

## Fische und Fischereierzeugnisse – ausschließlich gesund oder auch Quelle für Risiken beim Verzehr?

4. Niedersächsisches Forum  
Gesundheitlicher Verbraucherschutz

12.10.2011

Dr. M. Weber, Dr. H. Neuhaus, Dr. S. Effkemann  
und Dr. E. Bartelt

**Tabelle 3: Gemeldete lebensmittelbedingte Ausbrüche aus dem Jahr 2010 mit hoher Evidenz nach Lebensmittelkategorie**

Lebensmittelkategorie (Obergruppen Lebensmittel gemäß ADV-Kodierkatalog)	Anzahl Ausbrüche	Anteil in % <sup>1</sup>
Fertiggerichte und zubereitete Speisen (500000)	10	26
Fleisch, Fleischerzeugnisse und Wurstwaren (060000, 070000, 080000)	6	15
Fisch, Fischzuschnitte und Fischereierzeugnisse (100000, 110000)	4	10
Suppen, Soßen und Würzmittel (140000, 520000)	3	8
Milch (010000)	3	8
Eier und Eiprodukte (050000)	2	5



**Platz 3 !**

**Quelle: BfR, Information Nr. 041/2011**

## Frischfisch



Niedersächsisches Landesamt  
für Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit  
• Institut für Fische und  
Fischereierzeugnisse Cuxhaven

- Gesundes Tier- steriles Filet, ABER häufig sek. Kontamination durch Bearbeitung und durch zu lange Lagerung Eindringen von Oberflächenkeimen
- Unterschiedliche Keimflora auf Oberfläche, bedingt durch Herkunft;  
Fisch aus wärmeren Ländern- mesophile Flora-  
Hemmung der Vermehrung durch Eislagerung gut;  
Fisch aus kälteren Regionen- psychrophile Flora.  
Hemmung der Vermehrung durch Kühlung schlechter
- Gesetzl. Vorgabe der Lagerung in Eis, bis Verkauf an Endkonsumenten

## Fischereierzeugnisse



Niedersächsisches Landesamt  
für Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit  
• Institut für Fische und  
Fischereierzeugnisse Cuxhaven

Z.B. Räucherprodukte, Marinaden, Anchosen, etc.

**Trotz „Haltbarmachung“, leicht  
verderbliches Lebensmittel!**

## Muscheln



Niedersächsisches Landesamt  
für Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit  
• Institut für Fische und  
Fischereierzeugnisse Cuxhaven

- Filtrierfunktion spiegelt vorherrschende Mikroflora des Erzeugungsgebietes wieder (besondere Gefahr von LM-assoz. Viren)
- Unterscheidung einheimische Miesmuscheln und Muscheln aus südl. Ländern

Einheimische Miesmuscheln:

- Niedrige GKZ, kaum E.coli
- Viren nicht durch primäre Kontamination

Muscheln anderer Gebiete:

- Höhere bakterielle Belastung
- Hep. A und Norovirus oft nachgewiesen

## Muscheln II



Niedersächsisches Landesamt  
für Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit  
• Institut für Fische und  
Fischereierzeugnisse Cuxhaven

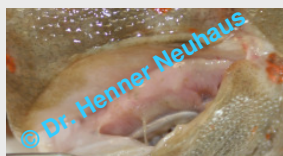
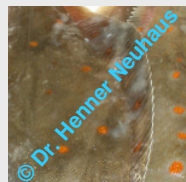
- Verderb durch proteolytische Bakterienarten, wie Pseudomonas und nicht-pathogene Vibrio, und saccharolytische Bakterien, wie Laktobazillen
- Pathogene Keime (z.B. Salmonella, toxinbildende Vibrio) können in Gewässern vorkommen
- Sekundäre Kontamination: Vielzahl MO möglich
- Muscheltoxine (DSP, PSP, ASP): durch Algen, manche lokal begrenzt, andere nur Temperaturabhängig (! nicht durch Kochen zu eliminieren); in EU Überwachung

- **Veränderungsprozesse**
  - autolytisch
  - bakteriell (v.a. psychrotrophe Keime)
  - oxidativ



- **Autolyse bewirkt Verlust des charakteristischen Fischgeruchs**
- **Entstehung unangenehmer Gerüche durch bakteriellen Abbau**
- **Verhältnis Autolyse / mikrobieller Verderb abhängig von:**
  - Anfangskeimgehalt
  - Keimart
  - Lagertemperatur
  - Verpackungsart

- **klare, pralle Augen**
- **dunkelrote Kiemen, homogen, frei von Auflagerungen**
- **Haut glänzt und schillert, leuchtende Farben, heller klarer Schleim**
- **Schuppen unversehrt, fest mit der Haut verbunden**
- **Das Fleisch gibt auf Druck leicht nach und löst sich nicht von den Gräten**
- **Fangfrische Ware aus dem Meer riecht nach Meer, aber nicht intensiv fischig oder alt-muffig**



### TVB-N

---

- **Total Volatile Basic Nitrogen**
- **Gesamtheit der flüchtigen Basenstickstoffe**
- **typisch stechender „ammoniakalische“ Geruch**
- **für einige Fischarten existieren Grenzwerte (z.B. Gadiden 35 mg/100g; Rotbarsch 25 mg/100g)**
- **Artspez. Unterschiede, z.B.**  
**Gadiden (*Dorsch-artige*) ↑**  
**Rotbarsch ↓ Hering -**
- **Süßwasserfische, nur eingeschränkt brauchbar**

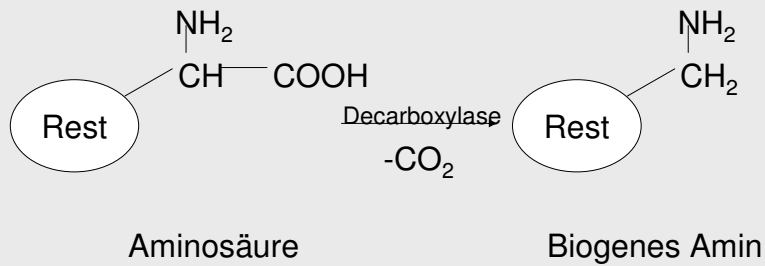
### TMA (Trimethylamin)

---

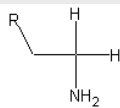
- **Gehört zur Gruppe der flüchtigen Amine**
- **Entsteht aus TMAO (Trimethylaminoxid)**
- **Entweder direkt durch Mikroorganismen zu TMA reduziert, eher bei höheren Temp.**
- **Oder bei niedrigen Temp. durch enzymat. Spaltung, es entsteht DMA (Dimethylamin) und FA (Formaldehyd)**
- **FA bewirkt in Fischgeweben Ausbildung zäher bis gummiartiger Beschaffenheit- häufig bei langfristig gelagerten TK-Fisch zu finden**

## Biogene Amine

Hoch wirksame Stickstoffverbindungen, die durch die Decarboxylierung von Aminosäure entstehen. Aminosäuren müssen zunächst durch Proteasen vom Protein abgespalten werden



## Biogene Amine



	Histamin	Tyramin	Cadaverin	Putrecin	Agmatin
R =					

Gebildet aus den Aminosäuren:

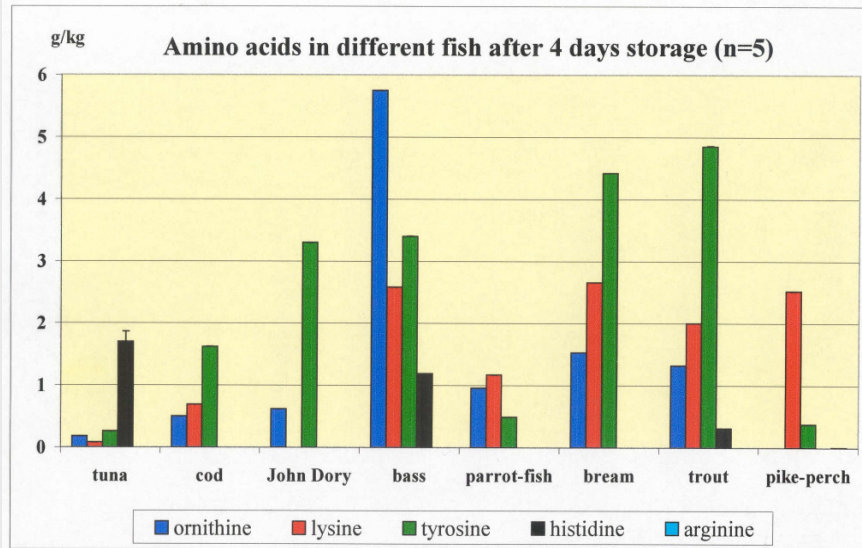
L-Histidin

L-Tyrosin

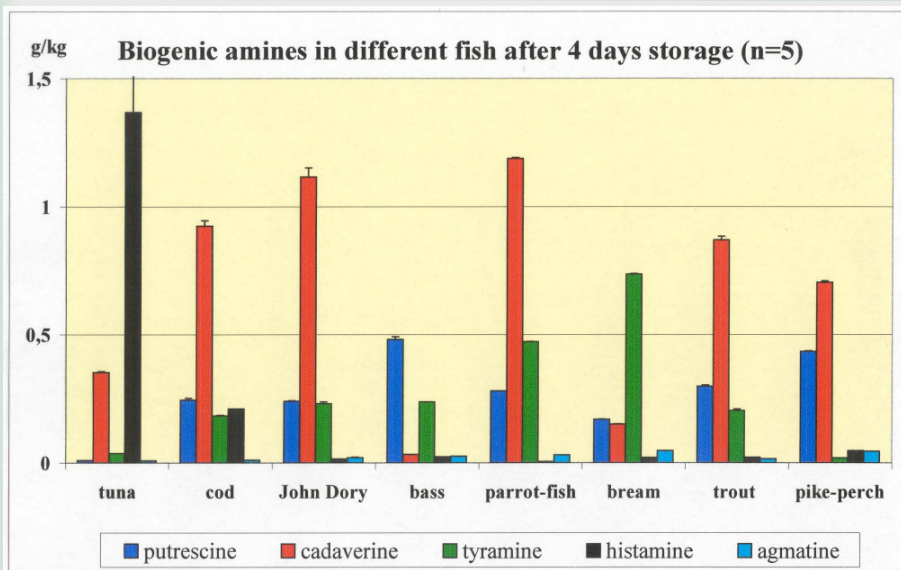
L-Lysin

L-Ornithin

L-Arginin



Quelle: Dissertation B. Brinker, 2002; durchgeführt am IFF



Quelle: Dissertation B. Brinker, 2002; durchgeführt am IFF

## Biogene Amine

- **Bildung:**
  - **decarboxylierende Bakterien sind notwendig**
  - **Temperaturbereich: > 4 °C bis 50 °C/60 °C**
  
- **Histamin:**
  - **Grenzwerte für Histamin in der EU**  
(VERORDNUNG (EG) Nr. 2073/2005)
    - Mittelwert von 9 Proben < 100 mg/kg
    - max. 2 Proben 100 –200 mg/kg
    - keine Probe > 200 mg/kg
    - (Sardellen) mit enzymatischer Reifung < 400 mg/kg
  
  - **zu hohe Histamingehalte u.U. Kribbeln auf Zunge bis hin zu lokal anästhesierender Wirkung**

### Symptome der Histaminintoxikation beim Menschen (Beutling, 1996)

- Merkmale unspezifischer LM-Infektion/Intoxikation  
(Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe, abdominaler Schmerz)
- Hautsymptome (Rötungen, Ausschlag, lokale Oedeme  
Entzündungen; Verwechslung mit Allergie)  
Abklingen nach wenigen Stunden
- Kopfschmerzen, Gesichtsschwellungen
- Blutdruckabfall infolge Vasodilatation  
(gefährlich für ältere Menschen)
- selten Tachykardie, Atemnot, Herzflattern



**Fischarten als Verursacher von Histaminintoxikationen (Taylor, 1983)**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1. Makrele</b><br/>Mittelmeer-Makrele<br/>Japanische Makrele<br/>Spanische Makrele</p>                                      | <p><i>Scomber scombrus</i><br/><i>Pneumatophorus colias</i><br/><i>Scomber japonicus</i><br/><i>Scomberomorus cavalla</i></p>   |
| <p><b>2. Thunfisch</b>, roter Thun<br/>Echter Bonito, Skipjack<br/>pelamis<br/>Thonine, Bonito<br/>Weißer Thunfisch, Albacore</p> | <p><i>Thunnus, thynnus</i><br/><i>Katsuwonus (Euthynnus)</i><br/><br/><i>Euthynnus lineatus</i><br/><i>Thunnus alalunga</i></p> |
| <p><b>3. Hering</b></p>   | <p><i>Clupea harengus</i></p>   |
| <p><b>4. Mahi-Mahi, Delphinfisch</b></p>  | <p><i>Coryphaena</i></p>  |
| <p><b>5. Sardine</b>, Pilchard</p>  | <p><i>Sardina pilchardus</i> Walb.</p>  |

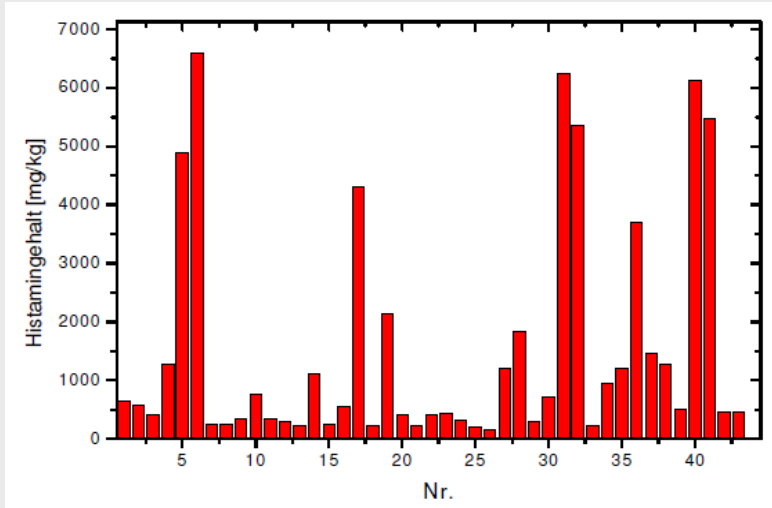
Histaminbildende Fischarten

Familie	Wissenschaftlicher Name	Handelsbezeichnung
Scombridae	<i>Acanthocybium solandri</i>	Wahoo-Makrele, Wahoo
	<i>Axax</i> spp.	Bonito, Fregattmakrele
	<i>Euthynnus</i> spp.	Bonito
	<i>Gasterochisma melampus</i>	Großschuppenmakrele
	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Echter Bonito, Thunfisch
	<i>Orecopteryx unicolor</i>	Bonito
	<i>Rastrelliger</i> spp.	Indische Makrele
	<i>Sarda</i> spp.	Bonito, Pelamide
	<i>Scomber japonicus</i>	Makrele, Spanische Makrele
	<i>Scomber scombrus</i>	Makrele
	<i>Scomberomorus</i> spp.	Königsmakrele
	<i>Thunnus alalunga</i>	Weißer Thun, Germon, Thunfisch
	<i>Thunnus albacares</i>	Gelbflossen-Thun, Thunfisch
	<i>Thunnus alnikumar</i>	Schwarzflossen-Thun, Thunfisch
	<i>Thunnus maccoyii</i>	Blauflossen-Thun, Thunfisch
	<i>Thunnus obesus</i>	Großaugen-Thun, Thunfisch
<i>Thunnus thynnus</i>	Roter Thun, Thunfisch	
<i>Thunnus tonggol</i>	Langschwanz-Thun, Thunfisch	
Clupeidae	<i>Allosa alosa</i>	Marfisch, Aise
	<i>Allosa fallax</i>	Finte, Aise
	<i>Brevortia</i> spp.	Menhaden
	<i>Clupea harengus</i>	Hering
	<i>Clupea pallasii</i>	Pazifischer Hering
	<i>Clupeonella</i> spp.	Kilka, Sild
	<i>Dorosoma cepedianum</i>	Fadenflossige Aise
	<i>Erametus aereus</i>	Amerikanischer Rundhering
	<i>Opisthonema oglinum</i>	Fadenhering, Karibik-Sild
	<i>Sardina pilchardus</i>	Sardine, Pilchard
	<i>Sardinella</i> spp.	Sardinele
	<i>Sardinops</i> spp.	Sardineops, Pilchard
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte, Sprot, Brezling, Brezling	
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Sardelle
	<i>Engraulis japonica</i>	Japan-Sardelle
	<i>Engraulis ringens</i>	Petu-Sardelle
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	Goldmakrele, Mahi Mahi
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltator</i>	Blaubarsch, Blaufisch
Istiophoridae	<i>Istiophorus</i> spp.	Segelfisch
	<i>Makaira</i> spp.	Marlin, Speerfisch, Fischerfisch
	<i>Tetrapturus</i> spp.	Marlin, Speerfisch, Fischerfisch
Scomberesocidae	<i>Scomberesox</i> spp.	Makrelenhecht, Sauri

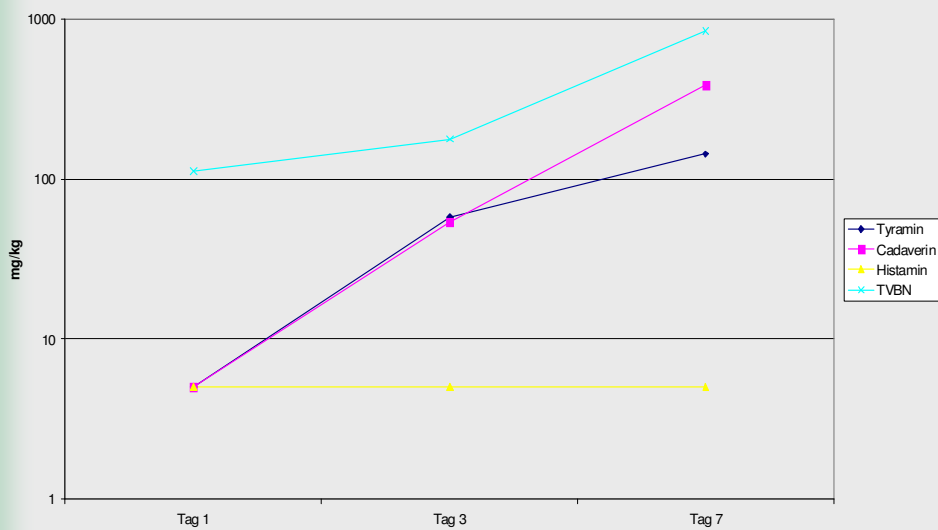
**Histaminintoxikation  
vs. -intoleranz !**

**Quelle: Leitlinien  
für die gute  
Hygienepraxis-  
Fischereierzeugnisse;  
Bundesverband  
Fisch, 2005**

**Histamin-Bestandungen 2005-2009 IFF Cuxhaven**



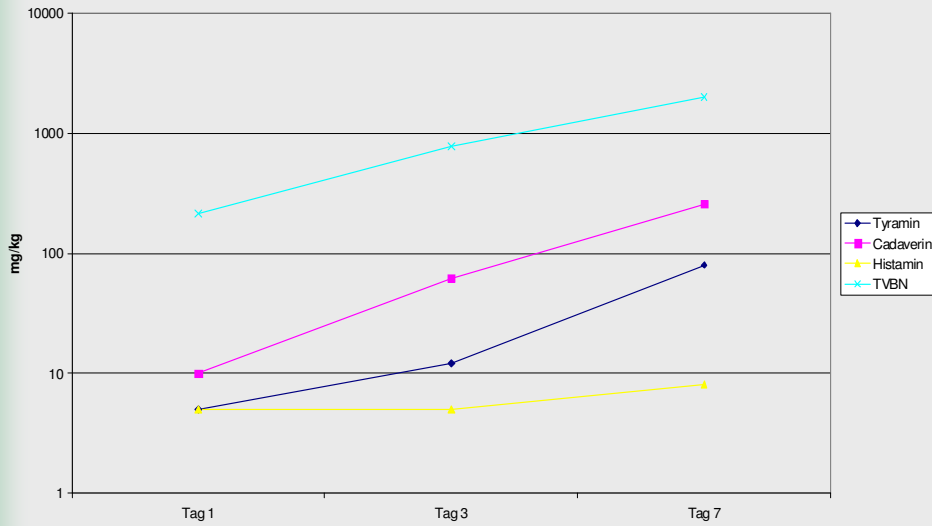
**Pangasius Amine u. TVBN**



### Rotbarsch Amine u. TVBN



Niedersächsisches Landesamt  
für Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit  
• Institut für Fische und  
Fischereierzeugnisse Cuxhaven



### Thunfisch Amine u. TVBN



Niedersächsisches Landesamt  
für Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit  
• Institut für Fische und  
Fischereierzeugnisse Cuxhaven

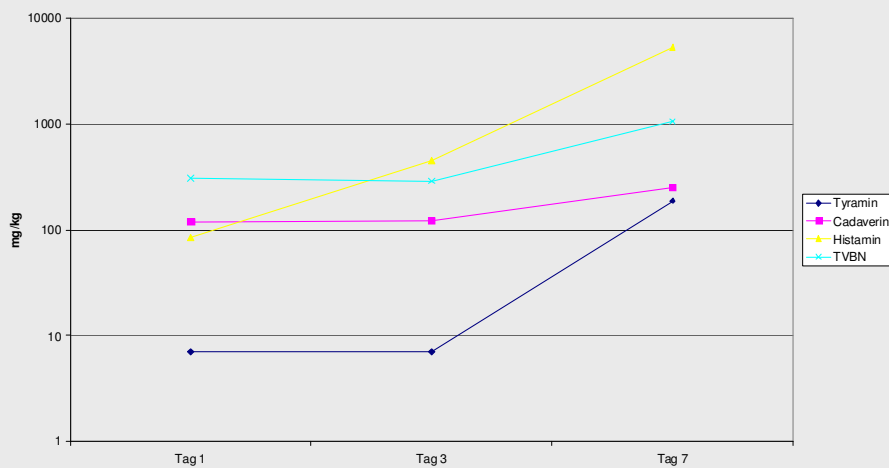


Tabelle 1: Gemeldete lebensmittelbedingte Ausbrüche aus dem Jahr 2010 nach Erregern<sup>1</sup>

Erreger/Agens	Ausbrüche mit hoher Evidenz	Ausbrüche mit niedriger Evidenz	Anzahl eingesandter Ausbrüche	Anteil an der Gesamtzahl eingesandter Ausbrüche (%) <sup>2</sup>
<i>Salmonella</i> spp.	17	14	31	33
Norovirus	5	9	14	15
<i>Campylobacter</i> spp.	3	10	13	14
Histamin	4	0	4	4
<i>Bacillus cereus</i>	3	1	4	4
<i>E. coli</i> (VTEC)	1	2	3	3
<i>Staphylococcus aureus</i> (Enterotoxin)	2	0	2	2
<i>Clostridium perfringens</i>	2	0	2	2
<i>Clostridium botulinum</i> Toxin	1	0	1	1
<i>Shigella sonnei</i>	0	1	1	1
<i>Listeria monocytogenes</i>	1	0	1	1
Unbekannt/ keine Angaben	0	18	18	19
<b>Gesamt</b>	<b>39</b>	<b>55</b>	<b>94</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> In Proben von Mensch und/oder Lebensmittel nachgewiesene Erreger/Agentien  
<sup>2</sup> Prozentzahlen mit rundungsbedingten Abweichungen

Quelle: BfR, Information Nr. 041/2011

### Mikrobiologie der Fische und Fischereierzeugnisse

- Mikrobielle Besiedlung am/im Fisch abhängig von:
  - Fischart
  - Fanggebiet (Süß-/Salzwasser; warm/kalt)
  
- Typische Bakterien:
  - Pseudomonaden\*
  - Aeromonaden\*
  - Shewanellen
  - Vibrionen

**\*) einige Bakterien können sowohl in Salz- als auch in Süßwasser angetroffen werden**

## Gesamtkeimzahlen in Wasser und Luft



Niedersächsisches Landesamt  
für Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit  
• Institut für Fische und  
Fischereierzeugnisse Cuxhaven

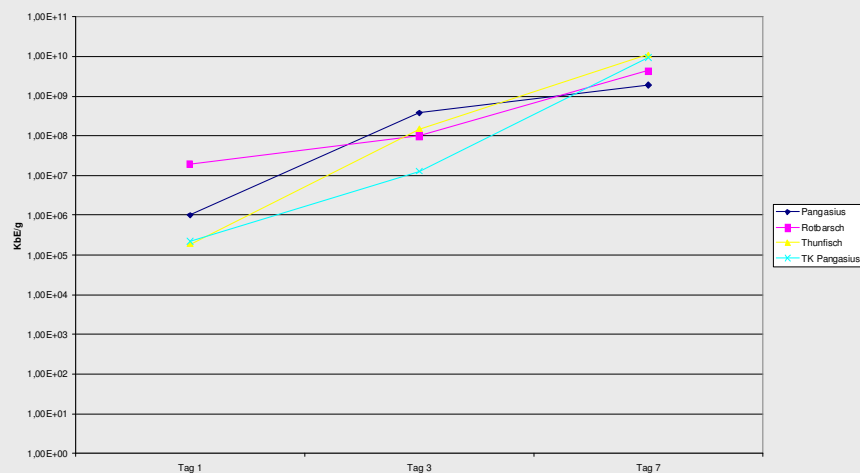
- Gesamtkeimzahl- in Wasser um ein Vieles höher als in der Luft  

Wasser:	10 <sup>2</sup> bis 10 <sup>3</sup> KBE/ml	(Teich, Gewässer)
	10 <sup>3</sup> bis 10 <sup>6</sup> KBE/ml	(intensive Fischzuchten)
Luft:	0,05 KBE/ml	(Pferdestall) (HAAKE 1999)
	0,05-0,18 KBE/ml	(Pferdestall in Arbeitsphasen)
	10 <sup>1</sup> bis 10 <sup>3</sup> KBE/ml	(Bio-Abfalltonnen) (MARTH 1998)
- Die „Grundbelastung“ auf den äußeren Oberflächen ist beim Fisch höher als beim landlebenden Wirbeltier, „Wiederspiegelung der Keimdichte der Umwelt“ (Keimdichte Haut/Fingerrücken: 10<sup>2</sup>, Fischhaut: 10<sup>2</sup> bis 10<sup>6</sup> KBE/cm<sup>2</sup>)
- D.h. bakteriell hoch belastetes Wasser- Zunahme Bakterienzahl in Organen und der Muskulatur- Fischfilet häufig nicht mehr steril !
- Diese Fische können für den interessierten Laien und geschulten Verarbeiter noch gesund aussehen.

## Gesamtkeimzahl



Niedersächsisches Landesamt  
für Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit  
• Institut für Fische und  
Fischereierzeugnisse Cuxhaven



Folgende Erreger sind meist durch die Verarbeitung in  
Produkten zu finden:

- *Salmonella spp.*
- *Listeria monocytogenes*
- *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*
- *E. coli*
- *Campylobacter spp.*
- *Yersinia spp.*

- Verderbsflora bildet sich je nach Herkunft der Fische  
und nach Lagerungstemperatur unterschiedlich aus:
  - aerobe Eislagerung, psychrotolerante  
gramnegative Flora wie *Pseudomonas ssp.* und  
insbesondere bei Seefischen *Shewanella  
putrefaciens*.
  - bei wärmeren Lagerungstemperaturen,  
gramnegativen fermentativen Bakterienflora wie  
*Vibrio spp.*, *Photobacterium spp.*, *Aeromonas  
spp.*, *Plesiomonas spp.*
- Tiere aus verschmutzten Gewässern: bei Verderb oft  
mesophile Enterobacteriaceae; Gefahr des Eintrags  
in Verarbeitung

- Marinaden: z.B. Milchsäurebakterien, Hefen und Schimmelpilze
- Anchosen: Milchsäurebakterien
- Räucherprodukte:
  - a) Heißgeräucherte Ware: z.B. Milchsäurebakterien, Enterobakterien, Pseudomonaden, Hefen
  - b) Kaltgeräucherte Ware: wie heißgeräucherte + MO des Frischfisches oder Gefrierproduktes  
! *Listeria monocytogenes* !

- Nahezu ubiquitär vorkommend, auch im maritimen Umfeld
- In den Fisch- hauptsächlich nach Fang und bei Verarbeitung
- Sehr widerstandsfähig gegen Umwelteinflüsse, Biofilmbildung- häufig Hausflora in Räucherbetrieben
- Humanpathogen: *L. monocytogenes* (und *L. ivanovii*)

## L. monocytogenes



Niedersächsisches Landesamt  
für Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit  
• Institut für Fische und  
Fischereierzeugnisse Cuxhaven

- Können Listeriose hervorrufen (Symptome: z.B. Septikämie, Meningoenzephalitis bei immungeschwächten; fruchtschädigend)
- Besondere Gefahr: psychotroph- ab 0 °C Vermehrung
- Kaltgeräucherte Produkte stärker kontaminiert als heißgeräucherte, cave: Rekontamination nach dem Räuchern innerbetrieblich möglich

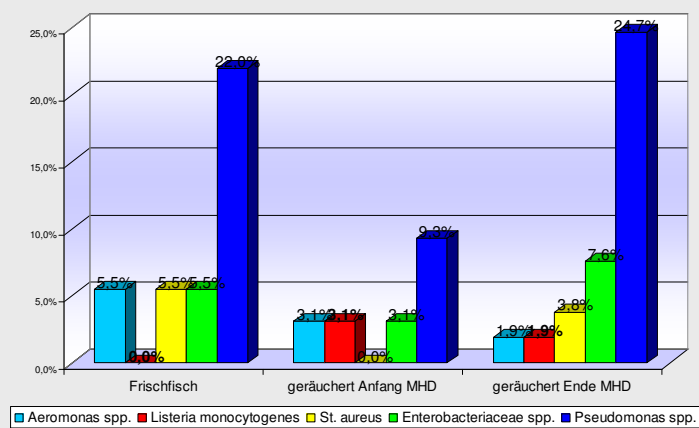
## LAVES - Aquakulturprojekt III



Niedersächsisches Landesamt  
für Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit  
• Institut für Fische und  
Fischereierzeugnisse Cuxhaven

### Mikrobielle Belastung der Fischerzeugnisse (% positiv)

n=121 (Räucherfilets, Frischfilets)





- *L. monocytogenes* in Produkten nur qual. zu finden,  
in Hygienetupfern auch quan.

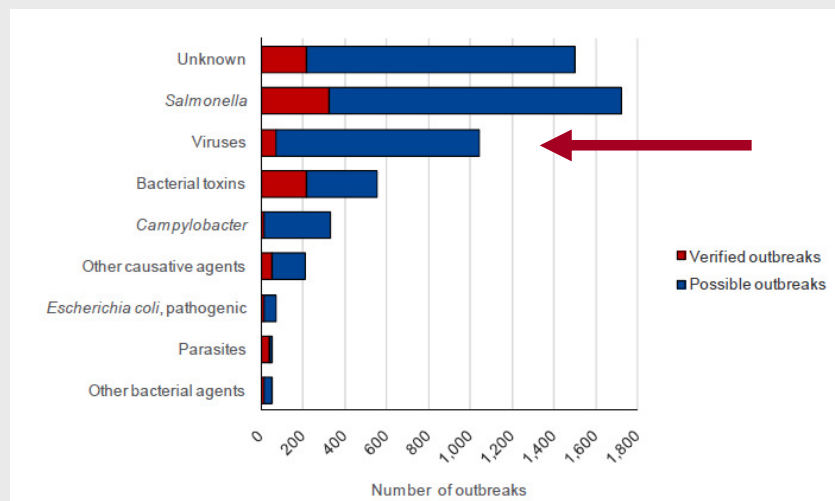
- Schlussfolgerung:

Das Listerioserisiko durch verzehrsfertige  
Fischerzeugnisse besteht eher in der  
Vermehrung als im Vorkommen des Erregers in  
erhöhter Keimzahl.

**Daher...**

**... Produkte ausreichend kühl halten und schnell  
verzehren**

**Lebensmittelbedingte Ausbrüche in der EU, 2009**



Quelle: EFSA Journal 2011;9(3):2190

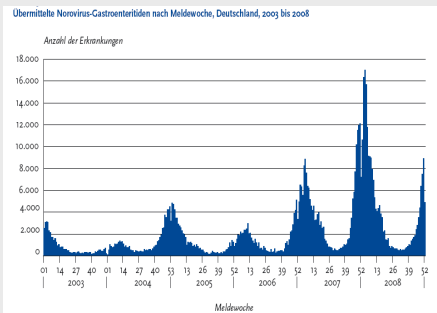
- keine Vermehrung ohne Wirtszelle, d.h. LM kontaminiert, eine Vermehrung findet aber nicht statt
- Tenazität häufig sehr hoch; Unterschied behüllt / unbehüllte Viren
- derzeit bekannte LM-relevante Viren fast ausschließlich unbehüllt
- aus epidemiologischer Sicht v.a. humane Noroviren (NoV), Rotaviren (RoV) und Hepatitis A und E (HAV,HEV) interessant
- v.a. in unbehandelten oder in sog. „Minimal Processed Foods“ überdauern diese Viren lange
- LM-assoziierte Viren häufig ein Problem der Gemeinschaftsverpflegung mit Selbstbedienung

## Norovirus

- Steckbrief: Caliciviridae; unbehüllt; ssRNA
- hohe Tenazität
- hohe Genomvariabilität
- min. Infektionsdosis 10-100 virulente Partikel
- wird durch ausreichendes Erhitzen (Kochen), Desinfektionsmittel (viruzid) inaktiviert

### Norovirus- Infektion

- schnell eintretende Übelkeit, schwallartiges Erbrechen, gefolgt von einigen Tagen dauernder Diarrhoe (Gastroenteritis)
- Inkubationszeit 6-12 Std.
- kurze Erkrankungsdauer (klin. Symptome 24-72 Std.)
- ABER: Ausscheidung von Viren erst nach 15 Std, bis zu 3 Wo nach dem Abklingen der Symptome
- oft mehrere Personen gleichzeitig betroffen
- gehäuftes Auftreten im Winter
- hinterläßt keine Immunität



aus: Epidemiologisches Bulletin Nr. 4, RKI, 2009

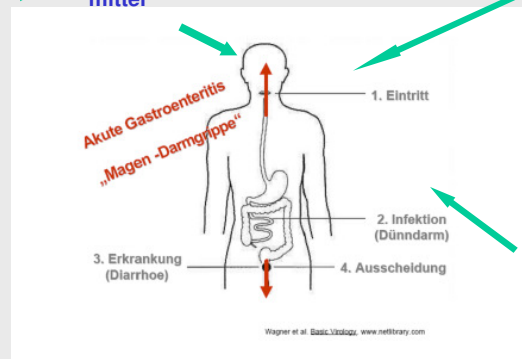
### Übertragungswege

**Ausscheider**  
(LM-Betrieb,  
Krhs, Kinder-  
garten, etc.)

**Lebens  
mittel**

**direkt**

**Ausscheider**  
(LM-Betrieb,  
Krhs, Kinder-  
garten, etc.)



## Hepatitis A Virus

- Steckbrief: Picornaviridae; unbehüllt; ssRNA
- in tropischen und subtropischen Ländern verbreitet, in Deutschland vorwiegend eine Reiseerkrankung
- Übertragung fäkal-oral, kontaminierte LM wie **Austern, Muscheln**, rohes Obst/Gemüse, Trinkwasser (Eiswürfel) und Gebrauchsgegenstände
- Infektionsdosis: 10 – 100 Viruspartikel
- Symptome: erst unspez. (z.B. Müdigkeit) bis zum Erbrechen und Fieber; später Hepatitissymptome wie Gelbsucht
- Problem: Infektiosität beginnt 1-2 Wo vor Auftreten der Gelbsucht

### Mittelmeer: Hepatitis A-Erreger in jeder zweiten Muschel

Nach Angaben von Anton Gillessen (Gastroenterologe am Herz-Jesu-Krankenhaus in Münster) infizieren sich jedes Jahr weltweit rund 10 Mio. Menschen mit dem Hepatitis A-Virus – darunter auch viele Urlauber. Jeder zweite Betroffene steckt sich in den Ferien vor allem durch verunreinigtes Wasser oder Essen an. Gillessen warnt Reisende vor dem Verzehr bestimmter Nahrungsmittel: „Jede zweite Muschel im Mittelmeer gilt heute als kontaminiert.“ Die Schalentiere filtern das mit Abwasser verunreinigte Meerwasser und lagern dabei Hepatitisviren in ihrem Fleisch ab. Nach Angaben des Mediziners sollten sich Urlauber an das Sprichwort „Cook it, boil it, peel it or forget it“ halten. Diese Regel gilt für viele Länder weltweit. Zu den Gebieten mit einem besonders hohen Infektionsrisiko gehören Süd- und Osteuropa, die Türkei, Tunesien und Ägypten sowie alle tropischen Länder.

► Netdoktor vom 08.04.2011: [www.netdoktor.de](http://www.netdoktor.de)

#### KOMMENTAR

Anton Gillessen (Gastroenterologe am Herz-Jesu-Krankenhaus in Münster):

„Wer sich einige Wochen nach dem Urlaub unwohl fühlt, sehr müde ist, Magen-Darm-Beschwerden oder verfärbten Urin oder Stuhlgang hat, sollte sofort zum Arzt gehen.“

Quelle: Food & Hygiene 5/2011

LM-assozierte Viren in Fischereierzeugnissen:





- LM, die zum rohen Verzehr vorgesehen sind, gelten als Risiko-LM- Austern!
- Viren bleiben im Wasser sehr lange infektiös
- NaCl erhöht Resistenz LM-asso. Viren gegenüber thermischer Verfahren oder Hochdruckbehandlung
- Filtrationsleistung von **Muscheln**- Anreicherung von Viren
- **Fische** reichern Viren aus dem Umgebungswasser nicht an, Kontamination oft erst sekundär in der Verarbeitung

Tabelle 6: Einflussfaktoren bei lebensmittelbedingten Ausbrüchen mit hoher Evidenz aus dem Jahr 2010 (n=39), die zum Überleben bzw. zur Vermehrung des Erregers im Lebensmittel beigetragen haben können; Mehrfachnennungen pro Ausbruch möglich

Einflussfaktor	Anzahl Nennungen
Ungenügende Kühlung/Abkühlung	10
Ungenügende Erhitzung	6
Heißhalten bei zu geringer Temperatur	5
Unzureichendes HACCP Konzept	2
Ablauf der Mindesthaltbarkeits- oder Verbrauchsfrist	1
Fehler bei der Konservierung/Haltbarmachung	1

Quelle: BfR, Information Nr. 041/2011

Empfehlungen:

-  Einhaltung der Kühlkette (auch bei geräucherten Produkten)
-  ausreichend niedrige Temp. der Kühleinrichtung und deren Überwachung
-  Fisch nicht lange lagern und Frischeparameter beachten
-  in Großküchen Verzicht auf Verzehr von Rohware (Sushi oder Austern, etc.)