



6



## Gramnegative Lebensmittelvergifter

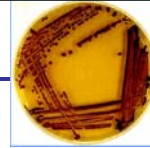
### Gramnegative Lebensmittelvergifter

#### Pathogene *Enterobacterien*

- Salmonella
- Shigella
- Pathogene E.coli
- Cronobacter sakazakii
- Yersinia enterocolitica
- Andere opportunist. pathogene Enterobacterien

- Campylobacter *andere*
- Vibrio cholerae
- Vibrio parahaemolyticus
- Aeromonas, Plesiomonas
- Brucella
- Pseudomonas aeruginosa Rickettsien

## Salmonellen



**„....in den entwickelten Ländern sind Diarrhoen am häufigsten durch Salmonellen bedingt...., werden inzwischen jedoch in einzelnen Ländern bereits durch Campylobacter auf den zweiten Platz verdrängt...“**

Mims et al., 2004

**„....in Österreich erkrankten jährlich rund 100.000 Personen an Salmonellosen...“**

Mitteilung des Landeshygienikers der Stmk.

## Salmonellen

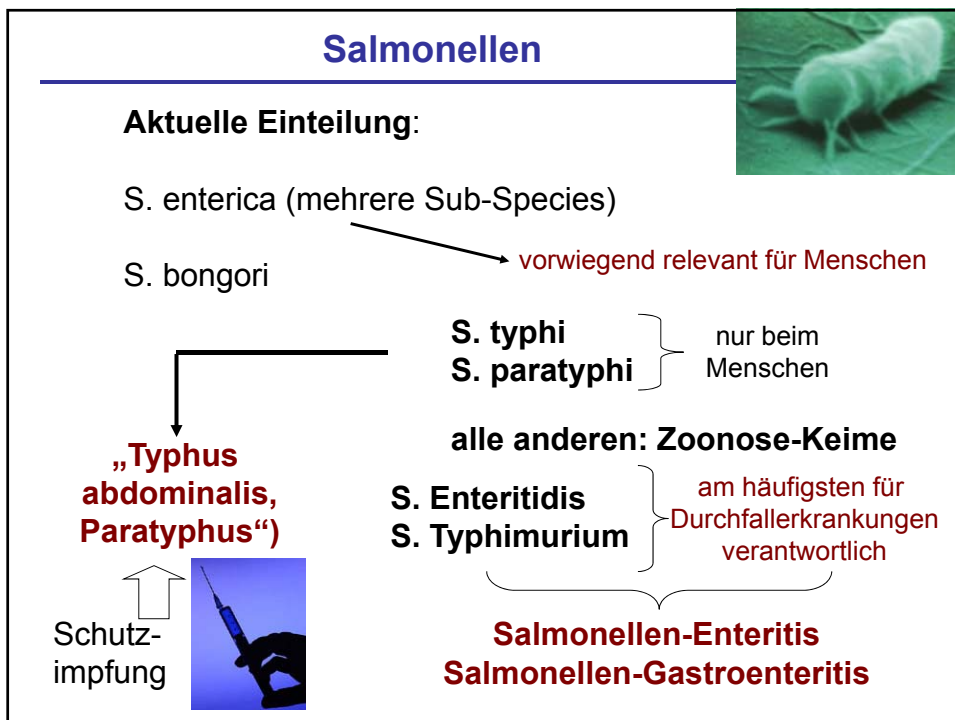
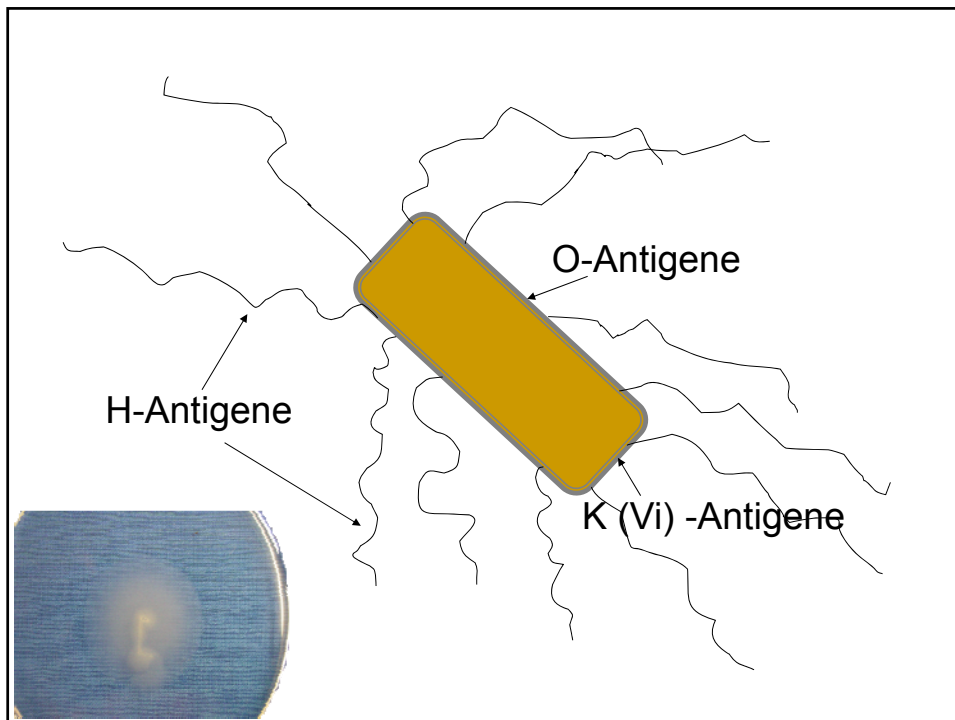


- Kleine, gramnegative Stäbchen
- Fam. Enterobacteriaceae, (komplexe Nomenklatur)
- Fakultativ anaerob, peritrich begeißelt
- Katalase-positiv
- Oxidase-negativ
- bevorzugen hohen aw-Wert
- 1880 erstmals beschrieben (Ebert, Koch)
- Benannt nach Daniel E. Salmon (1850-1914)
- über 2.000 Serovare bekannt (rund 120 sind Krankh.Erreger b. Menschen)
- klass. Typisierung mit Phagen
- Alle pathogen, manche nur humanpathogen
- Einteilung nach Antigenstruktur bzw. nach epidemiolog. Gruppen

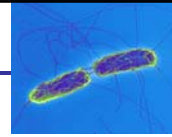
↓  
**O-, H-Antigene,**  
(auch K bzw. Vi-Antigene)  
„Kauffmann-White-  
Schema“

↓  
**Humanpathogene**  
**Wirtsspezifische**  
**Nicht adaptierte**

- Heute: Einteilung auf Basis der DNA-Hybridisierung: **2 Species**

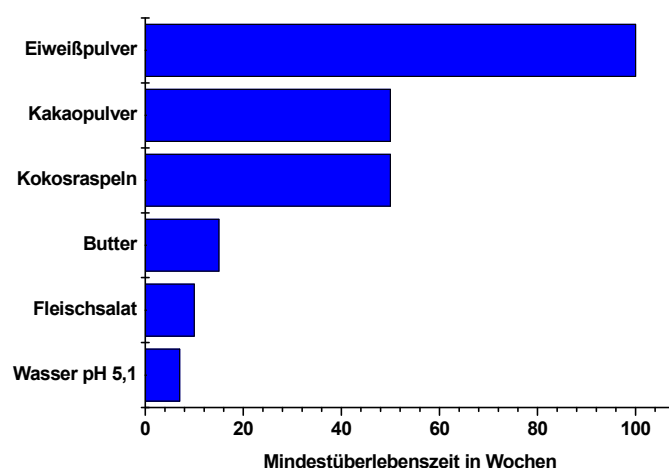


## Eigenschaften von Salmonellen



- Rasche Vermehrung in wasser- und nährstoffreichen Lebensmitteln (vor allem zw. 20 und 40°C)
- Kein Wachstum <7°C bzw. >50°C
- Temperaturbehandlung von >70°C (10 min.) tötet Salmonellen ab
- Säuregrad und Salzgehalt wirken antagonistisch
- Langfristige Überlebensmöglichkeit in trockenen LM (...Schokolade....Ruhezustand, „VBNC“, reaktivierbar)
- Virulenz richtet sich auf **Dünndarm**, führen dort zur Entzündung
- Prostaglandinfreisetzung führt zur Aktivierung von **cAMP**, Störung des Flüssigkeitshaushalts...Diarrhoe
- Enteritische Formen meistens auf Darm beschränkt, in Extremfällen sowie b. *S. typhi* u. *S. paratyphi* **Translokation**....septische Erkrankung

## Überlebenszeiten von Salmonellen in Lebensmitteln



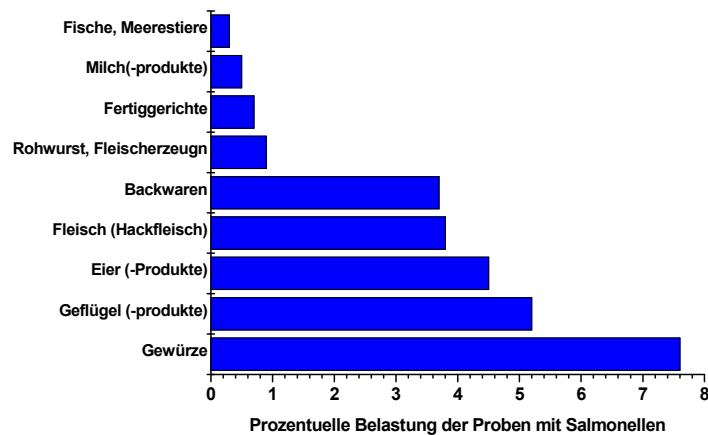
## Biotope/Reservoirs von Salmonellen

- Landw. Nutztiere
- Salmonellen ausscheidende Tiere
- Rohe tierische Produkte
- Muscheln, Austern
- Abwasser
- Kopfgedüngtes Gemüse
- Gewürze
- Nagetiere
- Vögel
- Salmonellen-Ausscheider



## Dokumentierte Salmonellenbefunde in Deutschland

(Jahr 2002)



Quelle: Keweloh, 2006

## Brandlhof Hühnereier aus Bodenhaltung und Freilandhaltung

Die AGES informiert über einen Rückruf der Firma Brandlhof. Das Unternehmen hat am 28.10.2016 einen Rückruf des Produkts Brandlhof "Hühnereier aus Bodenhaltung und Freilandhaltung" veranlasst:

Lebensmittel-Rückruf

28.10.2016



© AGES

Rückrufgrund

Salmonellen

Hersteller

Firma Brandlhof

Chargennummer Printnummer 2 DE 0916533 und 1 DE 0916534 (ab dem Mindesthaltbarkeitsdatum 10.11.2016)

## „Risikolebensmittel“ betr. Salmonellen



- Rohe bzw, nicht durchgegart Lebensmittel (Geflügel/produkte, Geflügelsalate, Faschiertes)
- Majonaisse enthaltende Feinkostsalate mit pH >4,5 (Eiersalat, Kartoffelsalat etc.)
- Rohei enthaltende Soßen, Cremespeisen, Desserts (Tiramisu, kaltgerührte Puddings, Produkte mit Eischnee)
- Speiseeis, Rohmilch, Milchprodukte (Rohmilchkäse)
- Rohe Meerestiere (Austern, Sushi)
- Nicht durchgebackene Bäckerei- und Konditorwaren (Bienenstich, Sahnetorten etc.)
- Probleme: Kreuzkontaminationen, Niedrig-Temperatur-Brühvorgang (Geflügelschlachthöfe), Schlachthofkapazitäten

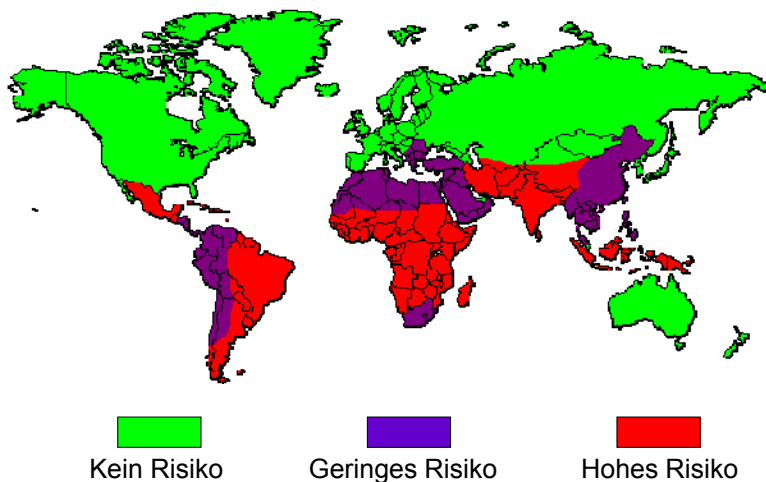
## Typhus



- Typhus abdominalis
- Erreger: *S. typhi*
- Schwere Erkrankung, septikämisch (Erreger auch im Blut nachweisbar, Organbefall)
- Vermehrung bzw. Überleben in Makrophagen möglich
- häufig über verunreinigtes Wasser
- Brechdurchfall, hohes Fieber, Bewusstseinsstrübung
- Hautausschlag (Oberkörper)
- Hämorrhagische Symptome
- Inkubationsdosis: wenige Keime
- Inkubationszeit: 1-2 Wochen
- Krankheitsdauer: 1-8 Wochen
- Letalität: ca. 10%
- Antibiotikatherapie
- Elektrolytersatz
- Dauerausscheider bis zu 5% (nach Typhus/Paratyphus-Erkr.)  
Ansiedlungsmöglichkeit in der Gallenblase
- Impfung (aktive Immunisierung)

## Weltweite Verbreitung von Typhus

Jährlich erkranken noch immer 15 – 30 Mio. Menschen an Typhus





"Hochsitz" - Slum-Toilette in Delhi







## Typhus-Vorsorge

---

- **Trinkwasserhygiene**
- **Lebensmittelhygiene**
- **Behandlung von Dauerausscheidern**
- **Vorbeugende Maßnahmen bei Reisen in südliche Länder**



## Paratyphus

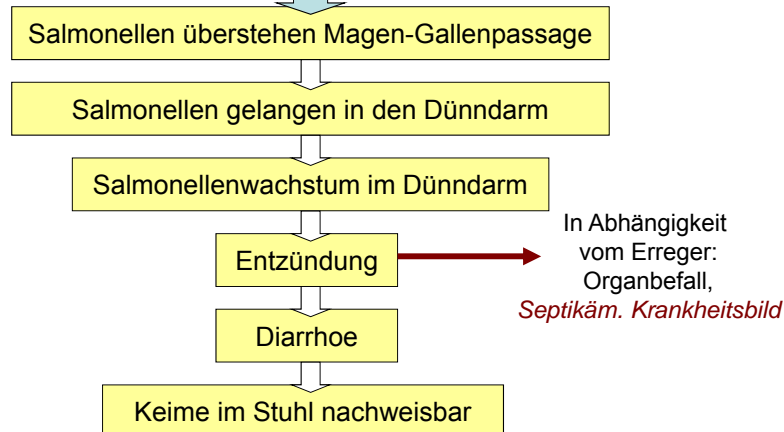
- Fieberhafte Salmonellen-Enteritis
- Schwächere Form des Typhus
- Erreger: *S. paratyphi* A,B,C
  - ↙ ↘
  - S. schottmuelleri*   *S. hirschfeldii*
- Krankheitsdauer: 1-3 Wochen
- Typischer Hautausschlag
- Salmonellen in Milz, Leber, Lymphsystem
- Mensch = Reservoir
- Diverse Lebensmittel als Vektoren
- „Dauerauscheiderproblem“
- Antibioticatherapie, Elektrolytersatz

## Salmonellen-Gastroenteritiden



- **Alle anderen Salmonellen**
- Unterschiedliche Virulenz
- Krankheitssymptome variieren:
  - Durchfall, Erbrechen, Fieber, Kopfschmerzen,
  - Störung des Elektrolythaushalts, Dünndarmentzündung
- Inkubationszeit: wenige Stunden bis ca. 3 Tage
- Keine septikämischen Effekte

## Salmonellen als Verursacher einer Infektion



## Shigella



- Gramnegatives, kurzes Stäbchen
- Unbeweglich, fak. anaerob
- Oxidase.negativ, Katalase-positiv
- Verursacht Bakteriendysenterie
- Enge genet. Verwandtschaft zu *E.coli*
- Wachstum zwischen 7 und 47 °C möglich
- 4 pathogene Species:
  - *S. dysenteriae*
  - *S. flexneri*
  - *S. boydii*
  - *S. sonnei*
- *S. dysenteriae*: Erreger der bakteriellen **Ruhr**
- Endotoxinbildner (Shiga-Toxin)
- Geringe Infektionsdosis (10 – 100 Keime!)
- Koliken, Fieber, blutiger Durchfall
- Inkubationsdauer: 1 – 10 Tage
- Krankheitsdauer: wenige Tage bis 2 Wochen

von Kiyoshi Shiga 1896  
erstmals isoliert

## Shiga-Toxin



- Enterotoxisch, cytotoxisch
- Führt zur Entzündung im **Dickdarm**
- Geschwürbildung möglich, Epithelläsionen, von Pseudomembranen bedeckt
- Verursacht wässrig-blutige Diarrhoe, 10 – 30 Stühle pro Tag!
- Kreislaufbeteiligung infolge massiver Elektrolytstörung
- Komplikationen möglich (z.B. Nierenversagen)
- Antibioticatherapie gegen Keime, Elektrolytausgleich

### Andere Shigellen

- Schwächere Verlaufsformen der Erkrankung
- Infektionsdosis: 100 - 1.000 Zellen
- z.T. Virulenzfaktoren (plasmidcodiert)
- *S. flexneri* eher invasiver Typ

## Reservoir für Shigellen



- Faeces von Mensch und Tier
- Häufig **fäkal-oraler Infektionsmodus**
- Schlachttiere als Träger (bes. Rinder)
- Kontaminierte Lebensmittel
- Gelegentlich Wasser (Abwasser)

Weltweite Inzidenz: ca. 165 Mio. Fälle

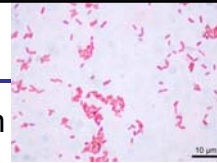
Ca. 500.000 Touristen erkranken pro Jahr

### **Vorsorgemaßnahmen**

- **Personalhygiene als wichtige Präventionsfaktor**
- **Vermeidung von Kontakt mit Tieren und Tierkot**
- **Ausreichende Erhitzung von Rindfleisch**
- **Gründliche Reinigung von Salaten bzw. Rohkost**
- **Kühlung bei rohen Lebensmitteln**

## Pathogene *E.coli*

Unterschiedliche Pathomechanismen ► Gruppen



- Enteropathogene *E.coli* **EPEC**
- Enteroinvasive *E.coli* **EIEC**
- Enterotoxinogene *E.coli* **ETEC**
- Enterohämorrhagische *E.coli* **EHEC**  
(Verotoxin-bildende *E.coli*)
- Enteroaggregative *E.coli* **EAEC**
- Diffus-aggregative *E.coli* **DAEC**

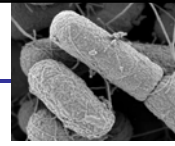
## *E. coli* – Allg. Eigenschaften



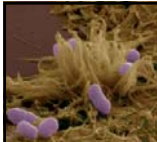
- Gramnegatives, kurzes Stäbchen
- Meist beweglich (peritrich begeißelt)
- Fakultativ anaerob
- Lactose-positiv
- Natürl. Darmbewohner
- **Fäkalindikatorkeim** zeigt unzureichende Hygiene an
- ....**Markerorganismus: Indexkeim** weist auf die Möglichkeit hin, dass auch andere (pathogene) Keime vorkommen können
- Wachstumsbereich: 8 – 47 °C
- 1885 erstmalig durch Dr. Theodor Escherich (Kinderarzt Wien) beschrieben („*Bacterium coli*“), seit 1919: *E. coli*
- fakultativ bis obligat pathogen (nicht nur auf den Darm beschränkt)
- repräsentieren ca. 1% der Darmflora („Eubiose“)

## **E. coli – spezielle Eigenschaften**

---



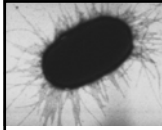
- stamm- bzw. gruppenspezifisch:
  - Produktion verschiedener Virulenzfaktoren und Toxine
  - Produktion verschiedener Anlagerungsfaktoren und Rezeptorproteine
- Chemotaxis
- Genetisch besonders gut untersucht
- bewirkt unterschiedliche Erkrankungen
- wichtiger „Hygienekeim“



## **EPEC**

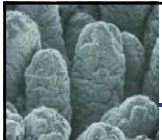
---

- E.coli mit Pili, Adhäsinen
- keine Toxine
- setzen sich bevorzugt an Dünndarmwand an
- zerstören Mikrovilli
- sporadische Enteritis bei Säuglingen und Kleinkindern
- weniger Bedeutung bei Erwachsenen
- „Hospitalismuskeim“
- Nachweis im Stuhl



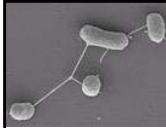
## EIEC

- Invasion des Colon-Epithels
- Hohe Infektionsdosis notwendig (> Mio K.)
- Virulenzfaktoren Plasmid-codiert
- Toxinbildung umstritten
- verursachen wässrigen Durchfall (ähnlich zu Shigellose)
- kurze Inkubationszeit (8-24 h)
- Übertragung durch Trinkwasser und Lebensmittel
- rund 11 Serotypen bekannt (am häufigsten: O125:H<sup>-</sup>)



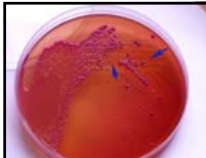
## ETEC

- E.coli mit Pili und Membranrezeptoren
- Plasmide mit Toxingenen
- 2 Enterotoxintypen:
  - LT....**thermolabile**; ST....**thermostabile**
  - LT....ähnlich zum Cholera toxin....ähnliche Wirkung
  - ST....verursachen vermehrte Flüssigkeitssekretion
- zusätzlich Kreislaufbeteiligung möglich, Schock-zustand
- Detektion mit Immunoassays
- setzen sich ebenfalls an Dünndarmwand an
- zerstören ebenfalls Mikrovilli
- relativ hohe Infektionsdosis erforderlich
- Inkubationsdauer: 8-45 h
- Krankheitsdauer: ca. 1-3 Tage
- typischer Reisediarrhoe-Keim (...Wasser)



## EHEC

- gefährlichster pathogener E.coli (1983 erstmals beschrieben)
- produziert **Verotoxin** (Shiga-, Shiga-like Toxin, ...VTEC)
  - ...toxisch auf "Vero"-Zellen....Gewebekultur, Affennierenzellen
- VT1 und VT2-Typen (VT1 weniger virulent)
- Anlagerung an **Dickdarm**mucosa
- Toxinwirkung direkt auf Epithelzellen
- **hämorrhagische** Colitis (blutige Stühle)
- **hämolytisch-urämisches** Syndrom (**HUS**), ....Nierenversagen
- Serotyp **O157** beim Menschen bisher am wichtigsten
- **Neuer Serotyp O104:H4** mit besonderen Virulenzeigenschaften
- andere Serotypen mit lokaler geographischer Bedeutung (O103:H2; O26:H2; O26:H11)



## EHEC

Forts.

- geringe Infektionsdosis (10-100 Keime!)
- Inkubationsdauer: 3-4 Tage
- Krankheitsdauer: 2-9 Tage
- Nachweis aufgrund der Sorbitol-Unverträglichkeit
- **5%** der Kinder (!) entwickeln **HUS**
- Jährlich viele Fälle
- seltener: thrombotisch-thrombozytopenische Purpura („TPP“)....neurologische Symptome
- Rinder als Reservoir (erkranken selbst nicht)
- EHEC sind extrem säuretolerant...Magenpassage!
- nicht invasiv
- Inzidenz: 1,2 Fälle pro 100.000 Einw.

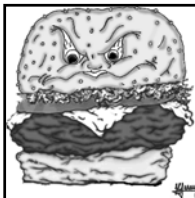


## Aktuelle Situation betr. EHEC O104:H4

Stand Sommer 2011



- weltweit >4.000 Fälle
- (in DE: ca. 3.000 Fälle, davon 859 mit HUS)
- in Europa: in 16 Ländern
- >50 Todesfälle
- Spätfolgen (Nierenversagen, Neurolog. Sympt.)



## EHEC

Forts.

### Lebensmittel, in denen EHEC nachgewiesen wurde

**Rinderhackfleisch (Faschiertes)**

**Wildfleisch**

**Rohmilch**

**Trinkwasser**

**Geflügelinnereien**

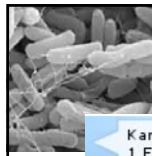
**Sprossen (Bockshornklee) (Ausbruch in DE 2011!!)**

BfR Berlin 2005:  
ca. 15% EHEC-belastet!

aus Ägypten

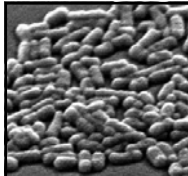
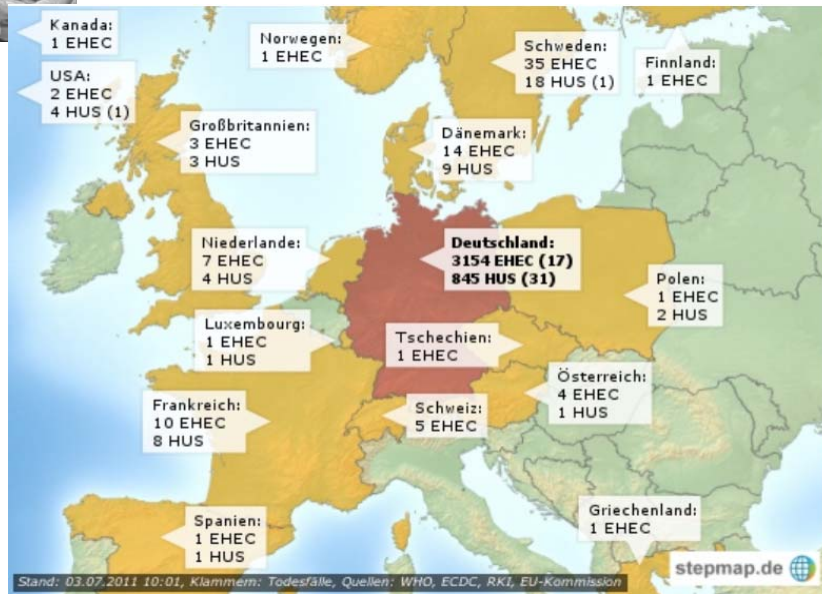


**Küchenübliche Erhitzungsverfahren töten EHEC zuverlässig ab!**



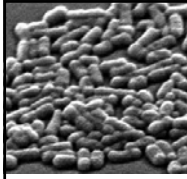
## EHEC

### Überblick: Erkrankungsfälle (2011)



## EAEC

- erstmals 1987 beschrieben
- **Autoaggregationsphänomen** (v.a. durch **Fimbrien**)
- stimulieren Schleimbildung im Darm....
  - ....führt zur Biofilmbildung.... „**stacked brick type**“
  - ....geschichtete Ziegelsteine
- Toxinbildung diskutiert (möglicherweise thermolabiles T.)
- Verursacher von akuter bis chronischer, wässriger Diarrhoe mit Schleimbeimengung
- vorwiegend Kinder betroffen
- Problem: Entwicklungsländer (unterernährte Kinder)
- in Europa geringer Anteil



## DAEC

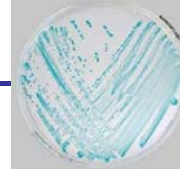
- Diffus-adhärenzte Eigenschaften
- Durchfallerkrankungen bei Kleinkindern in Entwicklungsländern
- Pathologischer Mechanismus noch ungeklärt (Toxine?)
- Bildung eines Nekrosefaktors

## Cronobacter sakazakii (vorm. Enterobacter sakazakii)



- Gramnegatives, kurzes Stäbchen
- Beweglich
- Seit 1989 als Verursacher von Erkrankungen bei Neugeborenen bekannt
- Wachstumsoptimum bei 37°C,
- Wachstum im Temp. Bereich zwischen 4 und 47 °C
- Relativ hitzestabil (Inaktivierung > 60 °C)
- Verursacher von Biofilmen (...Gebrauchsgegenstände, Maschinenteile !)
- Stammabhängig: pH-Resistenz (bis pH 3,8)
- Problemkeim für:
  - Trockenmilcherzeuger
  - Spitäler
- Bis heute ca. 50 bekannt gewordene, schwere Krankheitsfälle
- Eigene **Codex Alimentarius** Regelung f. Kindernährmittel

## Cronobacter sakazakii: Krankheiten

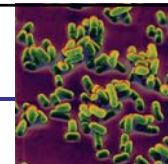


- Risikogruppen: Neugeborene, junge Säuglinge (i.d. ersten 2 Lebensmonaten), immungeschwächte Personen
- Mortalität bei Säuglingen: 50-75% !
- Geringe Infektionsdosis vermutet (1 Keim pro g Milchpulver !!)  
Wenige Infektionen, aber: schwere Verlaufsformen:  
Meningitis, Septikäm. Erkrankungen, nekrotisierende Enterocolitis
- Bei Überleben Spätfolgen (ZNS)

## Reservoir und Infektionsquellen

- Pflanzen, Boden, Abwasser
- Darm von Insekten (?)
- Milchpulver, Kindernährmittel gefährdet
- Problem: zu hohe Temperatur im Kühlschrank
- Wichtig: gute Hygienepaxis...GMP/GHP
- Säuglingsnahrung mit Wasser (>70°C) zubereiten
- Behälter hygienisch einwandfrei halten

## Yersinia enterocolitica



- **Gramnegatives, kurzes Stäbchen**
- **Fakultativ anaerob,**
- **Begeißelt, (Beweglichkeit Temp.-abhängig)**
- **Katalase-positiv, Oxidase-negativ**
- **Psychrotrophes/psychrotolerantes Wachstumsverhalten**
- **Hitzelabil**
- **Plasmidcodierte Virulenzfaktoren und 1 hitzestabiles Enterotoxin**
- **Inkubationszeit: 1-10 Tage**
- **Krankheitsdauer: einige Tage**
- **Dritthäufigster Erreger bakt. LM-bedingter Erkrankungen in Deutschland**
- **Durchfall, Erbrechen und Koliken, Entzündung des Ileums,**
- **seltener Fälle von Pseudoappendicitis**
- **ca. 1000 Fälle pro Jahr und Land (v.a. in kühleren Regionen)**
- **Therapie: Elektrolytersatz**

„verwandte Yersinien“: *Y. pseudotuberculosis*  
*Y. pestis*

## Yersinia enterocolitica

### Reservoir:

- Ubiquitär
- Oberflächenwasser
- Haus- und Nutztiere, besonders Schweine
- Selten direkte Übertragung
- Fäkal verunreinigte Lebensmittel
- Meerestiere (Krabben)
- Rohmilch

### Vorsorgemaßnahmen:

- Vermeidung von Tierkontakt
- Personal- und LM-Hygiene
- ausreichende Erhitzung von Schweinefleisch
- gründliche Reinigung roher LM
- befristete Kühlung

## Andere opportunistische Lebensmittelvergifter aus der Familie der Enterobacteriaceae

**Citrobacter**  
**Klebsiella**  
**Proteus**  
**Providencia**  
**Arizona**  
**Edwardsiella**

Bedeutung  
als  
**nosokomiale** Krankheitskeime

↑  
KRANKENHAUSINFEKTIONEN



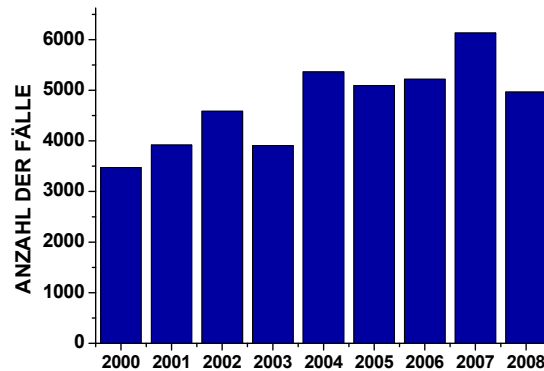
## Andere pathogene Gramnegative

### Campylobacter



- Gramnegatives, mikroaerophiles, spirillenartiges Stäbchen
- Bipolar monotrich begeißelt, Katalase-positiv
- Temp. Optimum 42 °C
- Seit den 80er Jahren bekannt
- Teilweise bereits häufigster lebensmittelspezifischer Krankheitserreger in EU (...hat Salmonellen „überholt“)
- Hier zu 5-15 % für Durchfallerkrankungen verantwortlich
- Gemeldete Campylobacteriosen in Ö. in den letzten 10 Jahren ca. 5x-facher Anstieg! (rund 5.000 – 6.000 Fälle/Jahr)
- (fiebrhafte „bakterielle Enterokolitis“, Campylobacteriose)
- Inzidenz: 50 Fälle pro 100.000 Einw.
- Gehäuftes Auftreten von Erkrankungen im Sommer
- Starke Assoziation mit Lebensmittel tier. Herkunft (v.a. Geflügel, Milch)
- Zoonosekeim
- 3 relevante Species (von 21):
  - C. jejuni** (90% aller Fälle, Ink. 2-5 Tage)
  - C. coli** (3 – 5% der Fälle, Ink. 2-11 Tage)
  - C. fetus** (sehr selten, Ink. 2-11 Tage?)
- Min. Infektionsdosis: ca.  $10^4$  Keime

## Campylobacteriose-Statistik Österreich



Quelle: Nationale Referenzzentrale, AGES, 2008

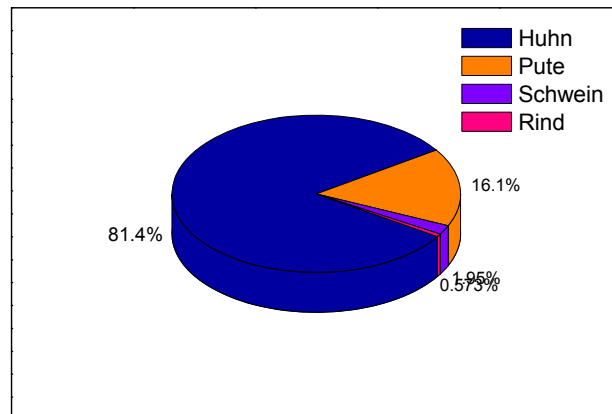
Gemeldete Campylobacteriose-Fälle in DE (2011): >70.000

## Campylobacteriose



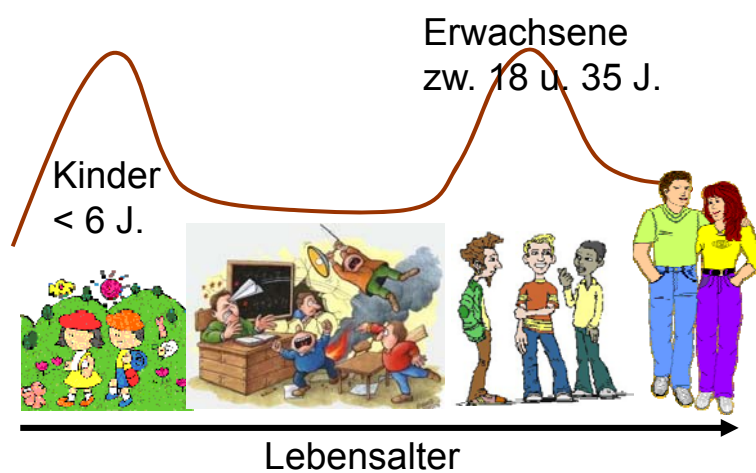
- Viele Infektionen verlaufen asymptomatisch oder:
- Wässriger, blutig-schleimiger Durchfall mit hohem Fieber
- Primär auf Dünndarm bezogen
- Hohe Stuhlfrequenz (20x pro Tag!)
- Symptome eines „akuten Abdomens“
- Gelegentlich auch Übelkeit und Erbrechen
- Meist selbstlimitierend nach ca. 1 Woche
- Direkte Übertragung „von Mensch zu Mensch“ bei Kindern
- Antibioticabehandlung (..Vermeidung der Ausscheidung von Keimen)
- Erreger-Reservoir:
  - Geflügel, Schweine, Rinder, Vögel, Schafe, kont. Wasser
- Unzureichend gegartes Geflügel, Rohmilch, Innereien, kranke Haustiere als Kontaminationsquellen bzw. Vektoren
- Überlebensmöglichkeit im LM, Vermehrungsmöglichkeit im LM gering
- Problem Auftauwasser, Kreuzkontamination
- Problem der steigenden Antibioticaresistenz
- Neuere Studien: antagonistische Wirkung von Knoblauch
- Labornachweis unter speziellen Inkubationsbedingungen, PCR

## Verteilung positiver Campylobacter-Befunde bei Fleischprodukten



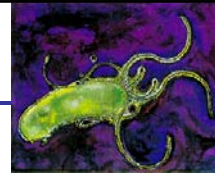
Mod. n. Keweloh, 2006

## Campylobacteriose: Altersabhängige epidemiologische Situation





## Helicobacter pylori



- verwandt zu Campylobacter
- Gramnegativ, mikroaerophil
- Verursacher von Gastritis bzw. Ulcus ventriculi (Magengeschwüren)
- Übertragungsweg ungeklärt (Lebensmittel?)
- Weltweite Prävalenz: 50%
- $^{14}\text{C}$  Isotopen-Atemlufttest zur Diagnose  
(indirekt **Urease-Aktivität** von H. pylori gemessen)



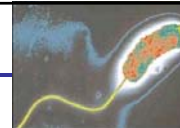
**Helicobacter pylori auf der Magenschleimhaut**

Bildquelle: Praxiszentrum Freiburg

## Lebensmittelrelevante pathogene Vibrionen

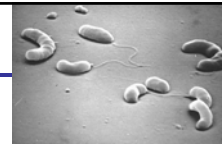


## Vibrio cholerae



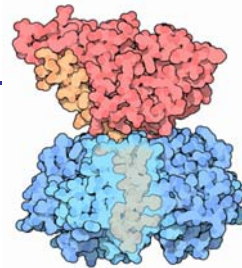
- Gramnegatives, kurzes, gebogenes Stäbchen
  - Monopolar, monotrich begeißelt
  - Alkalitolerant (pH 6-10), säurelabil
  - Fakultativ anaerob
  - 1883 von Robert Koch entdeckt (...Kalkutta)
  - Wachstumsbereich 15-42 °C
  - Erreger der Cholera
  - 3 serologische Gruppen:
    - Serogruppe O:1 .....bildet **Choleratoxin**
    - Serogruppe atyp. O:1
    - Serogruppe non O:1
- 2 Biotypen:  
**Vibrio cholerae**  
**Vibrio El Tor**
- **Wasser** große Bedeutung als Vektor
  - Cholera endemisch in vielen tropischen Ländern
  - Fäkaler Infektionsmodus

## Cholera



- Schwere Erkrankung
- Reiswasser-ähnliche Stühle
- Hoher Flüssigkeitsverlust – Dehydrierung
- Schweißausbrüche, Fieber
- Massive Infektion des Dünndarms
- Inkubationszeit: 2-3 Tage
- Toxinbildung (**Exotoxin**), dringt in Darmzellen ein und verursacht dort Durchlässigkeit der Zellmembran, ....völlige Entgleisung des Elektrolythaushalts
- Vibrio El Tor, z.T. geringere Virulenz, jedoch Antibiotica-resistenz
- Infektionsdosis: von wenigen Keimen bis >100 Mio. Zellen (je nach Virulenz)
- Therapie: Elektrolytausgleich, Antibiotika
- Übertragung auch durch Fisch und Meeresfrüchte

## Cholera-Toxin

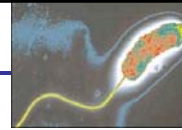


- besteht aus 6 Protein-Sub-Einheiten (Ges.MG 84.000 Da)
- Toxinbildung wird über Bacteriophagen induziert
- Starke Bindungsassoziation an Mucosa
- hitzelabil

## Vorbeugemaßnahmen

- Wasserhygiene
- Allg. Hygienestandard
- Aktive Immunisierung (Impfung)
- keine rohen Meerestiere

## Vibrio parahaemolyticus

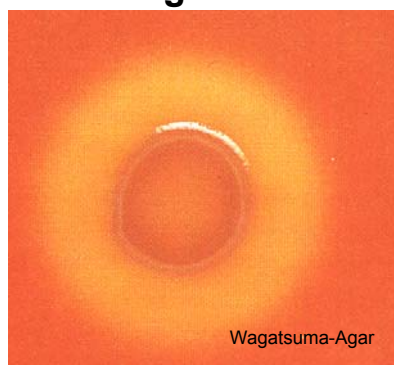


- 1951 erstmals beschrieben (Japan):  
nach Genuss von rohem **Fisch und Meeresfrüchten**
- Ähnliche Grundeigenschaften wie *V. cholerae*
- Allerdings: **halophiler** Charakter
- hitzelabil
- Vorkommen in flachen **Küstenregionen**
- Infektionsdosis: > 100.000 K
- Erkrankungsformen:
  - **Wässriger Durchfall**
  - Inkubationszeit: 4-96 h
  - Erkrankungsdauer: ca. 3 Tage
  - **Blutige Dysenterie**
  - Inkubationszeit: 20 min. bis 9 h
  - Fieber (bis ca. 39°C)
  - Erkrankungsdauer: 2-3 Tage



## Haemolysin-Nachweis bei *V. parahaemolyticus*

### Kanagawa-Test

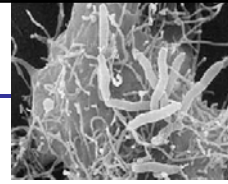


Wagatsuma-Agar

### Vorbeugemaßnahmen gegen *V. parahaemolyticus*:

Kühlung, Vermeidung von Kreuzkontaminationen,  
„Hürdenprinzip“ (s. Einheit 12)

## Aeromonas



- Gramnegatives, fakultativ anaerobes, bewegliches Stäbchen
- Oxidase-positiv
- **Aeromonas hydrophila**, (*A. caviae*)
- geringe NaCl-Toleranz, hitzelabil
- 1984 erstmals als pathogen eingestuft (FDA)
- verursacht Gastroenteritis mit teils schleimig-blutiger Diarrhoe
- verschiedene Virulenzfaktoren, hitzestabiles und -labiles Enterotoxin, cytotoxisch-hämolytisches Toxin
- Minimale Infektionsdosis unbekannt (vermutlich hohe KZ erforderlich)
- Hauptreservoir: Wasser, Wassertiere ....**Aquakulturinfectionen**

WIE US-STUDENTIN AIMEE (24)

# Dieses Bakterium frisst Menschen von innen auf

19.05.2012 - 20:07 Uhr

Das Schicksal von Aimee Copeland (24) aus Augusta (USA), die sich bei einem Ausflug verletzte und mit dem fleischfressenden Bakterium *Aeromonas hydrophila*

Energy Dece  
Internationale Fach

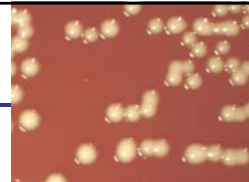
Teilen Twittern G+ A

## Plesiomonas



- **Plesiomonas shigelloides**
- Gramnegatives, fakultativ anaerobes, bewegliches Stäbchen
- Oxidase-positiv
- seit 1978 als opportunistisch pathogener Keim bekannt
- geringe NaCl-Toleranz, hitzelabil
- Enterotoxin (?)
- Oberflächenwasser, Trinkwasserkontaminant, häufig in den Tropen, in gemäßigten Zonen eher selten
- Wassertiere als Reservoir
- Inkubationszeit: 1-2 Tage, hohe Dosis erforderlich
- Durchfall, Bauchkrämpfe, max. 1 Woche

## Brucella



- Gramnegatives, kleines, pleomorphes, aerobes, unbewegliches Stäbchen
- Intrazelluläre Vermehrung
- Wirtsspezifisch
- Hitzelabil,
- pH-empfindlich
- 4 Species:
  - **Brucella abortus** —→ Rinder („Morbus Bang“)
  - **Brucella melitensis** —→ Schafe, Ziegen („Maltafieber“)
  - **Brucella suis** —→ Schweine
  - **Brucella canis** —→ Hunde
- Tiere weitgehend symptomfrei
- Lange Überlebenszeiten in tier. Produkten

## Brucellose



### Zoonose!

#### **B. abortus:**

Weltweit, größtenteils ausgerottet,  
b. Menschen leichte Erkrankung

#### **B. melitensis:**

„**Maltafieber**“ (Mittelmeerländer, Mexiko, S-Amerika)  
b. Menschen schwere Erkrankung

#### **B. suis:**

in USA häufig, z.T. Südostasien, S-Amerika  
b. Menschen schwere Erkrankung

#### **B. canis:**

Typische Hundekrankheit, b. Menschen nur leichte Form

## Maltafieber



- Rohmilch als Übertragungsvektor (z.B. Ziegenmilch, beim Tier Milchdrüsen und Plazenta befallen)
- häufiger über Atemwege
- Schlachthofarbeiter, Landwirte betroffen, ...Direktkontakt!
- lange inkubationszeiten
- Grippeähnliches Krankheitsbild
- Veterinärimpfprogramme, Milchpasteurisation als Vorbeugemaßnahmen

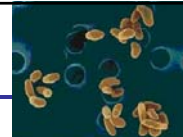


## Pseudomonas aeruginosa



- Gramnegatives, kurzes, aerobes, bewegliches Stäbchen
- Katalase-positiv, Oxidase-positiv
- Psychrotrophes Wachstumsverhalten
- Erreger nosokomialer Infektionen (Wundinfektion)
- Trinkwasser als Vektor, selten Frauenmilch, Obst, Gemüse
- Hohe Infektionsdosis erforderlich, um gastrointestinale Störungen hervorzurufen (invasiver Modus)
- „stilles Mineralwasser“

## Rickettsien als Lebensmittelvergifter



- Sehr kleine, kokkoide Bakterien (0,3 - 0,5 µm)
- **Zoonose**keime
- Insekten als Vektoren (Flöhe, Zecken, Milben, Läuse)
- **Coxiella burnetii** —————→ **Q-Fieber**
- **Francisella tularensis** —————→ **Tularämie**
- Zellparasiten
- pleomorph
- relativ hitzeresistent
- Gefährdet: exponierte Personen
- Rohmilch f. Coxiella als Vektor fraglich, eher Aerosolproblem
- Francisella mit Kapsel



## Q-Fieber



- Inkubationszeit: 11-25 Tage
- Hohes Fieber, Kopfschmerzen
- Antibioticatherapie (Tetracyclin)
- Australien; zuletzt auch Fälle i.d. Niederlanden

## Tularämie



- Inkubationszeit: 3-7 Tage
- eher Kontaktübertragung (Hautläsionen)
- rohes Fleisch
- Fieber, Kopfschmerzen, langwierig, Milzabszesse
- Antibioticatherapie (Tetracyclin)
- Keim ist kälte- und hitzelabil
- Problem bei Nage- und Hasenartigen Tieren