




Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenz bei Tieren und Menschen in Europa

18.04.2024, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin


Bernd-Alois Tenhagen
Fachgruppe Epidemiologie, Zoonosen, Antibiotikaresistenz
Abteilung Biologische Sicherheit

Worum es gehen soll...

Europäische Datenanalyse:
Beziehungen zwischen
Antibiotikaverbrauch
und Antibiotikaresistenz
bei Mensch und Tier in Europa

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

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024




Worum es gehen soll...

Europäische Datenanalyse:
Beziehungen zwischen Antibiotikaverbrauch
und Antibiotikaresistenz bei Mensch und Tier
in Europa

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

Quelle
<https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory-overview/antimicrobial-resistance-veterinary-medicine/analysis-antimicrobial-consumption-resistance-iaacra-reports#report-on-2019-21-iaacra-iv-65438>

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



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



Quelle
<https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory-overview/antimicrobial-resistance-veterinary-medicine/analysis-antimicrobial-consumption-resistance-iaacra-reports#report-on-2019-21-iaacra-iv-65438>

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.




Datenquellen - Tiermedizin

- 1) <https://www.efsa.europa.eu/en/efsa-journal/pub/7209>
 2) <https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory/overview/antimicrobial-resistance/european-surveillance-veterinary-antimicrobial-consumption-esvac>



Antibiotikaresistenz

gesunde Nutztiere (Schweine, Mastkälber, Broiler Puten)
 Zufallsstichproben am Schlachthof

European Union Summary Report on AMR¹

- Indikator *E. coli*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella*
- Harmonisierte Testmethoden (Bouillon-Mikrodilution, Standardpanel von 14 Antibiotika)
- Resistenzraten per Tierpopulation (ECOFFs)
- **Gesamtresistenzrate für Nutztiere (nur für JIACRA berechnet)**

Antibiotikaverbrauch

Verkaufszahlen von Antibiotika an Tierärztinnen

ESVAC

- Verkaufszahlen in mg/kg Biomasse
- **Tierartenspezifische Daten werden geschätzt als DDDvet/kg biomass (for JIACRA)**

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



Datenquellen – Humanmedizin

- 1) <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/fwd-net>
 2) <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/ears-net>
 3) <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/esac-net>

Antibiotikaresistenz

Routine-Labordaten
 Isolate von klinisch erkrankten Individuen

FWD-Net

- *Salmonella* species
- *Campylobacter* species

EARS-Net

- *Escherichia coli*
- (*Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*)

Antibiotikaverbrauch

Verkaufs- und/oder Erstattungsdaten aus dem ambulanten und Krankenhausbereich

ESAC-Net

- Defined Daily Doses/1000 Einwohner/Tag
- Umgerechnet auf mg /kg biomass für den Vergleich mit der Tiermedizin (Berechnung nur für JIACRA)

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



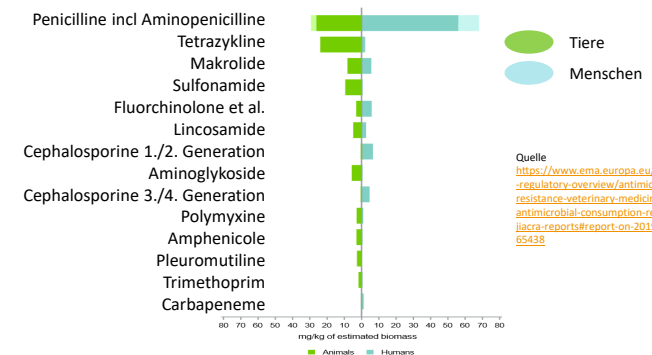
Disclaimer für die Verbrauchsdaten

- **Daten wurde nicht primär für die JIACRA-Analysen gesammelt**
- **Daten wurden auf Nationaler Ebene aggregiert**
- **Die Granularität ist gering**
 - ❖ Verbrauch bei einzelnen Tierarten kann nicht direkt aus Verkaufszahlen abgeleitet werden
 - ❖ Werte für Tierarten mussten daher geschätzt werden
 - ❖ Biomasse musste ebenfalls bei Mensch und Tier geschätzt werden

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



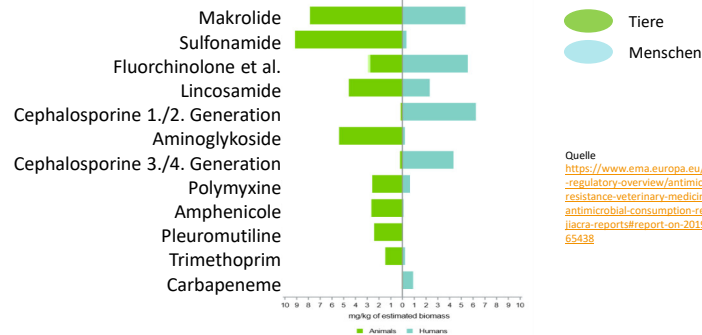
Verbrauch der verschiedenen Substanzklassen – Biomassekorrigiert



B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



Verbrauch der verschiedenen Substanzklassen – Biomassekorrigiert



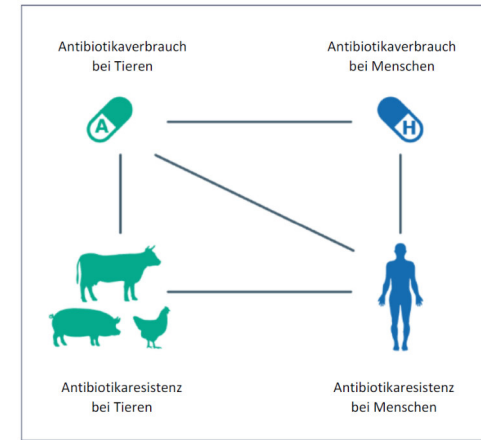
Quelle
<https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory-overview/antimicrobial-resistance-veterinary-medicine/analysis-antimicrobial-consumption-resistance-iacra-reports#report-on-2019-21-iacra-iv-65438>

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



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



B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



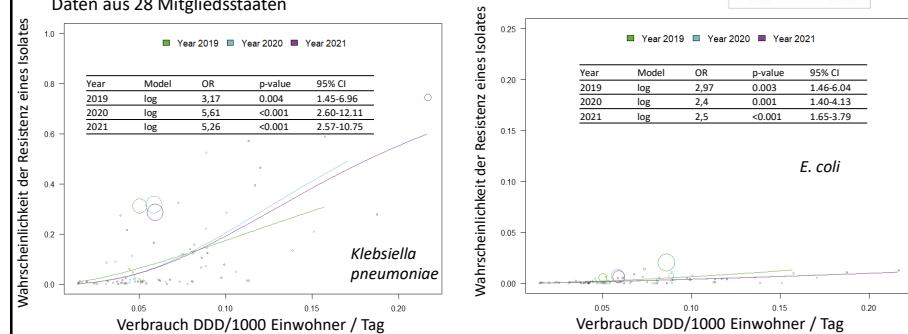
Was wurde betrachtet?

Antibiotikaklasse	Beziehungen zwischen dem Antibiotikaverbrauch bei Mensch und Lebewesen (Tiere)	Beziehung zwischen dem Antibiotikaverbrauch und Antibiotikaresistenz		
		Antibiotikaverbrauch	Zusammenhang	Carbapenem-resistenz
Carbapeneme				
Cefalosporine der 3. und 4. Generation				
Fluorchinolone und andere Chinolone (Q)				
Penicilline				
Aminoglykoside				
Macrolide				
Tetracycline				

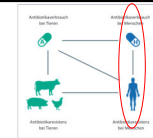
Quelle
<https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory-overview/antimicrobial-resistance-veterinary-medicine/analysis-antimicrobial-consumption-resistance-iacra-reports#report-on-2019-21-iacra-iv-65438>

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024

Beispiel univariate Analyse: Carbapenem-Resistenzen in Europa und Carbapenemverbrauch (human) Daten aus 28 Mitgliedsstaaten



Quelle
<https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory-overview/antimicrobial-resistance-veterinary-medicine/analysis-antimicrobial-consumption-resistance-iacra-reports#report-on-2019-21-iacra-iv-65438>



B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



Multivariate Analyse

Antibiotikaverbrauch bei Tieren Antibiotikaverbrauch bei Menschen

Antibiotikaresistenz bei Tieren Antibiotikaresistenz bei Menschen

BfR

Finde den Unterschied!

Quelle: <https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory-overview/antimicrobial-resistance-veterinary-medicine/analysis-antimicrobial-consumption-resistance-iacra-reports#report-on-2019-21-iacra-iv-65438>

BfR

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

Quelle: <https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory-overview/antimicrobial-resistance-veterinary-medicine/analysis-antimicrobial-consumption-resistance-iacra-reports#report-on-2019-21-iacra-iv-65438>

BfR

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

Quelle: <https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory-overview/antimicrobial-resistance-veterinary-medicine/analysis-antimicrobial-consumption-resistance-iacra-reports#report-on-2019-21-iacra-iv-65438>

BfR

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**

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024

Früher war alles besser?

Früher war alles **schlechter**

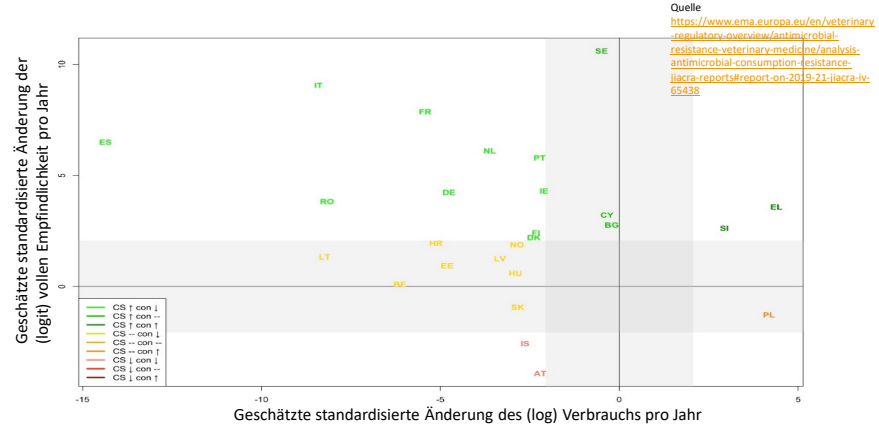
anders

Wie haben sich Verbrauch und 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

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024

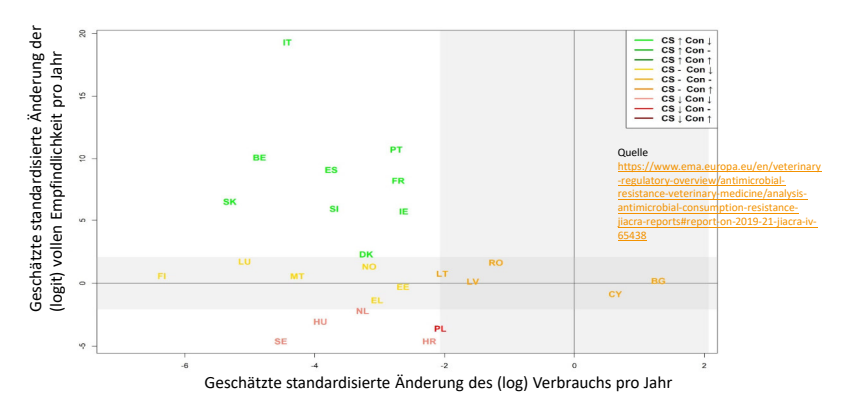
Entwicklung von Verbrauch und Resistenz von *E. coli* bei Tieren



B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



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



B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



Entwicklung von Verbrauch und Resistenz über die Zeit

4 Antibiotic classes*	Menschen				5 Antibiotic classes**	Nutztiere			
	AMC↓	AMC→	AMC↑	Total		AMC↓	AMC→	AMC↑	Total
AMC↓	22	16	2	40	AMC↓	28	27	2	57
AMC→	12	22	9	43	AMC→	19	44	5	68
AMC↑	0	11	5	16	AMC↑	4	4	2	10
Total	34	49	16	99	Total	51	75	9	135

Quelle
<https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory-overview/antimicrobial-resistance-veterinary-medicine/analysis-antimicrobial-consumption-resistance-iacra-reports#report-on-2019-21-iacra-iv-65438>

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



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

Quelle
<https://www.ema.europa.eu/en/veterinary-regulatory-overview/antimicrobial-resistance-veterinary-medicine/analysis-antimicrobial-consumption-resistance-iacra-reports#report-on-2019-21-iacra-iv-65438>

B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024



You never walk alone...

Marc Aerts

Pierre-Alexandre Beloeil

Claire Chauvin

Flavia Cunha

Liselotte Diaz-Hogberg

Barbara Freischem

Joana Gomes Dias

Hector Gonzalez-Dorta

Elias Iosifidis

Helen Jukes

Zoltan Kunsagi

Vivian Leung

Gaetano Marrone

Aitor Martinez Ruiz

Filipa Mendes-Oliveira

Dominique Monnet

Oskar Nilsson

Anastasia Pickford

Chantal Quinten

Cristina Ribeiro-Silva

Valentina Rizzi

Martin Russek

Engeline van Duijkeren

Celia Ventura-Gabarro

Vera Vlahovic-Palcevski



B.-A. Tenhagen, Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst, Berlin, 18.04.2024

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

