



**Universität
Zürich^{UZH}**

Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene

Vom Feld bis zum Teller – Wie resistente Bakterien auch in den Menschen kommen

Roger Stephan

Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene
Vetsuisse-Fakultät
Universität Zürich

www.ils.uzh.ch

Über uns

Forschung

Publikationen

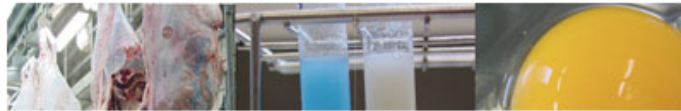
Studium

Diagnostik

Veranst./Kolloquien

Links

Willkommen auf der Website des ILS!

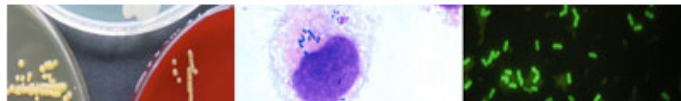


Lebensmittelsicherheit ist ein wichtiger Bestandteil des Veterinary Public Health (VPH) Bereichs. Über Lebensmittel auf den Menschen übertragbare Krankheiten sind weltweit von grosser Bedeutung.

Das ILS ist in der Schweiz das einzige Universitätsinstitut für tierärztliche Lebensmittelsicherheit und -hygiene und vertritt dieses Fach an der Vetsuisse-Fakultät in Forschung, Lehre und Dienstleistung.

Forschung und Lehre sind auf die gesamte Lebensmittelkette (preharvest, harvest and postharvest level) ausgerichtet.

Das ILS betreibt das Nationale Zentrum für enteropathogene Bakterien (NENT) und ist das nationale Referenzlabor (NRL) für Shigatoxin-bildende *Escherichia coli* (STEC) und *Listeria monocytogenes*.



Sequenzierte Gesamtgenome

- The complete genome sequence of *Cronobacter turicensis* LMG 23827
- The complete genome sequence of *Listeria monocytogenes* LL195
- The complete genome sequence of *Staphylococcus aureus* KLT6
- Genome sequence of *Enterobacter turicensis* LMG 23731
- Genome sequence of *Enterobacter pulveris* LMG 24057T
- Genome sequence of *Enterobacter pulveris* LMG 24058
- Genome sequence of *Enterobacter helveticus* LMG 23733
- The complete genome sequence of *Listeria monocytogenes* Lm60
- *Listeria monocytogenes* strain N2306, complete genome
- Complete genome sequence of *Staphylococcus aureus* RKI4
- Complete genome sequence of *Listeria monocytogenes* Lm 3163
- Complete genome sequence of *Listeria monocytogenes* Lm 3136
- Complete genome sequence of *Listeria monocytogenes* Lm_N1546

World Health Day 2015: food safety

WHO is promoting efforts to improve food safety, from farm to plate (and everywhere in between) on World Health Day. [Link](#)

ILS Aktuell

Mungo bean sprout microbiome and
associated with culture-based



Health topics

Food safety



Foodborne diseases take a major toll on health. Millions of people fall ill and many die as a result of eating unsafe food. Deeply concerned by this, WHO Member States adopted a resolution in 2000 to recognize food safety as an essential public health function.

Food safety encompasses actions aimed at ensuring that all food is as safe as possible. Food safety policies and actions need to cover the entire food chain, from production to consumption.

World Health Day 2015: food safety



WHO is promoting efforts to improve food safety, from farm to plate (and everywhere in between) on World Health Day, 7 April 2015.

[World Health Day 2015: food safety](#)

[World Health Day 2015 poster: How safe is your food?](#)



HOW SAFE IS YOUR FOOD?
From farm to plate, make food safe



WORLD HEALTH DAY
7 April 2015 | #safefood

World Health Day 2015: Food safety - the global view



2 April 2015 -- New data on the harm caused by foodborne illnesses underscore the global threats posed by unsafe foods, and the need for coordinated, cross-border action across the entire food supply chain. World Health Day will be celebrated on 7 April, with WHO highlighting the challenges and opportunities associated with food safety under the slogan "From farm to plate, make food safe."

[Read the news release](#)

Top stories

- [World Health Day 2015: Food safety - the global view](#)
- [How safe is your food?](#)
- [El Salvador: Women spread the word on food safety](#)

Over 200
diseases are caused by unsafe food containing harmful bacteria, parasites, viruses, chemical substances.

2 million
It is estimated that two million deaths occur every year from contaminated food or drinking water.

Tweets

WHO @WHO 40m
What's on your plate & how do you



4700 Personen sterben in Europa pro Jahr wegen verdorbener Lebensmitteln. So schützen Sie sich

Ganz übel, im wahrsten Sinne des Wortes: 23 Millionen Menschen in Europa vergiften sich jedes Jahr durch kontaminiertes Essen, mehrere tausend sterben. Dabei könnte man sich meistens leicht schützen.

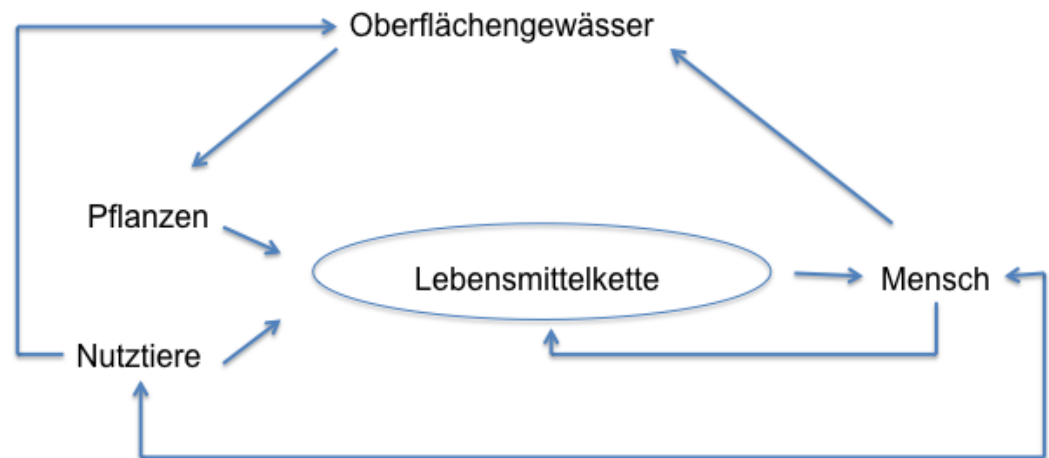
Elena Panagiotidis
7.6.2019, 10:32 Uhr



Forschungsschwerpunkte

- **Epidemiologie, Charakterisierung und Stressantwort von “foodborne pathogens”**
- **Antibiotikaresistenzen entlang der Lebensmittelkette**

„one health“ Konzept





Agenda

- Einleitung
- Problemerkfassung am Beispiel ESBL-bildender *Enterobacteriaceae*
 - Was ist das?
 - Situationsanalyse Lebensmittelkette
 - Komplexität an einem Beispiel
- Intervention



Schlagzeilen

Beobachter

Killer-Keime Das Ende der modernen
Medizin?



1/6 Erfahren Sie in unserer Bildergalerie mehr über die fiesesten Keime.

Antibiotika sind Wunderwaffen. Doch gegen immer mehr Keime wirken sie nicht mehr. Jetzt droht der Super-GAU.



Schlagzeilen

Multiresistente Erreger

«Schweizweit grösster Fall eines multiresistenten Spitalkeims»

Das Berner Inselspital versucht seit Monaten vergeblich, einen Super-Keim auszurotten. Das zeigen «10vor10»-Recherchen.

Karin Bauer

Freitag, 07.09.2018, 21:30 Uhr

Aktualisiert um 21:37 Uhr



Dieser Artikel wurde 54-mal geteilt.





Schlagzeilen

Resistente Keime in Geflügel bei Grossverteilern

Aktualisiert am 08.10.2013 [58 Kommentare](#)



Der Konsumentenschutz hat in einem grossen Teil des Geflügelangebots bei Schweizer Grossverteilern resistente Bakterien gefunden. Der Befund deutet auf den Einsatz von Antibiotika auch bei gesunden Tieren hin.



Der Konsumentenschutz fordert ein kontrollierteren Einsatz von Antibiotika: Pouletfleisch im Kühlregal.
Bild: Keystone



Schlagzeilen

Ihre Story, Ihre Informationen, Ihr Hinweis? feedback@2ominuten.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.



Fachliche Bewertung

عربي 中文 English Français Русский Español

Centre Publications Countries Programmes Governance About WHO Search

Antimicrobial resistance

Global action plan on antimicrobial resistance

Authors:
World Health Organization



Publication details

Editors: World Health Organization
 Publication date: 2015
 Languages: English
 ISBN: 9789241509763

Downloads

- [Global action plan on antimicrobial resistance](#)
pdf 235.36Kb

— [Global action plan on antimicrobial resistance: French version](#)

— [Global action plan on antimicrobial resistance: Russian version](#)
pdf, 482kb

Overview

Antimicrobial resistance threatens the very core of modern medicine and the sustainability of an effective, global public health response to the enduring threat from infectious diseases.



Estimates of Burden of Antibacterial Resistance

European Union *population 500m*

25,000 deaths per year

2.5m extra hospital days

Overall societal costs
(€ 900 million, hosp. days)
Approx. €1.5 billion per year



Source: ECDC 2007

Thailand *population 70m*

>38,000 deaths

>3.2m hospital days

Overall societal costs
US\$ 84.6–202.8 mill. direct
>US\$1.3 billion indirect



Source: Pumart et al 2012

United States *population 300m*

>23,000 deaths

>2.0m illnesses

Overall societal costs
Up to \$20 billion direct
Up to \$35 billion indirect



Source: US CDC 2013

Global information is insufficient to show complete disease burden impact and costs



Estimates of the burden



© picture alliance_dpa_Lukas Schulze

FORSCHUNGSZENTRUM

Weltweit 700.000 Tote im Jahr durch Antibiotika-Resistenz

Forscher warnen vor einem drastischen Anstieg von Antibiotika-Resistenzen. Die Zahl der Todesfälle könnte sich mehr als verzehnfachen.

03.09.2018



Nachrichten > Gesundheit > Diagnose & Therapie > Antibiotika > 700.000 Todesfälle durch Antibiotika-Resistenzen?

Jahrestag der Penicillin-Entdeckung 700.000 Todesfälle durch Antibiotikaresistenzen?

Aktuell ist zu lesen, dass jährlich etwa 700.000 Menschen durch Bakterien sterben, die gegen Antibiotika resistent sind. Bald sollen es demnach sogar zehn Millionen Opfer jährlich sein. Was ist da dran?





Estimates of the burden



Tabletten: Eine Maßnahme gegen Antibiotikaresistenzen ist die Entwicklung neuer antibiotischer Substanzen.
(Quelle: JuNiArt/imago)



Teilen



Pinnen



Twittern



Drucken



Mailen



Redaktion

In Europa sterben Tausende Menschen, weil Antibiotika bei ihren bakteriellen Infektionen nicht mehr helfen. Welche Maßnahmen die Situation verbessern könnten.

Etwa 33.000 Menschen sterben europaweit jährlich infolge von Antibiotika-Resistenzen. Gegen die Bakterien, mit denen sie infiziert sind, gibt es kein wirksames Antibiotikum mehr. Die Zahl solcher Todesfälle steigt seit 2007, zwischen einzelnen Ländern gebe es teils erhebliche Unterschiede, berichtet eine internationale Forschergruppe im Fachblatt "The Lancet Infectious Diseases". Sie beziehen sich auf



Estimates of the burden

Fast 300 Tote durch resistente Bakterien in der Schweiz

Das Schweizerische Zentrum für Antibiotikaresistenzen (Anresis) hat erstmals ermittelt, wie viele Menschen in der Schweiz an Infektionen durch antibiotikaresistente Bakterien sterben.

9.11.2018, 13:15 Uhr

Neue Züricher Zeitung



Ökonomische Bewertung



[Agenda](#) [Initiatives](#) [Reports](#) [Events](#) [About](#)

[TopLink login](#)

[中文](#) [Español](#) [Q](#)

[Global Agenda](#) > [Agriculture, Food and Beverage](#) > [Global Health and Healthcare](#)

Antibiotic resistance is the next great global challenge - we must act now



-> Bewertung:

- Es ist ein relevantes Problem!
- Es braucht dringend Interventionsmassnahmen



Was kann ich mit einem Antibiotikum?

Krankheiten behandeln, die **von Bakterien** ausgelöst werden, nicht aber jene von Viren!

Welche Gefahr besteht?

Das Bakterium verändert sich = Antibiotikum-resistenz („natürlicher Prozess“); **Selektion solcher Bakterien**

Diese Fähigkeit kann z.T. auch übertragen werden!



Auf den Punkt gebracht:

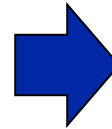
- Die Selektion von antibiotikaresistenten Bakterien hängt immer **direkt oder indirekt mit der Anwendung einer Wirksubstanz** zusammen...
- **Je mehr** eingesetzt, **desto wahrscheinlicher**...
- **Je breiter** die Wirkung eines Antibiotikums, **desto schwerwiegender** eine Resistenz dagegen...

->> Nützt nichts, so schadet's doch!!



Wie ein Schlag ins Gesicht...

In den vergangenen 15 Jahren +65%



Zunahme von 21 Milliarden
Tagesdosen auf 35 Milliarden
Tagesdosen



Antibiotika als Verkaufsrenner

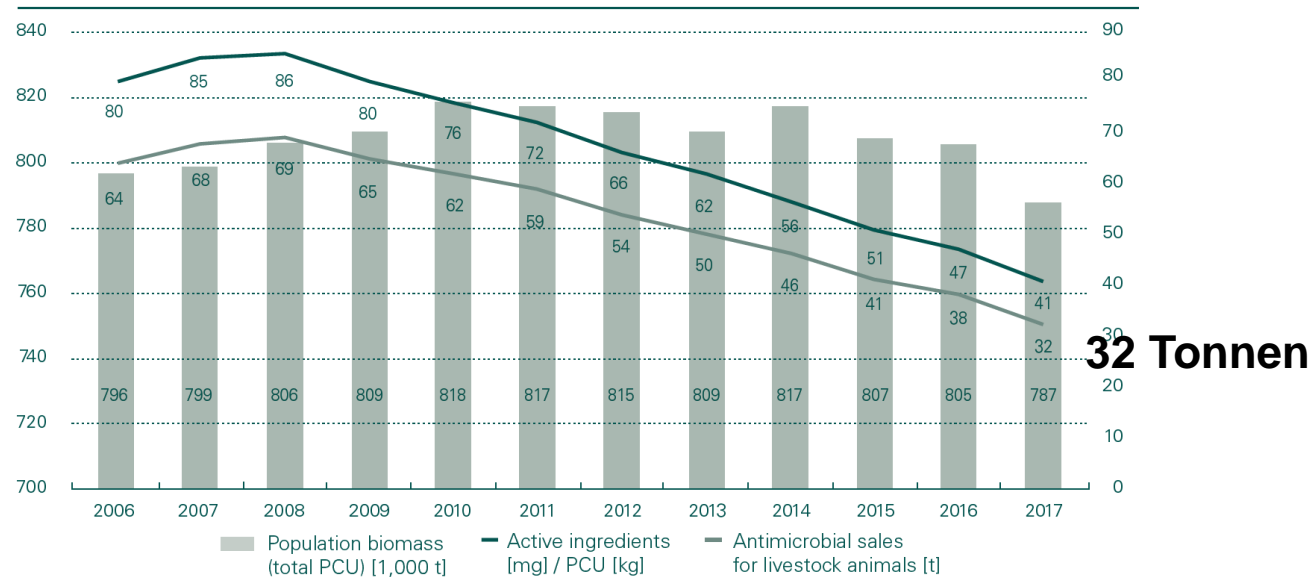
(dpa) · Der weltweite Verbrauch an Antibiotika ist gemäss einer Hochrechnung in den vergangenen 15 Jahren um 65 Prozent gestiegen. Besonders in wirtschaftlich aufstrebenden Ländern sei die Zunahme dramatisch. Das berichtet ein internationales Forscherteam unter der Leitung des amerikanischen Center for Disease Dynamics, Economics & Policy. Die Wissenschaftler haben aufgrund von Verkaufsdaten den Antibiotikaverbrauch in 76 Ländern zwischen 2000 und 2015 untersucht. Der Gesamtkonsum nahm demnach von 21,1 Milliarden definierten Tagesdosen im Jahr 2000 auf 34,8 Milliarden Tagesdosen 15 Jahre später zu. Der tägliche Verbrauch pro 1000 Einwohner stieg in dieser Zeit um 39 Prozent: von 11,3 auf 15,7 Tagesdosen. Wie die Forscher im Fachjournal «PNAS» schreiben, nahm in ärmeren und aufstrebenden Ländern der Verbrauch sogar um 114 Prozent und der tägliche Verbrauch pro 1000 Einwohner um 77 Prozent zu.



Und in der Landwirtschaft in der Schweiz...

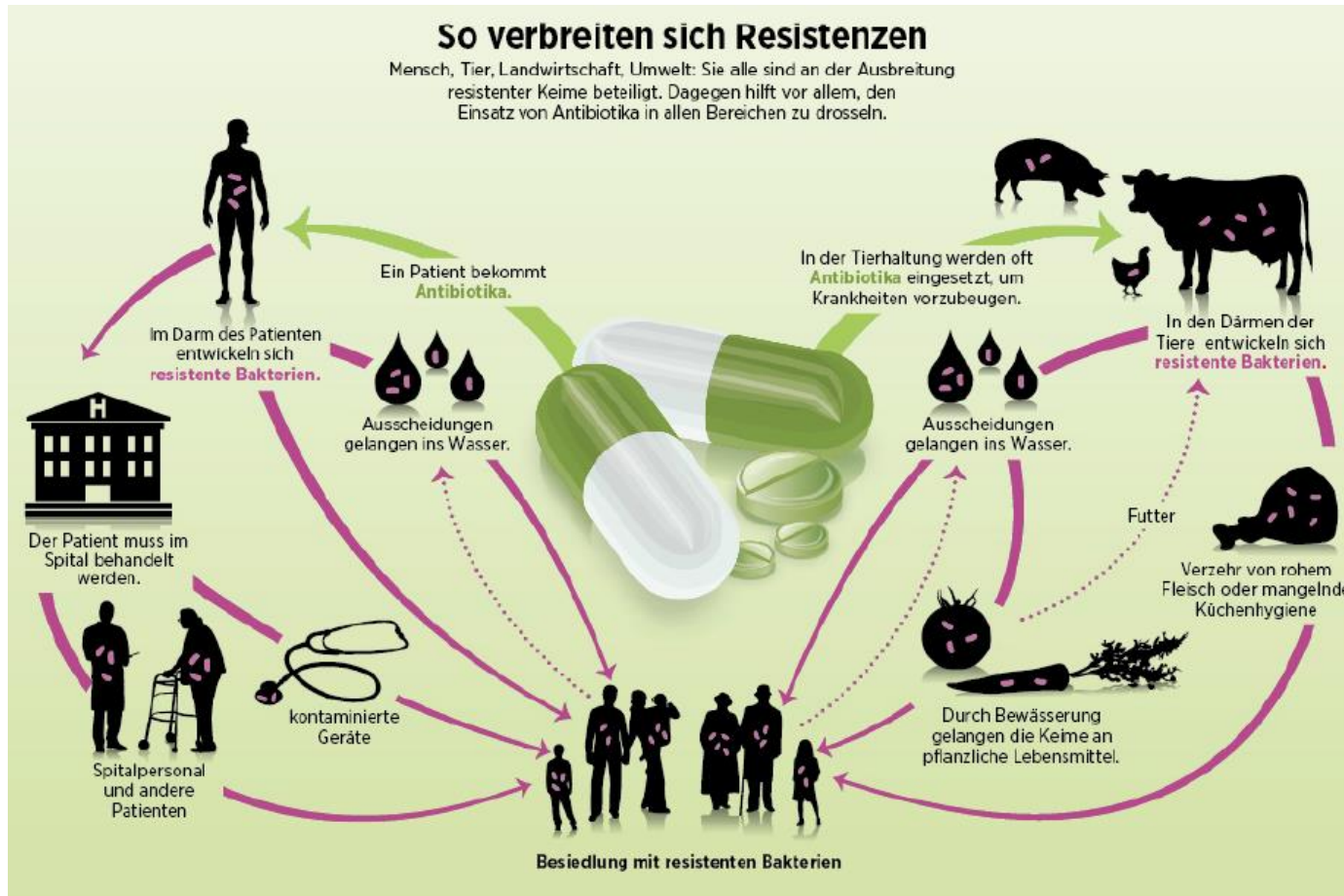
Brauchen Nutztiere Antibiotika?

Ja, aber...



32 Tonnen

Ausbreitung von resistenten Bakterien





Agenda

- Einleitung
- **Problemerkennung am Beispiel ESBL-bildender *Enterobacteriaceae***
 - **Was ist das?**
 - Situationsanalyse Lebensmittelkette
 - Komplexität an einem Beispiel
- Intervention

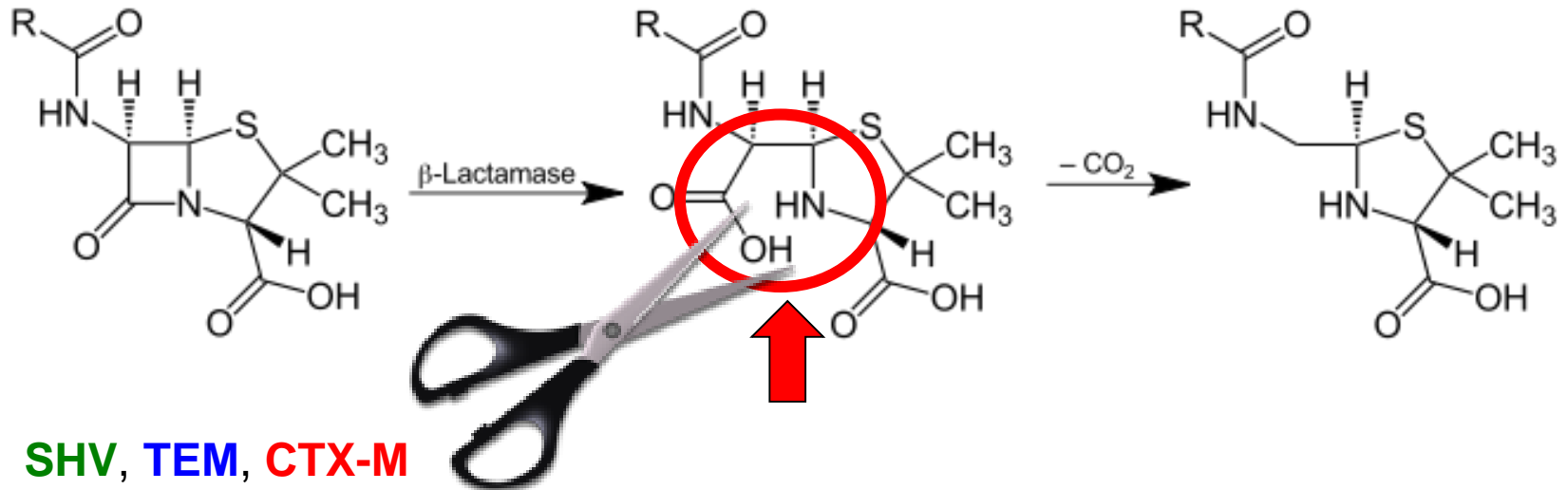


β -Laktam Antibiotika:



➔ 2/3 der human anti-infektiösen Therapien weltweit
basieren auf β -Laktam Antibiotika

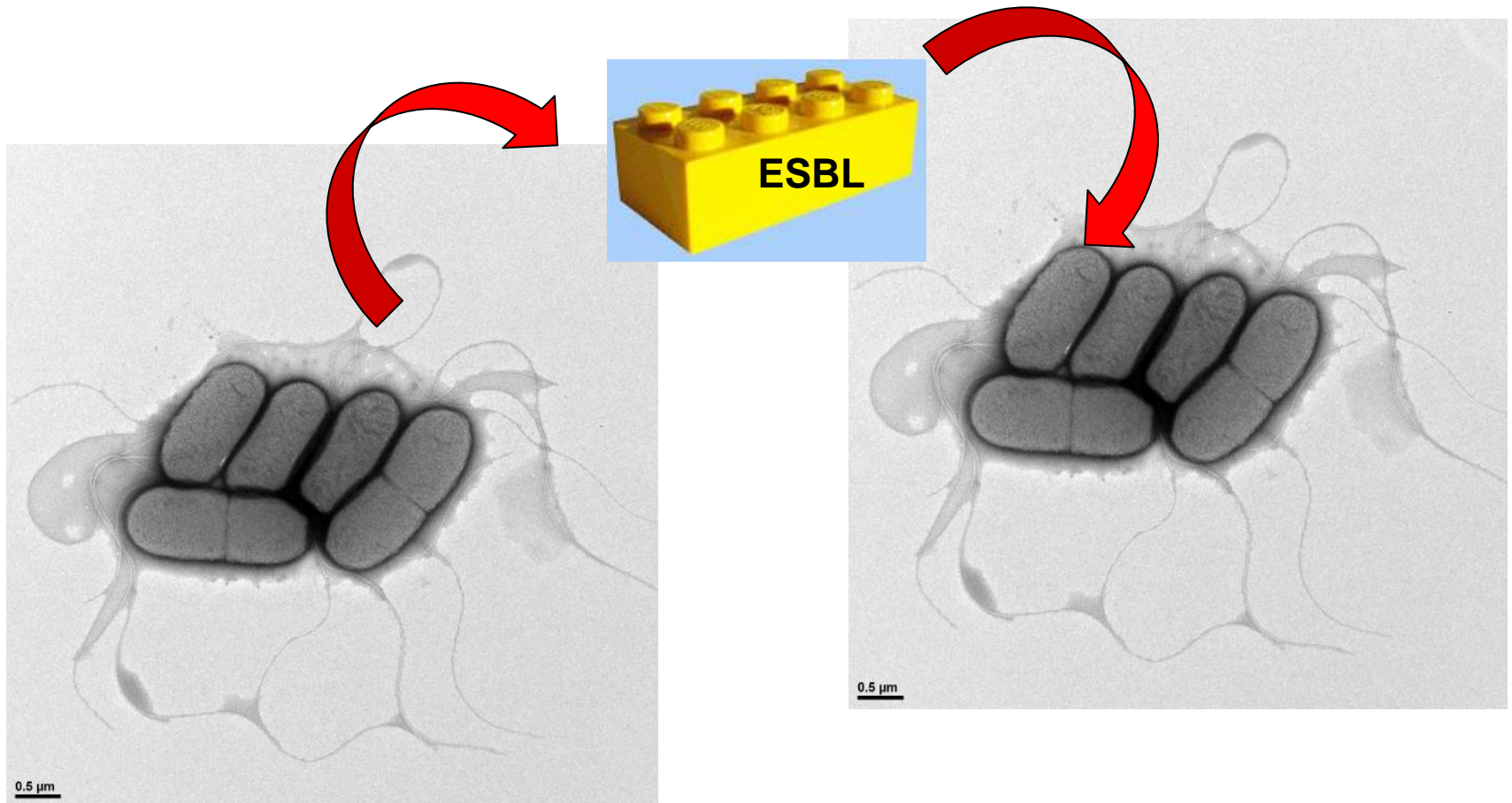
DQS (de quoi s'agit il?)



Der **Wirkmechanismus** besteht darin, dass von den Bakterien **Enzyme** gebildet werden, welche **Penicilline** und **Cephalosporine** (1-4) zerstören.



Mechanismus in der Regel plasmidgebunden...





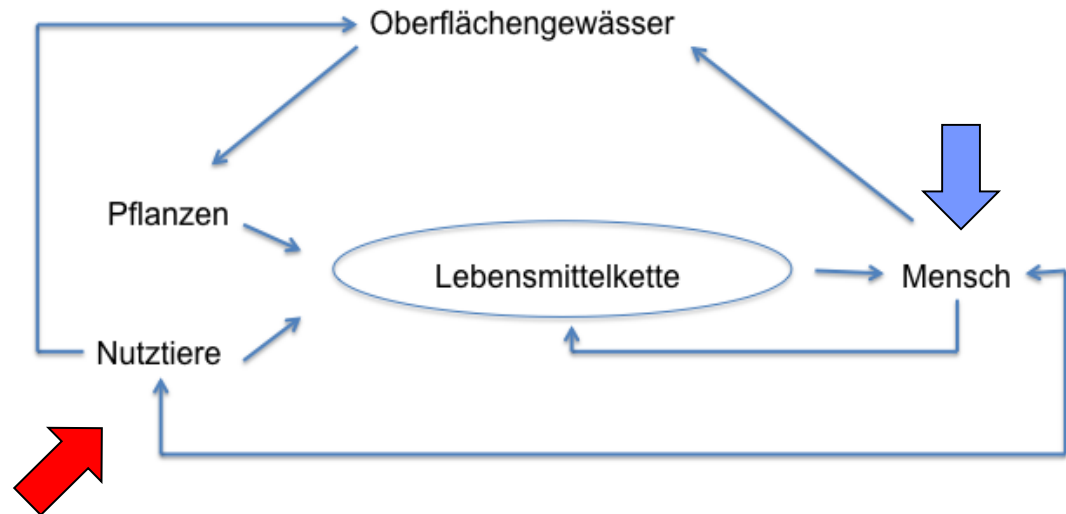
Agenda

- Einleitung
- **Problemerkennung am Beispiel ESBL-bildender *Enterobacteriaceae***
 - Was ist das?
 - **Situationsanalyse Lebensmittelkette**
 - Komplexität an einem Beispiel
- Intervention



Ausbreitung von resistenten Bakterien

„one health“ Konzept





Situation «gesunder» Mensch



Molecular Identification of Extended-Spectrum- β -Lactamase Genes from *Enterobacteriaceae* Isolated from Healthy Human Carriers in Switzerland

Nadine Geser,^a Roger Stephan,^a Bozena M. Korczak,^b Lothar Beutin,^c and Herbert Hächler^a

Institute for Food Safety and Hygiene, Vetsuisse Faculty University of Zurich, Zurich, Switzerland^a; Institute of Veterinary Bacteriology, Vetsuisse Faculty University of Bern, Bern, Switzerland^b; and Federal Institute for Risk Assessment, National Reference Laboratory for *Escherichia coli*, D-14195 Berlin, Germany^c

5.8% positiv



CTX-M15, CTX-M 14, CTX-M 1



ESBL Fakten

Research article

Highly accessed

Open Access

Occurrence and characteristics of extended-spectrum β -lactamase (ESBL) producing *Enterobacteriaceae* in food producing animals, minced meat and raw milk

Nadine Geser, Roger Stephan and Herbert Hächler*

* Corresponding author: Herbert Hächler haechlerh@fsafety.uzh.ch

▼ Author Affiliations

Institute for Food Safety and Hygiene, Vetsuisse Faculty, University of Zurich, CH-8057 Zurich, Switzerland

For all author emails, please [log on](#).

BMC Veterinary Research 2012, **8**:21

Kotproben

59 Mastschweine (15% positiv)

63 Kälber (25% positiv)

61 Rinder (2% positiv)

93 Geflügelherden (63% positiv)



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])
others	61	1 (1.6%; [95% CI, 0.4; 8.7])
Pig, fecal samples	59	9 (15.3%; [95% CI, 7.2; 26.9])
Chicken, fecal samples from crates of different flocks	93	59 (63.4%; [95% CI, 52.8; 73.2])
Sheep, fecal samples		
Mined meat (pork, beef)		
Bulk tank milk		
<i>E. coli</i> isolates from mastitis milk		

n: number of samples tested
CI: confidence interval

Fleisch

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

Milch

100 Bestandesrohmilchproben (**0% positiv**)

67 Mastitismilchen (**1.5 % positiv**)



MICROBIAL DRUG RESISTANCE
Volume 20, Number 5, 2014
© Mary Ann Liebert, Inc.
DOI: 10.1089/mdr.2013.0210

VETERINARY MICROBIOLOGY

Occurrence and Genetic Characteristics of Third-Generation Cephalosporin-Resistant *Escherichia coli* in Swiss Retail Meat

Debora Vogt,¹ Gudrun Overesch,¹ Andrea Endimiani,² Alexandra Collaud,¹
Andreas Thomann,¹ and Vincent Perreten¹



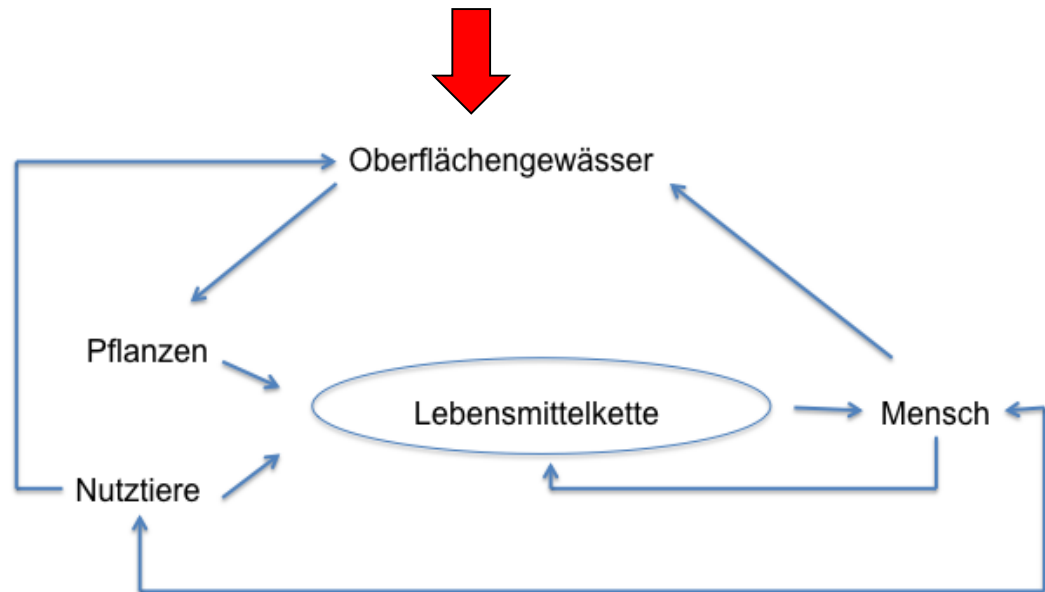
Fleisch

75 Proben (73% positiv)



Ausbreitung von resistenten Bakterien

„one health“ Konzept





Universität
Zürich^{UZH}

Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene

Situation Flüsse/Seen



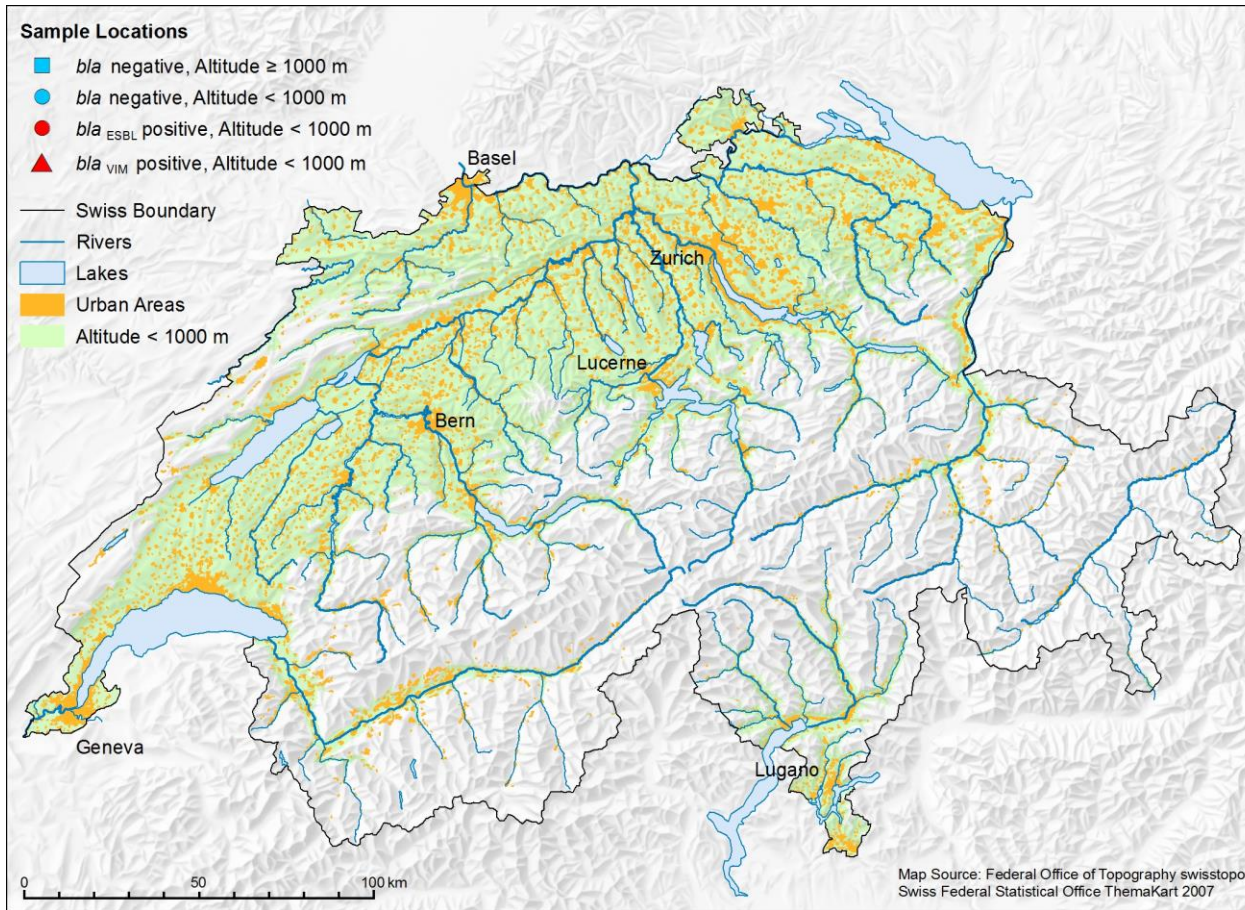
Characteristics of Extended-Spectrum β -Lactamase- and Carbapenemase-Producing *Enterobacteriaceae* Isolates from Rivers and Lakes in Switzerland

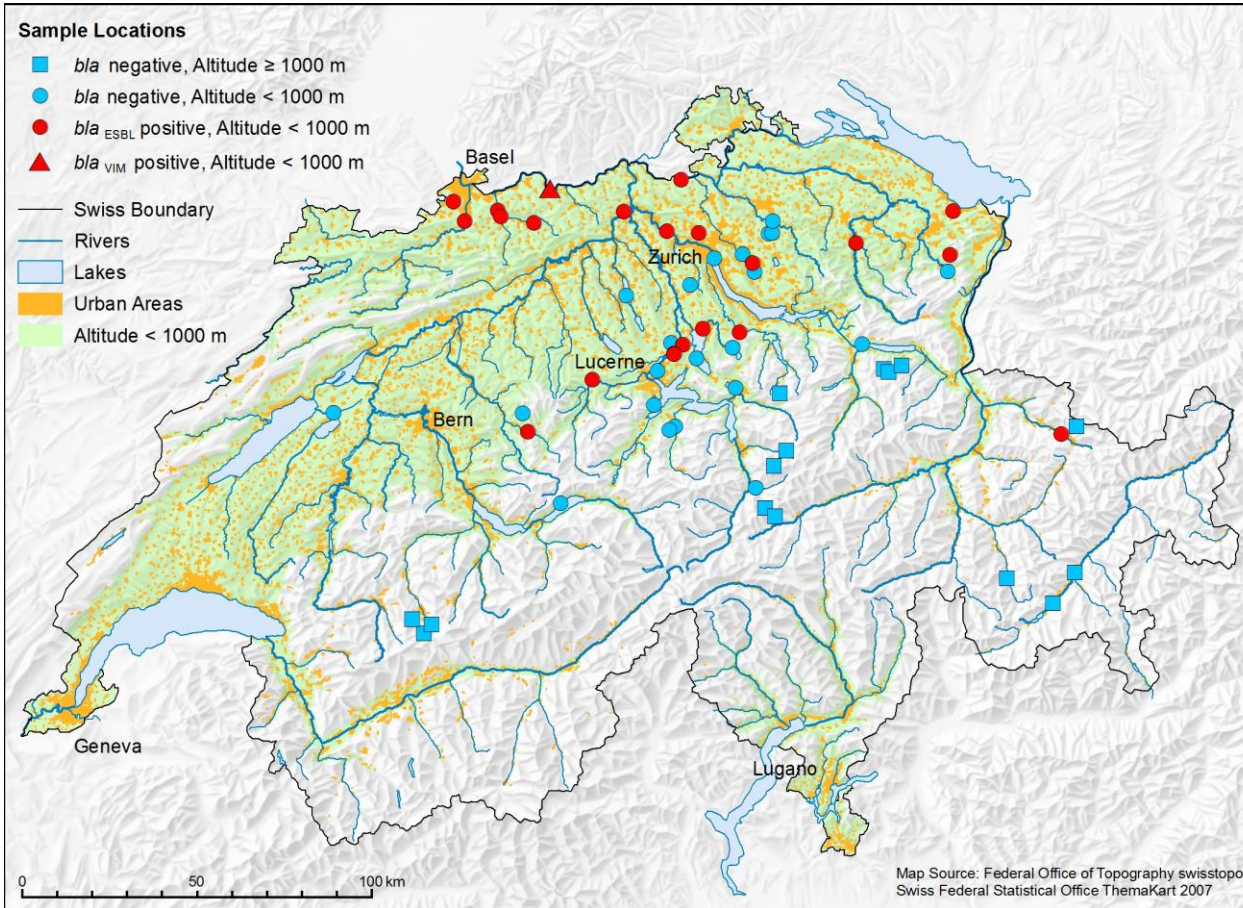
Katrin Zurfluh, Herbert Hächler, Magdalena Nüesch-Inderbinen, Roger Stephan

Institute for Food Safety and Hygiene, Vetsuisse Faculty, University of Zurich, Zurich, Switzerland



n=58





21/58 (36.2%)



Situation Süßwasserfische



LETTER TO THE EDITOR

Enterobacteriaceae with Extended-Spectrum- and pAmpC-Type β -Lactamase-Encoding Genes Isolated from Freshwater Fish from Two Lakes in Switzerland

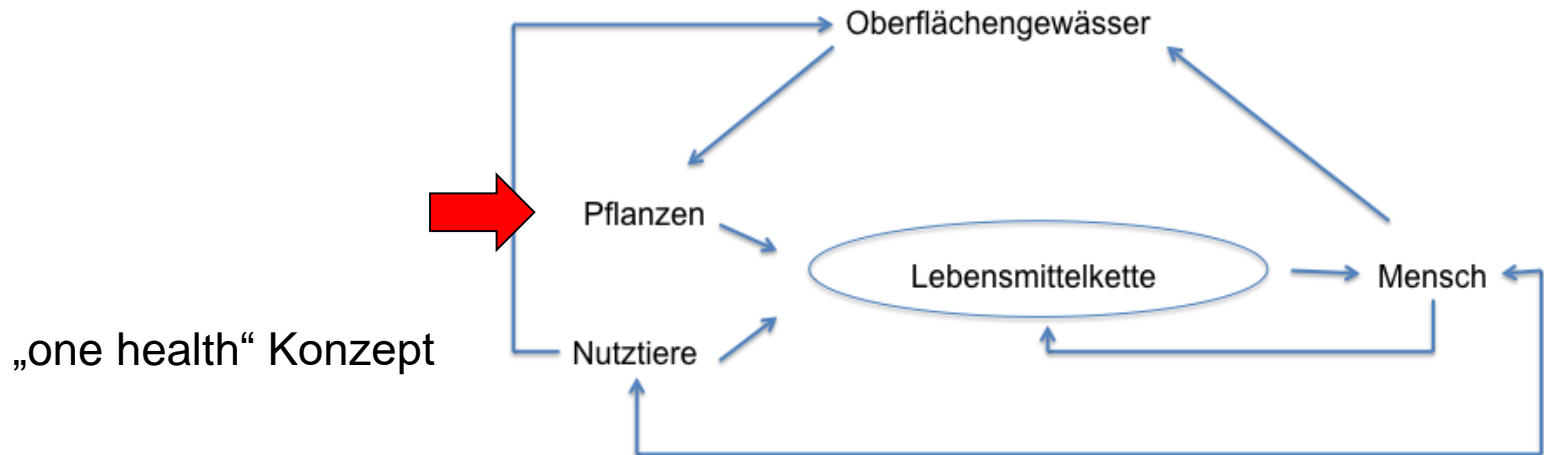
Helga Abgottspon, Magdalena T. Nüesch-Inderbilen, Katrin Zurfluh, Denise Althaus, Herbert Hächler, Roger Stephan
Institute for Food Safety and Hygiene, Vetsuisse Faculty University of Zurich, Zurich, Switzerland

There is growing evidence that *Enterobacteriaceae* harboring clinically relevant *bla* genes, especially genes encoding the CTX-M family of extended-spectrum β -lactamases (ESBLs), have spread into the environment (1). The purposes of this study were (i) to investigate the occurrence of expanded-spectrum-cephalosporin- contained *bla*_{SHV-12}, and one isolate carried *bla*_{CMY-2}. Of the *E. coli* isolates, 13 belonged to commensal phylogroup A or B1, and 19 belonged to pathogenic phylogroup B2 or D. A total of seven *E. coli* isolates belonged to the multidrug-resistant pandemic extra-intestinal pathogenic group B2-ST131, with a majority (five)

139 Süßwasserfische (18.7% positiv)



Ausbreitung von resistenten Bakterien





Universität
Zürich^{UZH}

Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene

Pflanzliche Lebensmittel (Schweiz)

Journal of Food Protection, Vol. 78, No. 6, 2015, Pages 1178–1181

doi:10.4315/0362-028X.JFP-15-018

Copyright ©, International Association for Food Protection

Research Note

Assessment of the Prevalence of Extended-Spectrum β -Lactamase–Producing *Enterobacteriaceae* in Ready-to-Eat Salads, Fresh-Cut Fruit, and Sprouts from the Swiss Market

MAGDALENA NÜESCH-INDERBINEN, KATHRIN ZURFLUH, SOPHIE PETERHANS, HERBERT HÄCHLER, AND ROGER STEPHAN*

Institute for Food Safety

261 Proben (0.4% positiv)

MS 15-018: Received 15 January 2015/Accepted 9 February 2015



Importgemüse (Dominican Republic, India, Thailand and Vietnam)



169 Proben (25.4% positiv)





Agenda

- Einleitung
- **Problemerkennung am Beispiel ESBL-bildender *Enterobacteriaceae***
 - Was ist das?
 - Situationsanalyse Lebensmittelkette
 - **Komplexität an einem Beispiel**
- Intervention



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

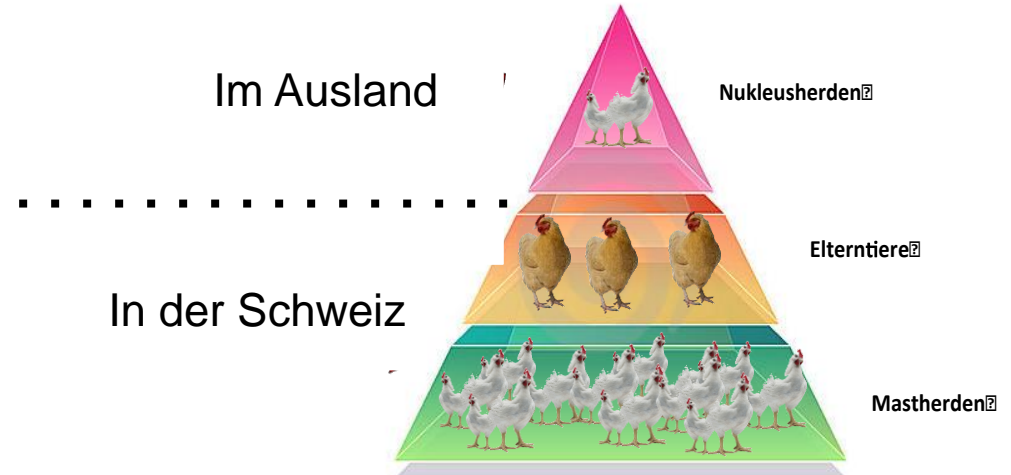
09. Oktober 2013 08:36; Akt: 09.10.2013 10:50

«Bei Poulet ist die Gefahr am grössten»

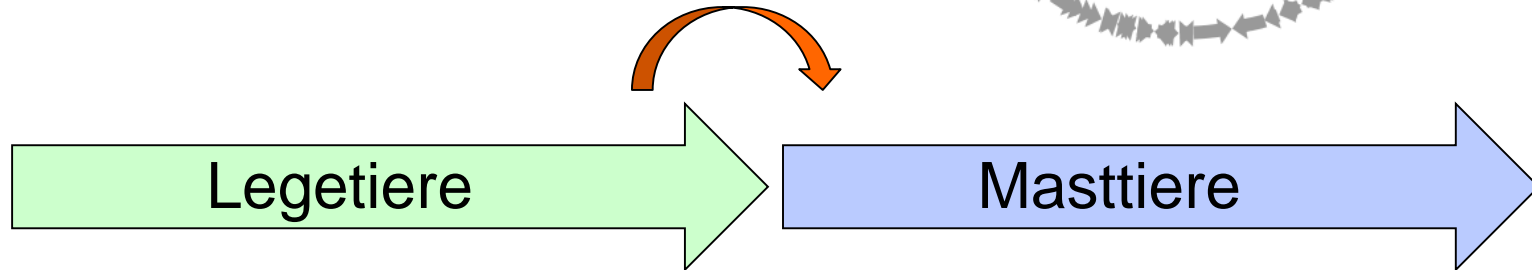
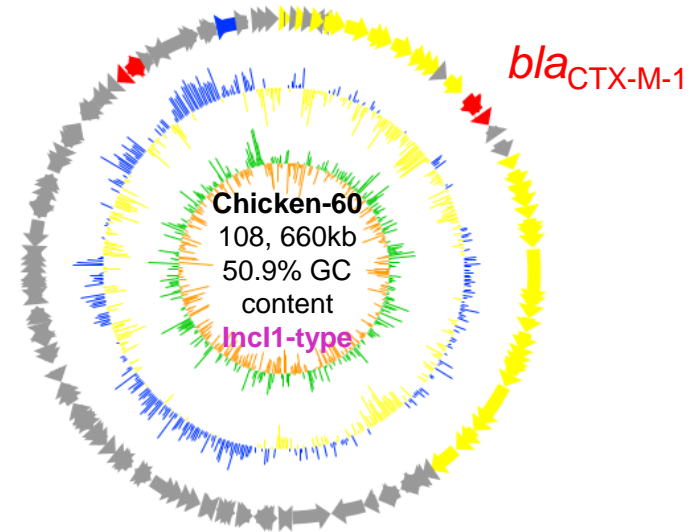
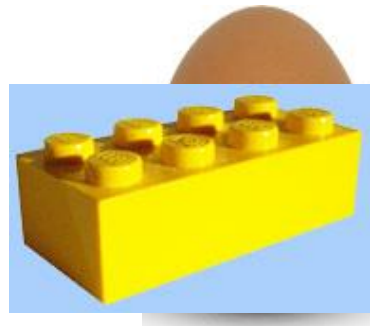
von J. Büchi - Jedes zweite Poulet ist laut einem Test mit antibiotikaresistenten Keimen verseucht. Ist der Verzehr von Geflügel damit gefährlich? Und sind Vegetarier gegen solche Keime gefeit? Die Antworten.

Grundlagen

- Auf Stufe Mast wird in der Schweiz nur höchstens jede 10. Herde behandelt (-> Selektionsdruck tief!)
- Eingesetzte Wirksubstanzen: Fluorochinolon (ca 90%); Rest: Suphonamid/Trimethoprim; Amoxicillin; Thylosin)
- Und dennoch: sehr hohe Prävalenz von *E. coli* ESBL Bildnern auf preharvest (Tiere) und harvest Stufe (Fleisch)



Vertikale Übertragung



Eintagsküken: ESBL+

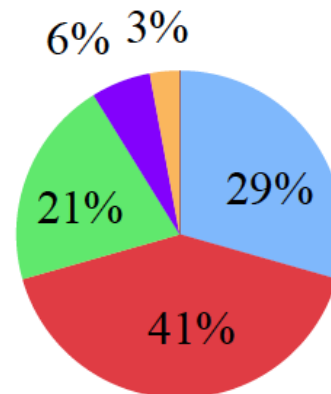
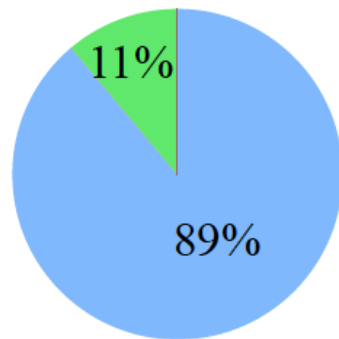
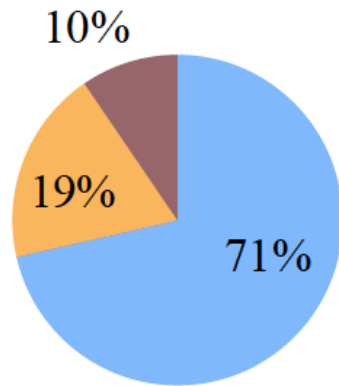
Mekonium: ESBL+

Masttiere: ESBL+



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**





Agenda

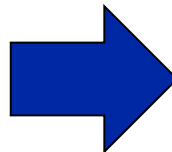
- Einleitung
- Problemerkfassung am Beispiel ESBL-bildender *Enterobacteriaceae*
 - Was ist das?
 - Situationsanalyse Lebensmittelkette
 - Komplexität an einem Beispiel
- **Intervention**



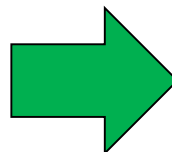
Intervention vor dem Hintergrund:

- Die Selektion von antibiotikaresistenten Bakterien hängt immer **direkt oder indirekt mit der Anwendung einer Wirksubstanz** zusammen...
- **Je mehr** eingesetzt, **desto wahrscheinlicher...**
- **Je breiter** die Wirkung eines Antibiotikums, **desto schwerwiegender** eine Resistenz dagegen...

Es braucht Veränderungen



Eingesetzte Menge
Eingesetzte Wirksubstanzen



Intervention bei der Verbreitung



Universität
Zürich^{UZH}

Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene

In der Schweiz

Strategie Antibiotikaresistenzen (StAR)

Strategie Antibiotikaresistenzen
StAR



und zum Schluss noch dies...

- Es ist nicht mehr die Frage, ob wir etwas machen müssen...
- Schuldzuweisungen bringen nichts...
- Eine Situationsverbesserung ist eine Aufgabe, die nur in einem Netzwerk angegangen werden kann (alle müssen am selben Strang in die selbe Richtung ziehen!)
- Jeder Puzzlestein MUSS seinen Beitrag leisten...
- Die Lebensmittelkette (nicht nur vom Tier) ist ein Vektor und damit ein wichtiges Puzzle im «One Health» Konzept
- Die Problematik geht uns alle an: Kostenfolgen in Bezug auf „Anpassungen“ auf Stufe landwirtschaftlicher Lebensmittelproduktion müssen auch durch den Konsumenten/in mitgetragen werden!



**Universität
Zürich** UZH

Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene

**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**

