

# Hygiene in Trinkwasser-Installationen

Gefährdungsanalyse, technische Anforderungen,  
Sanierung und vieles mehr...



**ARND BÜSCHGENS**

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk

Bahnhofstrasse 2  
74746 Höpfigen  
arnd.buerschgens@sv-buerschgens.de  
+49 174 3262656  
www.sv-buerschgens.de

## Kurze Vorstellung: ich bin...

Arnd Büschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



...durch die Handwerkskammer Mannheim **öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Trinkwasserhygiene** im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk.

...anerkannter **Gutachter** und **Prüfer** der DINcertco für die **Sachverständigenprüfung** nach VDI/BTGA/ZVSHK 6023 Blatt 2.

...**Mitglied im DIN/DVGW Normenausschuss „Wasser“** (NA119-07-07), u.a.

- DIN 1988-200 „Planung“,
- DIN EN 806-2 „Planung“ (NA119-07-07-04AK)

...**Mitglied im VDI Fachausschuss Sanitär**

...**Vorsitzender im VDI Richtlinienausschuss 3810-2** „Betrieb und Instandhaltung – Trinkwasser-Installationen“.

...**stellv. Vorsitzender im Verbändeausschuss VDI/BTGA/ZVSHK 6023-1** „Hygiene in Trinkwasser-Installationen“.

...Mitglied im **Verbändeausschuss VDI/BTGA/ZVSHK 6023-2** „Hygiene in Trinkwasser-Installationen - Gefährdungsanalyse“.

...Mitglied im DVGW Projektkreis „Legionellen in Trinkwasser-Installationen – **Arbeitsblatt W 551**“ (DVGW W PK-3.7.3).

...Mitglied der VDI Arbeitsgruppe „Hygiene und Zertifizierung“

...

...Mitglied im **Berufsverband der Hygieneinspektoren Berlin-Brandenburg e.V.** 



## Ziel der Trinkwasserverordnung

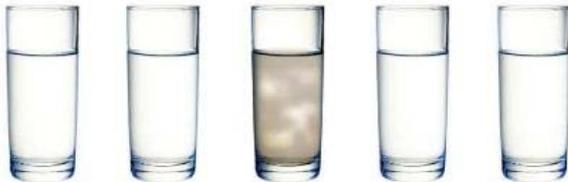
Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellt und vereidigt  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



TrinkwV § 1

„Zweck der Verordnung ist es, die **menschliche Gesundheit** vor den nachteiligen Einflüssen, die sich aus der Verunreinigung von Wasser ergeben, ..... zu **schützen**.“



Die Anforderungen sind so ausgelegt, dass Mensch, vom Säugling bis zum Greis, lebenslang Trinkwasser aus der Leitung genießen kann, ohne dadurch Schaden zu nehmen !!

GG Art. 2 (2)

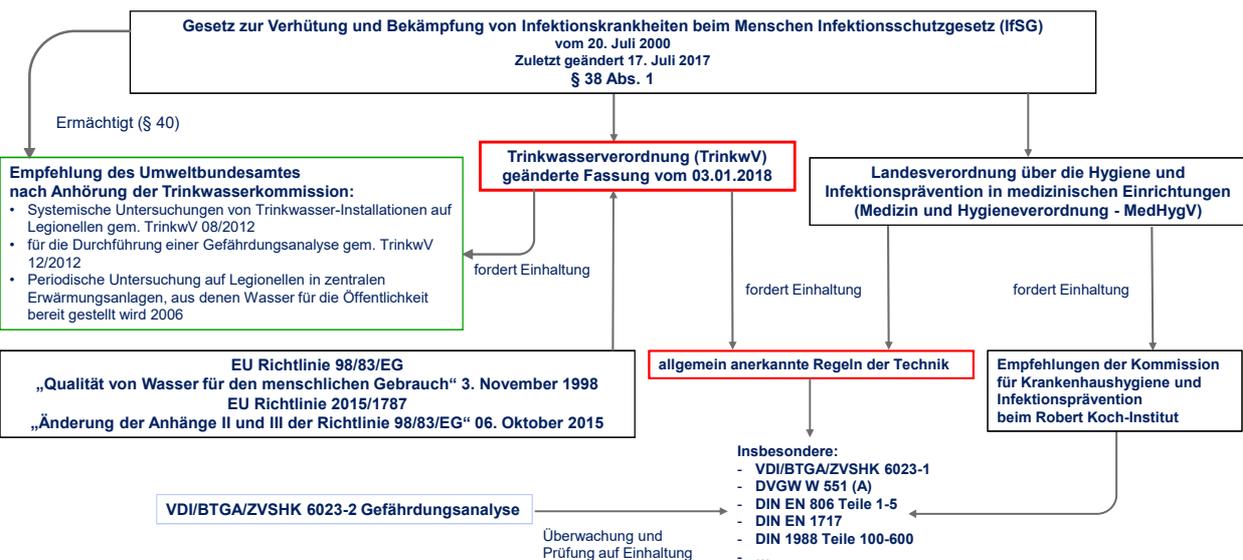
„ Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit.“

3

## Überblick über Rechtsvorschriften

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellt und vereidigt  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk

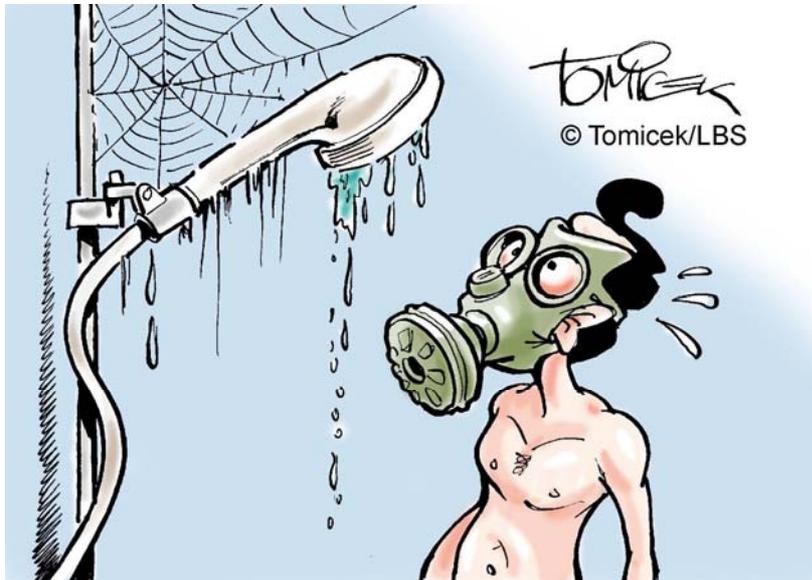


4

## Legionelleninfektion

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



5

## Allgemeine Anforderungen

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



TrinkwV § 4, 1. - 3. Abs.

Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der Gesundheit insbesondere durch Krankheitserreger nicht zu besorgen ist. **Es muss rein und genusstauglich sein.** Diese Anforderung gilt als erfüllt,

1. wenn bei der Wasseraufbereitung und der Wasserverteilung **mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik** eingehalten werden **und**
2. das Trinkwasser den Anforderungen der §§ 5 bis 7a entspricht.  
(§ 5 mikrobiologische Anforderungen  
§ 6 chemische Anforderungen  
§ 7 Indikatorparameter  
§ 7a radiologische Parameter)

Unternehmer und Inhaber von Wasserversorgungsanlagen dürfen **Wasser, das den Anforderungen (...) und zugelassenen Abweichungen (...) nicht entspricht, nicht als Trinkwasser abgeben oder anderen zur Verfügung stellen.**

**Es reicht nicht (mehr) aus alle Grenzwerte einzuhalten – die Anlagen müssen einen technischen Mindeststandard einhalten!**

6

# Allgemeine Anforderungen



TrinkwV § 17, 1. Abs.

Anlagen für die Gewinnung, Aufbereitung oder Verteilung von Trinkwasser sind mindestens **nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik** zu planen, zu bauen und zu **betreiben**.



Bild: Ingenieurbüro Alexandra Peter, Gießen



7

**Bestimmungsgemäßer Betrieb nach den a.a.R.d.T.**

# Probleme durch Stagnation



8

## Probleme durch Nährstoffe

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellbar und vereidigt  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



- Aminosäure Cystein (Stoffwechsel- oder Zerfallsprodukte anderer Spezies)
- Eisen -> Korrosionsprodukte bei verzinkter Leitung
- Gummi -> ungeeignete Dichtungen, Membranen usw. (→ KTW, W 270)



9

## Probleme durch Temperatur

Arnd Bürschgens

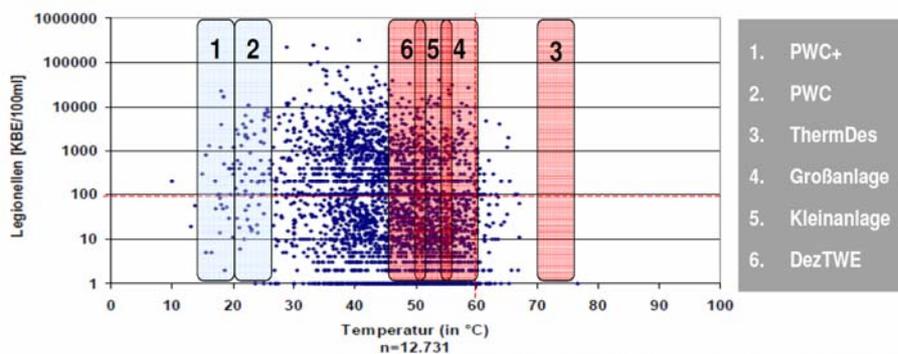
durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellbar und vereidigt  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



### Legionella pneumophila

#### Temperaturen

Legionellenkontaminationen in Relation zur gemessenen Trinkwassertemperatur



Quelle: IHPH, BMBF-Projekt „Biofilme in der Hausinstallation“

IHPH – Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit / Public Health  
Medizinische Geographie und Public Health



10



## Lungenentzündungen durch Legionellen in Deutschland / Jahr:

→ 4 % durch Legionellen (vermutet)

= 32.000 Erkrankte

→ Sterblichkeitsrate ~12 % (6-26%)

= 3.000 Tote

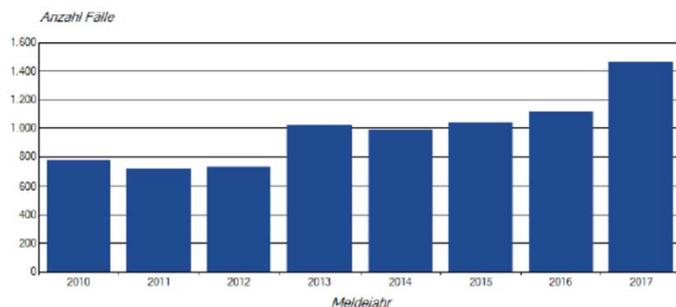
Quelle: CAP-Netz Stiftung; Kompetenznetz - ambulant erworbene Pneumonie



## Statistik Legionelleninfektionen



2017: > 1.400 Meldungen von Legionellose in Deutschland



Quelle: RKI SurvStat: Meldezahlen Legionellose, Stand 11.2018

Steigende Meldezahlen, trotz Beprobungspflicht, Regelwerken, Kosten und Gefährdungsanalyse

- 
- gesteigerte Diagnostik
- verbesserte Meldedisziplin



Investitionsstau in der Sanierung  
(techn. Ertüchtigung der Trinkw.-Inst. nach a.a.R.d.T.)

"Es gibt deshalb auch Gerichte, die die häufig vorgebrachte Entschuldigung des Eigentümers, er hätte einen Schaden ja nicht gewollt, nicht gelten lassen. Gerade durch die große mediale Präsenz des Themas und immer wiederkehrende Berichte über Legionelleninfektionen, sollte die Gefahr jedem Betreiber hinlänglich bekannt sein." (RA Hartmut Hardt)

## Maßnahmen bei Nichteinhaltung



TrinkwV § 16, 7. Abs.

Wird dem Betreiber einer Wasserversorgungsanlage (...) bekannt, dass der in Anlage 3 Teil II festgelegte **technische Maßnahmenwert** überschritten wird, hat er **unverzüglich**:

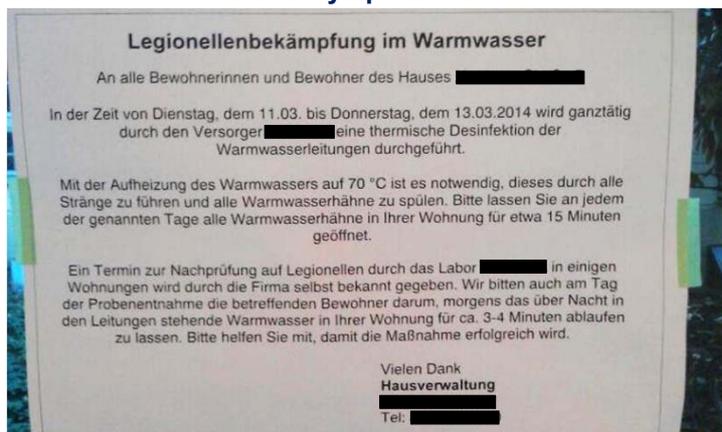
1. Untersuchungen zur Aufklärung der Ursachen durchführen zu lassen einschließlich **Ortsbesichtigung** sowie eine **Prüfung auf Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik**,
2. eine **Gefährdungsanalyse** erstellen zu lassen und
3. die **Maßnahmen** durchführen zu lassen, zum Schutz der Gesundheit der Verbraucher
4. dem Gesundheitsamt **unverzüglich** die ergriffenen Maßnahmen mitzuteilen.
5. Zu den Maßnahmen Aufzeichnungen zu führen (...).
6. die betroffenen **Verbraucher zu informieren** über Ergebnis der Gefährdungsanalyse und sich daraus ergebende Einschränkungen der Verwendung

13

## Suche nach Schwachstellen...



**...nicht verstecken von Symptomen!**



Eine Legionellen-Untersuchung an sich beseitigt noch nicht das Problem.  
Eine thermische (oder chemische) Desinfektion ohne vorherige Beseitigung der technischen Ursachen, ist keine geeignete Maßnahme, um eine Legionellenkontamination zu beseitigen.

14

**Vorsätzliche Manipulation kann als Straftat geahndet werden!**



TrinkwV § 3, Abs. 1, lfd. Nr. 13

„Gefährdungsanalyse“ ist die **systematische Ermittlung** von **Gefährdungen der menschlichen Gesundheit** sowie von **Ereignissen** oder **Situationen**, die zum Auftreten einer Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch eine Wasserversorgungsanlage führen können, unter Berücksichtigung

- a) der **Beschreibung** der Wasserversorgungsanlage,
- b) von **Beobachtungen** bei der Ortsbesichtigung,
- c) von festgestellten **Abweichungen von den allgemein anerkannten Regeln der Technik**,
- d) von **sonstigen Erkenntnissen** über die Wasserbeschaffenheit, die Wasserversorgungsanlage und deren **Nutzung** sowie
- e) von **Laborbefunden** und deren **örtlicher Zuordnung**.

15

## „Drehbuch“ der Gefährdungsanalyse

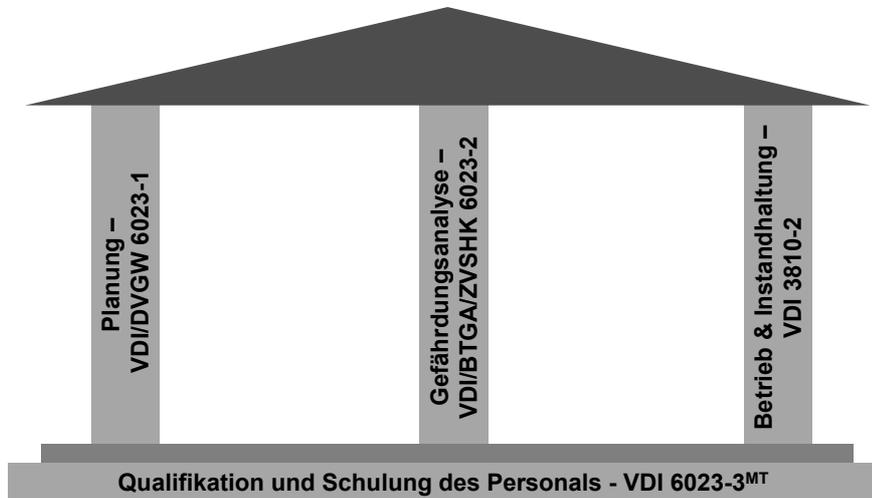


Vorgegebene Struktur und Mindestinhalte (Gutachtenform nach DIN 1422):

- Informationen aus dem Vorgespräch
- Ergebnisse der Dokumentenprüfung  
(Fehlende Unterlagen sind nicht im Rahmen der Gefährdungsanalyse zu erstellen, sondern lediglich hinsichtlich der hygienisch/technischen Einschränkungen zu bewerten!)
- Feststellungen und Bewertungen der Ortsbesichtigung
- Zusammenfassende Gesamtbewertung
- Handlungsempfehlungen
  - Kurzfristige Maßnahmen
  - Mittelfristige Maßnahmen
  - Langfristige Maßnahmen
- Literaturverzeichnis
- Anlagen



16



„Eine Trinkwasser-Installation darf das Trinkwasser nicht nachteilig verändern...“

17

## Was ist ein Gutachten zur Gefährdungsanalyse?



VDI/BTGA/ZVSHK 6023 Blatt 2

- Im Sinne dieser Richtlinie wird die Gefährdungsanalyse umfassend sowohl im Hinblick auf den **technischen** als auch auf den **hygienegerechten Funktionserhalt** verstanden.
- Das Ergebnis ist ein **Gutachten**, das
  - 1.) **alle** Abweichungen von den allgemein anerkannten Regeln der Technik erfasst,
  - 2.) etwaige **Gefährdungen** hieraus ableitet und
  - 3.) alle zur Gefahrenvermeidung **erforderlichen Maßnahmen** darstellt.
- Im Sinne dieser Richtlinie ist jede Abweichung von den allgemein anerkannten Regeln der Technik ein **Mangel**.



Ein Auftrag zur Gefährdungsanalyse schließt einen **Werkvertrag**, keinen Dienstvertrag, d.h. Sie schulden den Erfolg, nicht nur den Versuch.

18

## Ablauf und Aufbau des Gutachtens



VDI/BTGA/ZVSHK 6023 Blatt 2

Voraussetzung für eine Gefährdungsanalyse ist die **Ortsbesichtigung** einschließlich vollständiger Bestandsaufnahme (Überprüfung des Istzustands).

Hierbei müssen auch bekannte, im bisherigen Lebenszyklus der Anlage durchgeführte Sanierungs- und Umbaumaßnahmen sowie Nutzungsänderungen bzw. Stilllegungen von Anlagenteilen beachtet werden.

Die Ortsbesichtigung beinhaltet neben der Bestandsaufnahme die Überprüfung

- der vollständigen und aktuellen **Bestandsdokumentation** (siehe Abschnitt 5.4 und Anhang B),
- der **Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik** (siehe Abschnitt 5.6),
- der **Probenahmestellen**, der Probenahmeberichte sowie der Analyseergebnisse,
- der Einhaltung des **bestimmungsgemäßen Betriebs** sowie
- der wichtigsten **Betriebsparameter**.

19

## Dokumentenprüfung



### • Allgemein Angaben, Planungsgrundlagen

- **Raumbuch**
- Wasseranalyse des Versorgers
- Planungs- und Berechnungsgrundlagen aller Komponenten der Trinkwasser-Installation (einschließlich korrosionschemischer Beurteilung der ausgewählten Werkstoffe usw.)
- Anlagenbeschreibung und -Daten
- aktuelle Revisionspläne und Rohrleitungsschemata
- Wartungs- und Bedienungsanleitungen (gegebenenfalls Produktdatenblätter) angeschlossener Apparate und Einrichtungen
- Sicherheitsdatenblätter event. eingesetzter chemischer Zusatzstoffe zur Trinkwasserbehandlung

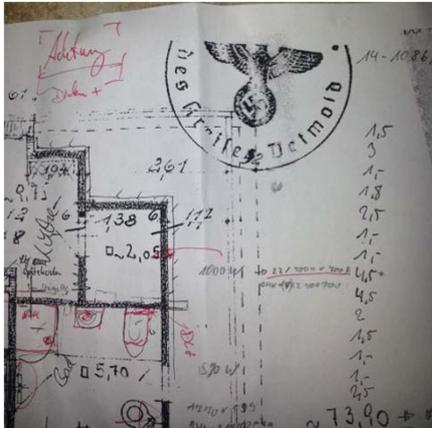
### • Inbetriebnahme-Dokumente (Gebäude nach 2006)

- **Protokoll der Hygieneerstinspektion**
- Protokoll über die Druckprüfung
- Protokoll über die Spülung und Erstinbetriebnahme
- **Untersuchungsergebnisse der allgemeinen mikrobiologischen Beprobung zur Inbetriebnahme**
- Übergabeprotokoll mit **Dokumentation der Einweisung des Betreibers** (Einweisung nach VDI/DVGW 6023 Kat. C)

### • Betriebsbuch

- **Instandhaltungs- bzw. Hygieneplan**
- Betriebsanleitung Trinkwasser-Installation
- Dokumentation über die Auswahl der Probenahmestellen mit Nachweis der Sachkunde desjenigen, der die Festlegung getroffen hat, und Darstellung dieser Stellen in den Revisionsplänen, jeweils im Grundriss und im Schema
- Nachweise über die regelmäßigen Instandhaltungsmaßnahmen
- Protokolle über etwaige Spül- und Reinigungsmaßnahmen
- Protokolle über etwaige Desinfektionsmaßnahmen
- Dokumentation über event. Reparaturarbeiten
- **Ergebnisse bisheriger und fortlaufender Trinkwasseruntersuchungen**

20



Quelle: David Kruck, Facebookgruppe Heizungsbauer aus Leidenschaft, 30.03.2017

**bitte möglichst aktuelle Unterlagen ☺**

**TrinkwV § 13 (3) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage nach § 3 Nummer 2 haben auf Verlangen dem Gesundheitsamt folgende Unterlagen vorzulegen:**

- 1. technische Pläne einer bestehenden oder geplanten Wasserversorgungsanlage;**
- 2. bei einer baulichen oder betriebstechnischen Änderung technische Pläne für den Teil der Anlage, der von der Änderung betroffen ist;**

21



### 5) Ortsbegehung, technische Bewertung der Anlage

- 5.1 Hauswassereingang
- 5.2 Ausführung, Dämmung und Dimensionierung des Leitungssystems
- 5.3 Stagnation in wenig oder ungenutzten Bereichen
- 5.4 Trinkwassererwärmungsanlage mit PWC-Zuleitung
- 5.5 Temperaturverteilung
- 5.6 Zugänglichkeit von Anlagenteilen
- 5.7 Eignung von Anlagenteilen (Prüfzeichen etc.)
- 5.8 Wasserbehandlungsanlagen
- 5.9 Verbindung zu Feuerlösch-, Heizungs- oder sonstigen Nicht-Trinkwassersystemen
- 5.10 Instandhaltung

### 6) Gesamtbewertung der Ergebnisse und Befunde

### 7) Vorschläge für Sanierungsmaßnahmen

- 7.1 Sofortmaßnahmen
- 7.2 kurzfristige Maßnahmen
- 7.3 nachhaltige betriebs- und bautechnische Maßnahmen
- 7.4 weitere Betrachtungen / Untersuchungen

### 8) Abschließende Bemerkungen

### 9) Literaturverzeichnis

22

## Ablauf einer Gefährdungsanalyse

Arnd Bürschgens

Städt. die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



Ausarbeitung des Gutachtens-Schriftsatzes zu jedem Bereich (5.1 - 5.10) mit jeweils

- 1) Bestandsaufnahme, Feststellungen Ist-Zustand  
(inkl. Foto-Dokumentation und Beschreibung) – WIE ist es?
- 2) Überprüfung auf Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik  
mit entsprechenden Erläuterungen und Bezug auf die jeweiligen Regelwerke – WIE sollte es sein?
- 3) Gefährdungsanalyse zu den jeweiligen Feststellungen – WAS könnte passieren?
- 4) Bewertung des Risikos (Zusammenfassung) – WARUM besteht hier ein Risiko?
- 5) Handlungsempfehlungen – WAS sollte getan werden?

23

## Feststellung und Dokumentation von Mängeln

Arnd Bürschgens

Städt. die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



Ergebnisse des Ortsbesichtigung / Bestandsaufnahme

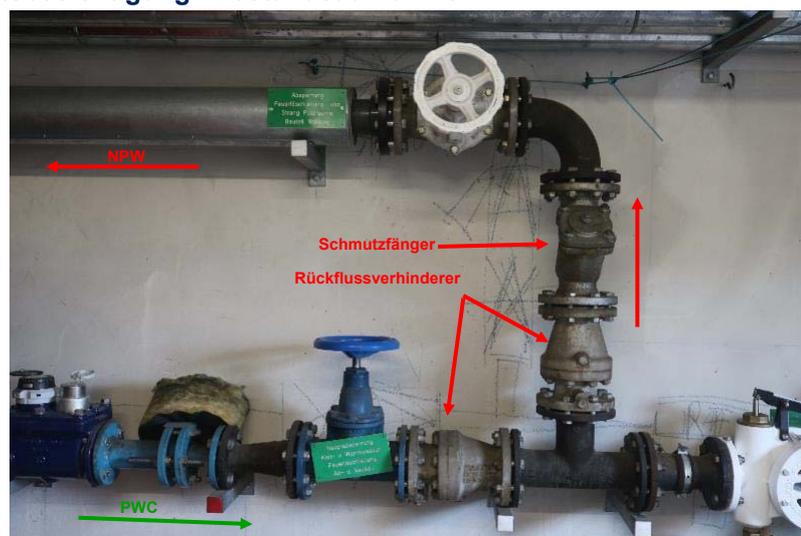


Abb. 14: Teilansicht Hauswassereingang 1. UG Technikraum

24

## Ableitung von Gefährdungen

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellt und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



Bauliche Gegebenheit



Gefährdung für Nutzer?



**Alte, verzinkte Leitungen für PWC, PWH, PWH-C; gemeinsam im Schacht verlegt, keine Dämmung**

- Aufwärmung PWC, Auskühlung PWH/PWH-C
- Temperaturbereich für Legionellen-Vermehrung
- Risiko für Nutzer zu besorgen

25

## Ableitung von Gefährdungen

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellt und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



VDI/BTGA/ZVSHK 6023 Blatt 2

Im Rahmen der Ableitung von Handlungsempfehlungen gilt es zu klären, welche der Gefährdungen **wesentlich und prioritär** zu beseitigen sind.

Aufgrund einer akuten Infektionsgefährdung werden dies in der Regel **mikrobielle Gefährdungen** sein, insbesondere wenn die Überschreitung des technischen Maßnahmenwerts für Legionellen der Auslöser für die Gefährdungsanalyse war.

Ergebnis ist somit eine zeitliche Priorisierung der Handlungsempfehlungen.

26

## Ableitung von Gefährdungen



Mangel: Gesundheitsgefährdung zu besorgen, ja oder nein?

Kein „Malen nach Zahlen“, keine Bewertung einer (subjektiven) Wahrscheinlichkeit!

		Bewertungsgruppe			
		1	2	3	4
		Beschreibung (Einfluss auf die Trinkwasserqualität)			
		Der Mangel wird die Trinkwasserqualität wahrscheinlich nicht negativ beeinträchtigen	Der Mangel wird die Trinkwasserqualität wahrscheinlich nur geringfügig beeinträchtigen	Der Mangel wird die Trinkwasserqualität wahrscheinlich negativ beeinträchtigen	Der Mangel wird die Trinkwasserqualität mit hoher Wahrscheinlichkeit negativ beeinträchtigen
Auftretenswahrscheinlichkeit					
1 sehr gering		1	2	3	4
2 gering		2	3	4	5
3 Mittel		3	4	5	6
4		4	5	6	7

[E] VDI/BTGA/ZVSHK 6023 Blatt 2

Aus den Ergebnissen der Ortsbesichtigung und der Prüfung auf Einhaltung der a.a.R.d.T. ist für jeden der festgestellten Mängel das Gefährdungsereignis zu definieren und die dazugehörigen Gefährdungen sind zu benennen.

Es sind auch bekannt gewordene Gefährdungen und Gefährdungsereignisse zu erfassen, die nicht (oder nur unzureichend) durch das technische Regelwerk erfasst sind.

27

## 5.1 Hauswassereingang



### Handlungsempfehlungen

Aus den Handlungsempfehlungen sollte als Ergebnis zur sicheren Beseitigung der Mängel ein geordneter Maßnahmen(Sanierungs-)plan hervorgehen.

Geeignete Maßnahmen ergeben sich u. a. aus den Arbeitsblättern DVGW W 551, DVGW W 556, DVGW W 557 und DVGW W 558. Hierbei wird zwischen folgenden Maßnahmen unterschieden:

- betriebstechnische (z. B. Stell-, Steuer-, Regler-Einstellung z. B. der Temperaturen, Zirkulationspumpen)
- verfahrenstechnische (z. B. Reinigung, gegebenenfalls thermische oder chemische Desinfektion)
- bautechnische (z. B. Arbeiten an Leitungen, Armaturen)
- organisatorische (z. B. Spülplan)

28

## Sinnvolle/notwendige Handlungsempfehlungen ableiten

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellbar und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



### Sofortmaßnahmen:

Die kurzfristigen Maßnahmen sind **unverzüglich** umzusetzen und dienen der **direkten Gefahrenabwehr**. Diese sind immer dann notwendig, wenn eine konkrete Gesundheitsgefahr für den Nutzer zu besorgen ist, z.B.:

- unverzügliche Information der Nutzer über Art und Ausmaß
- ggf. endständige Filter (zeitlich befristet bis zum Abschluss der Sanierung -> DVGW twin Nr. 12)
- ggf. Nutzungseinschränkungen

### Sofortmaßnahmen schaffen Zeit für **eigentliche Sanierungsmaßnahmen (techn. Ertüchtigung der Anlage) z.B.:**

- Berechnung und Durchführung des hydraulischen Abgleichs in der Zirkulationsleitung
- Neuberechnung der Rohrleitungsdimensionen bei vollständiger oder teilweiser Erneuerung der Trinkwasser-Installation
- Stagnationsleitungen abtrennen
- Erneuerung der Trinkwassererwärmungsanlage
- Instandhaltungsplanung für alle eingebauten Komponenten auf der Grundlage VDI/DVGW 6023, VDI 3810-2 und DIN EN 806-5 erstellen

29

## Allgemeine Anforderungen

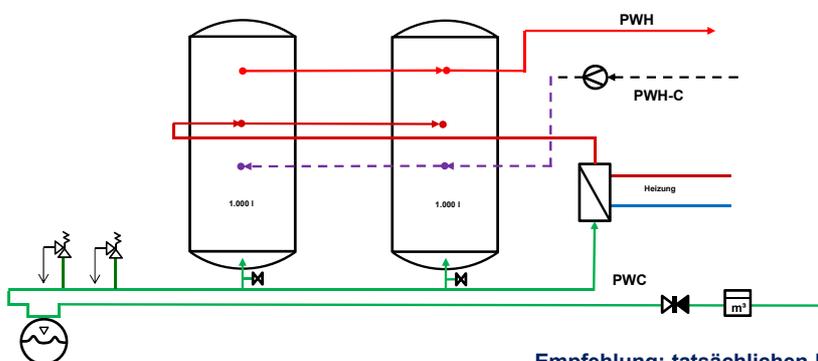
Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellbar und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



DVGW (A) W 551 Pkt. 5.1

Trinkwassererwärmungsanlagen sind entsprechend den allg. anerkannten Regeln der Technik so klein wie möglich und nur so groß wie nötig zu bemessen.



**Empfehlung: tatsächlichen Bedarf prüfen!**

30

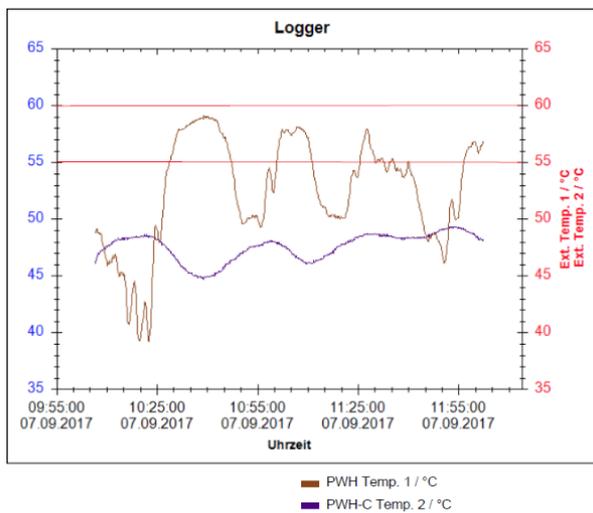
## Temperaturprofil

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellbar und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



Nach DVGW W 551 (A) muss die Warmwassertemperatur am Ausgang des Speichers mindestens 60 °C erreichen. An keiner Stelle im zirkulierenden System dürfen 55 °C unterschritten werden. Die Temperaturdifferenz im System (Ausgang Trinkwassererwärmungsanlage / Eintritt Zirkulation) darf 5 K nicht überschritten werden.



31

## Umsetzung der Maßnahmen

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellbar und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



Gefährdungsanalyse 12/2016 Klinikum in Bayern



vollständiger Rückbau der überdimensionierten Trinkwassererwärmungsanlage und Aufteilung auf drei dezentrale Durchfluss-TWE, Nachrüstung geeigneter Regulierventile

32

## nachteilige Strömungsbedingungen



- Leitungen zu selten genutzten Entnahmestellen
- Totleitungen zu nicht mehr genutzten oder zurückgebauten Zapfstellen
- im Bauablauf vorsorglich verlegte Reserveleitungen
- Wasserverteiler mit langen Entleerungsleitungen
- Umgehungsleitungen von Geräten, Wasserzählern, Umwälzpumpen usw.
- nicht durchströmte Membranausdehnungsgefäße
- lange Anschlussleitungen an Sicherheitsventilen, Ablaufsicherungen usw.
- Überdimensionierung von Speichern, Verteilern usw.
- Anschluss an oder Einbindung in eine Feuerlöschanlage
- vorübergehend leerstehende Wohnungen oder Ferienwohnungen
- noch nicht bezogene Wohnungen oder Gebäude
- mangelhaft durchströmte Zirkulationsleitungen
- ...

33

## nachteilige Strömungsbedingungen



Gefährdungsanalyse 12/2016 Klinikum in Bayern



vollständiger Rückbau der nicht mehr benötigten Rohrleitungen, da keine zentrale TWE mehr

Erfolg:

Temperatur weitest entfernte Entnahmestelle nach 3 Liter 57,5 °C

**Systemische Untersuchung negativ an allen PN-Stellen**

34

## Anforderungen an Leitungsanlagen

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellbar und vereidigt  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk

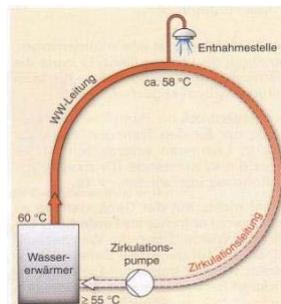


VDG W 551 (A) Pkt. 5.4.3

In **Ein- und Zweifamilienhäusern** (Kleinanlagen) mit Rohrleitungsinhalten **>3 Liter** sowie in **Großanlagen** sind Zirkulationssysteme einzubauen.

Stockwerks- oder Einzelzuleitungen mit einem Wasservolumen  $\leq 3$  Liter können ohne Zirkulation gebaut werden.

Zirkulationsleitungen und -pumpen sind so zu bemessen, dass im zirkulierenden Warmwassersystem die Temperatur um **nicht mehr als 5K** gegenüber der Speicheraustrittstemperatur unterschritten wird.



35

## Umsetzung der Maßnahmen

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellbar und vereidigt  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



Gefährdungsanalyse 04/2017 Krankenhaus in Baden-Württemberg

Temperatur-Messstelle	Temperatur [°C]	Bemerkung
Eingang Sammler PWH-C „Küche“	56,6	
Eingang Sammler PWH-C Unbeschriftet	56,8	
Eingang Sammler PWH-C Unbeschriftet	55,6	
Eingang Sammler PWH-C „Behandlung West Strang 42, 43, 44“	55,6	
Eingang Sammler PWH-C „Bettenbau Ost“	49,2	Spreizung > 5 K
Eingang Sammler PWH-C „Prosekur“	56,8	
Eingang Sammler PWH-C „West Strang 37, 39, 40, 41, 46,“	58,7	
Eingang Sammler PWH-C „Behandlung Ost“	49,5	Spreizung > 5 K
Eingang Sammler PWH-C „BA 2 Neubau E“	49,8	Spreizung > 5 K
Eingang Sammler PWH-C „1. OG Ost“	41,5	Spreizung > 5 K
Eingang Sammler PWH-C „Bettenbau B, Spülküche“	53,4	
Eingang Sammler PWH-C „Küche“	20	Kaltwasser-Einspülung

Nachrüstung von Regulierventilen (statisch und dynamisch)

Erfolg:

Temperatur weitest entfernte Entnahmestelle nach 3 Liter  $> 55$  °C, am Sammler nicht unter 55 °C

**Systemische Untersuchung negativ an allen PN-Stellen**



36

## Umsetzung der Maßnahmen

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



Gefährdungsanalyse 04/2017 Krankenhaus in Baden-Württemberg



Rückbau der überdimensionierten  
Wasserbehandlung (Regeneration alle 3  
Monate) und Rückbau des Verteilnetzes

Erfolg:  
Regeneration alle 3 Tage  
0 KBE allg. Keimzahl 36 °C,  
0 KBE P. aeruginosa im behandelten Wasser



37

## Sanierung

Arnd Bürschgens

durch die Handwerkskammer Mannheim  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Trinkwasserhygiene  
im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk



DVGW W 556 (A) Vorwort

Unabhängig von der Größe einer Trinkwasser-Installation ist zu Beginn die **technische Sanierbarkeit** der Anlage zu prüfen und zu bewerten, ob die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen oder ob eine Neuinstallation unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll ist.



Bild: SV Bodo Andrius Petrich



38

# Sanierungskonzept



nach DVGW W 556 (A)

„Aus Gründen des unmittelbaren Gesundheitsschutzes kann es notwendig sein, vor und/oder während einer technischen Sanierung eine zeitlich befristete kontinuierliche Desinfektion des Trinkwassers vorzunehmen. (...)

**In keinem Fall ersetzt eine Desinfektion die Sanierung einer Trinkwasser-Installation.“**

- Ziel ist Minimierung der Vermehrung von Krankheitserregern, bis Sanierung erfolgt
- Bei einem Ausfall, einer Störung oder einer Unterbrechung ist mit einem **Anstieg** der mikrobiellen Belastung zu rechnen
- Zu überprüfen ist, ob nicht andere Maßnahmen (z. B. endständige Filter) besser geeignet sind. Mit Inbetriebnahme der Desinfektionsmitteldosierung sind die Maßnahmen zur Sicherung der Wasserentnahme fortzuführen.

# Sanierungsmaßnahmen



Betriebstechnische Maßnahmen	Verfahrenstechnische Maßnahmen	Bautechnische Maßnahmen	Organisatorische Maßnahmen
Alle Stell-, Steuer-, Regelvorgänge	Reinigung der Anlage (W 557)	Umbau/Rückbau soweit erforderlich gem.	Instandhaltungsplan
Laufzeit Zirkulationspumpe	Thermische Desinfektion (W 557)	Dämmstärke erhöhen/herstellen	Spülplan
PWH/PWH-C: Temperaturanhebung	UV-Desinfektion (W 551)	Hydraulischer Abgleich einrichten/herstellen	Probenahmeschema
Regelventile einstellen	Chemische Desinfektion der Anlage (W 557)	Speichergröße an Verbrauch anpassen	
	(Ausnahme: „Aachener Konzept“)	Totleitungen entfernen	



- 1) Eine Trinkwasser (warm)-Temperatur von 60/55 °C ist aus hygienisch/gesundheitlichen Gründen unabdingbar, egal ob Groß- oder Kleinanlage
- 2) Sinnvolle Möglichkeiten der Sanierung (und der Energieeinsparung) liegen z.B. in
  - Der Reduzierung der Speichergröße auf das tatsächlich im Betrieb notwendige
  - Wechsel von zentraler Speicher-TWE auf dezentrale Wohnungsstationen (Betriebstemp. 60 °C)
  - hydraulischer Abgleich in zirkulierenden Systemen
  - konsequente Einhaltung der Mindest-Dämmforderungen auch bei Armaturen
  - Instandhaltung des Systems, insbesondere Trinkwassererwärmer (jährliche Reinigung/Entfernung von Ablagerungen)



Wir sind nicht nur verantwortlich für  
das, was wir tun, sondern auch für das,  
was wir nicht tun.

### **Molière**

Molière (Jean-Baptiste Poquelin) war ein franz. Schauspieler, Dramatiker und Theaterkritiker. \* 1622, † 1673



<https://www.beuth.de/de/publikation/legionellen-in-trinkwasser-installationen/287256060>

Hardcover ISBN 978-3-410-28413-0 | Bestell-Nr. 28413

E-Book ISBN 978-3-410-28414-7 | Bestell-Nr. 28414

Der Beuth-Praxis-Band Legionellen in Trinkwasser-Installationen führt in der aktuellen Auflage in gewohnt kompakter Form die komplexen Vorgaben der Regelwerke und Verordnungen thematisch zusammen, die im Zusammenhang mit der Hygiene in Trinkwasser-Installationen zu beachten sind.

Jeweils im thematischen Zusammenhang präsentiert der Band alle wichtigen Fakten.

Aus dem Inhalt:

- Legionellen im Allgemeinen
- Vorgaben der aktuellen Trinkwasserverordnung (2018)
- Beprobung von Trinkwasser-Installationen
- Gefährdungsanalysen nach VDI/BTGA/ZVSHK 6023-2
- Technische Maßnahmen zur Verhinderung und Beseitigung
- Sanierung kontaminierter Anlagen

Mehr als 100 Regelwerke, Veröffentlichungen und Verordnungen werden auszugsweise zitiert und zueinander in Bezug gesetzt.

Mit über 100 farbigen Abbildungen, Tabellen und Grafiken.

Damit enthält das Werk alle wesentlichen Informationen zu den hygienisch-technischen Grundlagen, zum bestimmungsgemäßen Betrieb von Trinkwasser-Installationen, zu den geeigneten Sanierungsmaßnahmen sowie zu den Rechtspflichten von Planern, Installateuren und Betreibern.

43

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



## Noch Fragen?

Arnd Bürschgens

Bahnhofstr. 2

D-74746 Höpfigen

Tel.: +49 6283 30 30 903

Fax: +49 6283 30 39 925

Mobil/WhatsApp: +49 174 3 262656

Mail: [arnd.buerschgens@sv-buerschgens.de](mailto:arnd.buerschgens@sv-buerschgens.de)

Web: <https://www.sv-buerschgens.de/>

Facebook:

<https://www.facebook.com/trinkwasserhygienebuerschgens/>

44

Disclaimer: Die vorliegende Präsentation stellt keine Beratung oder ein hygienisch-technisches/juristisches Gutachten dar. Die Geltendmachung und Durchsetzung von Ansprüchen im Zusammenhang mit den in dieser Präsentation genannten Informationen bedarf einer eingehenden vorherigen Prüfung der individuellen Umstände jedes Einzelfalles. Jegliche Haftung wird daher ausgeschlossen.