

Faktenblatt

Swiss Antibiotic Resistance Report 2024

Wenn Bakterien unempfindlich oder weniger empfindlich gegenüber Antibiotika werden, spricht man von Antibiotikaresistenz. Solche resistenten Bakterien können die Behandlung von Infektionen erschweren oder sogar unmöglich machen. Deshalb wurde 2015 die [Strategie Antibiotikaresistenzen Schweiz \(StAR\)](#) lanciert, um den verantwortungsvollen Einsatz von Antibiotika zu fördern und die Ausbreitung von Resistenzen zu bremsen. Diese Bemühungen werden mit dem neuen [One Health-Aktionsplan StAR 2024 – 2027](#) weiter gestärkt. Die Überwachung von Antibiotikaeinsatz und Resistenzen beim Menschen, bei Nutz- und Heimtieren sowie in der Umwelt ist ein wichtiger Teil von Strategie und Aktionsplan. Die Ergebnisse dieser Überwachung werden seit 2016 alle 2 Jahre im [Swiss Antibiotic Resistance Report](#) zusammengefasst.

Entwicklung des Antibiotikaverbrauchs

Jedes Mal, wenn Antibiotika zum Einsatz kommen, können resistente Bakterien entstehen. Deshalb ist es entscheidend, dass diese Medikamente bei Mensch und Tier möglichst sachgemäss verwendet werden. Es gilt, Antibiotika so viel wie nötig, aber so wenig wie möglich einzusetzen. Wichtig ist auch, dass das richtige Antibiotikum eingesetzt wird, in der richtigen Dosis und für die richtige Dauer. Daher wird der Verkauf und Einsatz von Antibiotika überwacht und analysiert.

In der Humanmedizin ist der Antibiotikaverbrauch nach der Covid-19 Pandemie wieder angestiegen

In der Humanmedizin betrug der Gesamtverbrauch an Antibiotika (Praxen und Spitäler) 2023 insgesamt 10,8 DID (definierte Tagesdosen pro 1000 Einwohner und Tag). Damit ist der Verbrauch nach einem deutlichen Rückgang während der Covid-19 Pandemie (2021: 8,6 DID) wieder auf ein ähnliches Niveau wie 2019 (10,6 DID, +3 %) zurückgekehrt. Eine Rolle dürfte hierbei die starke Welle von Atemwegserkrankungen im Winter/Frühjahr 2023 gespielt haben. Im europäischen Vergleich gehört die Schweiz aber weiterhin zu den Ländern mit dem niedrigsten Verbrauch (Verbrauch in den EU-Ländern im Jahr 2022: min. 9,1 DID, max. 33,5 DID, Ø 19,4 DID¹). Ziel des Schweizer Aktionsplans StAR ist es, den Verbrauch bis 2027 auf 10,2 DID zu senken.

Bei den besonders kritischen Antibiotika der «Watch»-Gruppe konnte seit 2014 ein Rückgang um 26 % erreicht werden (2014: 4,9 DID; 2022: 3,4 DID; 2023: 3,6 DID). Entsprechend konnte der Anteil am Gesamtverbrauch der weniger kritischen «Access»-Antibiotika, welche als erste Wahl verschrieben werden sollten, auf 66 % ge-

steigert werden. Seit 2019 überschreitet die Schweiz damit den Zielwert der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von 60 %. Ziel des Aktionsplans ist eine weitere Verbesserung des Anteils auf 69 %.

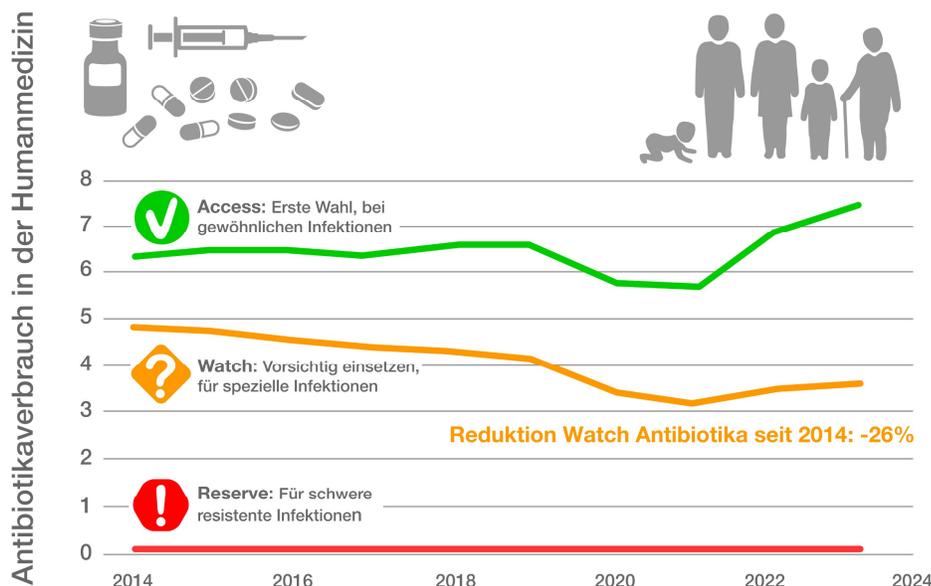


Abbildung 1. Antibiotika Pro-Kopf-Verbrauch in der Humanmedizin (Einheit: Definierte Tagesdosen pro 1000 Einwohner pro Tag) nach AWARe (Access-, Watch- und Reserve-Antibiotika) Kategorien.

In der Schweiz wurden 87 % der Antibiotika in Praxen eingesetzt und 13 % in Spitälern

Der Grossteil der Antibiotika wird im ambulanten Bereich eingesetzt (v. a. in Arztpraxen). Der Verbrauch pro Kopf (9,4 DID) ist nach der Covid-Pandemie deutlich gestiegen (2021: 7,3 DID; 2022: 8,7 DID), ist im internationalen Vergleich aber immer noch relativ gering: In der EU wies 2022 nur die Niederlande (8,3 DID) einen niedrigeren Verbrauch im ambulanten Bereich auf. Der Durchschnitt in der EU betrug 17,0 DID.

Es gibt in der Schweiz ausgeprägte regionale Unterschiede beim Verbrauch: In der Deutschschweiz ist der Antibiotikaverbrauch pro Einwohner mit 7,8 DID niedriger als in der französisch- (13,1 DID) und italienischsprachigen (12,4 DID) Schweiz. Ziel des Aktionsplans ist es, diese regionalen Unterschiede zu verringern. Von den Hausärztinnen und Hausärzten wurden 2023 die meisten Antibiotika bei Erkrankungen der oberen Atemwege (30 %) und bei Harnwegsinfekten (28 %) eingesetzt. Bei rund 20 % der Verschreibungen wurden Antibiotikaklassen eingesetzt, die nicht von den nationalen Richtlinien empfohlen werden.

In Schweizer Spitälern entspricht der Pro-Kopf-Verbrauch mit 1,4 DID im 2023 (2022: ebenfalls 1,4 DID) in etwa dem Durchschnitt der EU-Länder (2022: 1,6 DID). Der Verbrauch ist damit etwas geringer als vor der Covid-19 Pandemie (2019: 1,5 DID). Etwa ein Drittel der hospitalisierten Patienten erhielt 2023 ein Antibiotikum.

In der Veterinärmedizin ist der Antibiotikaeinsatz weiter zurückgegangen

Antibiotika werden zur Behandlung bakterieller Infektionen von Nutz- und Heimtieren eingesetzt (im 2023 total 24 Tonnen; davon sind 3% für Heimtiere bestimmt) Die Gesamtmenge verkaufter Antibiotika an Tierärzte sank gegenüber 2021 um weitere 14 %. Damit konnte der Antibiotikaverbrauch seit 2014 um 48 % reduziert werden. Insbesondere ging der Vertrieb von sogenannten kritischen Antibiotika, die für die Humanmedizin besonders wichtig sind, seit 2021 weiter zurück; bei Nutztieren konnte

seit 2014 ein Rückgang um 76 % erreicht werden, bei Heimtieren hat der Antibiotika-
vertrieb in den letzten zehn Jahren um 19 % abgenommen. Im europäischen Ver-
gleich gehört die Schweiz zu den Ländern mit einem relativ niedrigen Verbrauch. Ziel
ist, bis 2027 beim Vertrieb kritischer Antibiotika unter den fünf besten Ländern in Eu-
ropa zu sein.

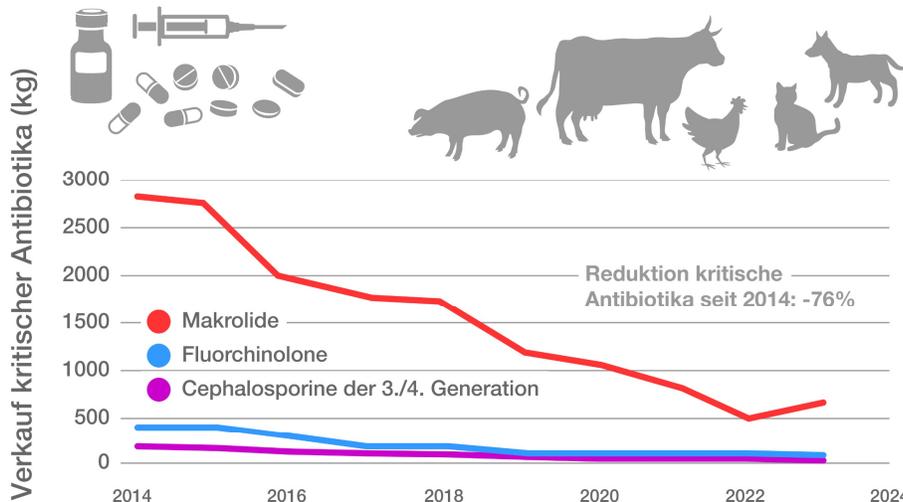


Abbildung 2. Verkauf kritischer Antibiotika in der Veterinärmedizin (Nutz- und Heimtiere) in Kilogramm.

Seit 2019 erfasst die Tierärzteschaft zudem alle Antibiotikaverschreibungen im Infor-
mationssystem Antibiotikaverbrauch (IS ABV). Die Auswertung dieser Daten belegt,
dass bei allen Tierarten hauptsächlich die primär empfohlenen Antibiotika eingesetzt
werden und damit die Therapieleitfäden durch Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
gut berücksichtigt werden. Bei den Nutztieren werden Rinder mit 564 Behandlungen
pro 1000 Tiere am häufigsten mit Antibiotika behandelt, gefolgt von Geflügel, kleinen
Wiederkäuern (Schafe, Ziegen) und Schweinen mit jeweils weniger als 80 Behand-
lungen pro 1000 Tiere.

Rinder erhielten antimikrobielle Mittel hauptsächlich für Eutererkrankungen (30,3 %),
Schweine für Infektionen des Magen-Darm-Trakts (53,6 %), Geflügel für Jungtier-
krankheiten (85 %), Ziegen/Schafe für Atemwegserkrankungen (32 %), Pferde/Esel
für Krankheiten des Bewegungsapparats (34 %), Hunde und Katzen für Hauter-
krankungen (24,5 % bzw. 28,5%). Die Verteilung des Antibiotikaeinsatzes auf die ver-
schiedenen Erkrankungen ist für die jeweilige Tierart über die Jahre relativ konstant.

Antibiotika in der Umwelt

Die Antibiotikabelastung in Flüssen, Seen und im Grundwasser kann durch ausgebaute Kläranlagen reduziert werden

Eingenommene Antibiotika werden von Mensch und Tier zum Teil wieder ausgeschie-
den und gelangen auf diese Weise in Abwasser, Gewässer und Böden. Die gemes-
senen Konzentrationen von Antibiotika nehmen dabei vom Abwasser bis hin zum
Flusswasser durch Verdünnung ab. Vom Flusswasser zum Grundwasser sinken die
Konzentrationen zusätzlich, da Antibiotika während der Uferfiltration oder Bodenpas-
sage teilweise abgebaut oder zurückgehalten werden.

Konventionelle Kläranlagen können Antibiotika nur unvollständig entfernen. Zusätzli-
che Behandlungsstufen zur Elimination von Mikroverunreinigungen können hingegen

die gemessenen Konzentrationen an Antibiotika um das zehnfache reduzieren. Im Jahr 2024 wurden etwa 15 % der Schweizer Abwässer in einer solchen Behandlungsstufe gereinigt, bis 2040 sollen es 70 % sein. Messungen im Furtbach (AG/ZH) zeigen, dass die Konzentration von Antibiotika durch die Aufrüstung einer Kläranlage so weit gesenkt wird, dass der Grenzwert der Umweltqualitätsnormen nicht mehr überschritten wird. Nach heutigem Kenntnisstand ist es unwahrscheinlich, dass die in Schweizer Gewässern gemessenen Antibiotikakonzentrationen die Entwicklung von Resistenzen direkt fördern.

Resistenzsituation

Viele Mikroorganismen finden sich natürlicherweise in der Umwelt sowie auf der Haut, den Schleimhäuten oder im Darm von Mensch und Tier (u. a. zur Verdauung). Dringen diese Bakterien jedoch in den Körper ein und vermehren sich übermässig, spricht man von einer Infektion. Dies passiert z. B. bei geschädigter Haut oder Schleimhaut oder bei Immunschwäche. Sind die Bakterien, die eine Infektion verursachen, resistent gegen gewisse Antibiotika, wird eine Behandlung erschwert oder gar verunmöglicht.

Seit etwa 20 Jahren werden in der Schweiz bei Mensch und Tier Resistenzraten erhoben. Diese werden dabei immer für ein bestimmtes Bakterium und eine Antibiotikaklasse angegeben. Bei den wichtigsten Erregern und Antibiotika zeigen sich unterschiedliche Entwicklungen: Bei einigen Bakterien hat die Antibiotikaresistenz deutlich zugenommen, während sie bei anderen stabil geblieben oder gesunken ist. Insgesamt zeichnet sich in den letzten Jahren eine Stabilisierung der Resistenzraten ab.

In der Humanmedizin haben sich die Resistenzraten stabilisiert

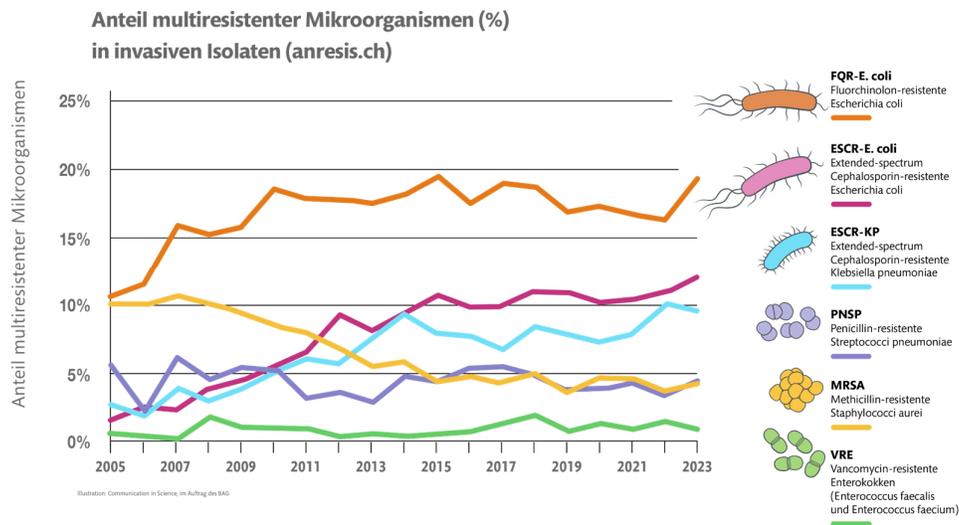


Abbildung 3. Resistenzen Humanbereich bei wichtigen Erregern: Anteil von Bakterien, die gegen bestimmte Antibiotika resistent sind aus invasiven Infektionen.

Zu den wichtigsten resistenten Erregern gehören *S. aureus*, die gegen Methicillin resistent sind (MRSA). Die Resistenzrate bei MRSA ist seit 2005 von 10 % auf 4 % gesunken und hat auch in den letzten Jahren leicht abgenommen. Die Resistenzrate bei Penicillin-resistenten *S. pneumoniae* ist konstant auf tiefem Niveau (4 %).

Die Resistenzraten gegenüber den Antibiotikaklassen der Fluorchinolone und Cephalosporine bei den Erregern *E. coli* und *K. pneumoniae* sind seit 2015 relativ stabil,

2022 und 2023 allerdings leicht gestiegen. Wenn die Resistenz gegen Cephalosporine zunimmt, muss vermehrt die Antibiotikaklasse der Carbapeneme eingesetzt werden (siehe separater Abschnitt zur Carbapenem-Resistenz).

Infektionen mit dem Bakterium *C. difficile* stellen in Spitälern eine Gefahr dar. Solche Infektionen werden durch den Einsatz von Antibiotika begünstigt, da Antibiotika die natürliche Darmflora schädigen und sich *C. difficile* so vermehren kann. Eine Studie am Inselspital in Bern zeigt, dass der rückläufige Antibiotikaeinsatz auch zu einer Verringerung der *C. difficile*-Infektionen geführt hat.

Basierend auf den Resistenzdaten kann mittels einer Modellrechnung die Krankheitslast und die Anzahl der Todesfälle durch Resistenzen geschätzt werden. Für die Schweiz schätzt man, dass die Krankheitslast bei etwa 85 Infektionen pro 100 000 Einwohnern liegt und jährlich etwa 300 Menschen an Infektionen mit resistenten Erregern sterbenⁱⁱ. Die Schweiz ist damit im Verhältnis zur Bevölkerungszahl weniger stark von Infektionen durch resistente Bakterien betroffen als Frankreich oder Italien, aber stärker als die Niederlande oder die skandinavischen Länder.

Resistenzüberwachung bei Tieren

Die Überwachung der Resistenzraten bei Tieren erfolgt über zwei unterschiedliche Monitoring-Systeme. Zur Abschätzung des potentiellen Risikos für den Menschen werden kommensale Indikatorbakterien sowie zoonotische Bakterien bei gesunden Schlachttieren und Fleisch überwacht. Kommensale Indikatorbakterien verursachen selber normalerweise keine Krankheiten, können aber die Resistenzen an andere Bakterien weitergeben, auch an solche, die beim Menschen Krankheiten verursachen können. Die Überwachung von Indikatorbakterien, insbesondere *E. coli*, bei Schlachttieren und auf Fleisch gibt somit einen guten Überblick der Resistenzentwicklung. Zoonotische Bakterien können von Tieren oder Lebensmitteln auf den Menschen übertragen werden. Die dadurch hervorgerufenen Krankheiten nennt man Zoonosen.

Zudem werden seit 2019 Resistenzen bei krankmachenden Bakterien für Nutz- und Heimtiere überwacht. Diese Daten geben eine Orientierung bei der Wahl der Antibiotika, die zur Behandlung eingesetzt werden.

Bei Schlachttieren und Fleisch, sowie Nutz- und Heimtieren entwickeln sich Antibiotikaresistenzen unterschiedlich

Bei *E. coli*-Bakterien im Darm von Mastpoulets, Mastschweinen und Schlachtkälbern haben sich die Resistenzraten zwischen 2021 und 2023 unterschiedlich entwickelt. Gegenüber Fluorchinolonen zeigt sich bei *E. coli* von Mastpoulets ein Rückgang der Resistenzraten auf 34 %. Bei Mastschweinen und Mastkälbern sind diese Resistenzraten unverändert bei unter 10 %. Resistenzraten gegenüber Tetrazyklinen und Sulfonamiden sind bei allen Nutztierarten sinkend. Bei den für die Humanmedizin wichtige *E. coli* mit Cephalosporin-Resistenzen (sogenannte ESBL/AmpC produzierende *E. coli*), die oft auch gegen andere Antibiotika resistent sind (Multiresistenz), sank die Resistenzrate bei Mastpoulets erneut deutlich (auf 4,3 % im Jahr 2022), stagnierte bei Schweinen (6,2% im Jahr 2023), stieg aber bei Kälbern (32,7 % im Jahr 2023).

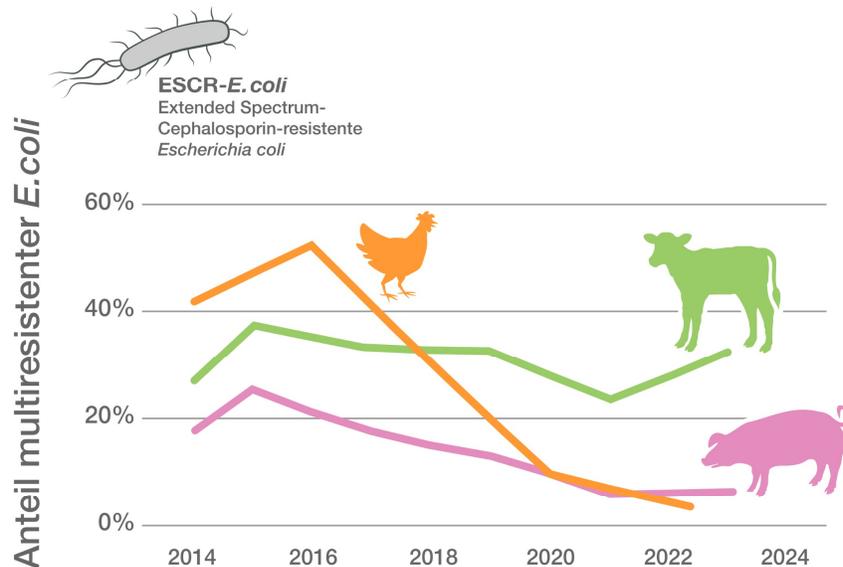


Abbildung 4. Resistenzraten Veterinärbereich: Anteil von Extended Spectrum-Cephalosporin-resistenten *E. coli* (resistent gegen Cephalosporine der 3./ 4. Generation) aus dem Blinddarm von Schlachttieren (Schlachtkälber, Mastschweine und Mastpoulets).

Seit 2020 gab es einen weiteren Rückgang von ESBL/AmpC-produzierenden *E. coli* bei Pouletfleischproben aus dem Detailhandel. Beim Pouletfleisch schweizerischer Herkunft waren es 4,2 % der Proben, bei Pouletfleisch ausländischer Herkunft 47,4 % im Jahr 2022. Damit sind die Nachweisraten seit 2014 stark zurückgegangen, sowohl bei Pouletfleisch schweizerischer Herkunft (2014: 65,5 %) als auch bei solchem ausländischer Herkunft (2014: 85,6 %).

Im 2022 wurde erstmals Trutenfleisch aus dem Detailhandel untersucht. In 25,7 % der ausländischen Trutenfleischproben wurden ESBL/AmpC produzierende *E. coli* nachgewiesen, keine bei den Trutenfleischproben aus der Schweiz. In Schweine- oder Rindfleisch aus dem Detailhandel sind diese Werte seit Jahren sehr niedrig (etwa 1 %). Bei importiertem Rindfleisch wurden keine ESBL/AmpC produzierenden *E. coli* nachgewiesen.

Auch auf Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA) wird untersucht. Während 2009 nur 2 % der Proben von Mastschweinen MRSA aufwiesen, stieg ihre Nachweisrate bis 2019 auf etwa 53,6 % und stagniert seitdem (2023: 53,5 %). Bei diesen MRSA handelt es sich um sogenannte «tierassoziierte» MRSA, ein Übertragungsrisiko besteht nur für Personen mit regelmässigem, engem Kontakt zu Schweinen. Die MRSA-Prävalenz in Mastkälbern ist konstant auf einem niedrigen Niveau (unter 10 %).

Resistenzen bei *Campylobacter* sind bei Poulet stabil

Die Infektion mit *Campylobacter*-Bakterien ist die häufigste Zoonose in der Schweiz und anderen europäischen Ländern. *Campylobacter* wird häufig durch Lebensmittel, insbesondere frisches Pouletfleisch, übertragen und verursacht Magen-Darm-Erkrankungen. Eine Infektion mit bakteriellen Lebensmittelkeimen lässt sich durch die sorgfältige Beachtung einfacher Hygieneregeln in der Küche vermeiden.

Die beim Schweizer Mastpoulet nachgewiesenen Resistenzen gegen Fluorchinolone in *Campylobacter* (*C. jejuni*) lagen 2022 in Mastpoulets bei 45,7 % und sind damit seit 2018 auf hohem Niveau stabil. Die Resistenzraten gegen Makrolide (Antibiotikaklasse zur Behandlung schwerer Formen von *Campylobacter*-Infektionen) bleiben auf einem niedrigen Niveau (unter 5 %).

Bei erkrankten Nutz- und Heimtieren entwickeln sich Antibiotikaresistenzen unterschiedlich

Das Spektrum potentiell Krankheit verursachender Bakterien bei Nutz- und Heimtieren ist sehr breit. Damit ist auch die Resistenzsituation je nach Bakterienart und betroffener Tierart sehr unterschiedlich. Für krankmachende *E. coli* aus Mastpoulet ist ein Rückgang der Resistenzrate gegenüber Fluorchinolonen auf 20 % zu verzeichnen. Generell zeigen die untersuchten Bakterien aus Hunden und Katzen eine hohe Resistenzrate gegenüber Aminopenicillinen. Resistenzraten gegenüber anderen Antibiotikaklassen bewegen sich unter 20 %. Krankmachende Bakterien aus Euterentzündungen bei der Kuh sind in der Regel empfindlich gegenüber Penicillinen (mit Ausnahme von *S. aureus*).

Neue Methoden ermöglichen ein besseres Verständnis der Verbreitung der Carbapenem-Resistenzen

Carbapeneme sind wichtige Reserveantibiotika für schwere Infektionen und sollten daher möglichst zurückhaltend eingesetzt werden. Carbapenemase-produzierende Enterobakterien (CPE) sind resistent gegen Carbapeneme. Diese multiresistenten Erreger stellen eine besondere Bedrohung für die öffentliche Gesundheit dar, es besteht daher eine Meldepflicht im Humanbereich. Im Vergleich mit den EU-Ländern ist die Resistenz gegen Carbapeneme in der Schweiz auf niedrigem Niveau, steigt aber an. So hat beispielsweise die Resistenzrate beim Enterobakterium *K. pneumoniae*, welches insbesondere in Spitälern übertragen wird, 2023 zum ersten Mal 1 % überschritten. Zudem werden in den letzten Jahren vermehrt Carbapenem-resistente *K. pneumoniae* gefunden, die auch besonders virulent (krankmachend) sind.

Aufgrund der Bedeutung von CPE in der Humanmedizin werden diese auch in Tieren überwacht. Bei gesunden Schweizer Nutztieren konnten nach wie vor keine CPE nachgewiesen werden. Allerdings werden vermehrt CPE in Proben von Haustieren identifiziert. Mithilfe von DNA-Sequenzierungen (Whole Genome Sequencing, WGS) haben Forschende die Verbreitung von CPE in Heimtierkliniken untersucht. Es zeigte sich, dass ein leicht übertragbares DNA-Stück, ein sogenanntes Plasmid, für die Verbreitung der Carbapenem-Resistenz zwischen Enterobakterien bei den Haustieren verantwortlich ist, und dass dieses auch auf das Personal in den Tierkliniken übertragen werden kann. Es besteht deshalb die Befürchtung, dass diese CPE auch auf Nutztiere übertragen werden und in die Lebensmittelkette gelangen könnten. Um dies zu verhindern, braucht es auch in Heimtierkliniken Überwachungs- und Hygienemasnahmen.

ⁱ European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial consumption in the EU/EEA (ESAC-Net) - Annual Epidemiological Report 2022. Stockholm: ECDC; 2023. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-antimicrobial-consumption.pdf>

ⁱⁱ Gasser et al: Associated deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in Switzerland, 2010 to 2019, Euro Surveill. 2023;28(20). <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.20.2200532>