

- Landesbetrieb
- Hessisches
- Landeslabor
- 
- 



# Salmonellen – ein endloses Problem?

Renate Volmer  
Tobias Eisenberg

Landesbetrieb Hessisches Landeslabor (LHL),  
Abt. Veterinärmedizin, FG Tiergesundheitsdienste  
Schubertstraße 60 - Haus 13,  
35392 Gießen  
Tel.: 0641/4800-5257  
Email: [renate.volmer@lhl.hessen.de](mailto:renate.volmer@lhl.hessen.de)

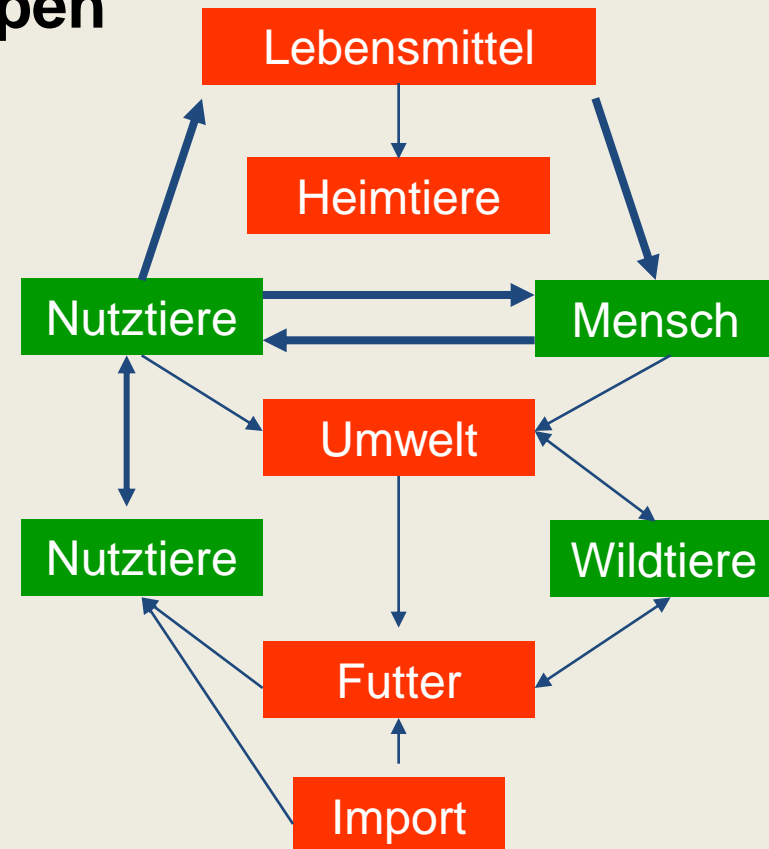
# **Gliederung:**

---

- 1. Erreger**
- 2. Nachweis**
- 3. Schweine-Salmonellen-Verordnung**
- 4. Aktuelle Situation**
- 5. Salmonellenberatung und – bekämpfung**
- 6. Impfungen**

# 1. Erreger

- Bakterien a. d. Familie d. Darmbakterien
- zwei Bakterienspezies (*S. bongori*, *S. enterica*)
- *S. enterica*: biochem. 6 Unterarten
- serologische Ober- und Untergruppen bzw. 2500 Serovare
- bei Mensch und Tier bedeutsam (Enteritis- oder Septikämieerreger)  
→ **ZOONOSE**
- in Schweinebeständen regelmäßig isolierte Bakterien (ohne obligatorische Erkrankungen)



# 1. Erreger

- **i. d. R. Schmierinfektionen (fäkal - oral), leben im Darm von Tieren**
- **Hohe Widerstandskraft in der Umwelt** (Getrocknete Erde 1 Jahr, Abwasser 2,5 Jahre, Staub 4 Jahre)
- **siedeln im Darm, u.U. invasiv, Verbreitung im Körper**
- **verfügen z. T. über gefährlichkeitssteigernde Faktoren (Virulenzfaktoren: Adhäsivität, Invasivität, fakultativ intrazellulärer Parasitismus, Toxinbildung, Resistenzgene gegen Antibiotika)**
- **Mensch: Übelkeit, (blutiger) Durchfall, Schock, Blutvergiftung**
- **besonders bei geschwächten Personengruppen fatal:**

**Y** *young*

**O** *old*

**P** *pregnant*

**I** *immuno-compromised*

# 1. Erreger

---

## Klinische Salmonellose

Durch unterschiedliche Salmonellen-Serovare verursachte Infektionskrankheit der Schweine.

Erreger: Schweineadaptierte Salmonellen-Serovare (*S. Choleraesuis*, *S. Typhisuis*)

Leitsymptome: Septikämie, Durchfall, Pneumonie, Aborte



## Latente Salmonelleninfektion

Klinisch gesunde Salmonellen-Ausscheider (i.d.R. diskontinuierlich)

Erreger: Zoonotische Salmonellen-Serovare ohne eindeutige Wirtsadaptation (*S. Typhimurium* u. a.)



# 1. Erreger

---

## **Krankheitsverursachende Salmonella-Serovaren beim Mensch (BRD 2012, Tiergesundheitsbericht FLI)**

- **S. Typhimurium: 33 %**
- **S. Enteritidis: 31 %**
- **Alle anderen Serovaren: 36 %**
  
- **S. Typhimurium-Infektionen vorwiegend durch Schweinefleisch bzw. Schweinefleischerzeugnisse**
- **S. Enteritidis-Infektionen vorwiegend durch Eier, Eiprodukte und Geflügelfleisch**

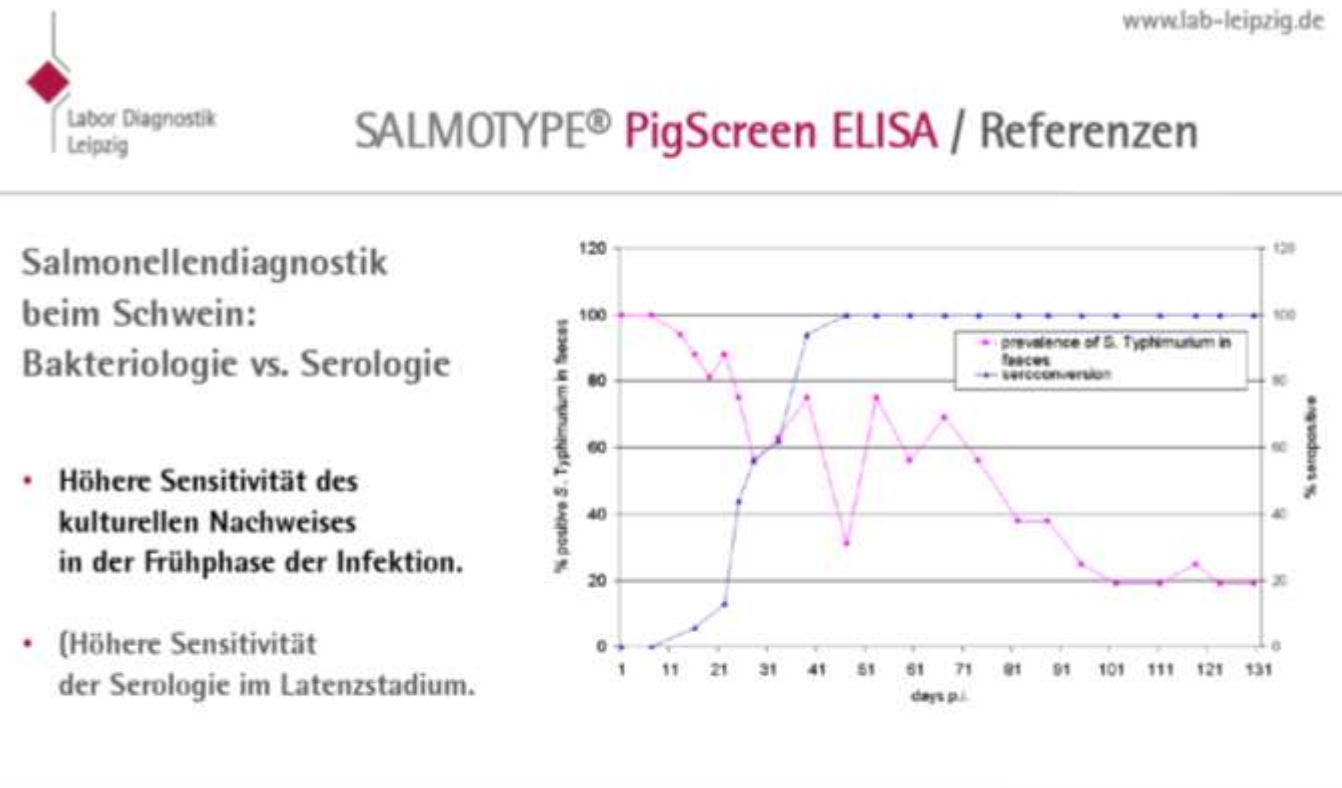
## 2. Nachweis

### direkte Verfahren

- kulturell bakteriologisch
- molekularbiologisch

### indirekte Verfahren

- Nachweis von Antikörpern gegen Salmonellen im Blut oder Fleischsaft



# 2. Nachweis



Voranreicherung

Anreicherung

Selektiv- und Differenzierungsagar

Direkte kulturell-bakteriologische  
oder molekularbiologische Verfahren  
 zum Salmonellen-Nachweis im  
 Hessischen Landeslabor

Wellenlänge	Wellenlänge	Wellenlänge	Wellenlänge	Wellenlänge	Wellenlänge	Wellenlänge	Wellenlänge	Wellenlänge	Wellenlänge
254	265	275	285	295	305	315	325	335	345
355	365	375	385	395	405	415	425	435	445
455	465	475	485	495	505	515	525	535	545
555	565	575	585	595	605	615	625	635	645
655	665	675	685	695	705	715	725	735	745
755	765	775	785	795	805	815	825	835	845
855	865	875	885	895	905	915	925	935	945
955	965	975	985	995	1005	1015	1025	1035	1045

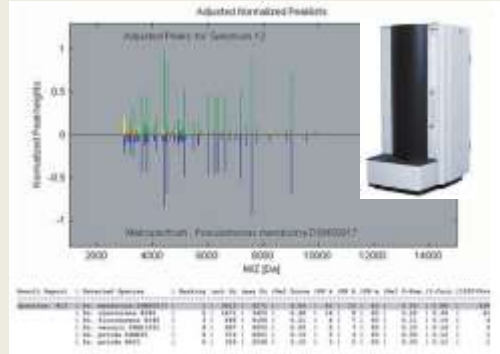


Resistenztest

Serologie



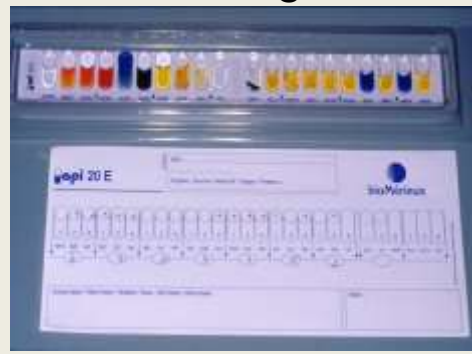
PCR



MALDI-TOF MS



Biochemie: Vitek oder „bunte Reihe“





## 2. Nachweis

### ELISA

- **Indirekte ELISAs zum Nachweis von Salmonellenantikörpern in Serum u. Fleischsaft**
- **Nachweis von 90 % der beim Schwein vorkommenden Serovare (inkl. *S. Infantis* und *S. Choleraesuis*)**
- **positive Ergebnisse zwei bis drei Wochen nach Infektion**
- **OD%-Wert: Wert optischer Dichte, bezogen auf Testkontrollen und Umrechnungsfaktor: positiv / negativ**
- **(im QS-System derzeit) OD%-Werte unterhalb von 40 % → negativ, solche darüber → positiv**



Foto: G. Kurth, HVL

# 3. Schweine-Salmonellen-Verordnung

---

## Untersuchungspflicht (§2):

- für Endmastbetriebe
- gilt für alle Schweine eines Endmastbetriebes bzw. für jede einzelne Betriebsabteilung
- Stichprobenschlüssel
- gleichmäßig über das Jahr, frühestens 14 Tage vor Schlachtung
- Untersuchungseinrichtung akkreditiert nach DIN 17025/2005
- Untersuchung auf Antikörper gegen Salmonellen

# 3. Schweine-Salmonellen-Verordnung

## Stichprobenschlüssel (Anlage 1)

**Blutproben: Probenentnahme frühestens 14 Tage vor der Schlachtung**

**Fleischsaftproben: Probenentnahme während der Schlachtung**

**Anzahl der voraussichtlich zur Schlachtung abgegebenen Schweine pro Jahr:**

**Anzahl der zu untersuchenden Schweine:**

**weniger als 45:**

**26\***

**45 bis 100:**

**38**

**101 bis 200:**

**47**

**mehr als 200:**

**60**



Foto: G. Kurth, HVL

**\* Sofern weniger als 26 Schweine voraussichtlich zur Schlachtung abgegeben werden, sind alle Schweine zu untersuchen.**

# 3. Schweine-Salmonellen-Verordnung

---

## Ergebnisse & Kategorisierung (Anlage 2)

### Belastungskategorien\*

Salmonellenantikörperstatus des Betriebes/ der Betriebsabteilung	Kategorie	% positive Befunde in der Stichprobe
niedrig (72,4 % d. Betriebe)	I	0 bis 20 %
mittel (22,2 % d. Betriebe)	II	> 20 bis 40 %
hoch (5,3 % d. Betriebe)	III	> 40 %

(Stand 07.05.2014)

„gleitendes Jahresmittel“: Kategorisierung durch quartalsweise Auswertung des jeweils zurück liegenden Jahreszeitraumes

\* Wahrscheinlichkeit, mit der Tiere aus einem Bestand Salmonellen in den Schlachtprozess und so in die Lebensmittelkette einbringen.

# 3. Schweine-Salmonellen-Verordnung (Umsetzung)

## Schweine-Salmonellen-Überwachung in Deutschland

Schlachthof/Hoftierarzt  
→ Fleischsaft/Serum

Untersuchungseinrichtung  
→ ELISA Salmonellenantikörper



Qualiproof: Zentrale Salmonellen Datenbank

abhängig vom positiven Prozentsatz der Stichprobe:

Kategorie I - Betrieb

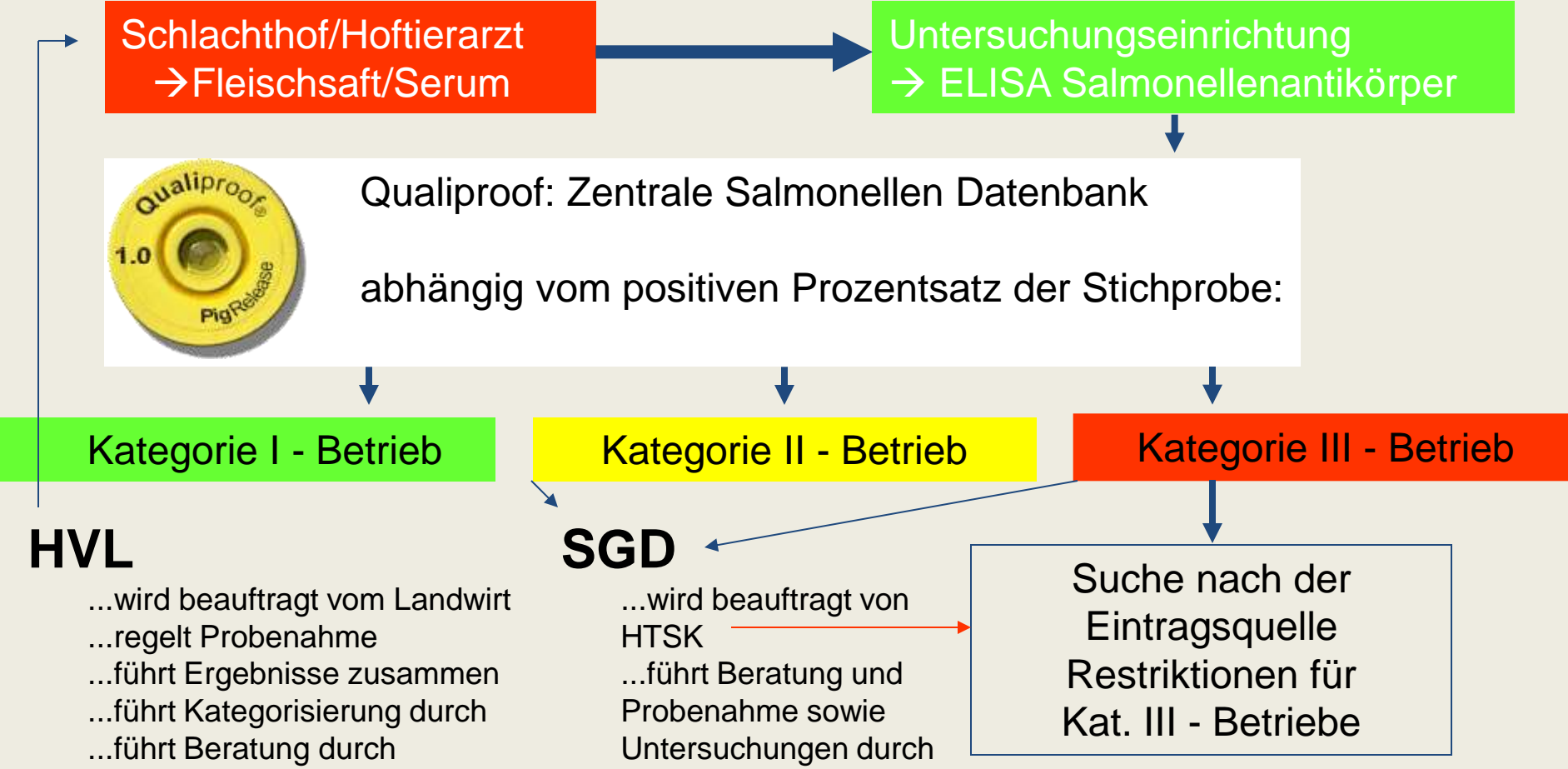
Kategorie II - Betrieb

Kategorie III - Betrieb

Suche nach der Eintragsquelle  
Restriktionen für  
Kat. III - Betriebe

# 3. Schweine-Salmonellen-Verordnung (Umsetzung)

## Besonderheiten in Hessen



# 3. Schweine-Salmonellen-Verordnung (Umsetzung)

## Das „gleitende Jahresmittel“ als Kategorisierungsgrundlage



Qualiproof:  
Zentrale  
Salmonellen  
Datenbank

5/60 Proben positiv (8 %) → Kategorie 1

12/60 Proben positiv (20 %) → Kategorie 2

20/60 Proben positiv (33 %) → Kategorie 2

30/60 Proben positiv (50 %) → Kategorie 3



# 4. Aktuelle Situation

## Kategorisierung - Entwicklung

Anteil Kategorie III ansteigend

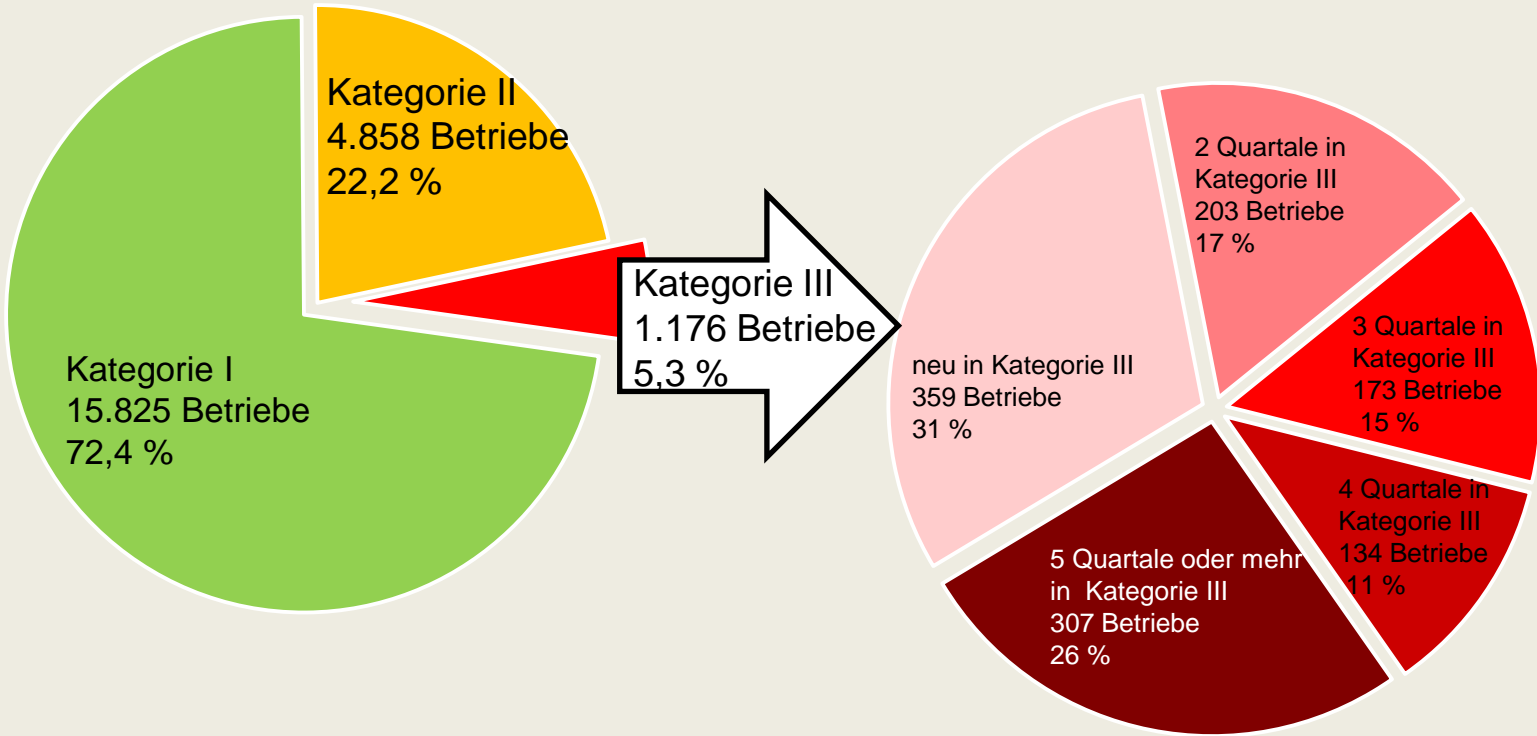
Stand	Betriebe	Kategorisiert	Kategorisiert wenn Katego- risierungspflicht in %	Kategorie I in %	Kategorie II in %	Kategorie III in %
13.01.2006	15.631	7.660	58,6	78,9	14,7	5,4
04.01.2007	17.782	10.438	72,7	83,4	12,6	4,4
02.01.2008	22.369	16.793	87,4	81,7	13,6	4,7
19.01.2009	25.696	20.366	93,2	81,0	14,4	4,6
08.01.2010	27.309	22.437	93,1	84,8	12,4	2,8
21.01.2011	25.765 nur QS-Betriebe in D	22.955	94,4	84,3	12,7	3,0
10.12.2012	25.134 nur QS-Betriebe in D	23.044	94,7	78,5	16,7	4,8
28.10.2013	24.409 nur QS-Betriebe in D	22.670	96,5	72,4	21,0	6,6
17.03.2014	25.652 nur QS-Betriebe in D	22.324	92,5	72,7	21,7	5,6
07.05.2014	24.039 nur QS-Betriebe in D	21.859	90,9	72,4	22,2	5,3



# 4. Aktuelle Situation

## Kategorie III-Betriebe Quartal 2014-II

Mehr Betriebe verbleiben länger in Kategorie III



# Untersuchungen auf Salmonellen im LHL 2013 (beim Schwein)

**72 Einsendungen** (in 13 Einsendungen 21 Nachweisen)

- 46 Tierkörper
- 46 Aborte und Nachgeburten
- 127 Kotproben und Kottupfer
- 15 Futterproben
- 53 Umgebungsproben
- 14 Spermaproben



## 4. Aktuelle Situation

### 21 Nachweise von Salmonellen (beim Schwein) 2013

- **5** x *S. Typhimurium* 4, 5, 12:i:- (aus Kot)
- **1** x *S. Typhimurium* 4, 12:i:- (aus Tierkörper)
- **10** x *S. Typhimurium* (1), 4, 5, 12: 1,2 (Kot 7/Tkp 3)
- **3** x *S. Typhimurium* (1), 4, 5, 12:i:-, monophasisch (Kot 2/Tkp 1)
- **1** x *S. subspec. / Rauform* (aus Kot)
- **1** x *S. Livingstone* (aus Sockentupfer)

2013: Bestandsuntersuchung und Salmonellenberatung in acht Betrieben durch den SGD am LHL



## 4. Aktuelle Situation

### Salmonellen AG der Schweinegesundheitsdienste

21. 11. 2013:

- Nur noch Zwerchfell als Probenmatrix für Fleischsaft zulässig, um Diskrepanzen zwischen Schlachthöfen auszuschließen
- Unterschiedliche ELISA-Tests (einer erkennt Infektion früher) sollen vereinheitlicht werden
- Hochgesundheitsherden besonders anfällig für Salmonellen:
- Vermutlich indirekter Effekt wegen hoher Leistung (nur hochenergetisches Futter, viele Ferkel)



## 5. Salmonellenberatung und -bekämpfung

---

### 6-Punkte Programm zur Salmonellenberatung:

1. Problembewusstsein schaffen
  2. Übersicht über die Betriebsstrukturen
  3. Bestandsdurchgang mit gezielter Probenahme
  4. Beurteilung des Bestandes hinsichtlich Hygiene, Abläufen u. chronischen Gesundheitsproblemen, erste Empfehlungen
- 

### Nach Vorliegen der Untersuchungsergebnisse:

5. Gezielte tierärztliche Beratung auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse
- 

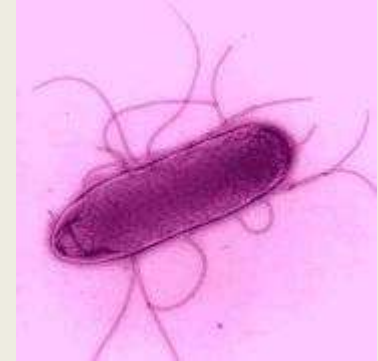
### Nach angemessener Zeit (2-3 Monate):

6. Kontrolle der eingeleiteten Maßnahmen, ggf. Anpassung

## 5. Salmonellenberatung und -bekämpfung

### Drei Ansätze bei der Salmonellenbekämpfung

1. Salmonelleneintrag verhindern



2. Salmonellenausbreitung unterbinden

3. Widerstandskraft der Schweine stärken und  
Salmonelleninvasivität senken

## 5. Salmonellenberatung und -bekämpfung

---

### 1. Ansatz: Salmonelleneintrag verhindern

- Ferkel- bzw. Jungsauenbezug regeln
  - „Schweine stecken Schweine an“
- Transportfahrzeuge reinigen und desinfizieren
- Schadnager fernhalten
- Vögel, Katzen, Hunde fernhalten
- Personenzugang optimieren (Hygieneschleuse)
- Futter- / Wasserzugang kontrollieren

# 5. Salmonellenberatung und -bekämpfung

## 2. Ansatz: Salmonellenausbreitung unterbinden

- Ställe / Abteile konsequent rein-raus-belegen
- Konsequent reinigen und desinfizieren (R&D) incl. Gänge, Rampen, Gerätschaften etc.
- Reste- und Krankenabteil räumen, reinigen und desinfizieren
- Schädner und Insekten bekämpfen
- Futter- / Wasserkontrolle
- Personalhygiene im Stall, Arbeitsabläufe optimieren
- Stallbelegungsmanagement optimieren  
z.B. kein Zurückstallen, keine Wegekreuzungen





# 5. Salmonellenberatung und -bekämpfung

## Konsequente und effektive Reinigung und Desinfektion

- „Schmutz ist nicht desinfizierbar!!!“
- Geprüfte Desinfektionsmittel verwenden ([www.dvg.de](http://www.dvg.de))
- 0,4 l gebrauchsfertige Desinfektionslösung pro m<sup>2</sup>



Forum Tiergesundheit am 18.06.2014 in Gießen



Foto G. Kurth, HVL

# 5. Salmonellenberatung und -bekämpfung

---

## 3. Ansatz: Widerstandskraft der Schweine stärken und Salmonelleninvasivität senken

- Stress vermeiden
- Grunderkrankungen nachhaltig bekämpfen
  - (Kümmerer frühzeitig merzen, Kranke ggf. medikamentieren,  
**Achtung:** unkritischer Antibiotika-Einsatz kann Salmonellenbelastung forcieren)
- Diätetische Maßnahmen:
  - Futter / Wasser ansäuern
    - (0,3 – 0,4 % im fertigen Fließfutter, 0,8 – 1 % im Trockenfutter,  
Ameisen-, Propion-, Butter-, Benzoesäure)
  - Schwergetreideanteil begrenzen (Weizen, Roggen, Mais)
  - grob geschrotetes Futter einsetzen (> 1 mm)
  - Additive einsetzen (z.B. Kaliumdiformiat)
- Gezielt impfen

## 6. Impfungen

---

Impfungen gegen Salmonellen dürfen nicht zu einer Beeinträchtigung serologischer Ergebnisse führen (§ 5 SchwSalmVO)

Zugelassene Impfstoffe:

1. Bestandsspezifische Totimpfstoffe nach § 17c. TierSeuchG
2. Attenuierte Lebendimpfstoffe

*Salmonella Typhimurium* (Salmoporc, IDT)

*Salmonella Choleraesuis* (Suisaloral, IDT)

zur aktiven Immunisierung gegen entsprechende Salmonelleninfektionen zum Schutz vor klinischen Erkrankungen bzw. zur epidemiologisch relevanten Reduzierung der Erregerausscheidung und –persistenz.

## 6. Impfungen

---

bei Ferkeln ab der dritten Lebenswoche ein- bzw. zweimal oral

bei Sauen zweimal zur Grundimmunisierung, nachfolgend 2 bzw. 3 Wochen vor der Geburt subkutan

keine messbare humorale Immunantwort zum Schlachtzeitpunkt im Fleischsaft-ELISA

Titeranstieg, wenn während der Mastperiode Kontakt mit *Salmonella*-Feldstämmen besteht

Titeranstieg kann nach einer Impfung – verglichen mit einem naiven Tier – sehr deutlich ausfallen → trotz Effektivität der Bekämpfungsmaßnahmen kann der Anteil seropositiver Tiere vorübergehend zunehmen

## 6. Impfungen

---

keine Differenzierung der Antikörper in anti-Feld- und anti-Impfstamm möglich (nicht markierte Vakzine)

bei Sauen (Mutterschutzimpfung) Anstieg der Antikörperspiegel im Blut

kolostrale (Biestmilch-)Antikörper persistieren beim Ferkel bis zur siebten Lebenswoche

# Praxis-Leitfaden der Schweinegesundheitsdienste

## Salmonellen beim Schwein

### Beratungsempfehlungen der Schweinegesundheitsdienste

Ein Leitfaden für die Praxis

### Ausarbeitung der SGD – Arbeitsgruppe „Salmonellen“

<b>A. Amthor</b>	<b>SGD – Thüringen</b>
<b>T. Eisenberg</b>	<b>SGD - Hessen</b>
<b>O. Hornstein</b>	<b>SGD - Baden-Württemberg</b>
<b>H. Niemeyer</b>	<b>SGD - Bayern</b>
<b>J. Schulte-Wülwer</b>	<b>SGD - Niedersachsen</b>
<b>T. Schulze-Horsel</b>	<b>SGD - Nordrhein-Westfalen</b>

-----  
**Externer Berater:**                      **Thomas May ( QS, Bonn )**

Neueste Auflage des Salmonellenleitfadens unter  
<http://www.schweinegesundheitsdienste.de/arbeitsgruppen.html>  
abrufbar.

# Zusammenfassung

---

## Der vorrangigen Maßnahmen zur Bekämpfung:

- Ferkelherkunft regeln
- strenges Rein-Raus-Verfahren
- gegen Salmonellen gerichtete Desinfektionsmittel einsetzen
- Randbereiche in die Desinfektion einbeziehen
- Reinigung der Fütterungsanlage/ Optimierung der Hygiene
- Reinigung der Tränkeanlage
- Konsequente Schädner- und Insektenbekämpfung
- Fremdtiere aus Stall und Futterlager verbannen
- Diätetische Maßnahmen durchführen
- Impfungen gegen Salmonellen

- Landesbetrieb
- Hessisches
- Landeslabor
- 
- 



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**