

*Salmonellen bei Schlachtputen:  
Erfahrungen am Beispiel von Langzeituntersuchungen*



*Hafez Mohamed Hafez*



**Institut für Geflügelkrankheiten  
Freie Universität Berlin**

*Salmonellen bei Schlachtputen*

*Wo ist das Problem ?*

# *Lebensmittelsicherheit*



## *Salmonellenlebensmittelvergiftung*

- \* - Bauchschmerzen
- \* - Krämpfe
- \* - Durchfall
- \* - Fieber
- \* - Muskelschmerzen
- \* - Übelkeit
- \* - Erbrechen

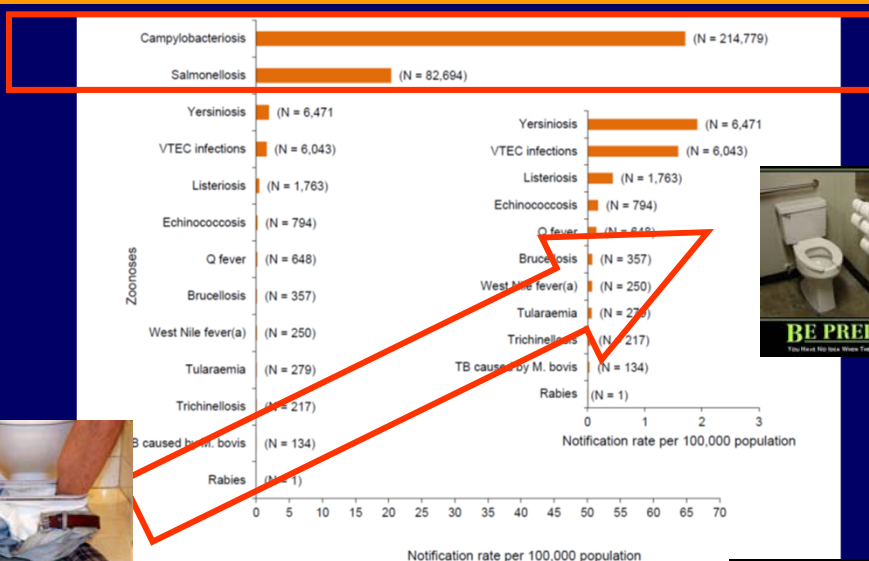


# Nahrungsmittelbedingte Infektionen

Salmonellen haben als Ursache für Durchfallerkrankungen und Lebensmittelintoxikationen des Menschen weltweit zugenommen

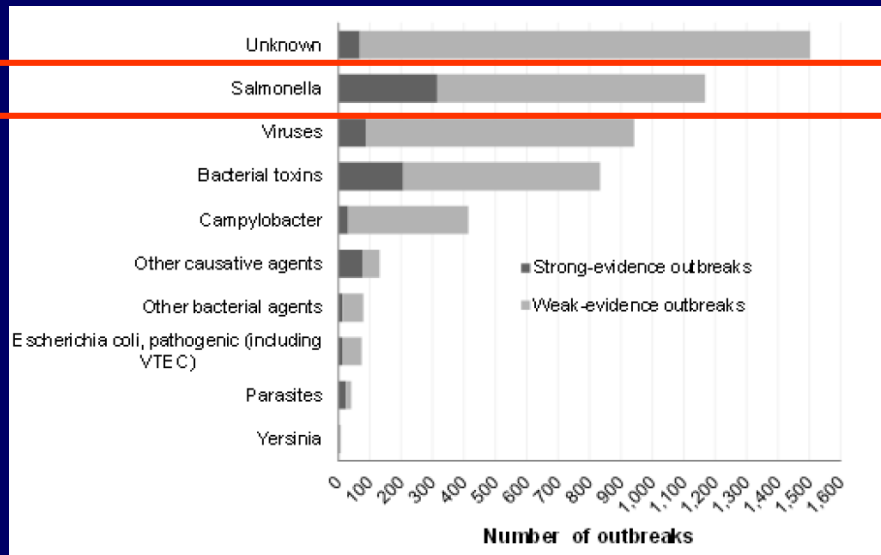


# Food-borne Diseases in humans in 2013 in the EU



(EFSA, 2015)

## Reported hospitalisation and case-fatality rates due to zoonoses in confirmed human cases in the EU, 2013



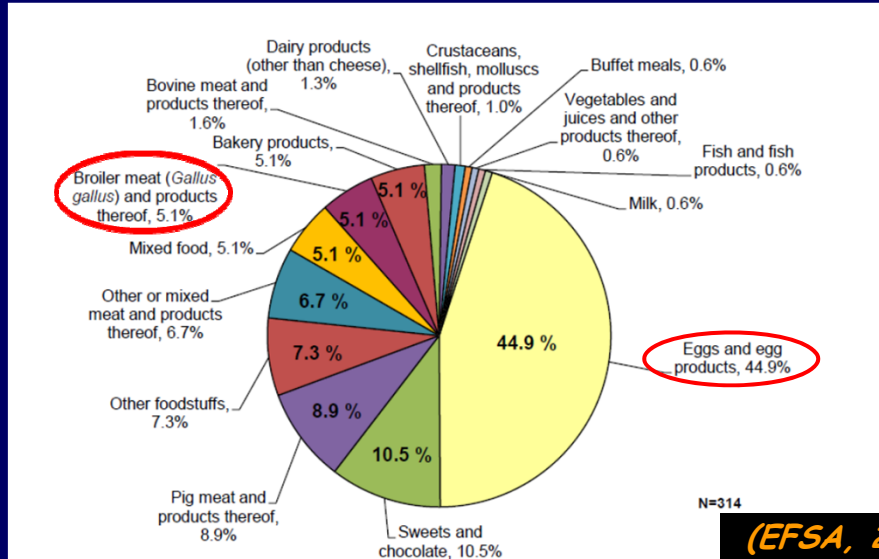
## Infektionsquelle ???

Geflügel und Geflügelprodukte werden als eine Hauptquelle nahrungsmittelbedingter Infektionen beim Menschen angesehen.

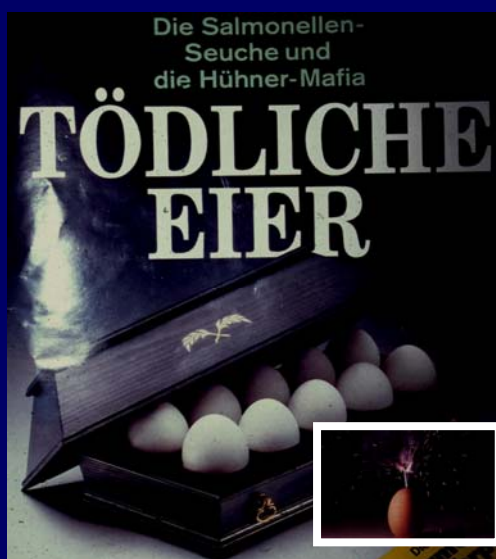




## Distribution of food vehicles in strong-evidence outbreaks caused by Salmonella in the EU, 2013



## Salmonellosen des Geflügels



## Distribution of strong-evidence outbreaks by settings in the EU, 2013

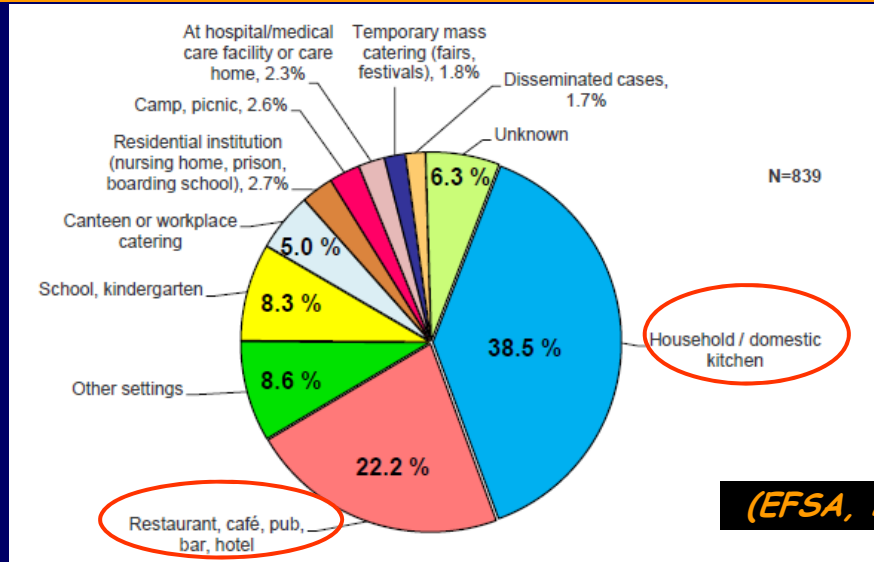


Figure SA1. Notification rates and origin of infection in human salmonellosis in the EU/EFTA, 2012

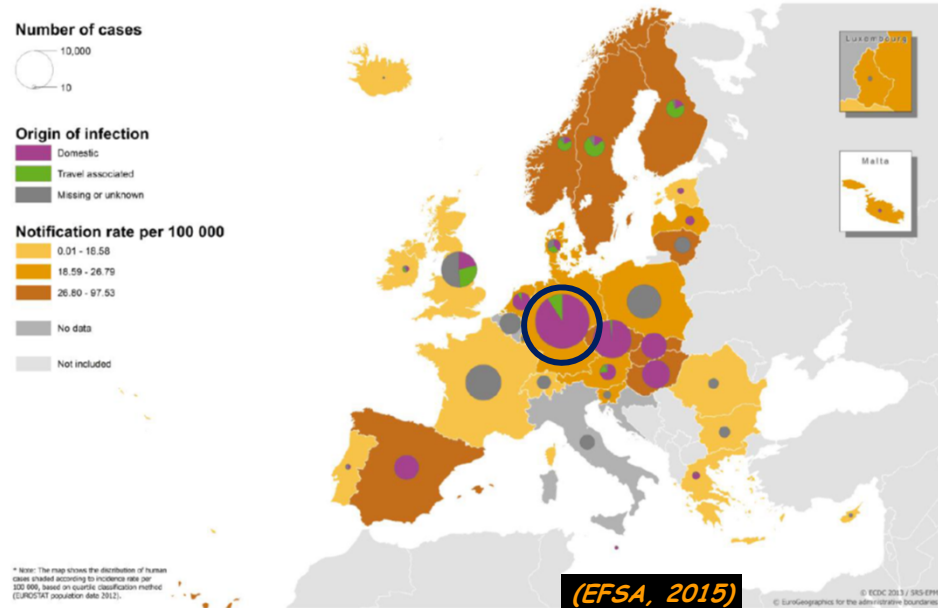


Figure SA1. Notification rates and origin of infection in human salmonellosis in the EU/EFTA, 2012

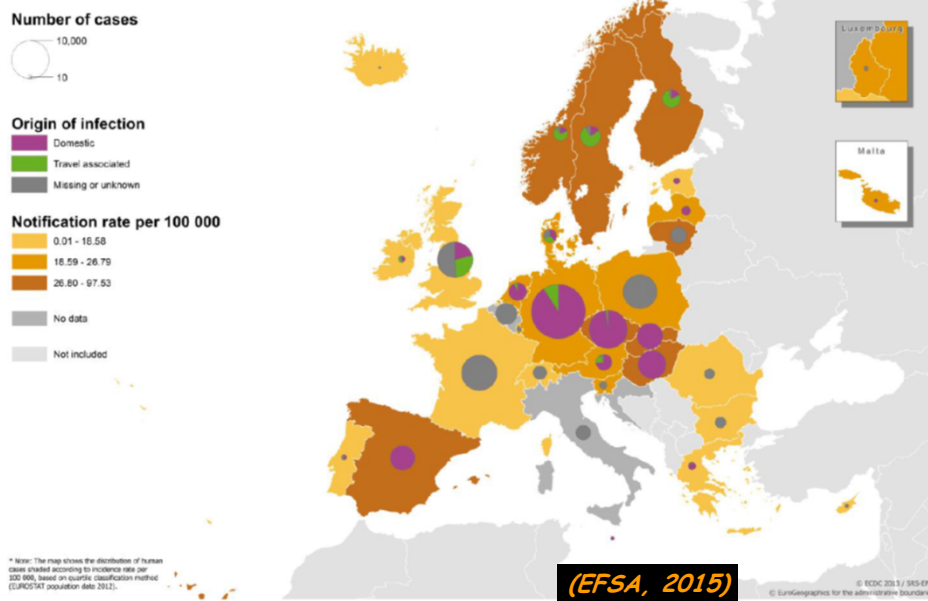
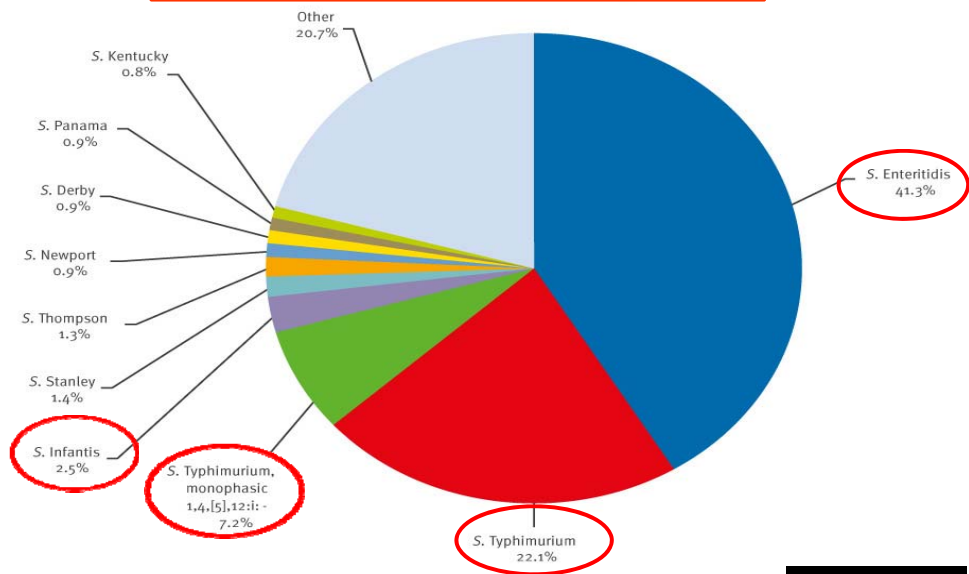


FIGURE 1 Distribution of the 10 most common *Salmonella* serovars in humans in the European Union, 2012 (N=82,409)



# Übertragung



# Übertragung

## *Horizontale Übertragung*

- \* - Belebte Vektoren
- \* - Unbelebte Vektoren



## *Verbreitung infektiöser Erreger*

---

### *belebte Vektoren:*

- \*- Kranke Tiere
- \*- Wildvögel
- \*- Nagetiere
- \*- Haustiere
- \*- Insekten
- \*- Mensch

## *Verbreitung infektiöser Erreger*

---

### *unbelebte Vektoren:*

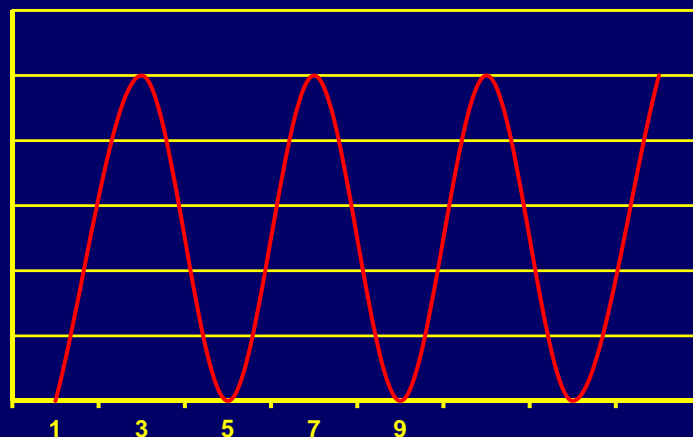
#### **- kontaminiertes:**

- \*- Trinkwasser
- \*- Futter
- \*- Versandkästen
- \*- Transportfahrzeuge
- \*- Einstreu
- \*- Stallgeräte

## *Salmonellen bei Schlachtpluten*

- \* - Meist inapparent
- \* - Infizierte Tiere bleiben über lange Zeit symptomlose Träger und Ausscheider.

## *Salmonellosen des Geflügels*



**Erregerausscheidung ist intermittierend**



## Bekämpfungsstrategien



Fight  
for  
peace

Fight  
for  
liberty

Fight  
for  
the  
future

Fight  
for your  
Right

Fight  
for your  
life

Fight  
for  
change



Pre-harvest



Harvest



Post-harvest



Post-harvest

## Bekämpfungsstrategien

- \* - Gesetzliche Bestimmungen
- \* - Hygiene
  - (Stall, Futter & Wasser)
- \* - Therapie
- \* - Impfung



## *Gesetzliche Bestimmungen*

**Richtlinie 2003/99/EC**



**Verordnung (EG) Nr. 2160/2003**



## *Richtlinie 2003/99/EG*

.....zur **Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern** und zur Änderung der Entscheidung 90/424/EWG des Rates sowie zur **Aufhebung der Richtlinie 92/117/EWG** des Rates



## *Richtlinie 2003/99/EG*

### *Überwachungspflichtige Zoonosen und Zoonoseerreger*

- \* - Salmonellose und ihre Erreger
- \* - Campylobacteriose und ihre Erreger
- \* - Verotoxinbildende *Escherichia coli*
- \* - Listeriose und ihre Erreger



## *Verordnung (EG) Nr. 2160/2003*

.....zur **Bekämpfung von Salmonellen** und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonoseerregern



## Verordnung (EG) Nr. 2160/2003

Tierpopulation	Stufe der Lebensmittelkette	Ziel festzulegen bis	Untersuchung verbindlich vorgeschrieben
Zuchtherden-Gallus gallus	Primärproduktion	12.06.2005	01.01.2007
Legehennen	Primärproduktion	12.06.2006	01.01.2008
Masthähnchen	Primärproduktion	12.06.2007	01.01.2009
<b>Puten</b>	<b>Primärproduktion</b>	<b>12.06.2008</b>	<b>01.01.2010</b>



## Verordnung (EG) Nr. 2160/2003

**aber!**

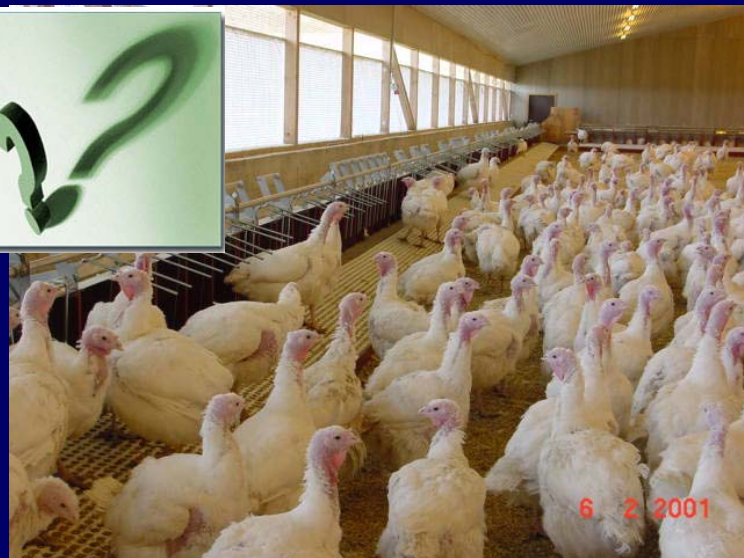


## Breeding flocks of *Gallus gallus*

Kingdom	<u>Animalia</u>	
Phylum	<u>Chordata</u>	
Subphylum	<u>Vertebrata</u>	
Class	<u>Aves</u>	
Order	<u>Galliformes</u>	
Family	<u>Phasianidae</u>	<u>Meleagrididae</u>
Genus	<u>Gallus</u>	<u>Meleagris</u>
Species	Gallus gallus	Meleagris gallopavo



## Verordnung (EG) Nr. 2160/2003





## *Verordnung Nr. 584/2008/EG*

.....zur Senkung der  
Prävalenz von  
*S. Enteritidis* und  
*S. Typhimurium* bei  
Mast- und  
Zuchtputen

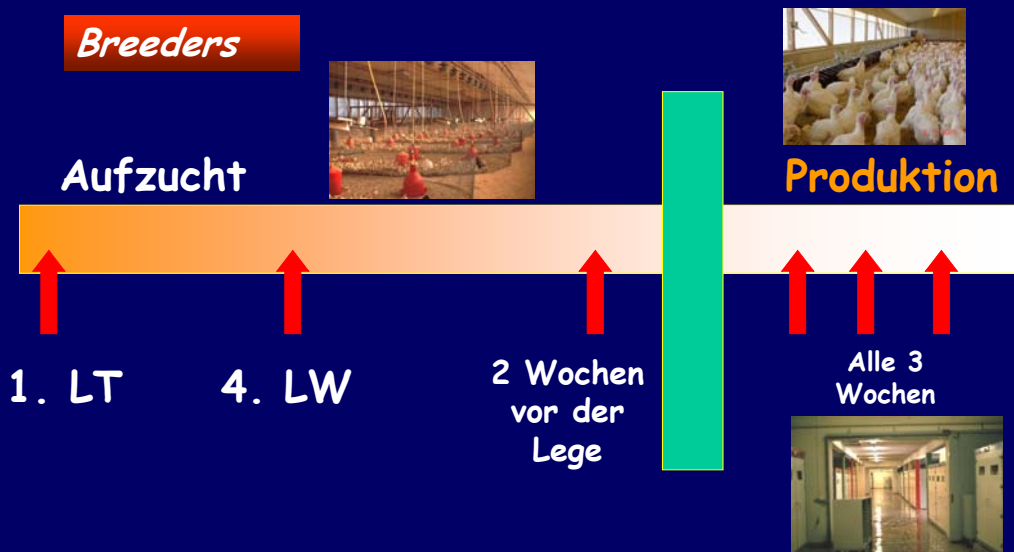




# Proben



## Vo. 584/2008 EC





## Verordnung (EG) Nr. 584/2008

### Puten



drei Wochen vor dem  
Transport der Tiere zum  
Schlachthof



## Regulation 2160/2003/EC



from 12.12.2010



*S. Enteritidis*  
*S. Typhimurium*



## *Verordnung (EG) Nr. 2160/2003*



**Ab 12.12.2010**

**Frisches Geflügelfleisch**

**Salmonellen: in 25 Gramm  
vorhanden**



**Wärme- oder eine sonstige Behandlung**



## *Hühner-Salmonellen-Verordnung*

**Verordnung  
zum Schutz gegen bestimmte  
Salmonelleninfektionen beim Haushuhn  
(Hühner-Salmonellen-Verordnung)**

**vom 6. April 2009 (BGBl. I S. 752)**



## Hühner-Salmonellen-Verordnung

### § 1 (1): Begriffsbestimmungen

#### 1. Zuchtbetrieb:

ein Betrieb, in dem mindestens **250 Hühner** der Art *Gallus gallus* (Hühner) erwerbsmäßig zu Zucht- oder Vermehrungszwecken gehalten werden;

#### 2. Aufzuchtbetrieb:

ein Betrieb, in dem mindestens **350 Junghennen** erwerbsmäßig zum Zwecke der Zucht von Hühnern für die Konsumierproduktion gehalten werden;



## Hühner-Salmonellen-Verordnung

#### 3. Legehennenbetrieb:

ein Betrieb, in dem mindestens **350 Hühner** erwerbsmäßig zum Zwecke der Konsumierproduktion gehalten werden;

#### 4. Masthähnchenbetrieb:

ein Betrieb, in dem mindestens **5 000 Hühner** erwerbsmäßig zum Zwecke der Fleischgewinnung gehalten werden;

#### 5. Brüterei:

ein Betrieb, in dem erwerbsmäßig Eintagsküken erbrütet werden;



## Hühner-Salmonellen-Verordnung



vom 6. April 2009 (BGBl. I S. 752)



## Verordnung zum Schutz gegen bestimmte Salmonelleninfektionen beim Haushuhn und bei Puten (Geflügel-Salmonellen-Verordnung - GfISalmoV)

"Geflügel-Salmonellen-Verordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Januar 2014 (BGBl. I S. 58), die zuletzt durch Artikel 8 der Verordnung vom 29. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2481) geändert worden ist"



## Geflügel-Salmonellen-Verordnung

### § 1 (1): Begriffsbestimmungen

**5a. Putenzuchtbetrieb:**

ein Betrieb, in dem mindestens 250 Puten erwerbsmäßig zu Zucht- oder Vermehrungszwecken gehalten werden;

**5b. Putenmastbetrieb:**

ein Betrieb, in dem mindestens 500 Puten erwerbsmäßig zum Zwecke der Fleischgewinnung gehalten werden;

**5c. Putenbrütereier:**

ein Betrieb, in dem erwerbsmäßig Putenküken erbrütet werden;



European Food Safety Authority

EFSA Journal 2012;10(4):2616

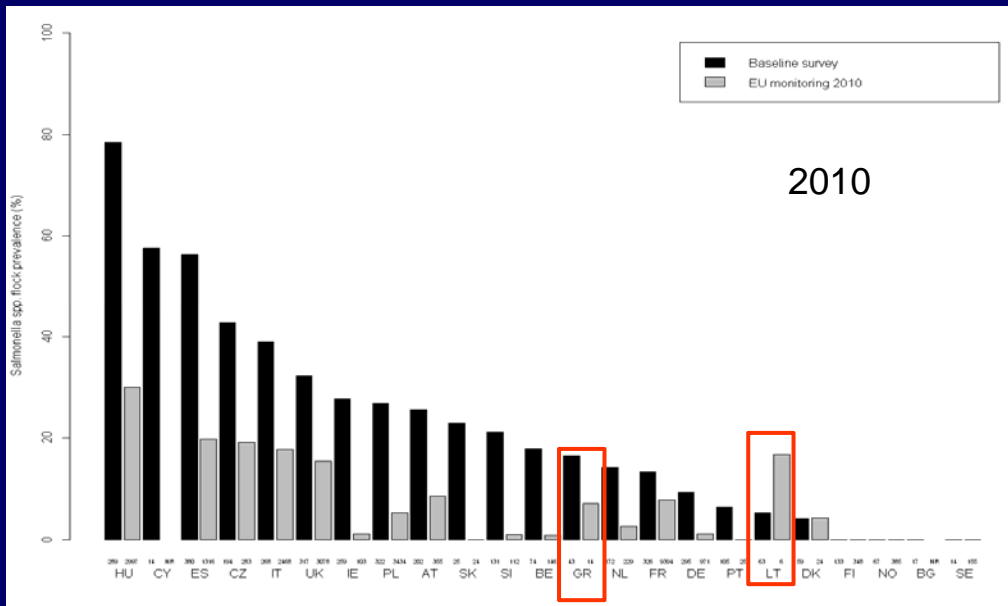
#### SCIENTIFIC OPINION

**Scientific Opinion on an estimation of the public health impact of setting a new target for the reduction of *Salmonella* in turkeys<sup>1</sup>**

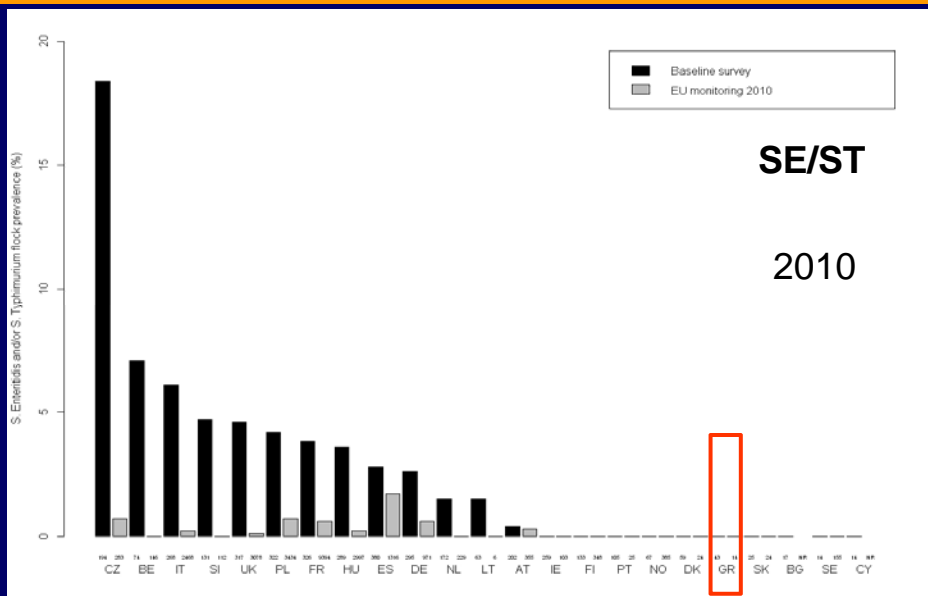
**EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ)<sup>2,3</sup>**

European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy

## Salmonella infection of turkey flocks in the EU



## SE and ST infection of turkey flocks in the EU



## *Salmonellen bei Schlachtputen: Erfahrungen am Beispiel von Langzeituntersuchungen*



### *Salmonellen-Untersuchungen bei Puten*

Jahr	Proben
2000	181
2001	1460
2002	1506
2003	1416
2004	1333
2005	1330
2006	1088
2007	835
2008	641
2009	637
2010	1551
2011	1438
2012	1264
2013	1777
2014	1478
2015	2114
<b>Summe</b>	<b>20 048</b>

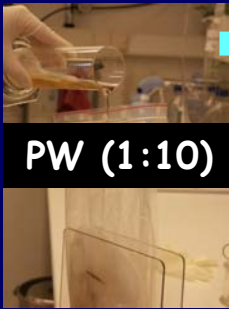




## Bakteriologische Untersuchung

2000 - 2005

37°C/16-18h



PW (1:10)

Voranreicherung

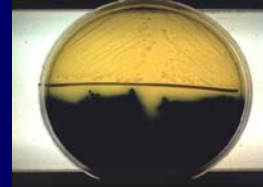
41.5°C/48h



RV (1:100)

Anreicherung

37°C/24h



Gassnar- Agar

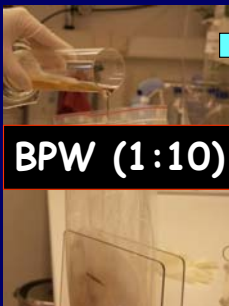


Rambach- Agar

## Bakteriologische Untersuchung

(> 2006)

37°C/16-18h



BPW (1:10)

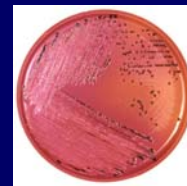
Voranreicherung

41.5°C/48h



Anreicherung

37°C/24h



XLD - Agar



Rambach- Agar

## Salmonellen-Untersuchungen bei Puten

Jahr	Proben
2000	181
2001	1460
2002	1506
2003	1416
2004	1333
2005	1330
2006	1088
2007	835
2008	641
2009	637
<b>Summe</b>	<b>10427</b>

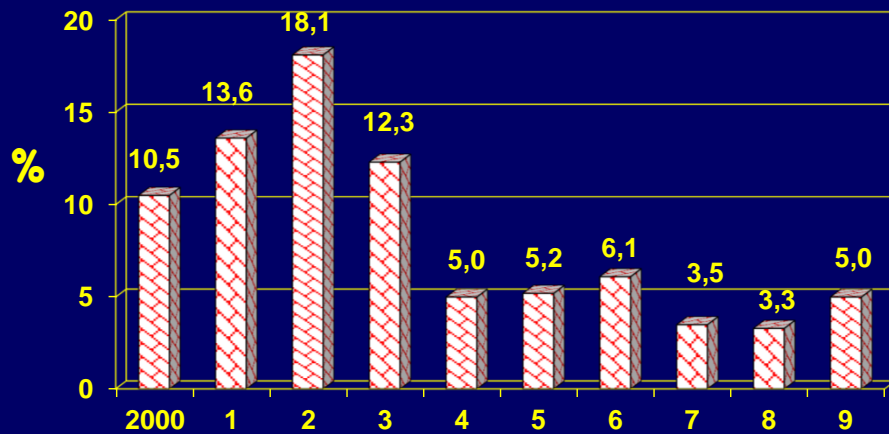


## Ergebnisse der Salmonellen-Untersuchungen bei Puten

Jahr	Proben	Positiv	Negativ
2000	181	19 (10,5%)	162 (89,5%)
2001	1460	199 (13,6%)	1261 (86,4%)
2002	1506	<b>272 (18,1%)</b>	1234 (81,9%)
2003	1416	174 (12,3%)	1242 (87,8%)
2004	1333	67 (5,0%)	1266 (95,0%)
2005	1330	69 (5,2%)	1261 (94,8%)
2006	1088	<b>66 (6,1%)</b>	1022 (93,9%)
2007	835	29 (3,5%)	806 (96,5%)
2008	641	21 (3,2%)	620 (96,7%)
2009	637	32 (5,0%)	602 (95,0%)

n=10427

## Ergebnisse der Salmonellen-Untersuchungen bei Puten



## Ergebnisse der freiwilligen Salmonellen-Untersuchungen bei Puten

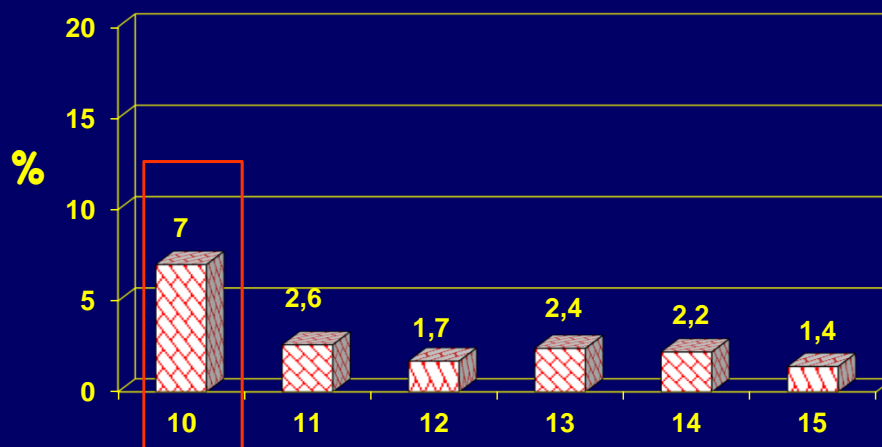
	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%
S. Enteritidis	2	1,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. Typhimurium	20	15,7	3	4,6	6	20,7	1	4,6	2	6,3
S. Hadar	0	0,0	40	61,5	7	24,1	2	9,5	0	0,0
S. Bovismorbificans	0	0,0	1	1,5	1	3,4	6	28,6	1	3,1
S. Heidelberg	3	2,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. Montevideo	13	10,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. Manhattan	41	32,3	5	7,7	0	0,0	0	0,0	1	3,1
S. Saintpaul	34	26,8	11	16,9	15	51,7	9	42,9	15	46,9
S. Senftenberg	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,1
Sonstiges	14	11,0	5	7,7	0	0,0	3	14,3	12	37,5
Gesamt	127		65		29		21		32	

## *Ergebnisse der Salmonellen-Untersuchungen bei Puten*

Jahr	Proben	Positiv	Negativ
2010	1551	109 (7,0%)	1442 (93,0%)
2011	1438	38 (2,6%)	1400 (97,4%)
2012	1264	22 (1,7%)	1242 (98,3%)
2013	1777	43 (2,4%)	1734 (97,6%)
2014	1478	32 (2,2%)	1446 (97,8%)
2015	2114	29 (1,4%)	2085 (98,6%)

**9622**

## *Ergebnisse der Salmonellen- Untersuchungen bei Puten*





## Ergebnisse der Salmonellen-Untersuchungen bei Puten

Salmonella	Years					
	10	%	11	%	12	%
S. Enteritidis	2	1.9	2	4.7	3	10,3
S. Typhimurium	13	12.1	7	16.3	8	27,6
S. Hadar	0	0	1	2.3	4	13,8
S. Saintpaul	34	31.5	6	14.0	2	8,7
S. Manhattan	7	6.5	1	2.3	1	3,4
S. Senftenberg	0	0	0	0	1	3,4
S. Montevideo	2	1.9	2	4.7	0	0
S. Infantis	20	18.5	7	16.3	4	13,8
S. Coeln	9	8.3	5	11.6	0	0
others	21	46.3	13	30.2	6	20,7
<b>Total</b>	<b>108</b>		<b>43</b>		<b>29</b>	

## Pre-harvest *Bekämpfungsstrategien*

- \* - Vermeidung der Einschleppung
- \* - Vermeidung der Ausbreitung

## Pre-harvest *Bekämpfungsstrategien*

- \*- Hygiene
  - (Stall, Futter & Wasser)
- \*- Monitoring
- \*- Gesetzliche Bestimmungen
- \*- Therapie
- \*- Impfung
- \*- Genetische Selektion
- \*- Logistische Schlachtung

## *Bekämpfungsstrategien*

### *Hygienische Maßnahmen*

- \*- Hygiene (R&D)
  - (Stall, Futter & Wasser)
- \*- Monitoring



## Effizienz von R & D in Putenmastbetrieben

Betrieb	1-2 Wochen vor der Schlachtung	Vor R & D	Nach R & D
1	-	S	S
2	-	C	-
3	C	C	-
4	C	C + S	S
5	-	-	-
6	C	C	-
7	C	C	-
8	C	C	-
9	C	C + S	-
10	C	C	-

S = *Salmonella* C = *Campylobacter*

(Ruckaberle, Sting, Hafez, 2001)

Prevent the introduction

Hygienic measures

Multiple Age XX. 

All in -all out management

## Salmonella in meat turkey farm with multiple -age system

Old flock	New flock
S. Reading Age 20 weeks	negative Age: 1 week
S. Reading Age 21 weeks	negative Age: 2 weeks
S. Reading Age 22 weeks	<b>S. Reading Age: 3 weeks</b>

(Hafez et al., 1997)



## Bekämpfungsstrategien

### Therapie







## Verordnung 1177/2006/ EC

### Verwendung von antimikrobiellen Mitteln

Antimikrobielle Mittel dürfen **nicht** als spezifische Methode zur Bekämpfung von Salmonellen bei Geflügel verwendet werden.



**aber**

Ausnahmen



## Verordnung 1177/2006/ EC

- \* - Klinische Erkrankung
- \* - Rettung wertvollen genetischen Materials
- \* - Einzelfallgenehmigungen der zuständigen Behörde

### Salmonella investigation in meat turkey flock (Farm S)

	Age in weeks																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
H 1	n	n	n	Sr	Sr	Sr	n	n	Sp	n	n	n	n	n	nd	Sp	Sp	--	--	--	--	--
H 2	--	--	--	--	--	n	Sp	Sp	n	Sr	Sp	Sp	Sp	Sp	nd	Sp	Sp	Sr	n	Sr	Sp	n
H 3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Sp	Sp	nd	Sp	n	Sn	Sr	Sr	Sp	n
Tre.	-	Fr	C	As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	C	E	C	C	C	-	-

Sp = S. Saintpaul      Sr = S. Reading      Sn = S. Newport

-- = No birds in house      n = negative  
 Fr = Furazolidon      C = Chloramphenicol  
 T = Tetracyclin      E = Erythromycin  
 AS = Apramycin plus Sulfaclozin

(Hafez et al., 1997)

# Alternatives

*Use alternative products to reduce the use of antibiotics*

---

- \* - Prebiotics
- \* - Probiotics
- \* - Competitive exclusion
- \* - Enzymes
- \* - Immunestimulating products
- \* - Acids
- \* - Essential oils

## *Impfung gegen Salmonellen*

- \*- Reduzierung:
  - des Haftens
  - der Ausscheidung
- \*- Verhindert jedoch nicht die Infektion

## *Impfung gegen Salmonellen*

*SE-Vaccination trials  
In breeder flocks  
under field conditions*

## *Vaccination - Program*

Flock 4	1 x vaccinated At 26 <sup>th</sup> week of age
Flock 5	2 x vaccinated At week 16 & 26
Flock 6 - 8	3 x vaccinated At week 7, 16 & 26

*(Jodas and Hafez, 2002)*

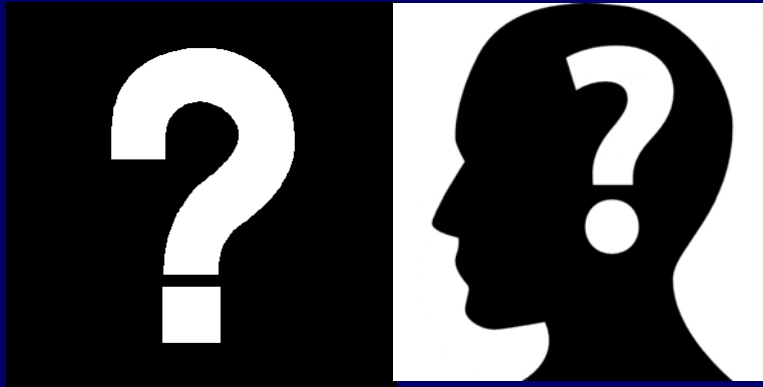
## *Summary of the results (breeding farm)*

Flock	Isolation of Salmonella	Vaccination
1	SE PT4 at week 53	No
2	Not detected	No
3	SE PT4 at week 51 and 53	No
4	SE PT4 at week 6	1x week 26
5	Not detected	2x week 16, 26
6	Not detected	3x week 7, 16, 26
7	Not detected	3x week 7, 16, 26
8	Not detected	3x week 7, 16, 26

*(Jodas and Hafez, 2002)*

## Bekämpfungsstrategien

### Züchtung resistenter Rassen



## Logistische Schlachtung

Untersuchung

Monitoring



Nicht infiziert

infiziert

R&D

## Hygienischer Transport

Vor Transport Sal. negativ	Nach Transport
1 Hennen	Nicht nachgewiesen
2 Hennen	S. Saintpaul
3 Hennen	Nicht nachgewiesen

*(Hafez et al., 1997)*

## Salmonella-Untersuchungen bei Mastputen vor- und nach der Schlachtung

Herde Nr.	Salmonella	
	Während der Mast	Schlachtung und Zerlegung
1	-(n.n.)	S. Newport, S. Agona, S. Bredeney
2	-(n.n.)	S. Saintpaul
3	-(n.n.)	S. Newport, S. Hadar, S. Saintpaul
4	-(n.n.)	S. Saintpaul, S. Duisburg
5	-(n.n.)	S. Newport, S. Saintpaul, S. Indiana, S. Reading
6	-(n.n.)	S. Newport
7	-(n.n.)	S. Newport, S. Saintpaul, S. Chester, S. Typhimurium var cop.

\*n.n. = nicht nachgewiesen

*(Hafez et al., 1997)*

## *Logistische Schlachtung*

---

Reinigung und Desinfektion während der Schlachtung und Zerlegung führen zu einer starken Reduzierung bzw. Eliminierung der Keimbelastung

## *Aufklärung*

---

### *Personal*

- \* - Mikroorganismen
- \* - Kontaminationsquellen und -wege
- \* - Sinn und Zweck der Kontrollprogramme



# *Aufklärung*

## *Verbraucher*

Maßnahmen zur Verhütung von  
Lebensmittelkontaminationen

## *Cross-contamination in the kitchen*



## *Cross-contamination in the kitchen*



## *Wie geht es weiter ?*



# *Wie geht es weiter ?*

