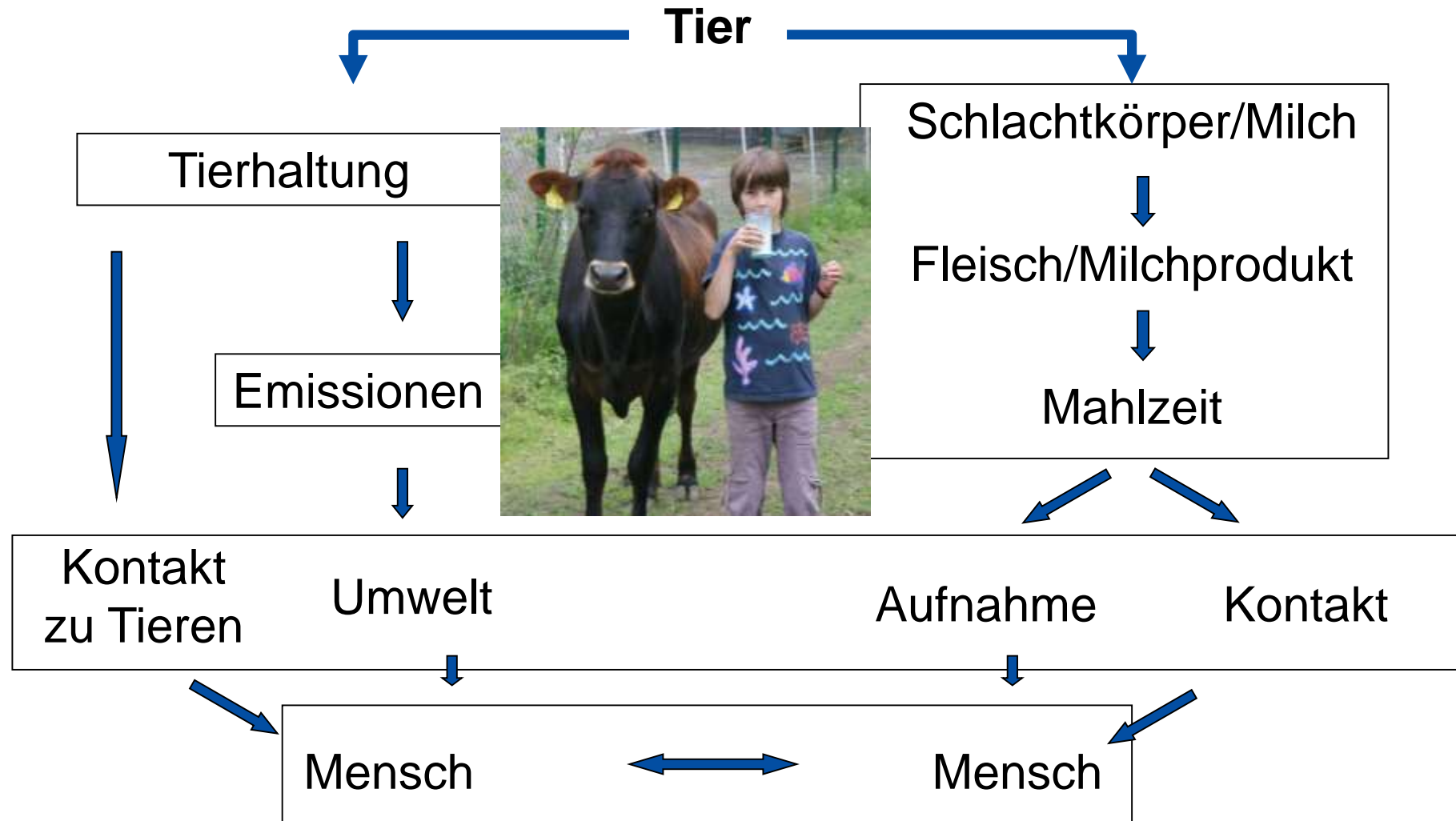
## Zwischenfazit Resistenz (Tierhaltung)

- Reduktion von Antibiotikaeinsatz bei Schweinen und Puten wurde gefolgt von sinkender Resistenz bei *E. coli* von Schlachttieren
- Der Effekt sind anders aus bei Milchkühen: Hier scheint der Haupteffekt beim Kalb aufzutreten

Ach ja, der Mensch...



# Bedeutung für die Humanmedizin



# Worum es gehen soll...

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2024.8589>

Europäische Datenanalyse:

Beziehungen zwischen

Antibiotikaverbrauch

und Antibiotikaresistenz

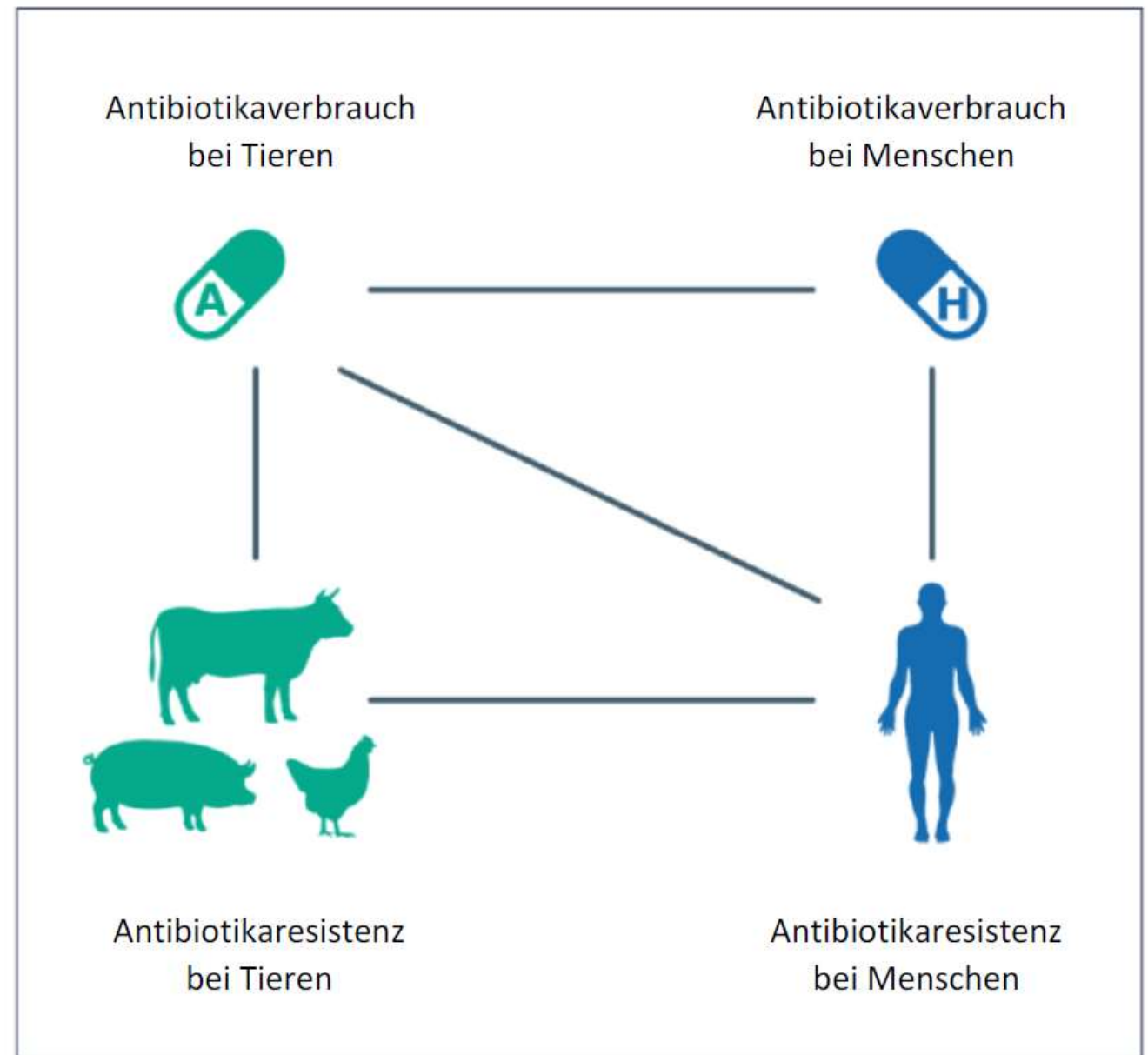
bei Mensch und Tier in Europa

- Kooperation von EFSA / EMA / ECDC
- Mittlerweile 4 Berichte

# Unser Spannungsfeld

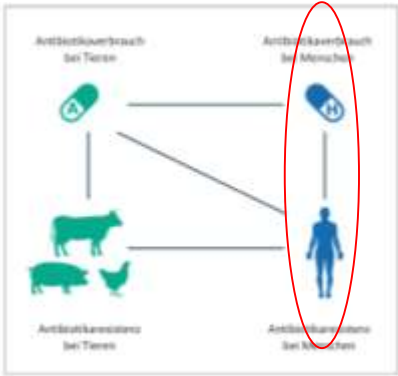
- Bei Menschen und Tieren werden ähnliche Substanzen eingesetzt
- Zwischen Tieren und Menschen werden Bakterien übertragen
- Ein Beitrag der Tierhaltung zur Resistenz beim Menschen ist sicher, sein Umfang unterliegt aber vielen Variablen

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2024.8589>

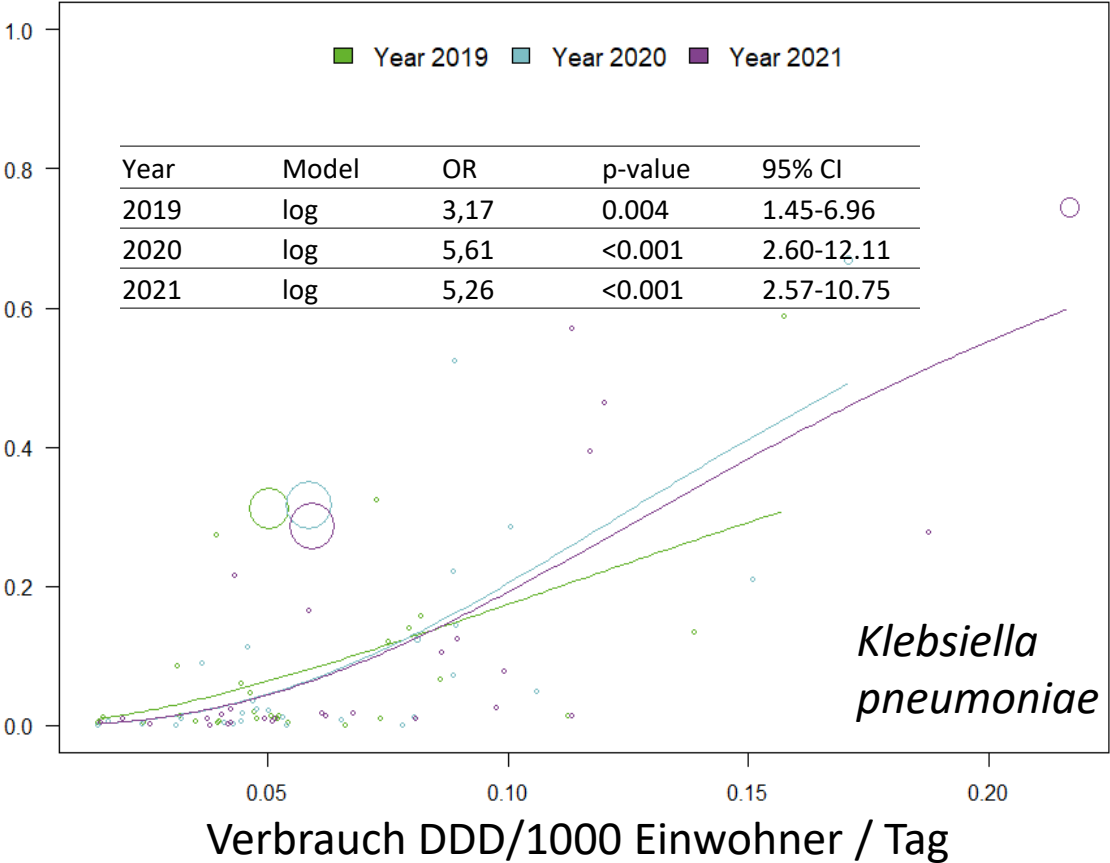


# Beispiel univariate Analyse: Carbapenem-Resistenzen in Europa und Carbapenemverbrauch (human)

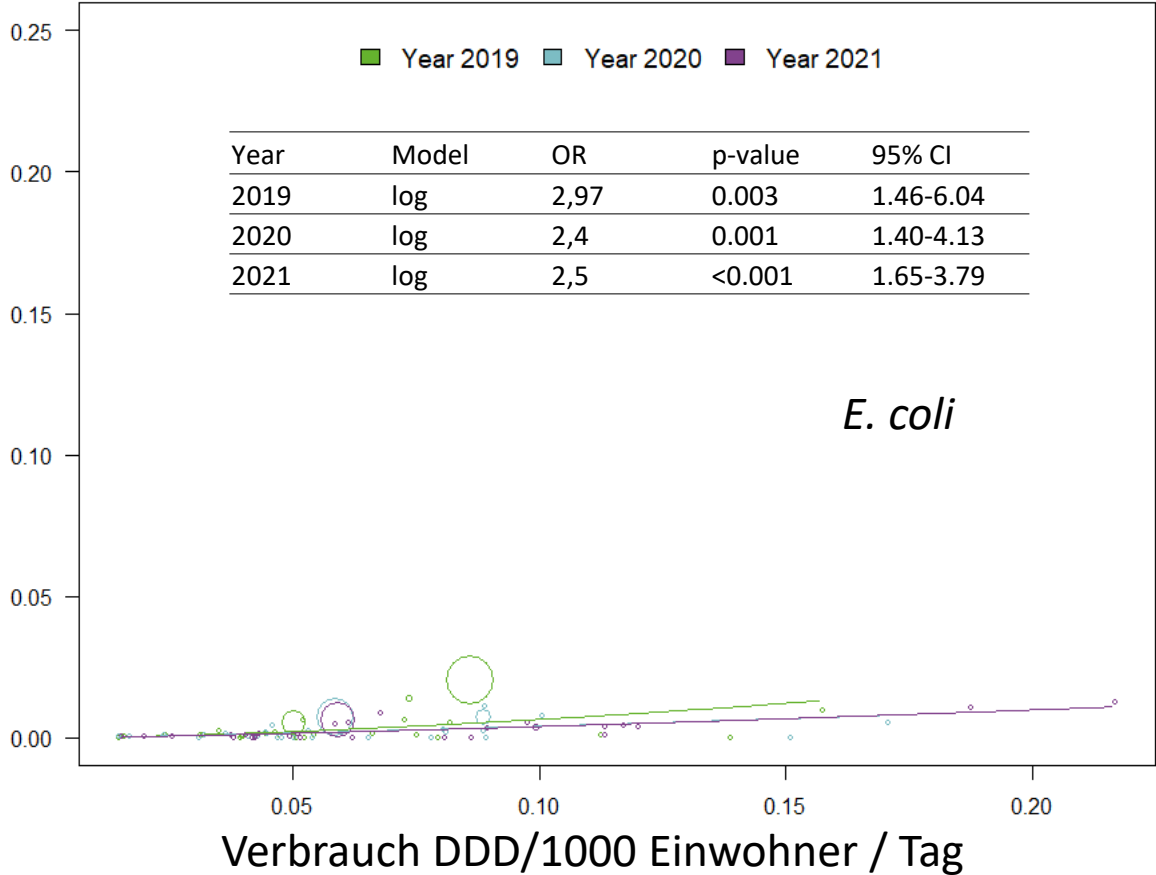
Daten aus 28 Mitgliedsstaaten



Wahrscheinlichkeit der Resistenz eines Isolates

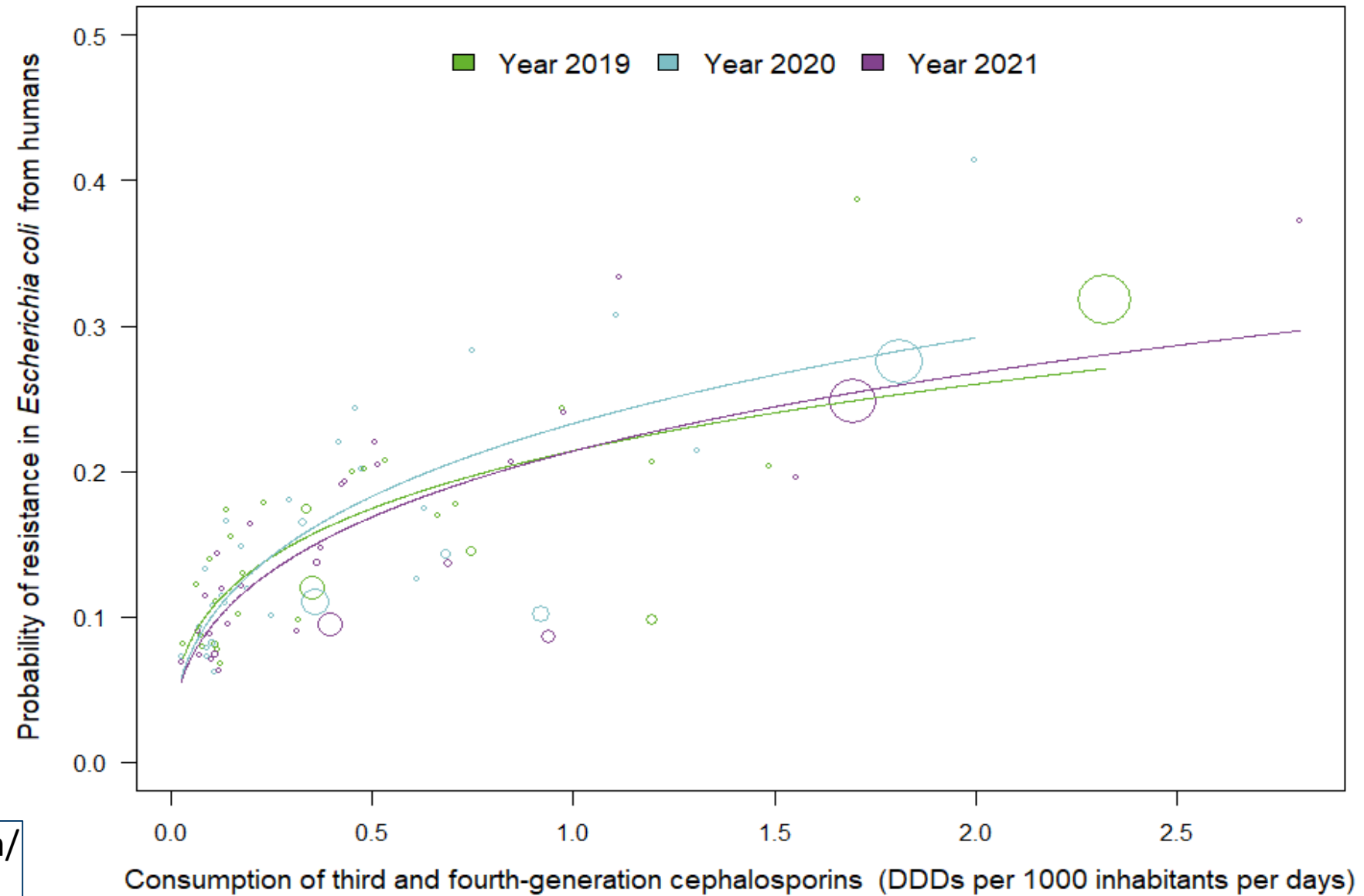


Wahrscheinlichkeit der Resistenz eines Isolates

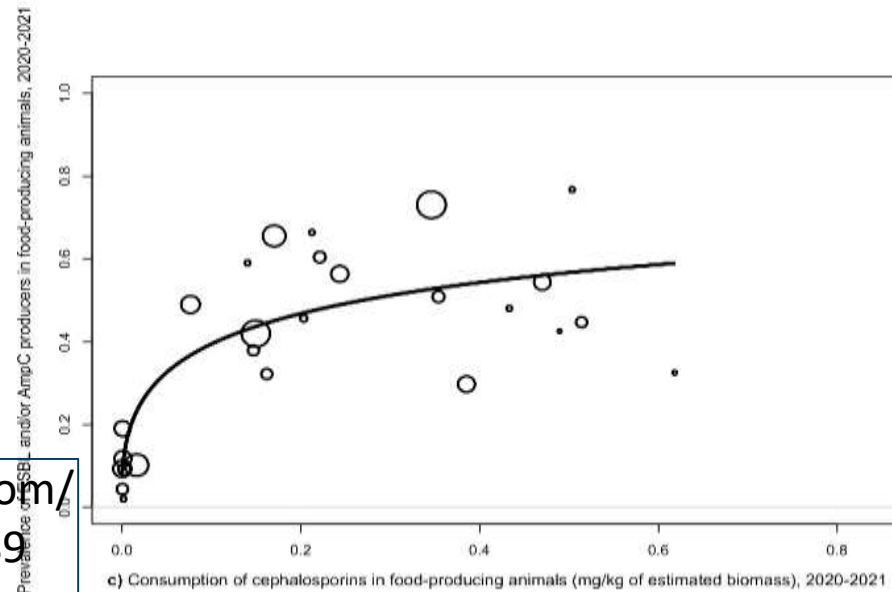
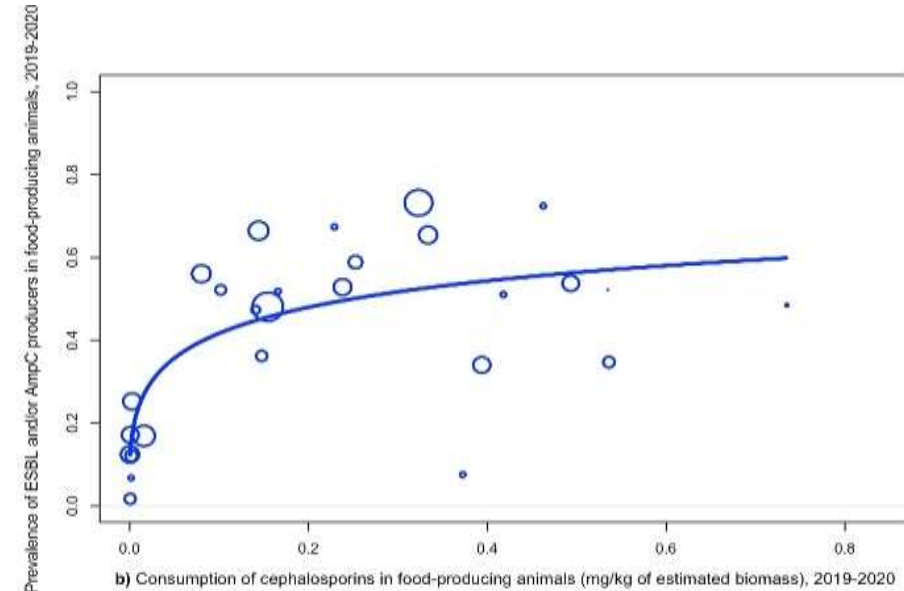
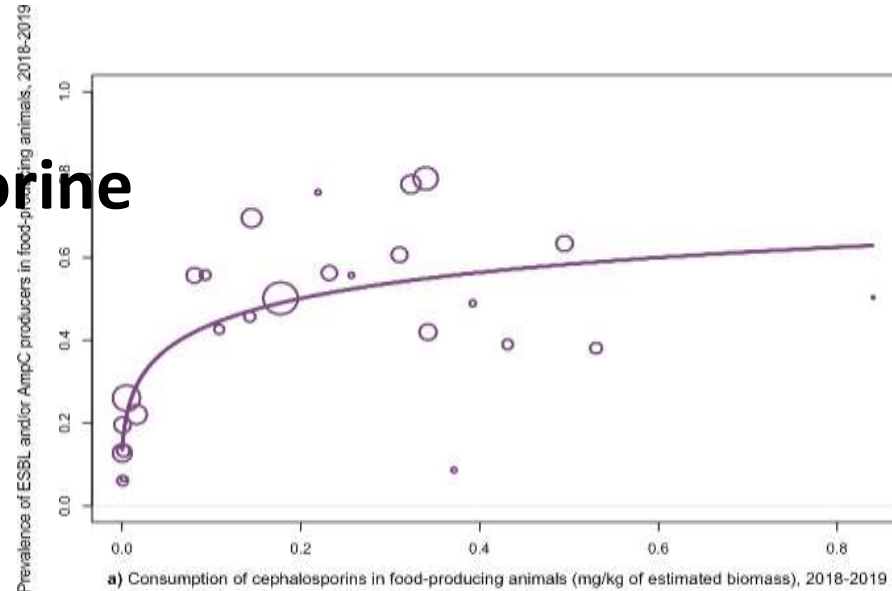


# Beziehung Verbrauch – Resistenz Human nach Staaten 3./4. Gen. Cephalosporine

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2024.8589>

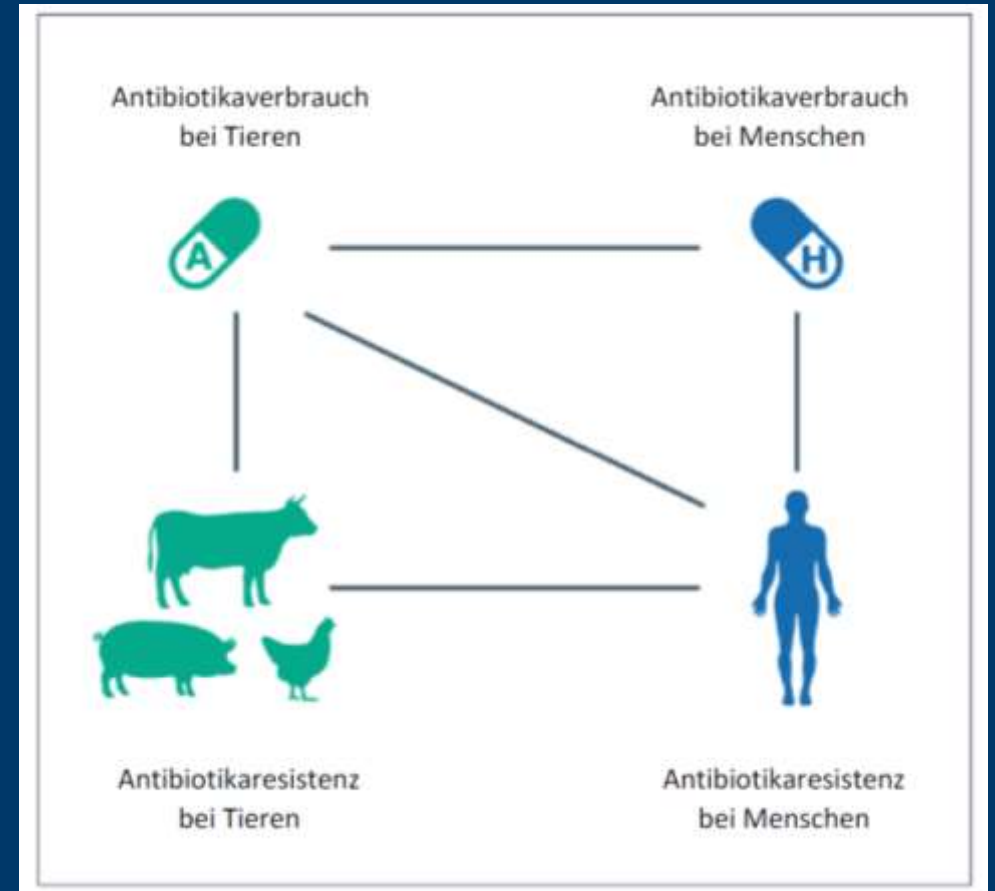


# Beziehung Verbrauch 3./4. Gen. Cephalosporine – Prävalenz ESBL-AmpC bildende *E. coli* bei Tieren

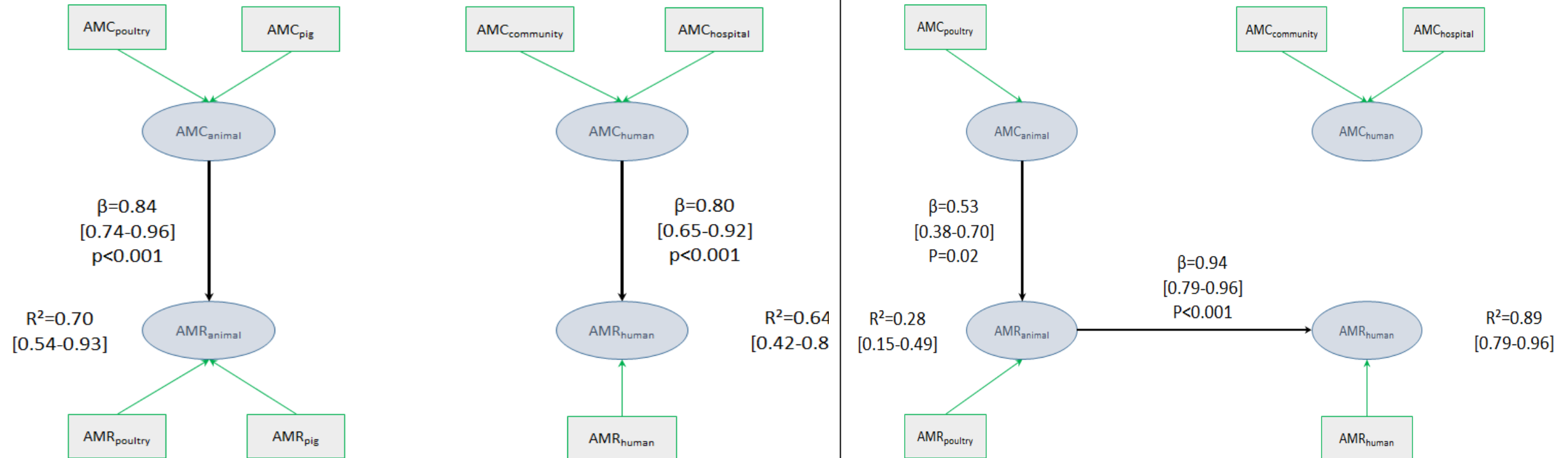
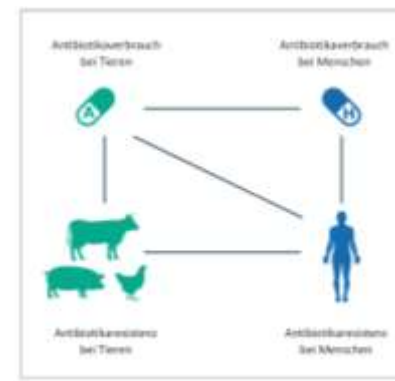


<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2024.8589>

# Multivariate Analyse



# Finde den Unterschied!



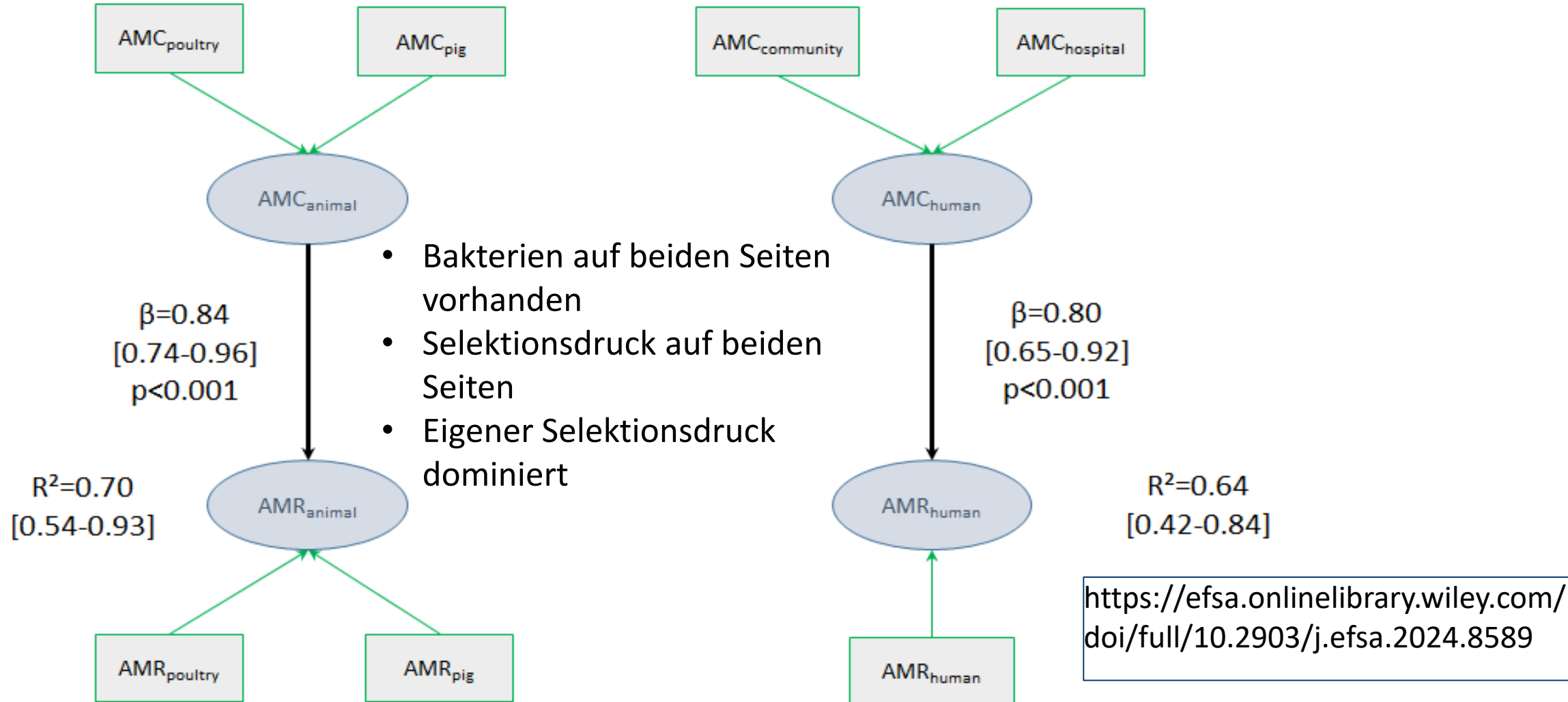
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2024.8589>

# Verbrauch von und Resistenz bei *E. coli* gegen Fluorchinolone



<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2024.8589>

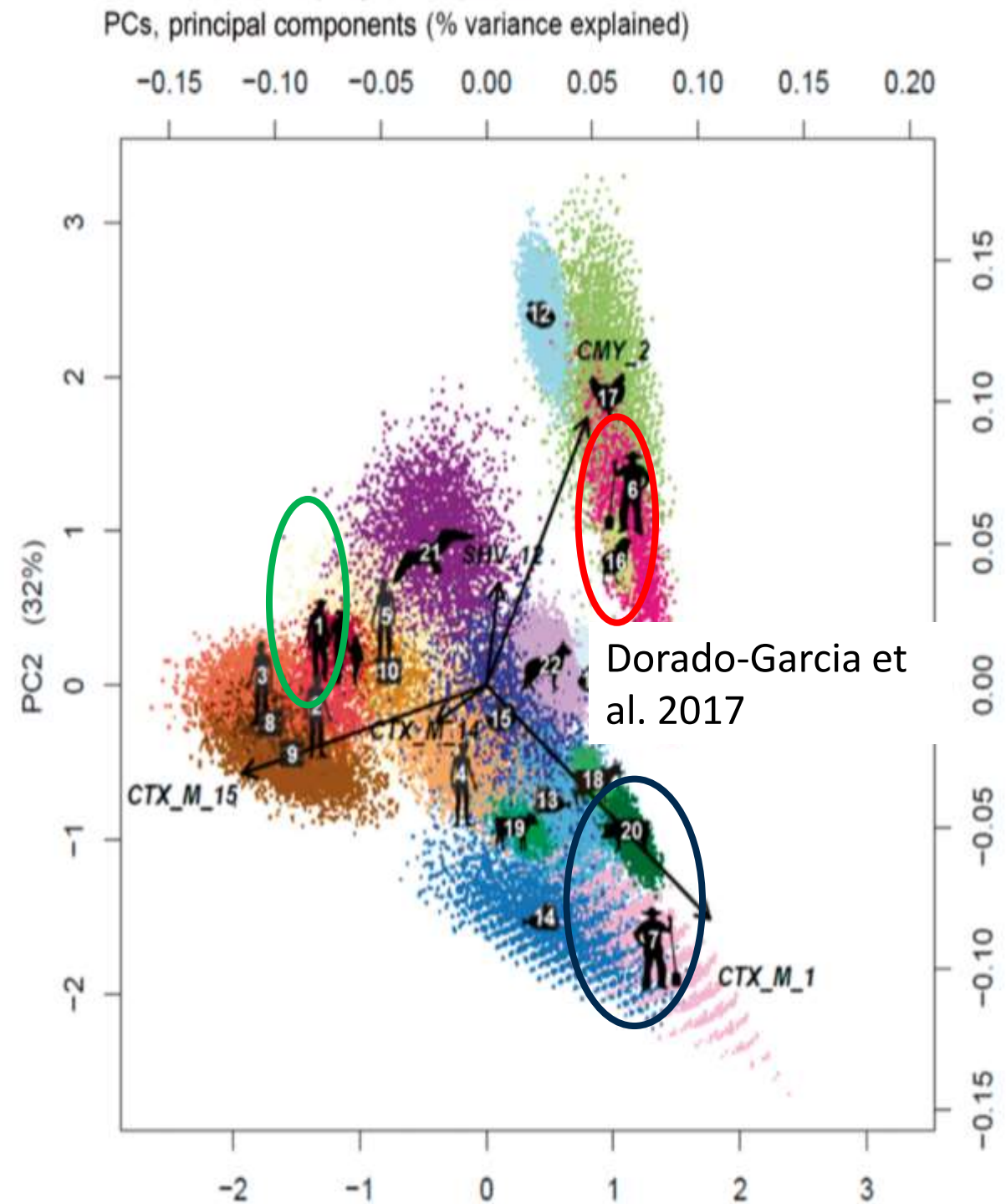
# Verbrauch von und Resistenz bei *E. coli* gegen Fluorchinolone



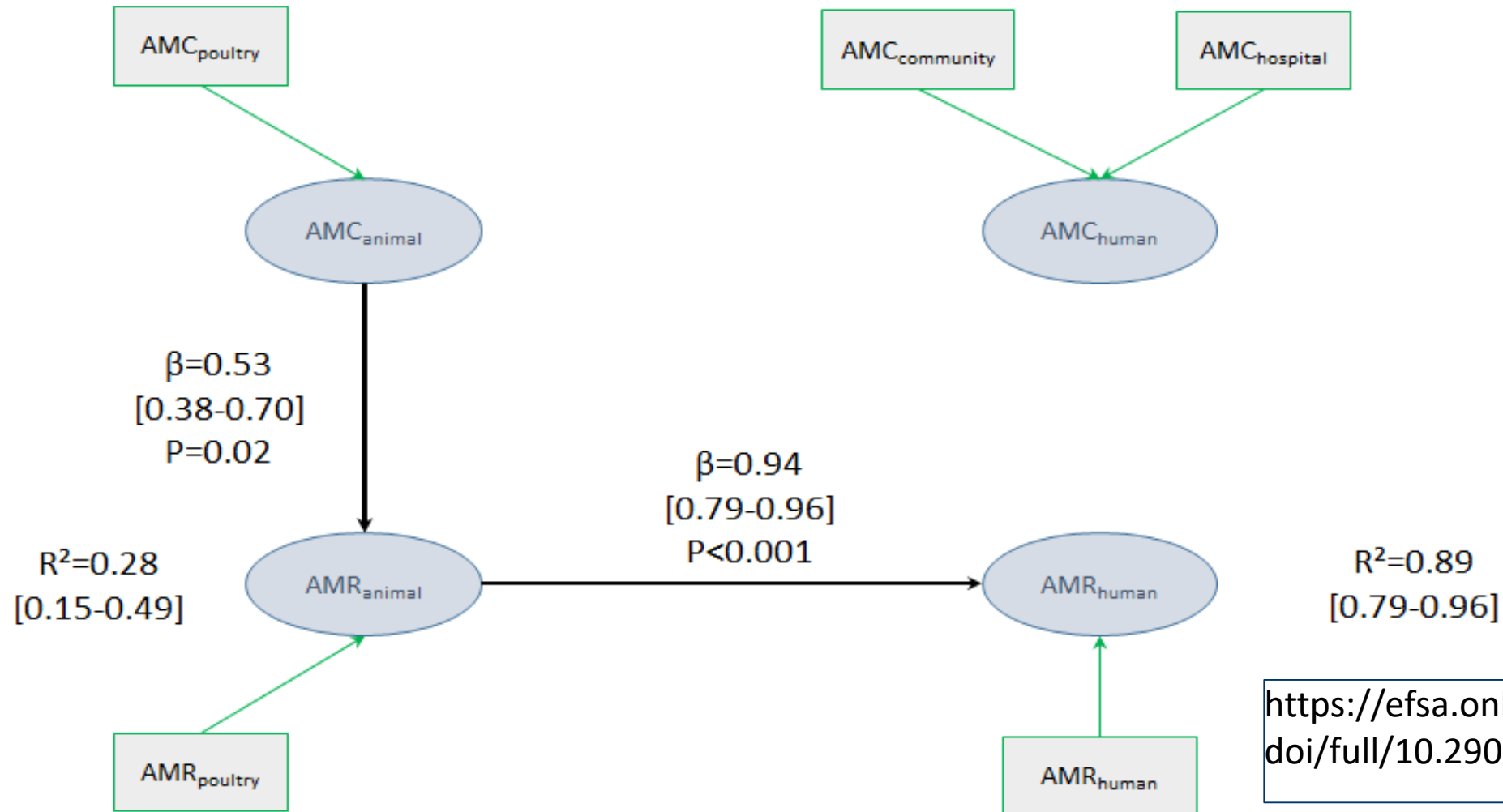
# Vergleich von ESBL/AmpC *E. coli* verschiedener Populationen

environmental [E], food [F] and animal [A])

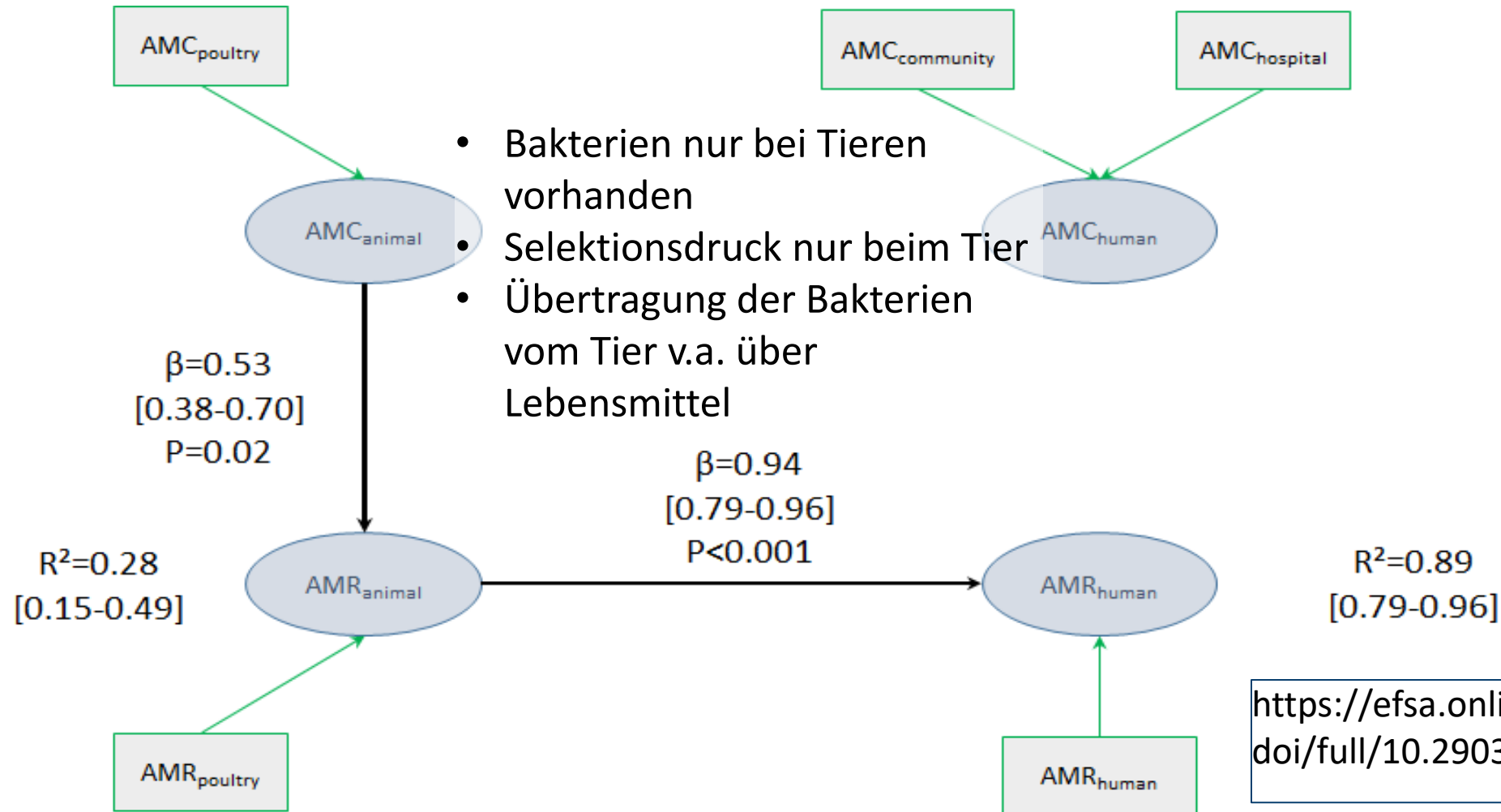
- 1 H-general population
- 2 H-clinical UTIs
- 3 H-clinical blood
- 4 H-clinical faecal
- 5 H-clinical respiratory, wounds, other
- 6 H-broiler farming community
- 7 H-pig farming community
- 8 E-wastewater
- 9 E-surface water non-recreational
- 10 E-surface water recreational
- 11 F-chicken meat at retail
- 12 F-chicken meat at slaughterhouse
- 13 F-beef at retail
- 14 F-veal calf meat at slaughterhouse
- 15 F-turkey meat at retail
- 16 A-broilers
- 17 A-laying hens
- 18 A-dairy cattle
- 19 A-veal calves
- 20 A-pigs
- 21 A-wild birds
- 22 A-dogs



# Verbrauch von und Resistenz bei *C. jejuni* gegen Fluorchinolone



# Verbrauch von und Resistenz bei *C. jejuni* gegen Fluorchinolone



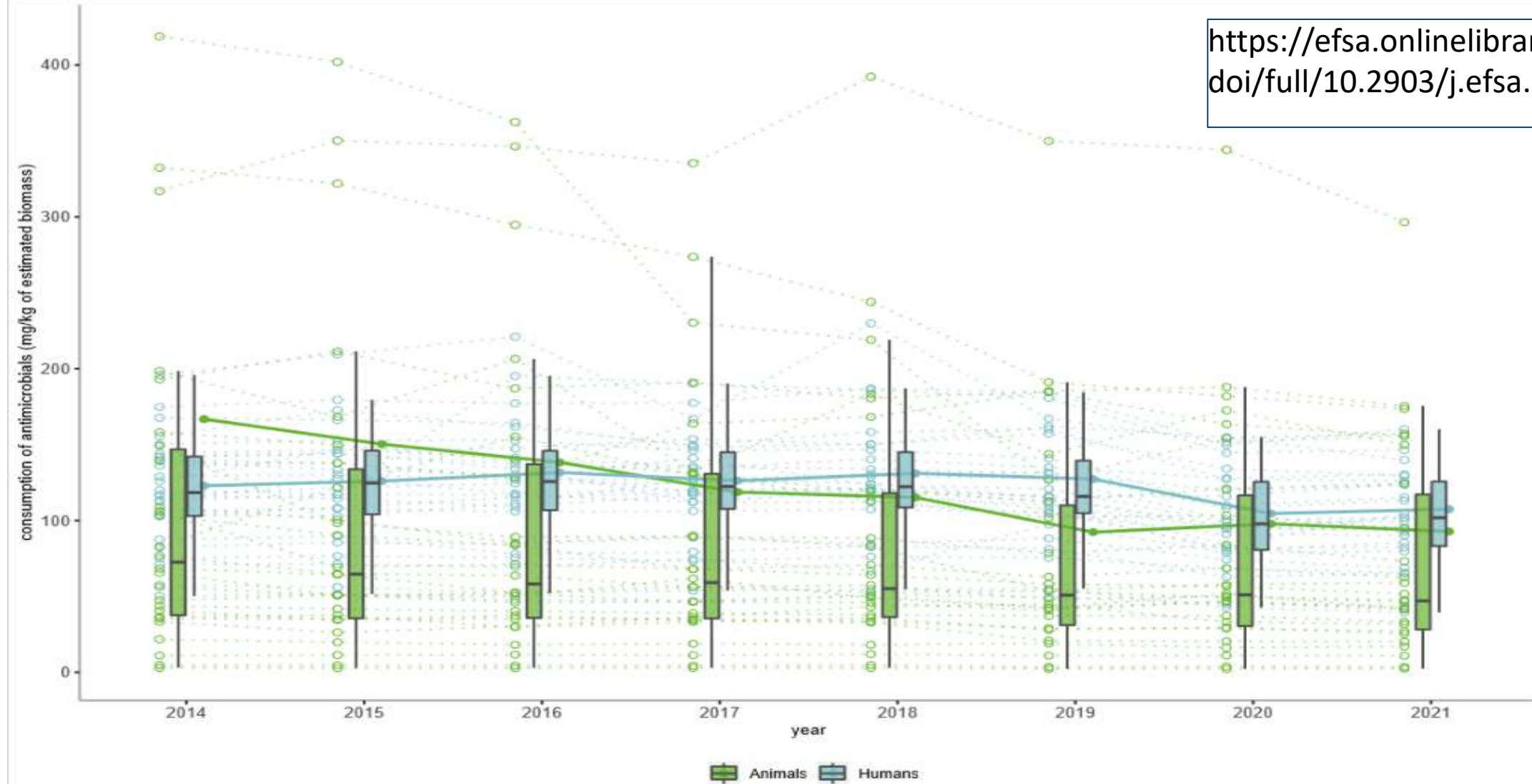
## Zwischenfazit

- **Beziehungen stellen sich unterschiedlich dar bei verschiedenen Bakterien und verschiedenen Antibiotika**
  - Deutliche Beziehung zwischen Verbrauch und Resistenz innerhalb einer Population bei *E. coli*
  - Enge Beziehung Tier – Mensch bei *Campylobacter*
  - Weniger enge Beziehung Tier – Mensch bei *E. coli*
- **Bisher ist nicht für alle Kombinationen die Analyse möglich**
- **Harmonisierungsbedarf um Analysen erweitern zu können**

**Früher war alles ~~schlechter~~**

**anders**

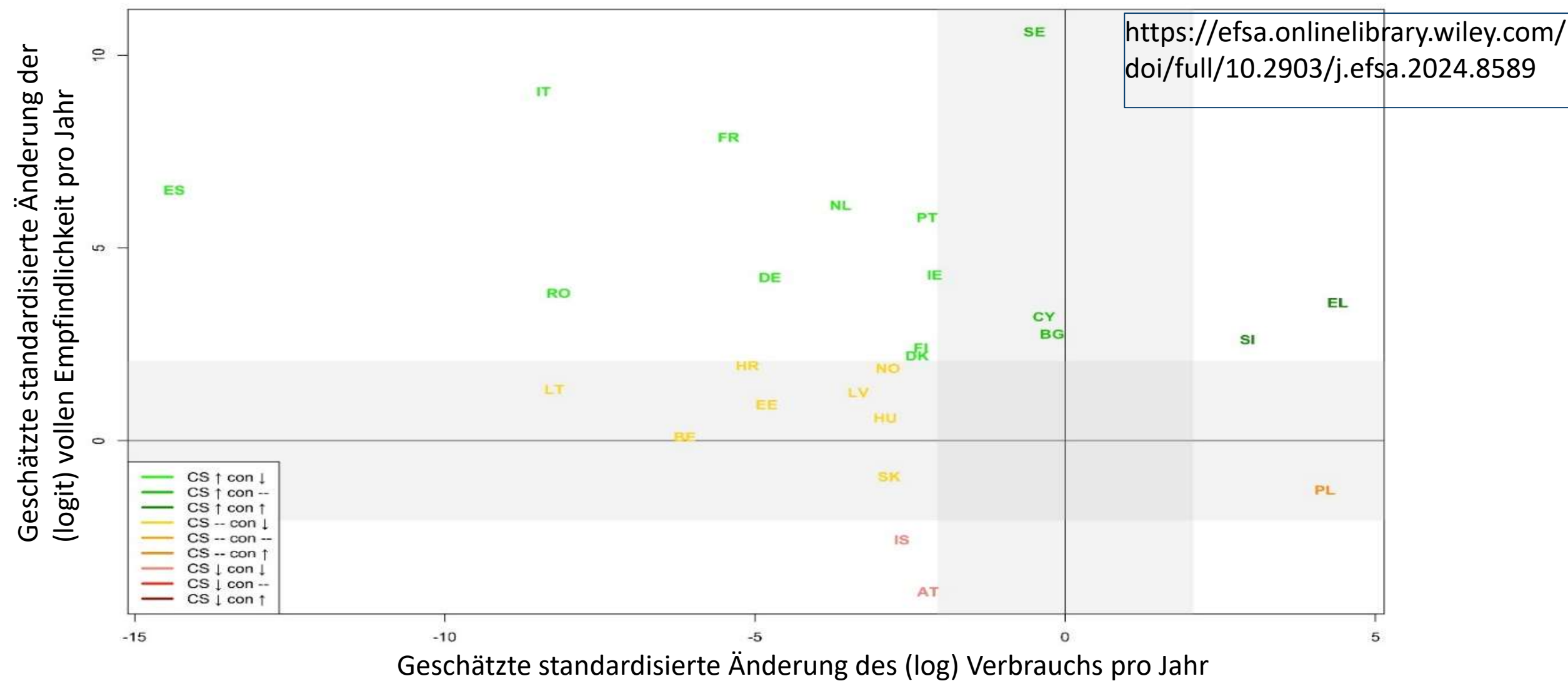
# Biomasse-korrigierter Gesamtverbrauch von Antibiotika



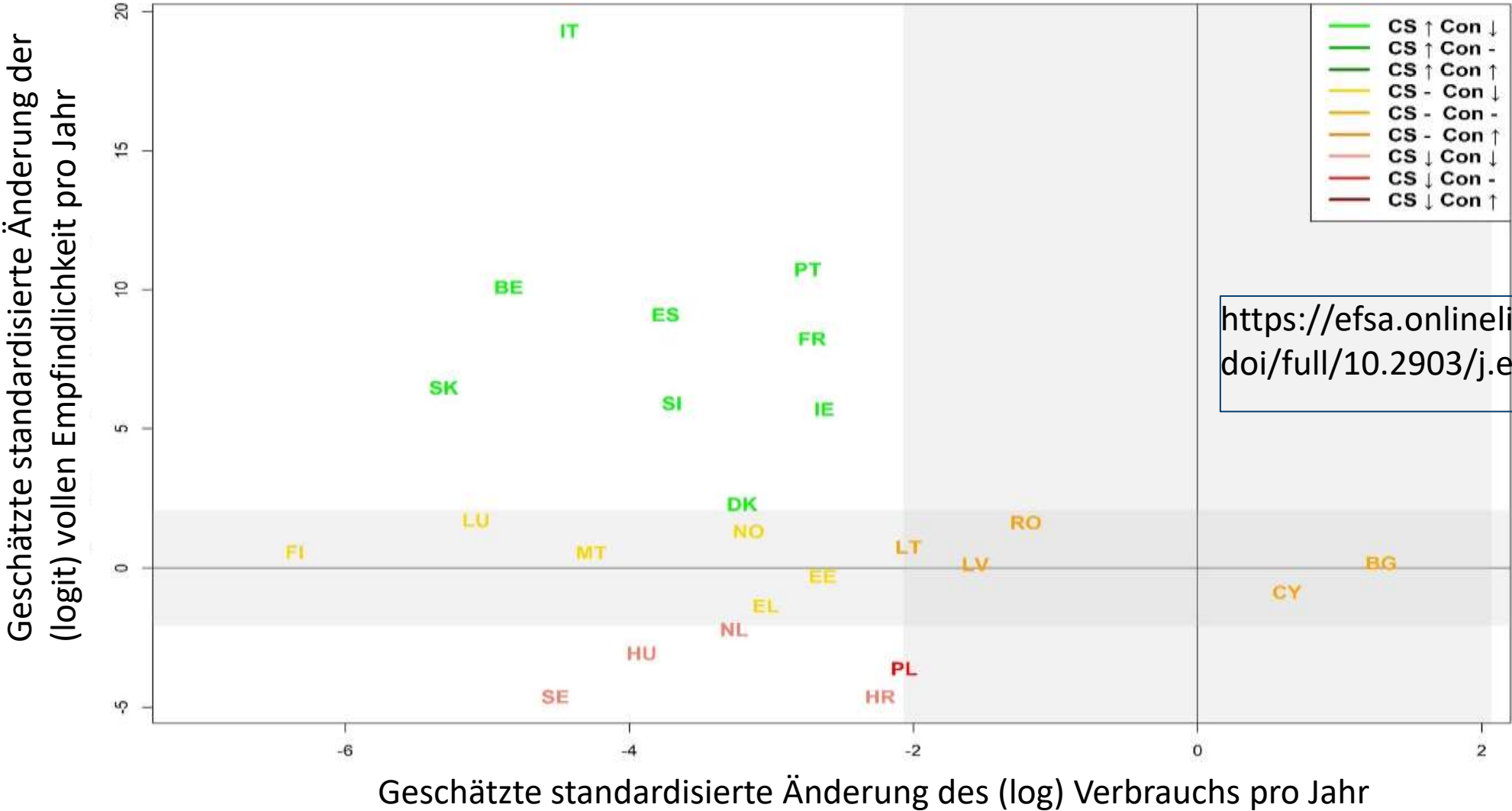
# Wie hat sich die Resistenz über die Zeit verändert?

- Dargestellt am Beispiel der vollen Empfindlichkeit
- Volle Empfindlichkeit = Empfindlich gegen jede Substanz eines definierten Testpanels
- Veterinärmedizin: Panel nach CID 2013/652/EU (14 Substanzen)
- Humanmedizin: Fluorchinolone, Cephalosporine 3. Gen.,  
Aminoglykoside, Carbapeneme

# Entwicklung von Verbrauch und Resistenz von *E. coli* bei Tieren



# Entwicklung von Verbrauch und Resistenz bei *E. coli* vom Menschen



<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2024.8589>

# Entwicklung von Verbrauch und Resistenz von *E. coli* über die Zeit- Gesamtverbrauch und komplette Empfindlichkeit gegen Testpanel

Mensch					Nutztiere						
Gesamt		CS↓	CS→	CS↑	Total	Gesamt		CS↓	CS→	CS↑	Total
	AMC↓	4	6	9	19		AMC↓	2	8	10	20
	AMC→	1	5	0	6		AMC→	0	0	3	3
	AMC↑	0	0	0	0		AMC↑	0	1	2	3
	Total	5	11	9	25		Total	2	9	15	26

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2024.8589>

# Das One Health Konzept ist sinnvoll

- Wenn es der Analyse dient, wo wir ansetzen müssen, wenn wir ein spezifisches Problem lösen wollen
- Wenn es nicht eine Neuauflage des „Schwarzer Peter“ Spiels ist
- Weil es dem gegenseitigen Verständnis dient
- Wenn wir uns nicht in den Details verlieren

# You never walk alone... - das JIACRA-team

Marc Aerts	Helen Jukes	Chantal Quinten
Pierre-Alexandre Beloeil	Zoltan Kunsagi	Cristina Ribeiro-Silva
Claire Chauvin	Vivian Leung	Valentina Rizzi
Flavia Cunha	Gaetano Marrone	Martin Russek
Liselotte Diaz-Hogberg	Aitor Martinez Ruiz	Engeline van Duijkeren
Barbara Freischem	Filipa Mendes-Oliveira	Celia Ventura-Gabarro
Joana Gomes Dias	Dominique Monnet	Vera Vlahovic-Palcevski
Hector Gonzalez-Dorta	Oskar Nilsson	
Elias Iosifidis	Anastasia Pickford	



# Danke

## Mitarbeiterinnen des BfR

Carolina Plaza Rodriguez

Matthias Flor

Mirjam Grobbel

## MitarbeiterInnen der Landesbehörden und des BVL

Probenahmen

Datenerfassung

Probenuntersuchungen

Datenübermittlung

**Besonders: Heike Kaspar**  
für die klinischen  
Resistenzdaten

## Ihnen

Umsetzung der Reduktion  
im täglichen Geschäft

Datenerfassung

Datenübermittlung

Erstellung von  
Maßnahmenplänen

Probenuntersuchungen





<https://zoonotify.bfr.berlin/>

## ZooNotify

### Web-basierte Abfrage von Zoonosen Monitoring Daten entlang der Lebensmittelkette

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) stellt in diesem Portal Daten zum Vorkommen von Zoonoseerregern und deren Antibiotika-Resistenzen entlang der Lebensmittelkette in Deutschland zur Verfügung. Die Daten werden im Rahmen der [Zoonosen-Überwachungsrichtlinie](#) (Richtlinie 2003/99/EG) gesammelt. ZooNotify bietet Nutzenden die Möglichkeit, die Daten zu Filtern und graphisch darzustellen. Außerdem können die Daten und die generierten Graphiken heruntergeladen werden, was ihre Wieder- und Weiterverwendung erleichtert.

### Kürzlich hinzugefügt

**Neue Inhalte:** Die Prävalenzdaten für 2023 sind jetzt auf ZooNotify verfügbar.

**Neue Inhalte:** Die Prävalenzdaten sind jetzt auf Englisch verfügbar. Dies umfasst die Benutzeroberfläche der Prävalenzseite sowie die heruntergeladenen Daten und Diagramme.

**Neue Funktion:** Wir haben Deep Linking auf ZooNotify eingeführt. Damit können Sie die Prävalenzdaten auf ZooNotify filtern und einen spezifischen Link zu den gefilterten Ergebnissen z.B. an einen Kollegen oder eine Kollegin senden. Ein Beispiel ist der dieser [Link](#), welcher Sie zu den Prävalenzdaten von *Salmonella* spp. im Blinddarminhalt von Masthähnchen bei der Schlachtung weiterleitet.

## Filter Einstellungen

Division

Futtermittel, Tiere, Lebensmittel, Mehrere

Mikroorganismus

E. coli, Campylobacter spp., ESBL/AmpC E. coli, Lis...

Tierart/Lebensmittel Oberkategorie

Huhn, Pute, Schwein, Rind, Diverse

Tierart Produktionsrichtung/Lebensmittel

Legehennen, Masthähnchen, Mastkalb/Jungrind, ...

Matrix

Blinddarminhalt, Frisches Fleisch, Hackfleisch, Kot...

Diagramm Typ

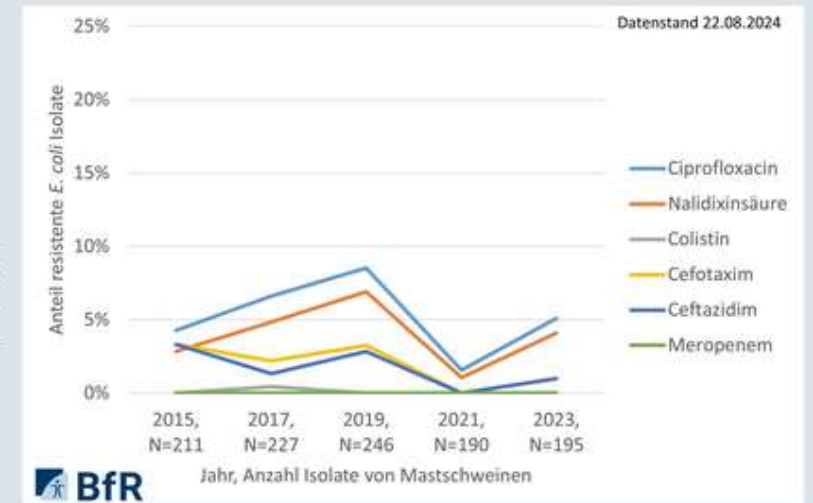
Mehrfachresistenz, Erregermerkmal, Substanz Gra...

## Auswertungen

Tiere

Entwicklung der Resistenz gegenüber antimikrobiellen Substanzen bei kommensalen *E. coli* aus Blinddarminhalt von Mastschweinen im Schlachthof. Zoonosen-Monitoring 2015-2023. Teil 1: AMEG-Kategorie A und B

Die Graphik zeigt die Resistenz der *E. coli* Isolate im Zeitverlauf. Gegen alle Substanzen wurden nur geringe Resistenzraten beobachtet. Die Resistenzrate gegenüber Cefotaxim sank zwischen 2015 und 2023 signifikant. Die Resistenzraten gegenüber den anderen Substanzen veränderten sich nicht signifikant.



DATEN

EXPORTIEREN

# Noch Fragen?

Bernd-Alois Tenhagen

T +49 30 18412-24301

Bernd-Alois.Tenhagen@bfr.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung  
bfr.bund.de

**BfR** | Risiken erkennen –  
Gesundheit schützen

