

# Neue Empfehlung zu *Pseudomonas aeruginosa* im Trinkwasser

Uta Rädcl  
Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt  
Fachbereich Hygiene

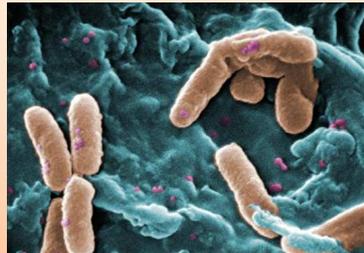
uta.raedel@lav.ms.sachsen-anhalt.de



SACHSEN-ANHALT

## *Pseudomonas aeruginosa*

<http://www.pseudomonas-aeruginosa.de/> vom 06.10.2017



- einer der wichtigsten fakultativ-pathogenen Krankheitserreger
- besondere Bedeutung in medizinischen Einrichtungen
- hohe Anpassungsfähigkeit und Antibiotikaresistenz  
⇒ große Bedeutung für ÖGD
- nosokomiale *P. aeruginosa*-Infektionen und chronische Wundinfektionen schwer behandelbar
- Neubewertung der Krankheitserreger stellt *P. aeruginosa* weiter in den Fokus
- besonders gefährdet sind Personen mit prädisponierenden Faktoren, z. B. invasive Fremdkörpersysteme u. a. Fremdkörper



SACHSEN-ANHALT

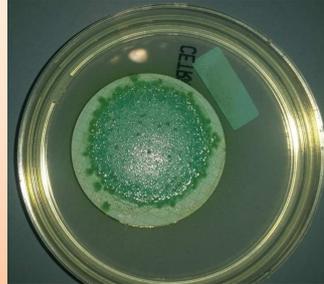
U. Rädcl

WaBoLu-Veranstaltung 08.11.2017

2

## ***Pseudomonas aeruginosa***

- ubiquitär vorkommend, guter Biofilmbildner, geringe Nährstoffansprüche, breites Spektrum der Wachstumstemperatur
  - ⇒ in Nass- und Feuchtbereichen häufig anzutreffen
  - ⇒ Kontamination verschiedener Bereiche über das Wasser
    - (z. B. Desinfektionsmittellösungen, Reinigungs- und Desinfektionsmittelgeräte, medizinisch-technische Geräte)
- Eintrag in die Trinkwasser-Installation über das Verteilungsnetz



© D. Vester



## ***Pseudomonas aeruginosa***

- Kontaminationen als vermeidbares Risiko
  - ⇒ Einhaltung der a.a.R.d.T.
  - ⇒ Behebung hygienisch-technischer Mängel zur Risiko-Minimierung
- Bei Nachweis von *P. aeruginosa*
  - ⇒ konsequente Ursachenklärung,
  - ⇒ Feststellung der räumlichen Ausdehnung der Kontamination,
  - ⇒ Abklärung bzw. Ausschließen einer systemischen Kontamination.



ROBERT KOCH INSTITUT



## Epidemiologisches Bulletin

4. Oktober 2002/Nr. 40    AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN ZU INFektionsKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

**Pseudomonas aeruginosa in einem Trinkwassernetz**  
Erfahrungsbericht zu den eingeleiteten Maßnahmen des Gesundheitsamtes

*Pseudomonas aeruginosa* ist die am längsten bekannte und humanmedizinisch wichtigste *Pseudomonas*-Spezies. Als genügsamer, ubiquitär vorkommender Boden- und Wasserkeim, der auch im Intestinaltrakt von Mensch und Tier auftritt, hat *Pseudomonas aeruginosa* verschiedene Bereiche in der Umgebung des Menschen besiedelt. Man findet ihn überall dort, wo genügend Feuchtigkeit vorhanden ist, beispielsweise an Waschbecken, Toiletten, Spülmaschinen sowie im Badewasser und selten im Trinkwasser.<sup>1</sup>

- Routinekontrollen nach Neuverlegung von Trinkwasserrohren in einer Ortschaft mit Nachweis von *P. aeruginosa*
- Anordnung eines Abkochgebotes, Abklärung der Größe des betroffenen Bereiches, Chlorung des betroffenen Leitungsnetzes (0,3 mg/l freies Chlor über mehr als 2 Monate)
- Primäre Ursache konnte nicht trotz Recherchen nicht festgestellt werden

**Kommentar:** *Pseudomonas aeruginosa* darf als opportunistischer Krankheitserreger in 100 ml Trinkwasser (neu: »Wasser für den menschlichen Gebrauch«) nicht nachweisbar sein. Gegenwärtig ist die Untersuchung auf diesen Keim kein obligater Bestandteil einer Trinkwasseruntersuchung, was aber im Zusammenhang mit einer Hausinstallation oder neuverlegten Rohrleitungen grundsätzlich sinnvoll wäre. Falls der Erreger z. B. bei einer Untersuchung auf Veranlassung des Gesundheitsamtes festgestellt wurde, ist dieses im Befund mit anzugeben. Das hätte Nachuntersuchungen und die Notwendigkeit zur Folge, bei wiederholtem Nachweis diese Kontamination durch geeignete Maßnahmen zu beseitigen. Aufgrund einer bereits erfolgten Vermehrung und Sekundärbesiedlung sowie einer unter Umständen hohen Resistenz gegenüber Desinfektionsmitteln kann die erfolgreiche Bekämpfung sehr schwierig sein, wie auch das Beispiel zeigt (s. a. »Empfehlungen der Trinkwasserkommission zur Risikoeinschätzung, zum Vorkommen und zu Maßnahmen beim Nachweis von *Pseudomonas aeruginosa* in Trinkwassersystemen«. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2002; 45: 187–188).

Zur Vermeidung von Risiken der Kontamination sollten bei Bauarbeiten z. B. die Leitungsrohre sauber und verschlossen gelagert werden, keine Feuerwehrschräume zum Spülen verwendet und die Baugrube sauber und trocken gehalten werden.


SACHSEN-ANHALT
U. Rädcl
WaBoLu-Veranstaltung 08.11.2017
5

## Rechtliche Grundlagen

**TrinkwV 2001 (16.03.2017):**

- § 5 – Mikrobiologische Anforderungen

Abs. 1: „Im Trinkwasser dürfen Krankheitserreger im Sinne des § 2 Nummer 1 des Infektionsschutzgesetzes ... nicht in Konzentrationen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen.“

Abs. 4: „Konzentrationen von Mikroorganismen, die das Trinkwasser verunreinigen oder seine Beschaffenheit nachteilig beeinflussen können, sollen so niedrig gehalten werden, wie dies nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung von Einzelfällen möglich ist.“


SACHSEN-ANHALT
U. Rädcl
WaBoLu-Veranstaltung 08.11.2017
6

# Rechtliche Grundlagen

## TrinkwV 2001 (16.03.2017):

- § 20 – Anordnungen des Gesundheitsamtes

Abs. 1: „ Wenn es ... zum Schutz der menschlichen Gesundheit oder zur Sicherstellung einer einwandfreien Beschaffenheit des Trinkwassers erforderlich ist, kann das Gesundheitsamt anordnen, dass der Unternehmer ... einer Wasserversorgungsanlage ... .. Untersuchungen durchzuführen ... haben zur Feststellung,

- a) ob andere als die nach den Anlagen 1 und 3 untersuchten Mikroorganismen in Konzentrationen im Trinkwasser enthalten sind, ... .. die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen, ...



# Bisherige Regularien/ Empfehlungen

The screenshot shows a document with a blue header. The main title is 'Empfehlung der Trinkwasserkommission zur Risikoeinschätzung, zum Vorkommen und zu Maßnahmen beim Nachweis von Pseudomonas aeruginosa in Trinkwassersystemen'. Below the title, it says 'Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission des Umweltbundesamtes'. The document contains several sections, including '1. Anlass', '2. Empfehlung', and '3. Hinweise für Betreiber von öffentlichen Wasserversorgungsanlagen'. The text is in German and discusses the health risks of Pseudomonas aeruginosa in drinking water systems and provides recommendations for risk assessment and control measures.

**Empfehlung der Trinkwasserkommission zur Risikoeinschätzung, zum Vorkommen und zu Maßnahmen beim Nachweis von Ps. aeruginosa in Trinkwassersystemen (Bundesgesundheitsbl. 2002, S.187f.):**

„Der Nachweis von *Pseudomonas aeruginosa* ist als Nebenbefund anzugeben.

Beim Nachweis ... aus neu verlegten Rohrleitungen sollten eine Spülung und Desinfektion ... sowie eine Nachuntersuchung durchgeführt werden.“

„Bei Bestätigung des Nachweises ... müssen die Ursachen ermittelt und Maßnahmen zur Beseitigung der Kontamination ... durchgeführt werden.“





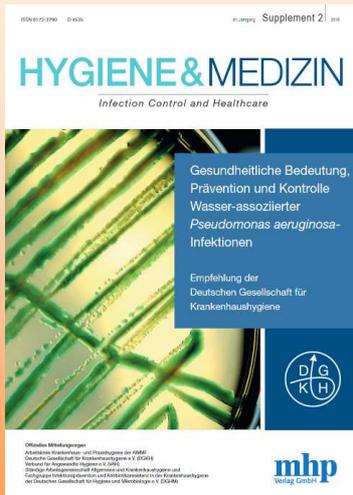
# Bisherige Regularien/ Empfehlungen

## VDI/DVGW 6023, Pkt. 6.9.3 Erst- und Wiederinbetriebnahme, Beginn des bestimmungsgemäßen Betriebs:

- „Bei nicht ortsfesten Anlagen und medizinischen Einrichtungen ... ist zusätzlich zu beachten, dass in dem Füllwasser *Pseudomonas aeruginosa* in 100 ml nicht nachweisbar ist.“
- „In Einrichtungen der medizinischen Versorgung muss grundsätzlich auch das Vorkommen von *Pseudomonas aeruginosa* zusätzlich untersucht werden.“



# Bisherige Regularien/ Empfehlungen



## Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene 2016, Suppl. 2:

„Die Kontrolle von Umgebungsquellen (Leitungswasser) erwies sich auch im endemischen Setting) als erfolgreiche Maßnahme in der Kontrolle von *P. aeruginosa*-Infektionen.“

Die KRINKO empfiehlt weiterhin, bei Auftreten von 3 MRGN oder 4 MRGN-*P. aeruginosa* mögliche Umgebungsquellen zu untersuchen und ggf. zu beseitigen (Kat III).“

Nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik betriebene Trinkwasser-Installationsysteme bleiben in 100mL ohne kulturellen Nachweis von *P. aeruginosa* [176].

Zusammenfassend ist festzustellen, dass *P. aeruginosa*-bedingte Infektionen sowohl in medizinischen Einrichtungen als auch außerhalb medizinischer Einrichtungen epidemiologische Bedeutung für die öffentliche Gesundheit haben. Dies bedeutet, dass erhebliche Anstrengungen zur Prävention und Kontrolle von Pseudomonaden-Infektionen und den wichtigsten Infektionsreservoirien sowie Übertragungswegen notwendig sind.



## Warum waren die bisherigen Regelungen zu überarbeiten?

- TrinkwV 2001:
  - Beschreibung der allgemeinen Anforderungen an die Versorgung mit Trinkwasser,
  - Im Gegensatz zu *Escherichia coli* und Enterokokken keine routinemäßige Untersuchung auf *Pseudomonas aeruginosa*,
  - Anlassbezogene Untersuchung auf *Pseudomonas aeruginosa* nach § 20: Erfordernis einer situationsangepassten Begründung
- Besondere Bedeutung für Risikopatienten
- Praktische Erfahrungen über Eintragsmöglichkeit im Zusammenhang mit Baumaßnahmen (*Pseudomonas aeruginosa* als „Indikator“)
- Untersuchungsverfahren nach UBA-Empfehlung (2002) nicht mehr aktuell ⇒ Erkenntnisse über Nebenbefund eher selten
- Bisherige Erkenntnisse in verschiedenen Empfehlungen/Richtlinien... beschrieben



## Ergebnis der Überarbeitung

Ziel:

- ⇒ Zusammenfassende Darstellung aller Informationen zu Vorkommen und Maßnahmen für die Praxis
- ⇒ Ersatz der UBA-Empfehlung von 2002 und von 2005 in Bezug auf *P. aeruginosa*
- ⇒ hygienisch-medizinische Bewertung entspr. Besorgnisgrundsatz nach § 37 IfSG
- ⇒ Ergänzung der bisherigen Empfehlungen durch Aussagen zu Untersuchungen im Zusammenhang mit Baumaßnahmen (Neubau und bauliche Veränderungen)
- ⇒ Adressaten: Gesundheitsämter, Wasserversorger, UsI einer Trinkwasser-Installation + Trinkwasseruntersuchungsstellen



**Empfehlung des Umweltbundesamtes  
Empfehlung zu erforderlichen Untersuchungen auf  
*Pseudomonas aeruginosa*, zur Risikoeinschätzung  
und zu Maßnahmen beim Nachweis im Trinkwasser**

Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission

**Inhalt**

1. Anlass
2. Vorkommen
3. Gesundheitliche Aspekte
4. Trinkwasserhygienische Aspekte
5. Probennahme im Leitungsnetz und in der Trinkwasser-Installation
6. Empfehlungen zum Vorgehen beim Nachweis von *P. aeruginosa* in Trinkwasserproben
7. Literatur

**1 Anlass**

§ 5 TrinkwV 2001 [1] regelt die Anforderungen an die Trinkwasserqualität aus mikrobiologischer Sicht. Nach Abs. 1 dürfen im Trinkwasser Krankheitserreger im Sinne des § 2 Abs. 1 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) [2], die durch Wasser übertragen werden können, nicht in Konzentrationen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen.

In § 5 Abs. 4 TrinkwV 2001 ist geregelt, dass die Konzentrationen von Mikroorganismen so niedrig gehalten werden sollen, wie dies nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalles möglich ist. Dies trifft auf Mikroorganismen zu, die das Trinkwasser verunreinigen oder seine Beschaffenheit nachhaltig beeinflussen können. Hierzu gehört auch *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*), der als wichtiger fakultativ-pathogener, durch Wasser übertragbarer Krankheitserreger gilt.

Umfang und Häufigkeit der Überwachung durch den Betreiber der Wasserversorgungsanlage und der amtlichen Überwachung durch die Gesundheitsämter als die zuständigen Gesundheitsbehörden regelt die Trinkwasserverordnung. Im Gegensatz zu *Escherichia coli* und Enterokokken ist *P. aeruginosa* kein Parameter, der regelmäßig in die Untersuchung von Trinkwasserproben einbezogen wird.

Das zuständige Gesundheitsamt kann nach § 20 TrinkwV 2001 eine anlassbezogene Untersuchung auf *P. aeruginosa* anordnen um festzustellen, ob die Anforderungen des § 5 Abs. 1 TrinkwV 2001 erfüllt sind und eine mikrobiologische Qualität des Trinkwassers gewährleistet ist, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit durch Verwendung des Wassers für den menschlichen Gebrauch nicht besorgen lässt. Eine derartige Anordnung erfordert eine auf die konkrete Situation angepasste Begründung zur Durchführung dieser Untersuchungen. Erfahrungen zeigen, dass insbesondere im Zusammenhang mit Baumaßnahmen (Neubau und bauliche Veränderungen) im Leitungsnetz der öffentlichen Trinkwasserversorgung und in der Trinkwasser-Installation *P. aeruginosa* eingetragen werden kann und daher eine Untersuchung des Trinkwassers auf *P. aeruginosa* einen Beitrag zur hygienischen Sicherheit leistet. Die FWK sieht es als erforderlich an zu beschreiben, wann auf das Vorkommen von *P. aeruginosa* im Trinkwasser entsprechend dem Biosorgungsindizes nach § 37 IfSG zu untersuchen ist und welche Konzentration nicht im Trinkwasser enthalten sein darf.



**Trinkwasserhygienische Aspekte**

Hohe Tenazität und lange Persistenz durch Biofilmbildung

Einträge über Einbau kontaminierte Bauteile  
Schmutzeintrag bei fehlerhafter Lagerung der Bauteile  
Unsachgemäße Inbetriebnahme, erhöhte Kaltwassertemperaturen, materialbedingte Biofilmbildung können Vermehrung begünstigen

**Empfehlung der TWK**

*Pseudomonas aeruginosa* als Indikator für hygienisch-technische Mängel in Trinkwasser-Installationen und Verteilungssystemen

Kontrolle der Trinkwasserbeschaffenheit nach Neubau/ nach Durchführung von Baumaßnahmen

⇒ Einbindung in Untersuchungen nach § 19 Abs. 7 TrinkwV für Einrichtungen i. Anlehnung an §§ 23, 33, 36 IfSG



## Überwachung

- im Leitungsnetz nach Neubau bzw. nach der Durchführung von Baumaßnahmen (Untersuchung vor Einbindung in die Versorgung)
- Untersuchungen nach § 19 Abs. 7 TrinkwV 2001 (Überwachungsprogramm ⇒ Untersuchung auf die Parameter, die sich in der Trinkwasser-Installation nachteilig verändern können)

Regelmäßige Überwachung (mind. 1x/Jahr) (Kategorie a – c)	Untersuchung nach Risikoeinschätzung durch Gesundheitsamt (in Abhängigkeit von Einrichtungsart und tatsächlichem Gefährdungspotential) (Kategorie d – h)
Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, Einrichtungen für ambulantes Operieren, Dialyseeinrichtungen, Tageskliniken, Entbindungseinrichtungen, Einrichtungen zur Rehabilitation, Kindertagesstätten	Schulen, Hotels, Jugendherbergen, sonstige Ausbildungseinrichtungen, Heime, Ferienlager u. ä., Sportstätten, weitere Gemeinschafts- unterkünfte entspr. § 36 IfSG, Einrichtungen nach § 1 Abs. 1-5 Heimgesetz, analoge Betreuungs- und Versorgungseinrichtungen, Obdachlosenunterkünfte, Gemeinschaftsunter- künfte für Asylbewerber, Spätaussiedler und Flüchtlinge, sonstige Massenunterkünfte u. JVA



## Probennahme/Bewertung

- Entnahme nach DIN EN ISO 19458:2006 Tabelle 1: Probenahme an einer Entnahmearmatur für unterschiedliche Zwecke

Zweck	Entfernen von Vorrichtungen/ Einsätzen	Desinfektion	Spülen	erfolgt bei Probenahme ...
a)	ja	ja	ja	im Leitungsnetz
b)	ja	ja	nein*	an peripheren Stellen in der Trinkwasser-Installation
c)	nein	nein	nein	als zusätzliche Beprobung in Hochrisikoeinrichtungen und bei Erkrankungsfällen

\* nur kurz, um Einfluss der Entnahmearmatur auszugleichen

- Ziel: nicht nachweisbar in 100 ml (< 1 KBE/ 100 ml)



## Maßnahmen im Falle eines Nachweises

Differenzierte Betrachtung	
bei Baumaßnahmen	bei routinemäßiger Überwachung
Erste Maßnahme Spülung zum Austragen vorhandener Verunreinigungen ⇒ DVGW W 291, W 557	Identifizierung und Beseitigung der Kontaminationsstelle
Beseitigung Oberflächenkontamination durch Anlagendesinfektion ⇒ DVGW W 291, W 557	Prüfung...
gof. kont...	Prüfung... in der Trinkwasser-Installation: analoge Maßnahmen wie bei Baumaßnahmen ⇒ DVGW W 556 Ursache im Leitungsnetz: Kontaktaufnahme mit Wasserversorger + Abstimmung Maßnahmen
Bei weiteren Positivbefunden Identifizierung der Kontaminationsstelle und Austausch des betr. Anlagenteils sowie Untersuchungen zur Wirksamkeitsprüfung	Untersuchungen zur Wirksamkeitsprüfung erfolgreich, wenn nach 12 Wochen n.n.

**Dauerhafte chemische Desinfektion widerspricht Minimierungsgebot und ersetzt keine Sanierung!**



### 7.3 Vermeidung vor Sanierung

Die Sanierung von Trinkwasser-Installationen oder Leitungsnetzen nach Kontamination mit *P. aeruginosa* ist erfahrungsgemäß sehr aufwändig und in Einzelfällen nur durch kompletten Austausch der kontaminierten Bauteile möglich. Die Vermeidung von Kontaminationen ist daher deutlich effektiver und effizienter. In Frage kommen technische, organisatorische und personelle Maßnahmen, z. B. die konsequente Nutzung von Endkappen auf Rohrleitungen und Armaturen, die angemessene Organisation von Baustellen sowie die Sicherstellung adäquater Hygieneunterweisungen (siehe technisches Regelwerk).

**Besser vorbeugen als sanieren!**



## Fazit

- Überarbeitung war erforderlich aufgrund
  - von Erfahrungen aus der Praxis
  - neuer Untersuchungsmethoden
- Zahlreiche wissenschaftliche Erkenntnisse bereits in bisherigen Empfehlungen und im Regelwerk berücksichtigt
  - ⇒ zusammenfassende Darstellung der wesentlichen Informationen zu Vorkommen, Bedeutung, Überwachung und Maßnahmen bei Nachweis hilfreich für die praktische Anwendung
- Neue Empfehlung soll den Vollzug durch die Überwachungsbehörden erleichtern und Grundlage für ein möglichst einheitliches Vorgehen schaffen
- Dank an die AG Mikrobiologie der TWK

