

**VibrioNet:
Vibrio-Infektionen durch Lebens-
mittel und Meerwasser in Zeiten
des Klimawandels**

Eckhard Strauch



Forschungsverbund aus Arbeitsgruppen folgender Institutionen

- staatliche Institutionen

Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

Robert Koch-Institut, Berlin

Institut für Fische und Fischereierzeugnisse, Cuxhaven (LAVES)

- universitäre Einrichtungen

Institut für Lebensmittelhygiene FU Berlin

Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene TU Dresden

- außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Helgoland

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig

- Firma aus der Lebensmittelanalytik

Q-Bioanalytic GmbH, Bremerhaven

Internationale Partner

Supporting investigator	Institution	Land
Dr. Shah Faruque	International Centre for Diarrhoeal Disease Research, Bangladesh	Bangladesch
Prof. Dr. Romilio Espejo	Instituto de Nutrición y Alimentos de la Universidad de Chile	Chile
Dr. N. Ramaiah	National Institute of Oceanography, Goa	Indien
Dr. Lertrak Srikitjakarn	Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University	Thailand
Ms. Le Hoai Huong	Institute of Oceanography, Nha Trang	Vietnam

Vibrionaceae

Aquatische Bakterien, halophil,
Gramnegative Bakterien
Fakultativ anaerob
Monotrich begeißelt
Gekrümmte Stäbchen



12 humanpathogene Spezies

Vibrio cholerae

Vibrio parahaemolyticus

Vibrio vulnificus

Vibrio alginolyticus

Vibrio fluvialis

Vibrio metschnikovii

Vibri furnissii

Vibrio mimicus

Vibrio cincinnatiensis

Grimontia hollisae

Photobacterium damsela

Vibrio harveyi

Pathogene Vibrionen

Table 1.1: *Vibrio* spp. which cause, or are associated with, human infections (after Dalsgaard, 1998)

	Occurrence in human clinical specimens*	
	Intestinal	Non-intestinal
<i>V. cholerae</i> O1, O139	++++	+
<i>V. cholerae</i> non-O1, O139	++	++
<i>V. parahaemolyticus</i>	++++	+
<i>V. fluvialis</i>	++	-
<i>V. furnissii</i>	++	-
<i>V. hollisae</i>	++	-
<i>V. mimicus</i>	++	+
<i>V. metschnikovii</i>	+	+
<i>V. vulnificus</i>	+	+++
<i>V. alginolyticus</i>	-	++
<i>V. carchariae</i>	-	+
<i>V. cincinnatiensis</i>	-	+
<i>V. damsela</i>	-	+

*The symbol (+) refers to the relative frequency of each organism in clinical specimens and (-) indicated that the organism was not found

Quelle: FAO/WHO Risk Assessment of Microbiological Hazards in Foods, 2001

Pathogene Vibrionen

Table 1.1: *Vibrio* spp. which cause, or are associated with, human infections (after Dalsgaard, 1998)

	Occurrence in human clinical specimens*	
	Intestinal	Non-intestinal
<i>V. cholerae</i> O1, O139	++++	+
<i>V. cholerae</i> non- O1, O139	++	++
<i>V. parahaemolyticus</i>	++++	+
<i>V. fluvialis</i>	++	-
<i>V. furnissii</i>	++	-
<i>V. hollisae</i>	++	-
<i>V. mimicus</i>	++	+
<i>V. metschnikovii</i>	+	+
<i>V. vulnificus</i>	+	+++
<i>V. alginolyticus</i>	-	++
<i>V. carchariae</i>	-	+
<i>V. cincinnatiensis</i>	-	+
<i>V. damsela</i>	-	+

*The symbol (+) refers to the relative frequency of each organism in clinical specimens and (-) indicated that the organism was not found

Quelle: FAO/WHO Risk Assessment of Microbiological Hazards in Foods, 2001

Vibrio parahaemolyticus

V. parahaemolyticus verursacht in Südostasien ca. 50% der Lebensmittelvergiftungen aus (ICDDR Bangladesh 2009).

- Pandemischer Klon O3:K6 verbreitet sich weltweit seit 1996
- Ausbruch in Chile (2004: 2400 Fälle, 2005: 3600 Fälle, 2006: 11000 Fälle)
- Infektionen aus Spanien, Frankreich und Italien berichtet

Vol. 20, 2007

VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS O3:K6 AND ITS SERO-VARIANTS 43

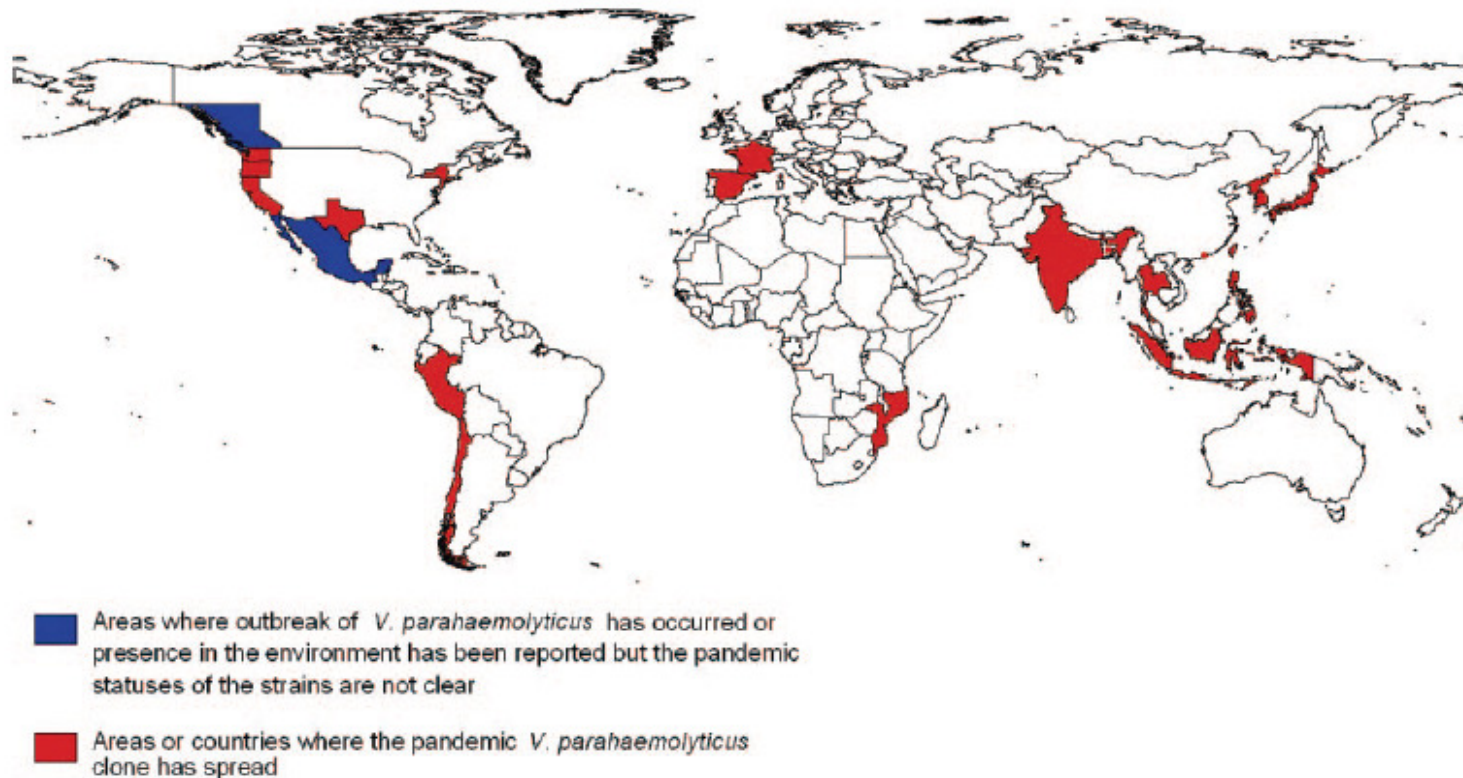


FIG. 1. Global dissemination of the unique O3:K6 isolate of *Vibrio parahaemolyticus* and its serovariants.

in Europa aufgetretene Infektionen mit *Vibrio* spp. nach Kontakt mit Gewässern

Jahr	Land	<i>Vibrio</i> spp.	Anzahl Fälle	vermutete Infektionsquelle	Erreger in vermuteter Quelle nachgewiesen
1994	Deutschland	<i>V. vulnificus</i>	1	Ostsee	keine Angabe
	Dänemark	<i>V. vulnificus</i>	11	Seewasser	keine Angabe
	Schweden	<i>V. vulnificus</i>	1	Ostsee	keine Angabe
2002	Deutschland	<i>V. vulnificus</i>	1	Ostsee	keine Angabe
2003	Deutschland	<i>V. vulnificus</i>	2	Ostsee	ja
2004	Schweden	<i>V. cholerae non-O1/non-O139</i>	1	Ostseewasser	keine Angabe
2006	Deutschland	<i>V. vulnificus</i>	3	Ostsee	ja
	Dänemark	<i>V. alginolyticus</i> <i>V. parahaemolyticus</i> <i>V. vulnificus</i>	7 7 1	Ostsee	ja
	Schweden	<i>V. cholerae non-O1/non-O139</i>	3	Ostsee	ja
	Polen	<i>V. cholerae non-O1/non-O139</i>	2	Binnensee alter Brunnen	ja nein
	Niederlande	<i>V. alginolyticus</i>	3	Nordsee	ja

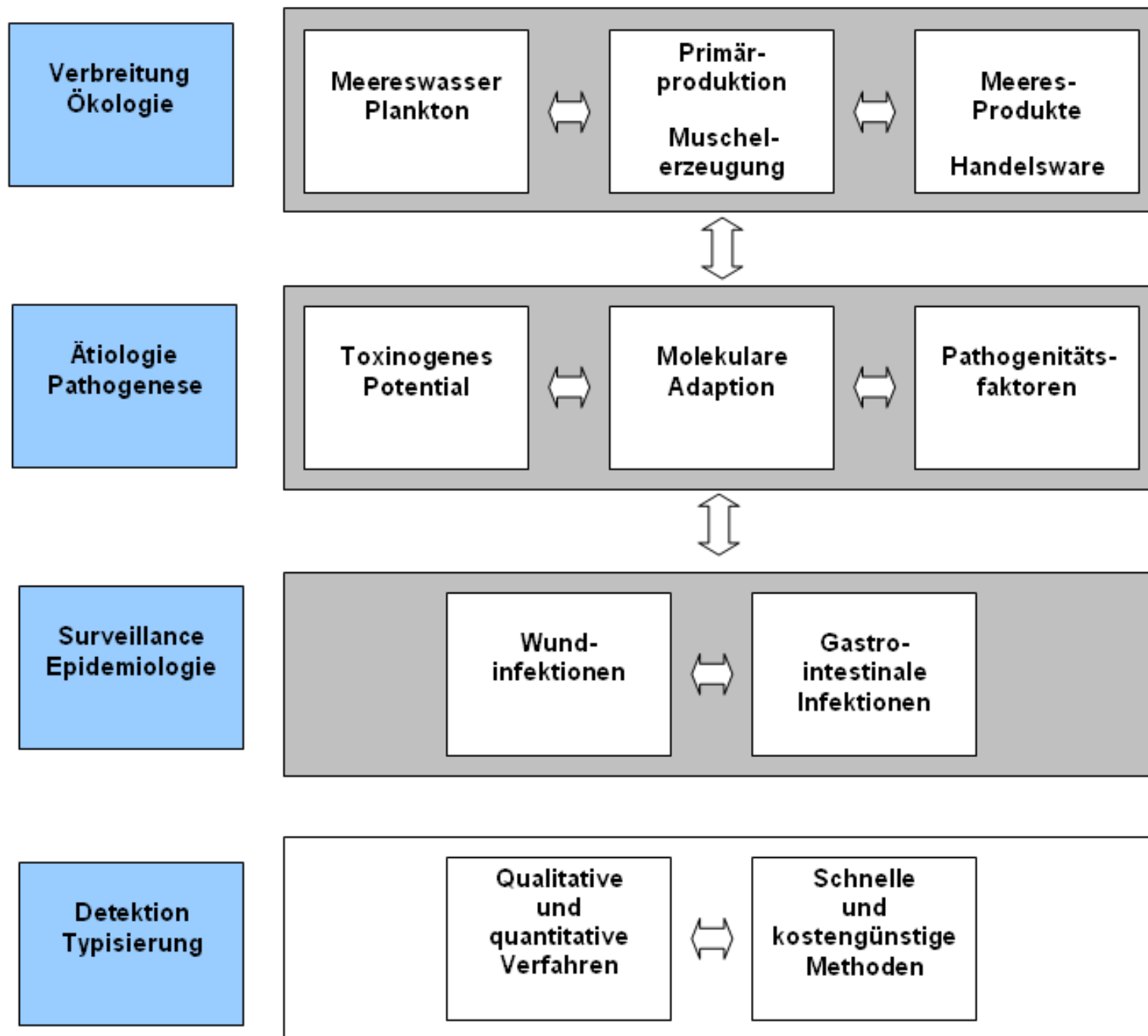
Warum VibrioNet ?

Annahmen:

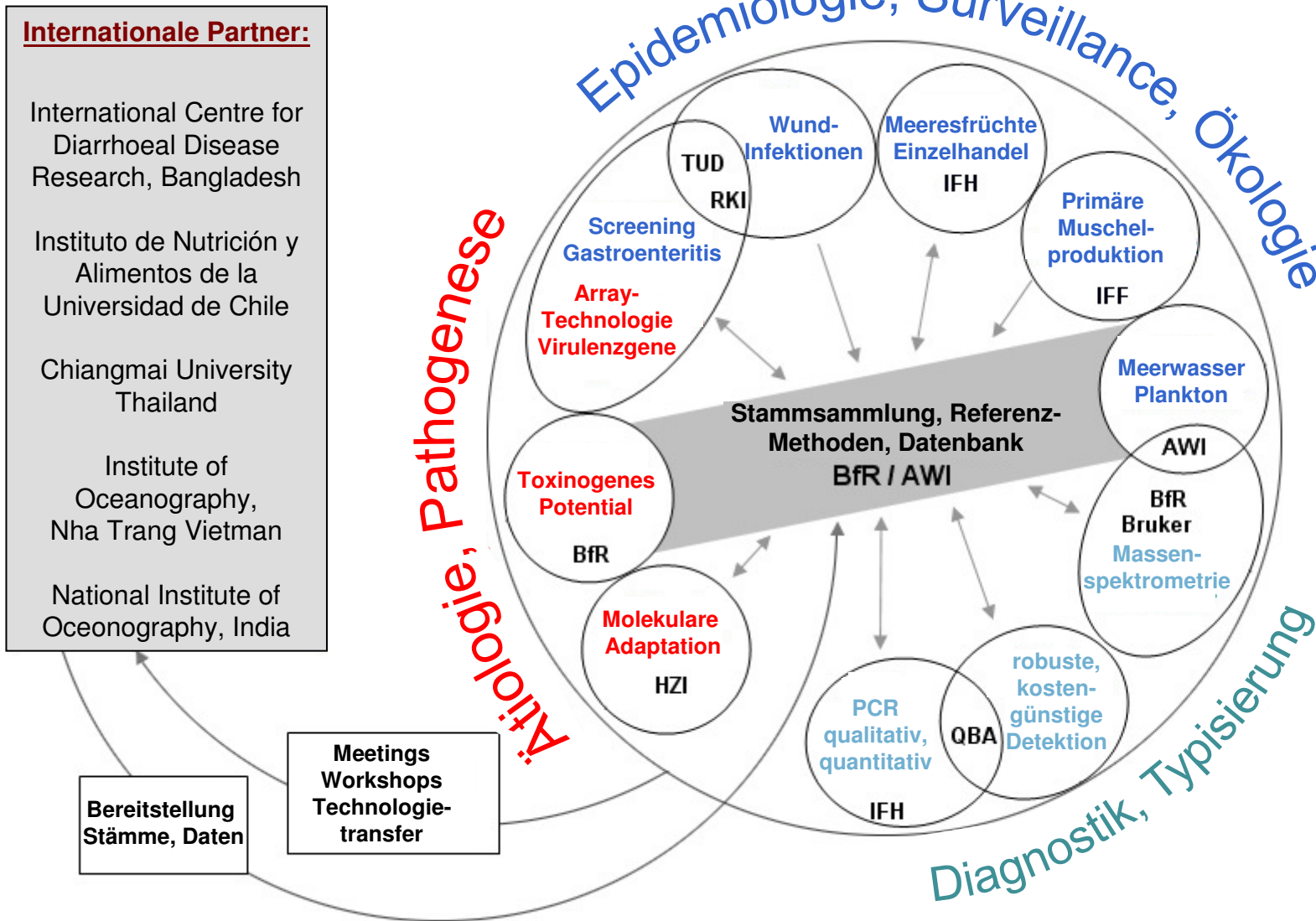
Infektionen mit **Vibrionen** (insbesondere *V. parahaemolyticus* und *V. vulnificus*) nehmen durch die **globale Erwärmung** zu. Insbesondere regionale klimatische Perioden mit sehr warmen Wassertemperaturen erhöhen die **Gefahr** von *Vibrio*-Infektionen.

Eine Reihe von **epidemiologischen Faktoren**, wie die Zunahme des Verzehrs und des Handels mit Fischereiprodukten und Meeresfrüchten und die Veränderung der gesundheitlichen Situation der Bevölkerung durch den **demographischen Wandel** erhöhen das Risiko für *Vibrio*-Infektionen.

Durch das **Fehlen von Meldesystemen** für Nicht-Cholera *Vibrio*-Erkrankungen in Deutschland und Europa werden Infektionen mit diesen Vibrionen nicht erfasst und in ihrer Bedeutung **unterschätzt**.



Netzwerk-Konzept von VibrioNet



Internationale Partner (Teilprojekt-C1)

Supporting investigator	Institution	Land
Dr. Shah Faruque	International Centre for Diarrhoeal Disease Research, Bangladesh	Bangladesch
Prof. Dr. Romilio Espejo	Instituto de Nutrición y Alimentos de la Universidad de Chile	Chile
Dr. N. Ramaiah	National Institute of Oceanography, Goa	Indien
Dr. Lertrak Srikitjakarn	Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University	Thailand
Ms. Le Hoai Huong	Institute of Oceanography, Nha Trang	Vietnam

- Austausch wissenschaftlicher Expertise in gemeinsamen Meetings
- Austausch von *Vibrio*-Isolaten
- Trainingskurse für Wissenschaftler durch Austausch
- Durchführung gemeinsamer Ringversuche

Pathogene Vibrionen – Ökologie, Typisierung

Annahme: Vibrionen werden durch Meeresströmungen und dem darin enthaltenen Plankton verbreitet. Erhöhte Wassertemperaturen fördern die Vermehrung von Vibrionen in Seewasser, Plankton und in Muscheln.

Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Helgoland
Dr. Gunnar Gerds (Projektleiter)

Teilprojekt-C2: Jahreszeitliches Vorkommen von pathogenen Vibrionen im Seewasser, Plankton und Mollusken in Nord- und Ostsee

- Analyse der Vibrionenpopulation aus Küstengewässern (Wasser, Plankton, Muscheln, Austern) im jahreszeitlichen Verlauf
- Untersuchung der Vibrionen-Wachstums in Mesokosmen
- Entwicklung von Methoden zur Detektion und Identifizierung (Massenspektrometrie, PCR)
- Stammsammlung (Schwerpunkt Umweltisolate)

Pathogene Vibrionen – Ökologie

Annahme: Als marine Bakterien sind pathogene Vibrionen auch in Muscheln und Austern nachweisbar. Der Ausschluss einer Gefährdung durch Verzehr ungekochter bzw. roher Muscheln erfordert, dass das Vorkommen von Vibrionen in den deutschen Erzeugungsgebieten (Primärproduktion) ermittelt wird.

Institut für Fische und Fischereierzeugnisse, Cuxhaven (LAVES)
Dr. Edda Bartelt (Projektleiterin)

Teilprojekt-C3: Detektion of von Vibrionen in Muschelerzeugungsgebieten des niedersächsischen Wattenmeeres

- Analyse der Vibrionenpopulation in Miesmuscheln, die zum Verzehr produziert werden (primäre Produktion) im jahreszeitlichen Verlauf.
- Analyse der Vibrionenpopulation in Austern aus diesen Gebieten.

Pathogene Vibrionen – Vorkommen, Detektion

Annahme: Weltweite globale Erwärmung und zunehmender Handel mit Fischen und Meeresprodukten bedeutet, dass eine Belastung von Handelsware mit Vibrionen vorhanden ist.

Herkunft (Risikoländer) und Handhabung der Handelsware (Lagerung, Zubereitung) haben entscheidenden Einfluss auf die Vibrionenbelastung im Lebensmittel.

Institut für Lebensmittelhygiene, Freie Universität Berlin
Prof. Dr. Thomas Alter (Projektleiter)

Teilprojekt-C4: Detektion und Vermehrung pathogener Vibrionen in Fischerzeugnissen des Einzelhandels

- Qualitative und quantitative Analyse der Vibrionenpopulation in Fischerzeugnissen (Muscheln, Austern, Fisch, Fischprodukte etc.)
- Methoden-Entwicklung, insbesondere Real-Time PCR für Quantifizierung (Zusammenarbeit mit Q-Bioanalytic)
- Dynamik der Vermehrung von pathogenen Vibrionen in unterschiedlichen Seafood-Matrices

Pathogene Vibrionen – Typisierung, Pathogenese

Annahme: Vibrionen kommen in der Umwelt und in marinen Organismen häufig vor, jedoch sind viele Vibrionen einfache Umweltstämme ohne Pathogenitätspotential. Pathogene Vibrionen können durch molekulare Marker identifiziert werden.

Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

Dr. Eckhard Strauch (Projektleiter)

Teilprojekt-C5: Toxinproduktion von Vibrionen aus der Umwelt, aus Lebensmitteln und klinischen Proben

- Virulotyping zur Identifizierung von Toxingenen, Nachweis von Toxinbildung in Zellkulturen, Hämolyse-Tests
- Massenspektrometrische Methoden zur Identifizierung von pathogenen Vibrionen
- Wissenschaftliche Koordination des Verbundes, Stammsammlung (Schwerpunkt Lebensmittelisolate, klinische Isolate)

Pathogene Vibrionen – Pathogenese, Adaption

Annahme: Pathogene Vibrionen adaptieren sich mit spezifischen Mechanismen an tierische Wirtsorganismen und können sich so in neuen Nischen etablieren. Reziproke Anpassung führt zur Evolution von humanpathogenen Klonen und Anreicherung in Transmissionsvektoren.

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig
Dr. Carsten Matz (Projektleiter)

Teilprojekt-C6: Molekulare Adaptation pathogener Vibrionen an tierische Wirtsorganismen (Mollusken und Säugetiere)

- Identifizierung von molekularen Mechanismen, die die Anpassung und das Wachstum in Mollusken fördern
- Identifizierung von Genen, die für Pathogenität in tierischen Wirtsorganismen verantwortlich sind.
- Variierung von Umweltparametern, um die Expression von Pathogenitätsgenen in Mollusken zu bestimmen.

Pathogene Vibrionen – Surveillance

Annahme: Vibrio-Infektionen kommen in Deutschland häufiger vor, als bislang bekannt (keine Meldepflicht). Insbesondere in warmen Sommern kommt es zu Wundinfektionen an deutschen Küsten. Lebensmittelbedingte Vibrio-Infektionen kommen vor und es lassen sich Risikolebensmittel identifizieren.

.

Robert Koch-Institut, Berlin

Dr. Christina Frank (Projektleiterin)

Teilprojekt-C7: Pilot Studie: Belastung der deutschen Bevölkerung mit Wundinfektionen und gastrointestinalen Erkrankungen durch Vibrionen

- Initiierung eines Surveillance-Systems für Vibrio-Wundinfektionen durch Kontakt mit Ärzten und Krankenhäusern im Küstenbereich
- Ermittlung von Risikofaktoren für Wundinfektionen und gastrointestinale Infektionen durch Vibrionen
- Aufsetzen einer Fall-Kontrollstudie für gastrointestinale Infektionen durch Vibrionen (Medizinische Mikrobiologie TU Dresden)

Pathogene Vibrionen – Surveillance, Ätiologie

Annahme: Bei gastrointestinalen Infektionen wird häufig kein ätiologisches Agens identifiziert. Bei Vorliegen geeigneter Verdachtsmomente sind Stuhl-Untersuchungen auf Vibrionen sinnvoll. Die Pathogenität solcher klinischen Isolate ist in einem Tiermodell am besten zu evaluieren.

Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene der TU Dresden.
Prof. Dr. Florian Gunzer (Projektleiter)

Teilprojekt-C8: Inzidenz von Vibrionen in menschlichen Stuhlproben und Evaluation ihres Pathogenitätspotentials in in-vivo Modellsystemen

- Kulturelle und molekularbiologische Analyse von Stuhlproben an einem Universitäts-Klinikum
- Entwicklung eines Arrays für die Pathotypisierung von Vibrionen
- Entwicklung eines oralen Maus-Infektions-Modells für gastrointestinale Vibrio-Infektionen

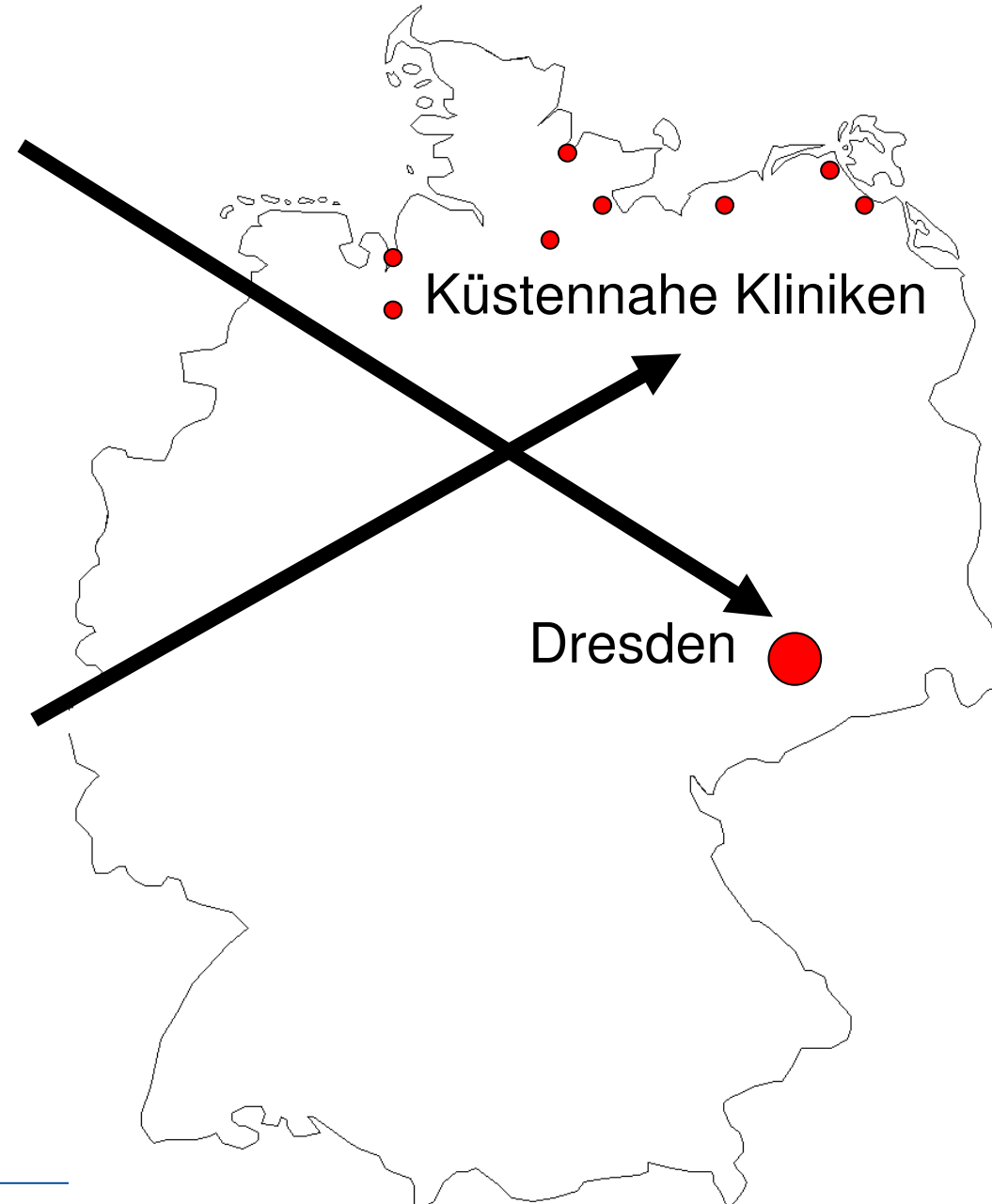
Humanepidemiologische Untersuchungen

Durchfallerkrankungen durch Vibrionen – TUD / RKI

- Stuhluntersuchung von Patienten mit Durchfall (Aufnahme oder Ambulanz der Uniklinik Dresden) auf Vibrionen, Typisierung gefundener Stämme
- Mit identifizierten Fällen und Krankenhauskontrollen Durchführung von Fall-Kontrollstudien zu den Risikofaktoren für gastrointestinale Vibrio-Infektionen

Wundinfektionen durch Vibrionen an den deutschen Küsten – RKI / TUD

- Retrospektiv und prospektiv Identifizierung von Fällen in Krankenhäusern an Nord- und Ostsee
- Korrelation der Daten zur Häufigkeit mit Umweltdaten (z.B. zur Wassertemperatur)
- Prospektive Sammlung und Typisierung von Isolaten



Pathogene Vibrionen – Typisierung, Diagnostik

Annahme: In Entwicklungsländern (und für Aquakulturen) besteht ein großer Bedarf an einfachen robusten Nachweisverfahren

Q-Bioanalytic GmbH, Bremerhaven

Dr. Urs Hobom (Projektleiter)

Teilprojekt-C9: Entwicklung schneller, spezifischer und kostengünstiger Detektionssysteme für Vibrionen

- Einfache Nukleinsäure-basierte mobile Detektionssysteme (z. B. Aquakulturen, Entwicklungsländer)
- Entwicklung von Real-Time PCR-Kits für Untersuchungslabore

Ziele des Verbundes VibrioNet:

Erfassung des **Vorkommens** von pathogenen Vibrionen in der Umwelt, in Handelsware und als Ursache menschlicher Erkrankungen - durch Sammlung von Daten aus Erkrankungen, Aufbau einer **Stammsammlung** sowie Identifizierung und Charakterisierung von **Virulenzfaktoren**

Die Ermittlung von Parametern, die das Auftreten, die **Vermehrung** und Übertragung von pathogenen Vibrionen in der Umwelt in Bezug zu **Klimaprozessen** fördern

Die Ermittlung von Faktoren in der **Lebensmittelkette**, die die **Belastung** und Vermehrung von pathogenen Vibrionen in Lebensmitteln fördern

Die Identifizierung von **Markern** (Genen oder Proteinen), die eine schnelle Detektion von pathogenen Vibrionen im klinischen Bereich, in der Lebensmittelproduktion und in der Umwelt ermöglichen

Die Entwicklung von schnellen, zuverlässigen und preiswerten **Detektionssystemen** für Vibrionen, die auch in Entwicklungsländern Anwendung finden könnten

Risikobewertung

Gewinnung solider Daten für Risikobewertung

Risikokommunikation

Informationen für Verbraucher und das Öffentliche Gesundheitswesen

Risikomanagement

Empfehlungen für risikobasierte Untersuchungen in der Lebensmittelkette

Empfehlungen für die Überwachung von Badegewässern



DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Eckhard Strauch

Bundesinstitut für Risikobewertung

Thielallee 88-92 • D-14195 Berlin

Tel. 0 30 - 184 12 - 0 • Fax 0 30 - 184 12 - 47 41

bfr@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de