



Vibrionen in Binnen-Badegewässern

Monitoring Projekt Strandbad Staßfurt (Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt)

Erreger und Infektion

Vibrionen sind gram-negative, stäbchenförmige, polar begeißelte Bakterien aus der Familie der Vibrionaceae, die mäßig bis ausgeprägt halophil (salzbedürftig) sind. Derzeit sind 12 humanpathogene Spezies bekannt. *Vibrio cholerae* ist der wohl bekannteste Vertreter der Vibrionen als Auslöser der epidemischen Cholera. Die Cholera wird in Deutschland gelegentlich als im Ausland erworbene Infektion diagnostiziert. Jedoch kommen Nicht-Cholera-Vibrionen wie *Vibrio parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, *V. cholerae* non-O1, non-O139 (NAG) und *V. alginolyticus* auch in Deutschland vor. Im Gegensatz zum Choleraerreger hat *V. vulnificus* weltweit ein natürliches Reservoir in salzhaltigem Meerwasser und durch Salzwasser beeinflussten Binnengewässern. Die Keimvermehrung erfolgt bevorzugt bei Wassertemperaturen über 20° C. Das Auftreten des Keims korreliert nicht mit fäkaler Verschmutzung.

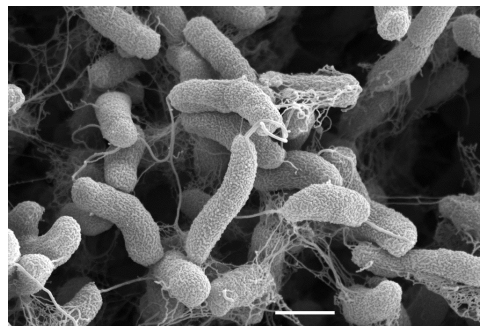


Abb.1: *Vibrio cholerae*. Raster-Elektronenmikroskopie, Maßstab = 1 μm (Quelle: http://www.rki.de/SharedDocs/Bilder/InfAZ/Vibrio_cholerae/EM_Tab_Vibrio_cholerae.html)

Nicht-Cholera-Vibrionen können Wundinfektionen und gastroenteritische Infektionen hervorrufen, die zu Komplikationen wie Sepsis führen können. Eine Sepsis ist eine generalisierte Infektion mit Erregern über die Blutbahn, wodurch z. T. mehrere Organe betroffen sind. Wundinfektionen können durch den Kontakt offener, nicht verheilter Wunden mit erregerehaltigem Salzwasser, durch Aktivität im Wasser, wie Waten oder Baden hervorgerufen werden. Es sind aber auch Infektionen durch Verletzungen bei der Verarbeitung von Meeresfrüchten und rohem Fisch aufgetreten (in den USA und Israel). Gastroenteritische Infektionen können nach dem Verzehr von rohen (z. B. Austern) oder unzureichend gegarten (z. B. Shrimps) Meeresfrüchten oder kontaminiertem rohem Fisch auftreten. Diese Krankheitsform tritt in anderen Gegenden der Welt z.T. sehr häufig auf und kann theoretisch auch in Deutschland im Zusammenhang mit importierten Lebensmitteln auftreten. Neben diesen Krankheitsbildern sind auch Ohrinfektionen möglich.



Vorkommen und Verbreitung

Vibrionen kommen weltweit in aquatischer Umgebung vor. Flussmündungen, Bodden/ Lagunen, Brackwasser und z. T. auch Binnenseen wie das Strandbad Staßfurt (Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt) stellen gute Habitate für Nicht-Cholera-Vibrionen dar. Sie vermehren sich vor allem bei einem Salzgehalt von 0,5–2,5 % und ab einer Temperatur von > 20 °C stark.

Untersuchungen der zuständigen Landesämter von Badewasser der Nord- und Ostsee im Rahmen der Badegewässerüberwachung haben in den letzten Jahren an verschiedenen Entnahmestellen immer wieder positive Nachweise, also das Vorhandensein von Nicht-Cholera-Vibrionen in deutschen Badegewässern erbracht.

Jedoch sind Erkrankungen durch Nicht-Cholera-Vibrionen sehr selten, zeichnen sich aber bei schweren septischen Verläufen mit einer hohen Letalität aus (> 50%): Wundinfektionen hervorgerufen durch *V. vulnificus* mit tiefgreifenden Nekrosen und sekundärer Sepsis verlaufen häufig hoch akut, ebenso Erkrankungen nach Verzehr roher oder unzureichend gegarter Meeresfrüchte (Austern, Muscheln, Krebse). Dem Robert Koch-Institut liegen aus den Jahren 2001 bis 2014 Informationen zu insgesamt sechzehn in Deutschland erworbenen Wundinfektionen durch Nicht-Cholera-Vibrionen vor. Die betroffenen Patienten waren fast ausnahmslos älter und hatten Vorerkrankungen. Vier verstarben im Zusammenhang mit dieser Infektion. Da Vibrio-Infektionen nicht meldepflichtig sind, ist hier jedoch von einer Untererfassung auszugehen (Informationsbroschüre zu Nicht-Cholera Vibrionen in Deutschland- RKI).

Neben Fällen aus Deutschland sind auch aus benachbarten europäischen Ländern, die an die Nord- und Ostsee grenzen, Infektionen bekannt: Aus Schweden, Finnland, Dänemark, den Niederlanden sowie von den Kanal-Inseln. Auch aus Ländern am Atlantik und am Mittelmeer wurden vereinzelt Fälle berichtet: aus Israel, Spanien und der Türkei. Der Atlantik und das Mittelmeer erscheinen aber vielerorts mit einem Salzgehalt von 3,5 % zu salzhaltig für eine optimale Vermehrung von Nicht-Cholera-Vibrionen. Die Nordsee selbst besitzt einen ähnlich hohen Salzgehalt, wobei aber im Bereich von Flussmündungen niedrigere Salzgehalte gemessen werden (1,5–2,5 %). Die Ostsee hat im Vergleich den niedrigsten Salzgehalt mit durchschnittlich 0,8 %.


**Situation Strandbad Staßfurt (Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt) – 2015-2016**

In einem Monitoring Projekt wurden 2015-2016 im Strandbad Staßfurt ergänzend zur EU-Badegewässerüberwachung das Vorkommen human-pathogener Nicht-Cholera-Vibrionen durch das Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt untersucht. Die Salzkonzentration dieses Binnenbadegewässers liegt im Durchschnitt bei 1,29‰ und weist somit eine optimale Salinität zur Vermehrung von Nicht-Cholera-Vibrionen, v.a. von *V. vulnificus* auf. Um saisonale Unterschiede zu erfassen, wurde über die komplette Badesaison hinweg beprobt. Im Zeitraum 2015-2016 konnte an insgesamt 11 Wasserproben gezeigt werden, dass keine human-pathogenen Nicht-Cholera-Vibrionen - Funde auftraten. Es konnten aus den untersuchten Proben lediglich sieben Mal die nicht-humanpathogene Variante *V. cholera* (non-O1, non-O139) isoliert werden (siehe Tabelle 1).

Hierbei handelt es sich um Stämme der Spezies *V. cholerae*, die nicht mit den Antiseren gegen die Antigene O1 und O139 der klassischen Cholera-Erreger reagieren, sog. nicht agglutinierbare Stämme – NAG. *V. cholerae*-NAG sind weltweit verbreitete Vibrionen-Varianten, die zur autochthonen Wasserflora gehören und sowohl im Süßwasser als auch im Brackwasser angetroffen werden können und auch in Deutschland bei gezielten Untersuchungen mehrfach nachgewiesen wurden. Sie gelten als apathogen, da ihnen die für die klinische Cholera notwendige Cholera-toxin-Bildung fehlt. Besonders in der warmen Jahreszeit können sie sich zu Konzentrationen vermehren, die für das Zustandekommen von Infektionen relevant sind und die besonders bei immungeschwächten Personen zu Infektionen führen können (Durchfälle, gelegentlich Wundinfektionen u. a.).

Tab. 1: Probenahmeparameter & Ergebnisse der mikrobiologischen Wasseruntersuchungen auf die Anwesenheit von Vibrionen des LAV Sachsen-Anhalt im Zeitraum 2015-2016 am Strandbad Staßfurt (Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt)

Probennahme		Leitfähigkeit	Temperatur bei Entnahme		Untersuchungsergebnis
Datum	Entnahmestelle	µS/cm	Wasser	Luft	
03.06.2015	Seemitte	n.b.	18,0°C	20,1°C	<i>V.cholerae</i> non-O1, non-O139
23.06.2015	Uferbereich	n.b.	20,0°C	14,0°C	<i>V.cholerae</i> non-O1, non-O139
21.07.2015	Seemitte	19430	14,5°C	26,0°C	<i>V.cholerae</i> non-O1, non-O139
03.08.2015	Seemitte	19800	21,5°C	20,8°C	<i>V.cholerae</i> non-O1, non-O139
17.08.2015	Uferbereich	16280	23,6°C	21,0°C	negativ
31.08.2015	Seemitte	19400	23,7°C	26,0°C	<i>V.cholerae</i> non-O1, non-O139
14.09.2015	Uferbereich	19480	19,0°C	17,3°C	<i>V.cholerae</i> non-O1, non-O139
03.06.2016	Uferbereich	18265	17,8°C	22,3°C	negativ
24.06.2016	Uferbereich	18438	24,4°C	31,5°C	negativ
21.07.2016	Uferbereich	18746	23,5°C	22,8°C	<i>V.cholerae</i> non-O1, non-O139
16.08.2016	Uferbereich	18965	22,3°C	24,1°C	negativ


 SACHSEN-ANHALT	Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt <i>Fachbereich 2 Hygiene</i> <i>Dezernat 22 – Umwelt- und Wasserhygiene</i>	22.02.2017 Seite 4 von 5
--	---	---

Fazit

Im bis dato überwachten Zeitraum konnten im Strandbad Staßfurt (Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt) kein Vorkommen von *V. vulnificus* oder anderen pathogenen Nicht-Cholera-Vibrionen nachgewiesen werden. Jedoch gelang der Nachweis von *V. cholerae*-NAG Varianten, welche sich mit Beobachtungen aus anderen Binnengewässern deckt (siehe: Fallbericht – Nachweis von *V. cholerae* non-O1, non-O139 nach Baden in Binnengewässern. RKI. Epid Bull 34/06). Eine Abhängigkeit von Wassertemperaturen konnte nicht gezeigt werden. An allen Probenahmestellen und Tagen lagen die Untersuchungsergebnisse auf intestinale Enterokokken und *E. coli* weit unter den geforderten BGW-Richtwerten. Somit bestätigten sich die bekannten Beobachtungen, dass Vibrionen nicht mit dem erhöhten Auftreten fäkaler Indikatorkeime korreliert sind.

Auch wenn aktuell am Strandbad Staßfurt kein Vorkommen von Nicht-Cholera-Vibrionen nachgewiesen wurde, könnte eine weitergeführte regelmäßige Erfassung von Vibrionen-Abundanzen im Rahmen der jährlichen EU-Badegewässerüberwachung eine größere Datengrundlage für dieses Binnengewässer schaffen. Dadurch könnte besser abgeschätzt werden, welche Bedeutung Nicht-Cholera-Vibrionen in Binnengewässern haben und ob durch den Klimawandel mit einem zunehmenden Infektionsdruck durch pathogene Varianten zu rechnen ist. Dies könnte in Anlehnung an oder auch in Zusammenarbeit mit dem sogenannten interdisziplinären und internationalen Forschungsnetzwerk VibrioNet geschehen. In diesem haben sich Experten aus der Meeresökologie, Veterinär- und Humanmedizin, Epidemiologie und Molekularbiologie zusammengeschlossen, um gemeinsam Vorkommen und Bedeutung von Nicht-Cholera-Vibrionen in Deutschland zu untersuchen. Durch dieses Forschungsnetzwerk werden die Grundlagen für eine wissenschaftsbasierte Bewertung des von pathogenen Nicht-Cholera-Vibrionen in der Umwelt ausgehenden Risikos mit dem Ziel geschaffen, zukünftig eine effektive Überwachung und Bekämpfung zu etablieren.

Es sollte auch weiterhin in Sachsen-Anhalt gezielte Informationen an die Öffentlichkeit (u.a. reisende Personen) und an Ärzte durch die Ämter erfolgen (Ärzteblatt LSA 2015 / Informationen auf den Internetseiten des LAV-LSA und Ministerium-LSA). Personen mit offenen oder schlecht heilenden Wunden sollten sich nicht dem Kontakt mit sommerwarmem Salzwasser aussetzen, insbesondere wenn sie an Vorerkrankungen leiden oder ein geschwächtes Immunsystem haben. Ärzte sollten in Sommermonaten bei verdächtigem Krankheitsbild an die Möglichkeit einer Infektion durch Vibrionen denken und bei Wundinfektionen sich nach einem Kontakt mit Salzwasser informieren (Mitteilung des Umweltbundesamtes, 2013). Infektionen dieser Art sind für die Betroffenen als bedrohlich anzusehen, da sie schwere Verlaufsformen annehmen können und eine frühe Diagnose für eine adäquate Behandlung wichtig ist. Zudem besteht die Möglichkeit von räumlichen Fallhäufungen, die Interventionsmaßnahmen nötig machen können. Daher sollten die Gesundheitsämter über gastroenterologische Erkrankungen als auch Wundinfektionen informiert sein.

 SACHSEN-ANHALT	Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt <i>Fachbereich 2 Hygiene</i> <i>Dezernat 22 – Umwelt- und Wasserhygiene</i>	22.02.2017 Seite 5 von 5
--	---	---

Referenzen

Informationsbroschüre von RKI und VibrioNet zu Nicht-Cholera-Vibrionen (2012).

Vibrio vulnificus im Meerwasser in heißen Sommern. Mitteilung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Badewasserkommission (23.08.2013).

Vibrionen-Infektionen: Fallbericht – Nachweis von *V. cholerae* non-O1, non-O139 nach Baden in Binnengewässern. RKI. Epid Bull 34/06.

Hinweis auf mögliche Wundinfektionen durch *Vibrio vulnificus* bei Kontakt mit warmem Meerwasser. RKI. C. Frank; Epid Bull 2006, 32:277.

Information zu pathogenen Vibrionen an Nord- und Ostsee. Ärzteblatt Sachsen-Anhalt 26 (2015) 6.

LAV LSA – Internetseite (Infektionsschutz) <http://www.verbraucherschutz.sachsen-anhalt.de/de/hygiene/infektionsschutz/infektionskrankheiten/vibrionen-in-der-ostsee/>

Ministerium LSA -Internetseite (Badegewässer Strandbad Staßfurt) <http://www.ms.sachsen-anhalt.de/themen/gesundheit/daten-zur-gesundheit/badegewaesser/badegewaesserkarte/strandbad-stassfurt/>

Die Auswirkungen des Klimawandels – Welche neuen Infektionskrankheiten und gesundheitlichen Probleme sind zu erwarten? K. Stark, M. Niedrig, W. Biederbick, H. Merkert, J. Hacker; Bundesgesundheitsblatt 2009, 52:699–714.

Environmental occurrence and clinical impact of *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus*: a European perspective. C. Baker-Austin, L. Stockley, R. Rangdale, J. Martinez-Urtaza; Environ Microbiol Rep 2010, 2(1):7–18.

Emerging Vibrio risk at high latitudes in response to ocean warming. C. Baker-Austin, J. A. Trinanés, N. G. H. Taylor, R. Hartnell, A. Siitonen, J. Martinez-Urtaza, Nature Climate Change 3, 73–77 (2013).

A comprehensive review of *Vibrio vulnificus*: an important cause of severe sepsis and skin and softtissue infection. M.A. Horseman, S. Surani; International J. Infectious Diseases 2011, 15:157–166.

Centers for Disease Control and Prevention. *Vibrio vulnificus* general information. Verfügbar unter: <http://www.cdc.gov/vibrio/index.html> (abgerufen: 02.12.2016).

A polyphasic approach for the differentiation of environmental Vibrio isolates from temperate waters. S. Oberbeckmann, A. Wichels, T. Maier, M. Kostrzewa, S. Raffelsberg, G. Gerdt; FEMS Microbiol Ecol 2011, 75:145–162.