

Salmonellen bei Reptilien und Infektionen bei Kleinkindern

Dr. Angelika Fruth, Dr. Wolfgang Rabsch

Robert Koch-Institut, Bereich Wernigerode,
NRZ für Salmonellen und andere bakterielle Enteritiserreger

Fortbildung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst,

Berlin, 24.-26.März 2010

ROBERT KOCH INSTITUT

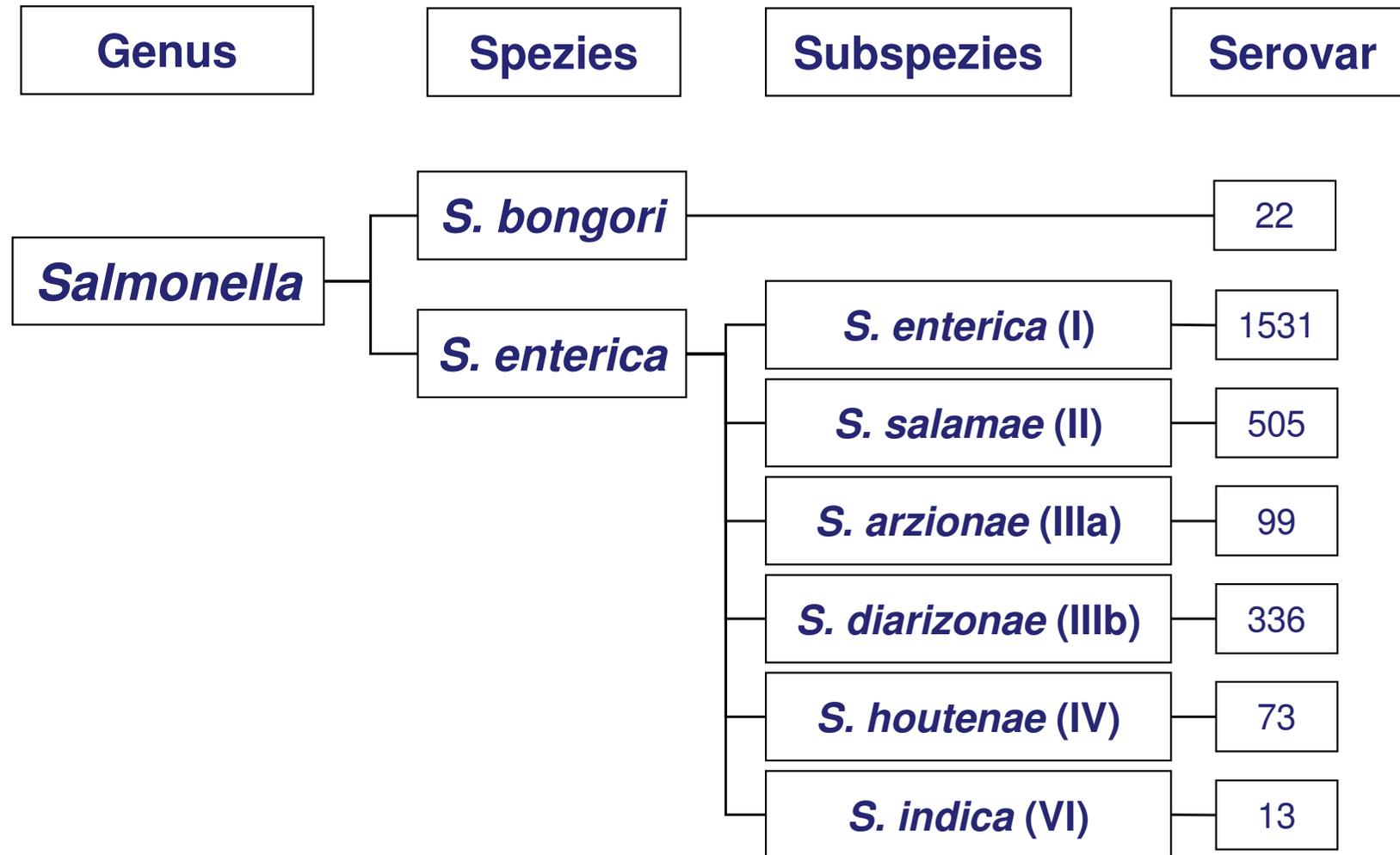


Salmonella enterica

- Enterobacteriaceae-Familie
- gram-negative, plumpe Stäbchen
- microaerophil (fakultativ anaerob)
- peritrich begeißelt
- professionell-fakultativ intrazellulär in Epithelzellen
- humanpathogen (enterische und systemische Krankheitsbilder)
- Infektionsdosis: 100 - 100.000 Keime
- Inkubationszeit: Stunden-Tage (2 - 4 Wochen bei Typhus)

White-Kauffmann-LeMinor-Schema

9th Edition 2007



nach Grimont and Weill, WHO Collaborating Centre for Reference and Research in *Salmonella*, 2007

Häufigkeitsverteilung der *Salmonella*-Serovare vom Menschen

Deutschland, NRZ-Daten 2008

Serovar	Anzahl	Anteil
S.Typhimurium	768	30,0%
S.Enteritidis	761	29,7%
<i>Salmonella</i> subsp. I	105	4,1%
S.Paratyphi B	69	2,7%
S.Infantis	67	2,6%
S.Goldcoast	49	1,9%
S.Senftenberg	47	1,8%
S.Tennessee	41	1,6%
S.Typhi	29	1,1%
S.Corvallis	28	1,1%
S.Derby	28	1,1%
S.Panama	25	1,0%

Salmonella enterica (enterische Salmonellen)

ca. 2500 Serovare

- Reservoir: Geflügel, Rinder, Schweine, Exoten
- Zoonoseerreger (Übertragung durch Tierkontakt, tierische Lebensmittel, u.U. Oberflächenwasser pflanzliche Lebensmittel)
- Klinik: **initial** gelegentlich Fieber, Diarrhoe wäßrig bis blutig, Erbrechen, Bauchkrämpfe
postinfektiös reaktive Arthritis, Perikarditis, Spondylitis, selten Dauerausscheider

***Salmonella enterica* sv. Typhi, sv. Paratyphi A,B,C**

(systemische = typhöse Salmonellen)

- Reservoir: Mensch

Übertragung durch direkten Kontakt mit Dauerausscheidern oder Aufnahme von kontaminierten Lebensmitteln

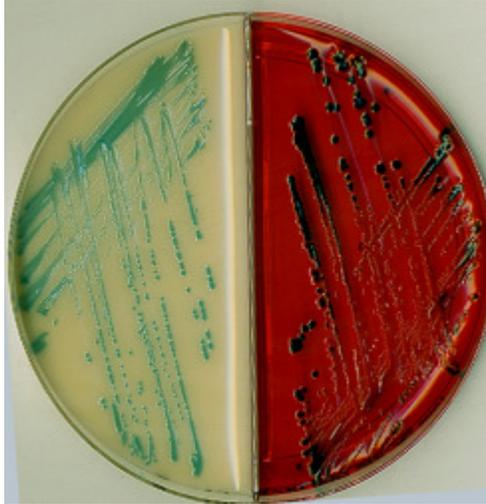
- Klinik:

initial Fieber, **keine Diarrhoe**, Roseolen, Bradykardie, Leukopenie

postinfektiös Erythem, Dauerausscheider, Organmanifestation (Gallenblase)

- Virulenzfaktoren: SipABCD, SopE, AvrA, SptP, InvJ, Spv, Lpf, PagP

Anzucht auf Selektivmedien: Salmonella-Ident-Agar® / XLD-Agar und OSCM®

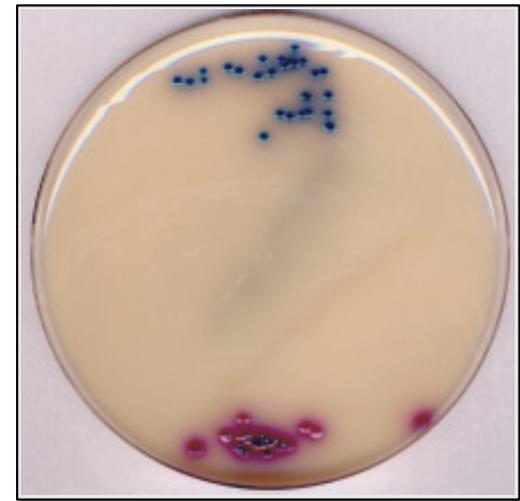


S. Enteritidis



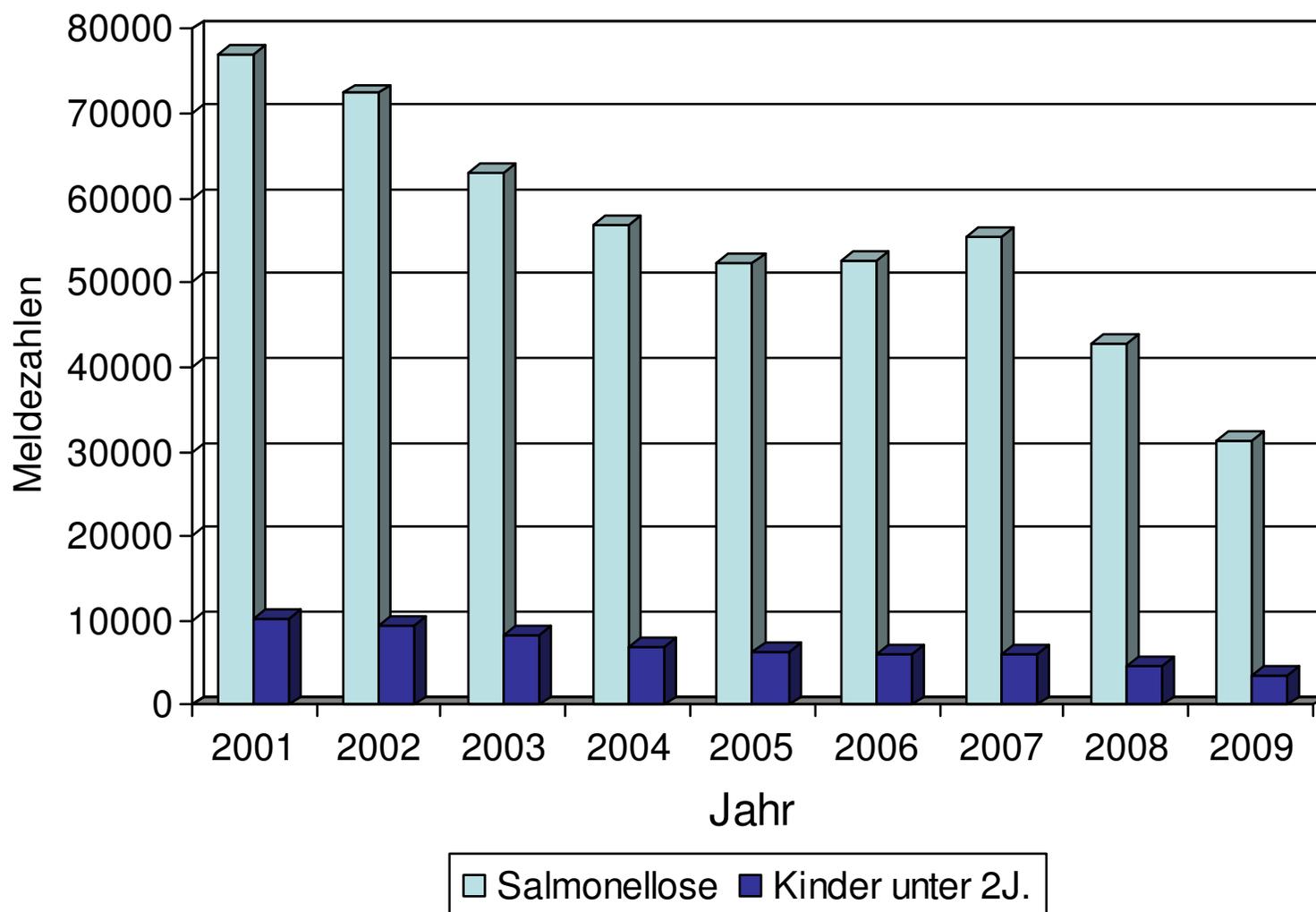
E. coli

oben: S. subsp.IIIb; unten: S. Enteritidis



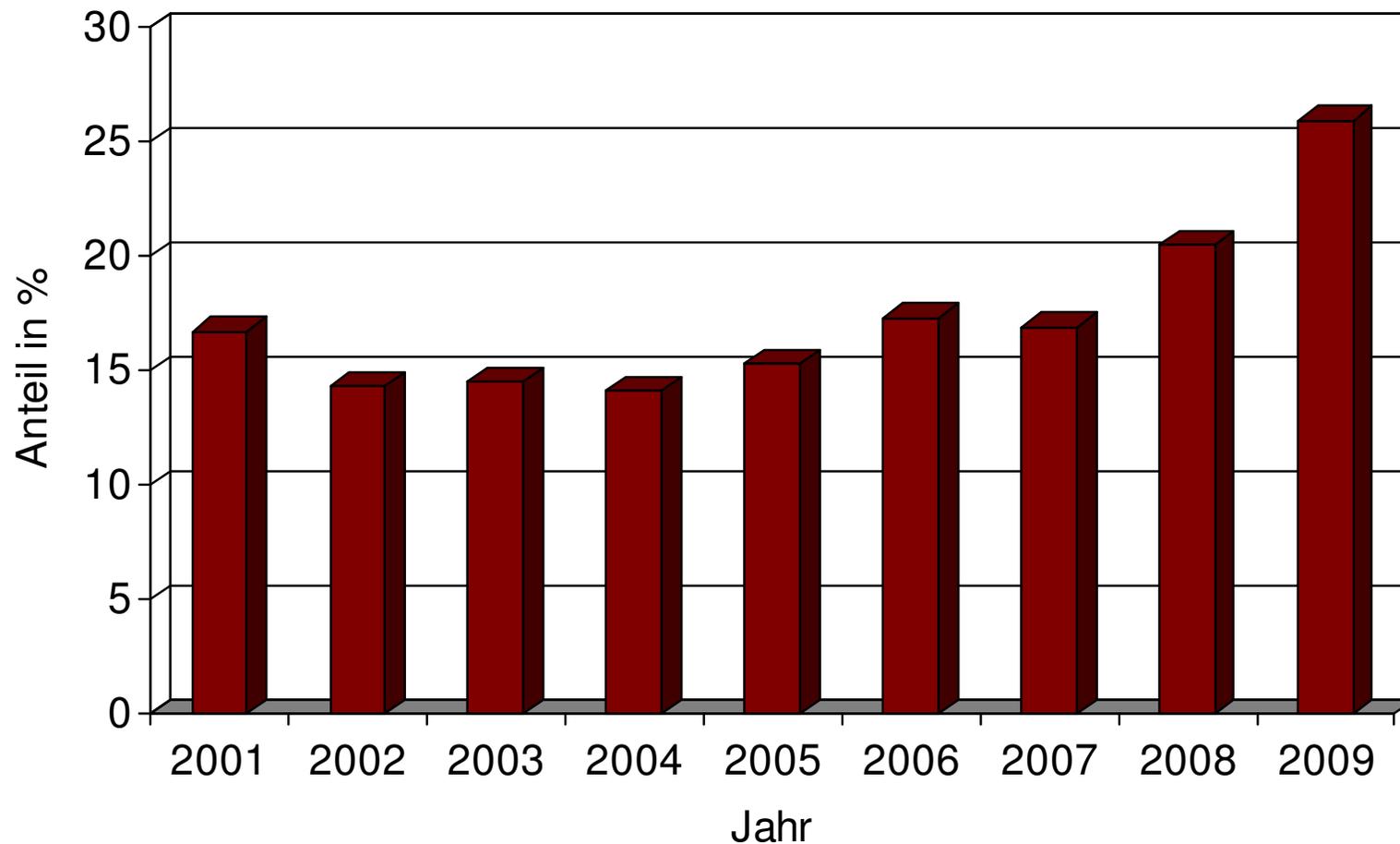
Salmonellose-Meldezahlen in Deutschland

(Quelle: <http://www3.rki.de/SurvStat/>)



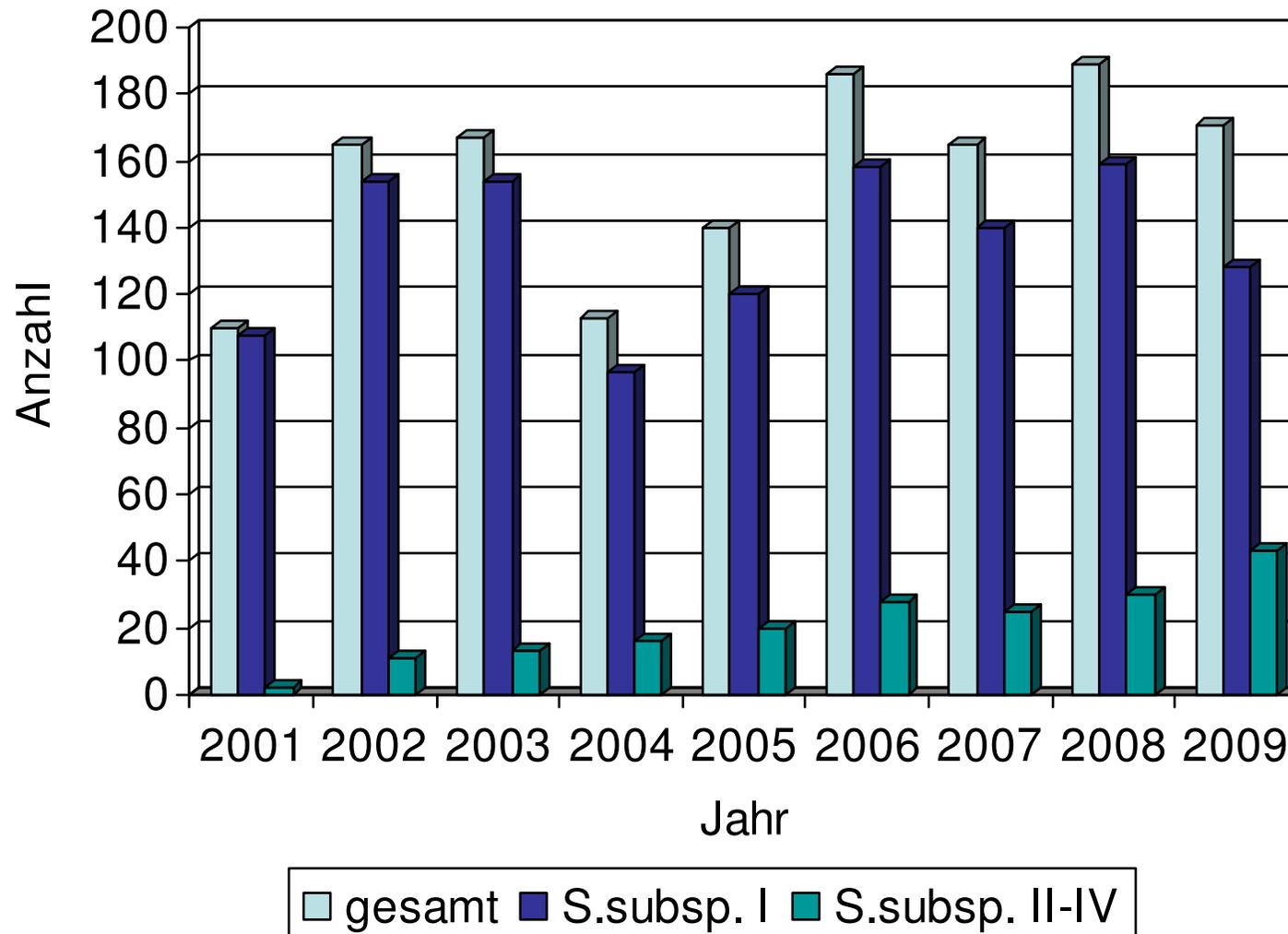
Anteil der Infektionen mit Salmonellen der *S. subsp. I-IV* (ohne STm, SEn, STy) an gemeldeten Salmonellosen bei Kindern unter 2 Jahren

(Quelle:<http://www3.rki.de/SurvStat/>)



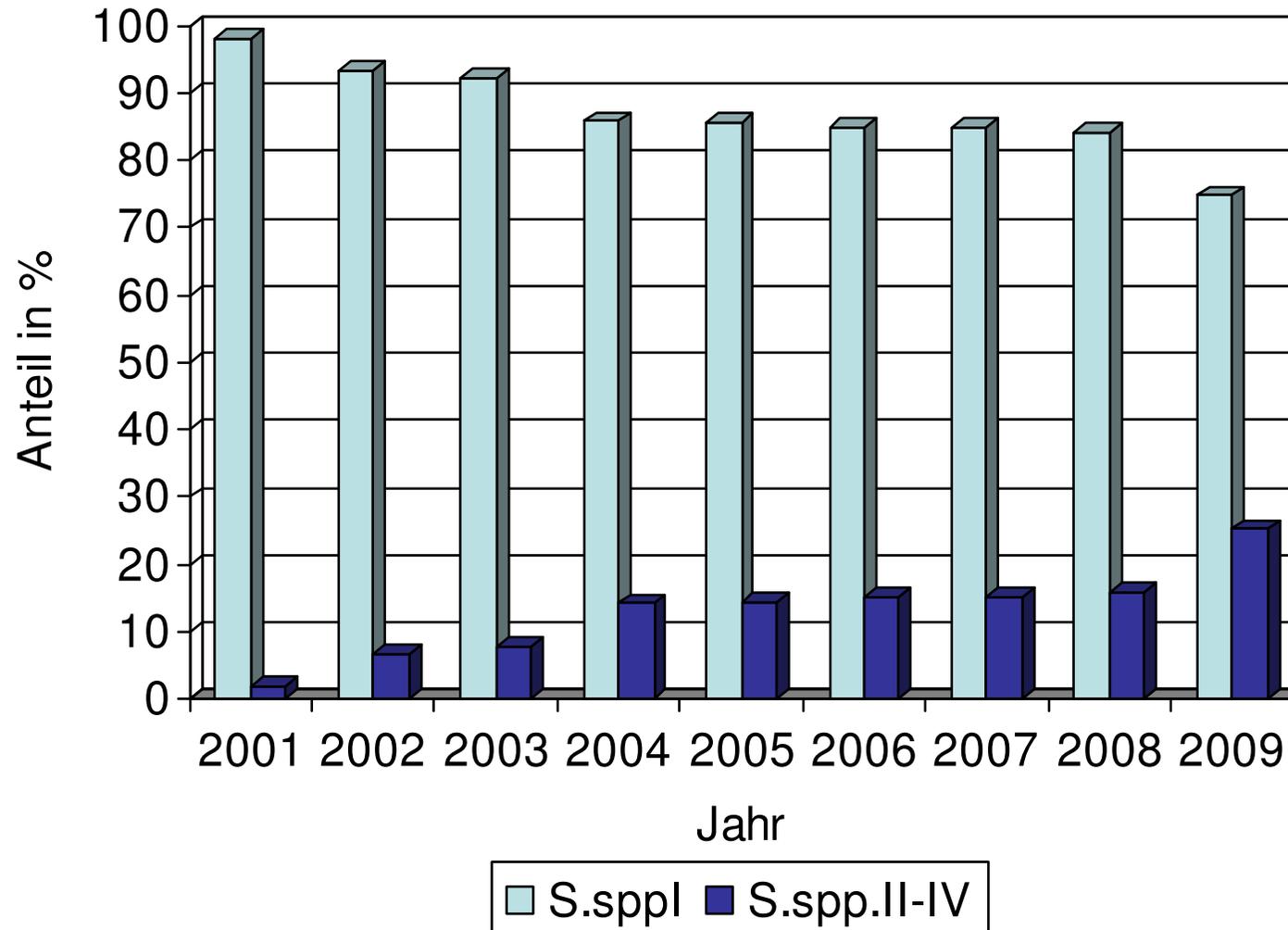
Salmonella-Infektionen bei Kindern unter 2 Jahren in Deutschland

(NRZ-Daten ohne STm, SEn, STy)



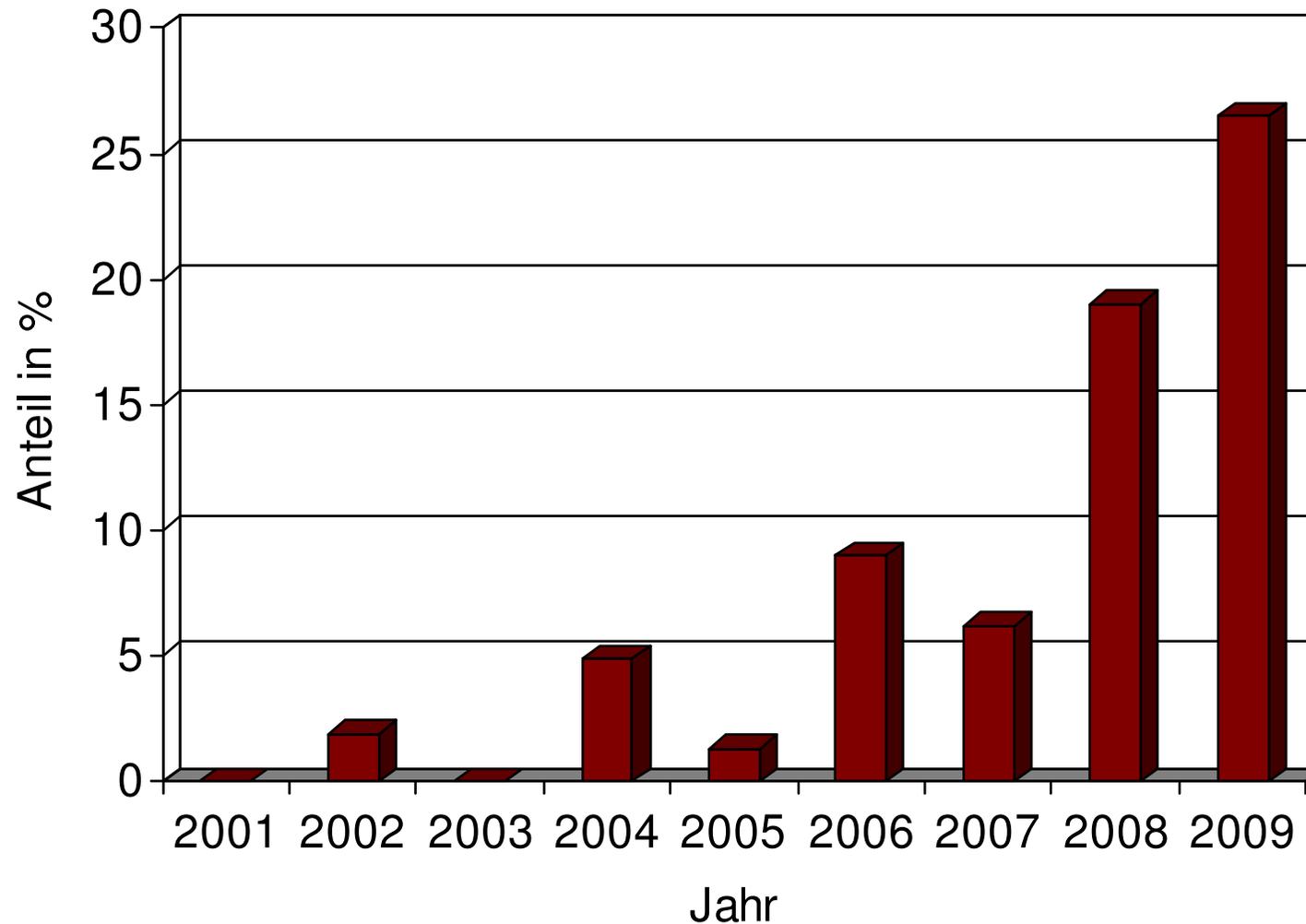
Prozentualer Anteil von Salmonella-Isolaten verschiedener Subspezies bei Infektionen von Kindern unter 2 Jahren

(NRZ-Daten ohne STm, SEn, STy)



Positive Rückmeldung nach Anfrage über Kontakt zu Reptilien im Haushalt o.ä. im Zusammenhang mit Erkrankungsfällen von Kindern unter 2 Jahren

(NRZ-Daten)



Infektionen von Kindern durch Kontakt zu exotischen Haustieren

(Beispiele aus den Daten des NRZ)

Jahr	Alter	<i>Salmonella</i> (S.) Subspecies (subsp.), Serovar, Antigenformel	Reptilienkontakt u.ä.
2008	2 Monate	<i>S. enterica</i> subsp. IIIb, 53:z ₁₀ :-	Schlange
2008	3 Monate	<i>S. enterica</i> subsp. II, 58:lz ₁₃ ,z ₂₈ :z ₆	Bartagame
2008	8 Jahre	<i>S. enterica</i> subsp. IIIb, 61:z ₅₂ :z ₅₃	Schlange
2008	7 Monate	<i>S. Poona</i> , 13,22:z:1,6	Schlange
2008	11 Monate	<i>S. Gaminara</i> , 16:d:1,7	Bartagame
2008	3,9 Jahre	<i>S. Jangwani</i> , 17:a:1,5	Reptil
2008	8 Monate	<i>S. enterica</i> subsp. IV, 18:z ₃₆ z ₃₈ :-	Leguan
2008	17 Monate	<i>S. Pomona</i> 28:y:1,7	Schildkröte
2008	5 Wochen	<i>S. enterica</i> subsp. II, 35:g,m,s,t:-	Bartagame o. Chamäleon
2008	1 Woche	<i>S. Johannesburg</i> , 40:b:e,n,x	div. Schlangen
2008	2 Wochen	<i>S. enterica</i> subsp. II, 58:c:z ₆	Leguan, Wasseragame
2008	9 Wochen	<i>S. enterica</i> subsp. IV, 48:g,z ₅₁ :-	Wasseragame
2009	9 Monate	<i>S. Eastbourne</i> , 9,12:e,h:1,5	Bartagame
2009	3 Monate	<i>S. Herston</i> , 6,8:d:e,n, z ₁₅	Leguan
2009	6 Jahre	<i>S. Thompson</i> , 6,7:k:1,5	Wasserschildkröte
2010	5 Tage	<i>S. enterica</i> subsp. II, 21:z ₁₀ :z ₆	Waran
2010	2 Wochen	<i>S. Apapa</i> , 45:m,t:-	Schlangen, Bartagame

Fallbericht 1: Böhme et al. (2009) Klin. Pädiatrie 221, 74-75

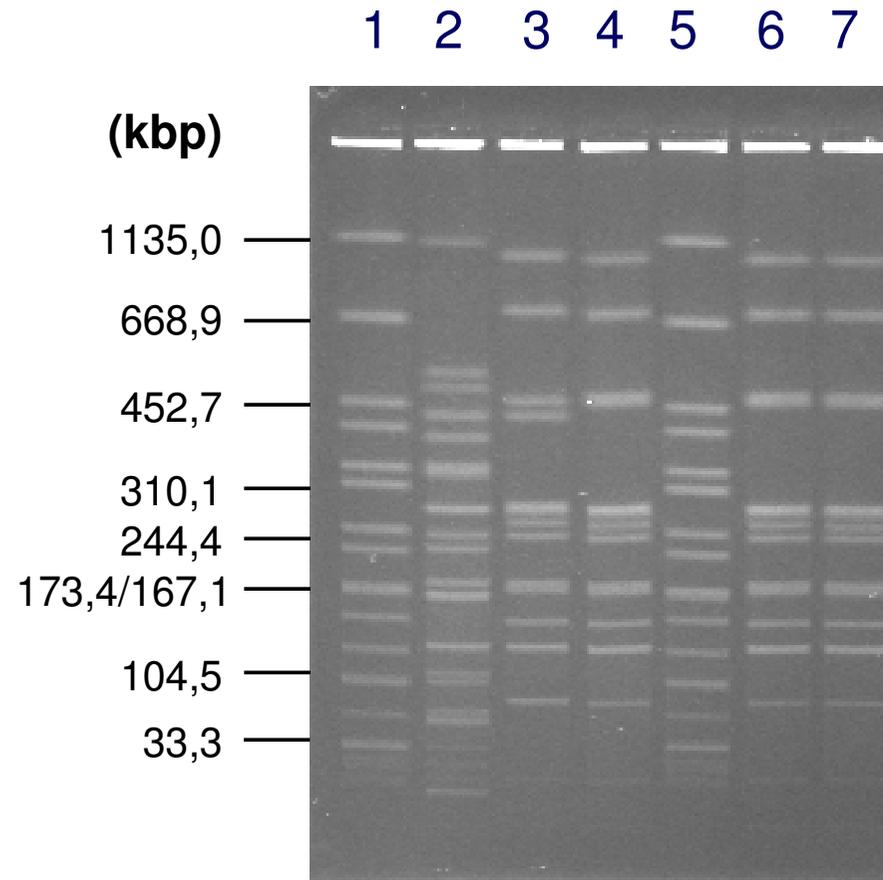
- Mädchen acht Wochen alt, voll gestillt
- febrile hämorrhagische Gastroenteritis
- hospitalisiert, da Kind innerhalb weniger Stunden Krankheitszeichen entwickelte, verbunden mit Mattigkeit und deutlich eingeschränkter Trinkfähigkeit
- klinisch auffällig war ein geblähtes Abdomen mit vermehrter Peristaltik
- *S. Pomona* als Erreger identifiziert; als Infektionsquelle wurde Bartagame im Haushalt einer befreundeten Familie ermittelt
- Zustand des Kindes besserte sich nach symptomatischer Therapie
- war 9 Monate lang Ausscheider dieses Erregers

PFGE-Analyse verschiedener *S. Pomona*-Isolate

(*Xba* I, PulseNet Protokoll)

Spur

- 1 Standard *S. Braenderup*
- 2 Humanes Isolat
- 3 Humanes Isolat
- 4 **Fall** (1. Isolat)
- 5 Standard *S. Braenderup*
- 6 **Fall** (2. Isolat)
- 7 **Kot Bartagame**



Quelle: Dr. Prager, RKI 2006

Fallbericht 2: Kooperation mit LUA Dresden

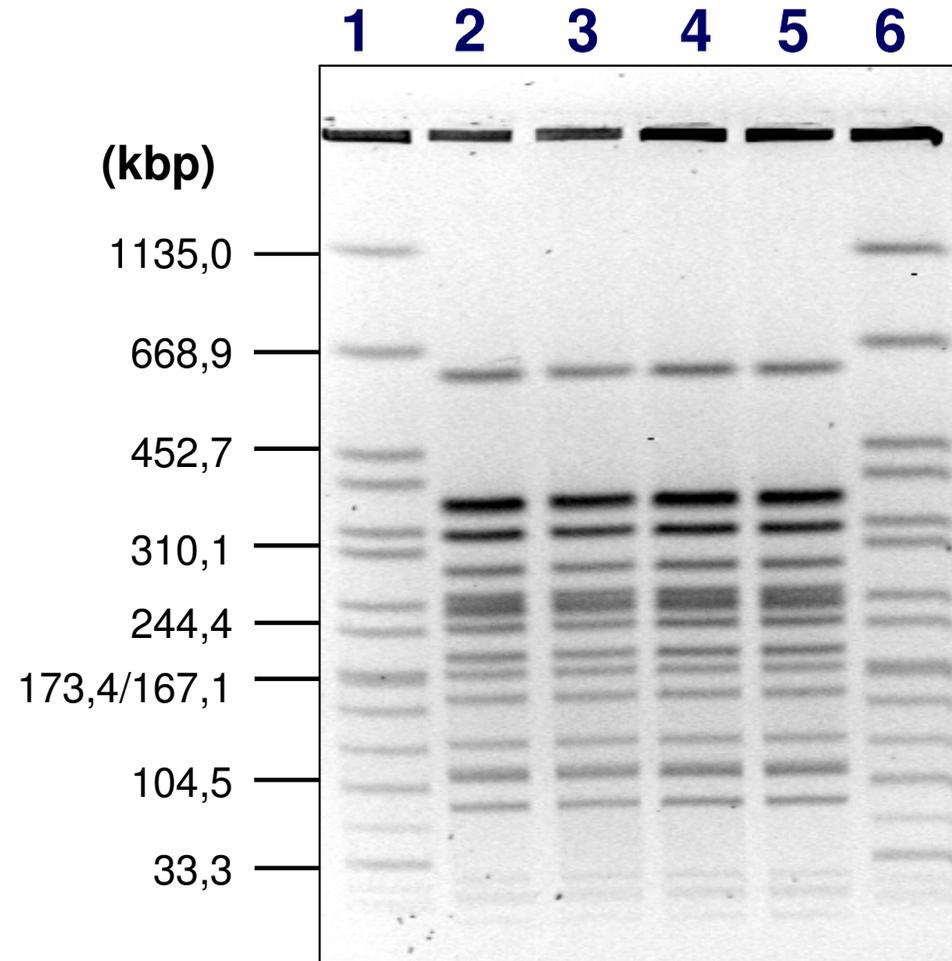
- 4 Monate altes Kind
- febrile Gastroenteritis, Erbrechen, erhöhte Schläfrigkeit
- nach 2 Tagen hospitalisiert
- *S. Eastbourne* als Erreger identifiziert
- Familie hielt verschiedene Tiere: Kaninchen, Kater, Hund und Bartagamen (Terrarium)
- Stämme *S. Eastbourne* wurden isoliert von Kind, Kater, Bartagame 1, Bartagame 2

PFGE-Analyse der *S. Eastbourne*-Isolate

(*Xba* I, PulseNet Protokoll)

Spur

- 1 Standard *S. Braenderup*
- 2 Fall (Säugling)
- 3 Kater
- 4 Bartagame1
- 5 Bartagame 2
- 6 Standard *S. Braenderup*



Quelle: Dr. Prager, RKI 2006

Europäische Datenerhebung durch das ECDC

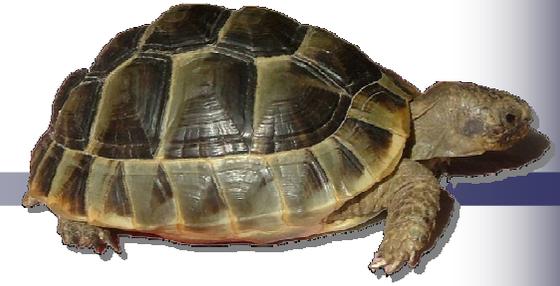
Eurosurveillance (2008), Vol.13, Issue 4-6, p.1-6

- **Belgien:** 2007: *S. Pomona* bei 4-Monate-altem Kind durch Schildkröte im Haushalt, 2008: 3 Fälle - 1 Monat, 2 Monate und 57 Jahre alt - mit *S. subsp. Illa* durch Schlangen
- **Finnland:** 2005: 6 Mitglieder einer Familie erkrankt an *S. Braenderup* durch Schildkröte, 2005-2008: 3 Fälle - 7 Monate, 10 Monate und 50 Jahre alt – mit *S. Paratyphi B* var. Java, *S. Morehead*, *S. subsp. Illb*
- **Frankreich:** 2005: 2 Fälle – 8 Monate und 3 Jahre alt – mit multiresistentem *S. Typhimurium* nach Kontakt mit Schlange und Leguan
- **Irland:** 2005-2008: 14 Fälle, davon 8 unter 1 Jahr (u.a. *S. Stanley*, *S. Pomona*, *S. Florida*, *S. Monschaui*, *S. Thompson*, *S. subsp. Illa* und *Illb*)
- **Lettland:** 2008: 2 Jahre altes Kind erkrankte an *S. Stanley* nach Konsum von Tierfutter für Reptilien (positiver Nachweis des Erregers im Futter)
- **Niederlande:** Schätzung: etwa 100 Fälle zwischen 2000 - 2007

Arbeiten zur Aufklärung des Salmonellen-Reservoirs von Reptilien

Zusammenarbeit mit Institutionen der Human- und Veterinärmedizin in Thüringen seit 2006

Stefan Winkle, Hamburg, 1979



- 60er Jahre, Import griechischer Landschildkröten (*Testudo graeca*)
- 100.000 als Kinderspielzeug importiert
→ 60 – 80 % mit Salmonellen (mehr als 30 Typen)
- hochgradiger Befall, Koprophagie
(Fraß eigener und anderer Exkreme)
- Kotflora Spiegelbild des Typenspektrums der Bevölkerung
und Tierwelt des jeweiligen Gebietes

Reptilienhaltung heute?

- **Schweiz:** Reptilienhaltung verdoppelte sich in den letzten 10 Jahren (Hatt et al. (2009): Zeitschrift Tierärztliche Praxis, **37**, 188-193)
- **USA:** zwischen 1991 und 2001 verdoppelte sich die Zahl der privat gehaltenen Reptilien (bezogen auf grünen Leguan) und lag damit bei 2.8 Mill.

Hessisches Landeslabor:

Tierärztliche Grenzkontrollstelle Hessen (TGSH),

Border Inspection Post Frankfurt Airport

- seit 1997 Inkrafttreten der Tierschutz-Transport-Verordnung für Reptilien die Ein- und Durchfuhr erfasst
- Tierschutzrechtlich nicht tierseuchenrechtliche Untersuchung!
- 20 % Amphibien, 80 % Reptilien
 - 2006 547 Sendungen = 674.000 Tiere
 - 2007 508 Sendungen = 686.000 Tiere

Beprobung der Tiere:

Große Bartagame: S. Apapa,
S. subsp.II 58:c:z6, S. subsp.II 47:d:z39
Kleine Bartagame: S. Tennessee, S. subsp.II 47:d:z39

3-jähriges Kind, Okt. 2006: S. Apapa,
Drillinge gleiche Familie, Dez. 2006:
S. Apapa, S. Tennessee,
S. subsp.II 47:d:z39
Nordhausen, 2 Bartagamen



im Haushalt



Spieltier
aus
Zoo-Handlung

Europa

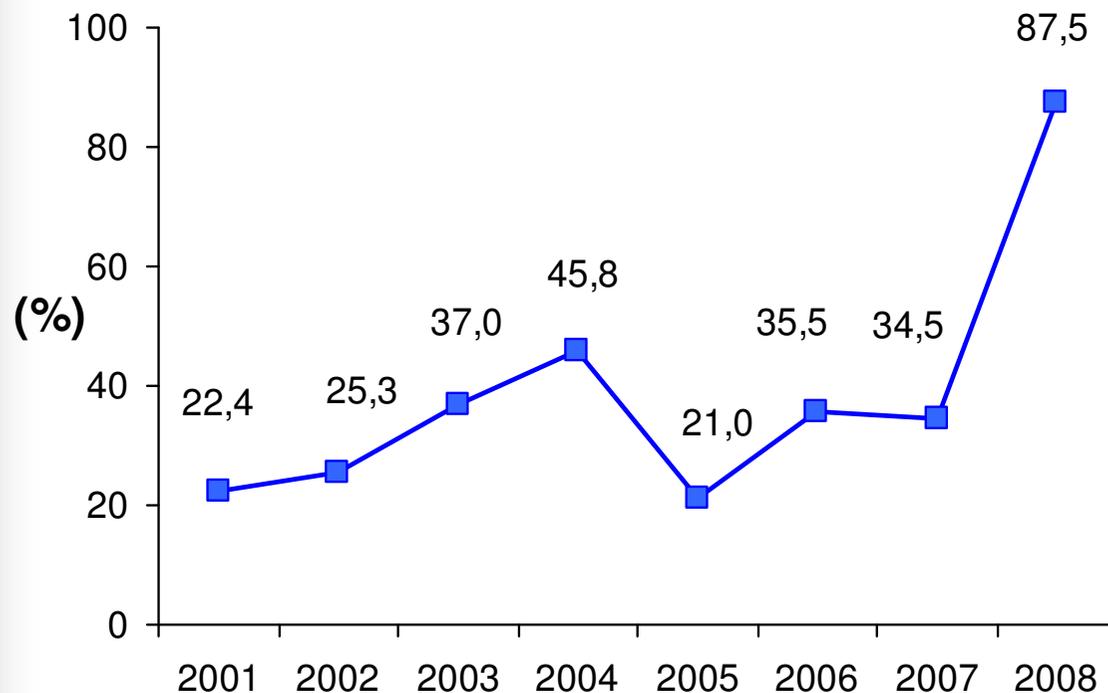
Australien

Baby 2 Monate, gestillt, Osterwieck
S. Pomona, Bartagame, Dez. 2006

Böhme et al. 2009 Klin. Pädiatrie 221, 60

Veterinärdiagnostische Untersuchung auf Salmonellen in Thüringen 2008

- Die Tierart mit der höchsten Nachweisrate sind Reptilien.
- 2008 waren 35 von 40 Proben positiv = 87,5 %.
- Aus den 35 positiven Proben wurden 41 verschiedene Salmonellenstämme isoliert (bei 6 Tieren lagen Doppelinfektionen mit je 2 Serovaren vor)



**Reptilien in privater/
familiärer Tierhaltung
besitzen ein enormes
Zoonose-Potential.**

Fallbericht 3: Kirchheim, Ilm-Kreis in Thüringen

2 Monate alter Junge erkrankt

- S. Paratyphi B, d-Tartrat +, Lysotyp Worksop

Gemeinsame epidemiologische Ermittlung:

Gesundheitsamt und Thüringer Landesamt

für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz:

- Kind lebt in 2-Raum-Wohnung zusammen mit 16 Reptilien (14 Schlangen, 2 Warane)

Beprobung: Analtupfer der 16 Reptilien

- Anreicherung in Rappaport-Vassilidiasis, XLD-Agar, Brilliantgrün Phenolrot Agar
- 21 positive Proben
 - 12 x polyvalentes Serum II positiv
 - 5 x Salmonella Gruppe B
 - 4 x Salmonella Gruppe C

Ergebnisse der Stammdifferenzierung der *Salmonella*-Isolate der 16 Kottupfer der Reptilien (NRZ)

Lfd. Nr.	Bezeichnung des Tieres	<i>Salmonella</i> (S.) Spezies
1	Königspython (2 Punkte auf Nacken)	Mischkultur S. Chester + S. subsp. IIIb
2	Königspython (2 kleine Punkte)	S. Oranienburg
3	Königspython (Strichmännchen auf Körper)	Mischkultur S. Oranienburg + S. subsp. IIIb
4	Königspython (Fressschwein)	Mischkultur S. Oranienburg + S. subsp. IIIb
5	Königspython (meine)	S. subsp. IIIb
6	Königspython (Smily ?)	S. subsp. IIIb
7	Königspython (die Dicke)	S. subsp. IIIb
8	Boa constrictor imperator	S. Chester
9	Kleine Hundskopfboa	S. subsp. IIIb
10	Regenbogenboa	S. Paratyphi B (Tartrat positiv)
11	Große Hundskopfboa	Mischkultur S. Paratyphi B (Tartrat positiv) + S. subsp. IIIb
12	Kleine Teppichpython	S. Chester
13	Kaiserboa	Mischkultur S. Muenchen + S. subsp. IIIb
14	Kalifornische Königsnatter	S. subsp. IIIa
15	Stachelschwanzwaran (Horst)	S. Waral
16	Steppenwaran	S. subsp. I



Hundskopfboa

1. EK. *S. subsp. Illb*, 38:k:z
2. EK. *S. Paratyphi B*, 4,5,12:b:1,2
LT Worksop

sensibel gegen alle 17 Antibiotika



Regenbogenboa

- S. Paratyphi B*, 4,5,12:b:1,2
LT Worksop

sensibel gegen alle 17 Antibiotika

Salmonellen und Reptilien

3 Probleme für Deutsche Herpetologische Gesellschaft und Terrarienkunde (DGHT e.V.):

(1) unkontrollierter wachsender Reptilienimport (grauer Markt)

(2) wachsende Anzahl von Reptilienfreunden in Deutschland

- Schulvivarien machen Schule
- Reptil des Jahres (2009 Würfelnatter)
- Veranstaltungen im Zoo und in Kaufhäusern (Fototermine)

(3) Nachzuchten der Reptilienhändler und Hobby-Züchter fördert Verbreitung der Salmonellen

Häufigkeit der Salmonellen bei Reptilien

(1)

(K.C. Schramme, Diss. 2003, LMU München)

Spezies	Herkunft	Anteil der in Stichproben gefundenen Verseuchung
Schildkröten	Australien	100 %
	Bulgarien (wild)	100 - 56 %
	Norwegen	81 %
	Deutschland	79 % - 3 %
	USA	48 - 46 %
	Niederlande	10 % - 3%
	Kanada	7 %
Schlangen	Anatolien (wild)	100 %
	Australien (gefangen und wild)	92 %
	Norddeutschland (wild)	75 % - 29 %
	Kanada	51 %
	Niederlande	37 % - 10 %
	Deutschland	27 %

Häufigkeit der Salmonellen bei Reptilien

(2)

(K.C. Schramme, Diss. 2003, LMU München)

Spezies	Herkunft	Anteil der in Stichproben gefundenen Verseuchung
Echsen (u.a. grüner Leguan)	El Salvador (Zuchtfarm)	94 % - 67 %
	Australien	77 %
	Deutschland	61 % - 31 %
	Niederlande	41 % - 6 %
Krokodile	Australien	100 %
	Deutschland	36 % - 21 %
	Niederlande	16 % - 5 %

Analyse der Übertragung von Salmonellen durch Generationen bei Schlangen

Schröter et al. (2006): Environ. Microbiol. 8; 556

- Populationsanalyse: 2 weibliche Schlangen
- Erwachsene Schlangen beherbergen eine Population konkurrierender Serovare.
- Nach Trächtigkeit der Schlangen sind 65 % der Neugeborenen *Salmonella*-positiv.

Serovare nach Populationsanalyse in den Nachkommen von zwei Vipern

Schröter et al. (2006): Environ. Microbiol. 8; 556

Weibliche Elterntiere	Anzahl Isolate	Jungtiere	Anzahl Isolate
#1		15 ♂, 9 ♀	
IIIb 58:z52:z35	45		
IIIb 50:r:z	2	IIIb 50:r:z	1
IIIb 61:l,v:1,5,7	1	IIIb 61:l,v:1,5,7	1
		IIIb 38:k:z	2
		IIIb 35:r:e,n,x,z ₁₅	1
		IIIb 48:i:z	2
		IIIb 14:z ₁₀ :z	2
		I 8:z ₄ ,z ₂₃ :- (S. Corvallis, Var.O20 neg.)	
#2		5 ♂, 2 ♀	
IIIb 14:z10:z	3	IIIb 14:z ₁₀ :z	2
IIIb 48:i:z	2	IIIb 48:i:z	1
		IIIb 38:k:z	1

Reptilien-assoziierte Salmonellose

(1)

- Verbreitung nach indirektem oder direktem Kontakt mit Reptilien und deren Kot (asymptomatische Träger bis zu 90%)
- Reptilien können die Bakterien auf der Haut tragen
- Behandlung der Jungtiere mit Antibiotika nicht erfolgreich (Multiresistenzen)
- Jungtiere können durch die Mutter bereits im Ei infiziert werden
- freier Auslauf von Reptilien im Haushalt
häufig üblich → Kontamination von textilen Bodenbelägen, Sitzgelegenheiten, Ausgussbecken und Badewanne, Küchengeräten, etc.

Salmonellose bei Kleinkindern und älteren Personen ist häufig lebensbedrohend und mit Hospitalisierung verbunden, deshalb →

Reptilien-assoziierte Salmonellose

(2)

- Hände nach Kontakt mit Reptilien waschen (Seife oder Alkohol)
- Personen mit erhöhtem Infektionsrisiko (z.B. Kinder <5 Jahren, immunsupprimierte und ältere Personen) sollten Kontakt mit Reptilien meiden
- Reptilien sollten nicht in Kindereinrichtungen mit Kindern <5 Jahren gehalten werden
- Reptilien sollten im Haus nicht frei gehalten werden
- Reptilien sollten gesondert von Küchen gehalten werden
- Essen und Trinken in Nähe der Käfige ist zu vermeiden
- Reptilien sollten nicht in Abwaschbecken oder Badewannen gebadet werden
- Futterschalen oder Käfige müssen separat gereinigt werden

- Reptilienhändler sollten über diese Gefahren, die von Reptilien ausgehen können informiert sein und potentielle Käufer auf die Besonderheiten hinweisen
- Schulausflüge in Tiergehege, Streichelzoos unter Beachtung der hygienischen Verhältnisse organisiert werden
- Reptilienausstellungen in Kaufhäusern mit Fototerminen etc., sollten die Möglichkeit der Händereinigung vorhalten

Gesetzliche Vorgaben der einzelnen Bundesländer zur Privathaltung gefährlicher Wildtiere

(www.aktiontier.org, 17.3.2010)

Bundesland	Gesetz	Inhalt
Bayern	„Gesetz über das Landesstrafrecht und das Verordnungsrecht auf dem Gebiet der öffentlichen Sicherheit und Ordnung“ Art. 37	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erlaubnis der Gemeinde (Panzerechsen, Riesenschlangen, Giftschlangen, Schnappschildkröten) ■ Geldbuße, wenn Auflagen nicht erfüllt
Berlin	Verordnung über das Halten gefährlicher Tiere wildlebender Arten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausnahmegenehmigungen durch Senat, (Riesenschlangen >2m, Echsen >50cm ohne Schwanz) ■ Halter muss Auflagen erfüllen
Bremen	Polizeiverordnung über die öffentliche Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> ■ durch Ortspolizei Ausnahmegenehmigung ■ Halter muss Auflagen erfüllen
Hessen	Hessisches Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung § 43a	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verbot Haltung gefährliche Tiere ■ Ausnahmegenehmigungen (Wissenschaft o. Forschung)
Schleswig-Holstein	Gesetz zum Schutz der Natur § 38	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verbot Krokodile u. Giftschlangen zu halten
Niedersachsen	Verordnung über das Halten gefährlicher Tiere (Gefahrtier-Verordnung – GefTVO)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verbot Giftschlangen zu halten §1 ■ Ausnahmegenehmigungen durch Landkreis ■ Halter muss Auflagen erfüllen
Baden-Württemberg, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen		keine besonderen Vorschriften



Tierhaltungsklausel: Bundesgerichtshof (BGH) AZ VIII ZR 340/06

Klausel: Haustierhaltung in Mietwohnungen bedürfen der Zustimmung des Vermieters (Hunde, Katzen u.a.)

Urteil: Auch die Haltung von Kleintieren (Haustieren) gehört zum Vertragsgebrauch. In der Regel geht von Tieren keine Beeinträchtigung der Mietsache oder Störung Dritter aus.

Also, in unseren Wohnungen ist tierisch was los!

Dank

- Rita Prager (RKI, NRZ Salmonellen und andere Enteritiserreger)
- Christina Frank, Bettina Weiß (RKI, FG35, Abt. f. Infektionsepidemiologie)
- Peter Roggentin (Hygieneinstitut Hamburg)
- Henning Böhme (Harz-Klinikum Wernigerode GmbH)
- Christa Arnold (LUA Dresden, med. Mikrobiologie)
- Verena Bulla (LUA Dresden, vet.-med. Diagnostik)
- Lothar Hoffmann (TLLV Bad Langensalza)
- Kristine Jöst (Hessisches Landeslabor, Tierärztliche Grenzkontrollstelle, Frankfurt/M.)
- Jürgen Hergert (Schlangenfarm Schladen)
- Astrid Fietz (Veterinäramt Wolfenbüttel/Salzgitter)
- Johanna Takkinen (ECDC, FWD-Team, Stockholm)