

Risikobetrachtung bei Schwimmbädern mit biologischer Aufbereitung

Wolfenbüttel

6. und 7. April 2011



Prof. Dr. med. Dirk Schoenen, Bonn

Gesundheitsgefahren

durch Wasserinhaltsstoffe:

- Infektionen
- Intoxikationen
- Allergien



Eintrag von Krankheitserregern

Füllwasser

Badegast

von außen: Tiere, Fremdwasser



Ausbreitung von Krankheitserregern

- über die Luft / Tröpfcheninfektionen: Grippe, Masern
- fäkal-orale Ausbreitung: Cholera, Hepatitis A
 - direkt von Mensch zu Mensch
 - über Nahrungsmittel, Gegenstände, Wasser
- aus der Umwelt: Tetanus
- über Tiere: Malaria
- nur direkt von Mensch zu Mensch: Aids, Hepatitis B



Spezielle, durch Tiere übertragene Krankheitserreger

- Leptospiren
Leberentzündung
- Zerkarien
Hautentzündung



Leptospirose

- Übertragung durch Ratten
Urin → Kontakt mit Haut und Schleimhaut
Verschlucken von Wasser
- Schutzmaßnahmen:
Rattenbekämpfung, Abfallentsorgung



Zerkarien-Dermatitis

- Wasservögel
- Zwischenwirt: Wasserschnecken
- Schutzmaßnahmen:
Bekämpfung von Wasservögeln und
Wasserschnecken



fäkal-orale Ausbreitung von Krankheitserregern



Prof. Dr. med. Dirk Schoenen, Bonn

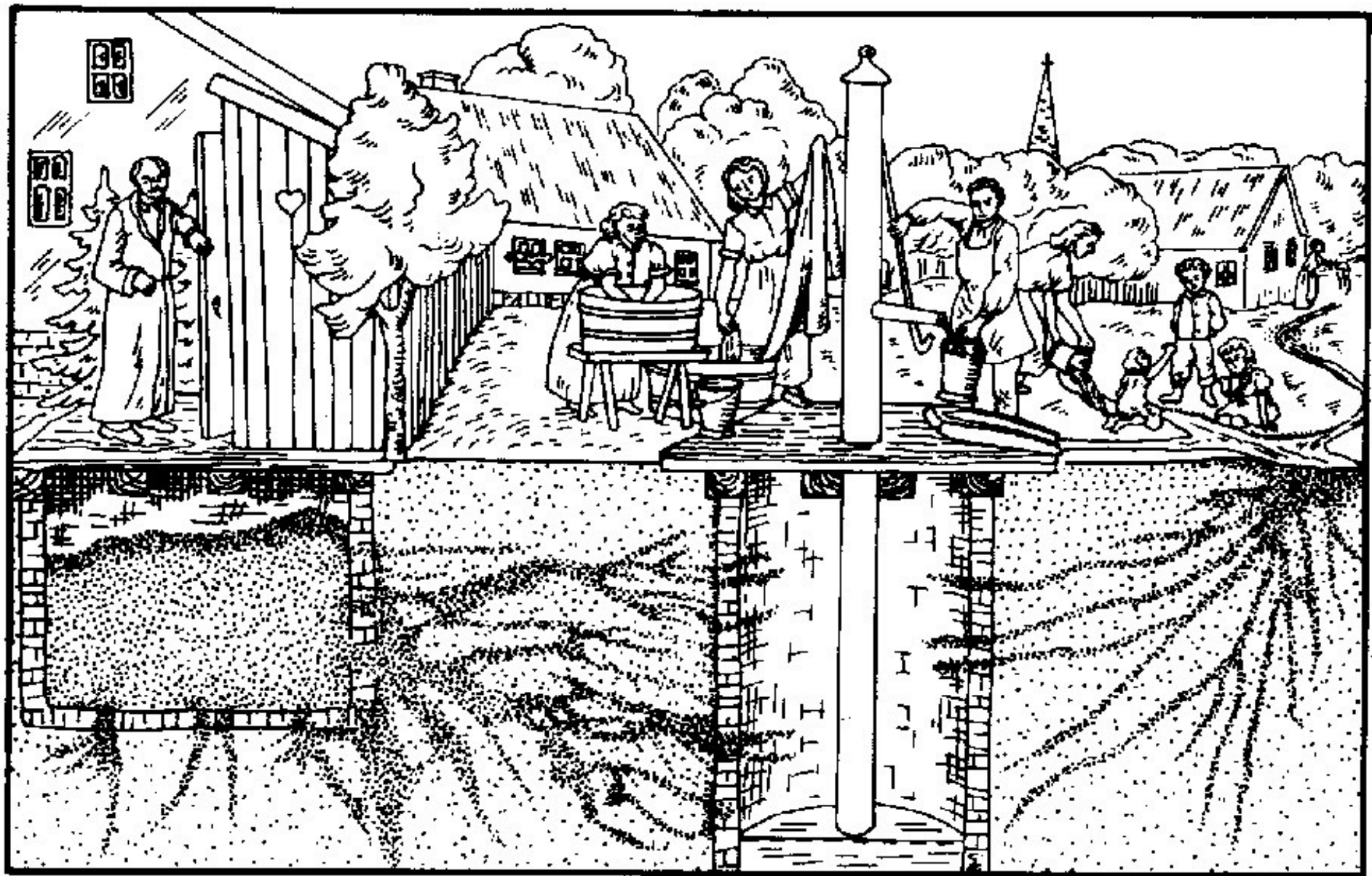


Bild 1.1. Verunreinigung eines Kesselbrunnens (nach KLUT, 1938)

Fäkal-oral übertragbare Erkrankungen bzw. Krankheitserreger

Bakterien

Cholera

Typhus

Paratyphus

Salmonellen

Shigellen

Yersinien

Campylobacter

Leptospiren

E. coli (EHEC) ○

Viren

Kinderlähmung

Hepatitis A und E

Enteroviren

Rotaviren

Adenoviren

Coxsackieviren

Norwalkviren

Protozoen

Amöbenruhr

Giardia lamblia

Cyptosporidien

Toxoplasmen ○

○: erst nach 1990
bekannt geworden



Ausbreitung von Krankheitserregern mit der Luft



Prof. Dr. med. Dirk Schoenen, Bonn



Prof. Dr. med. Dirk Schoenen, Bo

über die Luft / Tröpfcheninfektionen Speichel, Sekret aus Nasen-Rachenraum

Bakterien

Staphylokokken
Streptokokken

Viren

Enteroviren
Rotaviren
Adenoviren
Coxsackieviren
Norwalkviren



Aufnahme von Krankheitserregern

- über die Haut
- über Nase und Mund
- offene Wunden



Aufnahme über die Haut

- Leptospiren
- Zerkarien
- *P. aeruginosa* (Ohrinfektion)



Aufnahme über Nase und Mund

- Faekal-oral übertragbare Krankheitserreger
- mit der Luft übertragbare Krankheitserreger





Prof. Dr. med. Dirk Schoenen, Bonn



© Kilian-Nakamura.com 2007

Anforderungen an das Wasser

- Füllwasser
- Beckenwasser
- aufbereitetes Wasser



Füllwasser

<u>Parameter</u>	<u>Höchstwert</u>
• E. coli	0/ 100 ml
• Enterokokken	0/ 100 ml

(= Trinkwasser)



Beckenwasser

<u>Parameter</u>	<u>Höchstwert</u>
• E. coli	100/ 100 ml
• Enterokokken	50/ 100 ml
• P. aeruginosa	10/ 100 ml
• Legionellen *	n.n. in 100 ml

* bei künstlich erwärmtem Wasser



aufbereitetes Wasser

- Alte Fassung:
1 log < Teichwasser
- Neue Fassung:
 - besser als Beckenwasser
 - Anforderung an Wasserbeschaffenheit im Beckenwasser muss eingehalten werden



Pseudomonas aeruginosa

ist ein ubiquitär verbreiteter,
fakultativ pathogener Krankheitserreger

Haut- und Ohrinfektionen



Legionellen

- Erreger einer schwer verlaufenden Lungenentzündung
- Massenhafte Vermehrung im erwärmten Wasser (35° bis 45° C)



Wasseraufbereitung, -reinigung (1)

Elimination von Krankheitserregern
durch:

Filtration (exsitu)

Abbau (Fraß) durch höhere Organismen
im Becken (insitu)



Wasseraufbereitung, -reinigung (2)

Filterhydraulik

Nutzung des gesamten Filters

- keine Kurzschlussströmungen
- keine Todzonen



Wasseraufbereitung, -reinigung (3)

Beckenhydraulik

Entfernen des am stärksten belasteten Wassers

= Wasseroberfläche bis 50 cm Tiefe

