



**Universität
Zürich** ^{UZH}

Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene

Eintrag antibiotikaresistenter Enterobacteriaceae aus der Primärproduktion in die Schlachtkette

Roger Stephan

Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene

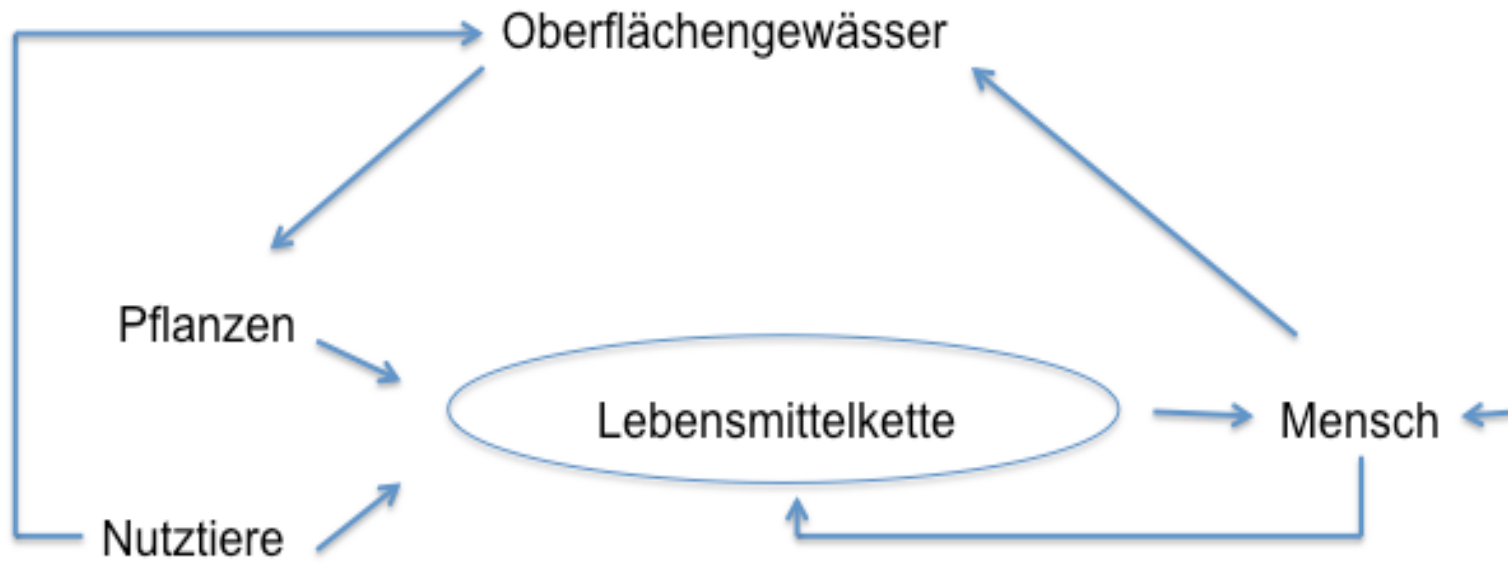
Vetsuisse-Fakultät

Universität Zürich, Schweiz

www.ils.uzh.ch



Komplexe Ausbreitungswege Antibiotika resistenter Bakterien



Bedeutung Nutztier als Träger und Eintrag in die Lebensmittelkette?



Fragen

- Bei welchem Schlachtprozess ist dieser Eintrag von besonderer Bedeutung?
- Welche Resistenzmechanismen sind von besonderer Bedeutung?



Bei welchem Schlachtprozess ist dieser Eintrag von besonderer Bedeutung?

- Prozesse ohne “normale” Schlachtprozessstufen mit Dekontaminationspotential
- Geflügel > Rind > Schwein

E. coli (n=90 pro Stufe):
Anteil Geflügel-STK mit Keimzahlen $\geq 2.3 \log \text{KBE/g}$ (Nachweisgrenze)¹

Stufe	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C
Nach Rupfen	91.1%	92.2%	85.6%
Nach Evisceration	100%	93.3%	80.0%
Nach Abduschen	90.0%	93.3%	72.2%
Kühlen	87.8%	92.2%	75.6%



¹⁾ Zweifel, Althaus, Stephan (2015), Food Control



Welche Resistenzmechanismen sind von besonderer Bedeutung?

- Übertragbare Resistenzmechanismen
- Lebensmittelhygienisch relevant: resistente **kommensale** Bakterien, deren Mechanismen an die Darmflora des Menschen übertragen werden kann
 - Enterobacteriaceae/ *E. coli*
 - β -Lactam Antibiotika
 - Colistin



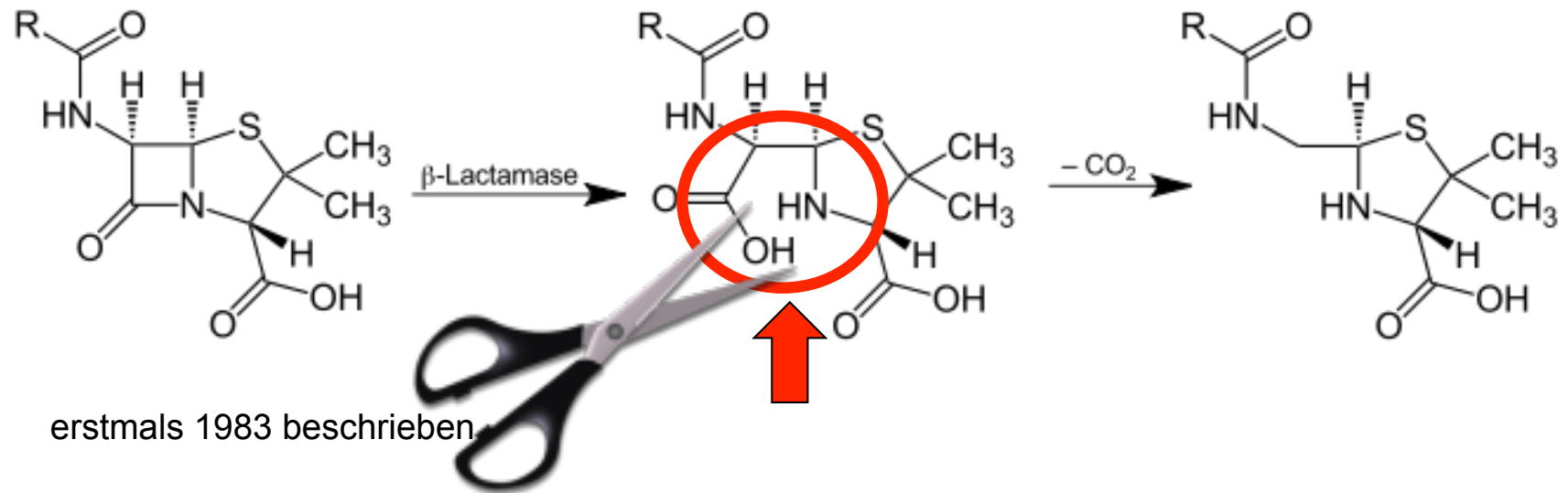
Agenda

- ESBL-bildende Enterobacteriaceae
 - Problemerkfassung
 - Ist-Analyse

- MCR-1-bildende Enterobacteriaceae
 - Problemerkfassung
 - Ist-Analyse



DQS (de quoi s'agit il?)



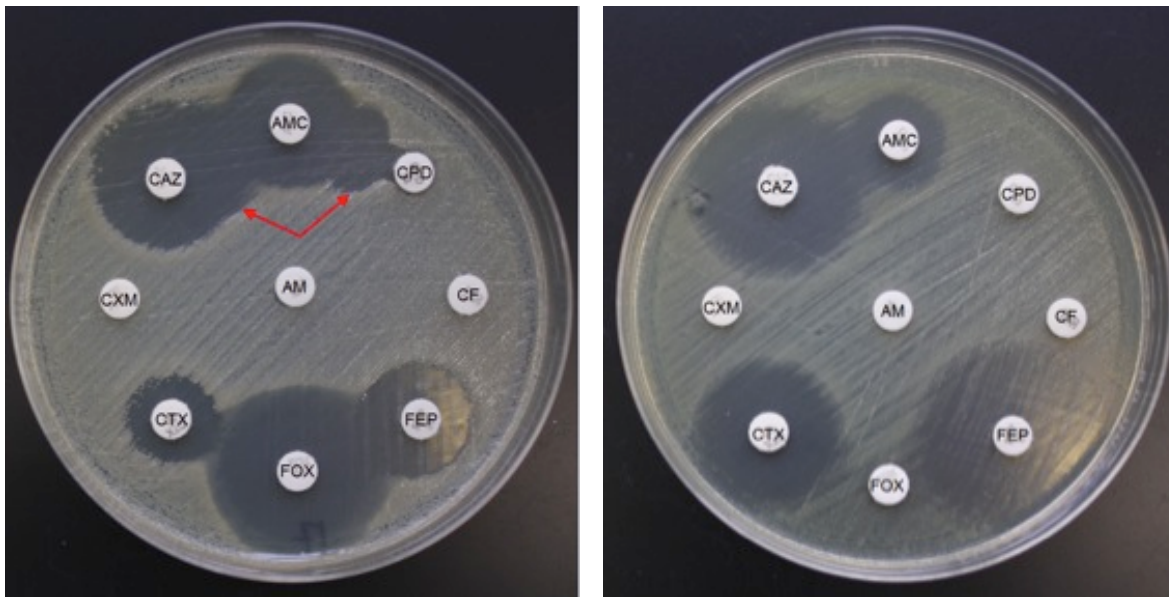
erstmalig 1983 beschrieben

ESBL bedeutet Extended Spectrum Beta-Lactamase und ist ein Phänomen der Multiresistenz gramnegativer Bakterien, das am häufigsten bei *Escherichia coli* und Klebsiella-Stämmen auftritt. Der **Wirkmechanismus** besteht darin, dass von den Bakterien **Enzyme gebildet werden**, welche **Penicilline und Cephalosporine** (1-4) zerstören.



DQS (de quoi s'agit il?)

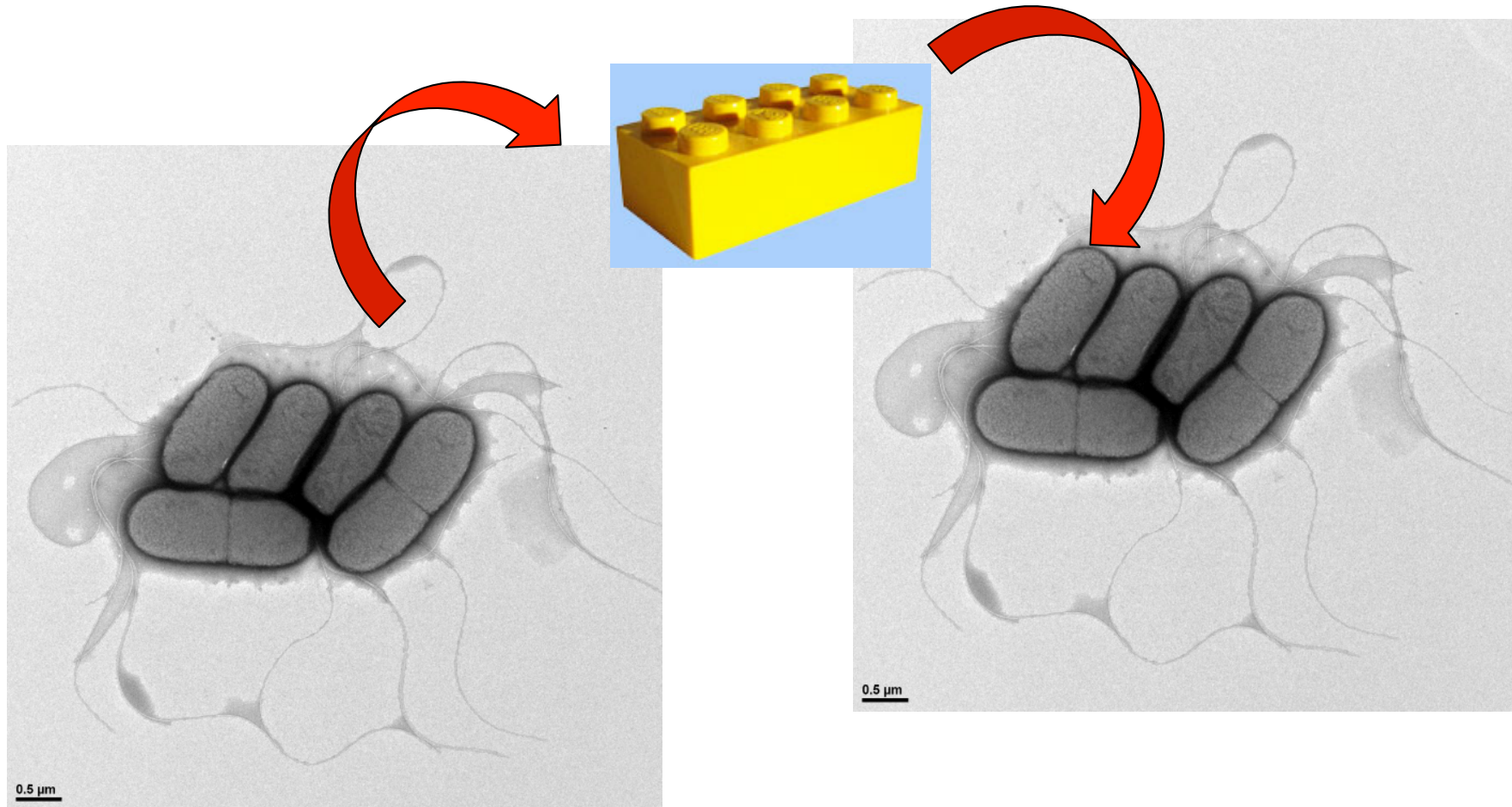
Phänotyp (Synergieeffekt mit Clavulansäure (Beta-Lactamasen Inhibitor))



Genotyp: **SHV**, **TEM**, **CTX-M** und weitere ... (sehr divers!!!, plasmidgebunden)



Mechanismus kann einfach übertragen werden...





ESBL-bildende Enterobacteriaceae (Geflügelfleisch)



80 Proben aus dem Detailhandel

36 Proben Schweizer Fleisch (**19.4% positiv**)

44 Importfleisch (**59% positiv**)

Durchschnitt: 41.3%

Denmark (n=5): 20%

Germany (n=13): 39%

Hungary (n=5): 60%

Italy (n=8): 100%

Solovenia (n=6): 67%

Argentina (n=2): 100%



ESBL-bildende Enterobacteriaceae (Rd/Sw Fleisch)

Table 1 Occurrence of ESBL producers in food-producing animals at slaughter as well as in minced meat, bulk tank milk and isolates from bovine mastitis in Switzerland

Origin	n	Number of samples with ESBL producers (percentage)
Cattle, fecal samples	124	17 (13.7%; [95% CI, 8.1; 21.0])
calves	63	16 (25.3%; [95% CI, 15.3; 37.9])
Pig, fecal samples		
Chicken, fecal samples		
Sheep, fecal samples		
others	18	3 (16.7%; [95% CI, 3.5; 41.4])
Minced meat (pork, beef)	104	0 (0.0%; [95% CI, 0.0; 3.4])
Bulk tank milk	100	0 (0.0%; [95% CI, 0.0; 3.6])
<i>E. coli</i> isolates from mastitis milk	67	1 (1.5%; [95% CI, 0.3; 8.0])

n: number of samples tested

CI: confidence interval

Fleisch

104 Hackfleischproben (Rind/Schwein) (0% positiv)



Situation Nutztier

Table 1 Occurrence of ESBL producers in food-producing animals at slaughter as well as in minced meat, bulk tank milk and isolates from bovine mastitis in Switzerland

Origin	n	Number of samples with ESBL producers (percentage)
Cattle, fecal samples	124	17 (13.7%; [95% CI, 8.1; 21.0])
calves	63	16 (25.3%; [95% CI, 15.3; 37.9])
Pig, fecal samples		
Chicken, fecal samples from crates of different farms		
Sheep, fecal samples		
Mined meat (pork, beef)		
Bulk tank milk		
<i>E. coli</i> isolates from mastitis milk		

Kotproben

59 Mastschweine (**15% positiv**)

63 Kälber (**25% positiv**)

61 Rinder (**2% positiv**)

93 Geflügelherden (**63% positiv**)

n: number of samples tested

CI: confidence interval



Anschuldigungen/Postulate, die aufgrund solcher Ergebnisse in der „öffentlichen Meinung“ im Raum stehen:

- Hohe Rate: bedeutet Missbrauch von Antibiotika in der Produktionskette (in der Schweiz)
- Hohe Rate: bedeutet das Tier ist die Ursache für das Problem beim Menschen

aber...

Ihre Story, Ihre Informationen, Ihr Hinweis? feedback@zominuten.ch

Resistente Keime

09. Oktober 2013 08:36; Akt: 09.10.2013 10:50

«Bei Poulet ist die Gefahr am grössten»

von J. Büchi - Jedes zweite Poulet ist laut einem Test mit antibiotikaresistenten Keimen verseucht. Ist der Verzehr von Geflügel damit gefährlich? Und sind Vegetarier gegen solche Keime gefeit? Die Antworten.



Anschuldigungen/Postulate, die aufgrund solcher Ergebnisse in der „öffentlichen Meinung“ im Raum stehen:

- **Hohe Rate: bedeutet Missbrauch von Antibiotika in der Produktionskette (in der Schweiz)**
- Hohe Rate: bedeutet das Tier ist die Ursache für das Problem beim Menschen

Ihre Story, Ihre Informationen, Ihr Hinweis? feedback@zominuten.ch

Resistente Keime

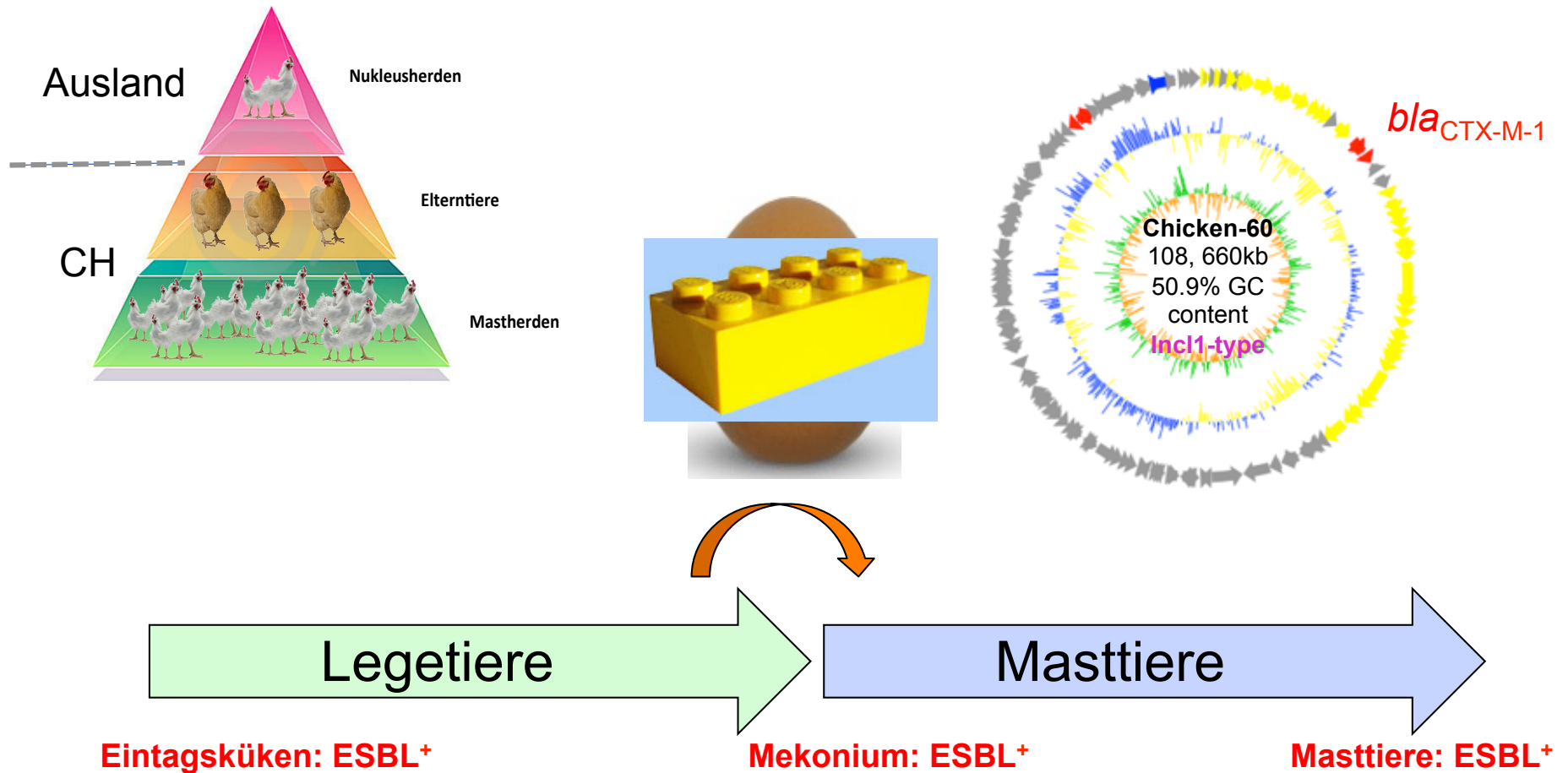
09. Oktober 2013 08:36; Akt: 09.10.2013 10:50

«Bei Poulet ist die Gefahr am grössten»

von J. Büchi - Jedes zweite Poulet ist laut einem Test mit antibiotikaresistenten Keimen verseucht. Ist der Verzehr von Geflügel damit gefährlich? Und sind Vegetarier gegen solche Keime gefeit? Die Antworten.



Geflügelpyramide





Anschuldigungen/Postulate, die aufgrund solcher Ergebnisse in der „öffentlichen Meinung“ im Raum stehen:

- Hohe Rate: bedeutet Missbrauch von Antibiotika in der Produktionskette (in der Schweiz)
- **Hohe Rate: bedeutet das Tier ist die Ursache für das Problem beim Menschen**

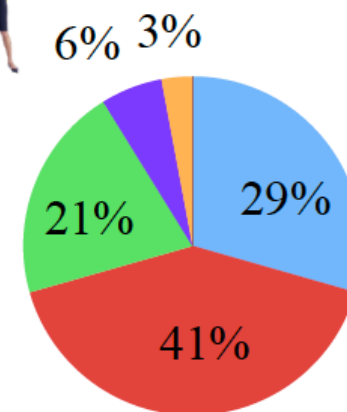
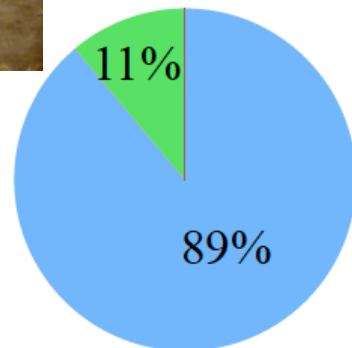
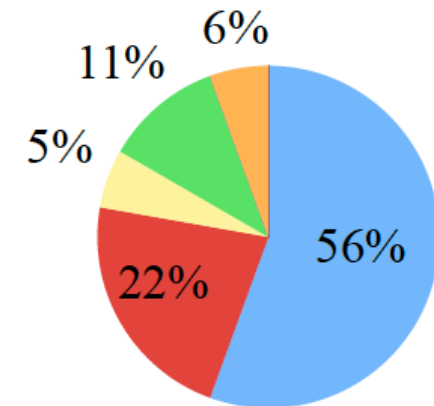
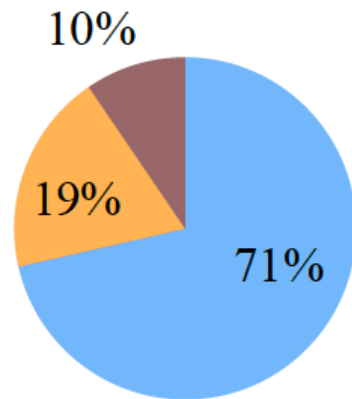
Ihre Story, Ihre Informationen, Ihr Hinweis? feedback@zominuten.ch

Resistente Keime

09. Oktober 2013 08:36; Akt: 09.10.2013 10:50

«Bei Poulet ist die Gefahr am grössten»

von J. Büchi - Jedes zweite Poulet ist laut einem Test mit antibiotikaresistenten Keimen verseucht. Ist der Verzehr von Geflügel damit gefährlich? Und sind Vegetarier gegen solche Keime gefeit? Die Antworten.





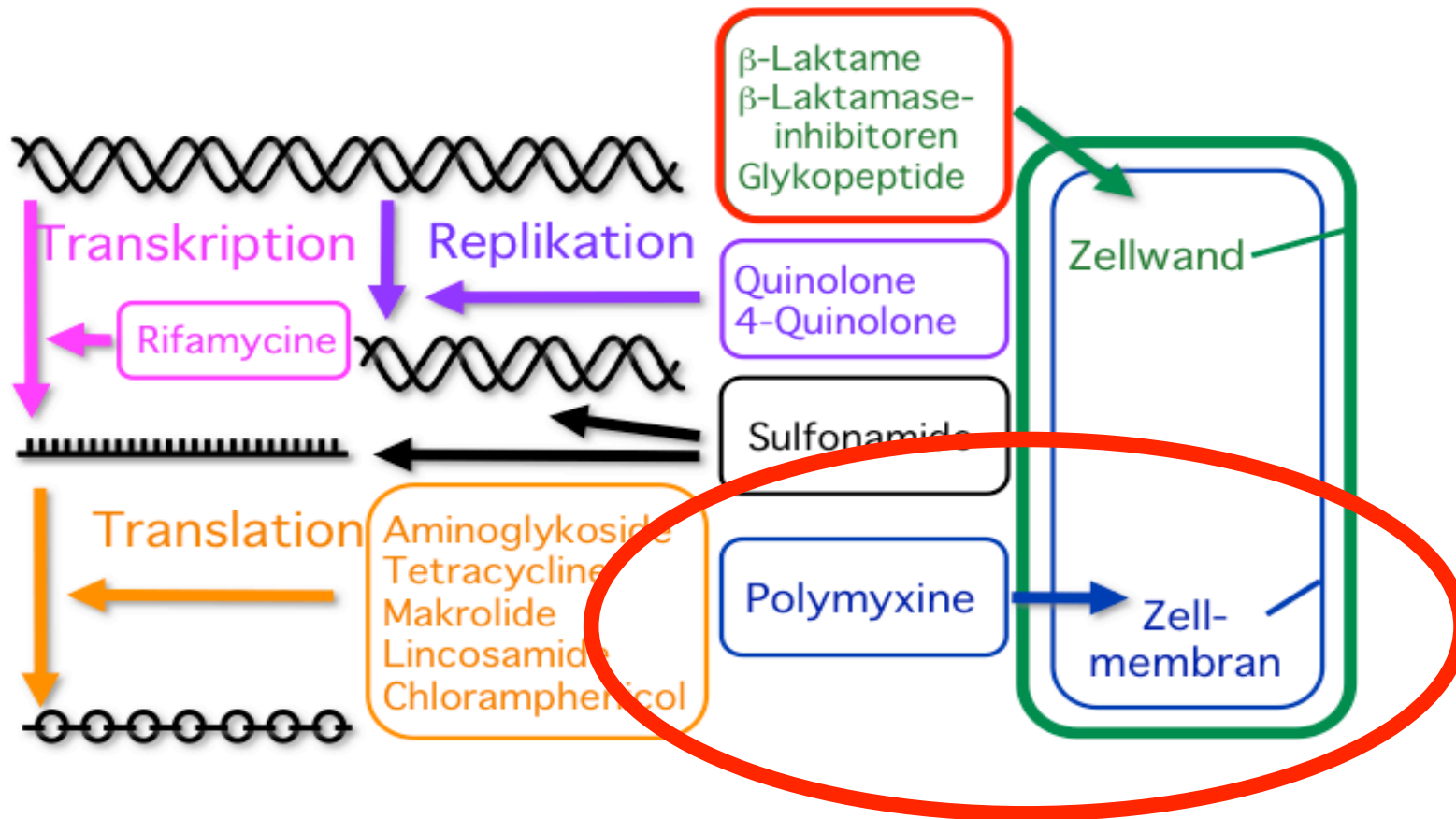
Agenda

- ESBL-bildende Enterobacteriaceae
 - Problemerkfassung
 - Ist-Analyse

- MCR-1-bildende Enterobacteriaceae
 - Problemerkfassung
 - Ist-Analyse



DQS (de quoi s'agit il?)



Zielstruktur: Lipid A der Zellmembran;
chromosomal codierte Resistenzmechanismen, mit deutlichen Fitnessverlusten



Neue Dimension

Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study



Yi-Yun Liu*, Yang Wang*, Timothy R Walsh, Ling-Xian Yi, Rong Zhang, James Spencer, Yohei Doi, Guobao Tian, Baolei Dong, Xianhui Huang, Lin-Feng Yu, Danxia Gu, Hongwei Ren, Xiaojie Chen, Luchao Lv, Dandan He, Hongwei Zhou, Zisen Liang, Jian-Hua Liu, Jianzhong Shen

Summary

Background Until now, polymyxin resistance has involved chromosomal mutations but has never been reported via horizontal gene transfer. During a routine surveillance project on antimicrobial resistance in commensal *Escherichia coli* from food animals in China, a major increase of colistin resistance was observed. When an *E coli* strain, SHP45, possessing colistin resistance that could be transferred to another strain, was isolated from a pig, we conducted further analysis of possible plasmid-mediated polymyxin resistance. Herein we report the emergence of the first

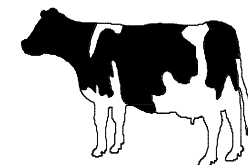
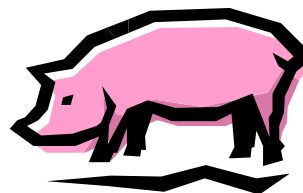
Lancet Infect Dis 2015

Published Online

November 18, 2015

[http://dx.doi.org/10.1016/](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00424-7)

S1473-3099(15)00424-7





MCR-1/ESBL - bildende Enterobacteriaceae (Geflügelfleisch)



80 Proben aus dem Detailhandel

36 Proben Schweizer Fleisch

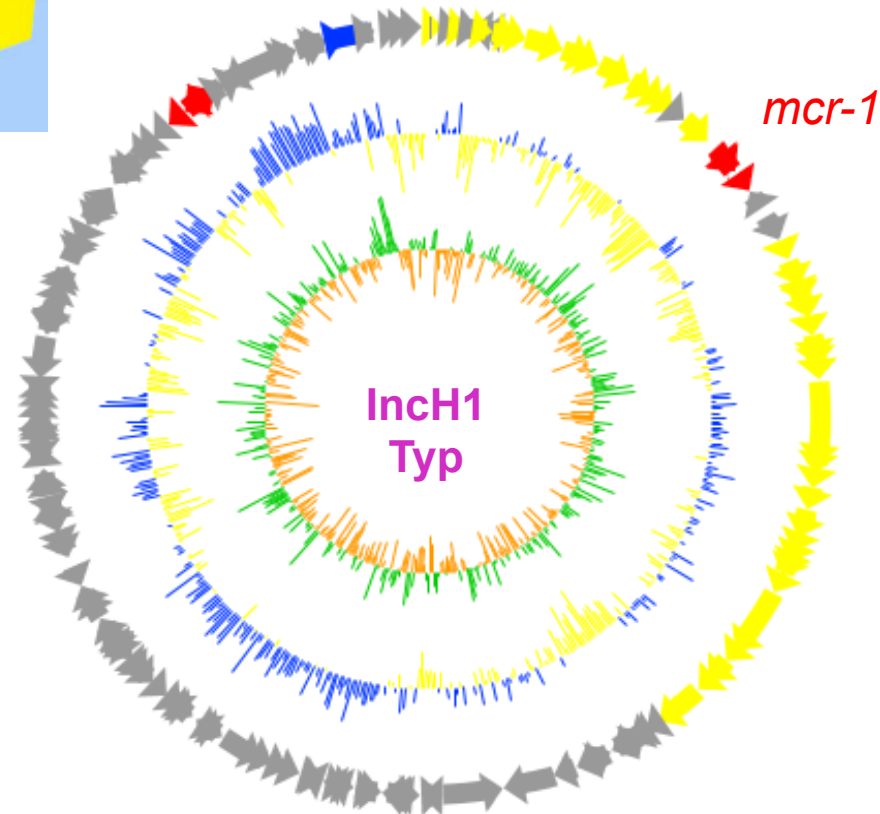
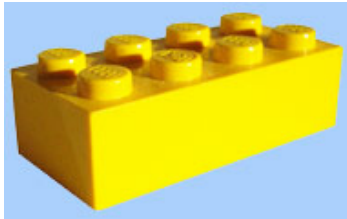
44 Importfleisch (**2 *mcr-1* positive Isolate**)

Germany (n=13): **1 Isolat**

Italy (n=8): **1 Isolat**



Isolat Geflügelfleisch Italien



- + ESBL
- + Tetracyclin
- + Streptomycin
- + Trimetoprim
- + Aminoglykosid
- + Chloramphenicol
- + Makrolid
- + Quinolone

+ Tellurit

Resistenzdeterminanten



Primärproduktion

- Mastschweine: rund 300 Tiere untersucht
- Geflügelherden: 100 Herden untersucht

Bis anhin keine *mcr-1* positiven Enterobacteriaceae nachgewiesen



Take home

- Nutztiere sind nicht nur ein relevantes Reservoir für latente Zoonoseerreger, sondern auch für multiresistente Enterobacteriaceae (Eintrag in die Schlachtkette)
- ESBL-bildende Enterobacteriaceae (*mcr-1* tragende Enterobacteriaceae) haben dabei eine besondere fleischhygienische Bedeutung
- Diese müssen in eine HACCP basierte Risikoanalyse auf Stufe Schlachthof zwingend einbezogen werden
- Dekontaminationsprozesse im Schlachtprozessablauf wirken sich positiv auf die Auftretenshäufigkeiten auf Stufe Schlachttierkörper aus
- Intervention („Verhinderung der Verbreitung“) muss durch Schlachthygiene und R&D erfolgen



Universität
Zürich ^{UZH}

Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene

**Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

