

Medienanlass zur Problematik der antibiotikaresistenten Keime beim Geflügel

Geflügelproduktion: Fakten widerlegen Pauschalurteile

Im Rahmen der internationalen Antibiotika-Awareness-Woche organisierte die Schweizer Geflügelbranche am 17. November einen Medienanlass zur Situation in der Geflügelfleischproduktion. Prof. Dr. Roger Stephan, wohl profiliertester Experte auf diesem Gebiet, präsentierte in seinem Fachreferat wissenschaftliche Fakten, welche die negativen Pauschalurteile der Medien und der Öffentlichkeit widerlegen. Namhafte Vertreter der Geflügelbranche bestätigten die im internationalen Vergleich sehr gute Situation beim Schweizer Geflügel und die grossen Anstrengungen der Inlandproduktion, den Antibiotika-Einsatz und die Verbreitung resistenter Keime zu minimieren.

Aviforum. Dem Aviforum gelang es, für den Medienanlass vom 17. November in Zollikofen eine äusserst kompetente Person im Gebiet der Antibiotikaresistenzen für ein Input-Referat zu gewinnen: Prof. Dr. Roger Stephan vom Institut für Lebensmittelsicherheit der Universität Zürich. Er leitete mehrere Untersuchungen zur Resistenz-Problematik bei Geflügel und Geflügelfleisch und wurde mehrfach für Auskünfte in den Medien angefragt.

Pauschalvorwürfe wissenschaftlich nicht bestätigt

Prof. Stephan beleuchtete die Problematik aus wissenschaftlicher Sicht und erläuterte eingangs die verschiedenen Wirkmechanismen der Antibiotika und der Resistenzen. Die beim Geflügel am häufigsten vorkommenden multiresistenten Keime sind ESBL-Bildner, die eine breite Gruppe von Antibiotika-Wirksamkeiten wie «Scheren» zerschneiden und so inaktivieren. Die Anfang 2016 neu entdeckten und gefürchteten Resistenzen gegen Colistin, einem wichtigen Reserveantibiotikum, sind hingegen bislang nur auf Import-Geflügelfleisch nachgewiesen worden; Schweizer Geflügelfleisch war davon nicht betroffen.

Die Tatsache, dass ESBL-bildende Bakterien beim Geflügel häufig gefunden werden, erzeugte in den Medien wiederholt ein grosses Echo: Wann immer von resistenten Keimen die Rede ist, wird das Geflügel als schlechtes Beispiel vorgeführt, so Stephan. Ohne Kenntnis der genauen Sachlage werden in den Medien und in der öffentlichen Meinung vorschnelle Schlussfolgerungen gezogen, wonach:

1. die Situation auf einen übermässigen Einsatz von Antibiotika in der Tierproduktion zurückzuführen sei,
 2. das Geflügel hauptverantwortlich für die Resistenzen beim Menschen sei,
 3. auf dem Geflügelfleisch grosse Mengen multiresistenter Keime vorhanden seien.
- Alle drei Behauptungen seien aus wis-

enschaftlicher Sicht nicht haltbar, wie Stephan mit entsprechenden Studienergebnissen, teils aus seinem Institut, belegen konnte. Seine Erkenntnisse und Argumente lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Antibiotika-Behandlungsrate in Schweizer Geflügelbeständen ist international auf sehr tiefem Niveau; weniger als jede 10. Herde muss behandelt werden. Es kann also nicht von einem flächendeckenden, missbräuchlichen Antibiotikaeinsatz gesprochen werden.

- Die Resistenz-Gene befinden sich auf sogenannten Plasmiden, die einfach zwischen Bakterien übertragen werden können. Solche Plasmide sind schon bei den importierten Elterntierküken auffindbar und werden vertikal über das Brutei auf die Küken übertragen. Diese Resistenzen werden durch die internationale Vermehrungspyramide beim Geflügel weitergegeben und treten also nicht erst in der Schweizer Geflügelhaltung auf.

- Die in Schweizer Geflügelbeständen eingesetzten Wirkstoffe (v.a. Fluorchinolone) verursachen in der Regel nicht jene Resistenzen, die bei Keimen auf dem Geflügelfleisch gefunden werden.

- Mit Hilfe einer genaueren Typisierung multiresistenter Keime lässt sich deren Verbreitungsweg ableiten. Entsprechende Untersuchungen haben gezeigt, dass beim Menschen andere ESBL-Typen dominieren als beim Geflügel; der beim Menschen mit 41% am häufigsten vorkommende Typ wurde beim Geflügel nicht gefunden.

- Mittels aufwendiger Anreicherungsverfahren kann zwar häufig die Existenz von ESBL-bildenden Keimen auf Geflügelfleisch nachgewiesen werden. Es zeigte sich aber, dass solche Keime nur in geringen Mengen auf Geflügelfleischproben vorkommen. Gemäss einer Untersuchung von Prof. Stephan waren nur bei 1,8% von 450 Geflügelfleischproben ESBL-Bildner quantitativ nachweisbar (Ausählung der Keime bei üblicher Nachweisgrenze).

Stephan hält fest, dass die Resistenz-

Problematik sehr komplex sei und dass die Schweizer Geflügelbranche schon sehr viel mache. Insbesondere habe eine wissenschaftlich fundierte Risikoanalyse stattgefunden. Diese zeigt, dass Zahlen zum Vorkommen von ESBL-Keimen beim Geflügel viel zu kurz greifen und plakative Behauptungen der Situation nicht gerecht werden.

Konsumenten in der Verantwortung

In der Geflügelfleischproduktion könne auch der Schlachthof als zusätzliche Interventionsstufe einbezogen werden, so Stephan. Noch nicht zugelassen, aber in Diskussion sind Verfahren zur Schlachtkörperdekontamination (Reduktion der Bakterienbelastung z.B. mit Peressigsäure). Der Vorteil solcher Massnahmen: Sie wirken sowohl gegen resistente Keime als auch gegen *Campylobacter*.

Und schliesslich sei auch die Verantwortung der Konsumenten gefordert: Einfache Regeln der Küchenhygiene verhindert die Keimübertragung auf genussfertige Lebensmittel, und beim Kochen werden sowohl *Campylobacter* wie auch resistente Keime unschädlich gemacht. Zum Thema Küchenhygiene führt der Bund die Info-Kampagne «Sichergenossen.ch» durch.

Podium mit Branchenvertretern

An der anschliessenden Podiumsdiskussion beteiligten sich namhafte Vertreter der gesamten Geflügelfleisch-Wertschöpfungskette – von der Produktion über die Verarbeiter bis zum Abnehmer:

- Adrian Waldvogel, Präsident ad interim der Schweizer Geflügelproduzenten (SGP),
- Hans Baumann, Berater Landwirtschaft der E. Kneuss Geflügel AG,
- Dr. Franz Renggli, Präsident Schweiz. Vereinigung für Geflügelmedizin (SVGM),
- Christoph Schatzmann, Leiter Qualitätsmanagement und Nachhaltigkeit, Bell Schweiz AG,
- Manfred Bötsch, Leiter Direktion Nachhaltigkeit und Qualitätsmanagement, Migros Genossenschaftsbund (MGB).

«Gute Herstellungspraxis» in der Geflügelmast

Folgende elementaren Punkte der «Guten Herstellungspraxis» werden in der Geflügelmast umgesetzt und von den Mastorganisationen überwacht:

- Vor jedem neuen Umtrieb, d.h. bis zu 8 Mal pro Jahr, wird der gesamte Stall und Wintergarten gründlich gewaschen und desinfiziert.
- Hygiene und optimale Bedingungen auf allen Stufen bis zur Einstellung der Küken (Elterntiere, Bruteier, Brüterei, Kükentransport, Vorbereitung/Vorheizen des Stalles)
- Alle Tiere einer Herde (aus gleicher Herkunft und mit gleichem Alter) werden zusammen eingestallt.
- Ein kontrollierter Personen-, Tier- und Warenverkehr minimiert das Risiko einer Keimeinschleppung.
- Im Vorraum des Stalles wird eine Hygienebarriere eingerichtet, die nicht ohne Stiefel- und Kleiderwechsel sowie Hände-/Geräte-desinfektion überschritten wird.
- Optimale Haltungsbedingungen (mit modernster Temperatur- und Stallklimaführung) sowie eine bedarfsgerechte Fütterung garantieren die Gesundheit der Tiere.
- Herdenbehandlungen erfolgen nur nach Abklärung und Anweisung von Geflügelfachtierärzten der Mastorganisationen.

Weitere Artikel zum Thema Antibiotika beim Geflügel finden Sie unter www.aviforum.ch > Geflügelzeitung > Archiv oder unter > Wissen > Download > Produkte

In ihren Kurzstatements waren sich alle Branchenvertreter einig, dass das Problem der Antibiotikaresistenzen in der Geflügelbranche sehr ernst genommen wird. So hat die Branche wissenschaftliche Untersuchungen zur Problematik initiiert und mitfinanziert und arbeitet eng mit den Behörden zusammen, sowohl bei der Strategie Antibiotikaresistenz (StAR) als auch bei der Kampagne «Sichergeniessen.ch».

Weiter wurde hervorgehoben, dass in der Geflügelproduktion die strikte Einhaltung von Hygieneregeln sowie die «Gute Herstellungspraxis» zum Alltag gehören (siehe Kasten). Dies hilft, die Einschleppung pathogener Keime und damit allfällige Herdenbehandlungen zu minimieren. Was auch Früchte zeigt: Im Vergleich zum Ausland und mit anderen Nutztierarten ist die Situation beim Schweizer Geflügel sehr gut: 90 bis 95 Prozent der Geflügelherden in der Schweiz müssen nie mit Antibiotika behandelt werden. Eine Mastorganisation gab sogar an, dass im laufenden Jahr 2017 noch keine einzige Behandlung notwendig war.

Die beim Geflügel typische Organisationsstruktur mit einer engen Zusammenarbeit zwischen Produktion, Verarbeitung und Vermarktung garantiert, so die Branchenvertreter, dass jede Stufe in die

Bestrebungen zur Optimierung von Tiergesundheit und Lebensmittelhygiene eingebunden sei – eine Voraussetzung dafür, dass Herausforderungen gemeinsam und effizient angegangen werden. So werden auch in den Geflügelschlachthöfen grosse Anstrengungen unternommen, um die Ausbreitung von pathogenen oder resistenten Keimen einzudämmen – sei dies mittels modernsten Techniken und Abläufen oder mit eigenen Untersuchungen.

Ziel aller Bestrebungen der Branche sei es auch, so ein abschliessendes Statement, das Vertrauen der Konsumenten in das Geflügelfleisch zu stärken. Das wichtigste Anliegen der Konsumenten sei das Tierwohl, und eng damit verknüpft sei die Erwartung, dass tiergerecht gehaltenes Geflügel gesund sei und keine übermässigen Antibiotika-Einsätze erfordere. Die Irritation durch Medienberichte, die fälschlicherweise ein anderes Bild vermitteln, sei deshalb nachvollziehbar.

Am Medienanlass der Geflügelbranche gelang es, klärende Fakten zu liefern und die Anstrengungen und Verdienste der Branche aufzuzeigen. Und es stellte exemplarisch die gute Zusammenarbeit zwischen Branche, Wissenschaft und Behörden unter Beweis.

Andreas Gloor, Aviforum ■



Im Bild (von links): Prof. Dr. Roger Stephan, Manfred Bötsch, Dr. Franz Renggli, Christoph Schatzmann, Hans Baumann und Adrian Waldvogel (Firmen und Funktionen siehe Text oben).

Auszug zu einem Artikel über die BLV-/WPSA-Geflügeltagung vom 2. März 2017 in Zollikofen

Nachmittag: WPSA-Vortrag zu multiresistenten Keimen

Prof. Dr. Roger Stephan vom Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene der Uni Zürich beleuchtete im Nachmittags-Teil der WPSA die Problematik der antibiotikaresistenten Keime, die beim Geflügel häufig vorkommen. Diese fand bekanntlich grosses Echo in den Medien, die in ihrer Berichterstattung häufig postulieren, dass die hohe Resistenzrate beim Geflügel:

- a) auf einen Missbrauch von Antibiotika in der Tierproduktion zurückzuführen und
- b) die Tierproduktion hauptverantwortlich für die Resistenzen beim Menschen sei.

Beide Behauptungen sind aus wissenschaftlicher Sicht nicht haltbar, wie Stephan mit den nachfolgenden Argumenten und Studienresultaten ausführte:

- Typisierungen multiresistenter ESBL-Keime zeigten, dass beim Menschen vorwiegend andere Typen auftreten als beim Geflügel (siehe Grafik).
- Die Antibiotika-Behandlungsrate in Schweizer Geflügelbeständen ist international auf sehr tiefem Niveau; maximal jede 10. Herde muss behandelt werden.
- Die in Schweizer Geflügelbeständen eingesetzte Wirksubstanzen (v.a. Fluorchinolone) widerspiegeln nicht die Resistenzsituation.
- Die Resistenz-Gene befinden sich auf sog. Plasmiden, die einfach zwischen Bakterien übertragen werden können. Solche Plasmide sind schon bei den importierten Elterntierküken auffindbar und werden vertikal über das Brutei auf die Küken übertragen (siehe SGZ 1/15). Auch wenn in der Schweizer Geflügelmast gar keine Antibiotika mehr eingesetzt würden, wäre die Problematik damit nicht aus der Welt.

Die beim Geflügel am häufigsten vorkommenden multiresistenten Keime sind ESBL-Bildner, welche eine breite Gruppe von Antibiotika-Wirksubstanzen wie «Scheren» zerschneiden und so inaktivieren. Anfang 2016 neu entdeckt wurde eine neue Resistenz gegen Colistin, das beim Menschen wegen seiner Nebenwirkungen selten eingesetzt wird, das aber als wichtiges Reserveantibiotikum gilt, wenn nichts anderes mehr wirkt. Diese neuen Resistenz-Plasmide, die zuerst in China gefunden wurden, sind aber bislang nur auf Import-Geflügelfleisch nachgewiesen

worden (siehe SGZ 10/16).

Gegen die Problematik resistenter Keime beim Geflügel kann auf folgenden drei Ebenen angegangen werden, wie Stephan ausführte:

- **Tierproduktion:** Weitere Reduktion des Antibiotikaeinsatzes, v.a. von kritischen, sowie von Breitbandantibiotika. Dies bringt zwar die Resistenzen nicht zum Verschwinden, reduziert aber die Selektion resistenter Keime.
- **Schachthof/Verarbeitung:** Vermeidung der Keimverschleppung im Schlachthof. Noch nicht erlaubt, aber in Prüfung sind Verfahren zur Schlachtkörperdekontamination z.B. mit Peressigsäure (in den USA wird dazu eine Chlorlösung eingesetzt). Massnahmen im Schlachthof wirken sowohl gegen *Campylobacter* wie auch gegen resistente Keime.
- **Konsument:** Sowohl *Campylobacter* wie auch resistente Keime werden beim Kochen inaktiviert. Elementare Regeln der Küchenhygiene verhindern die Keimverschleppung von rohem Fleisch auf genussfertige Lebensmittel (Info-Kampagne des Bundes: www.sichergeniessen.ch)

Der Bund hat mit StAR (www.star.ch) eine gesamtheitliche Strategie implementiert.

Weltweites, langanhaltendes Problem

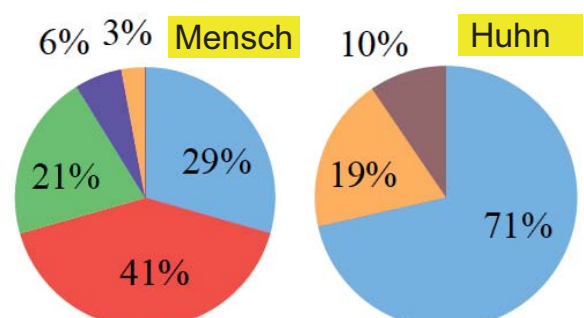
Wie Stephan ausführte, stellen Antibiotikaresistenzen weltweit ein riesiges Problem dar. So wird geschätzt, dass in den USA und in der EU jährlich je rund 23'000 bis 25'000 Todesfälle beim Menschen auf das Konto von nicht mehr mit Antibiotika behandelbaren Infektionen gehen. Eine dramatische Situation zeigt sich in Thailand, wo es sogar 38'000 Tote sein sollen (bezogen auf eine ungleich kleinere Bevölkerungszahl). Thailand gehört zu

den Hauptproduktionsländern von Antibiotika-Reinsubstanzen, die offenbar wegen lascher Umweltauflagen auch in die Gewässer gelangen. Zudem können dort Antibiotika wie in vielen anderen Ländern ohne Rezept und praktisch überall gekauft werden. In Asien herrscht insgesamt eine äusserst besorgniserregende Lage in Bezug auf Antibiotikaresistenzen, was es auch im Reiseverkehr zu berücksichtigen gilt.

Gegenseitige Schuldzuweisungen bringen nichts – das Problem müsse an allen Fronten angegangen werden, mahnte Stephan. Allerdings, so seine düstere Prognose, sei es schon «Fünf nach Zwölf»: Auch bei einer sofortigen, drastischen Reduktion des weltweiten Antibiotikaverbrauches sei bestenfalls damit zu rechnen, dass sich die Situation nicht weiter verschlimmere. Denn kurz- und mittelfristig verschwinden resistente Keime bzw. die Plasmide nicht einfach – auch wegen der sehr komplexen Ausbreitungswege in der Umwelt.

Andreas Gloor, Aviform ■

Grafik: Anteile verschiedener Typen von ESBL-Keimen (mit verschiedenen Farben symbolisiert) beim Menschen und beim Huhn. Der Anteil der beim Geflügel häufigsten Typen ist beim Menschen deutlich geringer. (Nach Geser et al. 2012).



Auszug aus einem Artikel über die Tagung «Aktualisierung Geflügelproduktion Schweiz» vom 30. April in Zollikofen

Lebensmittelsicherheit von Geflügelfleisch

Prof. Dr. Roger Stephan vom Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene der Uni Zürich lieferte Grundlagen und Facts zu Campylobacter und antibiotikaresistenten (ESBL-)Keimen, die beim Geflügelfleisch häufig vorkommen. Eine Verbesserung der Situation seitens der Produktion und Verarbeitung sei schwierig zu erreichen, so Stephan, deshalb bleibe die Küchenhygiene eine wichtige Massnahme, zumal beide Keimarten durch die Erhitzung des Geflügelfleisches inaktiviert werden.

Campylobacter, ein «wärmeliebender» Keim mit sehr speziellen Eigenschaften, findet im Huhn ideale Vermehrungsbedingungen. Rund 40% des Geflügelfleisches sind mit diesem Keim behaftet. Im

Schlachthof kann es zu Verschleppungen von kontaminierten auf freie Herden kommen; diese lassen sich zwar reduzieren, aber nicht vollständig verhindern. Eine sehr wirksame Möglichkeit zur Senkung der Befallsrate mit Campylobacter wäre das Waschen der Schlachtkörper mit keimabtötenden Lösungen (Dekontamination), wie dies in den USA praktiziert wird (siehe Kasten unten).

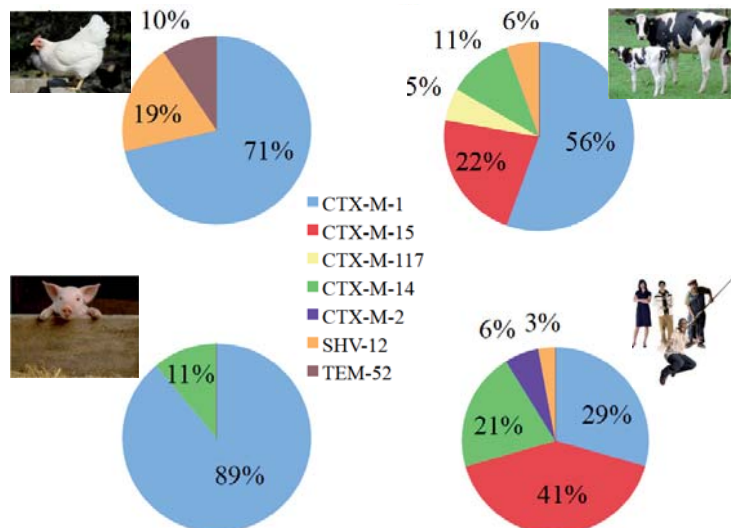
Die hohe Befallsrate des Mastgeflügels mit multiresistenten (ESBL-) Enterobakterien führt in der Öffentlichkeit zu ungerechtfertigten Anschuldigungen wie: «missbräuchlicher Antibiotikaeinsatz in der Pouletmast» und «Geflügelfleisch als Hauptquelle von Antibiotikaresistenzen». Wie Stephan aufgrund eigener Untersuchungen aufzeigte, werden ESBL-Keime schon mit den Elterntieren bzw. Brut-

eiern importiert. Das erklärt deren hohes Vorkommen, obwohl in der Schweiz bei maximal nur jeder zehnten Herde eine Antibiotikabehandlung durchgeführt wird. Zudem lassen sich die Typen von ESBL-Keimen, die beim Huhn am häufigsten vorkommen, zu einem wesentlich kleineren Teil beim Menschen wiederfinden (siehe Grafik). Geflügel könne somit nicht die Hauptquelle von Antibiotikaresistenzen beim Menschen sein, so Stephan. (Siehe auch Beitrag zu ESBL in der SGZ 1/15).

Eine Dekontamination der Schlachtkörper würde helfen, nicht nur die Campylobacter-, sondern auch die ESBL-Problematik zu entschärfen, wie Stephan zu bedenken gab.

Andreas Gloor, Aviforum ■

Grafik: Anteile verschiedener Typen von ESBL-Keimen beim Huhn, Rind, Schwein und bei den Menschen, präsentiert im Vortrag von Prof. Dr. Roger Stephan (Quelle: Geser et al. 2012). Der Anteil der beim Geflügel häufigsten Typen ist beim Menschen deutlich geringer.



Studie zur Übertragung multiresistenter Bakterien beim Mastgeflügel

Wie kommen ESBL bildende Keime in unser Geflügel ?

Multiresistente Bakterien stehen heute im Fokus der öffentlichen Diskussion. Immer wieder wird dabei auch auf das häufige Vorkommen solcher Bakterien beim Mastgeflügel und bei Geflügelfleisch hingewiesen. Indirekt werden damit «Versäumnisse» in der Schweizer Geflügelbranche postuliert. Ist dem so? Dieser Frage ging eine Forschungsarbeit nach, die Bakterienstämme von Geflügel eingehend analysierte und eine mögliche vertikale Übertragung von ESBL bildenden Darmbakterien über die Geflügelproduktionspyramide geprüft hat. An diesem Projekt hat sich die Geflügelbranche über die CH-IGG aktiv beteiligt.

R. Stephan. Im Jahre 1928 entdeckte Alexander Fleming das Penicillin. Antibiotika galten und gelten auch heute noch als «Wunderwaffe» gegen Bakterien. Doch diese Waffen werden zunehmend stumpf, da sich durch die massive, zum Teil unüberlegte und falsche Anwendung von Antibiotika resistente Bakterien selektionieren, gegen die diese «Wunderwaffen» nicht mehr wirken.

Besonders bedenklich wird es dann, wenn es sich um Resistenzen gegen Breitspektrum-Antibiotika handelt. So geriet auch die Situation bei Keimen, die Extended Spectrum beta-Laktamase (ESBL) produzieren, in den letzten Jahren immer mehr ausser Kontrolle. Hier sind Gegenmassnahmen dringend erforderlich, um die Situation zu stabilisieren oder zu verbessern.

ESBL sind im bildlichen Sinn «Scheren», die die gemeinsame Grundstruktur aller Penicilline und Cephalosporine der ersten bis vierten Generationen schneiden, und damit eine Breitspektrum- oder Multiresistenz bewirken. Die oben erwähnten beta-Laktam Antibiotika sind im Therapieansatz aber eine ganz wichtige Antibiotikaklasse. Bakterien mit diesem Resistenzmechanismus sind daher gefürchtet.

ESBL-Situation beim Geflügel

ESBL bildende Enterobakterien (darmbewohnende Bakterien) wurden in den

letzten Jahren im In- und Ausland auch zunehmend bei gesunden Nutztieren und im Besonderen bei Geflügel nachgewiesen. Diese Tiere sind im Darmtrakt Träger solcher multiresistenter Bakterien. Aktuelle Daten aus der Schweiz zeigen, dass solche Erreger bei fast jeder zweiten Mastgeflügelherde nachgewiesen werden können (bei Schwein und Rind liegen die Häufigkeiten bei Tieren, die am Schlachthof beprobt werden, bei etwa 15%).

Dieses häufige Vorkommen beim Mastgeflügel erstaunt doch sehr, da die Situation bezüglich der Herdengesundheit in der Schweiz sehr günstig ist und dadurch – auch im Gegensatz zum Ausland – nur selten mit Antibiotika therapiert werden muss. Durchschnittszahlen zeigen, dass höchstens eine von zehn Herden während der Mastperiode behandelt werden muss. Und wenn trotzdem behandelt wird, werden nicht Antibiotika aus der Gruppe der beta-Laktame eingesetzt.

3 Hypothesen zur Herkunft und Verbreitung ESBL bildender Keime

Damit stellt sich die Frage nach möglichen Gründen für das häufige Vorkommen von ESBL-Bildnern beim Geflügel. Dazu lassen sich drei Arbeitshypothesen aufstellen:

1. Es handelt sich um eine ähnliche Situation wie bei *Campylobacter*: Die ESBL bildenden Enterobakterien werden horizontal

in die Herde eingetragen – das heisst von aussen, z.B. über den Kontakt mit Wildvögeln, den Personenverkehr usw. Einmal in der Mastherde vorhanden, verbreiten sich die resistenten Bakterien rasch unter den einzelnen Tieren durch das Picken von Kot.

2. Es besteht eine ähnliche Situation wie bei *Salmonella Enteritidis*: Die ESBL bildenden Enterobakterien werden von Mastelternutieren vertikal, das heisst über das Brutei, auf die Mastküken übertragen. Einmal in der Mastherde vorhanden, verbreiten sich die resistenten Bakterien rasch unter den einzelnen Tieren durch das Picken von Kot.

3. Auch wenn bei Masttieren zu therapeutischen Zwecken nur selten Antibiotika verabreicht werden, könnten diese Antibiotika über Kreuzresistenzen ESBL bildende Enterobakterien selektionieren.

Antworten aus der Studie

Der erste Weg, auf dem ESBL-Bildner horizontal in eine Herde eingebracht werden, lässt sich nicht ganz ausschliessen, ist jedoch sicherlich nicht der Hauptweg. Gegen diesen Weg als Haupteintragsursache sprechen nämlich folgende Tatsachen:

- Auch in Wildvögeln können solche multiresistenten Bakterien gefunden werden, dies ist aber selten und es sind dann vor allem Wasservögel, die positiv sind.
- Die beim Geflügel vorkommenden ESBL-Typen unterscheiden sich von jenen, die

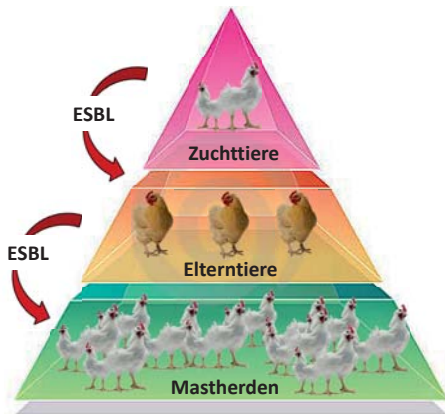


Abb.: Vertikale Übertragung von ESBL bildenden Enterobakterien über die Geflügelproduktionspyramide (Abbildung angepasst aus dem Internet)

man an erster Stelle bei Bakterienstämmen aus der Umwelt (z.B. Flusswasser) oder bei Wildvögeln findet.

- ESBL-Bildner können bereits im Darmpech (Mekonium) von Eintagsküken gefunden werden.

Vertikale Übertragung

Der zweiten Arbeitshypothese, der vertikalen Übertragung von ESBL bildenden Enterobakterien von Mastelterntieren via Brutei auf die Mastküken, widmete sich das kürzlich abgeschlossene Forschungsprojekt. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigten klar, dass entlang der ganzen Vermehrungspyramide (siehe Abbildung) die gleichen «Legobausteine» (Plasmide) gefunden werden, die die Multiresistenz von einem Bakterium auf ein anderes Bakterium übertragen können. Dieselben Plasmide wurden nämlich in den Kükenwindeln der in die Schweiz importierten Mastelterntier-Küken, bei den Mastelterntieren, im Mekonium der Eintagsküken dieser Mastelterntiere wie auch bei den späteren Masttieren festgestellt.

Weiter zeigte eine vertiefte Analyse der «Legobausteine», dass die ESBL-Häufigkeit bei den Bakterienstämmen des Geflügels nicht mit Kreuzresistenzen zusammenhängen, also nicht durch den therapeutischen Einsatz üblicher Antibiotika gegen bakterielle Herdenerkrankungen erklärbar ist. Damit wurde die dritte Arbeitshypothese widerlegt.

Fazit

Mit dieser Studie wurde eindeutig gezeigt, dass die vertikale Übertragung über die Geflügelproduktionskette vorhanden ist und wir in der Schweiz die ESBL-Problematik beim Mastgeflügel über den Einkauf von bereits positiven Eintagsküken

der Elterntiere «einkaufen». Einmal in der Mastherde angekommen, verbreiten sich die resistenten Bakterien unter den Tieren rasch durch das Picken von Kot, womit in kurzer Zeit auch eine ganze Herde positiv wird. Die Intervention zur Verminderung des Verbreitungsdruckes dieser multiresistenten Bakterien muss also ganz zuoberst in der Geflügelproduktionspyramide geschehen, in dem auf dieser Stufe weniger Antibiotika eingesetzt werden.

Was das Geflügelfleisch betrifft: Eine Übertragung solcher Bakterien auf Menschen lässt sich durch gute Küchenhygiene bei der Handhabung von Geflügelfleisch einfach vermeiden. Zudem überleben diese Bakterien einen Erhitzungsprozess des Fleisches nicht.

Die Daten der Forschungsarbeit haben zudem gezeigt, dass multiresistente

Bakterien des ESBL-Typs, die bei Masthühnern gefunden werden, nur zu einem kleineren Teil jenen Typen entsprechen, die bei gesunden Menschen gefunden werden können.

Dennoch muss zukünftig alles daran gesetzt werden, weniger und noch viel gezielter Antibiotika zu verwenden — und zwar nicht nur bei den Tieren, sondern auch bei den Menschen.

Dank

Wir danken den beteiligten Geflügelbetrieben für die gute Zusammenarbeit sowie der Schweizer Geflügelwirtschaft für die finanzielle Unterstützung des Projektes.

Prof. Dr. Roger Stephan, Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene, Vetsuisse Fakultät, Uni Zürich ■

Neue, übertragbare Colistin-Resistenz in Darmbakterien beim Geflügel

Colistin-resistente Bakterien – was wurde gefunden?

Das Vorkommen von antibiotikaresistenten Keimen beim Geflügel ist schon seit längerem bekannt. Untersuchungen am Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene der Uni Zürich haben nun gezeigt, dass auch beim Geflügel eine neue, übertragbare Colistin-Resistenz in Darmbakterien vorkommt. Die gute Nachricht: Dieses Resistenz-Gen wurde in den Untersuchungen bislang nur bei Keimen auf importiertem und nicht auf Schweizer Geflügelfleisch gefunden.

R. Stephan. Antibiotika galten und gelten auch heute noch als «Wunderwaffe» gegen Bakterien. Doch diese Waffen werden zunehmend stumpf, da durch die massive, zum Teil unüberlegte und falsche Anwendung von Antibiotika resistente Bakterien selektioniert werden, gegen die diese «Wunderwaffen» nicht mehr wirken. Multiresistente Bakterien werden heute von der WHO als eine der weltweit grössten Herausforderungen beschrieben. Alarmierend dabei ist die Tatsache, dass solche Erreger auch immer häufiger in Lebensmitteln (z.B. rohes Geflügelfleisch, Rohmilch, pflanzliche Lebensmittel) und entlang der Lebensmittelkette (siehe Abbildung) gefunden werden.

Neues Resistenz-Gen gegen Colistin

Chinesische Forscher beschrieben im November 2015 erstmals in Darmbakterien von Schweinen und Hühnern aus China ein übertragbares Resistenzgen, *mcr-1* genannt, das die Bakterien unempfindlich gegen Colistin werden lässt. Verschiedenste Untersuchungen, die nach Erscheinen dieser Publikation zum Vorkommen des neu beschriebenen Resistenzgens durchgeführt wurden, zeigten, dass dieses *mcr-1* Resistenzgen auch in Europa zumindest seit einigen Jahren bei Geflügel, Kälbern und Schweinen gefunden werden kann.

Colistin ist ein Antibiotikum, das bereits 1959 auf den Markt kam. Es wirkt auf die äussere Membran Gram-negativer Bakterien (z.B. *Escherichia coli*, Klebsiellen

usw.). Wegen diverser Nebenwirkungen bei der Anwendung über Infusionen, wie beispielsweise Schädigung der Nieren, wurde der Wirkstoff in der Humanmedizin aber nur selten eingesetzt – nämlich dann, wenn nichts anderes mehr wirkt – und gilt heute als wichtiges Reserveantibiotikum,

Das Polypeptid-Antibiotikum Colistin wird in der Nutztierhaltung vor allem zur Behandlung von Darmerkrankungen eingesetzt. Im Jahre 2013 waren dies in der Schweiz 0,85 Tonnen Colistin, die vor allem beim Schwein und Kalb zum Einsatz kamen. Im gleichen Zeitraum wurden z.B. in Deutschland 124 Tonnen und in Europa im Durchschnitt pro EU Mitgliedstaat 19 Tonnen Colistin eingesetzt. Im Unterschied zur Schweiz wird dabei Colistin auch beim Mastgeflügel therapeutisch eingesetzt. Bei der fütterungsbedingten Abgabe des Antibiotikums verbleibt dieses nur im Darm, wird vom Körper nicht aufgenommen und führt dann nicht zu den oben genannten Nebenwirkungen im Tier.

Mit dem Auftreten des übertragbaren Resistenz-Mechanismus über das *mcr-1* Gen wird nun die Anwendung von Colistin beim Tier vor allem von der Humanmedizin in Frage gestellt. Da es aber für gewisse Tierarten im Moment keine wirklichen Alternativen gibt, bzw. die Alternativantibiotika mindestens so problematisch wären, und auch noch zu wenig Daten vorliegen, wäre ein Verbot in der Veterinärmedizin im Moment ein unverantwortbarer Schnellschuss.

Erste Studie zu Schweizer Schweine-, Kälber- und Geflügelbeständen

In einer kürzlich an unserem Institut durchgeführten Masterarbeit, in der Kotproben von 325 Schlachtschweinen, 241 Schlachtkälbern und 100 Mastgeflügelherden untersucht wurden, konnte in keiner Probe das *mcr-1* Gen gefunden werden. >>

Untersuchung in einer Masterarbeit...

Im Rahmen einer Masterarbeit am Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene der Uni Zürich wurden 80 rohe Geflügelfleischproben auf das Vorkommen von extended-spectrum β -Laktamase (ESBL)-produzierenden Enterobacteriaceae (darmbewohnende Bakterien) und Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) untersucht. Zusätzlich wurden die ESBL-Bildner auf das Vorhandensein des plasmid-kodierten Gens *mcr-1* untersucht. Das Fleisch stammte aus der Schweiz (36 Proben), sowie aus Argentinien (2), Österreich (1), Brasilien (3), Dänemark (5), Frankreich (1), Deutschland (13), Ungarn (5), Italien (8), und Slovenien (6). Insgesamt wiesen 33 Proben (41.3%) ESBL-produzierende Enterobacteriaceae auf, wobei sieben (19.4%) aus Schweizer Fleisch und 26 (59%) aus importiertem Fleisch isoliert wurden. Bei zwei ESBL-Bildnern von je einer Proben aus Deutschland und Italien wurde zusätzlich das *mcr-1*, ein plasmid-kodiertes Resistenzgen gegen Colistin, nachgewiesen.

...und im Auftrag des Gesundheitstipp

Die Redaktion des Magazin «Gesundheitstipp» liess kürzlich am Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene an der Uni Zürich insgesamt 100 Geflügelproben aus dem Detailhandel (Poulet und Truten) untersuchen, darunter Proben aus dem grenznahen Deutschland. Bei 32 von 100 Fleischproben liess sich das Colistin-Resistenz-Gen nachweisen. Beim Poulet war eine von fünf Proben belastet, beim Truthahn waren es sogar vier von fünf. Das betroffene Fleisch stammte ausschliesslich aus deutscher oder italienischer Geflügelmast. Das Colistin-Resistenz-Gen liess sich also in keiner Probe aus Schweizer Produktion nachweisen, auch nicht auf Bio-Geflügel.

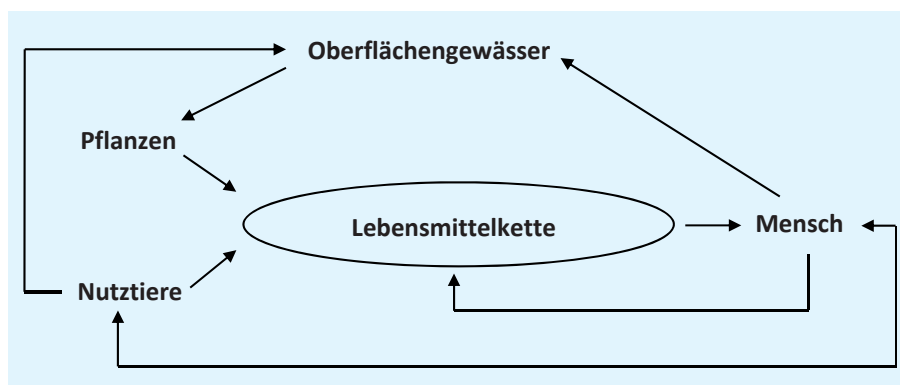


Abbildung: Komplexe Ausbreitungswege multiresistenter Bakterien an den Schnittstellen der Lebensmittelkette mit der landwirtschaftlichen Produktion, der Umwelt und dem Menschen.

Studien beim Geflügelfleisch

In einer weiteren Masterarbeit an unserem Institut wurde ein Bakterienstammkollektiv von 33 ESBL-bildenden *Escherichia coli*, die im Herbst 2015 aus rohem Geflügelfleisch isoliert worden waren, auf das Vorkommen des *mcr-1* Resistenzgens untersucht (siehe auch Textkasten). Bei zwei Stämmen, isoliert aus importiertem Pouletfleisch mit Herkunft Deutschland und Italien, konnte dieses Resistenzgen nachgewiesen werden.

Eine kürzlich vom «Gesundheitstipp» veröffentlichte Querschnittsstudie, bei der 100 rohe Geflügelfleischproben (Truten- und Pouletfleisch) aus dem Handel erhoben wurden, zeigte, dass dieses Resistenzgen bei 32 der 100 Proben nachgewiesen werden konnte. Bei den positiven Proben handelte es sich ausschliesslich um importiertes Geflügelfleisch (Deutschland und Italien). Keine Probe mit Fleisch aus dem Herkunftsland Schweiz war positiv.

Lebensmittelhygienischer Aspekt

Basierend auf den ersten Daten bei Nutztieren in der Schweiz (Geflügel, Schwein, Kalb) ist im Moment von einer sehr günstigen Situation auszugehen. Die Ergebnisse bei Importgeflügelfleisch zeigen aber, dass rohes Import-Geflügelfleisch (etwas abhängig vom Herkunftsland) häufig mit Colistin-resistenten *Escherichia coli* kontaminiert ist. Damit besteht das Risiko, dass *mcr-1* positive *Escherichia coli* lebensmittel-assoziiert zum Menschen gelangen könnten.

Es ist aber anzumerken, dass *mcr-1* positive *Escherichia coli* auf rohem Poulet-/Trutenfleisch durch korrekte Erhitzung vollständig eliminiert werden und demzufolge vor allem durch mangelnde Küchenhygiene, über Kreuzkontaminationen von genussfertigen Lebensmitteln, auf den Teller des Verbrauchers gelangen könnten. Die Verhinderung von Kreuzkontaminationen stellt damit aus lebensmittelhygienischer Sicht bei mit *mcr-1* positiven *Escherichia coli* kontaminiertem rohem Geflügelfleisch (analog der Campylobacter- und der ESBL-Problematik) eine wichtige Interventionsstrategie dar.

Wie können wir der zunehmenden Resistenzproblematik entgegenwirken?

Um den Selektionsdruck zur Resistenzbildung zu vermindern, bedingt dies einen möglichst zurückhaltenden Einsatz von Antibiotika beim Menschen und beim Tier. Zudem braucht es in der Tierproduktion Produktionssysteme, in denen die Tiere möglichst nicht krank werden. Gesunde Tiere müssen nicht mit Antibiotika behandelt werden, vor allem nicht prophylaktisch. Solche Systemumstellungen kosten Geld. Hier ist auch die Bereitschaft der Konsumentin/des Konsumenten gefordert, für Lebensmittel aus solcher Produktion, etwas mehr zu bezahlen und solche Systeme mitzutragen und zu forcieren.

Müssen Antibiotika beim Tier oder beim Menschen dann dennoch eingesetzt werden, erfordert dies eine absolut zielgerichtete Therapie. Die Wirksubstanz soll, wenn

möglich, basierend auf einer vorgängigen Resistenzbestimmung des Erregers verordnet werden. Die Wirksubstanz soll zeitlich so lang und erregerspezifisch so breit wie notwendig, aber so eng wie möglich wirken. A priori ein Breitbandantibiotikum einzusetzen, wie dies leider immer noch viel zu häufig geschieht, ist sicherlich nicht angezeigt.

Schweizweit wurde vor kurzem durch den Bundesrat die Strategie Antibiotikaresistenzen (StAR) lanciert. Diese umfasst 8 Handlungsfelder, in denen – insbesondere auch unter Einbezug der Forschung und basierend auf Forschungsdaten – auf allen Ebenen zielführende Interventionsmassnahmen eingeführt und umgesetzt werden sollen.

Antibiotikaresistenzen gehen uns alle an! Es ist nun höchste Zeit in einem gesamtheitlichen Ansatz (One Health) dieses Problem anzugehen und dieser sehr ernst Bedrohung möglichst rasch Gegensteuer zu geben – ganz nach dem Motto: Es müssen alle an einem Strang in die gleiche Richtung ziehen!

Prof. Dr. Roger Stephan, Institut für
Lebensmittelsicherheit und -hygiene,
Vetsuisse-Fakultät, Uni Zürich ■

Zum diesem Thema kann auch ein Faktenblatt des Bundesamtes für Gesundheit heruntergeladen werden: www.bag.admin.ch/star
> Weitere Informationen (rechte Spalte):
«Faktenblatt zu Colistinresistenz»