

Pilotstudie zum Vorkommen von *Salmonella* spp. bei Herden von Legehennen in Deutschland

Bericht des BfR vom 20.12.2005¹

1 Allgemeine Beschreibung der Durchführung des Programms

Die Prävalenzerhebungsstudie bei Legehennen wurde in Deutschland in der Zeit vom 1.10. 2004 bis zum 30.09.2005 gemäß der in dem technischen Papier (Sanco/34/2004 rev.3) niedergelegten Vorgaben durchgeführt. Im Folgenden sind die gemäß Kapitel 6 der technischen Spezifikation auswertbaren Ergebnisse aufgeführt.

Die hier vorliegende Auswertung wurde auf der Grundlage der am 15.12.2005 verfügbaren Daten durchgeführt. Inzwischen wurden alle Untersuchungen vollständig abgeschlossen. Dieser Bericht fasst die Ergebnisse der Untersuchung auf Salmonellen, einschließlich Serotypisierung, Phagentypisierung und Resistenztestung der gewonnenen Isolate zusammen.

1.1 Beschreibung der nach Betriebsgröße geschichteten untersuchten Population

Die Grundgesamtheit der Betriebe von Legehennen in Deutschland, nach Datenlage zum Zeitpunkt der Studienplanung (Statistisches Bundesamt, 2001), stratifiziert nach Region und Betriebsgröße ist in Tabelle 1 zusammengefasst. Die Bundesländer Berlin, Hamburg und Bremen wurden nicht in die Untersuchung mit einbezogen, da die Gesamtzahl der Legehennen-Betriebe in diesen Bundesländern zu gering ist.

1.2 Beschreibung des Randomisierungsverfahrens und der regionalen Verteilung der Betriebe, in denen Stichproben erhoben worden sind

Auf der Grundlage der Vorgaben der technischen Spezifikationen sowie der verfügbaren Populationsdaten (Tabelle 1) wurde der in Tabelle 2 dargestellte Probenziehplan den Ländern verbindlich von Seiten des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft vorgegeben. Auf Landesebene wurde entsprechend der Verteilung der Legehennenbetriebe die Anzahl der in den jeweiligen Kreisen zu untersuchenden Herden (Bestände) bestimmt. Die Behörde vor Ort wählte die zu untersuchenden Herden dahingehend aus, dass die Vorgaben hinsichtlich Betriebsgröße und Beprobung der Tiere möglichst neun Wochen vor der Ausstellung eingehalten werden konnten. Im Übrigen wurde die Verteilung gemäß dem technischen Papier zufällig vorgenommen.

¹ Bericht zur Umsetzung der Entscheidung 2004/665/EG unter Berücksichtigung der Vorgaben in Kapitel 6 der technischen Spezifikationen (Sanco/34/2004 rev.3). Die hier vorgestellten Daten können von den im EFSA-Bericht veröffentlichten Daten geringfügig abweichen, weil von Seiten der EFSA ergänzende Auswahlkriterien für die Herden definiert wurden und kleinere Korrekturen in den Daten noch erforderlich waren.

Tabelle 1: Population und regionale Verteilung nach der Datenlage zum Zeitpunkt der Studienplanung

Bundesland	Gesamtzahl Betriebe	Anzahl Betriebe nach Betriebsgröße (Anzahl Legehennen)				
		1000-2999	3000-4999	5000-9999	10000-29999	≥ 30000
Baden-Württemberg	18.859	244	63	63	28	9
Bayern	34.063	189	50	47	40	26
Berlin*	15	0	1	0	0	0
Brandenburg	1.922	11	6	1	2	6
Bremen*	40	0	1	0	0	0
Hamburg*	110	1	0	0	0	0
Hessen	7.477	76	24	17	11	8
Mecklenburg-Vorpommern	1.067	6	3	0	12	12
Niedersachsen	11.133	163	76	90	128	101
Nordrhein-Westfalen	9.495	329	97	69	61	19
Rheinland-Pfalz	4.044	78	11	11	11	4
Saarland	383	9	3	5	3	0
Sachsen	2.953	10	4	6	7	12
Sachsen-Anhalt	1.014	5	2	2	6	15
Schleswig-Holstein	2.804	46	12	11	19	7
Thüringen	1.786	329	3	3	4	13
Gesamt	97.165	1.174	356	325	332	232

Quelle: Statistisches Bundesamt, 2001; aktuelle Zahlen, die bei der Planung noch nicht zur Verfügung standen, sind im Anhang 1 ausgewiesen

* Die Bundesländer Berlin, Hamburg und Bremen wurden nicht in die Untersuchungen mit einbezogen, da die Gesamtzahl der Legehennen-Betriebe in diesen Bundesländern zu gering ist.

Tabelle 2: Probenziehplan in Bezug auf die Population und regionale Verteilung

Bundesland	Gesamtzahl zu beprobender Betriebe	Anzahl der zu beprobenden Betriebe nach Betriebsgröße (Anzahl Legehennen)				
		1000-2999	3000-4999	5000-9999	10000-29999	≥ 30000
Baden-Württemberg	90	54	14	14	6	2
Bayern	78	42	11	10	9	6
Brandenburg	4	2	1	0	0	1
Hessen	31	17	5	4	3	2
Mecklenburg-Vorpommern	8	1	1	0	3	3
Niedersachsen	123	36	17	20	28	22
Nordrhein-Westfalen	126	73	21	15	13	4
Rheinland-Pfalz	25	17	2	3	2	1
Saarland	5	2	1	1	1	0
Sachsen	9	2	1	1	2	3
Sachsen-Anhalt	5	1	0	0	1	3
Schleswig-Holstein	21	10	3	3	4	1
Thüringen	8	2	1	1	1	3
Gesamt	533	259	78	72	73	51

Die Bundesländer Berlin, Hamburg und Bremen wurden nicht in die Untersuchungen mit einbezogen, da die Gesamtzahl der Legehennen-Betriebe in diesen Bundesländern zu gering ist.

1.3 Berechnete und tatsächlich erfasste Probengröße

In den technischen Spezifikationen (Sanco/34/2004 rev.3) wurden für Deutschland 533 zu untersuchende Betriebe festgelegt. Dies wurde entsprechend in dem Probenziehplan (Tabelle 3) in Relation zur Anzahl der Betriebe in den einzelnen Regionen in Deutschland umgesetzt.

Im Studienzeitraum wurden insgesamt 593 Herden untersucht. Von der weiteren Auswertung und Übermittlung wurden 30 Herden ausgeschlossen, da die Studienvorgaben nicht vollständig eingehalten worden waren. Bei den ausgeschlossenen Herden handelte es sich entweder um zusätzliche Herden (n = 9) aus einem bereits beprobten Betrieb oder um Herden, bei denen weniger als 7 Proben zur Untersuchung gelangten (n = 21). Bei 21 Herden wurden mehr als 7 Proben entnommen und untersucht. Diese Herden wurden in der Auswertung und Datenübermittlung berücksichtigt, allerdings wurden die überzähligen Proben von der Auswertung ausgeschlossen. Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf 563 Herden. In Deutschland wurden somit zusätzlich 30 Herden nach Studienprotokoll untersucht.

In Tabelle 3 wird die Umsetzung des Probenziehplanes hinsichtlich der regionalen Verteilung sowie der Größenkategorien zusammengefasst.

Tabelle 3: Legehennenstudie – Übersicht über die beprobten Betriebe nach Betriebsgröße

Bundesland	Gesamtzahl beprobter Betriebe	Anzahl beprobter Betriebe nach Betriebsgröße (Anzahl Legehennen)					
		< 1000	1000-2999	3000-4999	5000-9999	10000-29999	≥ 30000
Baden-Württemberg	84	3	47	11	14	7	2
Bayern	86	2	35	13	12	15	9
Brandenburg	4	0	0	1	2	0	1
Hessen	31	0	17	3	6	3	2
Mecklenburg-Vorpommern	8	0	1	1	0	3	3
Niedersachsen	165	8	39	21	27	42	28
Nordrhein-Westfalen	110	5	53	16	19	10	7
Rheinland-Pfalz	25	0	17	2	3	2	1
Saarland	5	0	1	1	0	3	0
Sachsen	9	1	1	1	2	1	3
Sachsen-Anhalt	5	0	1	0	0	1	3
Schleswig-Holstein	23	0	10	7	1	3	2
Thüringen	8	0	2	1	1	1	3
Gesamt	563	19	224	78	87	91	64
Anteil je Klasse	100 %	3,4 %	39,8 %	13,9 %	15,5 %	16,2 %	11,4 %

Abbildung 1 verdeutlicht, dass die Vorgaben hinsichtlich Betriebsgröße weitgehend eingehalten werden konnten. Im Bereich 1000 bis 2999 Tiere (soll: 259; ist: 224) konnten nicht hinreichend Betriebe zur Beprobung gelangen. 19 ausgewählte Betriebe wiesen eine Kapazität knapp unter 1000 Tieren auf, andererseits liegt der Anteil der Betriebe mit einer Kapazität über 5000 Tiere über dem Sollwert. Insgesamt wichen 35 (6,6 %) der zu beprobenden 533 Betriebe von der vorgegebenen Größenkategorie ab.

Aufgrund der organisatorischen Anlaufprobleme, bedingt durch die sehr kurz bemessene Frist zwischen der Fertigstellung des technischen Papiers und dem Studienstart, konnten zu Studienbeginn Herden nicht in der erforderlichen Anzahl untersucht werden. Im 3. und 4. Quartal wurden entsprechend überproportional Herden untersucht (Abbildung 2), um das Studienziel im vorgegebenen Zeitraum zu erreichen.

Abbildung 1: Vergleich der Planvorgaben und der Umsetzung nach Größenkategorie

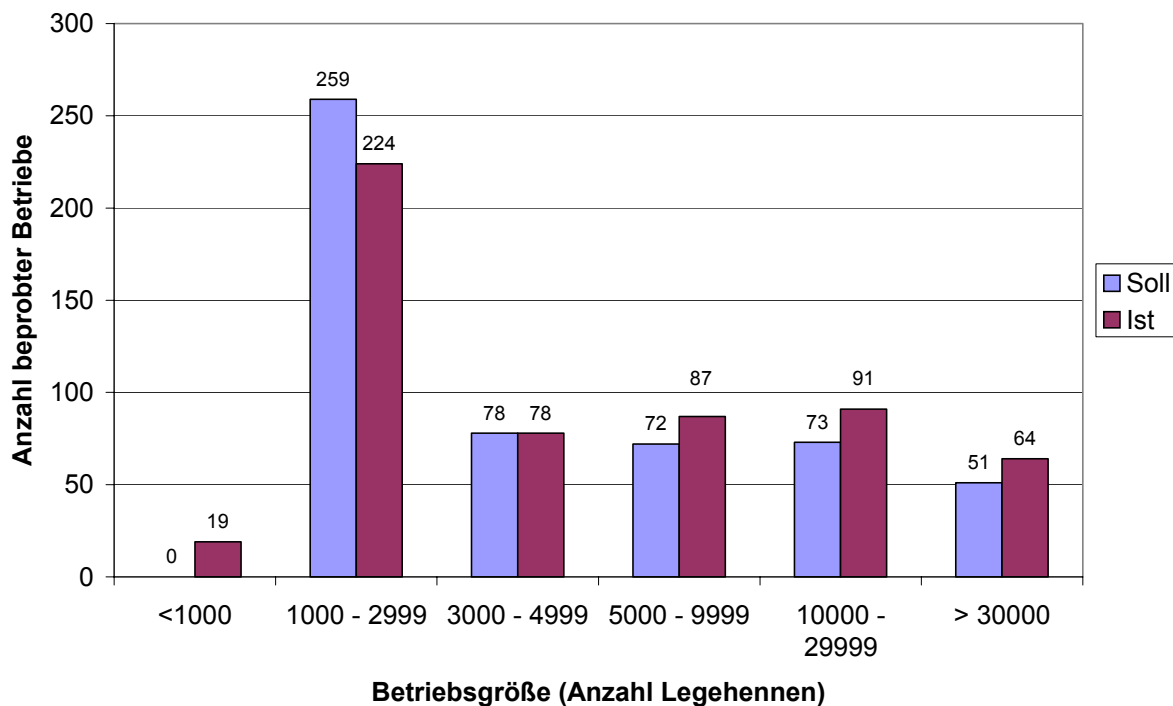


Abbildung 2: Saisonale Verteilung der untersuchten Herden

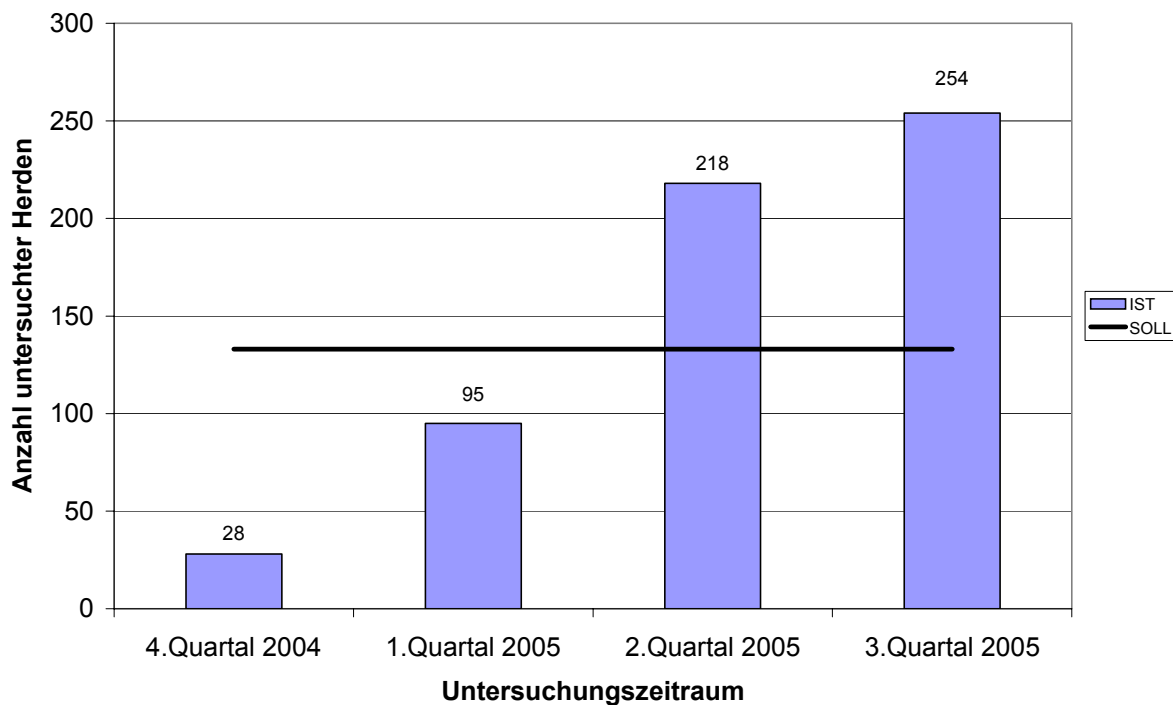
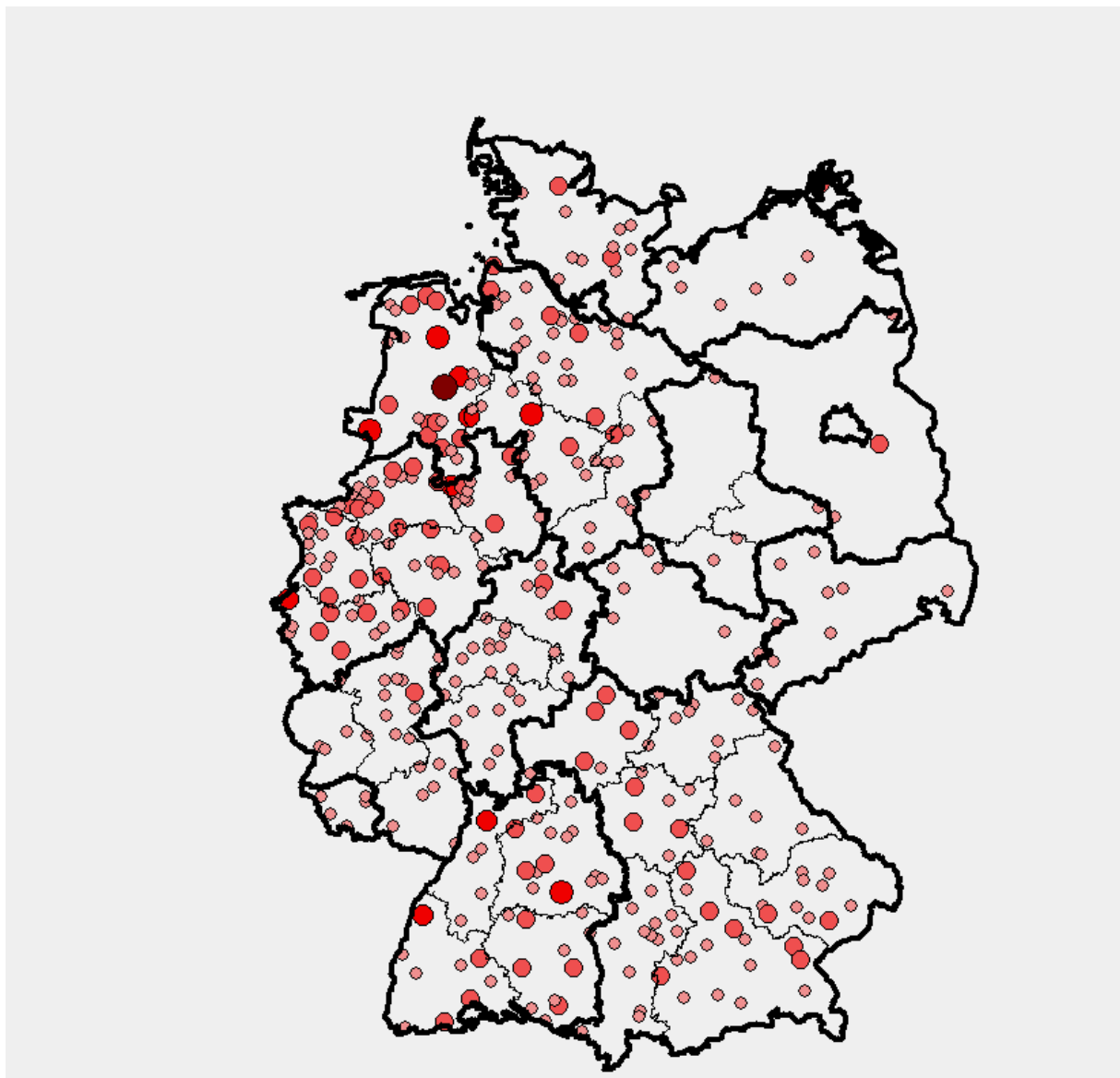


Abbildung 3 stellt die regionale Verteilung der untersuchten Herden dar. Hierbei wurden alle beprobten Herden den jeweiligen Landkreisen zugeordnet. Es wird deutlich, dass die randomisierte Verteilung sehr gut umgesetzt wurde. Es ist die tatsächliche Verteilung der Betriebe, wie durch die Tabelle 1 dargestellt, zu beachten.

Abbildung 3: Untersuchte Legehennenherden, zugeordnet nach Postleitzahl des Standortes des Betriebes



1.4 Nähere Angaben über Behörden und Laboratorien, die an Probenerhebungen/Tests/Typisierungen teilgenommen haben

Die Zuständigkeiten wurden in Deutschland wie folgt zwischen den verschiedenen Institutionen verteilt:

- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV):
Gesamtkoordination; Weitergabe der Untersuchungsverpflichtung an die Länder
- Friedrich-Löffler-Institut (FLI), Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit:
Berechnung des Stichprobenumfangs für jedes Bundesland
- Nationales Referenzlabor für die Epidemiologie der Zoonosen am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Fachgruppe Infektionsepidemiologie und Zoonosen:
Erarbeitung spezifischer Beprobungs- und Untersuchungshinweise, Datensammlung, Auswertung und Berichterstattung
- Nationales Referenzlabor für Salmonellen am BfR, Zentrum für Infektiologie und Erregercharakterisierung:
Überwachung der an der Studie beteiligten Laboratorien einschließlich Ringversuch, Serotypisierung, Phagentypisierung und Resistenztestung

Auf nationaler Ebene wurde vom BfR in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium und dem FLI ein Probenbegleitschein entwickelt, mit dem alle relevanten Angaben zum Betrieb, der Herde, den Proben sowie den Untersuchungsergebnissen der Primärproben erfasst wurden. Diese Daten wurden zusammen mit allen Isolaten an die Nationalen Referenzlaboratorien am BfR übermittelt. Die Daten wurden zentral in einer Datenbank gespeichert, in der auch alle weiteren Ergebnisse zur Typisierung abgelegt sind.

An das zuständige Nationale Referenzlabor für Salmonellen wurden 570 Isolate aus den 563 Beständen übermittelt. Alle eingegangenen Isolate wurden umfassend charakterisiert.

34 Isolate wurden an das Gemeinschaftliche Referenzlabor für Salmonellen in Bilthoven, Niederlande, zur Bestätigung bzw. abschließenden Typisierung übermittelt.

➤ Länder

In den Ländern führte die jeweils zuständige Behörde die Probenahme in den Herden durch. In Sachsen und Hessen beispielsweise wurden die Proben durch den Geflügelgesundheitsdienst entnommen. Die Untersuchung der Primärproben erfolgte in den amtlichen Untersuchungseinrichtungen der Länder wie zu Studienbeginn im Detail an die Kommission gemeldet (Liste siehe Anhang 2). Insgesamt wurden 24 Untersuchungseinrichtungen vorab benannt, in denen die Primärproben entsprechend den Vorgaben untersucht wurden. Zur Qualitätssicherung wurde mit allen teilnehmenden Laboratorien eine Laborvergleichsuntersuchung von dem zuständigen Nationalen Referenzlabor für Salmonellen durchgeführt.

Die Anzahl der untersuchten Herden in den einzelnen Untersuchungseinrichtungen ist in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Anzahl untersuchter Herden je Untersuchungseinrichtung

Land	Ort	Untersuchungseinrichtung	Anzahl untersuchter Herden
SH	Neumünster	Landeslabor Schleswig-Holstein, Lebensmittel- und Veterinäruntersuchungsamt des Landes Schleswig-Holstein,	23
NI	Hannover	Niedersächsisches Landesamt für Lebensmittelsicherheit u. Verbraucherschutz, Veterinärinstitut Hannover	61
	Oldenburg	Niedersächsisches Landesamt für Lebensmittelsicherheit u. Verbraucherschutz, Veterinärinstitut Oldenburg	104
NW	Arnsberg	Staatl. Veterinäruntersuchungsamt	16
	Krefeld	Staatl. Veterinäruntersuchungsamt	42
	Detmold	Staatl. Veterinäruntersuchungsamt	20
	Münster	Chemisches Landes- u. Staatl. Veterinäruntersuchungsamt	32
HE	Gießen	Staatl. Untersuchungsamt Hessen	31
RP	Koblenz	Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz, Fachbereich Tiermedizin, Institut für Tierseuchendiagnostik	25
BW	Aulendorf	Staatl. Tierärztliches Untersuchungsamt Aulendorf-Diagnostikzentrum	24
	Fellbach	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart, Sitz Fellbach	21
	Freiburg	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg, Dienstgebäude Tierhygiene	24
	Heidelberg	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Karlsruhe, Außenstelle Heidelberg;	15
BY	Erlangen	Bayerisches Landesamt für Gesundheit u. Lebensmittelsicherheit	29
	Oberschleißheim	Bayerisches Landesamt für Gesundheit u. Lebensmittelsicherheit	57
SL	Saarbrücken	Landesamt für Verbraucher-, Gesundheits- u. Arbeitsschutz, Abt. Verbraucherschutz, Veterinärmedizin, Lebensmittelhygiene, Molekularbiologie	5
BB	Frankfurt/O	Landeslabor Brandenburg, Standort Frankfurt/O	4
	Potsdam	Landeslabor Brandenburg, Standort Potsdam, Pappelallee 20	0
MV	Rostock	Landesveterinär- u. Lebensmitteluntersuchungsamt Mecklenburg-Vorpommern	8
SN	Dresden	Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- u. Veterinärwesen Sachsen, Standort Dresden	3
	Chemnitz	Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- u. Veterinärwesen Sachsen, Standort Chemnitz	3
	Leipzig	Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- u. Veterinärwesen Sachsen, Standort Leipzig	3
ST	Stendal	Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt	5
TH	Jena	Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit u. Verbraucherschutz	8
		Gesamt	563

Abkürzungen der Länder:

SH Schleswig-Holstein, NI Niedersachsen, NW Nordrhein-Westfalen, HE Hessen, RP Rheinland-Pfalz, BW Baden-Württemberg, BY Bayern, SL Saarland, BB Brandenburg, MV Mecklenburg-Vorpommern, SN Sachsen, ST Sachsen-Anhalt, TH Thüringen

2 Gesamtergebnisse der Studie

2.1 Prävalenz von *Salmonella* spp. in Proben aus Legehennenherden

Insgesamt wurden 3941 Proben aus 563 Herden in der Auswertung berücksichtigt, hiervon wurden in 561 (14,2 %) Proben *Salmonella* spp. nachgewiesen. Insgesamt wurden in 357 (12,5 %) von 2852 Kotproben und in 204 (18,7 %) der 1089 untersuchten Staubproben ein positives Untersuchungsergebnis erzielt. Da die Entnahme der Staubproben zum Teil erhebliche Probleme verursachte, wurden als Ersatz in einigen Herden zusätzliche Kotproben entnommen und gewertet.

In 9 Proben wurden 2 verschiedene Serovare nachgewiesen, so dass insgesamt 570 Isolate zur Typisierung gelangten.

In Tabelle 5 ist die Häufigkeit der nachgewiesenen Serovare, für alle Proben zusammen sowie getrennt nach Probenart, zusammengefasst. 64,4 % der Isolate waren *S. Enteritidis* und 5,1 % der Isolate *S. Typhimurium*. 20,4 % der Isolate konnten nicht abschließend typisiert werden, da sie entweder mit allen Seren bei der Typisierung Agglutinate bildeten (sogenannte Rauhformen) oder keine oder nur eine H-Phase bestimmbar war (monophasisch Varianten, *S.* der Gruppe B, D, E1). Bei der Mehrzahl dieser Isolate kann nicht ausgeschlossen werden, dass es sich ursprünglich um *S. Enteritidis* oder *S. Typhimurium* handelte.

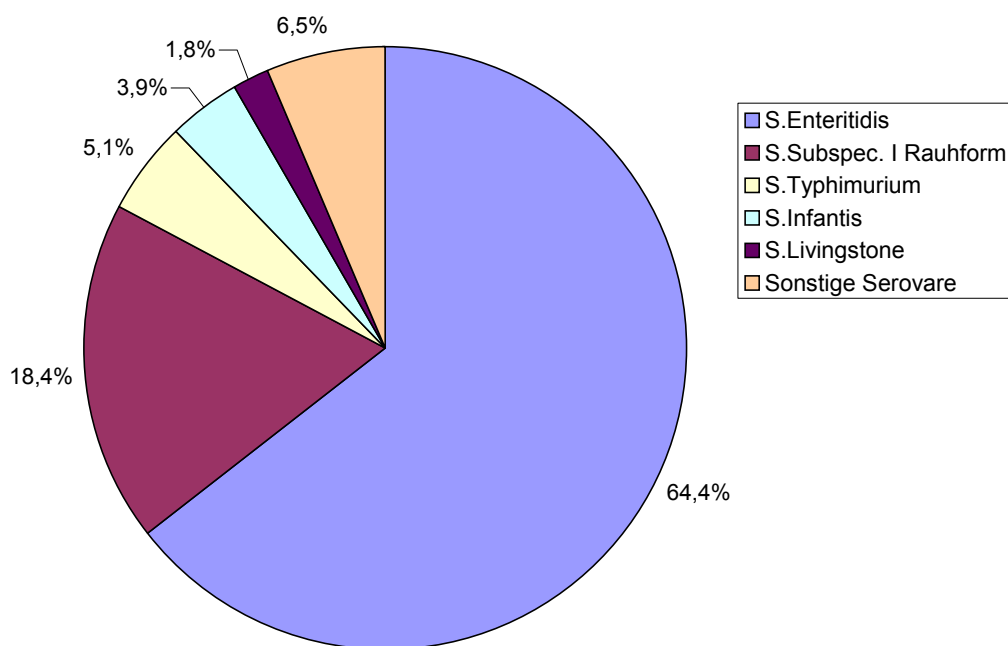
Tabelle 5: Serovare von *Salmonella* spp.

Erreger	Kot- und Staubproben		Kotproben		Staubproben	
	Anzahl	Anteil (%) ¹	Anzahl	Anteil (%) ¹	Anzahl	Anteil (%) ¹
<i>S. Enteritidis</i>	367	64,4	249	69,2	118	56,2
<i>S. Subspec. I</i> Rauhform	105	18,4	57	15,8	48	22,9
<i>S. Typhimurium</i>	29	5,1	18	5,0	11	5,2
<i>S. Infantis</i>	22	3,9	11	3,1	11	5,2
<i>S. Livingstone</i>	10	1,8	6	1,7	4	1,9
<i>S. der Gruppe D1</i>	6	1,1	5	1,4	1	0,5
<i>S. Mbandaka</i>	5	0,9	1	0,3	4	1,9
<i>S. Rissen</i>	5	0,9	3	0,8	2	1,0
<i>S. Hadar</i>	4	0,7	2	0,6	2	1,0
<i>S. der Gruppe E1</i>	3	0,5	1	0,3	2	1,0
<i>S. Tennessee</i>	3	0,5	2	0,6	1	0,5
<i>S. der Gruppe B</i>	2	0,4	1	0,3	1	0,5
<i>S. Havana</i>	2	0,4	1	0,3	1	0,5
<i>S. Agona</i>	1	0,2	0	0,0	1	0,5
<i>S. Carno</i>	1	0,2	0	0,0	1	0,5
<i>S. Idikan</i>	1	0,2	1	0,3	0	0,0
<i>S. Indiana</i>	1	0,2	1	0,3	0	0,0
<i>S. Liverpool</i>	1	0,2	0	0,0	1	0,5
<i>S. Montevideo</i>	1	0,2	1	0,3	0	0,0
<i>S. Newport</i>	1	0,2	0	0,0	1	0,5
Gesamt	570	100	360	100	210	100

¹ Anteil des Serovars an allen Isolaten

In Abbildung 4 ist die relative Häufigkeit der Serovare mit mindestens 10 Nachweisen, bezogen auf alle positiven Proben aufgezeigt.

Abbildung 4: Relative Verteilung der häufigsten Serovare in den positiven Proben



In den Tabellen 6 und 7 sind die Phagentypen zusammengefasst. Von den 570 in der Studie differenzierten Salmonella -Isolaten konnten 367 (64,4 %) dem Serovar S. Enteritidis und 29 (5,1 %) dem Serovar S. Typhimurium zugeordnet werden. Die Phagentypen wurde mit Hilfe der Lysotypiesysteme von Ward et al. (1987) und Anderson et al. (1977) bestimmt.

Tabelle 6: Phagentypen von *S. Enteritidis*

Phagentyp	Anzahl	Anteil (%) aller <i>S. Enteritidis</i>	Bemerkungen
PT 4	250	68,1	
PT 8	49	13,4	
PT 1	13	3,5	
RDNC	10	2,7	bisher nicht klassifizierte Typen
Nt	9	2,5	nt = nicht typisierbar
PT 6	5	1,4	
PT 21	5	1,4	
PT 35	4	1,1	
PT 5a	3	0,8	
PT 6a	3	0,8	
PT 7	2	0,5	
PT 19	2	0,5	
PT 21c	2	0,5	
PT 25	2	0,5	
PT 30	2	0,5	
PT 2	1	0,3	
PT 4a	1	0,3	
PT 4b	1	0,3	
PT 7a	1	0,3	
PT 14b	1	0,3	
PT 23	1	0,3	
Total	367	100	

Tabelle 7: Phagentypen von *S. Typhimurium*

Phagentyp	Anzahl	Anteil (%) aller <i>S. Typhimurium</i>	Bemerkungen
DT104L	17	58,6	
RDNC	6	20,6	bisher nicht klassifizierte Typen
DT120	3	10,3	
DT007	1	3,5	
DT009	1	3,5	
DT195	1	3,5	
Total	29	100	

Die Resistenz wurde mit Hilfe der Mikrobouillonverdünnungsmethode nach NCCLS (M7-A5 und M31A) bestimmt. Bei 570 Isolaten wurde die Resistenz (MHK-Wert) gegenüber 17 verschiedenen antimikrobiellen Substanzen ermittelt. Die verwendeten Breakpoints wurden den vorab genannten Vorschriften bzw. DANMAP 98 entnommen.

50 Isolate (8,8 %) sind gegenüber einer oder mehreren antimikrobiellen Substanzen resistent (vgl. Tabelle 8). Alle Isolate mit einer siebenfachen Resistenz haben den Phagentyp DT104L. Dieser multiresistente Phagentyp wurde in insgesamt 4 verschiedenen Herden nachgewiesen. Bei 14 Isolaten von *S. Enteritidis* aus 4 verschiedenen Herden wurde Nalidixinsäureresistenz nachgewiesen.

Tabelle 8: Resistenz von Salmonella-Isolaten

Serovar	Resistenz	Anzahl	Anteil (%) aller Serovare	Anteil (%) des jeweiligen Serovars
S. der Gruppe B	-sensibel-	2	0,4	100
S. der Gruppe D1	-sensibel-	6	1,0	100
S. der Gruppe E1	-sensibel-	1	0,2	100
S. der Gruppe E1	STR	2	0,4	100
S.Agona	-sensibel-	1	0,2	100
S.Carno	SMX	1	0,2	100
S.Enteritidis	-sensibel-	349	61,2	95,1
S.Enteritidis	KAN NEO	4	0,7	1,1
S.Enteritidis	NAL	14	2,4	3,8
S.Hadar	NAL STR TET	4	0,7	100
S.Havana	-sensibel-	2	0,4	100
S.Idikan	-sensibel-	1	0,2	100
S.Indiana	-sensibel-	1	0,2	100
S.Infantis	-sensibel-	22	3,8	100
S.Liverpool	-sensibel-	1	0,2	100
S.Livingstone	-sensibel-	10	1,7	100
S.Mbandaka	-sensibel-	5	0,8	100
S.Montevideo	-sensibel-	1	0,2	100
S.Newport	-sensibel-	1	0,2	100
S.Rissen	-sensibel-	5	0,8	100
S.Subspec. I Rauhform	-sensibel-	102	17,9	97,1
S.Subspec. I Rauhform	KAN NEO	3	0,5	2,9
S.Tennessee	-sensibel-	3	0,5	100
S.Typhimurium	-sensibel-	7	1,2	24,1
S.Typhimurium	AMP CHL STR TET SPE FFN SMX	10	1,8	34,5
S.Typhimurium	AMP STR TET SMX	2	0,4	6,9
S.Typhimurium	AMP TET	2	0,4	6,9
S.Typhimurium	SMX	1	0,2	3,4
S.Typhimurium	STR SPE SMX	5	0,8	17,2
S.Typhimurium	TET	2	0,4	6,9
Total		570	100	

AMP-Ampicillin, AUG2-Amoxicillin/Clavulansäure (2:1), CHL-Chloramphenicol, CIP-Ciprofloxacin, COL-Colistin, FFN-Florfenicol, GEN-Gentamicin, KAN-Kanamycin, NAL-Nalidixinsäure, NEO-Neomycin, SMX-Sulfamethoxazol, SPE-Spectinomycin, STR-Streptomycin, SXT-Sulfamethoxazol/Trimethoprim (19:1), TET-Tetracyclin, TMP-Trimethoprim, XNL-Ceftiofur

2.2 Prävalenz von Salmonella spp. bei Legehennenherden

Insgesamt waren 398 Herden ohne jeden Nachweis von Salmonellen. Bei 165 Herden wurden in mindestens einer Probe *Salmonella* spp. nachgewiesen. Hieraus ergibt sich eine geschätzte rohe Herdenprävalenz von 29,3 %. *S. Enteritidis* wurde in 131 Herden nachgewiesen, und war somit mit Abstand das am häufigsten nachgewiesene Serovar. In 11 Herden wurde *S. Typhimurium* nachgewiesen. Die Gesamtergebnisse, summarisch für *Salmonella* spp. sowie für die nachgewiesenen Serovare, sind in Tabelle 9 zusammengefasst.

Tabelle 9: Prävalenz von *Salmonella* spp. in Herden von Legehennen

Positive Herden	Kot- und Staubproben		Kotproben		Staubproben	
	Anzahl	Anteil (in %) ²	Anzahl	Anteil (in %) ²	Anzahl	Anteil (in %) ²
<i>Salmonella</i> spp.	165	29,3	132	23,4	130	23,4
<i>S. Enteritidis</i> ¹	131	23,3	104	18,5	80	14,4
<i>S. Subspec. I</i> Rauhform ¹	50	8,9	35	6,2	33	5,9
<i>S. Typhimurium</i> ¹	11	2,0	9	1,6	7	1,3
<i>S. Infantis</i> ¹	9	1,6	5	0,9	8	1,4
<i>S. der Gruppe E1</i> ¹	3	0,5	1	0,2	2	0,4
<i>S. Livingstone</i> ¹	3	0,5	2	0,4	3	0,5
<i>S. Mbandaka</i> ¹	4	0,7	1	0,2	3	0,5
<i>S. Rissen</i> ¹	3	0,5	3	0,5	2	0,4
<i>S. Tennessee</i> ¹	3	0,5	2	0,4	1	0,2
<i>S. Hadar</i> ¹	2	0,4	2	0,4	2	0,4
<i>S. der Gruppe B</i> ¹	2	0,4	1	0,2	1	0,2
<i>S. Havana</i> ¹	2	0,4	1	0,2	1	0,2
<i>S. der Gruppe D1</i> ¹	1	0,2	1	0,2	1	0,2
<i>S. Agona</i> ¹	1	0,2	0	0,0	1	0,2
<i>S. Carno</i> ¹	1	0,2	0	0,0	1	0,2
<i>S. Idikan</i> ¹	1	0,2	1	0,2	0	0,0
<i>S. Indiana</i> ¹	1	0,2	1	0,2	0	0,0
<i>S. Liverpool</i> ¹	1	0,2	0	0,0	1	0,2
<i>S. Montevideo</i> ¹	1	0,2	1	0,2	0	0,0
<i>S. Newport</i> ¹	1	0,2	0	0,0	1	0,2
<i>S. Virchow</i> ¹	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Untersuchte Herden	563		563		556	

1 Für die einzelnen Serovare sind Mehrfachnennungen möglich
 2 Anteil positiver Herden an allen untersuchten Herden

Berücksichtigt man nur bestimmte Serovare bei der Bewertung des Salmonellenstatus der Herde, so ergeben sich geringere Prävalenzraten (Tabelle 10).

Bewertet man Herden mit Nachweisen von *S. Enteritidis* und / oder *S. Typhimurium* (Top 2) positiv, so ergibt sich eine Prävalenz von 24,7 % positive Herden. Diese erhöht sich um 4 Herden auf 25,4 %, wenn berücksichtigt wird, dass die nicht vollständig typisierbaren Isolate (monophasische Varianten der Gruppe B und D1, Rauhformen) möglicherweise auch diesen beiden Serovaren (Top 2 erweitert) zuzuordnen sind. Bewertet man Herden mit Nachweisen von *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis*, *S. Hadar* oder *S. Virchow* (Top 5) als positiv, so ergibt sich eine Herdenprävalenz von 25,9 %. Auch hier erhöht sich die Zahl der positiven Herden um 4 Herden, wenn auch die nicht vollständig typisierbaren Isolate (Top 5 erweitert) berücksichtigt werden.

Entsprechend wurden die Prävalenzen auch bei Berücksichtigung nur der Ergebnisse der Kotproben oder der Staubproben in Tabelle 10 zusammengefasst. Bei Untersuchung von Kotproben wurden in 111 (19,7 %) der Herden *S. Enteritidis* oder *S. Typhimurium* nachgewiesen. Bei weiteren 8 Herden wurden nicht vollständig typisierbare Isolate gewonnen. Bei der Verwendung von Staubproben wurden in 87 (15,6 %) der Herden *S. Enteritidis* oder *S. Typhimurium* isoliert. Bei Staubproben ist die Häufigkeit von nicht vollständig typisierbaren Isolaten stärker ausgeprägt, in weiteren 22 Herden wurden monophasische Salmonellen oder Rauhformen nachgewiesen.

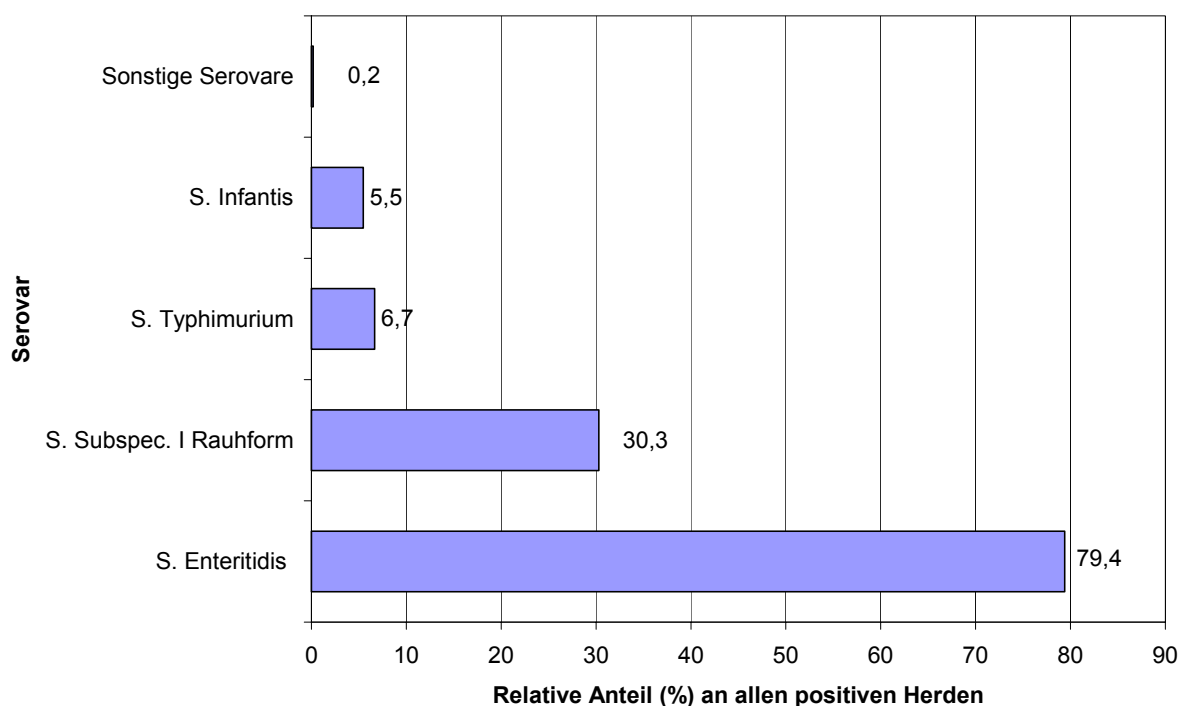
Tabelle 10: Prävalenz von ausgewählten Serovaren von *Salmonella* spp. in Herden von Legehennen

Positive Herden je Erregergruppe	Kot- und Staubproben		Kotproben		Staubproben	
	Anzahl	Anteil (in %)	Anzahl	Anteil (in %)	Anzahl	Anteil (in %)
Top 2: S. Enteritidis S. Typhimurium	139	24,7	111	19,7	87	15,6
Top 2 erweitert: S. Enteritidis S. Typhimurium S. Subspec. I Rau- form S. der Gruppe B S. der Gruppe D1	143	25,4	119	21,1	109	19,6
Top 5: S. Enteritidis S. Typhimurium S. Infantis S. Hadar S. Virchow	146	25,9	115	20,4	95	17,1
Top 5 erweitert: S. Enteritidis S. Typhimurium S. Subspec. I Rau- form S. der Gruppe B S. der Gruppe D1 S. Infantis S. Hadar S. Virchow	150	26,6	123	21,8	117	21,0

1 Anteil positiver Herden an allen untersuchten Herden

In Abbildung 5 ist der Anteil positiver Herden für die häufigsten Serovare, bezogen auf die Gesamtzahl der positiven Herden, dargestellt.

Abbildung 5: Relative Verteilung der häufigsten Serovare in den positiven Herden



Bei 556 von 563 Herden sind Kot- und Staubproben zur Untersuchung gelangt, bei 7 Herden konnten keine Staubproben gewonnen werden. Diese Herden werden in der nachfolgenden Betrachtung ausgeschlossen. 97 (59,5 %) von 163 positiven Herden waren in beiden Probenarten positiv. Bei 66 der 163 positiven Herden wurden nur in einer Probenart *Salmonella* spp. nachgewiesen. Tabelle 11 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Nachweis in Kot- und Staubproben auf. Insgesamt wurden jeweils bei 130 der 163 positiven Herden *Salmonella* spp. in Kotproben bzw. in Staubproben nachgewiesen, d.h. ca. 80 % der positiven Herden wurden mit einer Probenart entdeckt. Wäre also nur eine der beiden Probenarten eingesetzt worden, wären 23,4 % (statt 29,3 %) der Herden positiv bewertet worden. Inwieweit der Staubbefund mit einem Salmonellenbefund in Eiern oder Tieren korreliert ist, bleibt offen.

Tabelle 11: Zusammenhang zwischen dem Nachweis von *Salmonella* spp. in Kotproben und in Staubproben

		Kotproben		Gesamt
		Negativ	Positiv	
Staubproben	Negativ	393	33	426
	Positiv	33	97	130
	Gesamt	426	130	556

In den 165 positiven Herden wurden bis zu 4 verschiedene Serovare oder nicht vollständig typisierbare Varianten gleichzeitig isoliert. Bei 61 (37,0 %) der positiven Herden wurde mehr als 1 Serovar oder nicht vollständig typisierbare Varianten isoliert (Tabelle 12). Insgesamt betrachtet wurden in den 5 untersuchten Kotproben je Herde häufiger mehrere Serovare nachgewiesen als in den 2 Staubproben je Herde.

Tabelle 12: Anzahl Serovare je positiver Herde

Anzahl Serovare	Anzahl (Anteil in %) positiver Herden - gesamt		Anzahl (Anteil in %) positiver Herden - Kotproben		Anzahl (Anteil in %) positiver Herden - Staubproben	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
1 Serovar	104	63,0	95	72,0	112	86,2
2 Serovare	56	33,9	36	27,3	18	13,8
3 Serovare	4	2,4	1	0,8	0	0,0
4 Serovare	1	0,6	0	0,0	0	0,0
Gesamt	165	100	132	100	130	100

2.3 Intraherden-Prävalenz von *Salmonella* spp. bei Legehennenherden

Die Anzahl positiver Proben in den positiven Herden wird in Tabelle 13 summarisch dargestellt. Tabellen 14 und 15 sowie Abbildung 6 zeigen die Anzahl positiver Proben getrennt für Kot- und Staubproben auf. Bei der Darstellung der Anzahl positiver Proben je Serovar wurden Mehrfach-Isolate aus positiven Proben, die zur Typisierung übersandt wurden, jeweils als positive Probe gewertet. Hieraus ergibt sich, dass beispielsweise insgesamt maximal 7 Proben *Salmonella*-positiv waren, aber 9 positive *S. Enteritidis* Isolate in der Tabelle gelistet sind.

Tabelle 13: Anzahl positiver Proben in den positiven Herden (Kot und Staubproben)

Erreger	Pos. Herden	Anzahl positive Proben							
		1	2	3	4	5	6	7	9
<i>Salmonella</i> spp.	165	38	32	22	20	19	20	14	0
<i>S. Enteritidis</i> ¹	131	38	30	27	13	11	5	6	1
<i>S. Typhimurium</i> ¹	11	4	2	2	1	1	1	0	0
<i>S. Infantis</i> ¹	9	3	3	0	2	1	0	0	0
<i>S. Hadar</i> ¹	2	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>S. Subspec. I Rauhform</i> ¹	50	21	15	7	4	2	0	1	0

¹ Mehrfachisolate aus einer Probe, die zur Typisierung gelangten, wurden hierbei als getrennte Proben gezählt.

Abbildung 6: Anzahl positiver Proben je positiver Herde

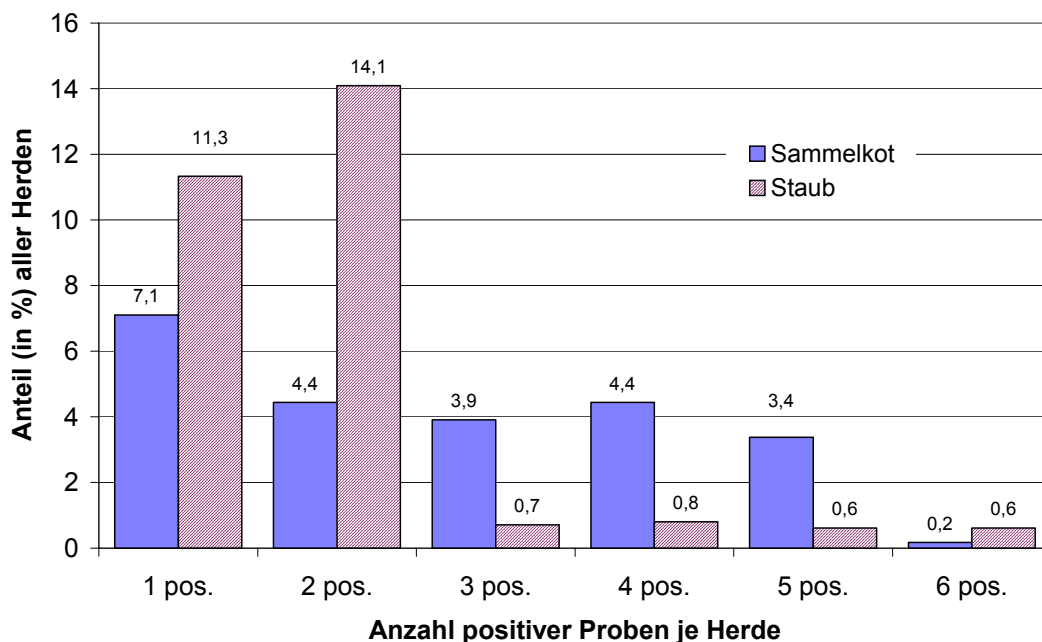


Tabelle 14: Anzahl positiver Kotproben in den Herden

Erreger	Pos. Herden	Anzahl positiver Kotproben					
		1	2	3	4	5	6 ¹
Salmonella spp.	132	40	25	22	25	19	1
S. Enteritidis ¹	104	36	24	22	11	11	0
S. Typhimurium ¹	9	5	1	1	2	0	0
S. Infantis ¹	5	2	1	1	1	0	0
S. Hadar ¹	2	2	0	0	0	0	0
S. Subspec. I Rauhform ¹	35	20	10	4	0	1	0

1 In einigen Herden wurden mehr als 5 Kotproben entnommen, Mehrfachisolate aus einer Probe, die zur Typisierung gelangten, wurden hierbei als getrennte Proben gezählt.

Tabelle 15: Anzahl positiver Staubproben in den Herden

Erreger	Pos. Herden	Anzahl positiver Staubproben			
		1	2	3 ¹	4
Salmonella spp.	130	56	74	0	0
S. Enteritidis ¹	80	44	35	0	1
S. Typhimurium ¹	7	3	4	0	0
S. Infantis ¹	8	5	3	0	0
S. Hadar ¹	2	2	0	0	0
S. Subspec. I Rauhform ¹	33	19	13	1	0

1 In einigen Herden wurden mehr als 2 Staubproben entnommen. Mehrfachisolate aus einer Probe, die zur Typisierung gelangten, wurden hierbei als getrennte Proben gezählt.

Der Zusammenhang zwischen der Anzahl positiver Kot- und Staubproben wird in Tabelle 16 zusammengefasst.

Tabelle 16: Zusammenhang zwischen Kot und Staubproben- Anzahl positiver Herden

Anzahl positiver Staubproben	Anzahl positiver Kot-Proben						
	0	1	2	3	4	5	6
0	398	19	8	3	2	3	0
1	19	10	8	9	6	3	1
2	14	11	9	10	17	13	0

2.4 Prävalenz von Salmonella spp. bei Legehennenherden in Abhängigkeit von möglichen Einflussfaktoren

Tabelle 17 gibt die rohe Salmonellenprävalenz getrennt für die verschiedenen Haltungsformen der untersuchten Herden wieder. Weitere mögliche Einflussfaktoren bleiben hierbei unberücksichtigt, ein ursächlicher Zusammenhang zum Einfluss der Haltungsform auf den Salmonellenstatus kann hieraus nicht abgeleitet werden. Herden mit Käfighaltung wurden am häufigsten untersucht. In dieser Haltungsform wurden Salmonellen am häufigsten nachgewiesen, 33,5 % der untersuchten Herden mit Käfighaltung waren positiv.

Tabelle 17: Anzahl positiver Herden, getrennt nach Haltungsformen

Haltungsformen	Alle Proben			Kotproben			Staubproben		
	n	Pos.	Anteil (%)	n	Pos.	Anteil (%)	n	Pos.	Anteil (%)
Käfighaltung	322	108	33,5	322	88	27,3	321	91	28,3
Bodenhaltung	130	31	23,8	130	23	17,7	125	20	16,0
Auslaufhaltung, konventionell	64	15	23,4	64	12	18,8	63	10	15,9
Auslaufhaltung, ökologisch	42	11	26,2	42	9	21,4	42	9	21,4
Sonstige	5	0	0,0	5	0	0,0	5	0	0,0
Gesamt	563	165	29,3	563	132	23,4	556	130	23,4

Tabelle 18 gibt die rohe Salmonellenprävalenz getrennt für die Betriebsgrößenkategorien der ausgewählten Betriebe wieder. Weitere mögliche Einflussfaktoren bleiben hierbei unberücksichtigt, ein ursächlicher Zusammenhang zum Einfluss der Betriebsgröße auf den Salmonellenstatus kann hieraus nicht abgeleitet werden. Betriebe mit einer hohen Einstellungskapazität zeigen die höchste Nachweisrate. In 65,6 % der untersuchten Herden aus Betrieben mit einer Kapazität von mindestens 30.000 Tieren wurde in mindestens einer Probe *Salmonella* spp. nachgewiesen.

Tabelle 18: Anzahl positiver Herden, getrennt nach Größenkategorie des Betriebes

Größenkategorie des Betriebes	Alle Proben			Kotproben			Staubproben		
	n	Pos.	Anteil (%)	n	Pos.	Anteil (%)	n	Pos.	Anteil (%)
< 1000	19	3	15,8	19	3	15,8	18	1	5,6
1000-2999	224	35	15,6	224	26	11,6	220	24	10,9
3000-4999	78	22	28,2	78	17	21,8	77	18	23,4
5000-9999	87	30	34,5	87	25	28,7	86	23	26,7
10000-29999	91	33	36,3	91	27	29,7	91	24	26,4
> 30000	64	42	65,6	64	34	53,1	64	40	62,5
Gesamt	563	165	29,3	563	132	23,4	556	130	23,4

3 Nähere Angaben zu zusätzlichen Probenerhebungen

In den übermittelten Betrieben wurden weitere 31 Proben entnommen. Diese Proben sowie zusätzliche Herden im gleichen Betrieb wurden vorab von der Auswertung und Übermittlung ausgeschlossen.

4 Vollständige Angaben zu jedem Betrieb/Bestand, in dem Stichproben erhoben worden sind, und entsprechende Teilergebnisse

Die Daten werden entsprechend den technischen Spezifikationen unter Anwendung der spezifischen Vorgaben im Data Dictionary der Europäischen Kommission für die Berichterstattung, als Einzeldaten im vorgeschriebenen XML-Format per email übermittelt. Dies beinhaltet alle Angaben zur Serotypisierung, der Lysotypie und der Resistenztestung.

5 Literatur

Anderson, E.S., L.R. Ward, M.J. De Saxe, J.D.H. De Sa, 1977: Bacteriophage-typing designations of *Salmonella typhimurium*. *J. Hyg.* 78, 297-300.

DANMAP 98, 1999: Consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark. Statens Serum Institut, Danish Veterinary & Food Administration, Danish Medicines Agency, Danish Veterinary Laboratory.

NCCLS, 1999: Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals. M31-A, Vol. 19 No. 11. National Committee for Clinical Laboratory Standards, Wayne, USA.

NCCLS, 2000: Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. M7-A5, Vol. 20 No. 2. National Committee for Clinical Laboratory Standards, Wayne, USA.

Ward, L. R., J. D. H. De Sa, B. Rowe, 1987: A phage typing scheme for *Salmonella enteritidis*. *Epidem. Inf.* 99, 291-294.

Anlage 1

Aktuelle Daten (Statistisches Bundesamt, 2003) aus 2003, die erst nach Abschluss der Planung der Studie vorlagen

Tabelle 1: Population und regionale Verteilung gemäß der Datenlage von 2003

Bundesland	Gesamtzahl Betriebe	Anzahl der Betriebe nach Betriebsgröße (Anzahl Legehennen)				
		1000-2999	3000-4999	5000-9999	10000-29999	≥ 30000
Baden-Württemberg	16.706	239	60	54	33	0
Bayern	30.526	168	59	40	36	25
Berlin	12	0	0	0	0	0
Brandenburg	1.716	14	5	0	0	3
Bremen	41	0	0	0	0	0
Hamburg	72	0	0	0	0	0
Hessen	6.885	70	28	12	8	3
Mecklenburg-Vorpommern	1.012	13	0	0	13	12
Niedersachsen	8.984	152	67	83	138	94
Nordrhein-Westfalen	9.005	293	95	63	52	9
Rheinland-Pfalz	3.432	69	9	14	11	0
Saarland	374	11	4	5	0	0
Sachsen	2.675	14	0	8	10	9
Sachsen-Anhalt	912	0	0	3	6	12
Schleswig-Holstein	2.755	46	9	10	14	3
Thüringen	1.729	7	3	0	5	7
Gesamt	86.836	1.103	343	295	331	219

Quelle: Statistisches Bundesamt, 2003

Anlage 2

Liste der Laboratorien, die gemäß dem technischen Papier zur Prävalenzstudie für Salmonellen in Legehennen (SANCO/34/2004) an der Durchführung genannter Studie beteiligt sind:

- 1) Nationales Referenzlabor für Salmonellen
Bundesinstitut für Risikobewertung
4 Z
Diedersdorfer Weg 1
12277 Berlin (Marienfelde)
- 2) Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Arnsberg
Postfach 5641
59806 Arnsberg
- 3) Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Detmold
Postfach 2754
32717 Detmold
- 4) Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Krefeld
Postfach 2710
47727 Krefeld
- 5) Chemisches Landes- und Staatliches Veterinäruntersuchungsamt Münster
Joseph-König-Straße 40
48147 Münster
- 6) Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz
Fachbereich Tiermedizin
Blücherstraße 34
56073 Koblenz
- 7) Landeslabor Schleswig-Holstein
Max-Eyth-Str. 5
24537 Neumünster
- 8) Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Eggenreuther Weg 43
91058 Erlangen
- 9) Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Dienststelle Oberschleißheim
Veterinärstr. 2
85764 Oberschleißheim
- 10) Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz
Abteilung 5: Veterinäruntersuchung (Standort Jena)
Naumburger Straße 96 b
07743 Jena

- 11) Landeslabor Brandenburg
Fachbereich T 1
Standort Potsdam
Pappelallee 20
14469 Potsdam
- 12) Landeslabor Brandenburg
Fachbereich T 2
Standort Frankfurt (Oder)
Ringsstraße 1030
15236 Frankfurt (Oder)
- 13) Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Veterinärinstitut Oldenburg
Postfach 2403
26014 Oldenburg
- 14) Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Veterinärinstitut Hannover
Eintrachtweg 17
30173 Hannover
- 15) Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt
Fachbereich 4
Haferbreiter Weg 132 - 175
39576 Stendal
- 16) Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart
Sitz Fellbach
Schaflandstraße 3/3
70736 Fellbach
- 17) Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Karlsruhe,
Außenstelle Heidelberg
Czernyring 22 a/b
69115 Heidelberg
- 18) Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg
Dienstgebäude Tierhygiene
Am Moosweiher 2
79108 Freiburg
- 19) Staatliches Tierärztliches Untersuchungsamt Aulendorf
- Diagnostikzentrum -
Löwenbreitestraße 18/20
88326 Aulendorf
- 20) Landesamt für Verbraucher-, Gesundheits- und Arbeitsschutz
Abteilung Verbraucherschutz, Veterinärmedizin, Lebensmittelhygiene,
Molekularbiologie
Hellwigstraße 8 - 10
66121 Saarbrücken

- 21) Landesveterinär- und Lebensmitteluntersuchungsamt Mecklenburg-Vorpommern
Postfach 10 30 64
18003 Rostock
- 22) Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen
Standort Dresden
Reichenbachstraße 71/73
01217 Dresden
- 23) Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen
Standort Chemnitz
Zschopauer Straße 87
09111 Chemnitz
- 24) Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen
Standort Leipzig
Beethovenstraße 25
04107 Leipzig
- 25) Staatliches Untersuchungsamt Hessen
Marburger Straße 54
35396 Gießen