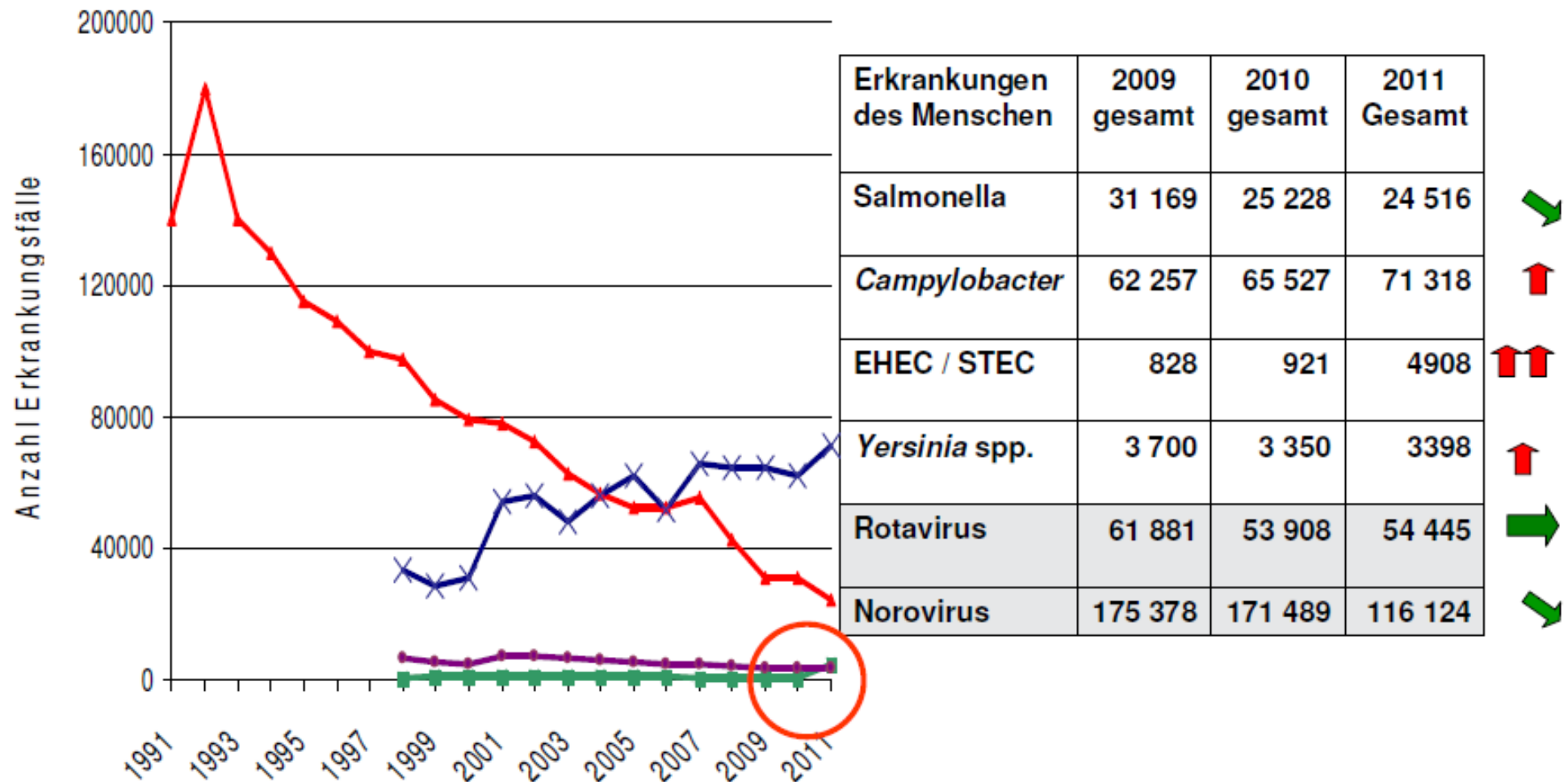


Dekontamination von Fleisch - eingesetzte Stoffe und Verfahren

Niels Bandick

Handlungsbedarf bei Infektionskrankheiten des Menschen in Deutschland mit hoher Wahrscheinlichkeit einer alimentären Übertragung)



Quelle: Surv Stat@RKI (2.5.2012)

Motivation für die Anwendung von Dekontaminationsverfahren

- Salmonellen, *Campylobacter*, EHEC und andere Mikroorganismen können beim Menschen schwere Krankheiten auslösen.
- Verbraucher vertrauen darauf, dass im Handel angebotenes Fleisch frei von krankheitserregenden Keimen ist.
- Dies gelingt jedoch auch bei sorgfältiger Anwendung der Maßnahmen einer guten Lebensmittelhygienepaxis niemals vollständig.
- Als zusätzliche Maßnahme zur Vermeidung einer Verunreinigung mit unerwünschten Keimen wird in der EU die Dekontamination von Lebensmitteln diskutiert.
- Die Anzahl der Bakterien und Krankheitserreger kann durch derartige Verfahren verringert werden.
- Dazu gehören zum Beispiel die Behandlungen von Lebensmitteln mit chemischen Substanzen, ionisierenden Strahlen oder mit UV-Licht.

- Ist der Nutzen der Anwendung von Dekontaminationsverfahren größer als die damit verbundenen Risiken, würde unter den derzeitigen gesetzlichen Regelungen den Lebensmittelherstellern in der EU möglicherweise ein potenziell geeignetes, unbedenkliches Verfahren zur Gewinnung sicherer Lebensmittel vorenthalten.
- Eine Optimierung des Gesundheitsschutzes der Verbraucher würde dadurch verhindert.
- Schließlich ist die berechtigte Verbrauchererwartung nach sicheren und hygienischen Lebensmitteln nicht vereinbar mit der Tatsache, dass Geflügelfleisch in Europa mit Zoonoseerregern, wie Salmonellen und Campylobacter, kontaminiert sein kann.

Rechtliche Situation

- Für die Dekontamination von Fleisch ist eine Sonderregelung des europäischen Lebensmittel-Hygienerechts von Bedeutung.
- Zum Zweck der Entfernung von Oberflächenverunreinigungen von Erzeugnissen tierischen Ursprungs dürfen Lebensmittelunternehmer keinen anderen Stoff als Trinkwasser verwenden, es sei denn, die Verwendung des Stoffes ist von der Europäischen Kommission genehmigt worden (Art. 3 Abs. 2 Verordnung (EG) Nr. 853/2004).
- Diese Regelung gilt auch für biozid wirkende Stoffe, die möglicherweise außerhalb des Biozidrechts zugelassen werden sollen.
- Das Zulassungserfordernis gilt nicht für physikalische Verfahren.
- Allerdings ist es verboten, bei Lebensmitteln eine nicht zugelassene Bestrahlung mit UV oder ionisierenden Strahlen anzuwenden bzw. entsprechende Lebensmittel in Verkehr zu bringen (§ 8 LFGB).
- BMEL kann im Wege einer Rechtsverordnung entsprechende Bestrahlungsverfahren zulassen.

Toxikologische Bewertung von Dekontaminationsmitteln



Anwendung von Stoffen zur Dekontamination von Geflügelschlachtkörpern

Grundsätze der Bewertung von Bioziden

Zu prüfende Wirkstofftoxikologie

- Toxikokinetik und Metabolismus, Hautresorption
- Akute Toxizität (Route(n) abh. von erwarteter Exposition)
- Haut-/Augenreizung (Sequentielle Teststrategie: in vitro, in vivo)
- Hautsensibilisierung
- Genotoxizität (3 in vitro Tests, falls positiv: in vivo)
- Subakute/subchronische Toxizität (i. d. R. oral, Ratte & Hund)
- Chronische Toxizität (Ratte & Maus)
- Kanzerogenität (Ratte & Maus)
- Entwicklungstoxizität (Ratte & Kaninchen)
- Fertilität/Mehrgenerationenstudie (Ratte)
- Humandaten (verfügbare med. Daten, Studien, Fallberichte, Epidemiologie)
- Neurotoxizität (nur bei Hinweisen auf neurotox. Potential)
- Mechanistische Studien

(Ritz 2011)

Produkttoxikologie

- Akute Toxizität*
- Haut-/Augenreizung*
- Hautsensibilisierung*
- Dermale Absorption
- Verfügbare tox. Daten zu bedenklichen Beistoffen

*Berechnung statt Studien möglich

Expositionsmessungen oder -berechnungen (Modellierung)
abhängig vom Anwendungsbereich durchzuführen für:

Primäre Exposition

Berufsmäßige Verwender

- mit Sachkunde (Schädlingsbekämpfer)
- ohne Sachkunde (Hausmeister, Industriearbeiter)

Private Verwender (Hausfrau, Heimwerker)

Sekundäre Exposition

- Allgemeine Bevölkerung (über Umwelt, Nahrung, Wasser)
- Nebestehende (am Arbeitsplatz, im Haushalt)
- Spezielle Verbrauchergruppen (Kinder, Erwachsene)

Exposition über die Nahrung/Rückstandsverhalten

- Abschätzung der Exposition des Menschen gegenüber dem Wirkstoff über die Nahrung
- Identifikation und Verhalten von Abbau- und Reaktionsprodukten und Metaboliten in behandelten oder kontaminierten Nahrungs- und Futtermitteln
- Fütterungs- und Metabolismusuntersuchungen an Nutztieren
- Auswirkungen der industriellen Verarbeitung und/oder Zubereitung in Haushalten auf die Art und Höhe der Rückstände
- Vorgeschlagene annehmbare Rückstandsmenge und Begründung ihrer Akzeptanz

Analytische Methoden

- Analysemethoden zur Bestimmung des reinen Wirkstoffs, relevanter Abbauprodukte, Isomere, Verunreinigungen und Zusatzstoffe
- Analysemethoden für Wirkstoff und Rückstände
- in Boden, Wasser und Luft
- Körperflüssigkeiten und Geweben von Menschen und Tieren

Bewertung durch die EFSA

Stoffe zur Dekontamination von Fleisch könnten prinzipiell ähnlich bewertet werden wie:

- ⑩ Verarbeitungshilfsstoffe (processing aids)
- ⑩ Lebensmittelzusatzstoffe
- ⑩ Biozide

Für diese Stoffe gelten **unterschiedliche Prüfanforderungen und Bewertungskriterien.**

Für Verarbeitungshilfsstoffe existieren keine speziellen Prüfanforderungen. Es existiert ein EFSA-Guidance-Dokument mit Bewertungskriterien für Dekontaminationsmittel.

(Gürtler 2012)

EFSA guidance documents

EFSA (2010):

Revision of the joint AFC/BIOHAZ guidance document on the submission of data for the evaluation of the safety and efficacy of substances for the removal of microbial surface contamination of foods of animal origin intended for human consumption

EFSA BIOHAZ-Panel

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1544.pdf>

EFSA guidance documents

EFSA (2010):

TOXICOLOGICAL AND ECOTOXICOLOGICAL DATA

„The **relevant toxicological and ecotoxicological data** on each substance, including its potential degradation products and any identified reaction by-products, **should be submitted**.

Depending on these data and on the chemical structure of the substances and the levels remaining in the treated food, **further data might be requested** following a first evaluation.

In cases where **a substance is already approved** for direct addition to food in the EU (Reg. EC 1333/08), a reference to the **previous toxicological assessments can be provided** as supporting information regarding the safety for consumers.

EFSA may consider that no additional toxicological assessment is required on the basis of comparative exposure estimation.“

EFSA guidance documents

Die Stoffe werden von der EFSA von Fall zu Fall auf der Basis der verfügbaren Daten bewertet,

unter Berücksichtigung:

- der chemischen Struktur,
- potenzieller Abbauprodukte,
- möglicher Reaktionsprodukte sowie
- der Rückstandsmengen.

EFSA-Risikobewertungen

Toxikologische Bewertung existieren von:

- Chlordioxid (ClO_2)
- Natriumchlorit (NaClO_2)
- Trinatriumphosphat (Na_3PO_4) (E 339iii)
- Peroxysäuren (= Mischung aus Peroxyessigsäure (<15%), Peroxyoctansäure (<2%) und Wasserstoffperoxid (<10%))

Ergebnis jeweils: „No safety concern“ (**EFSA AFC-Panel, 2005**)

Aber:

Unsicherheiten hinsichtlich des Auftretens von
Antibiotikaresistenzen (**EFSA BIOHAZ-Panel, 2008**)

Ergebnisse der Prüfung von Einzelsubstanzen

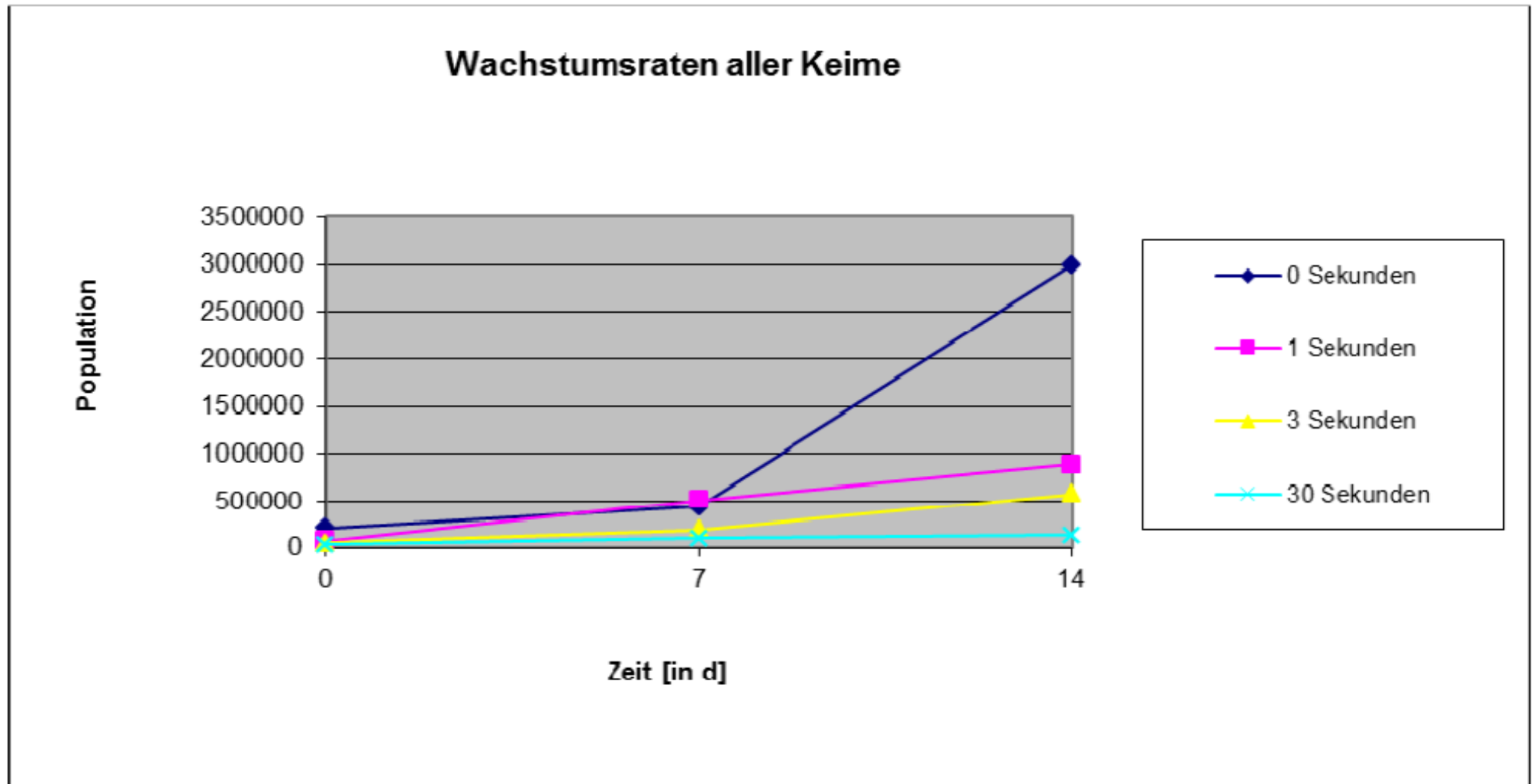
Jahr	Substanz	Bewertung (Auswahl)	„Zulassungsempfehlung“
2010	Recycled - hot water	Effektivität vergleichbar mit „hot potable water“ - Sporen können überleben	anwendbar, wenn HACCP-Konzept angepaßt wird
2011	Milchsäure (2-5%, bis 55 °C)	Studien werden gewichtet: 1. Industry scale, naturally contaminated 2. Pilot studies, nat. contam. + inoc. path. 3. Lab. Studies with inoc. path only - keine Hinweise auf Resistenz	uneinheitliche Ergebnisse, Effektivität gegen Eb., Salm., VTEC; Validierung im Einzelfall
2012	Listex™ P100	- hier nur Labortests im limitierten Umfang - keine Hinweise auf Resistenz	Ablehnung, da Effizienz nicht demonstriert
2012	Cecure®	- Effizienz in industriellem Maßstab für Pathogene nachgewiesen - keine Resistenzdaten vorgelegt	Effizienz abhängig von Konz. nachgewiesen Daten zur Resistenz müssen erhoben werden

(Klein 2012)

Infrage stehende Stoffe und Verfahren zur Dekontamination

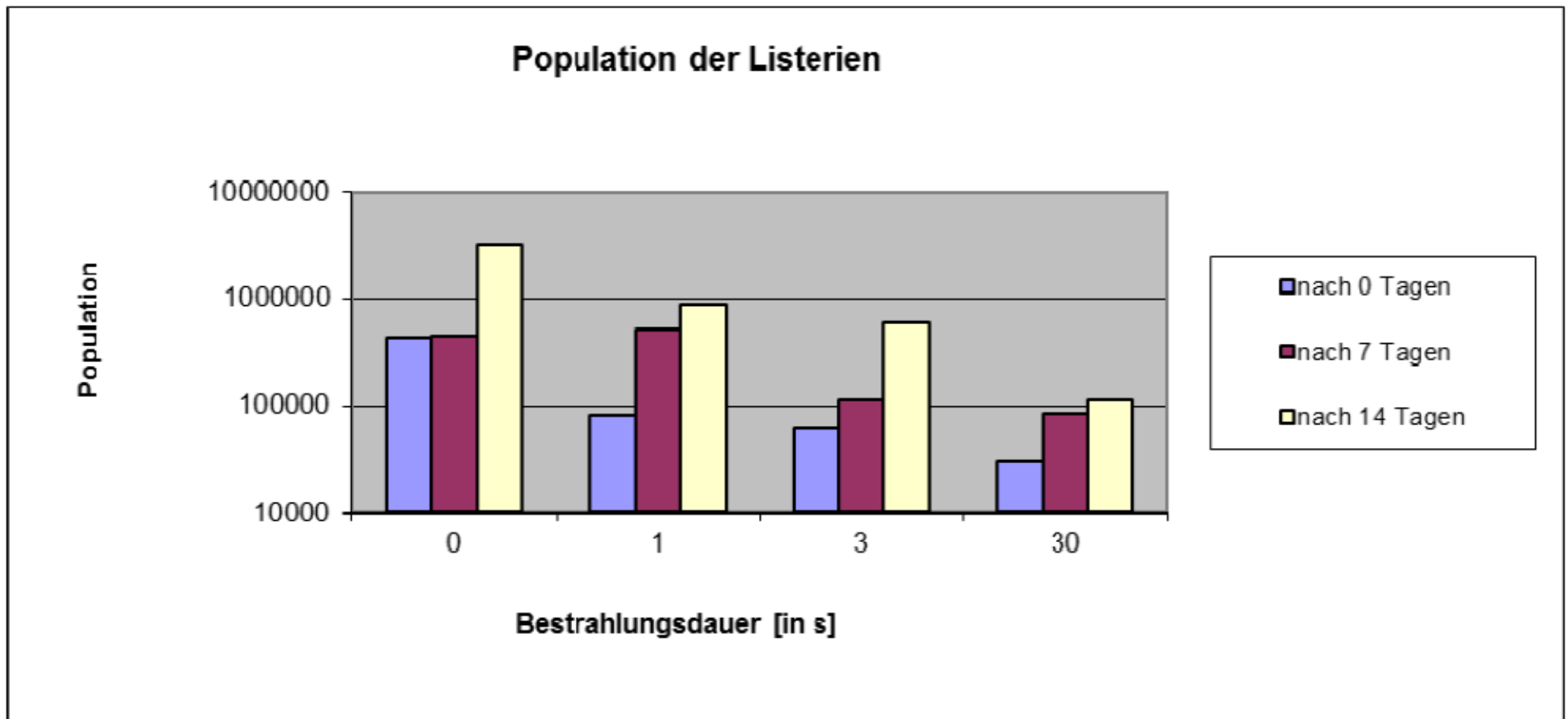
- schwache Genusssäuren
- Chlorverbindungen
- heißes Wasser
- Dampf
- offene Flamme
- UV C-Strahlung
- ionisierende Strahlung
- Ohm'sches Erhitzen
- Hochdruck
- kaltes Plasma, indirektes Plasmaverfahren
- Infra-Schall

Anwendung von UV C-Strahlung bei einem RTE-Produkt



Gesamtkeimzahl in KbE/g einer aufgeschnittenen Brühwurst für die Bestrahlungsdauer von 0, 1, 3, 30 s und Lagerungszeit von 0, 7 und 14 Tagen (Esch, 2011)

Anwendung von UV C-Strahlung bei einem RTE-Produkt



Population der Listerien in KbE/g einer Brühwurst logarithmisch dargestellt für die Bestrahlungsdauer von 0, 1, 3, 30 s und einer Lagerzeit von 0, 7 und 14 Tagen (Esch, 2011)

Problematik möglicher Resistenzbildung

Intrinsische Resistenz:

- natürliche, chromosomal codierte Resistenz
- determiniert das prinzipielle Wirkungsspektrum eines Desinfektionsmittels

Erworbene (extrinsische) Resistenz:

- durch Mutation
- durch Aufnahme mobiler genetischer Elemente (= horizontaler Gentransfer)
 - sehr leicht übertragbar (Plasmide)
 - oft gemeinsam mit Antibiotika- und Metall-Resistenzen

Problematik möglicher Resistenzbildung

Resistenzen bei folgenden Stoffklassen:

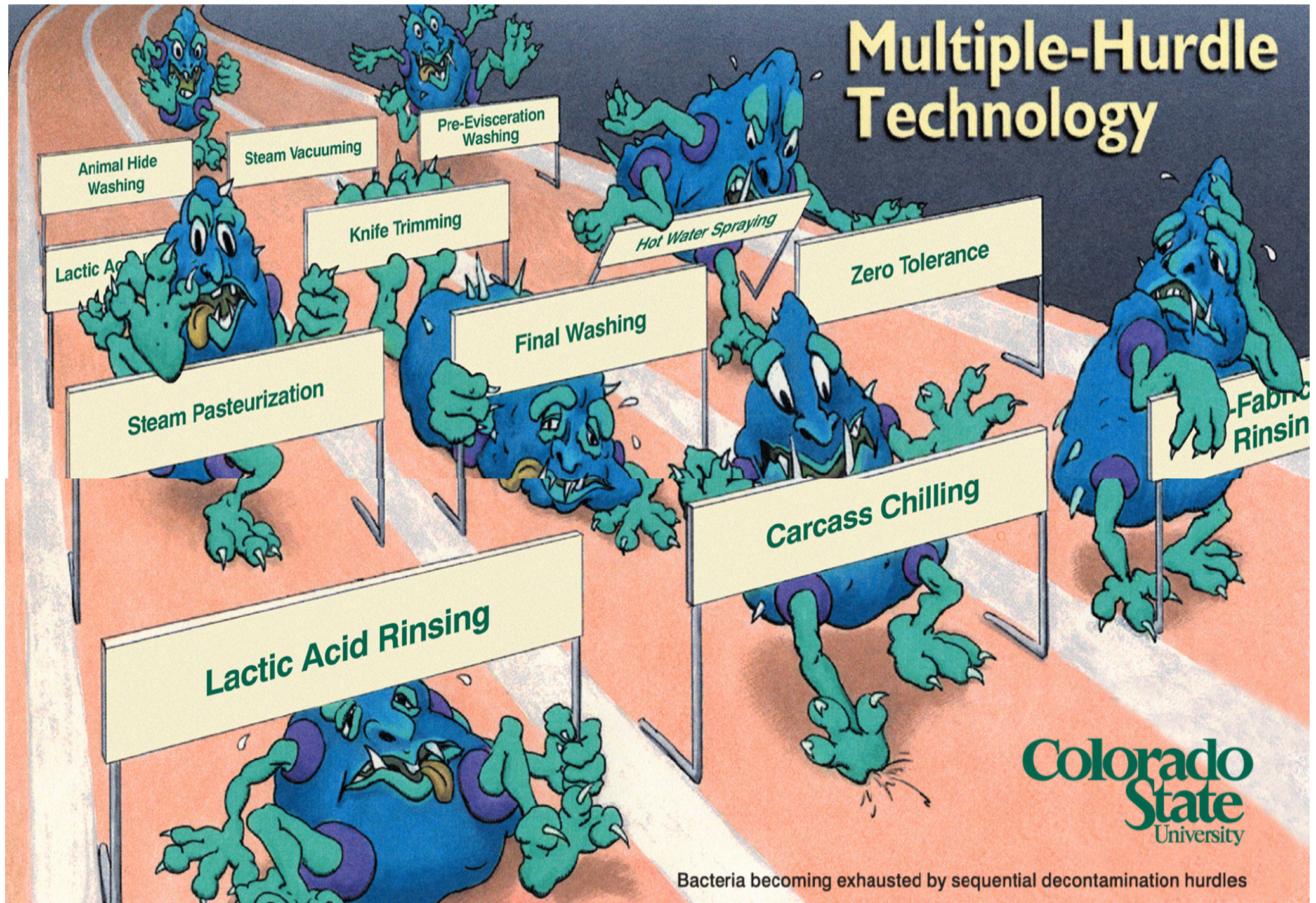
- Triclosan
 - Überexpression von Multidrug-Effluxpumpen
 - Starke Co-Induktion von AB-Resistenzen,
- QAV, insbesondere Benzalkoniumchlorid
 - Inaktivierung/down-Regulation von Porinen, Überexpression von Effluxpumpen
 - Häufige Co-Induktion von Antibiotikaresistenzen
- Chlorhexidin
 - Inaktivierung/Modifikation von Porinen, Überexpression von Effluxpumpen
 - Co-Induktion von Desinfektionsmittelresistenzen
- selten auch Aldehyde und Sauerstoffabspalter
 - Formaldehyd - Formaldehyddehydrogenase
 - Sauerstoffabspalter - Proteine mit antioxidativer Wirkung plus Endonuklease IV zur Reparatur radikalinduzierter DNA-Schäden

Rösler, 2012

Alternativen zu Lebensmitteldekontamination zur Vermeidung/Verminderung von Oberflächenkontaminationen

- Einsatz von Bakteriophagen (hohe Spezifität, kaum bekannte „Nebenwirkungen“)
- Einsatz von Persäuren auf den Oberflächen der Schlachtstätten-Ausstattung zur Vermeidung von Kreuzkontaminationen
- „Intelligente“ Schlachttechniken:
 - Positionierung der Kloakenöffnung bei der Geflügelschlachtung an der tiefsten Stelle nach unten
 - Pre-washing bei den Huftieren
 - Brüh- und Rupfverfahren ohne Rekontamination durch Brühwasser oder Rupffinger

Multiple-Hurdle Technology



Bacteria becoming exhausted by sequential decontamination hurdles

Akzeptanz und Frage der Notwendigkeit bei den „Stakeholdern“

- **VZBV:** Hygiene muss als Gesamtpaket angesehen werden. Die gesamte Kette vom Erzeuger bis in den Kühlschrank des Verbrauchers muss betrachtet und optimiert werden. (Chemische) Dekontamination sollte Tierarten- und Mikroorganismen-spezifisch im Prozess der Verarbeitung (z.B. in der Schlachtung) erfolgen, nicht am Lebensmittel: Die Chlorierung von Geflügelfleisch zur Abtötung von Keimen ist nicht die Lösung. Man lehnt End-of-the-pipe-Technologien ab.
- **AFFL:** Es darf durch den möglichen Einsatz von Dekontaminationsmitteln keine Abstriche bei der Hygiene geben. Verbraucherinnen und Verbraucher müssen über die Behandlung von Fleisch umfassend informiert sein.
- **VDF:** Eine gute Hygienepaxis und ein effektives HACCP-System am Schlachthof sind von entscheidender Bedeutung für die Sicherheit des Fleisches. Alternativverfahren zur Zwischendesinfektion für Schlachtmaschinen und Messer verbessern die Lebensmittelsicherheit.
- Aus der Sicht der **Geflügelwirtschaft** gibt es schwerwiegende Bedenken gegen eine chemische Dekontamination von Geflügelschlachtkörpern. Kann dazu führen, dass Hygienefehler übertüncht werden.
- Wirksamkeit, Umweltverträglichkeit, Vermeidung von Resistenzbildung (Schnellhardt, **MdEP**)

Schlussfolgerungen und zukünftige Entwicklungen

- Mangelnde Effektivität von Dekontaminationsverfahren ist der wichtigste Ausschlussgrund bei der EFSA.
- Integration von Dekontaminationsverfahren in übergeordnete Qualitätssicherungssysteme ist Voraussetzung.
- Minimierungsstrategien über gesamte Lebensmittelkette, einschließlich der Primärproduktion bleiben erforderlich.
- Alternative innovative Verfahren (Phagen, Hochdruckverfahren, Kaltes Plasma, etc.) können zumindest bei bestimmten Lebensmittelgruppen erfolgversprechend sein, ohne die Nachteile chemischer Dekontamination mitzubringen.

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Niels Bandick

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Str. 8-10 • 10589 Berlin

Tel. 0 30 - 184 12 - 0 • Fax 0 30 - 184 12 - 47 41

bfr@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de