

Auswirkungen des Klimawandels auf Gewässerhygiene und Baggergutmanagement in Küstengewässern

Ressortforschungsprogramm

- Deutscher Wetterdienst (DWD)
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
- Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)

www.kliwas.de

Dr. Nicole Brennholt¹, Dr. Simone Böer¹, Dr. Ernst-August Heinemeyer², Dr. Katrin Luden², Dr. Gerhard Hauk³, Dr. Georg Reifferscheid¹

Hintergrund

Weltweit werden steigende Oberflächentemperaturen und damit einhergehend eine stärkere Erwärmung oberer Wasserschichten projiziert. Steigende Wassertemperaturen könnten das Wachstum vieler autochthoner pathogener Mikroorganismen fördern. Hochwasser- und Sturmereignisse, deren Zunahme als mögliche Folgen des Klimawandels ebenfalls erwartet werden, könnten den Eintrag pathogener Mikroorganismen in die Küstengewässer verstärken.

Folgende Fragen stehen im Fokus des Projektes 3.04:

- Welche Bereiche der Küstengewässer wären davon betroffen?
- In welchem Maße könnte ein klimatisch bedingter Anstieg der Wassertemperaturen das Infektionspotenzial durch pathogene Bakterien erhöhen?
- Verändern sich Diversität, Abundanz und räumliche Verbreitung pathogener Bakterien durch steigende Wassertemperaturen?
- Welche Konsequenzen ergeben sich daraus bezüglich des Umgangs mit Sedimenten und Baggergut?



Abb. 1: Das Bakterium *Vibrio vulnificus* (hier elektronenmikroskopische Aufnahme, Quelle: CDC / James Gathany (PHIL #7815) / Photo credit: Janice Carr) kann schwerwiegende Wundinfektionen und Lebensmittelvergiftungen nach Kontakt mit kontaminiertem Wasser und Sediment oder Verzehr von kontaminierten Meeresfrüchten hervorrufen.

Die Untersuchungen werden exemplarisch an Bakterien der Gattung *Vibrio* durchgeführt (Abb. 1A). Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit autochthonen humanpathogenen Vibrionen sind Lebensmittelvergiftungen (Fisch, Muscheln, Schalentiere) und Wundinfektionen (Kontakt mit kontaminiertem Seewasser und Sediment) (Abb. 1B). In den letzten 15 Jahren wurden vereinzelte Fälle von schwerwiegenden, z.T. tödlich verlaufenden *Vibrio*-Infektionen vor allem in extrem warmen Sommern in deutschen Küstengewässern verzeichnet.

Untersuchungsgebiet



Abb. 2: Lage der *Vibrio*-Untersuchungsgebiete. 11 Stationen entlang der niedersächsischen Nordseeküste (hellblauer Kasten), Beprobungszeitraum monatlich von September 2009 bis Dezember 2011. Zwei Stationen entlang der mecklenburg-vorpommerschen Küste, 5 Stationen im Darß-Zingster-Bodden (DZB) und 5 Stationen im Greifswalder Bodden (GB) (dunkelblauer Kasten), Beprobungszeitraum Oktober 2010 bis Februar 2012, insgesamt 6mal.

Ergebnisse

Mecklenburg-Vorpommern (Abb. 3 rechts):

- dominante Spezies: *V. cholerae* (non-O:1, non-O:139) und *V. vulnificus*
- V. alginolyticus* und *V. parahaemolyticus* nur selten nachweisbar
- Keimzahlen im Wasser jeweils um den Faktor 100 höher als im Sediment

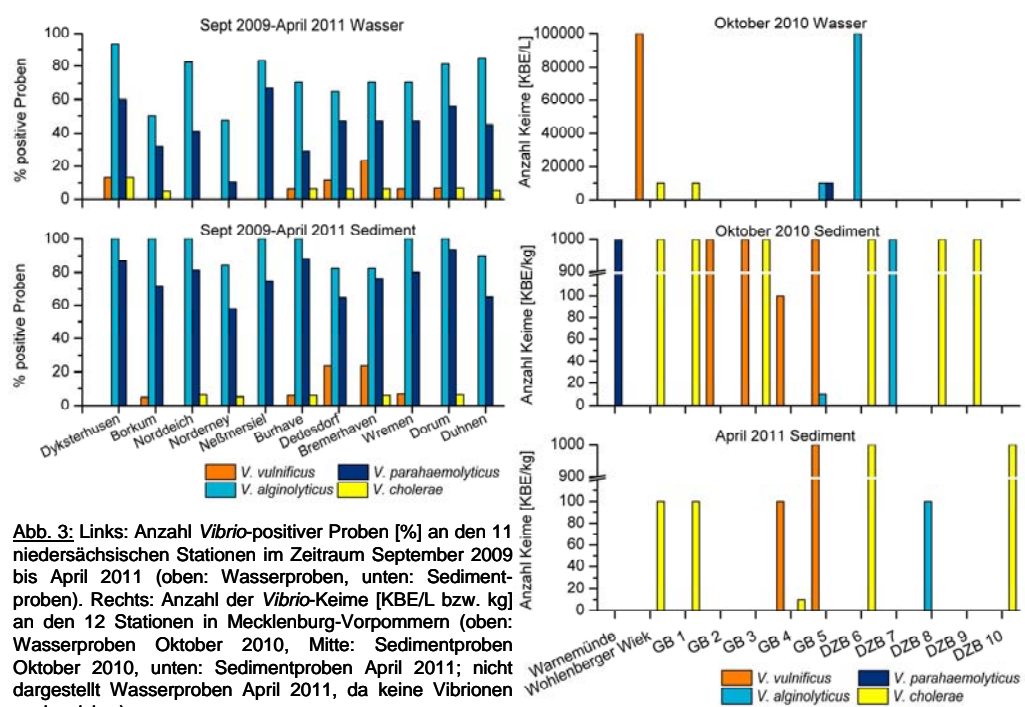


Abb. 3: Links: Anzahl *Vibrio*-positiver Proben [%] an den 11 niedersächsischen Stationen im Zeitraum September 2009 bis April 2011 (oben: Wasserproben, unten: Sedimentproben). Rechts: Anzahl der *Vibrio*-Keime [KBE/L bzw. kg] an den 12 Stationen in Mecklenburg-Vorpommern (oben: Wasserproben Oktober 2010, Mitte: Sedimentproben Oktober 2010, unten: Sedimentproben April 2011; nicht dargestellt Wasserproben April 2011, da keine Vibrionen nachweisbar).

Niedersachsen (Abb. 3 links):

- dominante Spezies *V. alginolyticus*, gefolgt von *V. parahaemolyticus* (6% mit pathogenem Potential)
- V. cholerae* (non-O:1, non-O:139) an 7 Stationen in Wasser- u. an 5 Stationen in Sedimentproben
- V. vulnificus* ähnliche Häufigkeit; positive *V. vulnificus*-Nachweise nur bei Wassertemperaturen zwischen 14°C und 24°C, zuvor mussten die Temperaturen jedoch 20°C erreichen. Wachstumsversuche im Labor bestätigten diese Temperaturabhängigkeit (nicht dargestellt)
- Konzentration im Sediment etwa Faktor 10 höher als im Wasser (nicht dargestellt)
- saisonales Muster: höhere Keimkonzentrationen bei höheren Temperaturen, im Sediment nicht so deutlich ausgeprägt (vermutlich protektiver Effekt)

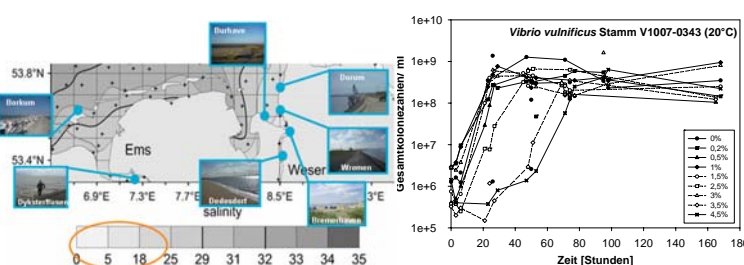


Abb. 4: *V. vulnificus* und Salinität in Niedersachsen. Links: *V. vulnificus* konnte hauptsächlich in den mesohalinen Ästuaren von Weser und Ems mit Salinitäten zwischen 0,5 und 23 ‰ nachgewiesen werden (Ausnahme: Sedimentprobe Sept. 2010 Borkum (euhalines offenes Küstengewässer, ~30 ‰)). Rechts: Wachstumsversuche im Labor zeigten mit einem *V. vulnificus*-Isolat der Station Dyksterhusen ein gutes Wachstum bei NaCl-Konzentrationen zwischen 0 und 2,5 ‰, aber verringertes Wachstum bei höheren Salzkonzentrationen.

Fazit: Bezüglich humanpathogener Vibrionen weisen Nord- und Ostseeküste unterschiedliche Gegebenheiten mit jeweiligen Gefährdungen und Infektionspotentialen auf, so dass beim Umgang mit Sedimenten und Baggergut regionale Handlungsempfehlungen zu geben sind.

Autor:

Dr. Nicole Brennholt

KLIWAS
Projekt 3.04

Bildautoren:

Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Public Health Image Library (PHIL), USA
<http://phil.cdc.gov/phil/home.asp>

¹Bundesanstalt für Gewässerkunde
Referat G3
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Tel.: +49 (0) 261/1306-5928
Fax: +49 (0) 261/1306-5333
E-Mail: brennholt@bafg.de
www.bafg.de

²Niedersächsisches
Landesgesundheitsamt
Lüchtenburger Weg 24
26604 Aurich

³Landesamt für Gesundheit und
Soziales Mecklenburg-Vorpommern
Gertrudenstr. 11
18002 Rostock

Oktober 2011
KLIWAS – 2. Statuskonferenz