

12. BfR- Forum Verbraucherschutz am 4./5. Juni 2012 in Berlin

Anwendungsmöglichkeiten und Beispiele zur
Dekontamination von Fleisch.

Dekontamination als kritischer Kontrollpunkt?

Reinhard Fries

Panel Veterinary Public Health
Institute of Meat Hygiene and Technology
Faculty of Veterinary Medicine
Freie Universität Berlin



Scientific Panel

Veterinary Public Health

- Department International Animal Health of Institute of Parasitology and International Animal Health
- Institute of Animal Welfare, Animal Behaviour and Laboratory Animal Sciences
- Institute of Meat Hygiene and Technology
- Institute of Food Hygiene



1. Was erwartet Sie?



Was erwartet Sie?

1. Die Gegebenheiten (auf dem Geflügelsektor)
2. Sachebene Intervention: Dekontamination am Beispiel der Milchsäure
3. Interpretation als CCP (Diskussion 1)
4. Die Polit-Ebene (Diskussion 2)
5. Zusammenfassung



1. Die Gegebenheiten



Übertragung und Ausbreitung von Agentien

Salmonella:

Angesichts der metabolischen Fähigkeiten und der daraus ableitbaren Tenazität können praktisch alle Gegenstände Carrier darstellen.

Parasiten (z.B. Trichinellen):

Bleiben dem Gewebe verhaftet und werden individuell übertragen.

Medikamente:

Werden individuell (oder als Metaphylaxe) appliziert.



Gelegenheiten der Übertragung

- **Havarie**

Zusammenbruch der vorgesehenen technischen Abfolge

- **Der Prozeß als solcher ist unsicher**
das Agens befindet sich bereits in der Linie
die Ausbreitung in der Linie kann nicht verhindert werden



Die (tierische) Lebensmittelkette

Primär-Production

1st line of defense

Schlachtbetrieb

2nd line of defense

Be- und Verarbeitung

3rd line of defense

Konsum

4th line of defense



The Bird as a Source of Contamination

The bird

Technical position/ event

- Feet/ feathers
Scalding in combination with low temperature of the water
- Feathers
Plucking
- Alimentary tract: Crop
Head pulling: unwanted rupture of the oesophagus
- Neck breaking:
Spreading of crop content
- Intestines: Cloak
False cutting around the cloak
Evisceration
Rupture of intestines (caeca)



The Bird Getting (cross-) Contaminated

Technical position/ event

The bird

-
- | | |
|---|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• Electrical stunning water bath | Upper respiratory part |
| <ul style="list-style-type: none">• Plucking (microflora of rubber-fingers) | Skin |
| <ul style="list-style-type: none">• Head pulling
(Rupture of oesophagus at a wrong site) | Neck skin |
| <ul style="list-style-type: none">• Neck breakers (In case of rupture) | Upper part of the bird |
| <ul style="list-style-type: none">• Vent cutting (if inappropriately done) | Incomplete removal of the cloak |
| <ul style="list-style-type: none">• Evisceration
(incomplete pulling/ breakage of intestines) | Cavity |



Fallbeispiel 1

Salmonella in einem
Putenschlachtbetrieb und die Ubiquität
des Agens
(Grabowski et al. 2008)



Salmonella		plant 1				plant 2			
		prior to scald	after plucking	prior to chilling	chilling	prior to steam scald	after plucking	prior to chilling	chilling
day 1	6 a.m.			x (S.Tm)	q (S.Tm)	e (S.Hei) f (S.Hei)		g (S.Hei)	
	10 a.m.		o n p (S.In) a b (S.Ag)	o n p (S.In) a b (S.Ag)	o n p (S.In) a (S.Ag)			g (S.Hei) e (S.Hei)	K (S.Saint)
	2 p.m.		y (S.Tm) n (S.In)	H (S.Grp.B) o (S.In) j (S.Hei)	q r s t (S.Tm)	f (S.Hei)			K (S.Saint)
day 2	6 a.m.		w (S.Tm) o n p (S.In)	q (S.Tm) o n (S.In) c (S.Ag) l (S.Hei)	s (S.Tm) o p (S.In)	F (S.Tm) i (S.Hei)	F G (S.Tm) h (S.Hei)	A (S.Tm) h (S.Hei) g (S.Hei)	
	10 a.m.		o n p (S.In) c (S.Ag)	s (S.Tm) o n (S.In)	o n (S.In)	B D (S.Tm) i (S.Hei)	B (S.Tm)	g (S.Hei)	
	2 p.m.		o n (S.In) k L (S.Hei) l (S.Saint)	o n (S.In) s q t (S.Tm) o n (S.In) J (S.Saint)	o (S.In) q (S.Tm)	B (S.Tm)	C E (S.Tm) g (S.Hei)	m (S.Hei)	

2. Sachebene Interventionen

How to limit the vulnerability of the abattoir

The equipment („hurdles“)

Management options

How can the bird help?

Hygiene measures („last line of defense“)

Hier: Chemische Substanzen zur Dekontamination



Substances as preservative chemical potency (different sources) (1)

1. Alcohols

2. Aldehydes

glutare-di-aldehyde

3. Organic acids and related compounds

acetic

formic

citric

lactic

propionic

sorbic

benzoic

para-hydroxy-benzoic

salicylic

fumaric

CO₂



Substances as preservative chemical potency (different sources) (1)

4. Anorganic acids and related compounds

phosphorus

sodium phosphates

trisodiumphosphate TSP

tripotassiumphosphate TPP

sodiumhypophosphite

Sulfur

sulfur dioxide

sodium-di-sulfite

5. Chlorine compounds

cetylpyridiumchloride

6. Hydrogen-peroxides

7. Anorganic nitrogen compounds



Efficacy of Substances to Reduce Bacterial Surface Contamination (Examples)

	LI et al. (1997)		YANG et al. (1998)
	Reduction of Salmonella	Reduction of APC	Reduction of Salmonella (MPN)
Cetylchloridium chloride	log 2	1	0.6 – 1.6
Trisodium phosphate	log 2	4	1.6 – 3.8
Sodium-sulfate	log 2	2	n.d.
Lactic acid	log 2	3	0.6 – 0.7
Sodium-chloride	n.d.	n.d.	0.1 – 0.3
Sodium-bisulfate	n.d.	n.d.	1.2 – 2.4



Fallbeispiel 2

Milchsäure zur Dekontamination auf
Geflügel: Ein MPN- basierter Ansatz
(Fries et al. 2010)



Der Ansatz

Experimenteller Feldversuch

- Gesteuertes Aufbringen des Agens (S.E.), das lebende Tier repräsentierend
- Quantitative/ qualitative Analyse
- Schlachtbetriebs-Versuchsanlage
- 5 % Lactic Acid in der Dipp- Anwendung
- DSM strain 9898 *Salmonella* Enteritidis 1, 9, 12 : g, m :
-



Characteristics of the Trial

- Homogenous contamination with the agent on all carcasses
- Comparison of two groups (LA vs. Control)
- Under reference to EU- requirements (BIOHAZ- Guidance 2006)
- Safety: The decontamination substance should be generally recognised as safe (GRAS) (Scientific Veterinary Committee 1996).



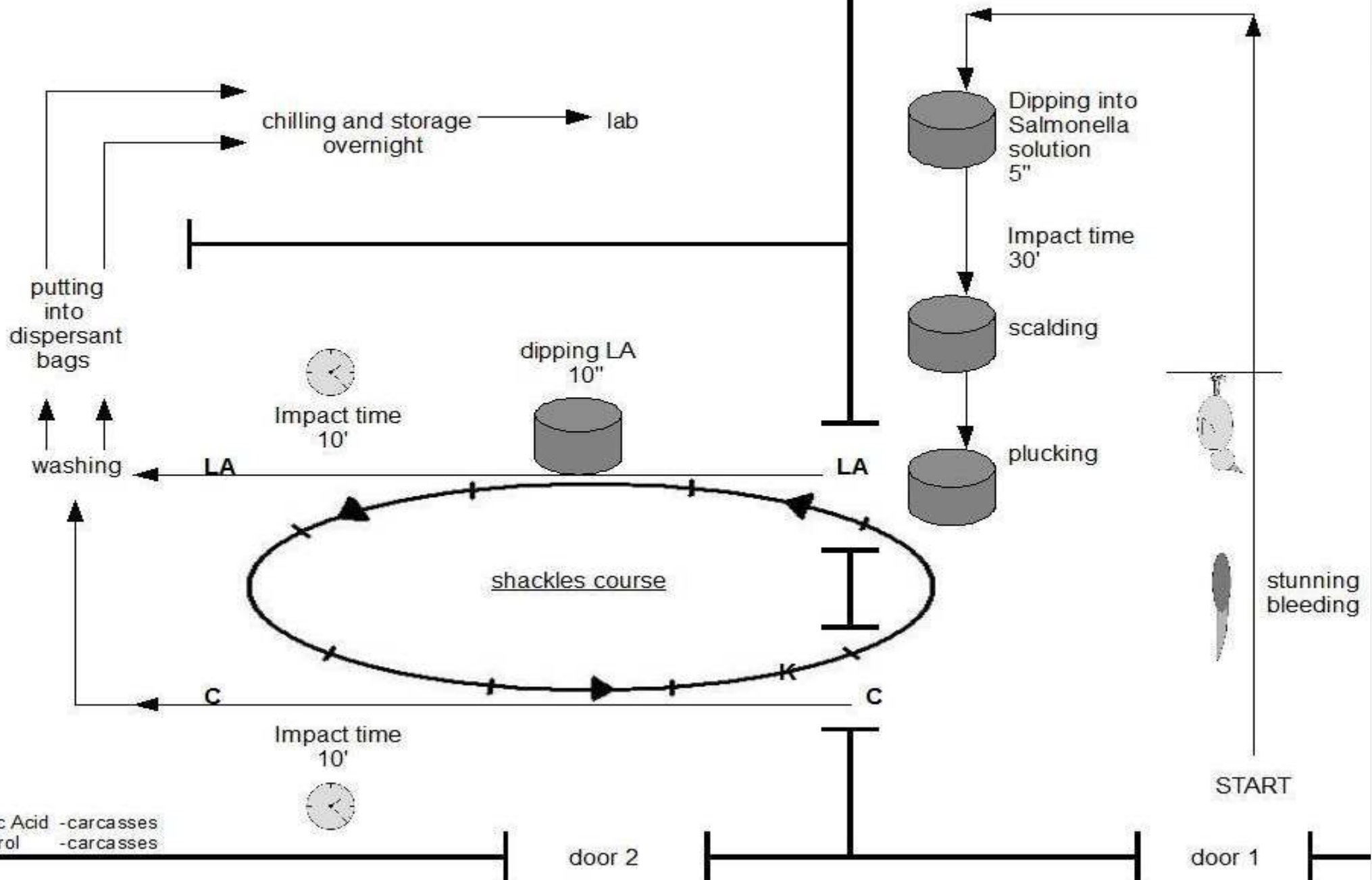
Trial Design

- Under the assumption, that quantitative data provide more insight: MPN
- Temperature of treatment: 25 °C (adequate to the temperature of the birds during processing prior to chilling)
- Salmonella solution to settle on the skin for 30 minutes
- LA solution to impact for 10 minutes (conditions of trials must fit into slaughter and processing)
- Washing off the substance following EFSA-requirements after 10 min.







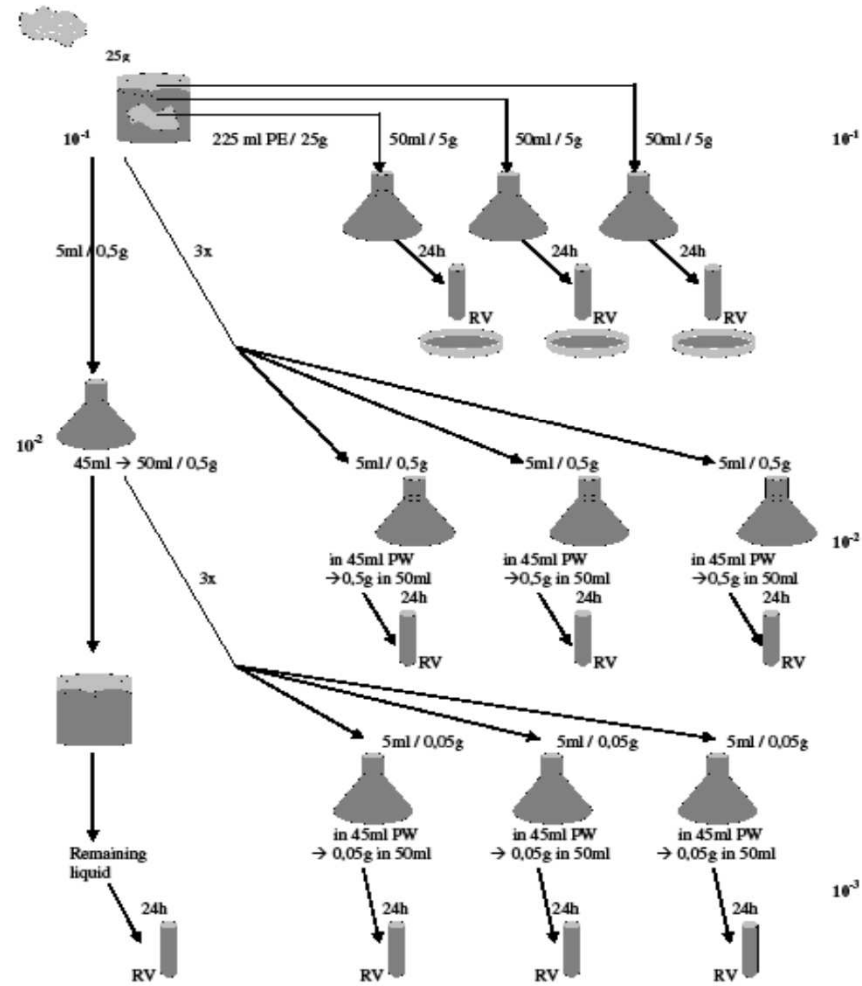


LA- Lactic Acid -carcasses
C- Control -carcasses

ANNEX I – Methods

Figure 1: MPN approach

Skin sample= 25 g



Herunterbrechen der Suspension auf „Arbeitskonzentration“

- Original: 10^9 / ml
- Anwendungsmischung: 10^6 / ml
- Zwischenstationen
 - Gefieder
 - Brühen
 - Rupfen
- Endkonzentration auf der Haut zur Dekontamination: 10^2 / g



Ergebnisse



Ergebnisse April (d 1) Sprühen (!)

	LA	Control
pos.	24	23
x	-0.40	-0.49
s	0.55	0.59



Ergebnisse April (d 1) Dippen

	LA	Control
pos.	15	19
x	-1.18	-0.95 (sign)
s	0.34	0.43



Ergebnisse Oktober (d 1) Dippen

	LA	Control
pos.	14	20
x	-1.25	-0.94 (sign)
s	0.32	0.56



Ergebnisse Oktober (d 7) Dippen

	LA	Control
pos.	16	7
x	-1.12	-1.23
s	0.45	0.64



3. Dekontamination als CCP?



HACCP in the Abattoir (NACMCF 1997)

- Venting/ opening/ evisceration (visual contamination as CP)
- Final washing (content of chlorine as CP)
- Chilling (temperature as CP)
- Cut-up/ boning/ packaging/ product chilling (temperature as CP)
- Labelling (inaccurate labelling as CP)
- Refrigerated storage (temperature as CP)

Another CCP could be implemented in the context of logistic slaughter: Proper C&D prior to slaughter of Salmonella negative herds as another Correction Point.



Zahlreiche Untersuchungen zur Effizienz von Milchsäure

- Zeitdauer des Einflusses
- Substanzmischungen und der pK als ggf. widersprüchlich
- Temperatur der Umgebung (höhere Wirksamkeit)
- Die unterschiedlichen Oberflächen
- Die Konkurrenzflora auf der Oberfläche
- Liegt eine Initialflora fest? Wurde sie identifiziert?
- Die Einwirksubstanz und die Anforderungen
- Technik der Probenentnahme (Effizienz der



Beprobung und die Präzision der Laboraussagen)

- Milchsäure gilt als GRAS
- Die zu beobachtenden Einflüsse dürfen nicht nur auf Salmonella reduziert werden
- Die kompetitive GKZ spielt eine Rolle in der Unterdrückung ggf. von Salmonella (d 7 im Oktober: Höhere Salmonellenquoten unter LA- Einfluß)



Taxonomy of Microorganisms Found on Poultry Meat

(KRAFT 1971; FRIES 1988; 1992; GRAW 1994)

Micrococcaceae

Streptococcus

Lactobacillus

Bacillus

Gram-positive/ Irregular Rods

Enterobacteriaceae

Flavobacterium

Acinetobacter

Moraxella

Pseudomonas



Microbiological Taxonomy on Poultry Meat: Number of Strains (FRIES 1988)

• Micrococcaceae (Staphylococcus 470)	513
• Gram positive/ Irregular rods	433
• Streptococcus and related taxa	372
• Enterobacteriaceae	157
• Bacillus	139
• Lactobacillus	133
• Listeria	61
• Flavobacterium	26
• Acinetobacter	14
• Moraxella	13



Nachweismethodik

- Quantitative Daten sind notwendig zur Einschätzung von Effekten
- Eventuelle Einflüsse können möglicherweise nicht erkannt werden: Die derzeitigen Salmonella- Untersuchungsansätze sind zu stark qualitativ ausgerichtet
- Die qualitative Analyse greift zu kurz
- MPN ist hoch aufwendig (Personal & Material)





Wovon ausgehen bei der Kalkulation von Effekten?

Es gibt wenige quantitative Daten zu Salmonella auf der Geflügelhaut



Endproduct poultry skin: Salmonella quantitative data

N	MPN	% +	Status	
n.a	63/ Karkasse		Fresh	Notermans et al. 1981
400	2.5/ g	66 %	Fresh	Krabisch u. Dorn 1986
13	0.9 – 2.0/ g	59 %	Deep frozen	Fries 1987
185	<0.5 – (1-5)/ g	8 %	Deep frozen	Fries 1987
45	0 – 10	89 %	> 0 °C	Dufrenne et al. 2001
44	0 – 10	68 %	Deep frozen	Dufrenne et al. 2001



Der D-Wert

71 °C 1,2 sek für eine 1 log Reduktion

65,7 °C 12 sek für eine 1 log Reduktion

60,4 °C 120 sek für eine 1 log Reduktion

55,1 °C 1200 sek für eine 1 log Reduktion



Der D-Wert

D-Wert	D55,1	20 min.	D60,4	2 min.
Initial	log 3/ ml	$20 \times 3 = 60$ min	$2 \times 3 = 6$ min.	
Salmonella	log 1/ ml	$20 \times 1 = 20$ min.	$2 \times 1 = 2$ min.	

Beim Geflügel üblicherweise gefahrene Temperaturen zwischen 52°C und 58 °C haben keine Barrierewirkung zur Folge.



Das zu dekontaminierende Material

Geflügelhaut ist ein schwieriger Werkstoff
(Attachment)

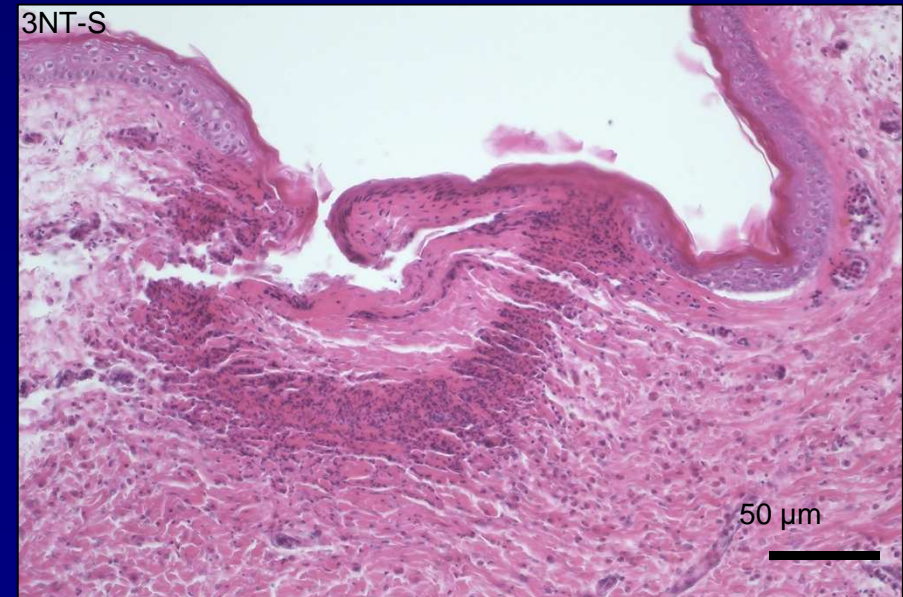
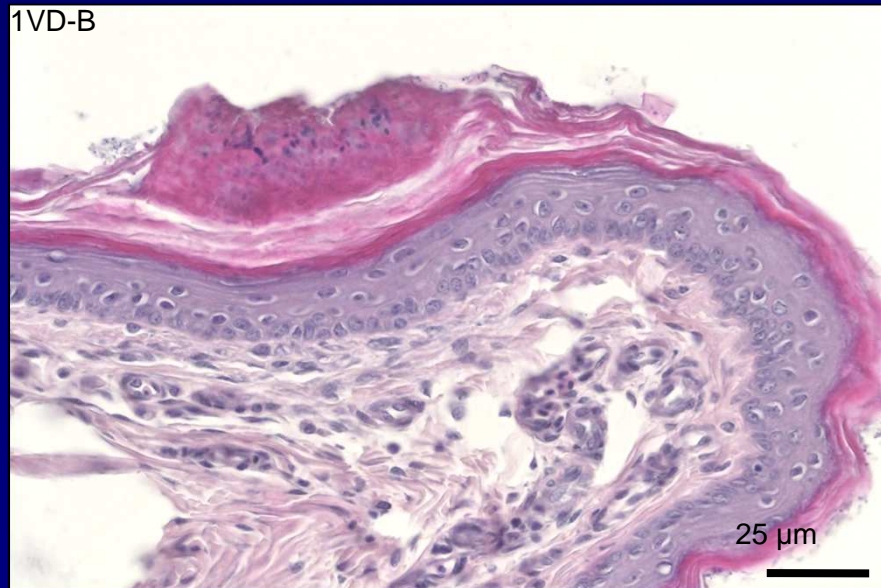


Histologie der Geflügelhaut (Buda et al. 2007):

Nach dem Brühen:

makroskopisch nicht sichtbare

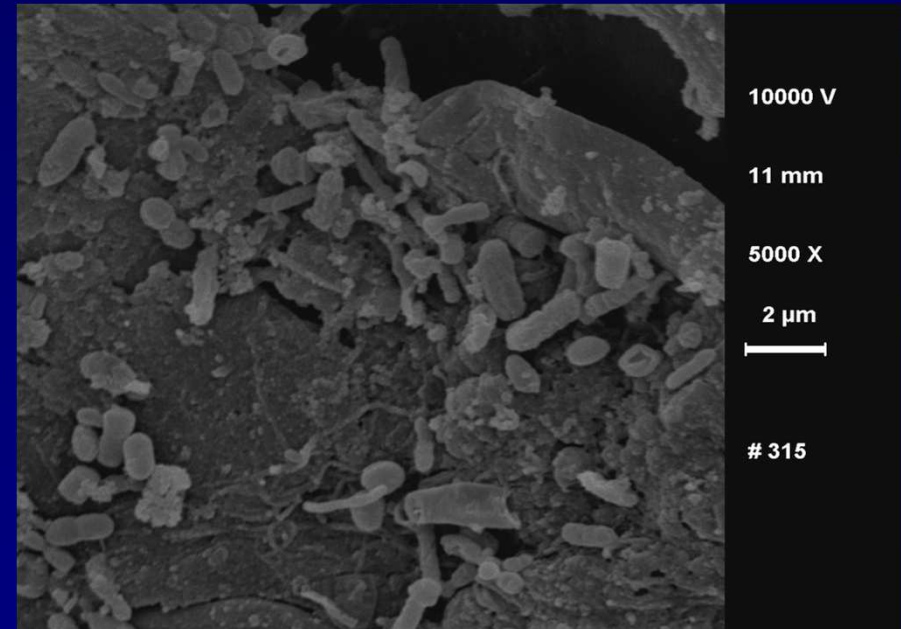
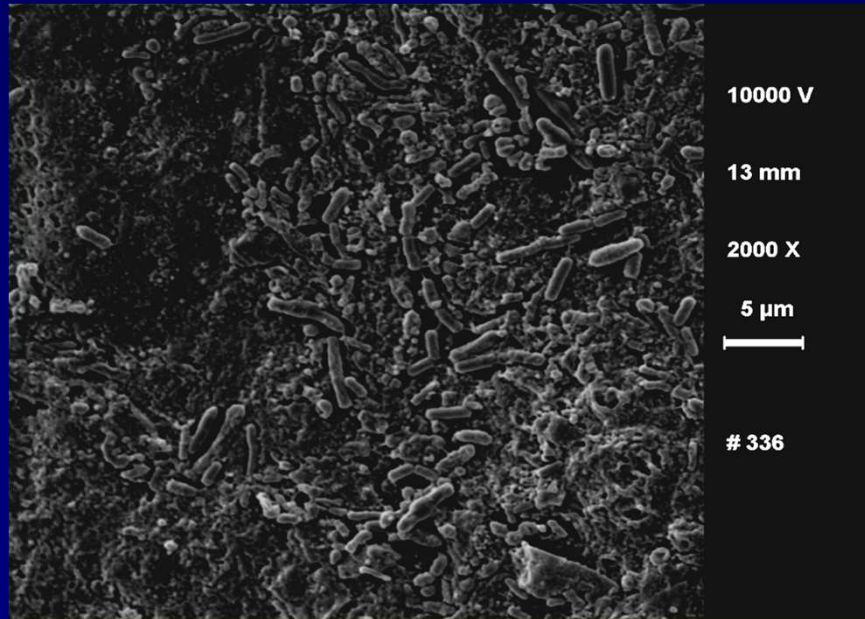
- krustöse Auflagerungen mit Zelldetritus und Mikroorganismen
- Mikroläsionen bis tief in die Lederhaut



Rasterelektronenmikroskopie (Buda et al. 2007):

Mikrobielle "Beläge"

Bauchhaut nach Tauchbrüfung Schenkelhaut nach Dampfbrüfung



4. Politik/ Recht

- EU: Verbot jeglicher Behandlung von Lebensmitteloberflächen mit chemischen Agentien
- Zugelassen ist die Behandlung mit Wasser von Trinkwasserqualität (VO EG) 852/2004)
- Hintergrund und gewollt: Freiheit von Tierkörpern (z.B. Geflügel) von Zoonoseerregern bereits so früh, dass sich eine Behandlung erübrigt (Element der Biosicherheit in der Haltung)



Hygiene als „Grenzgänger: Kompromiß aus

- technisch Machbarem und
- politisch Durchsetzbarem

Es bedarf des gesellschaftlich-politischen Konsenses

Insofern ist Fleischhygiene/ Lebensmittelhygiene

- immer auch zu Teilen eine gesellschaftlich beeinflusste Wissenschaft
- und damit im gesellschaftlichen Raum angesiedelt

Dies macht objektivierbare („objektive“ und „neutrale“
Untersuchungen nicht überflüssig



5. Zusammenfassung

Chemische Stoffe sind derzeit nicht zugelassen
in der Behandlung von Karkassen

LA gilt als GRAS

LA hat quantitative Effekte auf Salmonella

LA hatte keine eliminierende Wirkung



Zusammenfassung

Dekontamination als CCP:

- Die Verifizierung des CCP als solchen ist schwer
- Die technische Umsetzung ist denkbar
- Dekontamination alleine kann nicht helfen
- Als Baustein aus Sicht der Sachanalyse ist die Dekontamination eine Option

12. BfR- Forum Verbraucherschutz am 4./5. Juni 2012 in Berlin

Anwendungsmöglichkeiten und Beispiele zur
Dekontamination von Fleisch.

Dekontamination als kritischer Kontrollpunkt?

ja

Reinhard Fries

Panel Veterinary Public Health
Institute of Meat Hygiene and Technology
Faculty of Veterinary Medicine
Freie Universität Berlin

