

KWC Aquarotter GmbH

Uwe Sendner

Energieeffizienz und
Trinkwasserhygiene in der
Trinkwasser-Installation

*Make
it
wonderful*

KWC

FRANKE AQUAROTTER GMBH



Firmenstandort: Eingangsbereich des Preußenparks in Ludwigsfelde bei Berlin

Betriebsgelände: 34.000 qm

AQUA BUTZKE, ROTTER & FRANKE – QUALITÄT SEIT 1873



1873



1932/33



1997

AQUAROTTER GMBH

2001

FRANKE

WASHROOM
SYSTEMS

2005

2010

AQUAROTTER
a FRANKE Company

KWC

2015

2022

One Franke



1911



MAKE IT WONDERFUL

FRANKE

Untersuch der Gesundheitsämter im ÖGB

Untersucht wurden 4400 öffentliche Gebäude mit rund 30.000 Wasserproben im Zeitraum von 7 Jahren

Literatur:

Thesenpapier Erkenntnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt "Biofilme in der Trinkwasser-Installation", Version 1.0

Artikel "Drinking water quality in household supply infrastructure - A survey of the current situation in Germany", Sebastian Völker et al., International Journal of Hygiene and Environmental Health (2010)

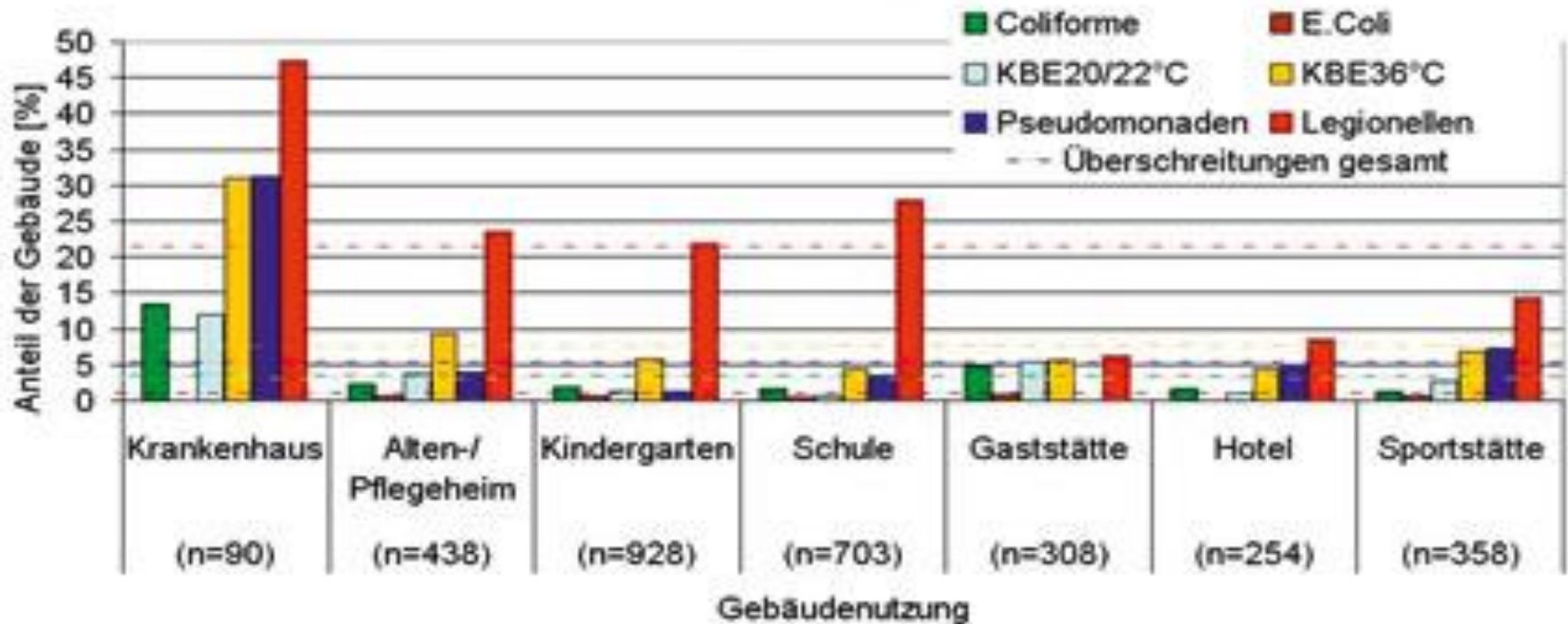
Ergebnis zur Überschreitung der Grenzwerte

Tabelle 1: Überschreitung von Grenz- und Maßnahmewerten mikrobiologischer und chemischer Parameter.

MIKRO-BIOLOGISCHE PARAMETER	PROBEN-ANZAHL	ÜBERSCHREITUNG (ABSOLUT)	ÜBERSCHREITUNG (%)
Legionella sp.	22 786	2908	12,8
Koloniezahl 36 °C	10 928	380	3,5
Pseudomonas sp.	3468	102	2,9
Coliforme Bakterien	8652	152	1,8
Koloniezahl 20/22 °C	10 869	129	1,2
Escherichia Coli	8330	25	0,3
CHEMISCHE PARAMETER			
Nickel	3538	379	10,9
Eisen	1115	85	7,6
Blei	3560	167	4,7
Mangan	250	11	4,4
Kupfer	2411	30	1,2

Welche Gebäudetypen sind betroffen

Anteil der Gebäude mit einer Überschreitung des Grenz-/Maßnahmewertes



Häufigste festgestellte Fehler

- - in 65 % der Fälle waren Totstränge nicht zurückgebaut
- - in 33 % der Fälle war die Dämmung der Rohrleitungen mangelhaft
- - in 34 % der Fälle wurde keine regelmäßige Wartung durchgeführt
- - in 56% wurde nach Nutzungsunterbrechung das Rohrnetz nicht gespült.

Eine Frage des Werkstoffes?

- Im Verbundprojekt wurde untersucht:
 - - Polymer-Werkstoffe HD-PEXb (Verbundrohr),
 - - HD-PEXc (Kunststoffrohr)
 - - Edelstahl
 - - EPDM (Schlauchleitung)
 - - Kupfer

Betrachtung der Untersuchung

- Besonders stark und sogar mit bloßem Auge sichtbar war die Biofilm-Bildung auf dem synthetischen Gummiwerkstoff Ethylen-Propylen-Dien-Monomer (EPDM) mit einer geringen Qualität, die weder den Anforderungen nach DVGW Arbeitsblatt W 270 noch denen der KTW-Empfehlung entsprach. In diesen Biofilmen können sich auch potenzielle Krankheitserreger einnisten und unter Umständen auch vermehren. Zum Teil werden sie dann wieder an das Wasser abgegeben und stellen ein hygienisches Risiko dar.

Auch kleine Dinge haben große Auswirkungen

- Eine Kontamination kann selbst von vermeintlich unverdächtigen Komponenten ausgehen, die eher zur sekundären Peripherie einer Trinkwasser-Installation gehören. Zum Beispiel können Brauseschläuche oder selbst kleine Dichtungen zum Paradies für Bakterien werden. Auch die in der Praxis regelmäßig anzutreffende (nicht statthafte) dauerhafte Schlauchverbindung zwischen Heizungsanlage und Trinkwassersystem ist aus hygienischer Sicht äußerst kritisch zu betrachten.

Betreiberpflichten nach DIN 1988 Teil 4 und 8

Tabelle 2: Betreiberpflichten sind beispielsweise in DIN 1988 Teile 4 und 8 geregelt. In der Praxis werden diese Vorgaben häufig nicht eingehalten.

DAUER DER ABWESENHEIT	MASSNAHMEN VOR ANTRITT DER ABWESENHEIT		MASSNAHMEN BEI DER RÜCKKEHR
> 3 Tage	Wohnungen: Einfamilienhäuser:	Schließen der Stockwerks-Absperrung Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzählanlage	Öffnen der Stockwerksabspernung, Wasser 5 Min. fließen lassen Öffnen der Absperrarmatur, Wasser 5 Min. fließen lassen
≤ 4 Wochen	Selten genutzte Anlagenteile	Wie z. B. Gästezimmer, Garagen-oder Kelleranschlüsse	Regelmäßige, mindestens monatliche Erneuerung des Wassers
> 4 Wochen	Wohnungen: Einfamilienhäuser:	Schließen der Stockwerks-Absperrung Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzählanlage	Öffnen der Stockwerksabspernung, Spülen der Hausinstallation Öffnen der Absperrarmatur, Spülen der Hausinstallation
> 6 Monate		Schließen der Hauptabspernrarmatur, Entleeren der Leitungen	Öffnen der Hauptabspernrarmatur, Spülen der Hausinstallation
1 Jahr		Abtrennen der Anschlussleitungen an der Versorgungsleitung	Benachrichtigen von WVU und/oder Installateur, Wiederanschluss an die Versorgungsleitung

Andere Studien zu unserer Thematik

STUDIE „TRINKWASSER IM SCHULBEREICH“



Die Studie in Zahlen

18.10. - 22.12.

2017

Zeitraum der Erhebung.
Methode: Onlinebefragung. Einladung per Mailanschreiben

25.700

Stichprobengröße. Grundgesamtheit: ca. 50.000 Schulen. Kontaktiert wurden die Schulleiter, Schulsekretariate oder ggf. die Ansprechpartner für Trinkwasserhygiene.

1.659

Ansprechpartner beantworteten die Fragen nach ein- oder zweimaligem Anschreiben per E-Mail

6,5

Responsequote insgesamt (in Prozent)

995

Ausgewertete Fragebögen insgesamt (mind. 1/3 der Fragen wurden beantwortet)

STUDIE „TRINKWASSER IM SCHULBEREICH“

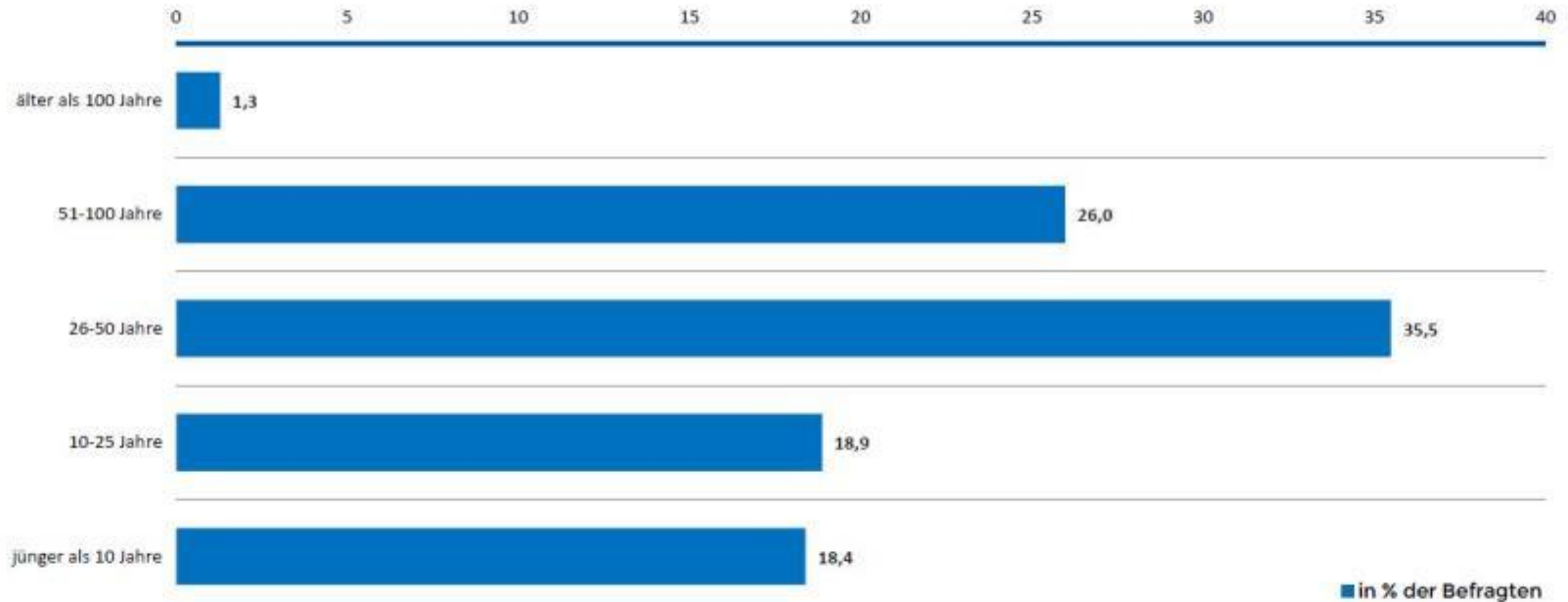
07

Auswertung

iESK
Institut für empirische Sozial-
und Kommunikationsforschung

2017

Wie alt ist die Trinkwasseranlage in Ihrer Einrichtung? (Berechnung ohne „weiß nicht“ Und „keine Angabe“)



Düsseldorf, den 2.1.2018

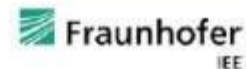
Partner
für Wasser

Quelle: Partner für Wasser, 2018



Kongress Energieeffizienz und Trinkwasser- hygiene in der Trinkwasser-Installation

Berlin | 19./20. März 2018



Legionnaires' disease in Europe, 2011 to 2015

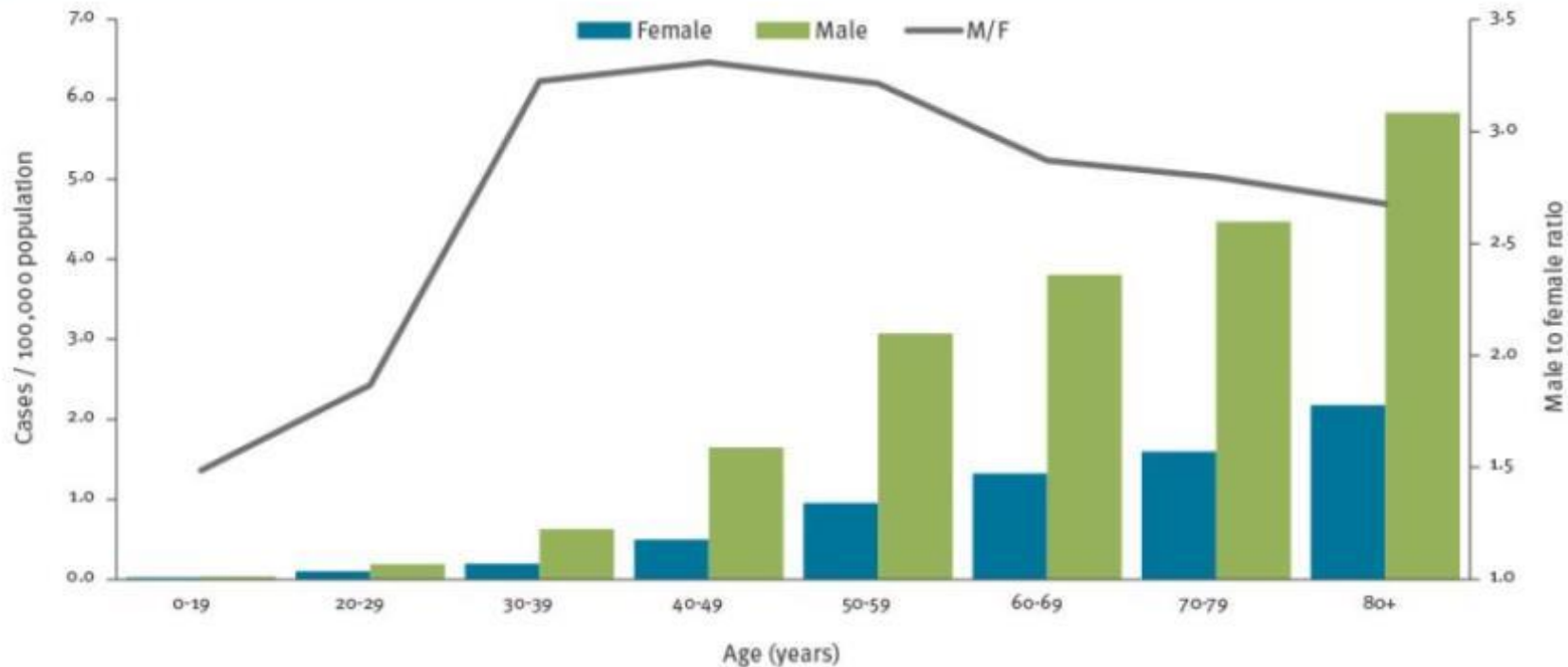


Figure 3. Notification rates of Legionnaires' disease per 100,000 population by sex and age group and male-to-female rate ratio by age group, European Union/European Economic Area, 2011–2015

Citation style for this article: Beauté Julien, on behalf of the European Legionnaires' Disease Surveillance Network. Legionnaires' disease in Europe, 2011 to 2015. *Euro Surveill.* 2017;22(27):pii=30566. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2017.22.27.30566>

Received: 28 Oct 2016; Accepted: 12 Jan 2017

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Quelle: Dr. C. Lück, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, TU Dresden

Trinkwasserhygiene: Mikrobiologie

THEMENEINGRENZUNG

Trinkwasserhygiene in „hygienesensiblen“ Objekten

**Gebäude, in denen ..immunsupprimierte Personen.....
verkehren und ..lungengängige Aerosole..... oder
sonstige aspirationsfähige Wässer vorkommen.**

Medizinische
Einrichtungen

Alten- u. Pflege
Einrichtungen

Kinderbetreuungs-
Einrichtungen

Objekte mit physisch
belasteten Personen

WODURCH KANN DAS EIGENTLICH GESUNDE WASSER KRANKMACHEND WERDEN?

Eine der Möglichkeiten ist das Vorhandensein von Biofilm



BIOFILMENTSTEHUNG – FÖRDERLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

1. Kontamination von Installations-Materialien vor und während der Montage

Transport, Lagerung, Umgang

3. Infektion durch Luftkontakt und retrograde Kontamination

Strahlregler

5. Kontamination durch Rückfließen und retrograde Kontamination

Nichtbeachtung EN 1717

2. Verwendung bioverwertbarer Materialien

Gummi, Kunststoffe, EPDM, Fette, Hanf

4. Invasion über das zentrale Versorgungsnetz

zulässige Keimzahlen lt. TWVO; DOC, TOC, CSB, AOC, Nitrat und Phosphat



Trinkwasserhygiene: Legionellen

LEGIONELLA PNEUMOPHILA

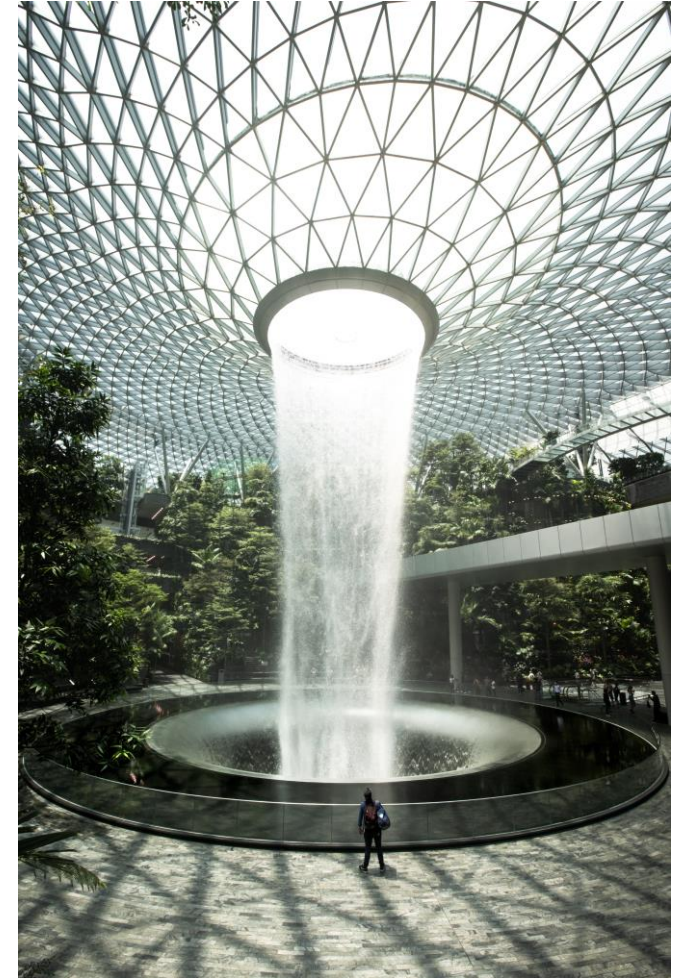


- seit 1976 bekannt (Treffen von Kriegsveteranen in Philadelphia)
- Legionellen sind ubiquitär und aminosäureabhängig
→ Cystein, Eisen(III)-Ionen
- obligat aerobes, gramnegatives Stäbchen mit monopolarer Begeißelung
- Größe 2-20 μm ; Durchmesser 0,2-0,9 μm
- dabei Verdoppelung einer KBE in ca. 3 Stunden
- Mögliche Infektionen: Pontiac-Fieber, Legionella Pneumonie
- Risikopersonen: über 50 Jährige, Raucher, Immunsupprimierte
- Infektion über lungengängige Aerosole (Inkubation 2-10 Tage) oder Aspiration

RKI: LEGIONELLENFÄLLE IN DEUTSCHLAND

- 1 Mio. klinisch nicht auffällige Infektionen
- 6% aller Lungenentzündungen = Legionellose sein,
~ 30.000/Jahr
- Meldepflichtverstöße! Nur 922 gemeldet (RKI, 2015)
- Höchste Letalität, wenn im Krankenhaus erworben: 17 %
- 2/3 der Toten männlich
- Verursacht in der Wohnungswirtschaft rund
400 Mio. € Untersuchungskosten,
zzgl. Sanierungskosten

ORTE MIT INFEKTIONSRISIKEN



SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Jedes mit Wasser kontaktierte Material wird mit einem Biofilm besiedelt.
Der Biofilm ist aber nicht grundsätzlich gefährlich.
- Aber: Der Biofilm ist die ultimative Voraussetzung für das Vegetieren human-pathogener Spezies
- Legionella pneumophila ist eine fakultativ human-pathogene Spezies. Um die Human-Pathogenität zu erlangen, bedarf es idealer Replikationsbedingungen.

LEGIONELLEN „FÜHLEN SICH WOHL“...

Mangelnder Wasseraustausch (Stagnation)

- Nichtaustauschen des Wasserinhaltes eines Installationsabschnittes innerhalb von 8 bis 72 Stunden

Kritische Temperaturen

- oberhalb von 18 bis 20 °C
- unterhalb von 55 bis 60 °C

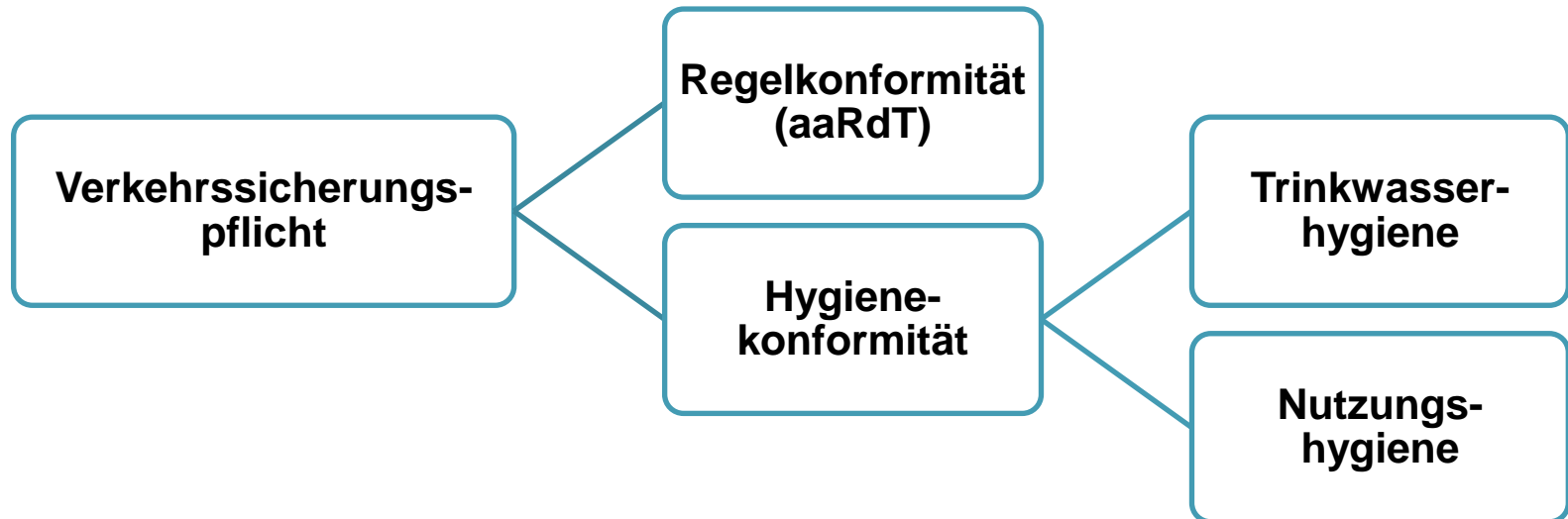
Spezifische Bedingungen des ÖGB

DIE SPEZIFISCHEN RAHMENBEDINGUNGEN IM ÖGB

hohe Frequentierung

Anonymität der Nutzer

Spezifität



WIRTSCHAFTLICHKEIT IM ÖGB

Vandalismus- Minimierung

- §303 StGB
- Besondere Bereiche

Design

- Ästhetik
- Symbolik
- Funktionalität

Spezifische Anforderungen

- JVA
- behinderte Menschen
- kranke Menschen

ZWEI KONFLIKTE BEI PLANUNG UND BETRIEB VON TRINKWASSERINSTALLATIONEN UND SANITÄRTECHNIK

1



2



ZWEI KONFLIKTE BEI PLANUNG UND BETRIEB VON TRINKWASSERINSTALLATIONEN UND SANITÄRTECHNIK

1



2



ZWEI KONFLIKTE BEI PLANUNG UND BETRIEB VON TRINKWASSERINSTALLATIONEN UND SANITÄRTECHNIK

1



Kompromiss

„Wasser muss fließen, wenn es hygienisch notwendig ist.
Aber wenn es fließt, sollte das Vergeuden vermieden werden.“

ZWEI KONFLIKTE BEI PLANUNG UND BETRIEB VON TRINKWASSERINSTALLATIONEN UND SANITÄRTECHNIK

Kompromiss

„Wenn der bestimmungsgemäße Betrieb nicht exakt definiert werden kann, dann muss die Technik die Differenz selbständig kompensieren.“

2



Regelwerk

Wichtige Punkte des Regelwerks

DVGW W 551

- Vorlauftemperaturen und Zirkulationstemperaturen sollen mindestens 60 °C bzw. 55 °C betragen

DIN 1988-200 und VDI 6000

- Minderung von Stagnation des Trinkwassers muss gewährleistet werden
- Entnahmearmaturen dürfen nur, wo gefordert, mit Verbrühungsschutz eingesetzt werden
- Empfohlen werden Einhebelmischer in Kindergärten, Schulen und Seniorenwohneinrichtungen

DIN EN 806-2

- Die Wassertemperatur an Entnahmestellen in Krankenhäusern, Schulen, Seniorenheimen usw. sollte 43 °C nicht übersteigen
- In Kindergärten und Pflegeeinrichtungen ist maximal 38 °C sicherzustellen

VDI 3818

- Die Wassertemperatur an der Entnahmestelle darf 45 °C im öffentlich-gewerblichen Bereich nicht übersteigen

VDI/DVGW 6023

- Bei Trinkwasser-Installationen ist der vollständige Wasser-austausch innerhalb von 72 Stunden sicherzustellen

Metallbewertungsgrundlage (Metall-Positivliste) des Umweltbundesamtes (UBA)

- Armaturenwerkstoffe entsprechen der UBA Positivliste

DIN EN 1111



- Regeln die Anforderungen an thermostatische Mischer zur Temperaturbegrenzung

Geänderte Trinkwasserverordnung

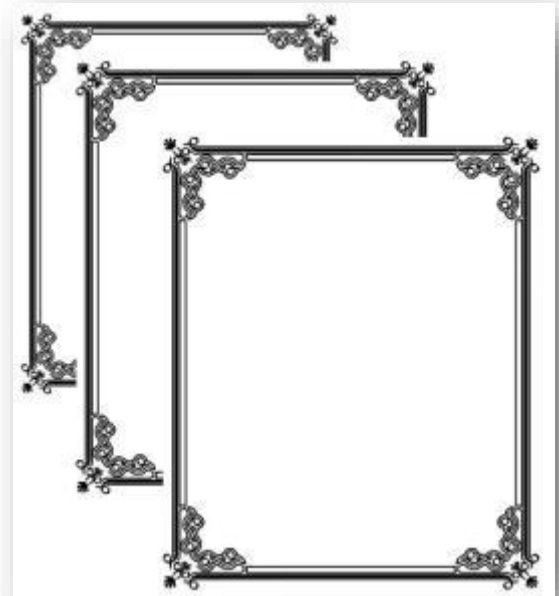
- Halbierung Schwermetall-Grenzwerte, z. B. Blei von 0,025 mg/l Pb auf 0,01 mg/l und Nickel auf 0,02 mg/l

DIN 50930-6

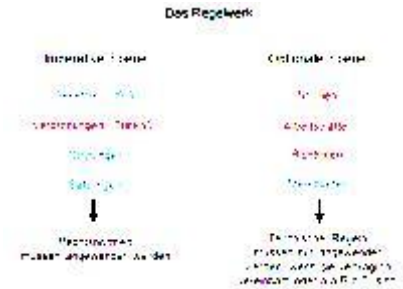
- »Korrosion der Metalle – Korrosion metallener Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer – Teil 6: Bewertungsverfahren und Anforderungen hinsichtlich der hygienischen Eignung in Kontakt mit Trinkwasser«
- Verwendung von bleiarmem Messing

3-FACHER RAHMEN

- EU-Trinkwasserrichtlinie
- Infektionsschutzgesetz
- Trinkwasserverordnung



ZITAT IFSG 7. ABSCHNITT



§ 37 Beschaffenheit von Wasser für den menschlichen Gebrauch sowie von Wasser zum Schwimmen oder Baden in Becken oder Teichen, Überwachung

(1) Wasser für den menschlichen Gebrauch muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist.

ALLGEMEIN ANERKANNTE REGELN DER TECHNIK

Normen und Arbeitsblätter, bei denen vor Erscheinen den interessierten Fachkreisen öffentliche Einsicht und Stellungnahme möglich war und die bestätigt wurden.

- Regeln für Planung und Ausführung baulicher Anlagen
- Stehen in der **Wissenschaft** als theoretisch richtig fest
- Sind vorgebildeten **Technikern**, die den maßgeblichen Anwendungskreis bilden, bekannt
- Sind durch fortdauernde **praktische Erfahrung** als richtig und notwendig anerkannt

DREI BEGRIFFLICHKEITEN

Stand von Wissenschaft und Technik

Zeigt die technische Machbarkeit auf. Das, was nach neuesten, gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen möglich ist.

Stand der Technik

Fortgeschrittener Entwicklungsstand der aaRdT: wurden erprobt und haben sich in der Praxis mehrfach bewährt

Allgemein anerkannte Regeln der Technik

Normen und Arbeitsblätter, die bestätigt wurden

REGELWERKS-PRAXIS

DIN-Normen als aaRdt

Beispiele:

- DIN 1988
- DIN EN 806
- DIN EN 1717
- DVGW Arbeitsblätter

VDI-Regelwerke als Stand der Technik

- Gehören nur bedingt zu den aaRdT
- müssen vertraglich vereinbart werden
- Ändern sich, daher ist Weiterbildung notwendig

RECHTLICHE RELEVANZ VON DIN-NORMEN

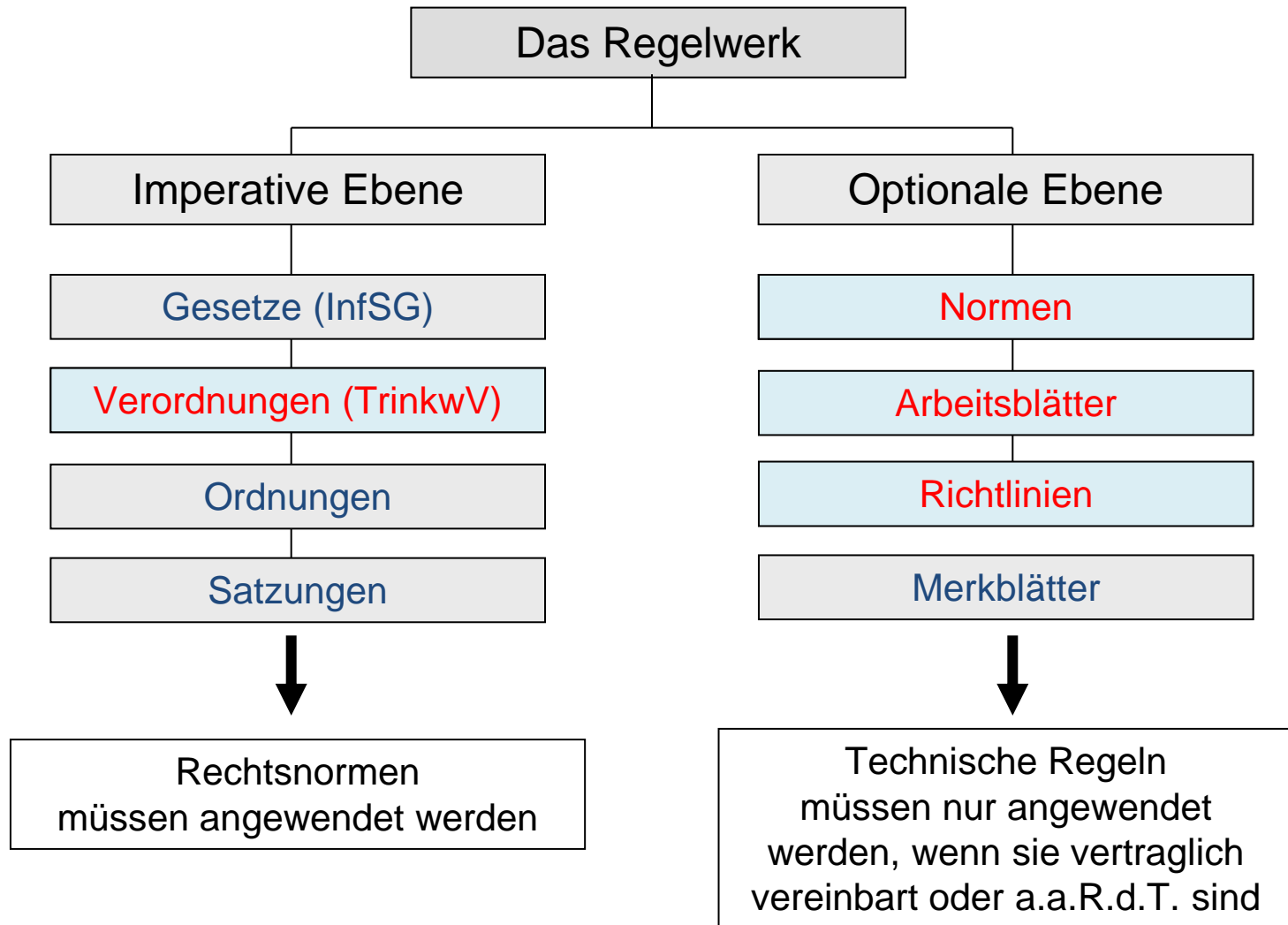
- Herausgeber ist das Deutsche Institut für Normung
- Keine hoheitsrechtlichen Befugnisse
- ABER: satzungsgemäße Zusammenarbeit von anerkannten Fachleuten aus Technik und Wissenschaft
- Dadurch: „erheblich offiziöses Gewicht“

Vor Erscheinen: „öffentliche Einsicht und Stellungnahme“ (**Gelbdruck**)

Folglich ist sie fachgerecht d. h., sie entspricht dem derzeitigen Stand der „allgemeinen anerkannten Regeln der Technik“ (z.B. DIN 1988)

Dieses gilt auch für DIN EN (Europa- Normen) z.B. DIN EN 806 wenn sie in das nationale Regelwerk aufgenommen wurde.

DAS REGELWERK - ÜBERBLICK



NICHT NUR DIN ALS AARDT

Unter der Voraussetzung der wissenschaftlichen Erkenntnis und der Anerkennung in der Praxis im angeführten Sinne, also nicht aufgrund ihres bloßen Bestehens, gehören zu den möglichen allgemeinen anerkannten Regeln der Bautechnik:

- DIN Normen
- Einheitliche Technischen Baubestimmungen (ETB)
- VDI-Richtlinien
- Unfallverhütungsvorschriften der BGen
- Bestimmungen des DVGW
- Von den Bauaufsichtsbehörden eingeführte Technische Baubestimmungen des DIN
- Europäische Normen (EN)

Produkte als Regelwerklösung

RECHTLICHER RAHMEN & NUTZEN FÜR DEN KUNDEN

In Deutschland gilt für den Betrieb von Trinkwasseranlagen (TWA) ein umfangreiches Regelwerk.

Bei öffentlichen und gewerblichen Einrichtungen gelten zusätzliche Vorgaben aufgrund spezifischer Nutzung.

- Infektionsschutzgesetz
- Trinkwasserverordnung
- §823 BGB: Schadensersatzpflicht
- DIN EN 806-2, DVGW 551, VDI 3818: Kritische Temperaturen
- DIN 1988-200, VDI 6000, VDI/DVWG 6023: Wasseraustausch





BEISPIEL: VDI 6000 GELTUNGSBEREICHE

- “Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.“
- “Schulen und Kindergärten” (Blatt 6)

ZIEL

Die Richtlinie gibt Hinweise für Planung, Bemessung und **Ausstattung** von Sanitärräumen wie Bad, Gäste-WC, Küche, Waschküche und Hausarbeitsraum



VDI 6000 BLATT 6: ARMATUREN FÜR SCHULEN

In der Norm enthalten: Empfehlung von Einheitlichkeit

„Die Armaturen sind funktional und gestalterisch dem Sanitärobjekt anzupassen. (...) Armaturen mit Hebelbetätigung sind Armaturen mit Betätigung durch Drehbewegung vorzuziehen. (...)“

Klare Linienführung, glatte und ebene Flächen, die leicht zu reinigen sind, sollen bei der Armaturenauswahl bevorzugt werden.

Aus Gründen der Wartung, Ersatzteilhaltung, Ergänzung usw. ist auf ein **einheitliches Armaturenprogramm** in einem Raum bzw. in einem Gebäude zu achten.“

EINDEUTIGE REGELWERKSEMPFEHLUNGEN

5.1 Waschtischarmaturen


- Einhebelmischer
- Selbstschlussarmaturen
- berührungslose Armaturen

Ein **Verbrührungsschutz** ist erforderlich.

5.4 Duscharmaturen

- Einhebelmischer
- Selbstschlussarmaturen
- Armaturen mit Thermostat

Ein **Verbrührungsschutz** ist erforderlich.

ICS 91.140.70, 97.040.01		VDI-RICHTLINIEN		November 2006	
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE		Ausstattung von und mit Sanitärräumen Kindergärten, Kindertagesstätten, Schulen Provision and installation of sanitary facilities Kindergartens, day-care centres, schools		VDI 6000 Blatt 6 / Part 6 Ausg. deutschenglisch Issue German/English	
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.		No guarantee can be given with respect to the English translation. The German version of this guideline shall be taken as authoritative.			
Inhalt	Seite	Contents	Page		
Vorbemerkung	3	Preliminary note	3		
1 Geltungsbereich	3	1 Scope of application	3		
1.1 Zweck	3	1.1 Purpose	3		
1.2 Geltungsbereich Kindergärten und Kindertagesstätten	4	1.2 Scope of application: kindergartens and day-care centres	4		
1.3 Geltungsbereich Schulen	4	1.3 Scope of application: schools	4		
2 Ausstattungsbeford. Bedarfsermittlung	5	2 Equipment requirements and determining requirements	5		
3 Sanitärobjekte	16	3 Sanitary fixtures	16		
3.1 Allgemeine Anforderungen	16	3.1 General requirements	16		
3.2 Werkstoffe	21	3.2 Materials	21		
3.3 Farbgestaltung	21	3.3 Colour design	21		
3.4 Wandanschlussfugen	22	3.4 Wall connection sealing	22		
3.5 Befestigung	22	3.5 Mounting	22		
4 Maße von Sanitärobjekten, Bewegungsflächen und Abstände	22	4 Dimensions of sanitary fixtures, movement areas and distances	22		
5 Armaturen	23	5 Fittings	23		
5.1 Waschtischarmaturen	23	5.1 Washbasin fittings	23		
5.2 Klosett-Spüleinrichtungen	24	5.2 WC flushing units	24		
5.3 Urinal-Spüleinrichtungen	24	5.3 Urinal flushing units	24		
5.4 Duscharmaturen	24	5.4 Shower fittings	24		
5.5 Sauglingswannen-Armaturen	24	5.5 Baby-bath fittings	24		
5.6 Spülischarmaturen	24	5.6 Sink unit fittings	24		
5.7 Auswaschbeckenarmaturen	25	5.7 Diagonal sink fittings	25		

NUTZEN FÜR DEN BETREIBER

1. Erhöhte Hygienesicherheit
2. Bessere Kenntnis der Nutzung
(„bestimmungsgemäßer Betrieb“)
3. Bedarfsgerechtes Anpassen der Armaturen
4. Fehlnutzungen werden minimiert (Kostensparnis)
5. Genaue Protokollierung von Spülvorgängen
(Rechtssicherheit)
6. Aufrüstbarkeit: Abstimmen der Systeme aufeinander
durch modernes Bussystem (GLT)

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Kontakt:

Uwe Sendner

uwe.sendner@kwc.com

Make
it
Wonderful

KWC