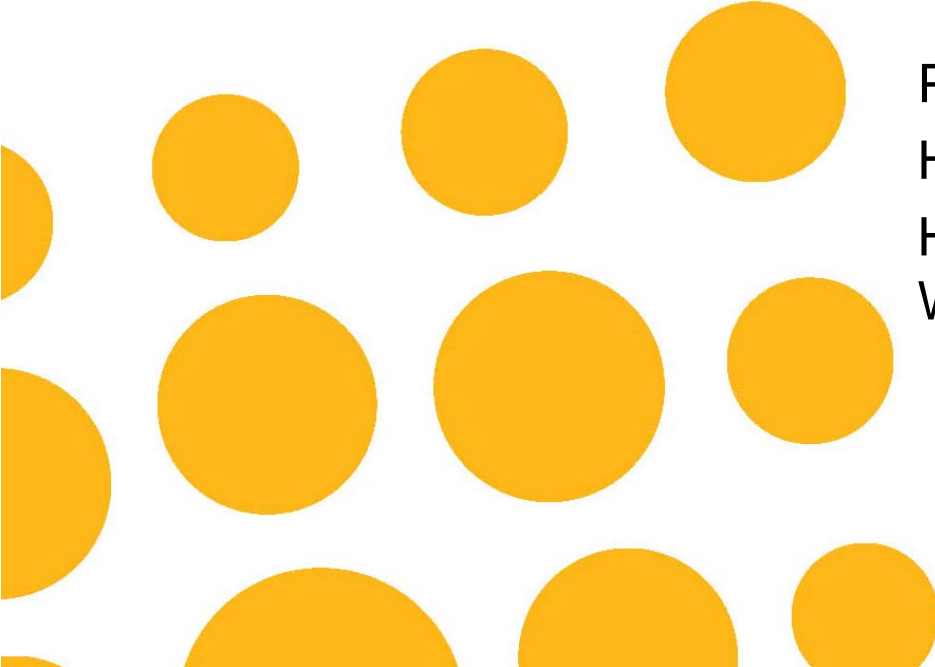




Dr. Horst Schmidt Klinik

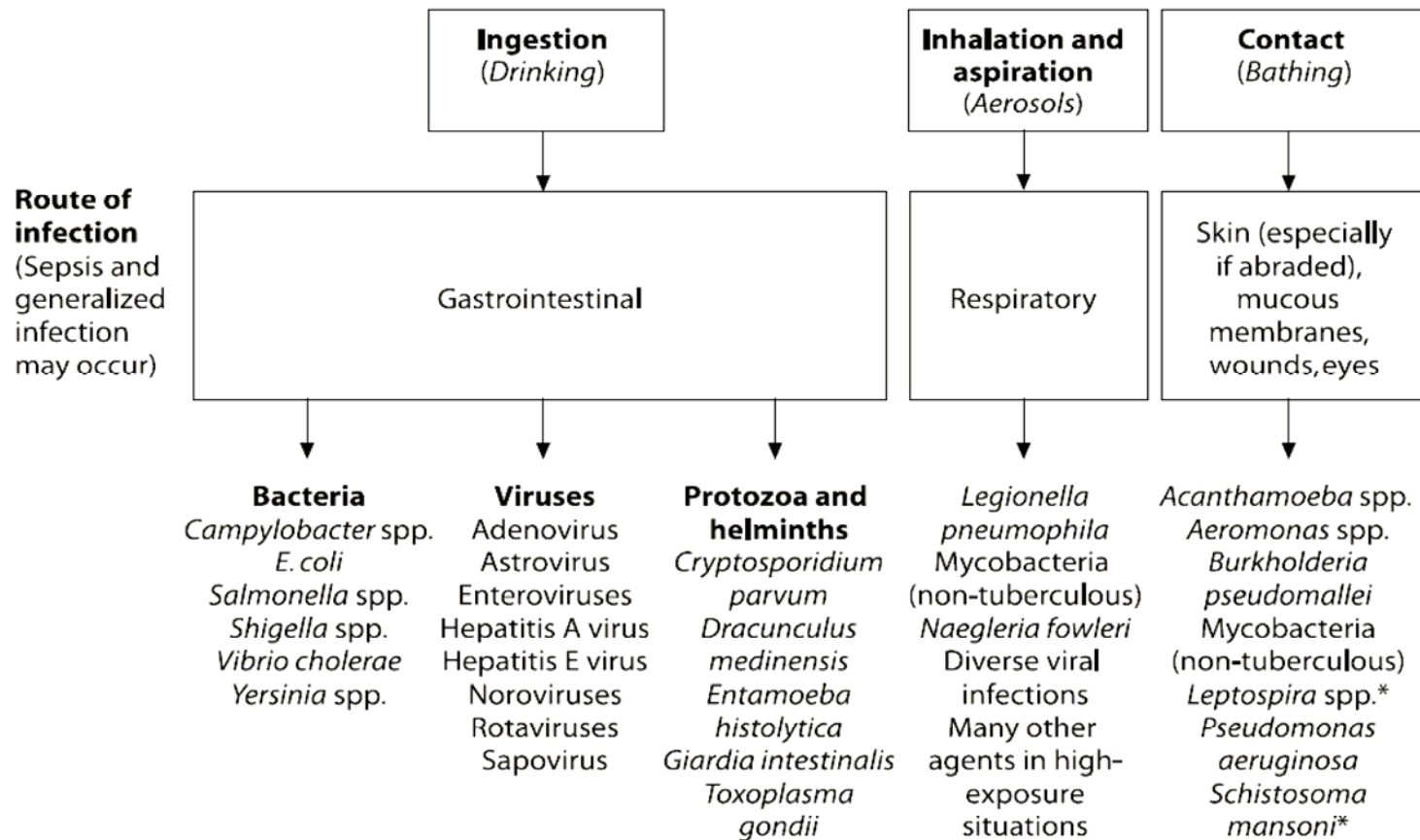
10. Sanitärtechnisches Symposium, Münster, 20. Februar 2008

Gesundheitsgefährdung durch Krankheitserreger im Trinkwasser

A decorative graphic consisting of several yellow circles of various sizes scattered across the lower-left and bottom-center of the slide. Some circles are partially cut off by the edges of the slide.

Priv.-Doz. Dr. med. B. Jahn-Mühl
Hygiene und Umweltmedizin
HSK, Dr. Horst Schmidt Klinik,
Wiesbaden

WHO – mikrobielle Risiken bei Trinkwasser



* Primarily from contact with highly contaminated surface waters.

Figure 7.1 Transmission pathways for and examples of water-related pathogens

WHO Guidelines for drinking water quality, 2006

WHO – mikrobielle Risiken bei Trinkwasser

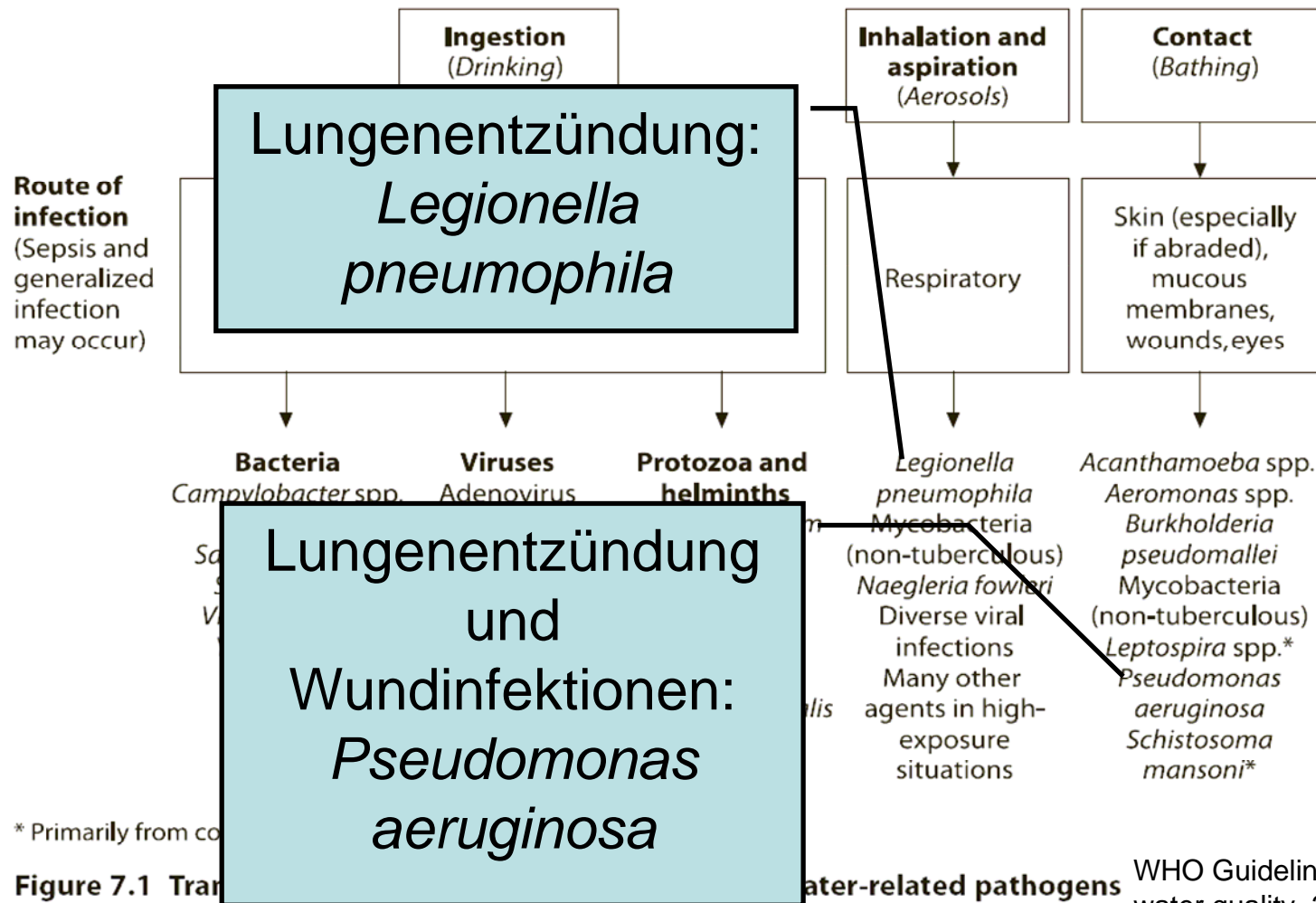


Figure 7.1 Transmission of water-related pathogens

Nosokomiale Bedeutung von *Pseudomonas aeruginosa*

- Anteil wasserassoziierter nosokomialer *P. aeruginosa* Infektionen/Kolonisationen
 - 40 % auf Intensivtherapiestationen
 - 30 % auf Normal-Stationen¹
- Patienten kolonisiert oder infiziert mit *P. aeruginosa* signifikant längerer medianer Aufenthalt auf ITS als Kontroll-Patienten (median 51 versus 3 Tage)
- ca. 1400 Todesfälle durch wasserassoziierte *P. aeruginosa* Pneumonien / Jahr in USA²

¹ Reuter et al. Crit.Care Med. 2002; 30:2222-2228

² Anaissie et al. Arch.Intern. Med. 2002;162:1483-1492

Ausführung n. Exner, 2007

Legionellose: Epidemiologie 2006

- 500.000 ambulante Pneumonien
- 20.000 Legionellosen pro Jahr
 - 4 % der ambulanten Pneumonien durch Legionellen (CAPNETZ)
- nur 571 Leg.-Erkrankungen 2006 gemeldet
 - davon 486 als Legionärskrankheit (Pneumonie)
- 3.000 Tote bei 10 % Letalität (mind. 14 %)
- 20 – 25 % der Legionellosen sind nosokomial

Legionellose: Epidemiologie 2006

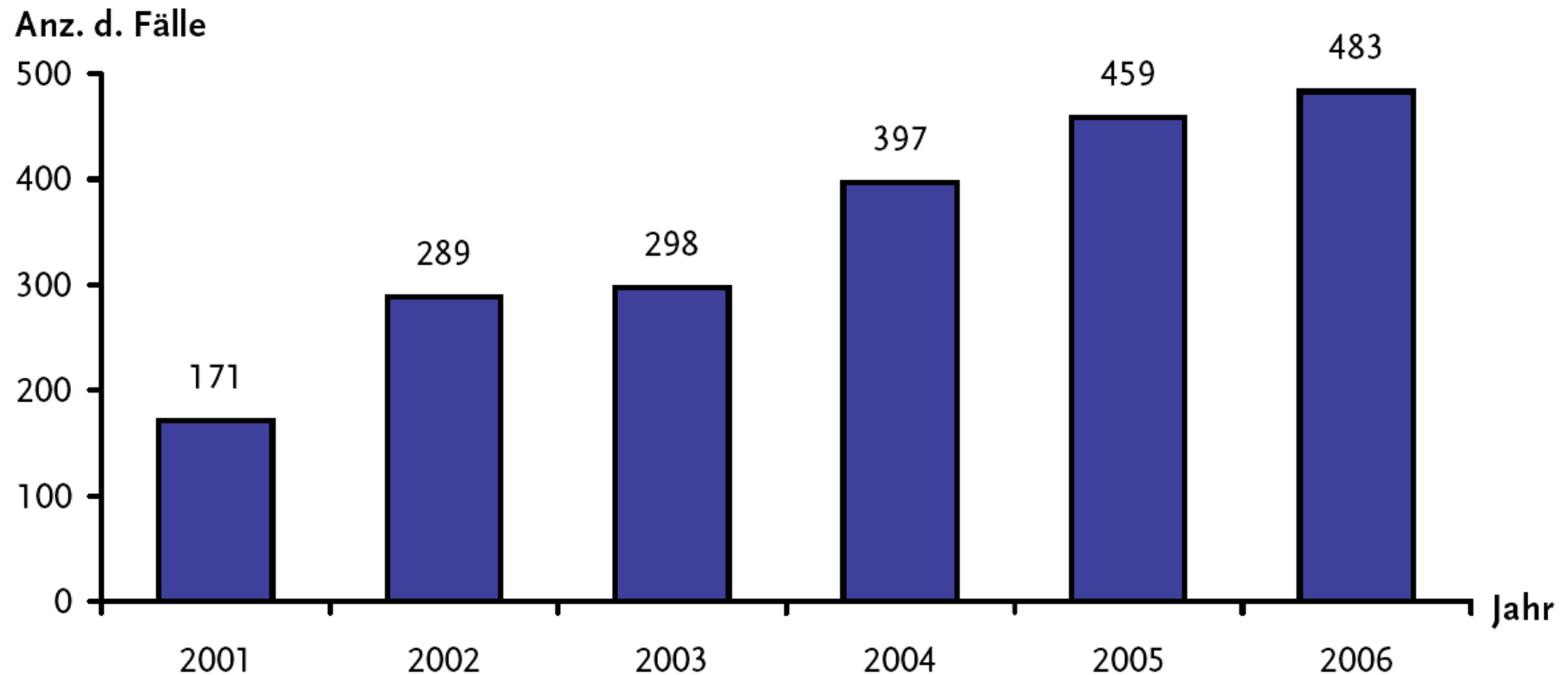


Abb. 1: An das RKI übermittelte Fälle von Legionärskrankheit in Deutschland nach Meldejahr, 2001 2006 (Stichtag 01.03.2007)

Epi. Bul. 50/07

Legionellose: Epidemiologie 2006

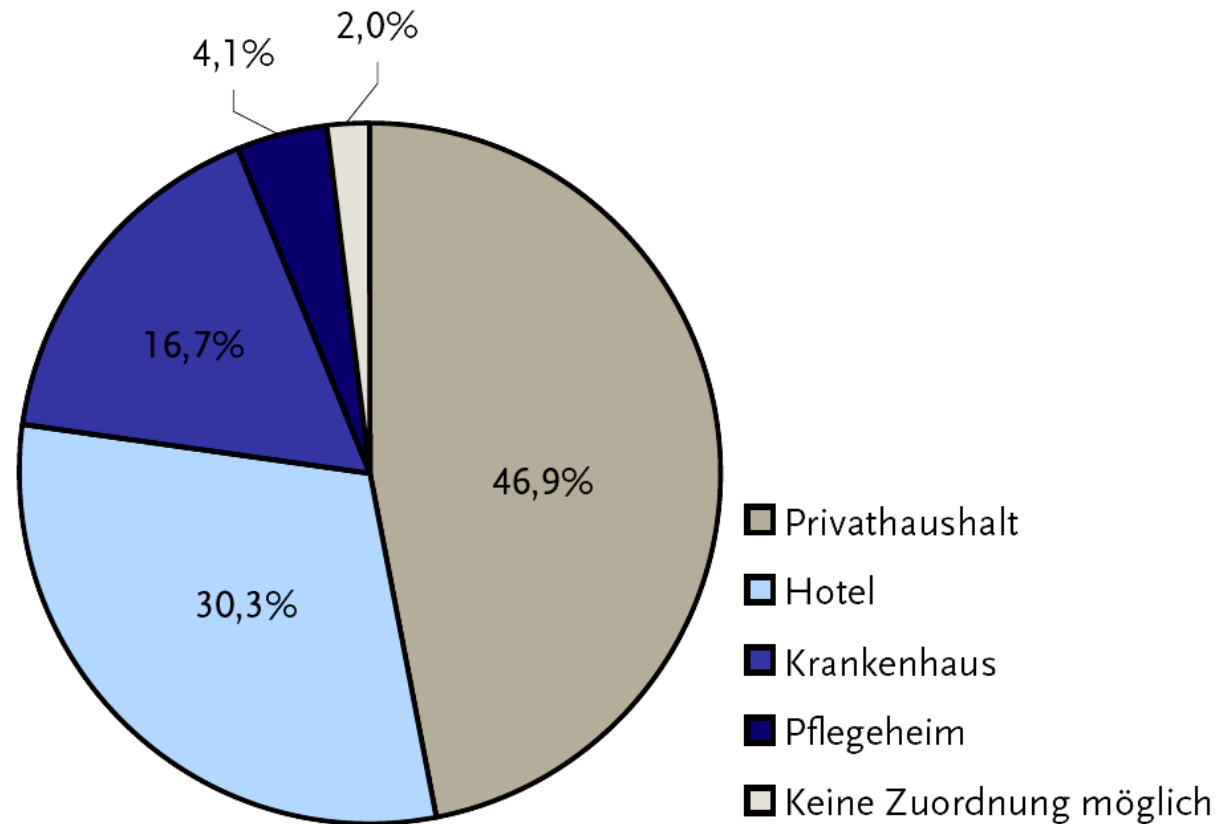


Abb. 4: An das RKI übermittelte Fälle von Legionärskrankheit nach Expositionsort, Deutschland, 2006 (Mehrfachnennung möglich n=294 Nennungen bei 277 Erkrankungsfällen)

Legionellose: Epidemiologie 2006

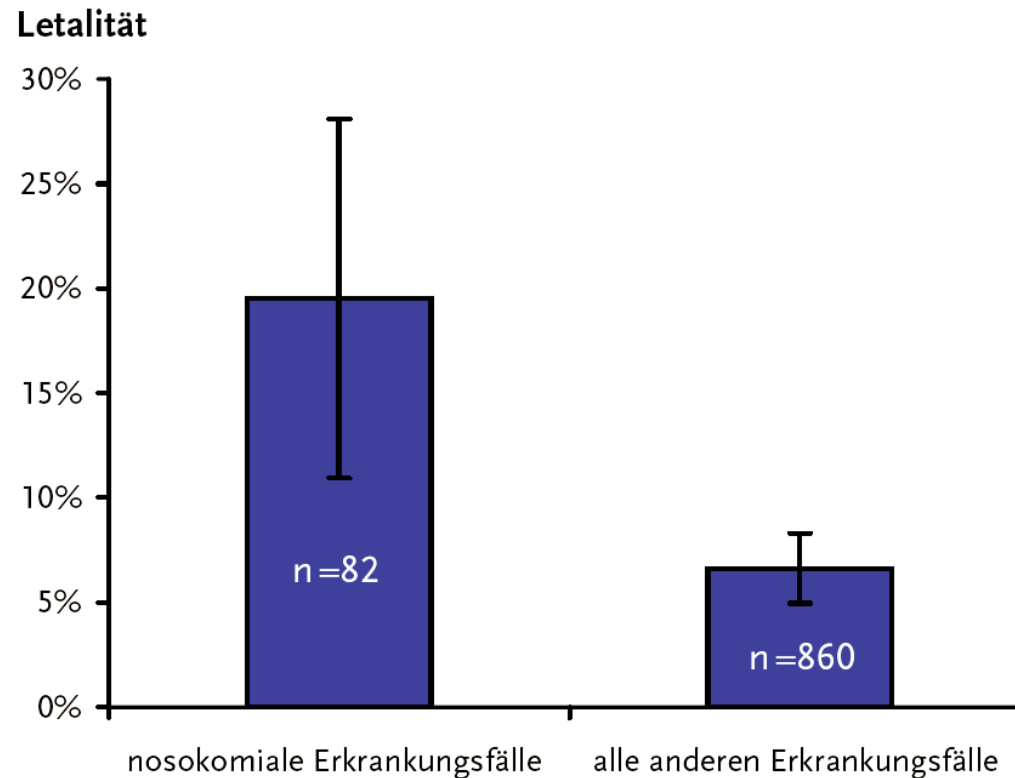


Abb. 5: Letalität nosokomialer Fälle von Legionärskrankheit im Vergleich zu nicht nosokomialen Erkrankungen, Deutschland 2005 und 2006 (gepoolte Daten)

➤ 18% der Infektionen im Ausland

HSK Wiesbaden



Klinik für Kinder- und Jugendmedizin



Mikrobiologische Prüfung 1998

Hygiene Wasseruntersuchungen in Risikobereichen

(Risik_wa.dco)

Datum: 31.08.98

Probennehmer: Reichel; Routineuntersuchung:2

Außerordentliche Untersuchung

Labordurchführung: *du Sauer* aufgrund: *Legionellen*

Lfd. Nr.	Entnahmeort Intensivstation	Labor-Nr.	GKZ/ml		Keimzahl und Art	
			20°	37°	100 ml	+ 1 ml Legion
1.	[Redacted]	19054	9	0	3 aede Sporen	51 ml
2.		19055	0	0	47 aed *	491 ml
3.		19056	0	0	27 aed * aede Spor	311 ml
4.		19057	0	1	2 aede Sporen	41 ml
5.		19058	0	0	4 aede Sporen	351 ml
6.		19059	0	0	3 * aede Sp.	171 ml
7.		19060	0	0	6 aede Sp *	221 ml

Intervention in 1998/99 mit Teilsanierung

- thermische Strangregulierventile
- Optimierung der Hydraulik – Zirkulation
- Weiter bestehende Kurzschlüsse
 - z. B. durch Entlüftungsinstallationen
- persistierende Todstränge
- ausreichende Pumpenkapazität für Zirkulation?

Mikrobiologische Prüfung 2005

Hygiene und Umweltmedizin HSK

US find

HSK

Wasseruntersuchungen in Risikobereichen *Wiederblick*

Probenehmer: *Milch*; Routineuntersuchung:

Außerordentliche Untersuchung

Datum: *7.11.05*; aufgrund:

Lfd. Nr.	Entnahmeort Intensivstation	Labor-Nr.	GKZ/ml (2d 37°C DEV)	Keimzahl und -art / 100ml (2d 37°C Blutagar)		Legionella spp
				KBE	Spezies	KBE / 0,5ml
1.		71112	200	>300	<input checked="" type="checkbox"/> Nonfermenter (+) <input checked="" type="checkbox"/> aerobe Sporenbildner 1 <i>Sphing. pauci</i> ++	1/0,5ml Seo 1 no
2.		71113	1	~80	<input checked="" type="checkbox"/> Nonfermenter ++ <input checked="" type="checkbox"/> aerobe Sporenbildner 1 <i>Sphing. pauci</i> (+)	60/0,5ml Seo 1 no
3.		71114	16	>300	<input checked="" type="checkbox"/> Nonfermenter +++ <input type="checkbox"/> aerobe Sporenbildner <i>Sphing. pauci</i> (+)	1/0,5ml no Seo 1
4.		71115	<i>4 Liter</i> 4	4	~120 <input checked="" type="checkbox"/> Nonfermenter <input checked="" type="checkbox"/> aerobe Sporenbildner 2	0
5.		71116	0	0	80 <input checked="" type="checkbox"/> Nonfermenter (+) <input checked="" type="checkbox"/> aerobe Sporenbildner 1 <i>Sphing. op.</i> ++	0 cas 1
6.		71117	1	1	~120 <input type="checkbox"/> Nonfermenter <input checked="" type="checkbox"/> aerobe Sporenbildner 2 <i>Sphing. pauci</i>	0
7.		71118	2	2	~300 <input checked="" type="checkbox"/> Nonfermenter (+) <input checked="" type="checkbox"/> aerobe Sporenbildner 1 <i>Sphing. pauci</i> ++	0

Wiederkehrende Legionellennachweise

- Nachweise an unterschiedlichen Entnahmestellen
 - Spitzenwerte bis 12.000 KBE/100ml
- Maximaltemperaturen zwischen 48°C und 62°C
- Labiles Nutzerverhalten
 - Einzelne Entnahmestellen ohne ausreichenden Gebrauch

- Interventionen
 - Desinfektion von Einzelarmaturen
 - Strangdesinfektionen
 - Ausstattung einzelner Entnahmestellen mit Filtersystemen

Mikrobiologische Prüfung 06/2007 vor Intervention

Pr. Nr.	Entnahmeort	Probeart / Temperatur [°C]				Legionella spp.	
		KW		WW		KBE / 100 ml	Sero- gruppe ²
		T nach 5l	T _{const} Δ t	T nach 5l	T _{const} Δ t		
TVO-Grenzwert bzw. Empfehlung/ Zielwert ¹					< 100 / 100 ml ³		
11				39	39 30 s	4	
12				35	37 30 s	0	
13				47	58 50 s	0	
14				47	54 60 s	4	
15				49	51 70 s	2	
16				61	62 80 s	1600	
17				59	59 40 s	0	
18				52	58 160 s	21	
19				52	53 60 s	100	

Was tun?



Empfehlung des Umweltbundesamtes 2005

Tabelle				
Art der Einrichtung, in der sich die Wasserversorgungsanlage befindet	Werte für Legionellen (KBE/100 ml)	Maßnahmen	Weitergehende Untersuchung	Untersuchungsintervall
Krankenhäuser sowie andere medizinische und Pflegeeinrichtungen (entspr. 2.1–2.2) – Hochrisikobereiche	<ul style="list-style-type: none"> • Zielwert 0 • Gefahrenwert ≥ 1 	Nutzungseinschränkung oder endständige Filtration	unverzüglich ^b	nach einem halben Jahr ^a
Krankenhäuser sowie andere medizinische und Pflegeeinrichtungen (entspr. 2.1–2.2) – Normalbereiche	<ul style="list-style-type: none"> • Zielwert <100 • Prüfwert ≥ 100 • Maßnahmewert >1000 	keine keine Sanierungsmaßnahmen umgehend, Umfang in Abhängigkeit von weitergehenden Untersuchungen	keine innerhalb von 4 Wochen umgehend	1 Jahr
	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahrenwert >10.000 	Gefahrenabwehr unverzüglich Meldung an das Gesundheitsamt ^{b, c}	umgehend	
Übrige Bereiche (entspr. 2.3–2.7)	<ul style="list-style-type: none"> • Zielwert <100 • Prüfwert ≥ 100 • Maßnahmewert >1000 	keine keine Sanierungserfordernis in Abhängigkeit von weitergehenden Untersuchungen	keine innerhalb von 4 Wochen umgehend	1 Jahr ^d
	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahrenwert >10.000 	Gefahrenabwehr unverzüglich	umgehend	

Öffentliche Wahrnehmung I

Berliner Zeitung

Online

Textarchiv

Oder-Klinik testet Patienten auf Legionellen

Stadt berief Krisensitzung ein

05.08.2003

Lokales - Seite 20

Katrin Bischoff

FRANKFURT (ODER). Nach den Legionellen-Erkrankungen im Klinikum Frankfurt (Oder) mit möglicherweise sechs Toten ist auch eine Schließung des neuen Bettenhauses nicht ausgeschlossen. "Sollten wir in den kommenden Tagen sehen, dass eine öffentliche Gefahr besteht, dann schrecken wir vor diesem Schritt nicht zurück", sagte Frankfurts Bürgermeisterin Katja Wolle (SPD) am Montagabend auf einer Krisensitzung des Hauptausschusses, zu dem die Stadt Vertreter der Krankenhausbetreibergesellschaft Röhn-Klinikum AG, der Wasser- und

Öffentliche Wahrnehmung II

21.11.2007 | 19:05 Uhr, Frankfurt/Oder (ots) – Frankfurt (Oder). Vier Jahre nach dem Legionellen-Skandal im Frankfurter Klinikum hat die Staatsanwaltschaft den Fall abgeschlossen. "Die Unterlagen sind auf dem Weg zum Amtsgericht", bestätigte gestern Behördensprecher Michael Neff. Nach Informationen der Märkischen Oderzeitung soll Anklage gegen einen 54-jährigen Mitarbeiter der Rhön-Klinikum AG erhoben werden. Es handelt sich um den Leiter der technischen Abteilung des fränkischen Klinik Konzerns. Die Staatsanwaltschaft ging anfangs von sieben ungeklärten Todesfällen im Klinikum aus. Doch der Tod von sechs Patienten ist laut Gutachter nicht auf eine Infektion mit Legionellen zurück zu führen. Nun soll noch in einem Fall wegen fahrlässiger Tötung Anklage erhoben werden. In neun weiteren Fällen konnte eine fahrlässige Körperverletzung nachgewiesen werden, hieß es gestern aus Kreisen von Ermittlern. Die Patienten hatten sich in dem Krankenhaus mit den Bakterien angesteckt. Sie konnten aber geheilt werden.

Notwendigkeit zur Sanierung des Systems

- Interventionsmöglichkeiten
- Lokal
- Systembezogen

- Zielsetzung
- Einhaltung der UBA-Empfehlung
 - Normalbereiche < 100KBE/100ml
 - Hochrisikobereiche < 1KBE/100ml
- Unabhängig vom Nutzerverhalten
 - Nutzung der Räumlichkeiten nicht konstant
 - System muss auch bei eingeschränkter Nutzung stabil bleiben

Sanierungsstrategien

- Lokal – Filter
 - Kurzfristige Lösung
 - Langfristig nicht ökonomisch
 - Personalbindung durch Logistik für Filterwechsel

- Intermittierende Temperaturerhöhung
 - Nur bei funktionierende Zirkulation, keine Kurzschlüsse

- Chlorierungsverfahren: Chlordioxid, Elektrolytische Verfahren
 - Dosierung nur im KW, keine Mess- und Regeltechnik für WW
 - Chlorzehrung bei hohen Temperaturen?
 - Intakte Zirkulation und ausreichende Entnahme?
 - Dauernde Maßnahme (Ökonomie)

- Hydraulischer Abgleich des Gesamtsystems

Intervention 07-08/07 – Hydraulischer Abgleich

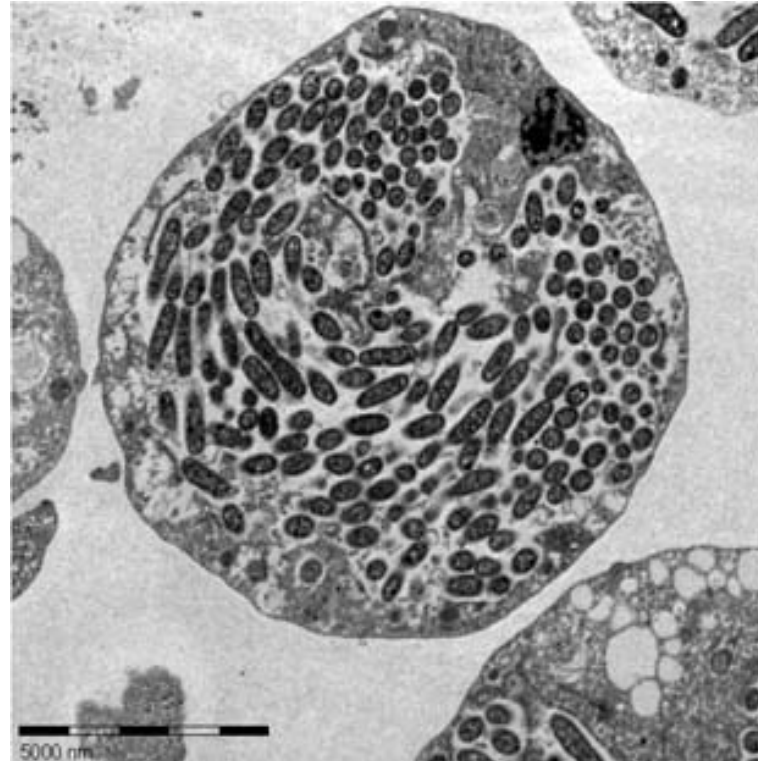
- Analyse und Simulation des bestehenden Systems
- Entfernung von Kurzschlüssen der Zirkulation
z. B. durch Rohrentlüftungen
- Konsequentes Aufsuchen und Rückbau von Todsträngen
- Anpassung der Pumpenleistung an die Anforderungen der Zirkulation
- Einbau von statischen und dynamischen Regulierventilen
- Mikrobiologische Kontrollen

Mikrobiologische Prüfung 6 Monate nach Intervention

Pr. Nr.	Entnahmeort	Probeart / Temperatur [°C]				Legionella spp.	
		KW		WW		KBE / 100 ml	Sero- gruppe ²
		T nach 5l	T _{const} Δ t	T nach 5l	T _{const} Δ t		
TVO-Grenzwert bzw. Empfehlung/ Zielwert ¹						< 100 / 100 ml ³	
18				58	60 40 s	0	
19				50	52 70 s	0	
20				56	60 40 s	0	
21				54	58 30 s	0	
22				50	52 50 s	0	
23				54	56 40 s	0	
24				42	47 60 s	0	
25				51	53 40 s	0	
26				54	55 30 s	0	

Langzeitverhalten des Systems?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Hartmannella vermiformis amoeba
filled with *Legionella pneumophila*

Photo: Holland/Özel,
Robert Koch-Institut