

Gefährdungsanalysen in Trinkwasser- Installationen:

***– Konkrete Beispiele aus der
Praxis und allgemeine Erfahrungen***

15. Jahrestagung Trinkwasserringversuche

Osnabrück, ZUK der DBU

(05. März 2014)



Ulrich Borchers



IWW RHEINISCH-WESTFÄLISCHES INSTITUT FÜR
WASSERFORSCHUNG GEMEINNÜTZIGE GMBH

Institut an der

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN



Überblick

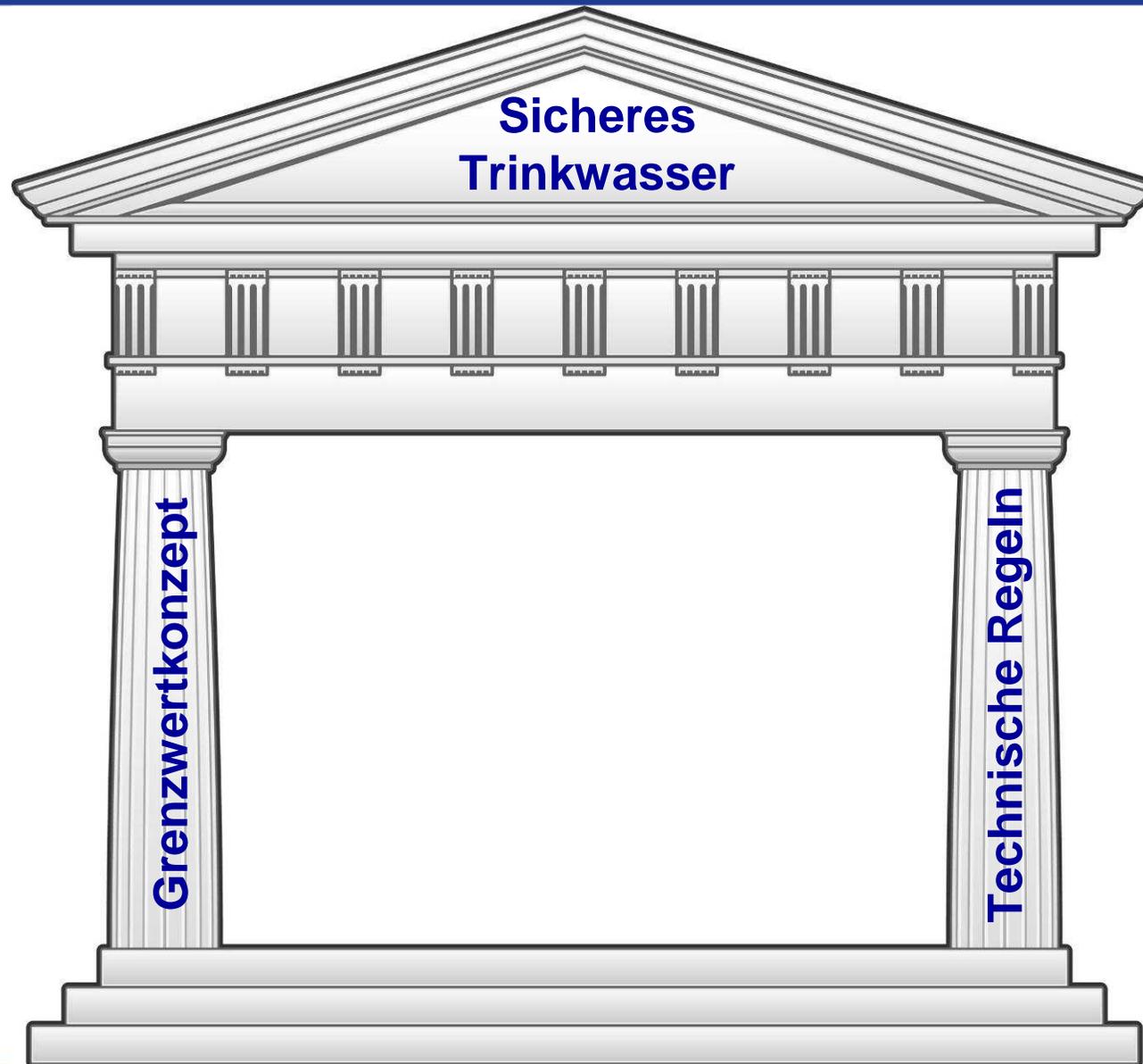
- **Einleitung**
 - Grundlagen, Konzepte
- **Praktische Durchführung von Gefährdungsanalysen**
 - Inspektion der Installation
 - Probenahme und Untersuchung
- **Ergebnisse aus verschiedenen Projekten**
- **Häufig beobachtete Probleme/Fehler**
 - Fallbeispiele
- **Der Übergang zum Risikomanagement**
- **Zusammenfassung und Ausblick**



- **Gefährdungsanalysen laut § 16 TrinkwV vorgeschrieben**
 - **Begriff wird durch UBA-Empfehlung aus 2012 konkretisiert**
 - **Dort aber kein Kochrezept**
 - **Sondern sehr offene Formulierungen**
 - **Technisches Regelwerk vollständig und klar**
 - **Z.B. VDI/DVGW 6023, DVGW W 551, DIN 1988, DIN EN 1717...**

- **Umsetzung eines konservativen (bewährten) Nachsorgekonzepts**
 - **Bestandsschutz bei technischen Unzulänglichkeiten**

Die Säulen des sicheren Trinkwassers (TrinkwV 2001)



Die Säulen des sicheren Trinkwassers (TrinkwV 2001)

Trinkwasser

keine Schädigung der menschlichen
Gesundheit durch Krankheitserreger,
rein und genusstauglich,
an Trinkwasser-Zapfstellen (§§ 4, 8)

Einhaltung der:

- Grenzwerte,
- Anforderungen und des
- Technischen
Maßnahmenwerts

für mikrobiologische und
chemische Parameter

Mind. Einhaltung der
allgemein anerkannten
Regeln der Technik bei
der Wassergewinnung,
-aufbereitung und
-verteilung

bei Planung, Bau und
Betrieb von Anlagen

bei der Analytik und
Probenahme

Einleitung

- Wenn hier einwandfreies Trinkwasser vorläge, würde die Warmwasseranlage so bleiben



- Regelwerkskonformität zweifelhaft

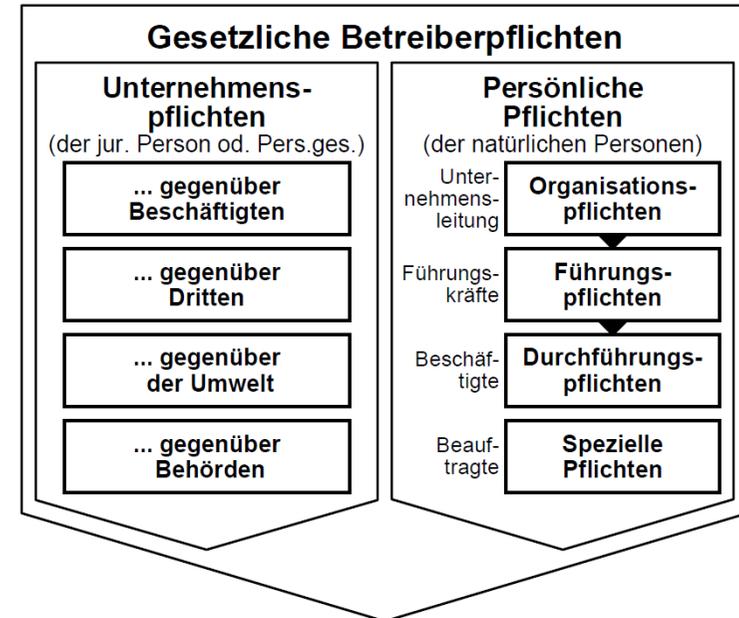
Nachsorgekonzept auch im Verkehr sinnvoll?

- **Immer gern zitiert:**
 - Tote im Straßenverkehr in ähnlicher Zahl wie Tote durch Legionellen
- **Bremsprüfungen in Zukunft durch den Betreiber des PKW**
- **Nur nach vermuteten Problemen oder nach Unfällen zum TÜV**



Vorsorge auch möglich/notwendig

- **Betreiberverantwortung**
 - **Vorsorgepflichten**
- **Wahrung des Renommées**
- **Erhalt der Wertigkeit**
- **Grundlage für große Projekte mit**
 - **TI-Check**
= **Gefährdungsanalyse**



- Schutz der Unversehrtheit der Beschäftigten
- Schutz der Unversehrtheit Dritter
- Schutz sonstiger Rechte
- Schutz der Umwelt



Überblick

- **Einleitung**
 - Grundlagen, Konzepte
- **Praktische Durchführung von Gefährdungsanalysen**
 - Inspektion der Installation
 - Probenahme und Untersuchung
- **Ergebnisse aus verschiedenen Projekten**
- **Häufig beobachtete Probleme/Fehler**
 - Fallbeispiele
- **Der Übergang zum Risikomanagement**
- **Zusammenfassung und Ausblick**

Umfang des größten Projekts

- **117 große Objekte (Immobilien-Portfolio)**

- Meistens Mischnutzung
- Hotels
- Reine Wohnobjekte

- **Fokus auf Großstädte**

- deutschlandweit

- **Vor-Ort-Termine durch ausgebildete Techniker**

- TW-Installation, Heizung, Lüftungstechnik, Gebäudezustand allgemein



Vorbereitung der Inspektion

https://www.iww-portal.de/TI/begehung/3



wohn- und geschäfts

Lesezeichen-Symbolle... Freizeit Reisen Institute und Organisa... Normung IWW LEO Deutsch-Englisch... Linguee – Das Web als ... Wetter MH FRI

Logout



Gebäude > Begehungen > Begehung

Begehung

Trinkwassercheck

- ▶ Begehungen
- ▶ Barcodes
- ▶ App Download
- ▶ Unterschriften

Stammdaten

- ▶ Gebäude

Administration

- ▶ Benutzerübersicht
- ▶ Rollenübersicht

Benutzerdaten

- ▶ Passwort ändern

Leider häufig unvollständig

Abgefragt Proben Temperaturmessungen Bericht



Stammdaten

Gebäude:

Nutzungsart:

Nutzungsart bei Sonstige:

Angaben TI-Check

Teilnehmer der Begehung:

Durchführung der Inspektion

■ Unterstützung durch Smartphone

- Relevante Daten zum Objekt hinterlegt
- Sprachaufnahmen, Fotos
- Zuordnung Proben über QR-Code
- Anlegen der Mängel
- Hochladen ins Portal am Ende



IWW-Webportal

Mangel - IWW Webportal

https://www.iww-portal.de/TI/begehung/9/bauteil/33/mangel/21

Meistbesucht iCloud Lesezeichen-Symbollei... Freizeit Reisen Institute und Organisa... Normung IWW LEO Deutsch-Englisch... Linguee - Das Web als ... Wetter MH

Logout



Begehung Bauteile Bauteil Mängel Mangel

Details Mangel

Fotos & Sprachaufnahmen



Stammdaten

Zuordnung zu Anlage / Bauteil: Nicht-Trinkwasseranlagen - Typ: Heizungsanlage, ...

Zuordnung zu Komponente: Direkt dem Bauteil zugeordnet

Priorität: -

Kosten:

Allgemeine Beschreibung: Die Befüllung der Heizungsanlage erfolgt über einen Schlauch ohne eine entsprechende Sicherungseinrichtung (nicht permanente Verbindung). Zur Befüllung der Heizungsanlage ist eine Sicherungseinrichtung vom Typ BA zwischen der Trinkwasser-Installation und der Heizungsanlage erforderlich. Es ist unklar, ob

Heizung
Kaffeemaschine
Enthärtung für TW: Absicherung

Berichterstellung (Teil Probenauswertung)

Anhang 2 – Fotodokumentation, Bewertung, Empfehlung

Nr	Probenahmestelle	Bewertung	Empfehlung / Maßnahmen	P
1	 <p data-bbox="421 826 748 922">HNR 49, UG1, HAR Nach Wasserzähler, Entleerungsventil, Kaltwasserprobe;</p>	<p data-bbox="786 485 1196 592">Grenzwerte für mikrobiologische Parameter und Schwermetalle eingehalten.</p> <p data-bbox="786 836 1294 863">-- Bitte auswählen --</p>	<p data-bbox="1317 485 1771 699">Es wurden Spuren an Blei im Trinkwasser festgestellt. Daher wird empfohlen, ggf. eine Kontrolluntersuchung auf Blei durchführen; Leitungssystem auf bleihaltige Materialien prüfen.</p> <p data-bbox="1317 836 1825 863">-- Bitte auswählen --</p>	K
2	 <p data-bbox="421 1332 748 1428">HNR 45, B15, OG4, WC Peripherie, Waschbecken, Einhebelmischer,</p>	<p data-bbox="786 986 1196 1093">Grenzwerte für mikrobiologische Parameter und Schwermetalle eingehalten.</p> <p data-bbox="786 1342 1294 1369">-- Bitte auswählen --</p>	<p data-bbox="1317 986 1771 1200">Es wurden Spuren an Blei im Trinkwasser festgestellt. Daher wird empfohlen, ggf. eine Kontrolluntersuchung auf Blei durchführen; Leitungssystem auf bleihaltige Materialien prüfen.</p> <p data-bbox="1317 1342 1825 1369">-- Bitte auswählen --</p>	K

Berichterstellung (Teil Mängelbewertung)

Anhang 5 – Dokumentation und Bewertung (Kaltwasser)

Nr.	Komponente	Bewertung	Maßnahme	Prio.	Kosten	
Übergabestellen						
1	 UG1, HAR, HNR 49	Am Partikelfilter war keine regelmäßige Wartung dokumentiert. Der Filter ist mindestens einmal jährlich zu warten. Diese ist zu dokumentieren.	Wartung des Filters durchführen und dokumentieren. Der Filter ist in den Wartungsplan (inkl. Spülung) zu integrieren. Die Schätzkosten beinhalten die Installation eines automatischen Rückspülfilters.	S*	100	edit

Trinkwasserverteilung

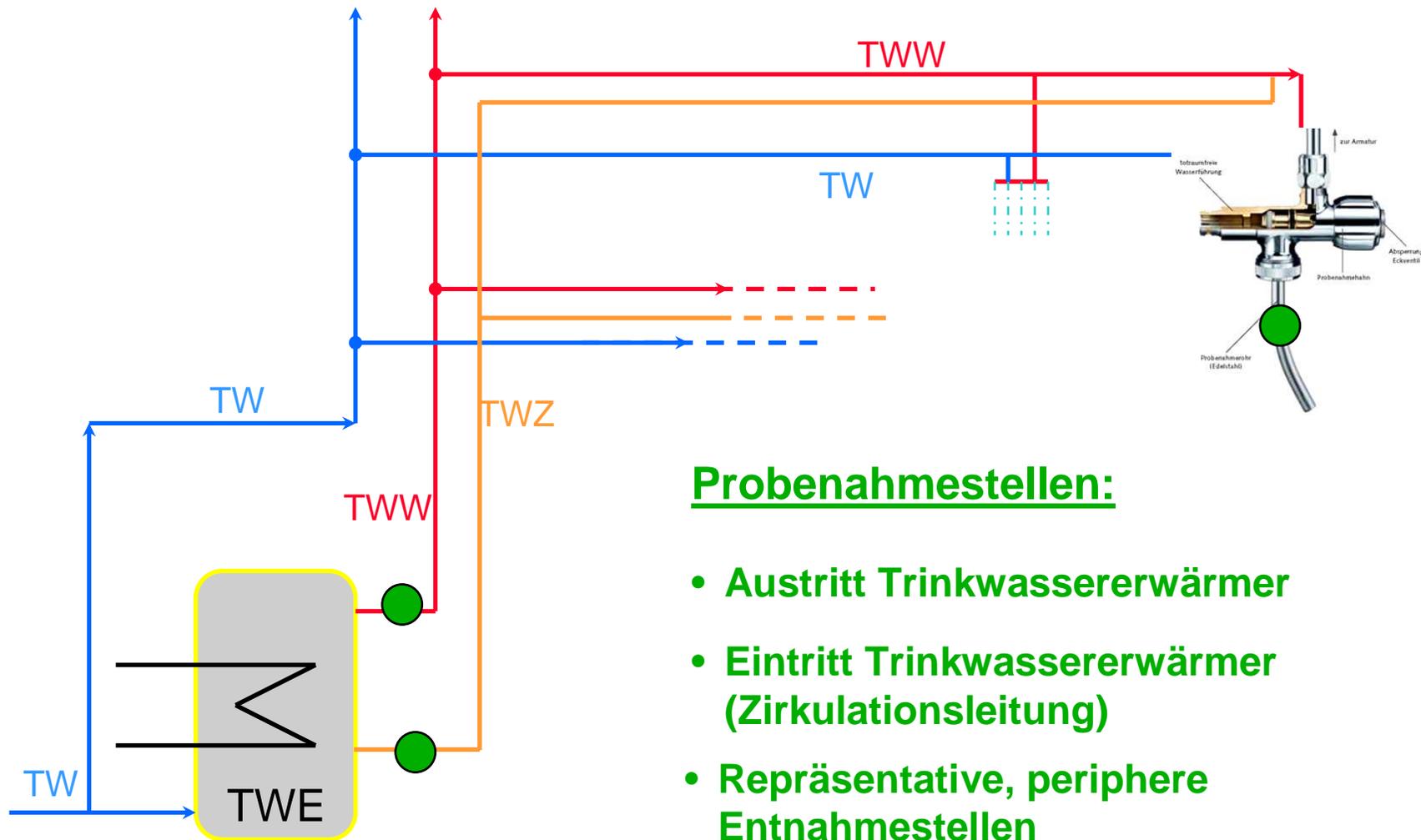
Gefährdungsgruppen nach VDI 6023

- 1: Schönheitsfehler
- 2: Erhöhte Betriebskosten
- 3: Nutzungsbeeinträchtigungen
- 4: Personen-/Sachgefährdung

K	-
---	---

DVGW W 551: Hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen

Orientierende Untersuchungen



Festlegung/ Einrichtung repräsentativer Entnahmestellen

- **Wenn keine Probenahmestelle am Austritt TWE und Eintritt Zirkulationsleitung in TWE vorhanden**
 - **Installation von Entnahmearmaturen nach den a.a.R.T. (§ 14)**
 - **metallische Armaturen: z.B. Kemper, Seppelfricke, Viega**



viega

Quelle: ZVSHK Fachinformation

Festlegung/ Einrichtung repräsentativer Entnahmestellen



falsch

Stagnation!



Festlegung/ Einrichtung repräsentativer Entnahmestellen

■ Festlegung peripherer Probenahmestellen (Anzahl und Ort)

- Problem: Montagepläne Sanitär meist nicht vorhanden
- Anzahl Steigstränge?
- Entnahmestellen in der Peripherie nicht zugänglich
 - z.B. Mietwohnung
- Keine geeignete Entnahmearmatur in der Peripherie vorhanden
 - z.B. Armaturen mit Verbrühungsschutz, nur Duschen vorhanden (Sportstätten)
 - Lösung:
 - Probenahmen an Eckventilen,
 - Ggf. Einrichtung geeigneter Entnahmestellen



Häufige Probleme bei der Durchführung von Untersuchungen auf Legionellen

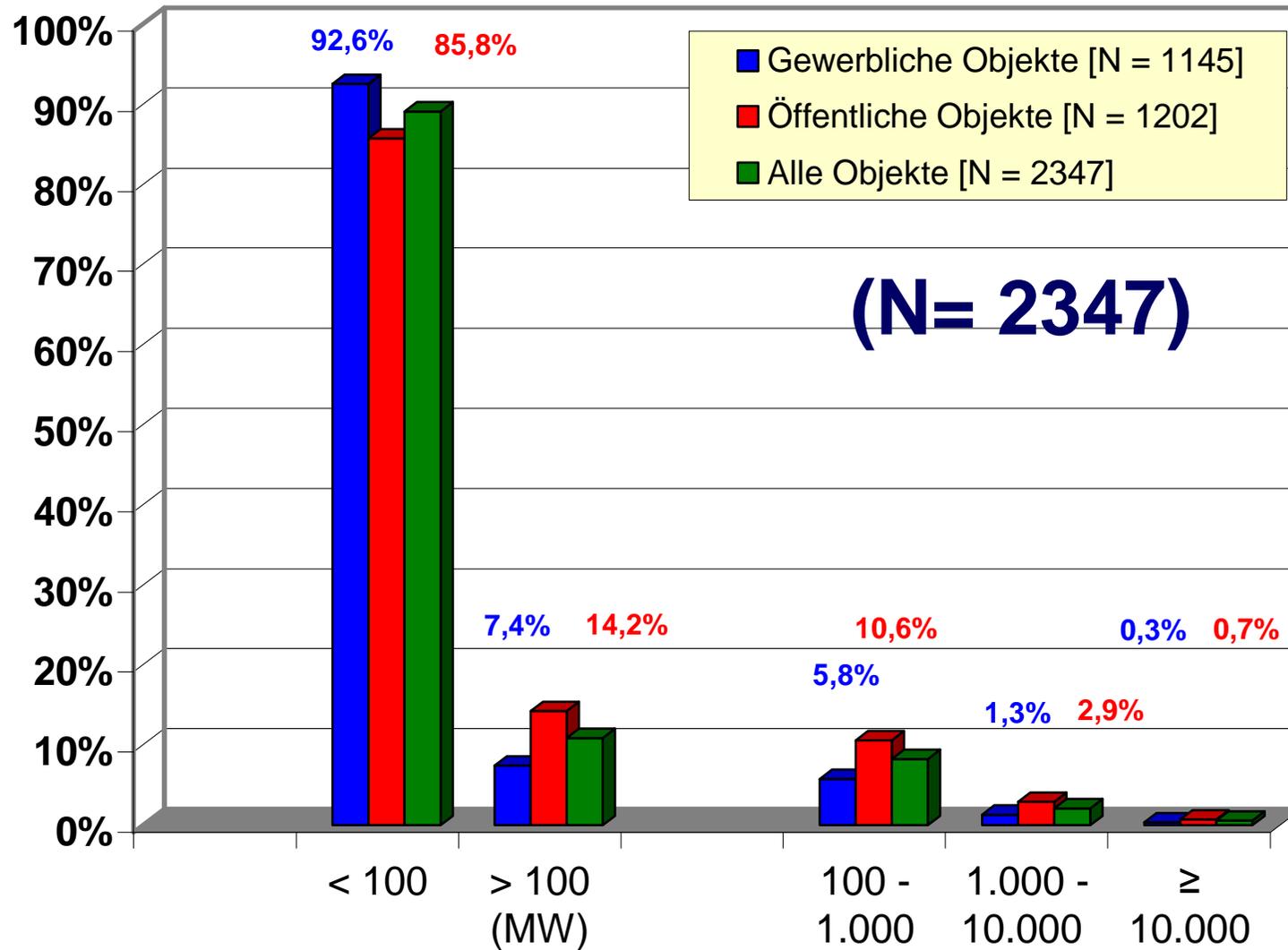
- Festlegung „repräsentativer“ Probenahmestellen (Ort und Anzahl) erfolgt in der Praxis **nicht** nach einheitlichen Kriterien
 - relevant insbesondere bei Gebäuden mit großer bzw. komplexer Installation
 - Vorgaben der Behörden uneinheitlich
- Kriterien zur Festlegung der Probenahmestellen werden nicht dokumentiert
- Bewertung des Systems anhand der Probenahmestellen nur eingeschränkt möglich
 - Zusatzinformationen fehlen
 - Ggf. keine Akzeptanz beim Gesundheitsamt!
 - Ggf. Nachforderungen oder Begehungen durch Behörde
- große Unterschiede bei Aufwand + Kosten für Untersuchungen durch verschiedene Labore
 - Festlegung der Anzahl an Proben (+ Flexibilität)
→ unkalkulierbare Kosten



Überblick

- **Einleitung**
 - Grundlagen, Konzepte
- **Praktische Durchführung von Gefährdungsanalysen**
 - Inspektion der Installation
 - Probenahme und Untersuchung
- **Ergebnisse aus verschiedenen Projekten**
- **Häufig beobachtete Probleme/Fehler**
 - Fallbeispiele
- **Der Übergang zum Risikomanagement**
- **Zusammenfassung und Ausblick**

Legionellen-Proben über dem Maßnahmenwert Vergleich öffentlicher und gewerblicher TI 2012

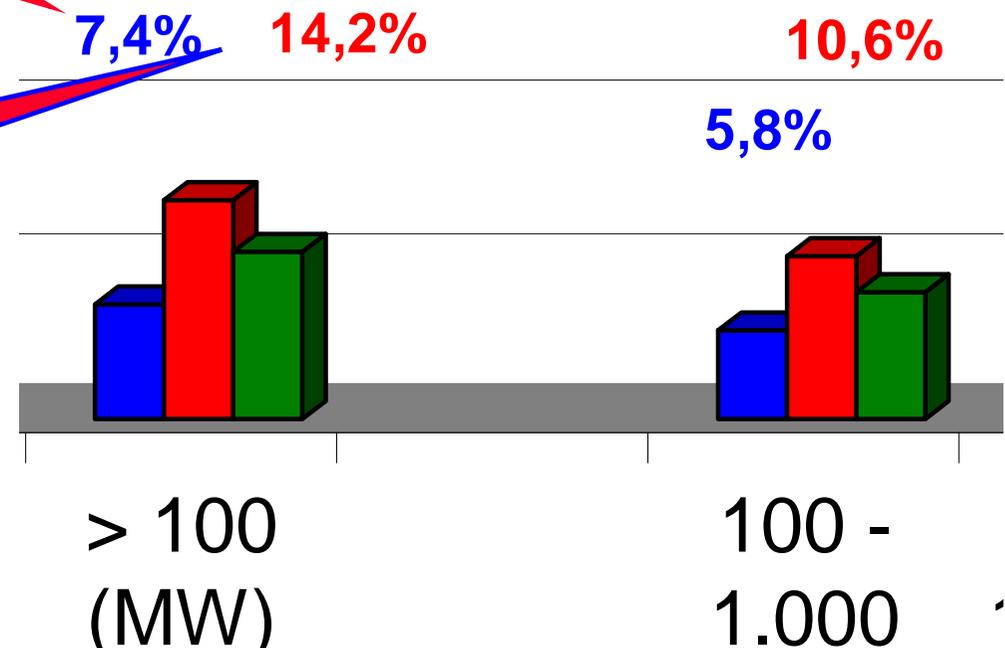


Legionellengehalte [KBE/100 ml]

Legionellen-Proben über dem Maßnahmenwert Vergleich öffentlicher und gewerblicher TI 2012

**Gewerbliche TI
tendenziell besser**

**Öffentliche TI
konstant bei 14%**



Legionellen-Proben über dem Maßnahmenwert Vergleich mit anderen Quellen

■ Gesundheitsamt Frankfurt (Westphal, Voigt)

- Bild sehr uneinheitlich bei 23 Großstadt-GÄ
 - Spanne von 5 bis 50 % MWÜ
 - **Median bei 20 % MWÜ**

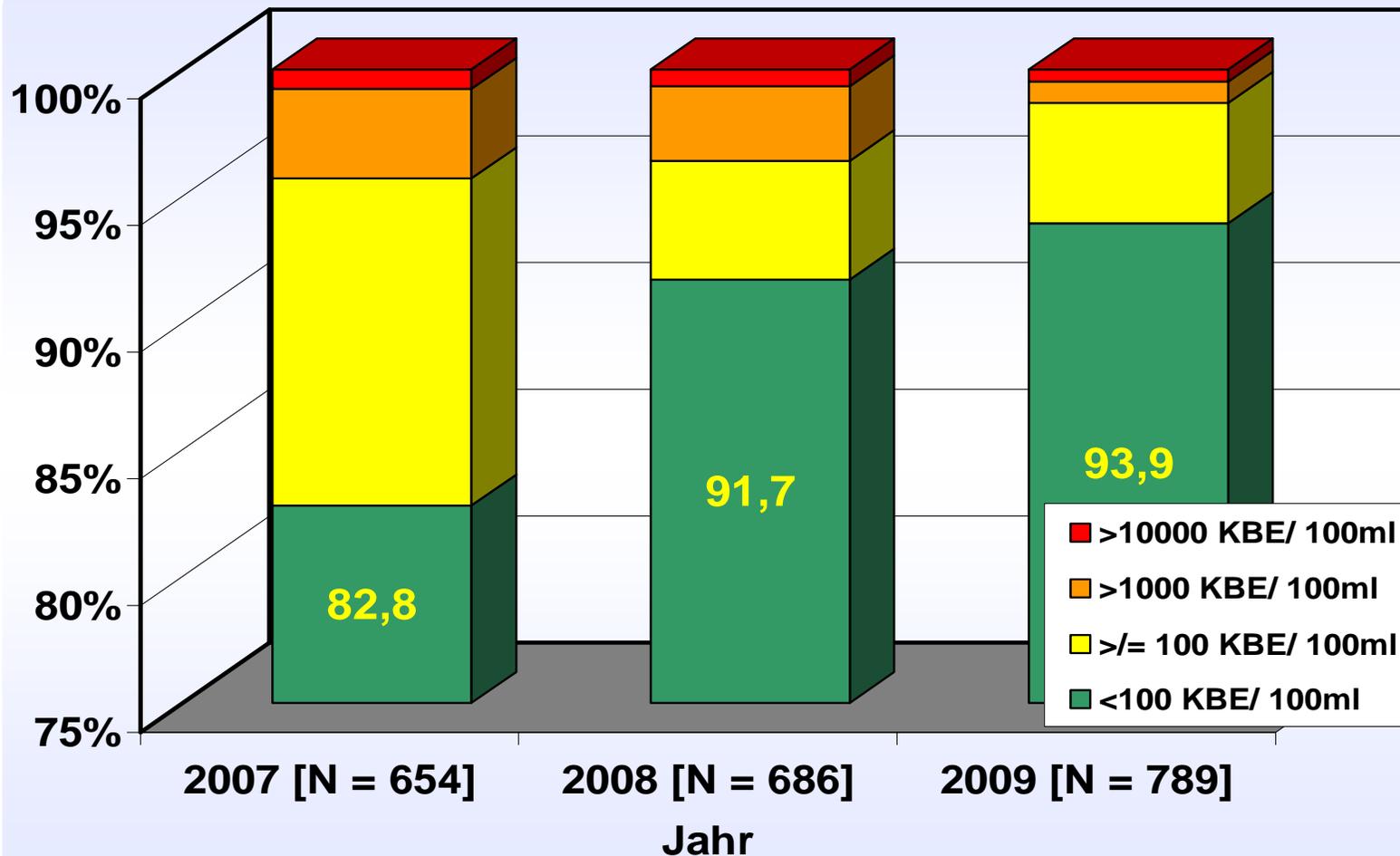


■ „Legionellenabfrage“ MS Nds. 2012 (Raulf)

- Ergebnisse von 44 von 45 Niedersächsischen Landkreisen und Kreisfreien Städten (98%)
- **12 % der untersuchten Proben MWÜ**
 - N = 1563



Erfreuliche Entwicklung unkritischer Legionellenbefunde durch Beratung GA



Ergebnisse Projekt mit Bilfinger RE (Bakt.)

Parameter	N	Grenzwert / Maßnah- menwert	N > GW/ MW	Anteil	Objekte > GW/ MW	Anteil
Legionellen	309	100 KBE/ 100 ml	14	4,5%	6	5,1%
			0	0,0%	0	0,0%
			11	1,6%	5	4,3%
Koloniezahl 20°C	682	100 KBE/ ml	1	0,1%	1	0,9%
Koloniezahl 36°C	682	100 KBE/ ml	27	4,0%	14	12,0%

Oft nur 1 Probe > MW
nur 1 Objekt kritisch

Ergebnisse Projekt mit Bilfinger RE (Met)

Parameter	N	Grenzwert / Maßnah- menwert [mg/l]	N > GW/ MW	Anteil	Objekte > GW/ MW	Anteil
Blei	629	0,025	30	4,8%	14	12,0%
Blei (1.12.2013)		0,010	77		26	22,2 %
Nickel	641	0,025	3	12,2%	19	16,2%

Ergebnisse Projekt mit Bilfinger RE

■ Legionellenbefunde über dem MW mit

- 4,5 % der entnommenen Proben
- 5,1 % der beprobten Objekte



deutlich besser als bisherige Ergebnisse

Besonderheiten des Datensatzes

- Objekte über ganz Deutschland verteilt
- Auswahl zufälliger Daten aus nur einer orientierenden Erstbeprobung
 - Keine Häufung von Befunden aus Nachproben
 - **Ohne Effekt statistischer Verzerrung**
- Korrelation der Daten mit Meta-Daten
 - Technik, Mängel, Betriebsbesonderheiten

Überblick

- **Einleitung**
 - Grundlagen, Konzepte
- **Praktische Durchführung von Gefährdungsanalysen**
 - Inspektion der Installation
 - Probenahme und Untersuchung
- **Ergebnisse aus verschiedenen Projekten**
- **Häufig beobachtete Probleme/Fehler**
 - Fallbeispiele
- **Der Übergang zum Risikomanagement**
- **Zusammenfassung und Ausblick**

Nicht durchströmtes Membranausdehnungsgefäß

Es dürfen nur Apparate für die Trinkwasser-Installation geplant werden, die zwangsweise durchströmt werden!



falsch



Durchströmtes Membranausdehnungsgefäß



richtig

Nicht durchströmte Bypassleitung

Nicht durchströmte Bypassleitungen sind nicht zulässig!

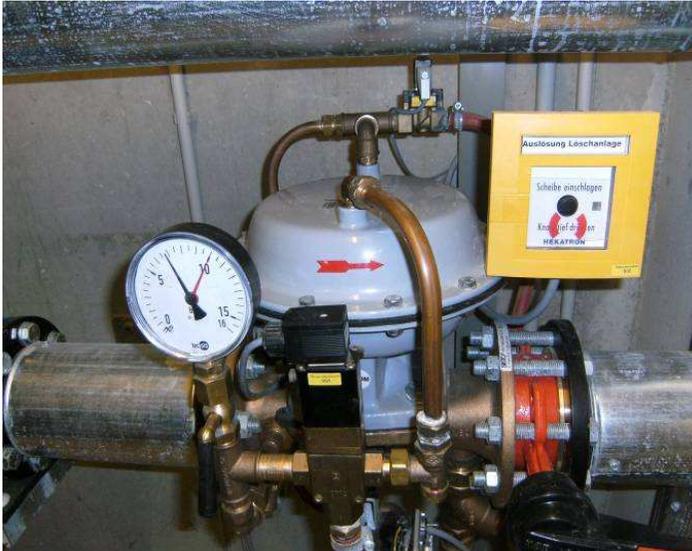


Durchströme, parallel verlaufende Leitungen



richtig

Verbindungen zu Nicht-Trinkwasseranlagen



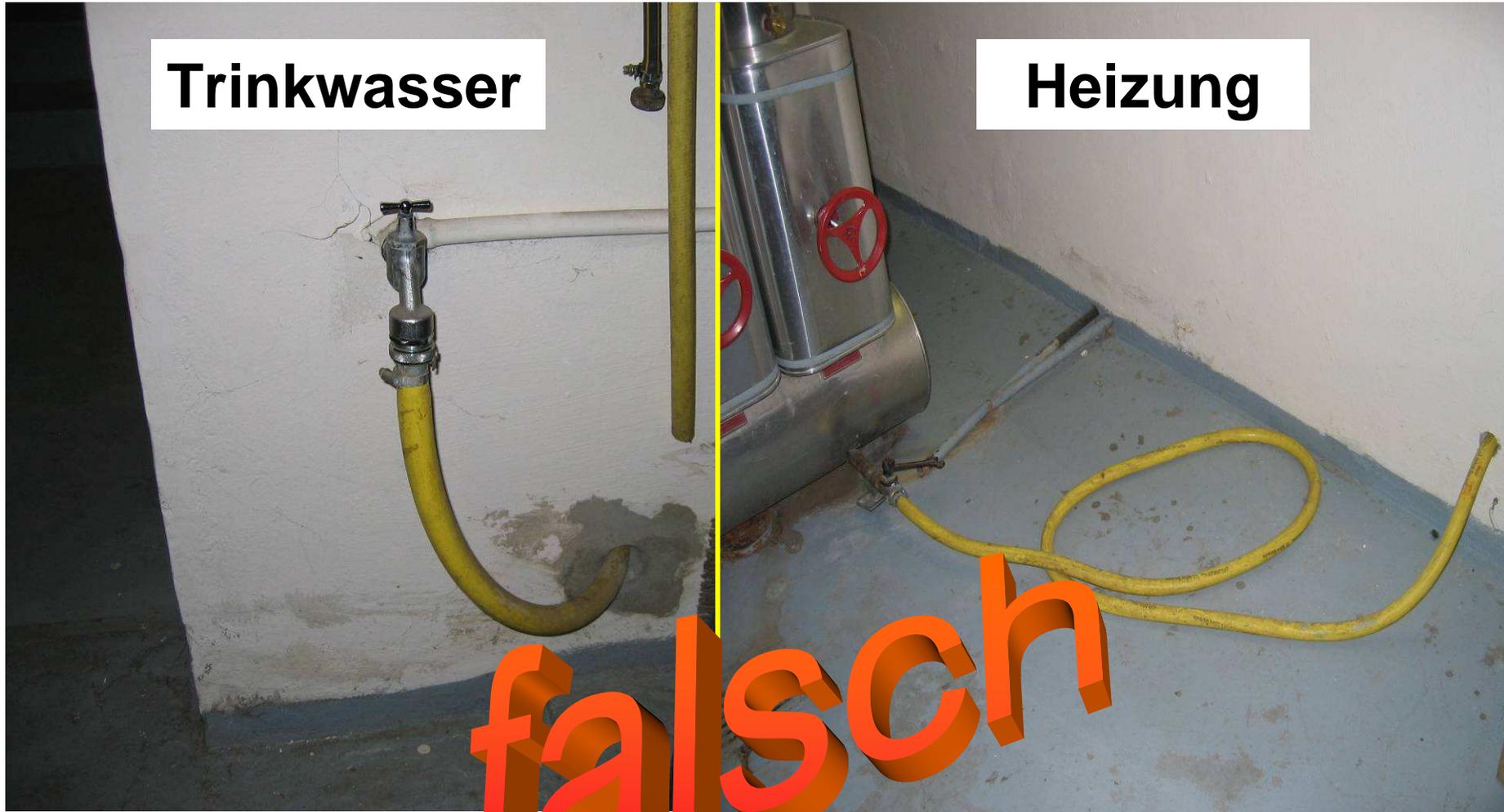
Unmittelbare Verbindungen zwischen der Trinkwasser-Installation und Nicht-Trinkwasseranlagen unzulässig!

- **Feuerlöschleitungen „nass“, die an die TI angeschlossen sind, können nicht hygienisch sicher betrieben werden**
- **Andere Nicht-Trinkwasseranlagen:**
 - **Kühlwassersysteme, Heizungsanlagen, u. a. müssen nach DIN 1988-100 und DIN EN 1717 getrennt werden**

Verbindungen zu Nicht-Trinkwasseranlagen

Trinkwasser

Heizung



Systemtrenner BA (mit Druckminderer)



richtig

Bild: www.shk-profi.de

Partikelfilter nicht gespült/gewartet

falsch



Trinkwasserspeicher nicht /gewartet



Angeblich jährlich gewartet !?!!

Bilder R. Kelbassa

KEMPER

Die Hitliste der Mängel (meistens relevant)

- Warmwassertemperatur am Auslauf TWE zu niedrig
- Maximale Warmwassertemperatur in Peripherie zu niedrig
- Kaltwasser zu warm



Die Hitliste der Mängel (meistens relevant)

- **Hydraulischer Abgleich und Zirkulation ungenügend**
- **Totleitungen**
- **Bereiche mit Stagnation**



Die Hitliste der Mängel (oft nicht relevant)

- Unzulässige Verbindungen zu Nicht-Trinkwasser-Anlage
- Unzureichend /gar nicht gewartete Partikelfilter
- Fehlende Rückflussverhinderer

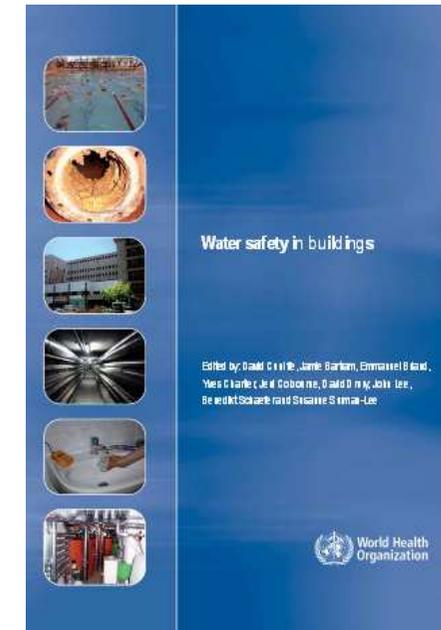


Überblick

- **Einleitung**
 - Grundlagen, Konzepte
- **Praktische Durchführung von Gefährdungsanalysen**
 - Inspektion der Installation
 - Probenahme und Untersuchung
- **Ergebnisse aus verschiedenen Projekten**
- **Häufig beobachtete Probleme/Fehler**
 - Fallbeispiele
- **Der Übergang zum Risikomanagement**
- **Zusammenfassung und Ausblick**

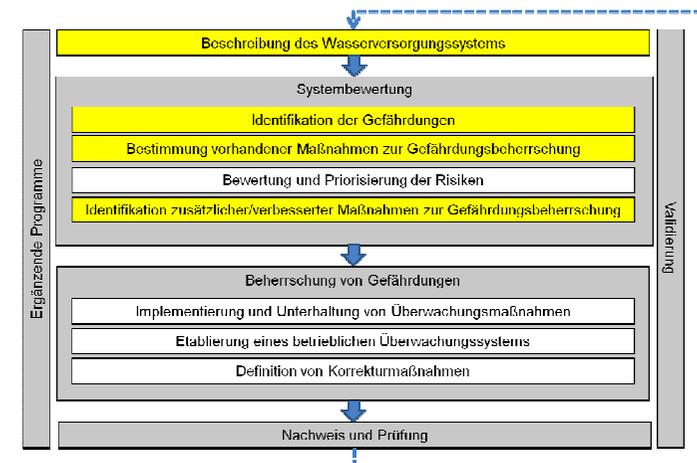
Risikomanagement in der TI

- **Übergang zu einem pro-aktiven Vorsorgekonzept**
 - WHO-Konzept „Water Safety in Buildings“



- **Gefährdungsanalyse ist ein Modul des Risikomanagements**

- **Anwendung bisher leider selten**
 - Keine Verbindlichkeit



Risikomanagement in der TI

■ Übergang zu einem pro-aktiven

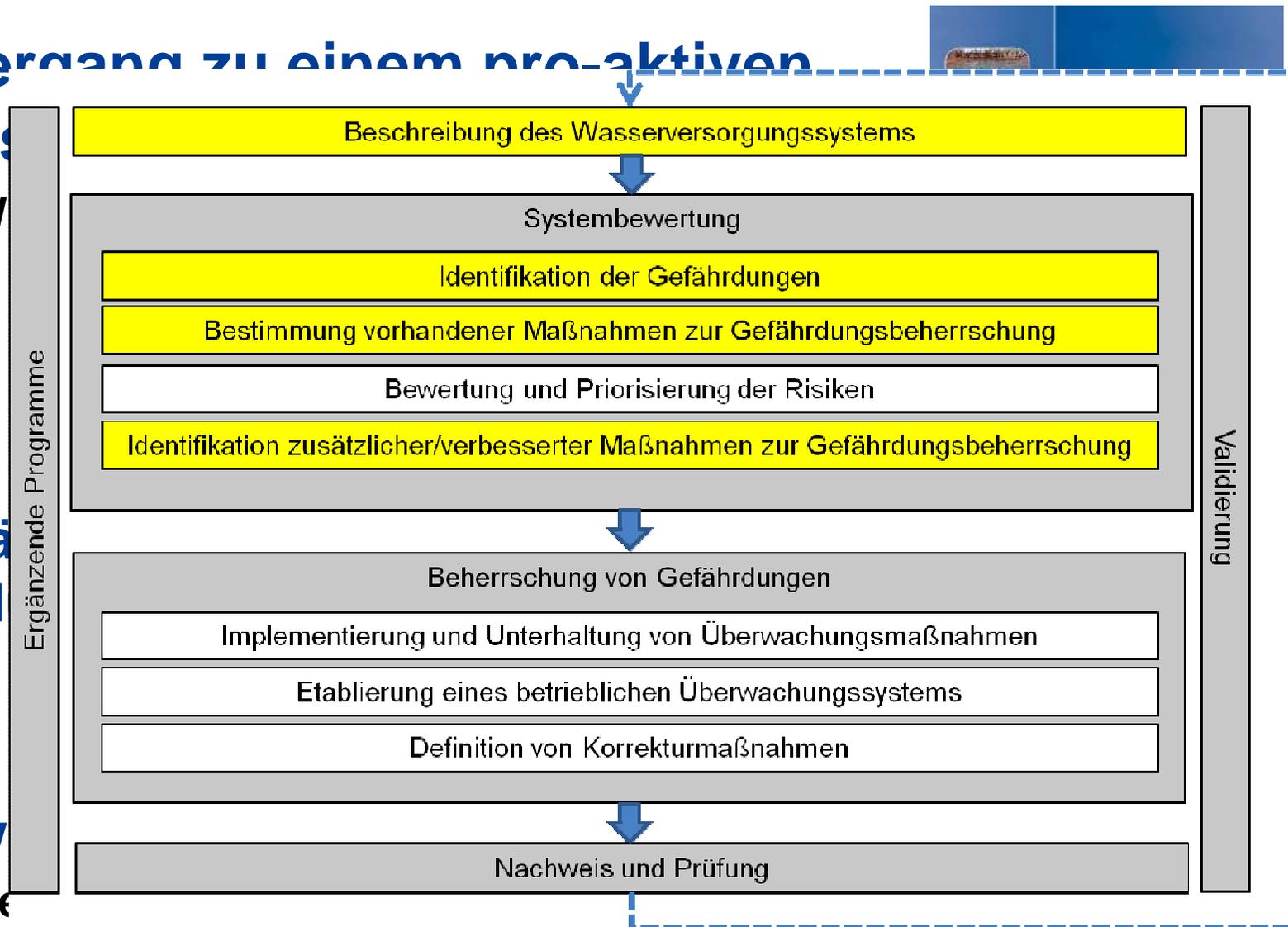
Vorsorge

– W

■ Gefährdungsmodell

■ Anwendung

– K



Überblick

- **Einleitung**
 - Grundlagen, Konzepte
- **Praktische Durchführung von Gefährdungsanalysen**
 - Inspektion der Installation
 - Probenahme und Untersuchung
- **Ergebnisse aus verschiedenen Projekten**
- **Häufig beobachtete Probleme/Fehler**
 - Fallbeispiele
- **Der Übergang zum Risikomanagement**
- **Zusammenfassung und Ausblick**

Zusammenfassung / Ausblick

- **Durch die neuen Regelungen der TrinkwV zu den Legionellen ist bereits viel erreicht worden!**
- **Wenn der Betreiber ein Mindestmaß an Kenntnissen und Problembewusstsein aufweist, treten sehr selten Probleme auf**
- **Konservatives Konzept ist das derzeit Machbare und politisch Umsetzbare**
 - Analytik auf Initiative des Betreibers
 - Nur Meldung von MWÜ
 - Zur Entlastung der Behörden
 - Gefährdungsanalyse / Sanierung
- **Risikomanagement-Ansatz hätte Vorteile**
 - Umfassender und erheblich aufwändiger
 - Quasi freiwillig
 - Oft nach überstandenen Problemen vermittelbar