



## Legionellen – nein danke ??

Das Legionellenproblem in  
Schulturnhallen



Dipl. Ing. Wolfgang Hentschel  
Stadtgesundheitsamt Frankfurt  
Abt. Umweltmedizin und Hygiene  
D-60311 Frankfurt a.M.  
Braubachstr. 18 - 22  
Tel.: 069-212-33569  
email: wolfgang.hentschel@stadt-frankfurt.de

1

## Technischer Handlungsbedarf ist gegeben

- Legionellen treten häufig als opportunistische Infektionen auf

aber

- Legionellen sind nie schicksalhaft, sondern letztlich immer durch invalide Technik mitverursacht

2

## Problem Pontiacfieber

Erkrankung	Erkrankungsquote	Letalität	Erkrankungs-Tage
Legionellen-Pneumonie	1 – 5 % der Exponierten	10 - 15 %	30 Tage Erkrankung = 300-1500 Personentage *
Pontiac-Fieber	95 % der Exponierten	0 %	5 Tage Erkrankung = 4750 Personentage *

\*) berechnet auf 1000 Exponierte

3

## Wo liegt das Problem mit Legionellen allgemein?

### Medizin

- Begrenzte epidemiologische Erkenntnisse
- Keine medizinische Prävention möglich

### Technik

- Vielfältige Fehlermöglichkeiten bei Planung, Bau, Betrieb, Wartung und Instandsetzung
- Schwierige, langwierige und teure Sanierungstechniken ohne Erfolgsgarantie

### Verwaltung

- Schwache rechtliche Möglichkeiten der Behörden
- Angespannte Personaldecke bei den Behörden

4

## Epidemiologische Schätzungen

Quelle	Erkrankte	Tote
Nach USA-Daten	7.500	750 – 1.100
Stat. Bundesamt	7.500 – 30.000	750 – 3.000
Lode et al.	5.500	800 – 1.100
Gesamt-deutschland	8.000 – 10.000	1.200 – 1.500
AIDS (1992)	1.400 – 1.700	388
CAPNETZ 2006	30.000 *	3.000

\*= 6 % der amb. erworbenen Pneumonien (500.000/Jahr) sind nach CAPNETZ 2006 Legionellen (Epi Bull 2006)

5

## Epidemiologische Daten aus Deutschland

Erkrankung	Fallzahl p.a.	Letalität
Salmonellose	77186	< 0,1 %
Masern	6024	0 %
Lambliasis	3901	0 %
Shigellose	1618	0 %
Kryptosporidiose	1480	0 %
HIV	1430	10 %*)
Legionellose	328	10-15 %
Typhus/Paratyphus.	160	< 1 %
Tetanus	15	10-20 %

\*) Stehr, A. Auswirkung einer hochaktiven antiretroviralen Therapie (HAART) auf Morbidität und Letalität der HIV-Infektion  
Infektionsepidemiologische Forschung; Sonderheft A-98, S. 13

6

## Legionellose in Europäischen Ländern nach Land

Legionellose in Europa von 2000 bis 2002 - Länderstatistik							
Land	Bevölkerung in 10 <sup>6</sup> EW	2000		2001		2002	
		n	%	n	%	n	%
Dänemark	5,4	97	18,3	115	21,7	104	19,2
England & Wales	52,9	183	3,5	175	3,3	382	7,2
Frankreich	60,2	597	10,2	800	13,3	1018	16,9
Deutschland	82,4	60	1,5	328	4,0	288	3,5
Italien	57,8	173	3,0	302	5,3	605	10,5
Niederlande	16,1	176	11,2	182	11,4	288	17,9
Spanien	40,5	466	11,8	1026	25,5	1380	34,1
<b>Gesamt</b>	467	<b>2156</b>		<b>3470</b>		<b>4696</b>	

Quelle: Joseph, C.A.; Epidemiol.Infect.132 (2004) 417:424

7

## Legionellose in Europäischen Ländern nach Infektionsgelegenheit

Legionellose in Europa von 2000 bis 2002 - Infektionsort								
Kategorie	2000		2001		2002		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Nosokomial	275	12,8	333	9,6	280	6,0	889	8,6
Community	659	30,5	1475	42,5	1782	38,0	3916	37,9
Reise Ausland	357	16,6	482	13,9	585	12,4	1424	13,8
Reise Inland	143	6,6	185	5,3	359	7,6	687	6,7
Reise unbekannt	0	0,0	5	0,2	2	0,1	7	7,0
unbekannt	722	33,5	988	28,5	1688	35,9	3399	32,9
<b>Gesamt</b>	<b>2156</b>		<b>3470</b>		<b>4696</b>		<b>10322</b>	

Quelle: Joseph, C.A.; Epidemiol.Infect.132 (2004) 417:424

8

## Legionellen-Epidemien der letzten Zeit

Ort	Zeitraum	Fälle	Tote	Art
Amsterdam	Juli 2006	27	1	Pneumonie
Pamplona	Juni 2006	137	0	Pontiac
Aargau	Juli 2006	30	0	Pontiac
Barcelona	Okt. 2005	19	2	Pneumonie
P.d.Calais	2003/2004	86	14	Pneumonie
Dalarna	Feb. 2003	50	0	Pontiac
Cumbria	Aug 2002	172	7	Pneumonie
Bovenkarspel	1999	226	21	Pneumonie

9

## Technische Schwachstellen von Hausinstallationen

- zu niedrige Warmwasser-Temperaturen zentral/peripher
- mangelnd Dämmung / Isolierung
- stagnierende Bauteile
- invalide Zirkulation
- Stein- und Sedimentbildung
- Fehlfunktionen / Defekte
- Invalide Planung / Betrieb / Wartung / Instandhaltung

**! keine bestimmungsgemäße Nutzung !**

10

## Wasserverbrauch in Schulumhallen

- Schüler und Schüler haben keine Zeit / Lust zum Duschen
- Durch die Vereinsnutzung wird gelegentlich geduscht

11

## Wasserbedarfswerte (l/Person x d)

Art	Min	Mittel	Max
Schulen	3	10	40
Kindergärten	5	20	60
Hotels	100	300	1400
Krankenhaus ges.	130	500	1200
Altenpflegeheime	60	100	250
Hallen-/Freibäder	150	180	200
Restaurants	10	15	20
Bürogebäude, ohne RLT und Kantine	40	55	70

Anzahl Duschen	klein	Mittel	groß
Schulsportstätten	20	20-40	30-40

12

## Warmwasser-Tagesverbrauch in Frankfurter Schulen

Schule	Anzahl Schüler und Lehrer	Volumen des Warmwasserspeichers [l]	WW-Durchschnittsverbrauch pro Tag*	Liter WW pro Person und Woche	Legionellenkontamination 2002 - 2006
Schule 1	300	950	240	4,0	3,3,3,2,3
Schule 2	394	1500	13	0,2	0,2,0,0,0
Schule 3	396	500	40	0,5	1,1,0,0,0
Schule 4	2514	750	110	0,2	3,2,3,3,2
Schule 5	280	2 x 750	14	0,25	2,2,1,2,1
Schule 6	692	500	920	4,3	0, 0,0,2,0
Schule 7	1433	4000	570	2,0	0,2, 3,1,2

\*): Mai-Sept 2005 in [l]; 20 Tage/Monat gerechnet; Schul- und Vereinsbetrieb

13

## Vereinsnutzung

Beispiel

Uhrzeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
17.30 bis 19.00 Uhr	frei	18.00 bis 22.00 Uhr TGS Bornheim - Volleyball -	BSV Hessen e.V. Volleyball Dt. Börse Clearing	TG Bornheim Korona-sport	Lehrersport Staatl. Schulamt
19.00 bis 20.30 Uhr	bis 21.00 Uhr SKG Frankfurt e.V. - Volleyball -	TGS Bornheim - Volleyball -	BSV Hessen e.V. Volleyball Dt. Börse Clearing	BSV Hessen e.V. Dt. Fachverlag - Volleyball -	Lehrersport Staatl. Schulamt
20.30 bis 22.00 Uhr	bis 21.00 Uhr SKG Frankfurt e.V. - Volleyball -	TGS Bornheim Volleyball -	BSV Hessen e.V. Volleyball Dt. Börse Clearing	Euro-Folklor-Tanz- Gruppe e.V. - Tanz -	Lehrersport Staatl. Schulamt

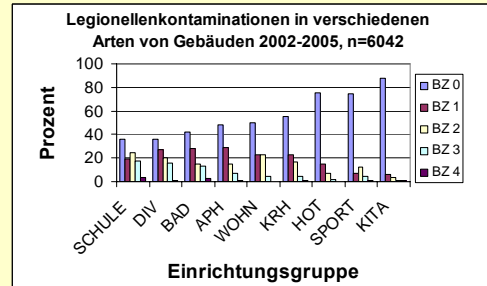
14

## Bewertungsschema nach DVGW W 551

Legionellen (KBE/l) <sup>1)</sup>	Bewertung	Maßnahme	Zeitrahmen Sanierung	Nachuntersuchung
0; < 1.000 BZ 0 BZ 1	Keine nachweisbare/geringe Kontamination	keine	-	nach 1 Jahr (nach 3 Jahren *)
≥ 1.000 < 10.000 BZ 2	mittlere Kontamination	Sanierung erforderlich	innerhalb von max. 1 Jahr	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
≥ 10.000 < 100.000 BZ 3	hohe Kontamination	Sanierung erforderlich	innerhalb von max. 3 Monaten	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
≥ 100.000 BZ 4	extrem hohe Kontamination	Direkte Gefahrenabwehr erforderlich (Desinfektion und Nutzungseinschränkung, z. B. Duschverbot), Sanierung erforderlich	unverzüglich	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung

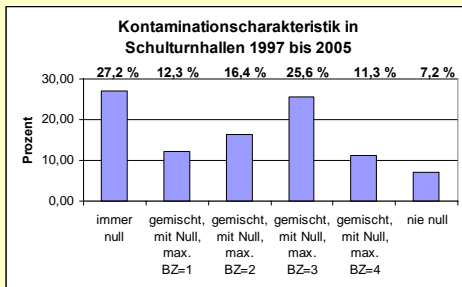
15

## Legionellen in Frankfurter Gebäuden



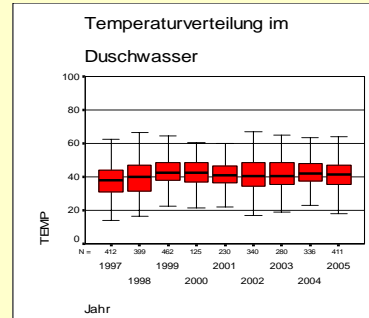
Legende:  
 SCHULE: Schulumhallen  
 DIV: Objekte, die sich in die übrigen Kategorien nicht einordnen lassen, z.B. Justizvollzugsanstalten  
 BAD: Duschen in öffentlichen Frei- und Hallenbädern  
 APH: Altenpflegeheime  
 WOHN: Wohnheime  
 KRH: Krankenhäuser  
 HOT: Hotels  
 SPORT: Vereinssportanlagen und Großsporthallen  
 KITA: Kindereinrichtungen

## Kontaminationscharakteristik von Schulumhallen



17

## Temperaturen im Duschwasser von Schulumhallen



18

## Fazit

- Konventionelles Vorgehen hat keine Besserung der Legionellenkontaminationen gebracht
- Neuer Ansatzpunkt:
  - Anzahl der Duschanlagen dem wahren Bedarf anpassen
  - Dezentrale Wassererwärmung (Durchlauferhitzer), wo möglich
  - Kaltwasseranlage kalt halten und zirkulieren lassen