

Fachbetrieb für Hygiene und Schutz des Trinkwassers

- Mikrobiologische Herausforderung
- Neue grafische Symbole und Kurzzeichen
- Schutz des Trinkwassers
- Verminderung des Legionellen- und Pseudomonadenwachstums
- Werkstoffwahl unter Hygiene- und Korrosionsgesichtspunkten

- Dämmung von Rohrleitungen
- Sanierung von Trinkwasserleitungen
- Wasserbehandlung
- Druckerhöhung und Druckminderung
- Spülen und Desinfizieren

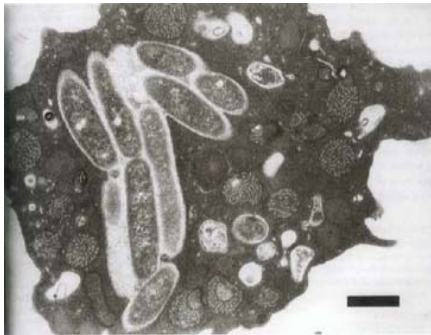
- Feuerlöschanlagen
- Inbetriebnahme

Mikrobiologische Herausforderung

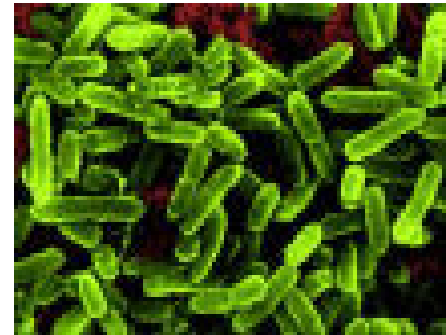
Problemfeld !

- Kontaminierte Trinkwasser-Installation

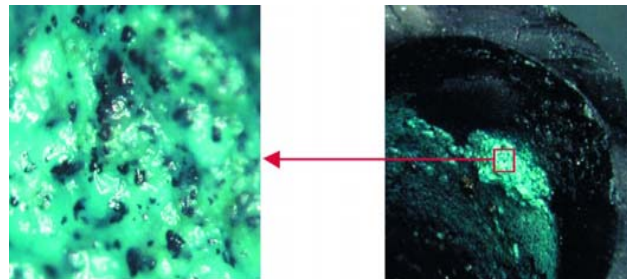
Legionellen



Pseudomonas aeruginosa



Biofilme



Risikofaktoren für eine Kontamination

- nicht sachgemäße Planung (z. B. Überdimensionierung, lange Sticleitungen),
- mangelhafte, nicht fachgerechte Installationen,
- Verwendung ungeeigneter Materialien und Bauteile, die ggf. Biofilm begünstigen,
- nicht bestimmungsgemäßer Betrieb:
 - erhöhte Temperatur im Kaltwasserbereich ≥ 20 °C,
 - zu niedrige Temperatur im Warmwassersystem \leq als 55 °C,
 - nicht regelmäßig genutzte Leitungsteile mit stagnierendem Wasser,
 - werkstoff- und betriebsseitig begünstigte Biofilmbildung,
- nicht sachgerechte Inbetriebnahme,
- Zentrale Einschwemmung von Verunreinigungen aus der öffentlichen Wasserversorgung

Kaltwassertemperaturen
im unzulässigen Bereich



Warmwasser-,
und Zirkulations-
temperaturen im
unzulässigen
Bereich





Trinkwasserverteiler, Stagnation und fehlende Dämmung

Anordnung Sicherheitsventil Stagnation





Umgehung Wasseraufbereitung, unzulässige Verbindung mit Entwässerungsleitung

Stagnation, zugelötete Auslaufarmatur von ehemaligem WW-Speicher





Stagnation Umgehung Wasserzähler

Flexible Schläuche

- Spinnenverteiler
- Anschluss Wannenarmaturen

sind unzugänglich verlegt
nicht zulässig



- nur als frei verlegte
Armaturenanschlüsse zulässig



Wann, wie und durch wen werden Kontaminationen festgestellt?

- Gesundheitsämter haben nach § 18 der TrinkwV eine Überwachungspflicht.
 - Öffentliche Gebäude wie z. B. Krankenhäuser, Hotels usw.
 - Wohngebäude nur, wenn besondere Umstände vorliegen z. B. Bleileitungen oder Erkrankungen der Bewohner
- Krankenhaus-Richtlinien fordern regelmäßige mikrobiologische Wasseruntersuchungen
- Verkehrssicherungspflichten der Betreiber nach BGB § 823 vorsorgliche Untersuchungen sind empfehlenswert



Betreiberpflichten nach der AVBWasserV

➤ § 12 Kundenanlagen

Für die ordnungsgemäße Errichtung, Erweiterung, Änderung und Unterhaltung der Anlage hinter dem Hausanschluss mit Ausnahme der Messeinrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens ist der Anschlussnehmer verantwortlich. Hat er die Anlage oder Anlagenteile einem Dritten vermietet oder sonst zur Benutzung überlassen, so ist er neben diesem verantwortlich.

Betreiberpflichten nach der AVBWasserV

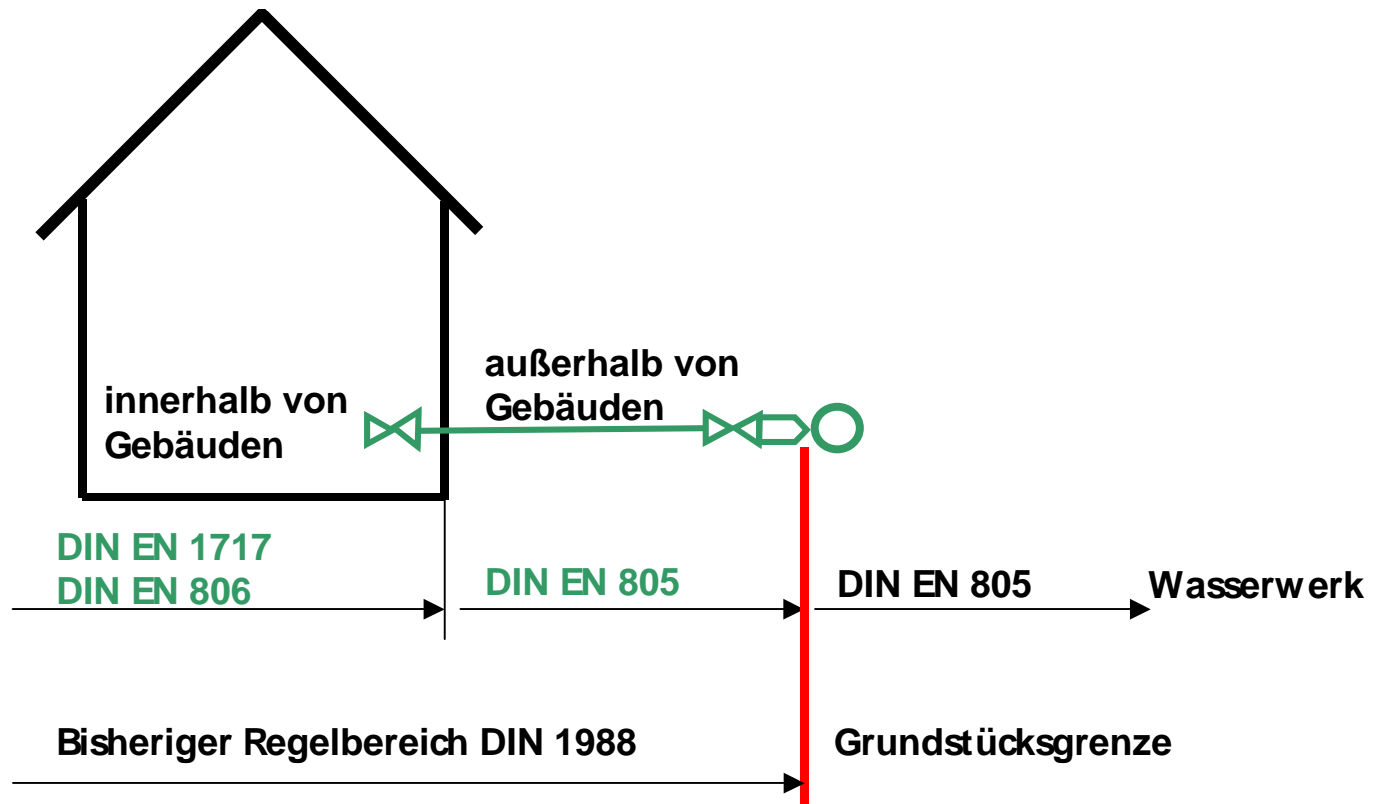
- § 15 Betrieb, Erweiterung und Änderung von Kundenanlagen und Verbrauchseinrichtungen; Mitteilungspflichten

(1) Anlage und Verbrauchseinrichtungen sind so zu betreiben, dass Störungen anderer Kunden, störende Rückwirkungen auf Einrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens oder Dritter Rückwirkungen auf Güte des Trinkwassers ausgeschlossen sind.

Straftaten – Trinkwasser-Installation in öffentlichen Gebäuden

Nach § 24 Nr. 1 der Trinkwasserverordnung kann auch ein Hauseigentümer, der Wasser für die Öffentlichkeit abgibt, bestraft werden, wenn er vorsätzlich oder fahrlässig Trinkwasser anderen zur Verfügung stellt.

Geltungsbereich der Normen



Entwicklung der Normung im Trinkwasserbereich			
Europäisch		Nationale Normen	
DIN EN 806-1	von	2001	DIN 1988-1 Trinkwasser-Installation Allgemeines
DIN EN 806-2	von	2005	DIN 1988-2 Planung und Ausführung DIN 1988-5 Druckerhöhung und Druckminderung DIN 1988-6 Feuerlösch- und Brandschutzanlagen
DIN EN 806-3		Entwurf	DIN 1988-3 Ermittlung der Rohrdurchmesser
DIN EN 1717	von	2001	DIN 1988-4 Schutz des Trinkwassers
DIN EN 806-4		Entwurf	DIN 1988-7 Vermeidung von Korrosionsschäden und Steinbildung
DIN EN 806-5		Entwurf	DIN 1988-8 Betrieb der Anlagen
Weitere zu beachtende nationale Regelwerke:			
DVGW AB W 551	Legionellen		ZVSHK-Merkblatt Dichtheitsprüfung von Trinkwasser- Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser
DVGW AB 553	Zirkulationsbemessung		ZVSHK-Merkblatt Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen
DVGW AB GW 2	Verbindungstechniken		ZVSHK-Fachinfo Technische Maßnahmen zur Einhaltung der Trinkwasserhygiene, Verminderung des Legionellenwachstums in der Trinkwasser-Installation
			VDI-Richtlinie 6023 Hygienebewusste Planung
			VDI-Richtlinie 6001 Sanierung

Trinkwasser-Installation (TRWI)

DIN EN 806, DIN EN 1717 und DIN 1988

DIN EN 806-1 Allgemeines

Ersatz für DIN 1988-1

DIN 1988-20 Planung und Ausführung

Teilweiser Ersatz für 1988-2,
integriert DIN EN 806-2 und DIN 1988-5, DVGW AB W 551 u. TR Legionellen sowie VDI-Richtlinie 6023

DIN 1988-30 Ermittlung der Rohrdurchmesser

Ersatz für 1988-3 und Ergänzung DIN EN 806-3, integriert DVGW AB W 553

DIN 1988-40 Ausführung

Teilweiser Ersatz für DIN 1988-2, Ergänzung DIN EN 806-4,
integriert ZVSHK-Merkblätter „Dichtheitsprüfung“ und „Spülen“

DIN 1988-50 Betrieb und Instandhaltung

Ersatz für DIN 1988-8, Ergänzung von DIN EN 806-5 sowie DIN EN 15161

DIN 1988-60 Feuerlösch- und Brandschutzanlagen

Ersatz für DIN 1988-6

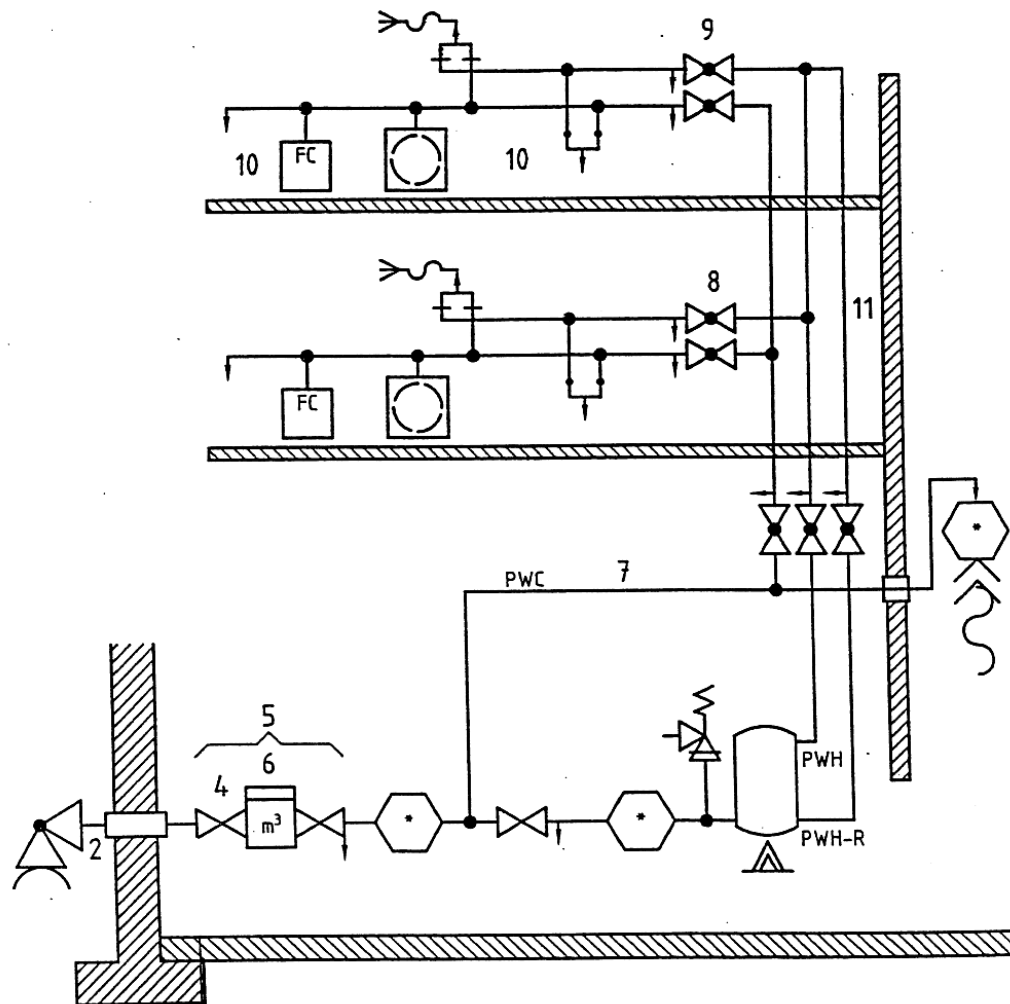
DIN 1988-70 Vermeidung von Korrosionsschäden und Steinbildung

Ersatz für DIN 1988-7

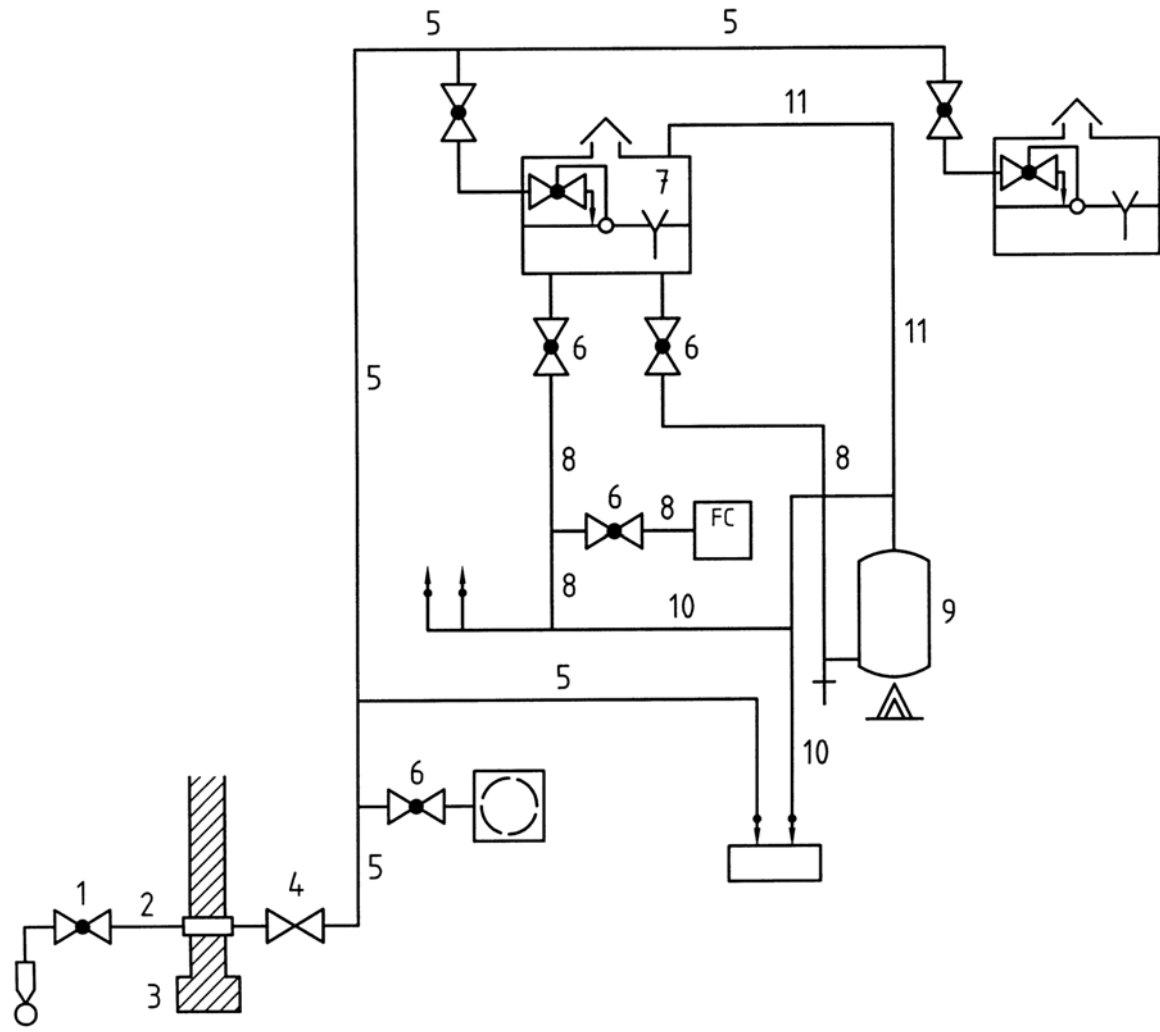
DIN EN 1717 Schutz des Trinkwassers

Ersatz für DIN 1988-4

Installationstyp A Drucksystem



Installationstyp B Niederdrucksystem



DIN 806-1 von Januar 2000

Zuständigkeiten und Aufgaben für Planung, Bau und Betrieb



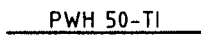
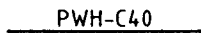

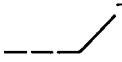

- **Planung** ist von fachkundigen und qualifizierten Personen mit Kenntnis der Regeln und der Sicherheitsanforderungen durchzuführen.
- **Errichtung-, Änderungs- und Instandhaltungsarbeiten sind durch fachkundige Installateure** nach national bestehenden Vorschriften auszuführen.
- **Wasserversorger** haben Angaben über Versorgungsdruck, Wasserdargebot und eine Trinkwasseranalyse an der Übergabestelle zur Verfügung zu stellen.
- **Betreiber** sind für die Sicherstellung des Betriebs verantwortlich und müssen über die notwendigen Informationen verfügen.

DIN EN 806 Allgemeines



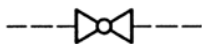


Ziel der Norm ist, dass

- eine Verschlechterung der Trinkwasserqualität innerhalb der Installation vermieden wird;
- der erforderliche Durchfluss und Druck an den Entnahmestellen und an den Anschlussstellen für die Apparate (z. B. Wassererwärmer, Waschmaschinen) vorhanden ist;
- die Installation für die Zeit ihrer kalkulierten Lebensdauer die Gesundheit nicht gefährdet und keinen Sachschaden verursacht;
- die Installation den funktionalen Anforderungen während der gesamten Lebensdauer entspricht;
- Geräusche auf ein vertretbares Maß minimiert werden;
- eine Verunreinigung des Trinkwassers aus der öffentlichen Wasserversorgung, Verschwendung, Verluste und Missbrauch vermieden werden.

Neue grafische Symbole und Kurzzeichen

Nr	Symbol (S) normativ oder Beispiel (Ex) informativ	Graphisches Symbol	Registrier-Nr. ISO 14617	Benennung	Bemerkungen oder Abkürzungen
6.1 Wasserleitungen					
6.1.1	S		Teil 3: 405	Wasserleitung	Der Stern wird ersetzt durch: PW Trinkwasserleitung PWC Trinkwasserleitung, kalt PWH Trinkwasserleitung, warm PWH-C Trinkwasserleitung, warm, Zirkulation NPW Nichttrinkwasser TI Wärmedämmung
6.1.2	Ex		Teil 3: 405	Trinkwasserleitung, kalt, Nennweite 80	
6.1.3	Ex		Teil 3: 405	Trinkwasserleitung, warm, Nennweite 50 und Wärmedämmung	
6.1.4	Ex		Teil 3: 405	Trinkwasserleitung, warm, Zirkulation, Nennweite 40	
6.1.14	S		-	Rohrleitung aufwärts verlaufend	Der Knickpunkt zeigt die Lage an. Der Winkel zwischen den beiden Schenkeln ist freigestellt. Die Fließrichtung kann angegeben werden; siehe nachfolgend.
6.1.15	S		-	Rohrleitung abwärts verlaufend	
6.1.16	S		-	Rohrleitung hindurchgehend	









Neue grafische Symbole und Kurzzeichen

6.3 Absperr- und Drosselarmaturen					
6.3.1	S		Teil 22: 5101	Absperrarmatur	
6.3.6	S		Teil 22: 5121	Geradsitzventil	
6.3.7	S		Teil 22: 5122	Kugelhahn	
6.3.8	S		Teil 22: 5123	Kolbenschieber, -ventil	
6.3.9	S		Teil 22: 5124	Freistromventil, Schieber	
6.3.12	Ex		Teil 22: 5101 Teil 2: 131, 261	Druckminderer	

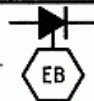
Neue grafische Symbole und Kurzzeichen

6.4 Entnahmestellen und Zubehörteile					
6.4.1	S		-	Auslaufventil, Entleerungsventil	
6.4.2	S		-	Standauslaufventil	
6.4.3	S		-	Wandauslaufventil	
6.4.4	S		-	Mischbatterie	
6.4.5	S		-	Standmischbatterie	
6.4.6	S		-	Wandmischbatterie	
6.4.7	S		-	Selbstschlussarmatur	SC selbstschließend
6.4.12	Ex		Teil 3: 444, 583, 584, Teil 22: 5101	Auslaufventil mit Schnellkupplung und Schlauchverschraubung	
6.4.13	Ex			Auslaufventil mit Sicherungsarmatur, Schnellkupplung und Schlauchverschraubung	Stern siehe 6.5



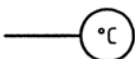
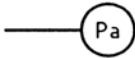


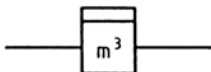

Neue grafische Symbole und Kurzzeichen

6.5 Sicherungsarmatur					
	S			Sicherungsarmatur	Der Stern wird ersetzt durch (siehe EN 1717): AA: Ungehinderter freier Auslauf AB: Freier Auslauf mit nicht
6.6.1	S		a	Teil 22: 5061	Freier Auslauf, Systemtrennung
6.6.2	S		a	–	Rohrunterbrecher
6.6.3	S		a	Teil 21: 5039	Rohrbelüfter
6.6.4	S		a	–	Rückflussverhinderer
6.6.5	S		a	–	Absperrventil mit integriertem Rückflussverhinderer
6.6.6	S		a	–	Rohrbelüfter in Durchgangsform
6.6.7	S		a	–	Rohrentlüfter


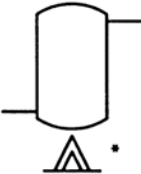
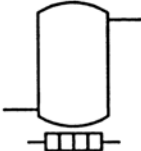
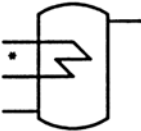
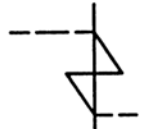
^a Bei gleichzeitiger Benutzung als Sicherungsarmatur zusammen mit z. B. 6.5.



Neue grafische Symbole und Kurzzeichen

6.7 Wasserbehandlungsanlagen					
6.7.1	Ex		5671	Dosiergerät	
6.7.2	Ex		5601	Enthärtungsanlage	
6.10 Mess- und Regeleinrichtungen					
6.10.4	Ex		Teil 5: 832	Thermometer	
6.10.5	Ex		Teil 5: 832	Manometer	
6.10.6	Ex		Teil 5: 832	Durchflussmessgerät	
6.10.7	Ex		Teil 5: 832	Durchflussschreiber	
6.10.8	Ex		Teil 5: 834	Wasserzähler	
6.10.9	Ex		Teil 5: 834	Wärmemessgerät	

Neue grafische Symbole und Kurzzeichen

6.12 Behälter und Trinkwassererwärmer					
6.12.4	Ex		Teil 21: 5062, 5003, 244	Membrandruckgefäß, -behälter	
6.12.5	Ex		Teil 21: 5062, 5541	Speichertrinkwassererwärmer, unmittelbar beheizt	Der Stern darf ersetzt werden durch: O Öl befeuert G Gas befeuert C Feststoff befeuert D Fernwärme beheizt
6.12.7	Ex		Teil 21: 5062, siehe Bemerkung	Speichertrinkwassererwärmer, elektrisch beheizt	IEC 617-04-01-12
6.12.8	Ex		Teil 21: 5062, 5501	Speichertrinkwassererwärmer, indirekt beheizt, z. B. Fernwärme	
6.12.10	S		-	Durchlauferhitzer	

Bestandsunterlagen

VOB Teil C DIN 18381

Besondere Leistungen

4.2.31 Herstellen von Bestands-und Revisionsunterlagen

Empfehlung:

Anwendung der neuen Symbole und Kurzzeichen der

DIN EN 806-1

DIN EN 1717 Schutz des Trinkwassers

- > **DIN 1988-4 und DIN EN 1717**
parallel nebeneinander gültig bis DIN EN 806 vorliegt

- > **Nationaler Anhang (informativ)**
Erläuterungen zur Anwendung der Europäischen Norm EN 1717 enthält - Delta - zwischen DIN EN 1717 und DIN 1988-4
Keine Restnorm zur DIN EN 1717 notwendig

- > **Anhang C (informativ) Durchführung der Analyse**
Erstellung einer Installationsmatrix
 - Flüssigkeitskategorie
 - Höchstmöglicher Wasserspiegel

Rücksaugen	} ergibt Sicherungspunkt	p= atm
Rückdrücken		p= >atm

Erstellung einer Installationsmatrix

Für jede Leitungsführung in einem Apparat ist der oder sind die notwendige(n) oder existierende(n) Sicherungspunkt(e) zu bestimmen oder, falls dies nicht möglich ist, die Anschlussstelle des Apparates an die Trinkwasser-Installation.

Der maximale Betriebswasserspiegel (= maximal mögliche Druckhöhe) ist zu bestimmen.

Es ist zu ermitteln, ob an dem Sicherungspunkt (tatsächlich oder vorgesehen) bzw., wenn dies nicht möglich ist, an der Anschlussstelle des Apparates an die Trinkwasser-Installation atmosphärischer Druck ($p = \text{atm}$) oder ein höherer als der atmosphärische Druck ($p > \text{atm}$) herrscht.

Erstellung einer Installationsmatrix

$\rho = \text{atm}$ gilt,
wenn sich der Sicherungspunkt (tatsächlich oder vorgesehen)
bzw., wenn dies nicht möglich ist die Anschlussstelle des
Apparates zur Trinkwasser-Installation oberhalb des
maximalen Betriebswasserspiegels befindet.

$\rho > \text{atm}$ gilt,
wenn sich der Sicherungspunkt (tatsächlich oder vorgesehen)
bzw., wenn dies nicht möglich ist, die Anschlussstelle des
Apparates an die Trinkwasser-Installation unterhalb des
maximalen Betriebswasserspiegels befindet.

Klassen- / Kategorieeinteilung

Klasse / Kategorie	DIN 1988-4	DIN EN 1717
1	Ohne Gefährdung der Gesundheit und ohne Beeinträchtigung (z. B. des Geschmacks, des Geruches oder der Farbe). Beispiele: Erwärmtes Trinkwasser, vorübergehende Trübung durch Luftbläschen	Wasser für den menschlichen Gebrauch, das direkt aus einer Trinkwasser-Installation entnommen wird.
2	Ohne Gefährdung der Gesundheit und mit Beeinträchtigung (wahrnehmbar z. B. durch eine Veränderung des Geschmacks, des Geruches oder der Farbe). Beispiele: Kaffee, Eisenbakterien	Flüssigkeit, die keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit darstellt. Flüssigkeiten, die für den menschlichen Gebrauch geeignet sind, einschließlich Wasser aus einer Trinkwasser-Installation das eine Veränderung in Geschmack, Geruch, Farbe oder Temperatur
3	Mit Gefährdung der Gesundheit durch wenig giftige Stoffe . Das sind Stoffe, die nicht der Klasse 4 zuzuordnen sind. Beispiele: Kupfersulfatlösung, Heizungswasser ohne Zusatzstoffe	Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit einer oder mehrerer weniger giftiger Stoffe darstellt ¹⁾ .
4	Mit Gefährdung der Gesundheit durch giftige, sehr giftige, krebserzeugende oder radioaktiver Stoffe (Lebensgefahr). Giftig und sehr giftig sind Stoffe , deren akute oder chronische Toxizität bei Ratten oral eine LD 50 kleiner gleich 200 mg je kg Körpergewicht oder inhalativ LC 50 kleiner gleich 2 mg je l Luft in 4 Stunden entspricht.	Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit einer oder mehrerer giftiger oder besonders giftiger Stoffe oder einer oder mehrerer radioaktiver, mutagener oder kanzerogener Substanzen darstellt.
5	Mit Gefährdung der Gesundheit durch Erreger übertragbarer Krankheiten (Verseuchung, Lebensgefahr). Beispiele: Salmonellen, Hepatitisviren	Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit von mikrobiellen oder viruellen Erregern übertragbarer Krankheiten darstellt.

Tabelle zur Bestimmung der Flüssigkeitskategorie für den erforderlichen Schutz

Tabelle B.1

1	Wasser für den menschlichen Gebrauch	Kategorie
1.1	Trinkwasser	1
1.2	Wasser unter hohem Druck	1
1.3	Stagnationswasser ^a	2
1.4	Gekühltes Wasser	2
1.5	Heißes Wasser im Sanitärbereich	2
1.6	Dampf (in Kontakt mit Lebensmitteln, frei von Additiven)	2
1.7	Behandeltes Trinkwasser ^b	2
2	Wasser mit Additiven oder in Kontakt mit flüssigen oder festen Stoffen, andere als die der Kategorie 1	Kategorie
2.1	Enthärtetes Wasser nicht zum menschlichen Gebrauch bestimmt	3 / 4 ^c
2.2	Wasser + Korrosionsschutzmittel nicht für den menschlichen Gebrauch bestimmt	3 / 4 ^c
2.3	Wasser + Frostschutzmittel	3 / 4 ^c
2.4	Wasser + Algecide	3 / 4 ^c
2.5	Trinkwasser + flüssige Lebensmittel (Fruchtsaft, Kaffee, Alkoholfreies, Suppen)	2
2.6	Trinkwasser + feste Lebensmittel	2
2.7	Trinkwasser + alkoholische Getränke	2
2.8	Wasser + Waschmittel	3 / 4 ^c
2.9	Wasser + oberflächenaktive Stoffe	3 / 4 ^c
2.10	Wasser + Desinfektionsmittel nicht für den menschlichen Gebrauch bestimmt	3 / 4 ^c
2.11	Wasser und Detergentien	3 / 4 ^c
2.12	Wasser + Kühlmittel	3 / 4 ^c
3	Trinkwasser für anderen Gebrauch	Kategorie
3.1	Kochen von Lebensmitteln	2
3.2	Waschen von Früchten und Gemüse (Lebensmittel-Betriebe)	3 / 5 ^d
3.3	Vorwaschen und Waschen von Geschirr und Küchengeräten	5
3.4	Spülwasser für Geschirr und Küchengeräte	3
3.5	Heizungswasser ohne Additive	3
3.6	Abwasser	5
3.7	Wasser aus Körperreinigung	5
3.8	Spülkastenwasser	3
3.9	WC-Wasser	5
3.10	Wasser für Tiertränken	5
3.11	Schwimmbekkenwasser	5
3.12	Waschmaschinenwasser	5
3.13	Steriles Wasser	2
3.14	Entmineralisiertes Wasser	2
^a Manche Stoffe können das Risiko erhöhen (Temperatur, Werkstoffe, ...). ^b Behandeltes Trinkwasser innerhalb von Gebäuden (ausgenommen das Gerät). ^c Die Abgrenzung zwischen Kategorie 3 und Kategorie 4 ist prinzipiell $LD_{50} = 200 \text{ mg/kg}$ Körpergewicht gemäß EU-Richtlinie 93/21 EEC vom 27. April 1993. ^d Kategorie 5 für das Vorwasch- und Waschwasser, Kategorie 3 für das Spülwasser.		

Tabelle 2 – Schutzmatrix der Sicherungseinrichtungen und der zugeordneten Flüssigkeitskategorien

Sicherungseinrichtung		Flüssigkeitskategorie				
		1	2	3	4	5
AA	Ungehinderter Freier Auslauf	*	●	●	●	●
AB	Freier Auslauf mit nicht kreisförmigem Überlauf (uneingeschränkt)	*	●	●	●	●
AC	Freier Auslauf mit belüftetem Tauchrohr und Überlauf, Mitlauf	*	●	●	–	–
AD	Freier Auslauf mit Injektor	*	●	●	●	●
AF	Freier Auslauf mit kreisförmigem Überlauf (eingeschränkt)	*	●	●	●	–
AG	Freier Auslauf mit Überlauf durch Versuch mit Unterdruckprüfung bestätigt	*	●	●	–	–
BA	Rohrtrenner mit kontrollierbarer Mitteldruckzone	●	●	●	●	–
CA	Rohrtrenner mit unterschiedlichen, nicht kontrollierbaren Druckzonen	●	●	●	–	–
DA	Rohrbelüfter in Durchgangform	○	○	○	–	–
DB	Rohrunterbrecher Typ A2 mit beweglichen Teilen	○	○	○	○	–
DC	Rohrunterbrecher Typ A1 mit ständiger Verbindung zur Atmosphäre	○	○	○	○	○
EA	Kontrollierbarer Rückflussverhinderer	●	●	–	–	–
EB	Nicht kontrollierbarer Rückflussverhinderer	Nur für bestimmten häuslichen Gebrauch (siehe Abschnitt 6)				
EC	Kontrollierbarer Doppelrückflussverhinderer	●	●	–	–	–
ED	Nicht kontrollierbarer Doppelrückflussverhinderer	Nur für bestimmten häuslichen Gebrauch (siehe Abschnitt 6)				
GA	Rohrtrenner, nicht durchflussgesteuert	●	●	●	–	–
GB	Rohrtrenner, durchflussgesteuert	●	●	●	●	–
HA	Schlauchanschluss mit Rückflussverhinderer	●	●	○	–	–
HB	Rohrbelüfter für Schlauchanschlüsse	○	○	–	–	–
HC	Automatischer Umsteller	Nur für bestimmten häuslichen Gebrauch (siehe Abschnitt 6)				
HD	Rohrbelüfter für Schlauchanschlüsse, kombiniert mit Rückflussverhinderer (Armaturenkombination)	●	●	○	–	–
LA	Druckbeaufschlagter Belüfter	○	○	–	–	–
LB	Druckbeaufschlagter Belüfter, kombiniert mit nachgeschaltetem Rückflussverhinderer	●	●	○	–	–

Allgemeine Bemerkungen:

Einrichtungen mit atmosphärischer Belüftung (z. B. AA, BA, CA, GA, GB, ...) dürfen nicht eingebaut werden, wenn die Gefahr einer Überflutung besteht.

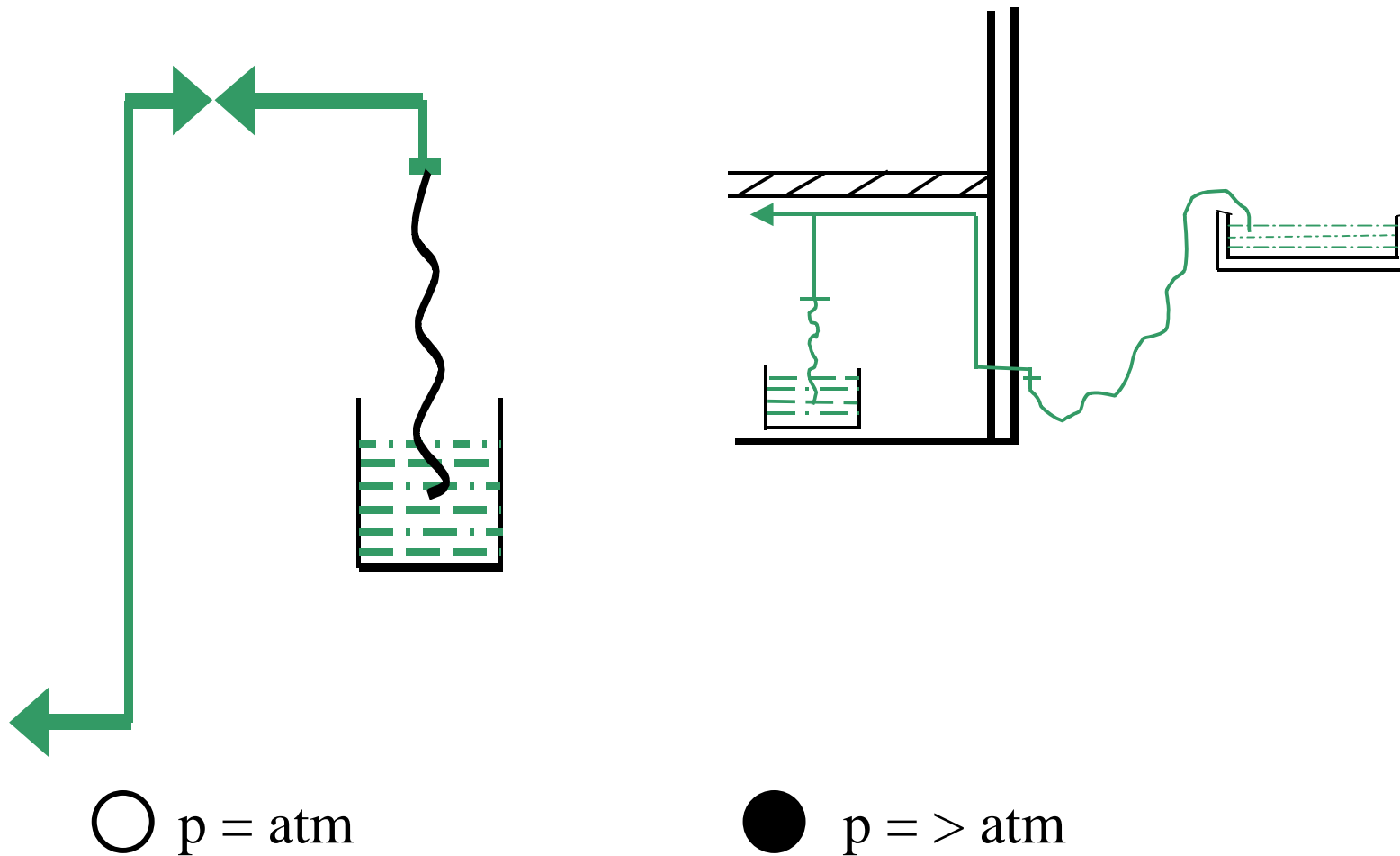
- deckt das Risiko ab
- deckt das Risiko nur ab, wenn $p = atm$
- deckt das Risiko nicht ab
- * trifft nicht zu

Sicherheitseinrichtungen für Entnahmestellen und Apparate in der Trinkwasser-Installation für den häuslichen Gebrauch

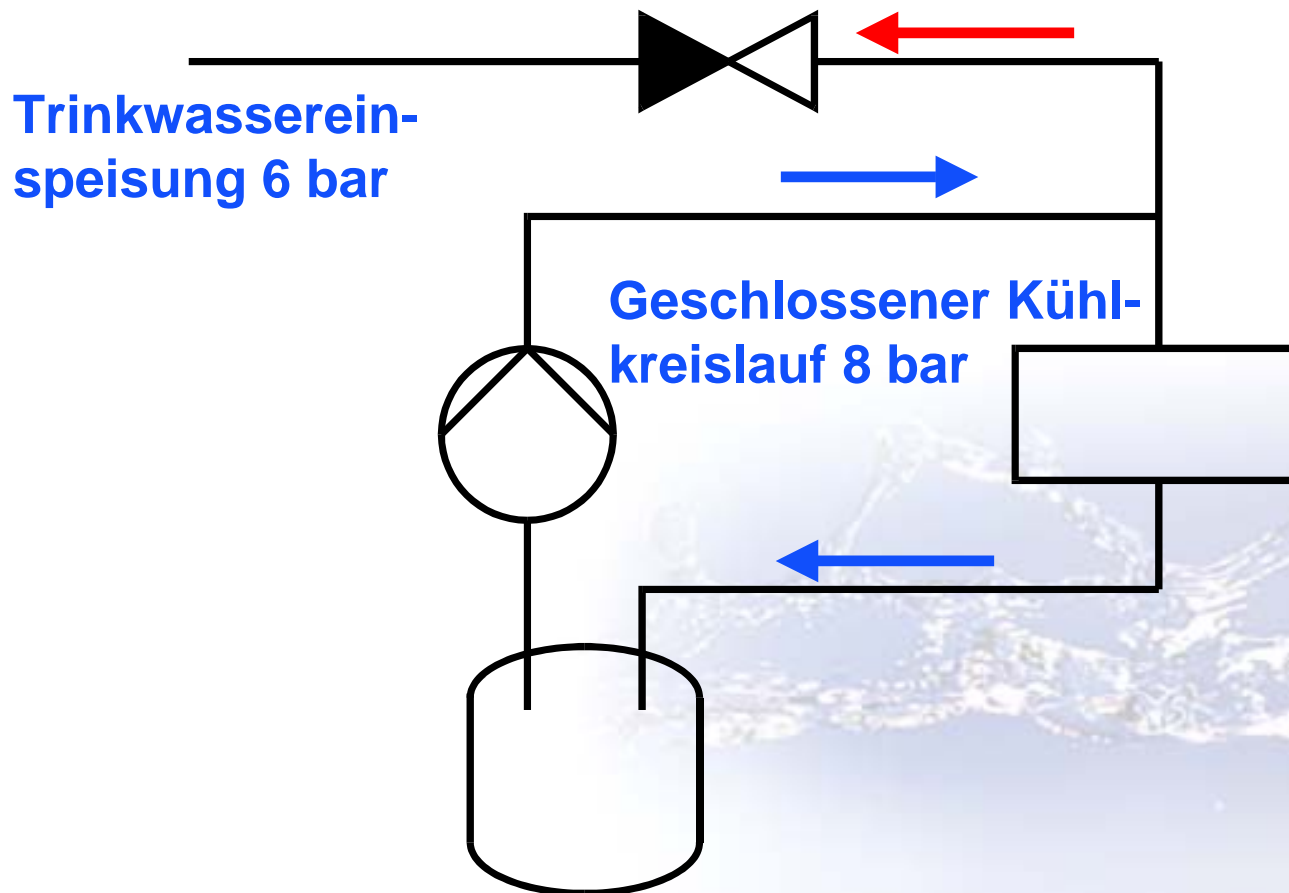
Tabelle 3

Entnahmestellen und Apparate	Kategorie	Erlaubte Sicherheitseinrichtungen
Entnahmestelle mit Brause an Waschbecken, Spülbecken, Dusche, Badewanne; ausgenommen WC und Bidet	5	Sicherheitseinrichtungen geeignet für Kategorie 2 und EB, ED, HC
Badewanne mit Einlauf unterhalb der Oberkante ^a	5	Sicherheitseinrichtungen geeignet für Kategorie 3
Entnahmearmaturen mit Schlauchverschraubung im häuslichen Bereich ^{a b}	5	Sicherheitseinrichtungen geeignet für Kategorie 3
Beregnungsanlage für Grünflächen – Unterfluranlage ^a	5	Sicherheitseinrichtungen geeignet für Kategorie 4
<p>^a Der Einbauort der Sicherheitseinrichtung muss über dem maximalen Betriebswasserspiegel sein.</p> <p>^b Vorgesehen für Waschen, Reinigen oder Gartenbewässerung.</p>		

Festlegung des Sicherungspunkt

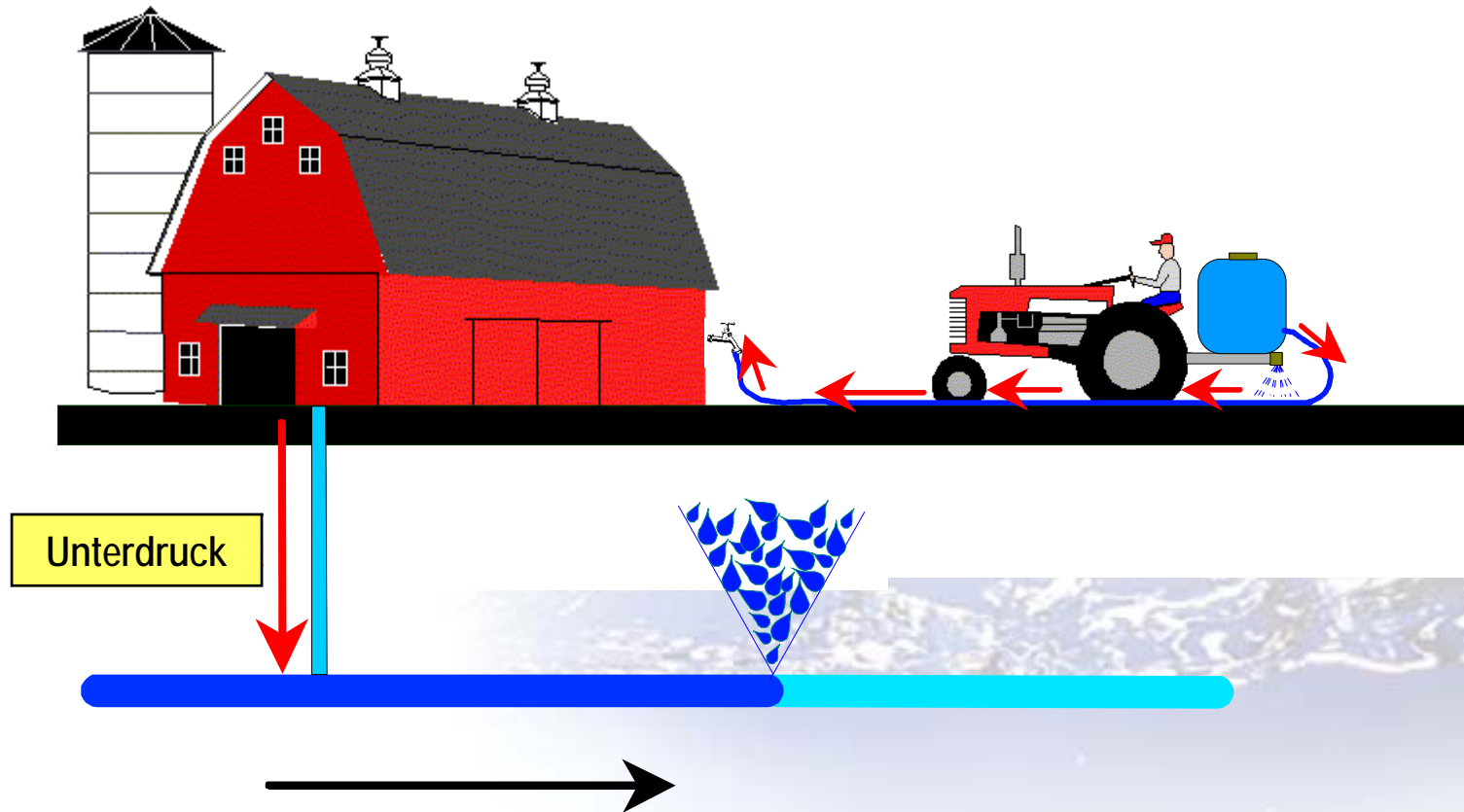


Rückdrücken von Nichttrinkwasser

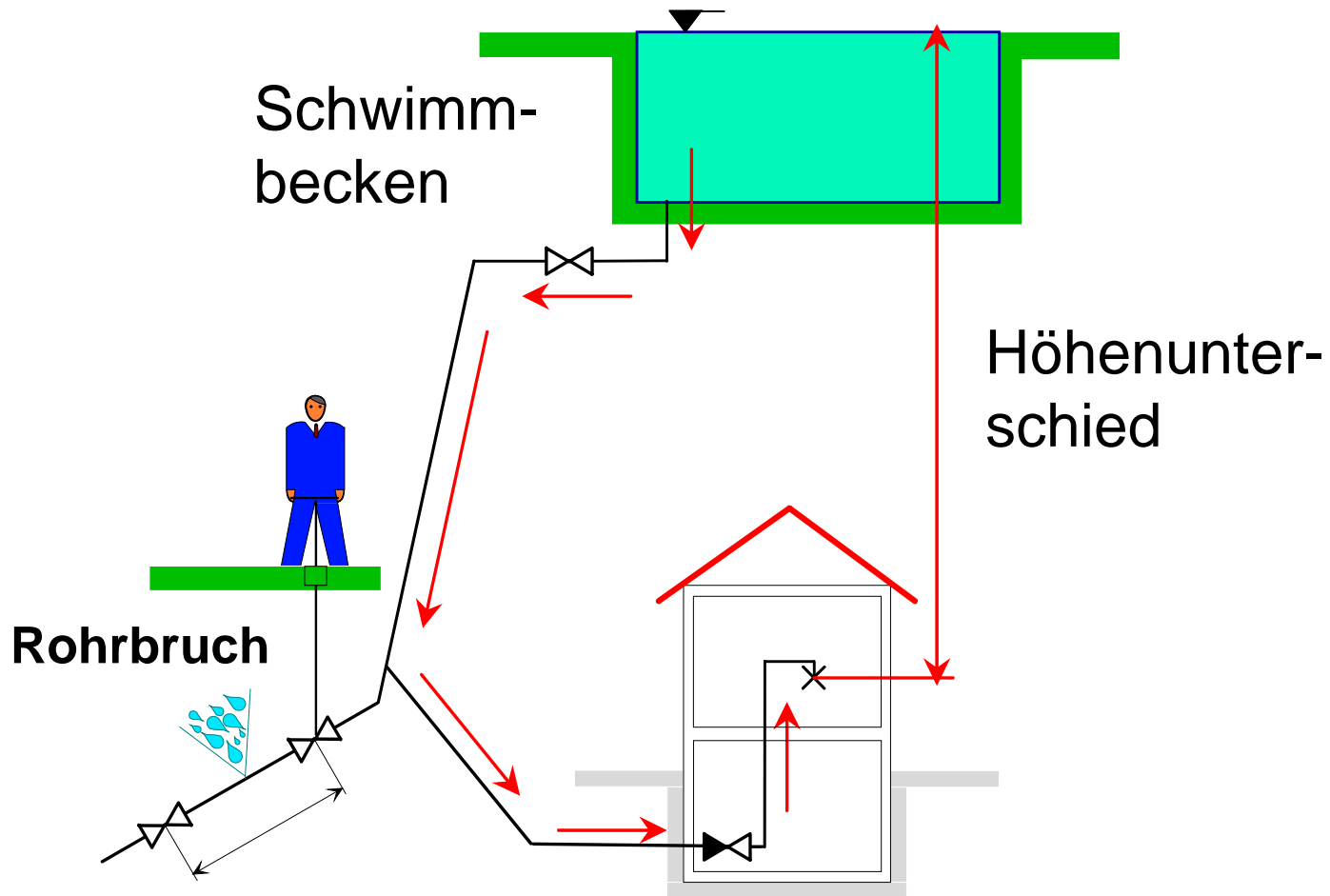


Rücksaugen bei Unterdruck

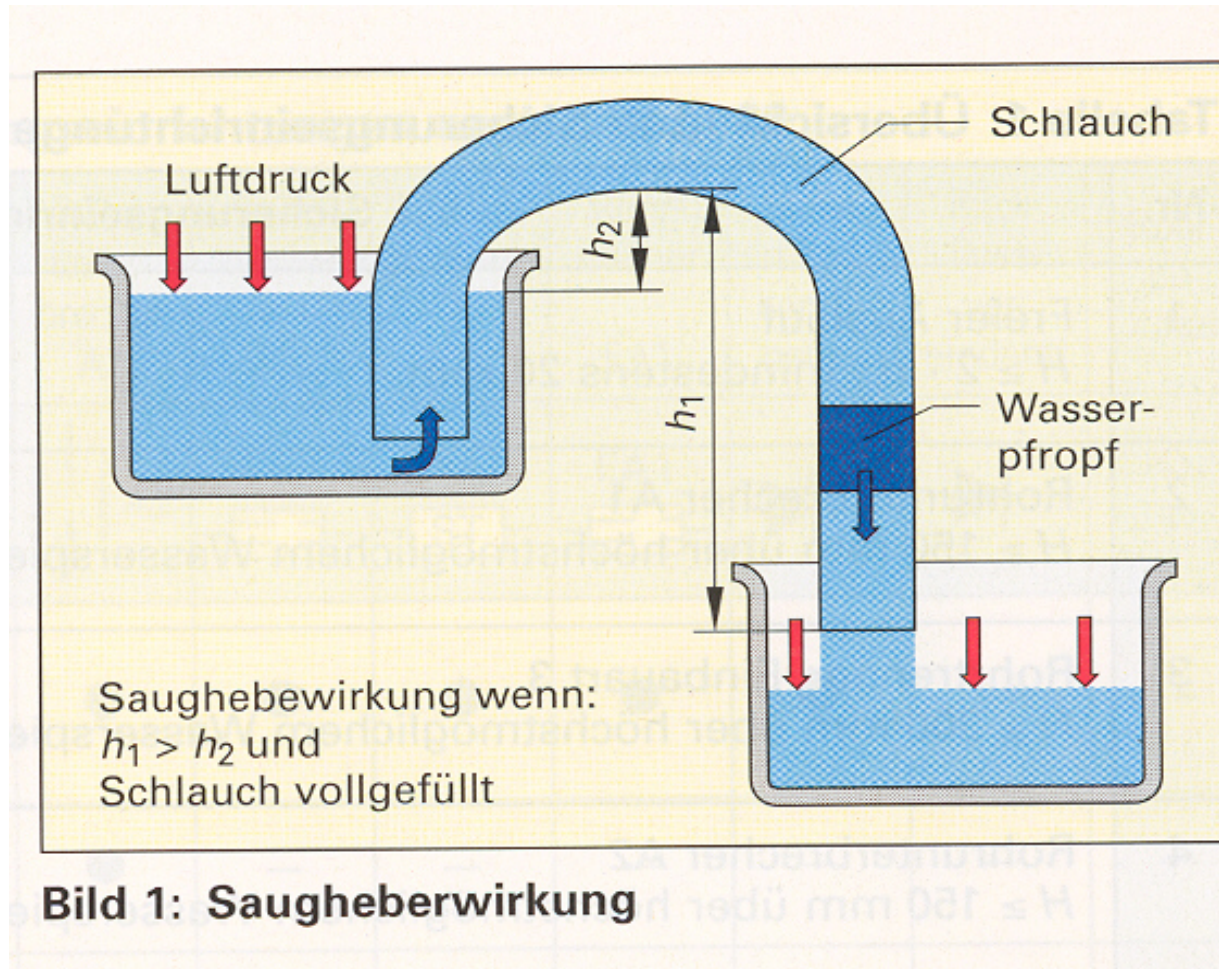
Beispiel: Rohrbruch



Rückfließen durch geodätische Höhenunterschiede



Rückfließen durch Saugheberwirkung



Rücksaugung innerhalb des Gebäudes

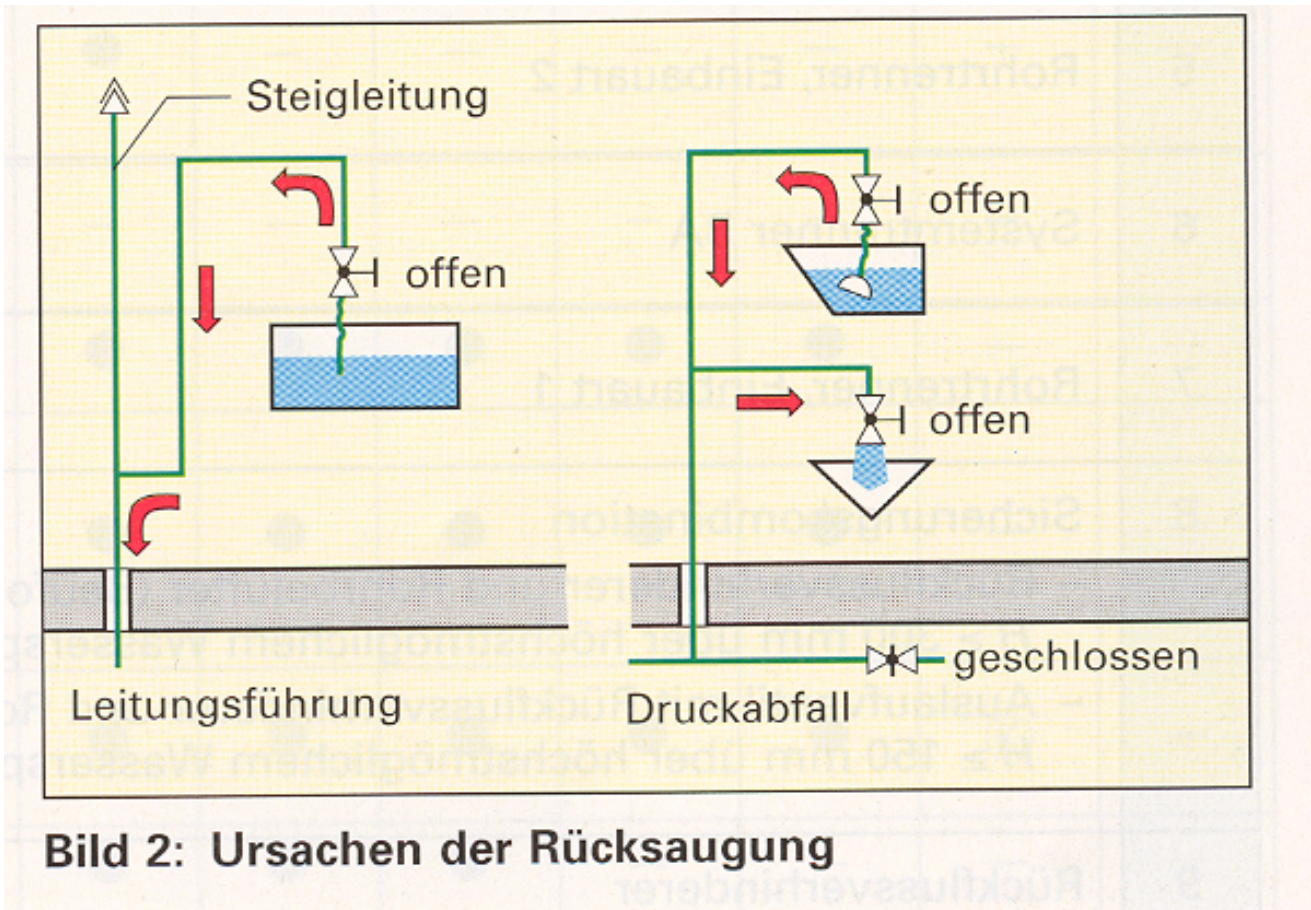


Bild 2: Ursachen der Rücksaugung

Einteilung der Sicherheitsgruppen

Atmosphärische Sicherungseinrichtungen: (ohne mechanische Teile)

Gruppe A: Freier Auslauf

Gruppe C: Rohrunterbrecher

Mechanische Sicherungseinrichtungen:

Gruppe E: Rückflussverhinderer

Kombinationen von mechanischen und atmosphärischen Prinzipien:

Gruppe B: Kontrollierte Trennung (und Belüftung)

Gruppe D: Atmosphärische Belüftung

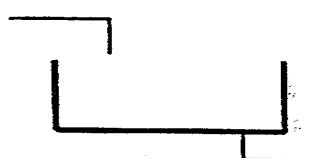

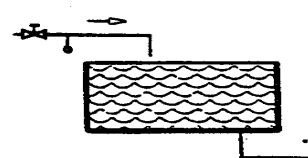
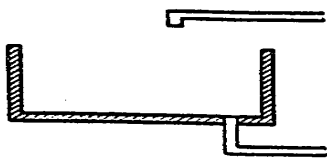
Gruppe G: Rohrtrenner




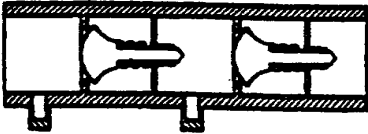
Gruppe H: Belüftungseinrichtungen für Schlauchanschlüsse

Gruppe L: Druckbeaufschlagter Belüfter, bei Unterdruck öffnend

Auflistung der Sicherungseinrichtungen

Gruppe	Freier Auslauf	A
<p>Definition Ein Freier Auslauf ist eine ständig ungehinderte freie Fließstrecke, entweder außerhalb oder innerhalb des versorgten Apparates oder Behälters zwischen der zulaufseitigen Austrittsöffnung der Trinkwasser-Installation und dem ablaufseitigen Prozessfluid gemessen bei maximalem Betriebswasserspiegel.</p>		
<p>Anforderungen an die Funktion Das Rückfließen von verunreinigter Flüssigkeit in die Trinkwasser-Installation ist durch die ständig ungehinderte freie Fließstrecke zu verhindern.</p>		

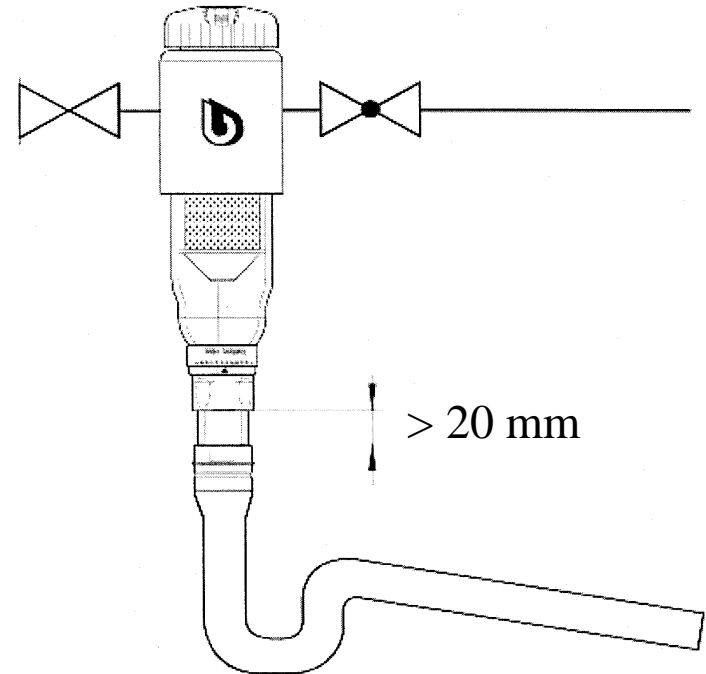
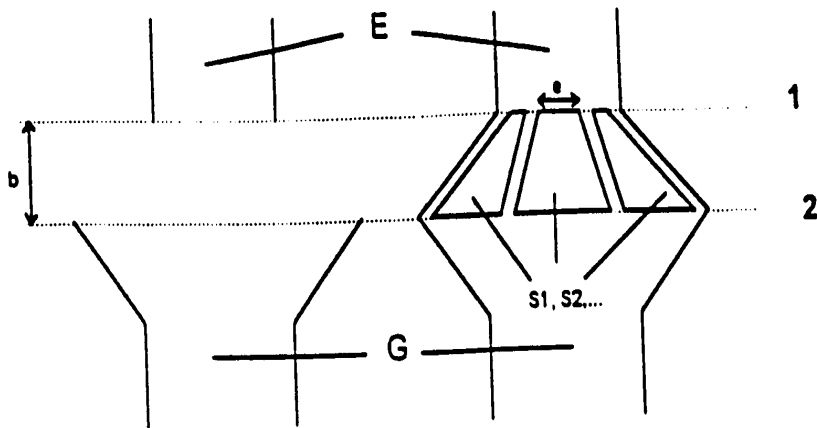
Gruppe	Freier Auslauf	A
Typ	Ungehimderter Freier Auslauf	A
 <p>Bild A.1 – Sicherungsarmatur Graphisches Symbol</p>	 <p>Bild A.2 – Sicherungseinrichtung Symbol</p>	 <p>Bild A.3 – Sicherungseinrichtung Graphisches Symbol</p>
 <p>Bild A.4 – Prinzip der Konstruktion</p>	<p>Definition Ein Freier Auslauf „AA“ ist eine sichtbare ungehinderte und vollkommen freie Fließstrecke, die ständig und senkrecht zwischen dem untersten Punkt der Zulauföffnung und einer beliebigen Oberfläche des versorgten Behälters, dem maximalen Betriebswasserspiegel, der bei Überlauf erreicht wird, besteht.</p>	
<p>Anforderungen an das Produkt Wenn verfügbar, muss die Sicherungsarmatur der aus der Europäischen Norm übernommenen Nationalen Norm entsprechen.</p>		
<p>Anforderungen an den Einbau Jedes Schwimmerventil oder jede andere Einrichtung, die den Zufluss zum versorgten Behälter regelt, muss sicher und fest angebracht sein. Jede Zulaufleitung zu diesem Ventil oder dieser Einrichtung muss in seiner Lage fest verankert sein, um Bewegungen oder Deformation zu vermeiden. Der freie Wasserstrahl in den Behälter muss bei einem Freien Auslauf „AA“ bei atmosphärischem Druck abwärts durch die Luft fließen, dabei darf er nicht mehr als 15° von der Senkrechten abweichen. Der Abstand der freien Fließstrecke zwischen Austrittsöffnung Zulauf und dem maximalen Betriebswasserspiegel des versorgten Behälters zu Gegenständen muss mindestens dem dreifachen Durchmesser der Zulaufleitung entsprechen. Bei Vorliegen von nicht kreisrunden Leitungen wird als Durchmesser der eines kreisrunden Rohres mit gleicher Querschnittsfläche angesetzt. Die Armatur darf nicht in Räumen untergebracht werden, wo eine Überflutung möglich ist.</p>		

Gruppe	Rückflussverhinderer	E
Typ	Kontrollierbarer Doppelrückflussverhinderer	C
 <p>Bild A.56 – Sicherungsarmatur Graphisches Symbol</p>	 <p>Bild A.57 – Sicherungseinrichtung Symbol</p>	 <p>Bild A.58 – Sicherungseinrichtung Graphisches Symbol</p>
 <p>Bild A.59 – Prinzip der Konstruktion</p>	<p>Definition Eine kontrollierbare mechanische Sicherungsarmatur, versehen mit zwei voneinander unabhängig wirkenden Schließkörpern, die den Durchfluss in nur eine Richtung erlauben. Sie öffnet automatisch, wenn der Druck auf der Zulaufseite größer als nach der Armatur ist. Bei höherem Druck ablaufseitig oder bei keinem Durchfluss schließt die Sicherungsarmatur mittels Kräfteinwirkung selbsttätig, z. B. durch eine mechanische Vorrichtung oder eine Feder.</p>	
<p>Anforderungen an das Produkt Wenn verfügbar, muss die Sicherungsarmatur der aus der Europäischen Norm übernommenen Nationalen Norm entsprechen.</p>		
<p>Anforderungen an den Einbau</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Armatur muss vollkommen zugänglich sein; – sie muss vor Frost und hohen Temperaturen geschützt sein. 		



Freier Auslauf

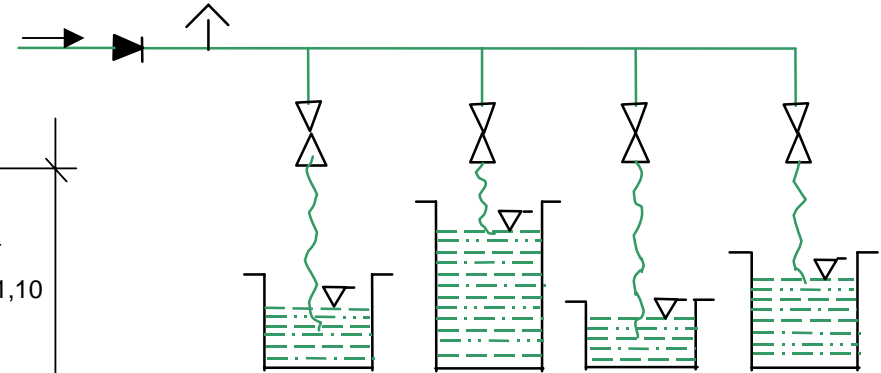
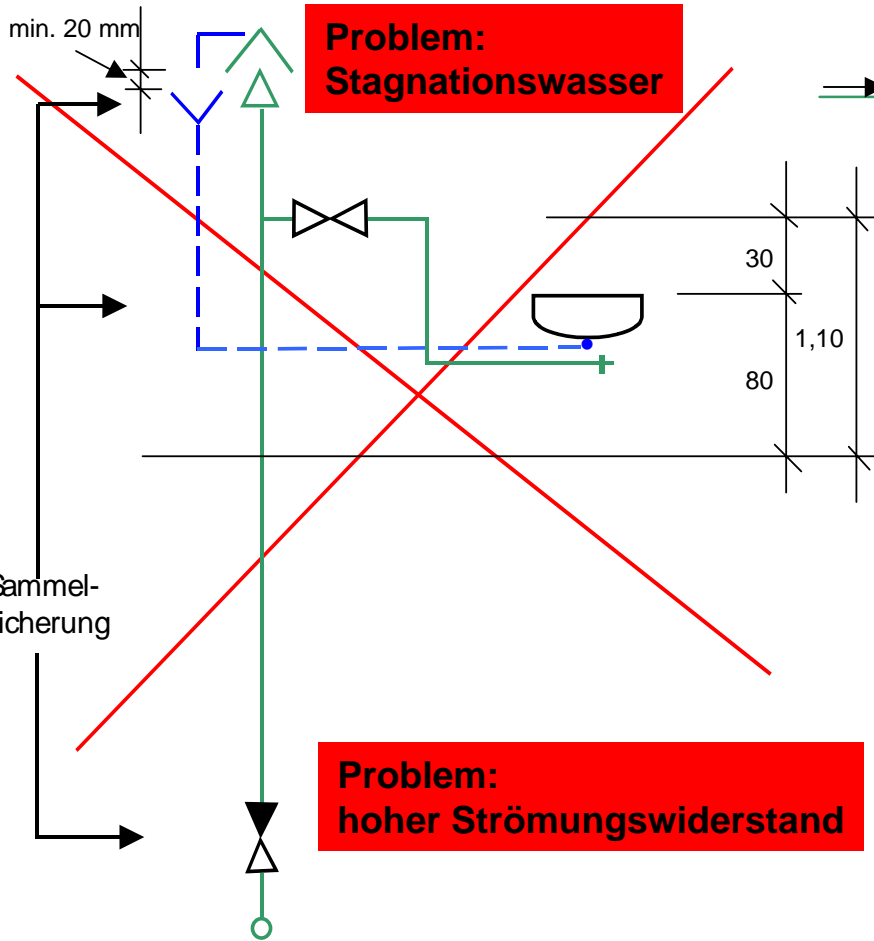
Ablauf über einen Entwässerungsgegenstand in DIN 1717 und DIN 1986-100 jeweils aufgeführt



Feinfilter mit Entwässerungsanschluss

- E = Durchmesser Überlaufleitungen
- 1 = Ablauf der Überlaufleitung
- 2 = Entwässerungsspiegel
- S1+S2 = Belüftungsöffnungen
- b = Sicherheitsabstand min. 20 mm
- G = Entwässerungsleitung

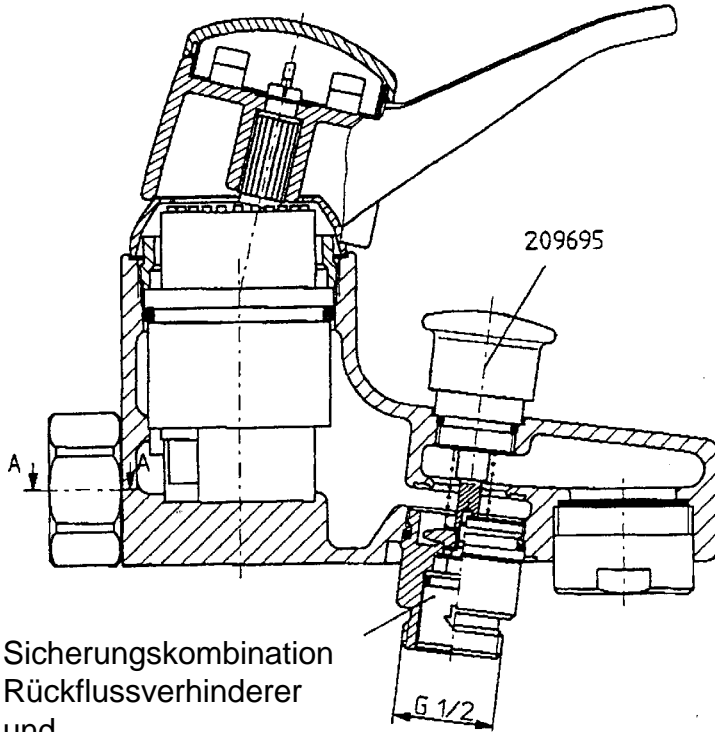
Sammelsicherungen



Sammelsicherung bei Absicherung mehrerer Entnahmestellen

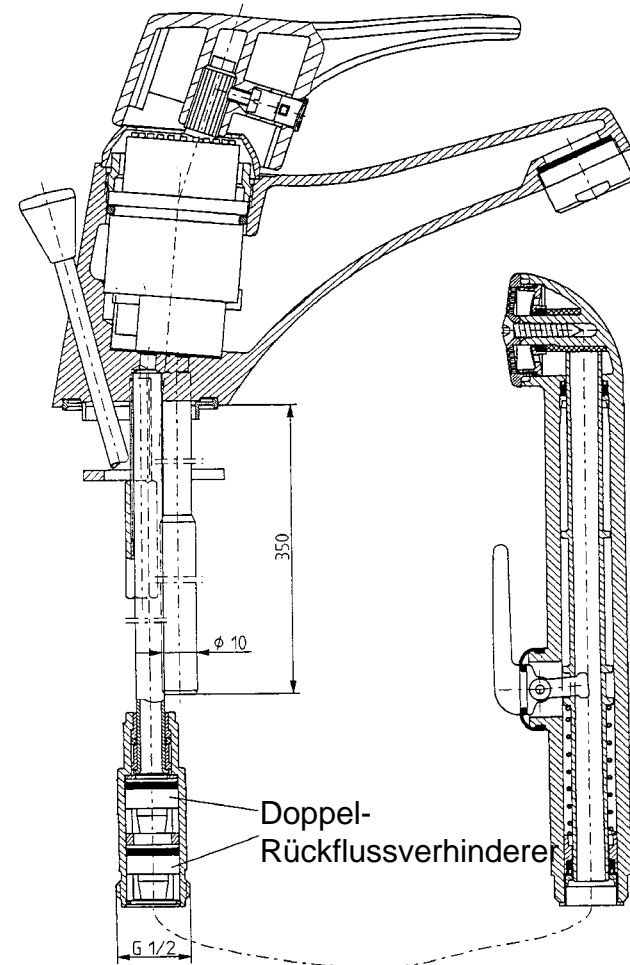
Sammelsicherung bei Steigsträngen

Einzelisierung



Sicherungskombination
Rückflussverhinderer
und
Rohrbelüfter

Wannenarmatur



WT-Armatur

Doppel-
Rückflussverhinderer

Heizungsfülleinrichtung

- Heizungsanlagenanschluss wird wie ein Geräteanschluss betrachtet, weil der Wasserinhalt der Heizungsanlage gegenüber einer sonstigen Nichttrinkwasseranlage nicht ständig nachströmen kann.

Sicherungseinrichtungen nach DIN 1988-4 Tabelle 1 Nr. 20/21	
Heizungsfülleinrichtung ohne Inhibitoren	Rückflussverhinderer bei kurzzeitigem Anschluss oder Sicherungskombination
Heizungsfülleinrichtung mit Inhibitoren	Rohrtrenner EA 2

Sicherungseinrichtungen Nach DIN EN 1717 Tabelle NA Nr. 32 und 33	
Heizungsfülleinrichtung ohne Inhibitoren	Rohrtrenner durchflussgesteuert (GB) Rohrtrenner nicht durchflussgesteuert (GA) Rohrtrenner mit kontrollierbarer Mitteldruckzone (BA)
Heizungsfülleinrichtung mit Inhibitoren	Rohrtrenner durchflussgesteuert (GB) Rohrtrenner mit kontrollierbarer Mitteldruckzone (BA)

So lange gültig, wie es die DIN 1988-4 noch gibt.



Werkbild SYR, Füllcombi BA mit integriertem Systemtrenner BA

Nach DIN EN 1717 gibt es keinen „kurzzeitigen Anschluss“ mehr!

NA. 5 Beispiele für die Auswahl von Sicherungseinrichtungen für den häuslichen und nicht-häuslichen Bereich

Hinterlegte Sicherungseinrichtungen sind in Deutschland nicht gebräuchlich.

Anmerkung: Die Tabelle gibt an, ob die Verwendung technisch möglich ist oder nicht. Eigensichere Anlagen und Apparate mit spezieller Zertifizierung (z. B. DVGW-Prüfzeichen) dürfen ohne zusätzliche Sicherungseinrichtungen angeschlossen werden. Alle Anschlüsse gelten als ständiger Anschluss

Nr	Entnahmestelle, Apparat	Sicherungseinrichtung																							
		●: deckt das Risiko ab; O: deckt das Risiko nur ab, wenn $p = atm$ am Einbauort; -: deckt das Risiko nicht ab																							
		AA	AB	AC	AD	AF	AG	BA	CA	DA	DB	DC	EA	EB	EC	ED	GA	GB	HA	HB	HC	HD	LA	LB	
Symbol																									
1	Aktivkohlefilter bei chemischen Apparaten	●	●	-	●	-	-	-	-	-	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	Badelifter, Öffnungen und Funktionsteile über Wannenrand	●	●	-	●	●	-	●	-	-	O	O	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-		
3	Badelifter, Öffnungen und Funktionsteile unter Wannenrand	●	●	-	●	-	-	-	-	-	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4	Bade- und Duschwanne, Waschtisch im häuslichen Bereich mit Schlauchbrause ^a	●	●	●	●	●	●	●	-	O	O	O	●	●	●	●	●	●	O	●	●	O	●		
5	Bade- und Duschwanne im nicht-häuslichen Bereich (z. B. Krankenhaus, Pflegeheim)	●	●	-	●	-	-	-	-	-	O	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Legionellenproblematik



- Was sind Legionellen? Stäbchenförmige Bakterien mit einem Durchmesser von 0,2 bis 0,7 Mikrometer und einer Länge von 1 bis 4 Mikrometer.
- Wo kommen Legionellen vor? In allen Süßwässern wie z. B. Seen und Flüssen. Mit dem Trinkwasser gelangen Legionellen in die Hausinstallation.
- Was sind die optimalen Wachstumsbedingungen? Temperaturen zwischen 30° C und 45 °C. Stagnierendes Wasser und inkrustierte Rohroberflächen begünstigen das Wachstum.
- Welche Krankheiten verursachen Legionellen? Grippeähnliche Erkrankungen mit fiebrigem Verlauf und Lungenentzündung. Bei nicht rechtzeitiger bzw. richtiger Diagnose und Behandlung ist tödlicher Ausgang möglich.
- Wie erfolgt die Infektion? Durch Einatmen legionellenhaltiger Aerosole wie z. B. beim Duschen, beim Baden in Whirlpools oder in Klimaanlage mit automatischer Luftbefeuchtung.

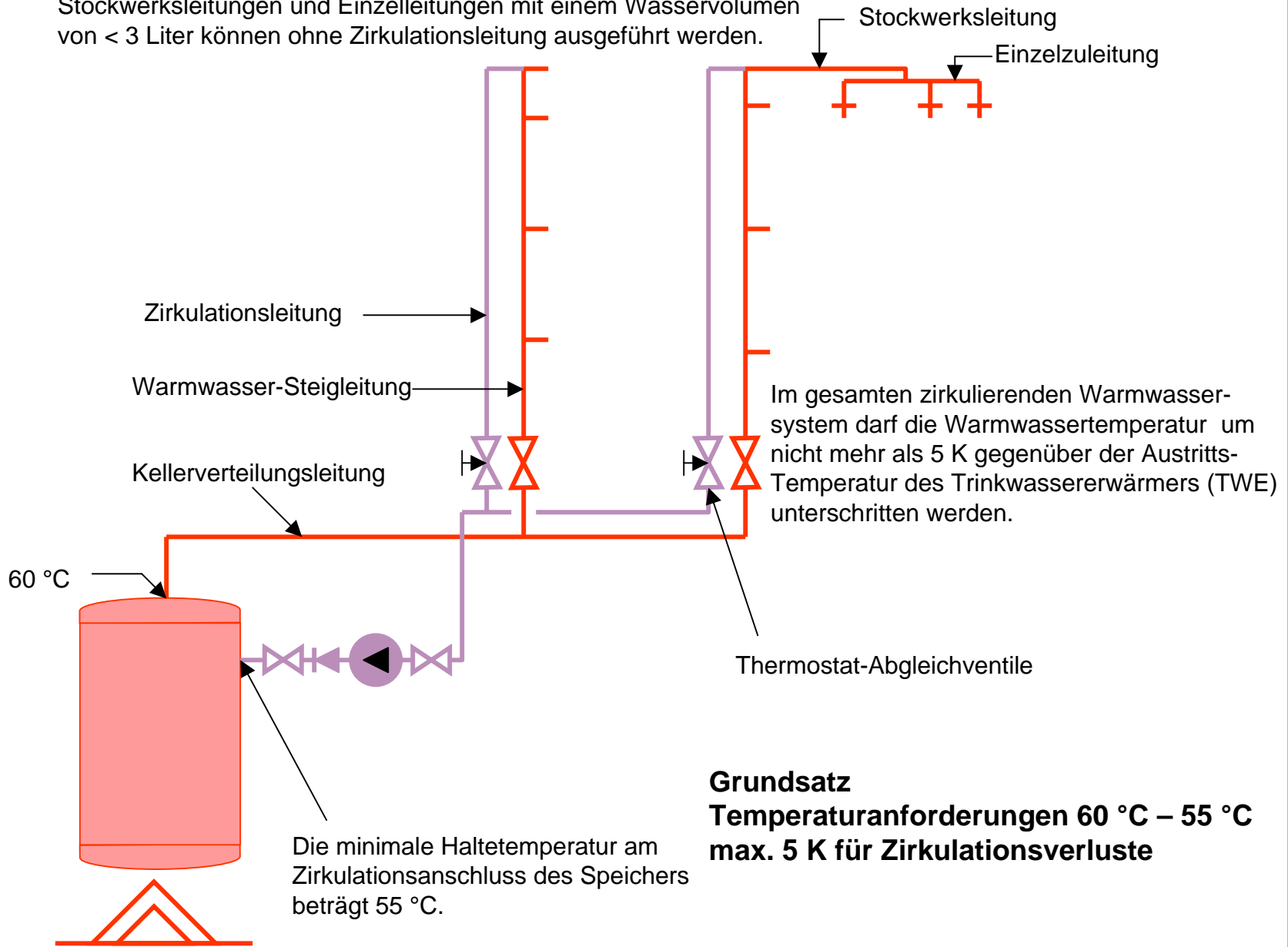
Gesundheitsgefährdung durch Legionellen

Entdeckung	USA Philadelphia 1976 Kriegsveteranentreffen
Symptome: Pneumonie Pontiac-Fieber	schwere Erkrankung 6.000 – 10.000 Tote/Jahr leichte Erkrankung, Husten, Durchfall, Fieber, Grippe
Erreger	stäbchenförmige Bakterien
Infektion	kontaminiertes Wasser als Aerosol über die Atemwege in die Lunge
Vorkommen	hauptsächlich in Oberflächen Wässern
Vermehrung	Temperaturen zwischen 30 °C und 45 °C
Vermeidung	Kaltwasser kühler als 25 °C Warmwasser wärmer als 55 °C

Gesundheitsgefährdung durch *Pseudomonas aeruginosa*

Symptome:	Wundinfektionen, Außenohrentzündungen, Harnwegsinfektionen, Augeninfektionen
Erreger	stäbchenförmige Bakterien
Infektion	durch Kontakt mit kontaminiertem Wasser oder Geräten
Vorkommen	Pfützenkeim, anspruchsloses Bakterium mit sehr geringen Nährstoffansprüchen Auslaufarmaturen, Perlatoren mit Rückwirkung auf das Trinkwasser in der Installation
Vermehrung	Temperaturen zwischen 20 °C und 55 °C Optimum bei 37 °C
Vermeidung	Kaltwasser kühler als 25 °C Warmwasser wärmer als 55 °C

Stockwerksleitungen und Einzelleitungen mit einem Wasservolumen von < 3 Liter können ohne Zirkulationsleitung ausgeführt werden.



Grundsatz
Temperaturanforderungen 60 °C – 55 °C
max. 5 K für Zirkulationsverluste

Anwendungsbereich

- Zulässigkeit von anderen Maßnahmen oder Verfahren, wie z. B.
 - Ultraschall
 - UV-Bestrahlung
 - elektrolytische Desinfektion (Chlordioxid)
- Nachweise der einwandfreien Verhältnisse müssen dann durch hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen nachgewiesen werden. Bewertung nach Tabelle 1a oder 1b.
- Wirtschaftlichkeit muss geprüft werden, wegen Aufwand der Überprüfung mittels Wasserproben.
- Sind in der Regel nur als Sofortmaßnahmen wirksam.

Planung und Errichtung

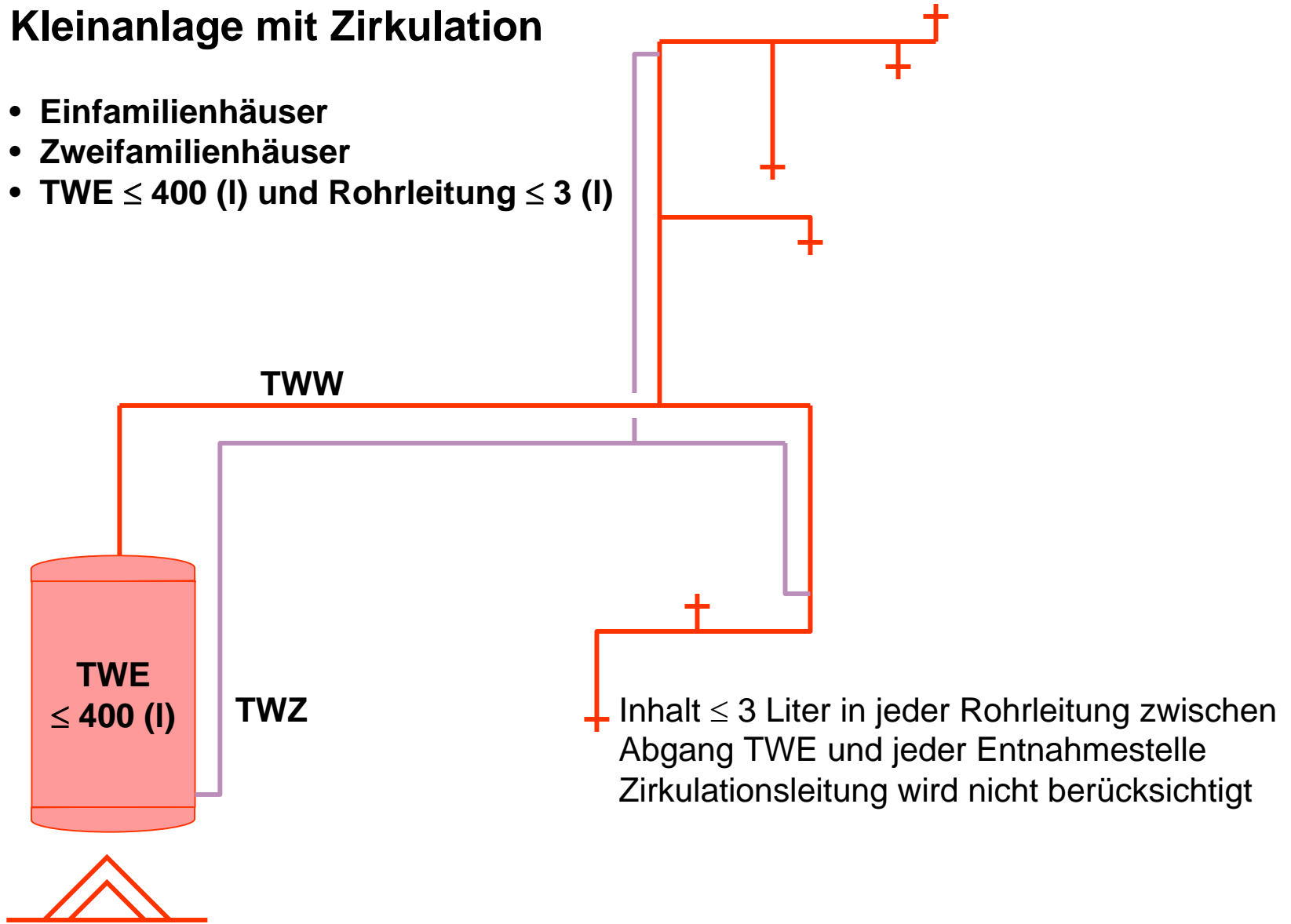
- **Planung und Ausführung** von **Kleinanlagen** müssen mit den gleichen Anforderungen erfolgen, wie bei Großanlagen.

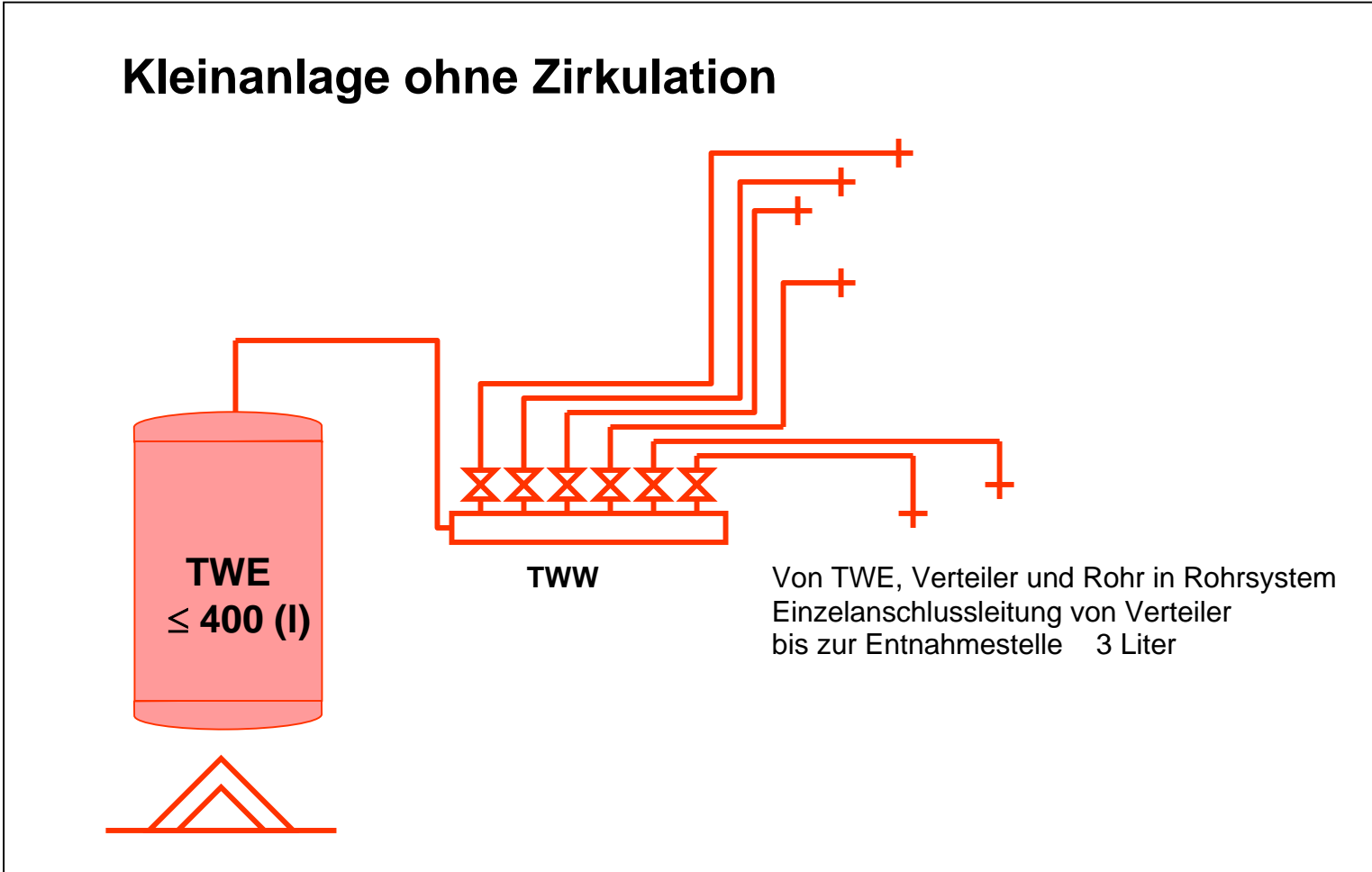
Nur im Abschnitt **Betrieb** gibt es die Öffnung, dass Kleinanlagen mit geringeren **Betriebstemperaturen, allerdings nicht unter 50 °C**, betrieben werden dürfen.

Der Kunde ist über die Legionellengefahr zu informieren.

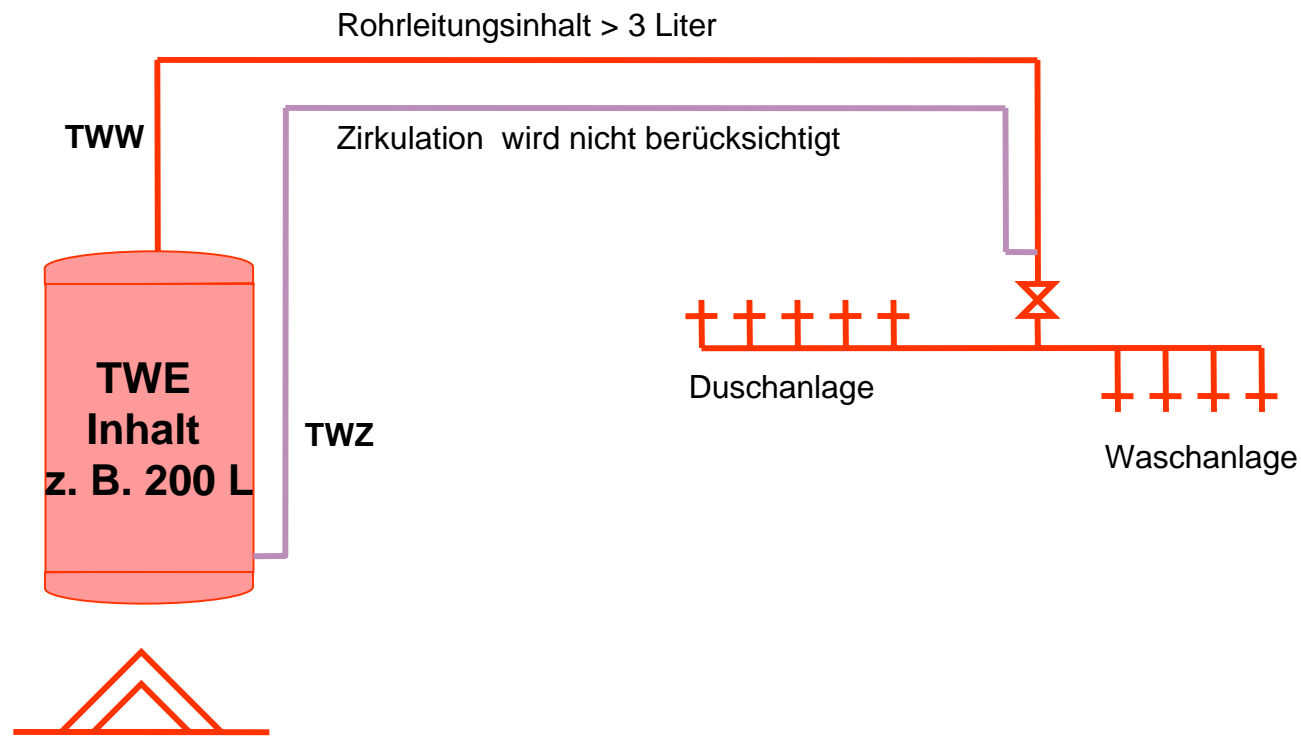
Kleinanlage mit Zirkulation

- Einfamilienhäuser
- Zweifamilienhäuser
- TWE ≤ 400 (l) und Rohrleitung ≤ 3 (l)





Kleinanlage wird zur Großanlage, z. B. in einem Gewerbegebäude



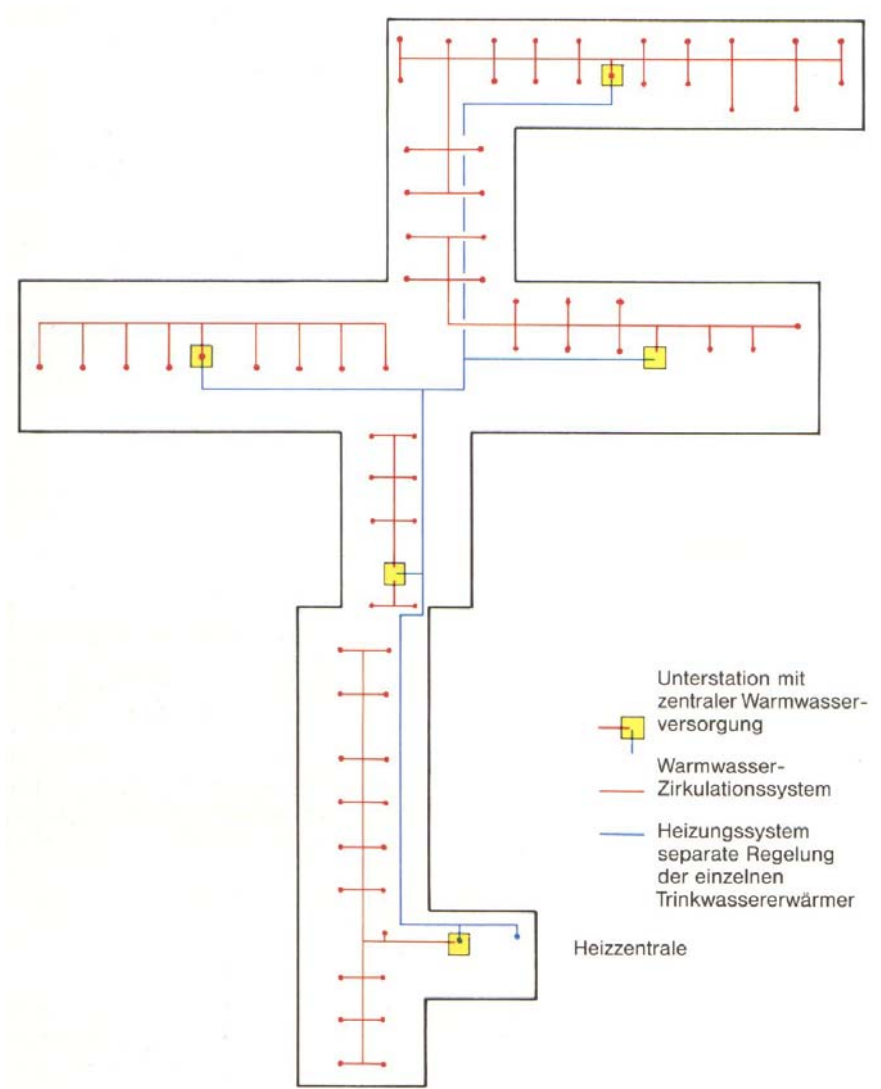
Planung und Ausführung

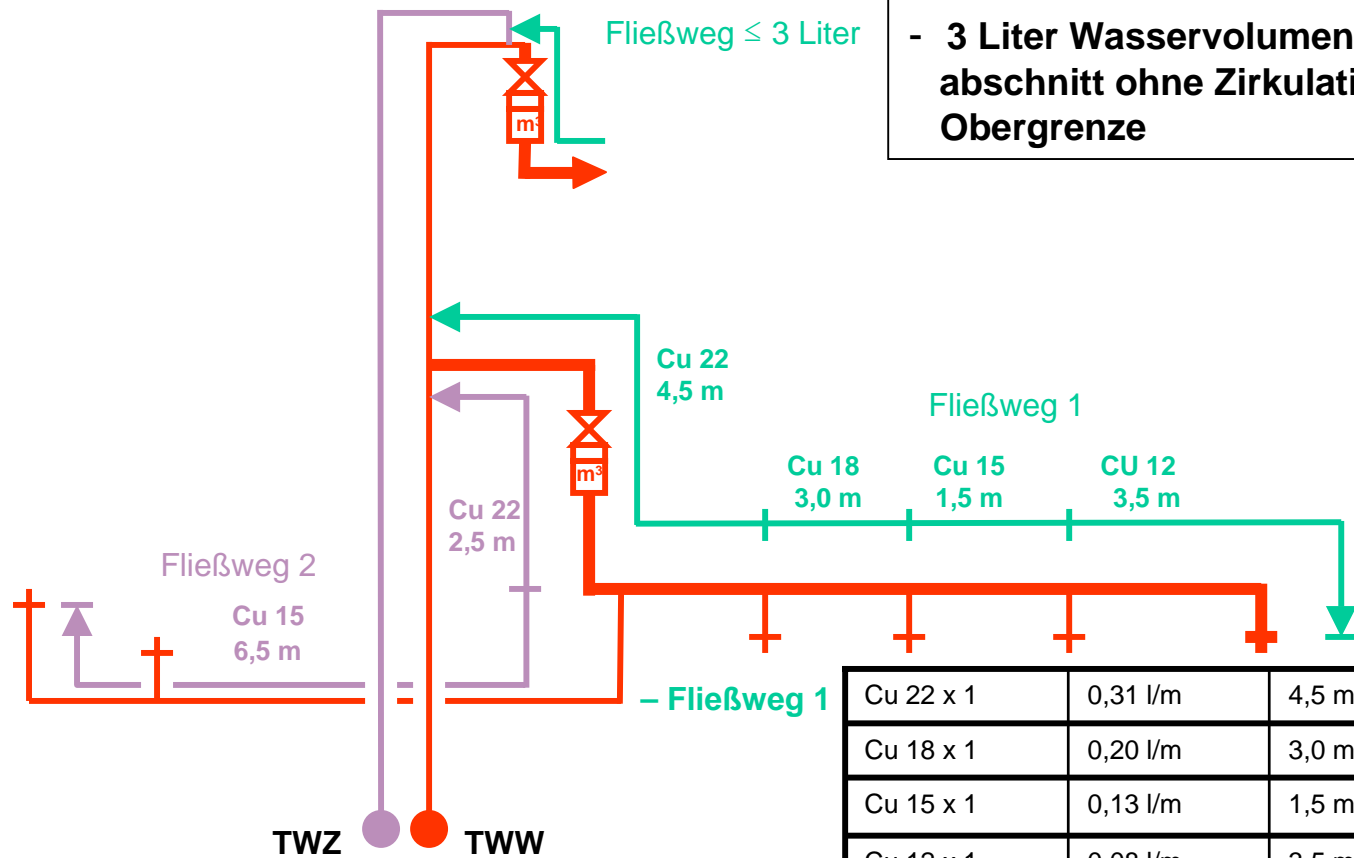
- Schaltdifferenz des Reglers durfte bisher bei der Planung und Ausführung 5 K betragen;
- wurde ersatzlos gestrichen;
- Regelung in Abschnitt Betrieb: 6. Großanlagen:

Innerhalb des Regelkreises ist betriebsbedingt mit Abweichungen von der geforderten Temperatur von 60 °C zu rechnen. **Kurzzeitige Absenkungen im Minutenbereich der Temperatur am Austritt des Trinkwassererwärmers sind tolerierbar** (s. z. B. DIN 4708).

Systematische Unterschreitungen von 60 °C sind nicht akzeptabel.

Beispiel einer Warmwasserversorgung mit mehreren Technikzentralen zur zentralen Versorgung einzelner Gebäudeabschnitte





- 3 Liter Wasservolumen für Leitungsabschnitt ohne Zirkulation ist Obergrenze

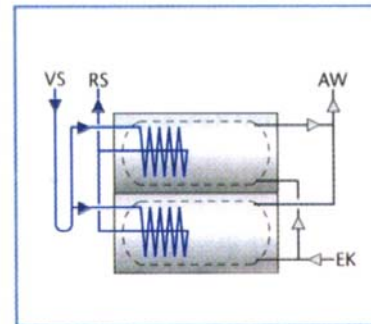
Cu 22 x 1	0,31 l/m	4,5 m	1,39 l
Cu 18 x 1	0,20 l/m	3,0 m	0,60 l
Cu 15 x 1	0,13 l/m	1,5 m	0,20 l
Cu 12 x 1	0,08 l/m	3,5 m	0,28 l
Längster Fließweg, Anforderung 3 l eingehalten			2,47 l
Cu 22 x 1	0,31 l/m	2,5 m	0,78 l
Cu 15 x 1	0,13 l/m	6,5 m	0,85 l
Kurzer Fließweg, Anforderung 3 l eingehalten			1,63 l

+ Einzelanschlussleitungen am Fließweg werden nicht in die Berechnung der 3-Liter-Grenze einbezogen.

Planung und Ausführung

- Speicher-Trinkwassererwärmer mit DVGW-Prüfzeichen nach VP 670 erfüllen alle Anforderungen, wie z. B. Reinigungsöffnungsgrößen, kleine Mischzonen beim Kaltwasserzulauf, gleichmäßige Erwärmung an allen Stellen.
- Hygienischer Vorteil von serieller Schaltung der Speicher.

Speichersysteme in Parallelschaltung

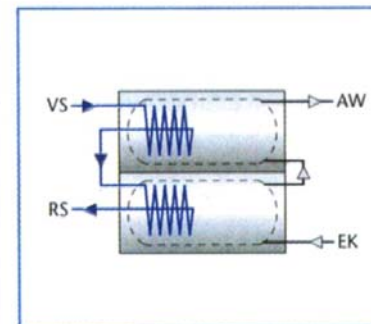


Funktionsprinzip der Parallelschaltung nach „System Tichelmann“

Merkmale

- Große Dauerleistung
- Geringer Platzbedarf
- Speicher können einzeln gewartet und gereinigt werden
- Ein Speicher stets betriebsbereit
- Anschluß nach „System Tichelmann“

Speichersysteme in Reihenschaltung



Funktionsprinzip

Merkmale

- Hohe Spitzenentnahme
- Geeignet bei allen Wasserhärten
- Leichte Reinigung
- Größere Heizwasseraus Kühlung gegenüber Einzelspeicher

(Quelle: Buderus Heiztechnik)

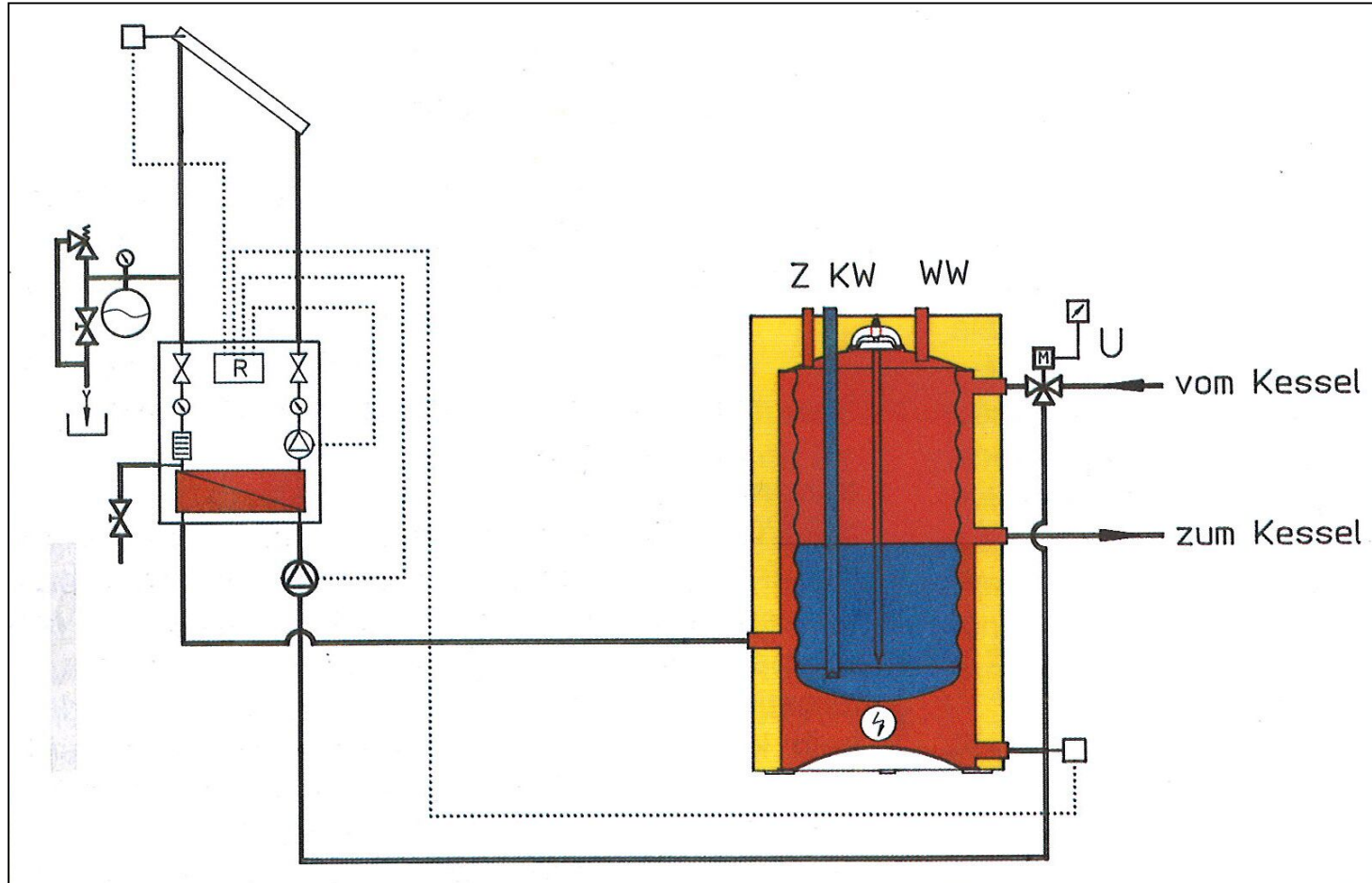
Unterschied Parallel-/Reihenschaltung

Trinkwassererwärmer/Vorwärmstufen

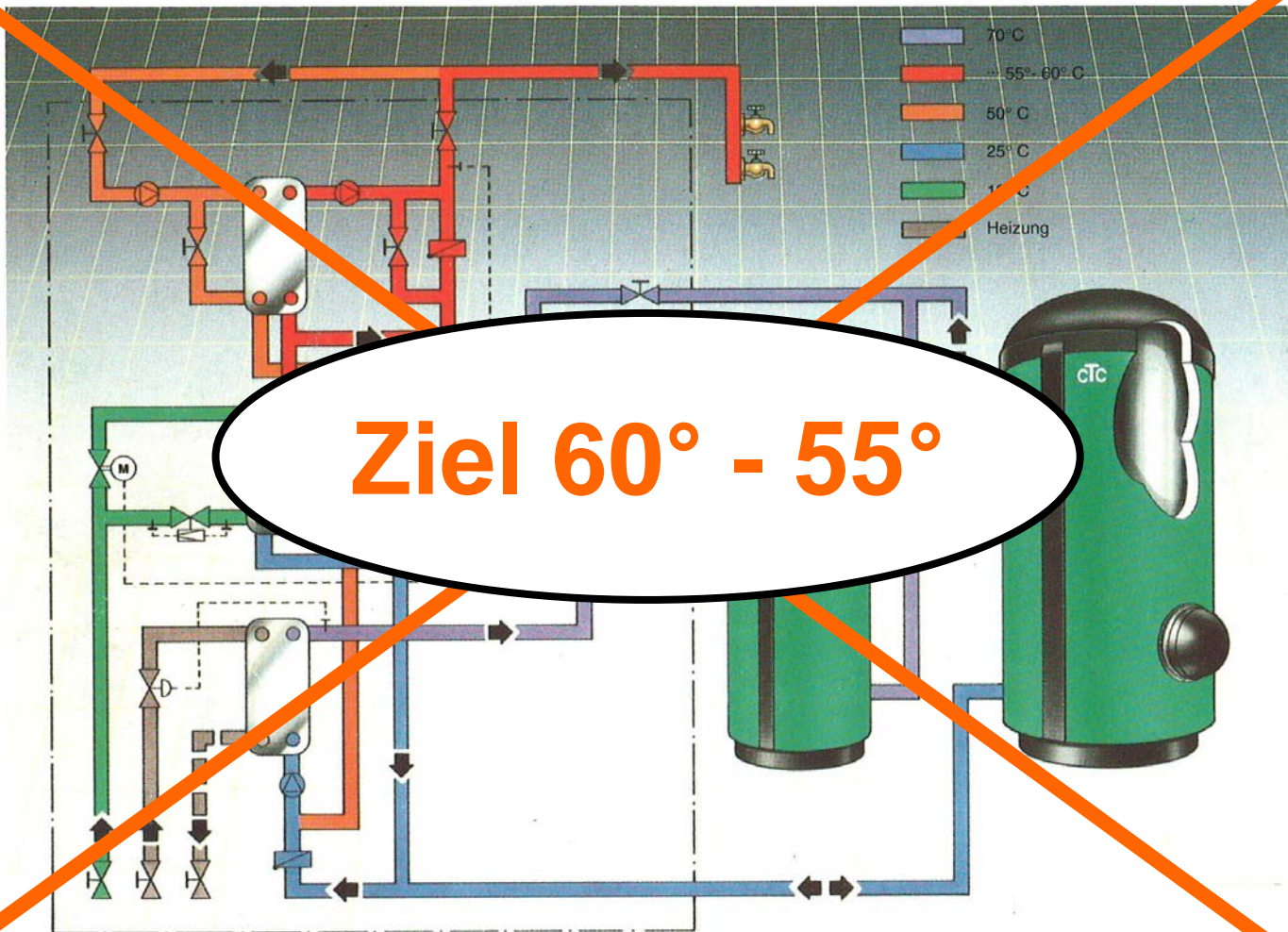


- Auslegung nach Verfahren pi x Daumen, technische Regel für Wohngebäude nach DIN 4708 vorhanden, für alle anderen Gebäude fehlen aussagefähige Angaben,
- in der Regel viel zu groß bemessen,
- ungünstige Mischwasser- oder Kaltwassereinströmungen,
- fehlende Reinigungsöffnungen,
- Anordnung von Heizregistern, die nur erschwert eine Reinigung zulassen,
- ➤ Vorwärmstufen, die nicht auf 60° beheizt werden können.

Lösungsmöglichkeit für Anlage mit Vorwärmstufe



Legionellenschaltung



Planung und Ausführung

- Fernwärmeversorgung muss die Begrenzung der Rücklauf­temperatur so wählen, dass eine stabile Speichertemperatur bzw. Mindesttemperatur von 60 °C eingehalten werden kann.
- Nur noch Entnah­me­armaturen mit Einzelsicherung verwenden (wegen Stagnationswasser bei Sammelsicherungen).
- Verbrühungsschutz beachten ggf. Thermostatarmaturen verwenden.
- Zwischen Durchgangsmischarmaturen und der am weitesten entfernten Entnahmestelle ist das Wasservolumen auf ≤ 3 Liter zu begrenzen.
- Hinweis, dass bei Wohnungswasserzählern keine Zirkulationsleitungen in die Stockwerksleitung eingebaut werden dürfen.

Planung und Ausführung

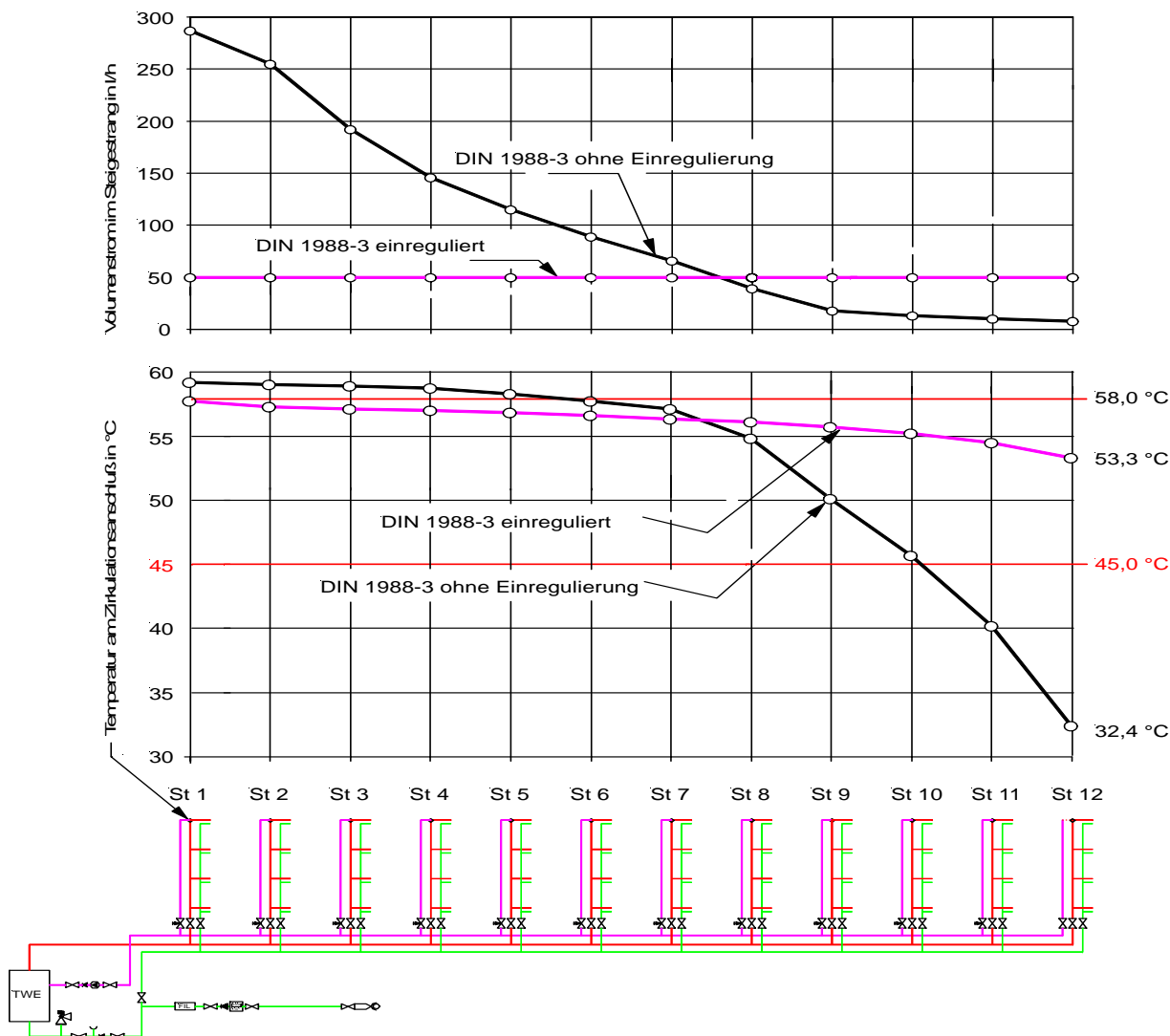
- Abschaltvorrichtungen für Zirkulationspumpen sowohl bei Neuanlagen als auch bei sanierten Anlagen zulässig.

„Bei hygienisch einwandfreien Verhältnissen können Zirkulationssysteme für max. 8 Stunden in 24 Stunden, z.B. durch Abschalten der Zirkulationspumpe mit abgesenkten Temperaturen, betrieben werden“.

Gesundheit geht vor Energieeinsparung

Planung und Ausführung

Notwendigkeit des hydraulischen Abgleichs



Planung und Ausführung

Komfort spielt neben der Hygiene eine ebenso wichtige Rolle

- Ungefähre Zapfzeiten in Sekunden für niedrigtemperiertes Wasser bei Entnahmen an Dusche oder Badewanne (Berechnungsdurchfluss der Entnahmearmatur nach DIN 1988 $V_R = 0,15 \text{ l/s}$.)

Fließdruck vor der Entnahmearmatur	Entnahmevolumenstrom	Niedrigtemperiertes Wasservolumen im Fließweg					
		0,5 l	1,0 l	1,5 l	2,0 l	2,5 l	3,0 l
p _{FL}	\dot{V}	Zapfzeiten in Sekunden					
bar	l/min.						
1,0	6,6	4,5	9,1	13,6	18,2	22,7	27,3
1,5	8,1	3,7	7,4	11,1	14,8	18,6	22,3
2,0	9,3	3,2	6,4	9,6	12,9	16,1	19,3
2,5	10,4	2,9	5,7	8,6	11,5	14,4	17,2
3,0	11,4	2,6	5,2	7,9	10,5	13,1	15,7
3,5	12,3	2,4	4,9	7,3	9,7	12,1	14,6
4,0	13,2	2,3	4,5	6,8	9,1	11,4	13,6
4,5	14,0	2,3	4,5	6,8	9,1	11,4	13,6
5,0	14,8	2,0	4,1	6,1	8,1	10,2	12,2
5,5	15,5	1,9	3,9	5,8	7,8	9,7	11,6
6,0	16,2	1,9	3,7	5,6	7,4	9,3	11,1

Temperaturen Komfort

Vorgabe aus DIN EN 806-2 Planung

30 s nach dem vollen Öffnen einer Entnahmestelle sollte die **Wassertemperatur nicht 25 °C für Kaltwasser** übersteigen und sollte **nicht weniger als 60 °C für Warmwasserentnahmestellen** betragen, sofern dem nicht örtliche oder nationale Regelungen entgegenstehen.

Temperaturempfehlung/Verbrühungsschutz

➤ Arbeitsstätten–Richtlinie

Die Temperatur von vorgemischtem Wasser soll 45 °C nicht überschreiten.

Arbeitsschutzrechtliche Vorschriften können nicht einfach auf privatrechtliche Sachverhalte übertragen werden.

➤ DIN EN 806-2 9.3.2 Vermeidung von Verbrühungen

Anlagen für erwärmtes Trinkwasser sind so zu gestalten, dass das Risiko von Verbrühungen gering ist.

An Entnahmestellen mit besonderer Beachtung der Auslauftemperaturen wie in Krankenhäusern, Schulen, Seniorenheimen usw. sollten zur Verminderung des Risikos von Verbrühungen thermostatische Mischventile oder –batterien mit Begrenzung der oberen Temperatur eingesetzt werden. Empfohlen wird eine höchste Temperatur von 43 °C.

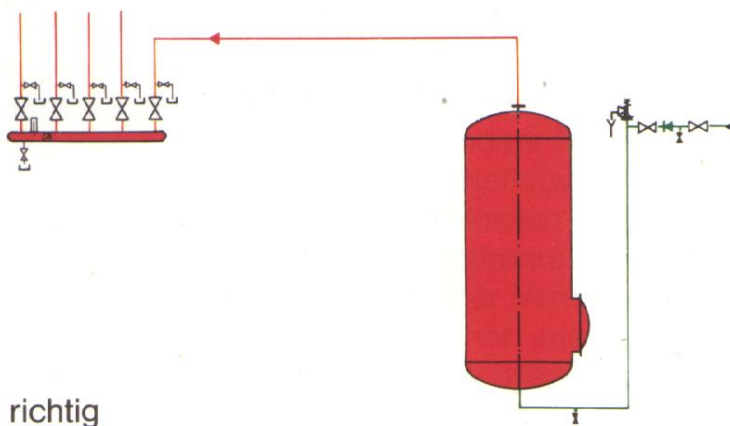
Bei Duschanlagen und Ähnlichem in Kindergärten und in speziellen Bereichen von Pflegeheimen sollte sichergestellt sein, dass die Temperatur nicht 38° übersteigen kann.

Betrieb

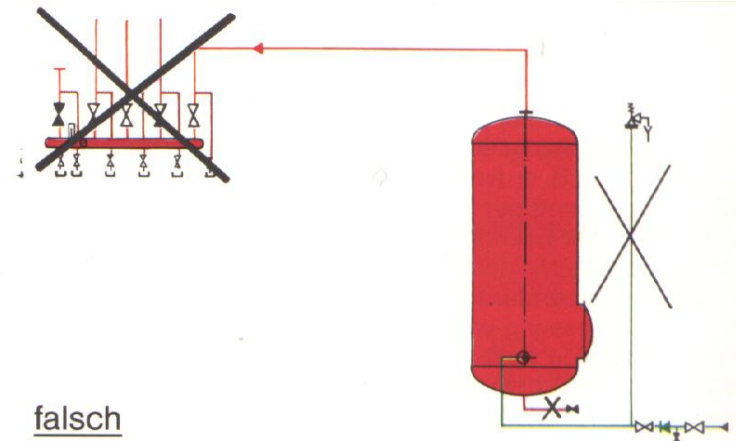
- Betriebstemperaturen 60 °C – 55 °C bei Großanlagen
- Betriebstemperaturen empfohlen nicht unter 50 °C bei Kleinanlagen
- Vorwärmstufen ≥ 400 Liter 1 x täglich auf 60 °C bei Großanlagen
- Vorwärmstufen ≤ 400 Liter und bei Kleinanlagen bleibt dem Betreiber überlassen, ob er 1 x täglich auf 60 °C aufheizt.

Sanierung

- betriebstechnische Maßnahmen, wie z. B. Veränderung der Speicherregelung oder hydraulischen Abgleich durch Regelventile;
- verfahrenstechnische Maßnahmen, wie z. B. thermische oder chemische Desinfektionen oder UV-Bestrahlung als Sofortmaßnahmen;
- bautechnische Maßnahme durch Eingriffe in das gesamte System, wie z. B. Entfernung von Toträumen oder nicht mehr benötigten Entnahmestellen sowie Sammelsicherungen, und Einbau von Thermostatventilen zum hydraulischen Abgleich.



richtig



falsch

Sanierung

- Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten sind dem Betreiber die Einstelldaten zu dokumentieren, wie z. B.
 - Art und Größe der Trinkwassererwärmungsanlage,
 - Betriebstemperatur der Anlage; eingestellte Reglertemperatur,
 - Thermometerstände für Warmwasseraus- und Zirkulationseintritt in den Trinkwassererwärmer,
 - Einstellwerte für den erfolgten hydraulischen Abgleich an den Strangregulierventilen,
 - Angaben der Haltetemperatur bei selbstregelnden elektrischen Heizbändern.

- Nachweis über hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen nach Tabelle 1a bzw. 1b.

Neu: Tabelle 1a: Bewertung der Befunde bei einer orientierten Untersuchung

Legionellen (KBE/100 ml) ¹⁾	Bewertung	Maßnahmen	weitergehende Untersuchung	Nachuntersuchung
> 10000	extrem hohe Kontamination	Direkte Gefahrenabwehr erforderlich, (Desinfektion und Nutzungseinschränkung, z. B. Duschverbot) Sanierung erforderlich	unverzüglich	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
> 1000	hohe Kontamination	Sanierungserfordernis ist abhängig vom Ergebnis der weitergehenden Untersuchung	umgehend	--
≥ 100	mittlere Kontamination	keine	Innerhalb von 4 Wochen	--
< 100	keine/geringe Kontamination	keine	keine	nach 1 Jahr (nach 3 Jahren) ²⁾

- 1) **KBE = Koloniebildende Einheit**
- 2) **Werden bei zwei Nachuntersuchungen im jährlichen Abstand weniger als 100 Legionellen in 100 ml nachgewiesen, kann das Untersuchungsintervall auf maximal 3 Jahre ausgedehnt werden.**
- 3) **Wird die orientierte Untersuchung gleich mit einem Probenumfang durchgeführt, der dem einer weitergehenden Untersuchung entspricht, gelten die in der Tabelle 1 b angegebenen Maßnahmen.**

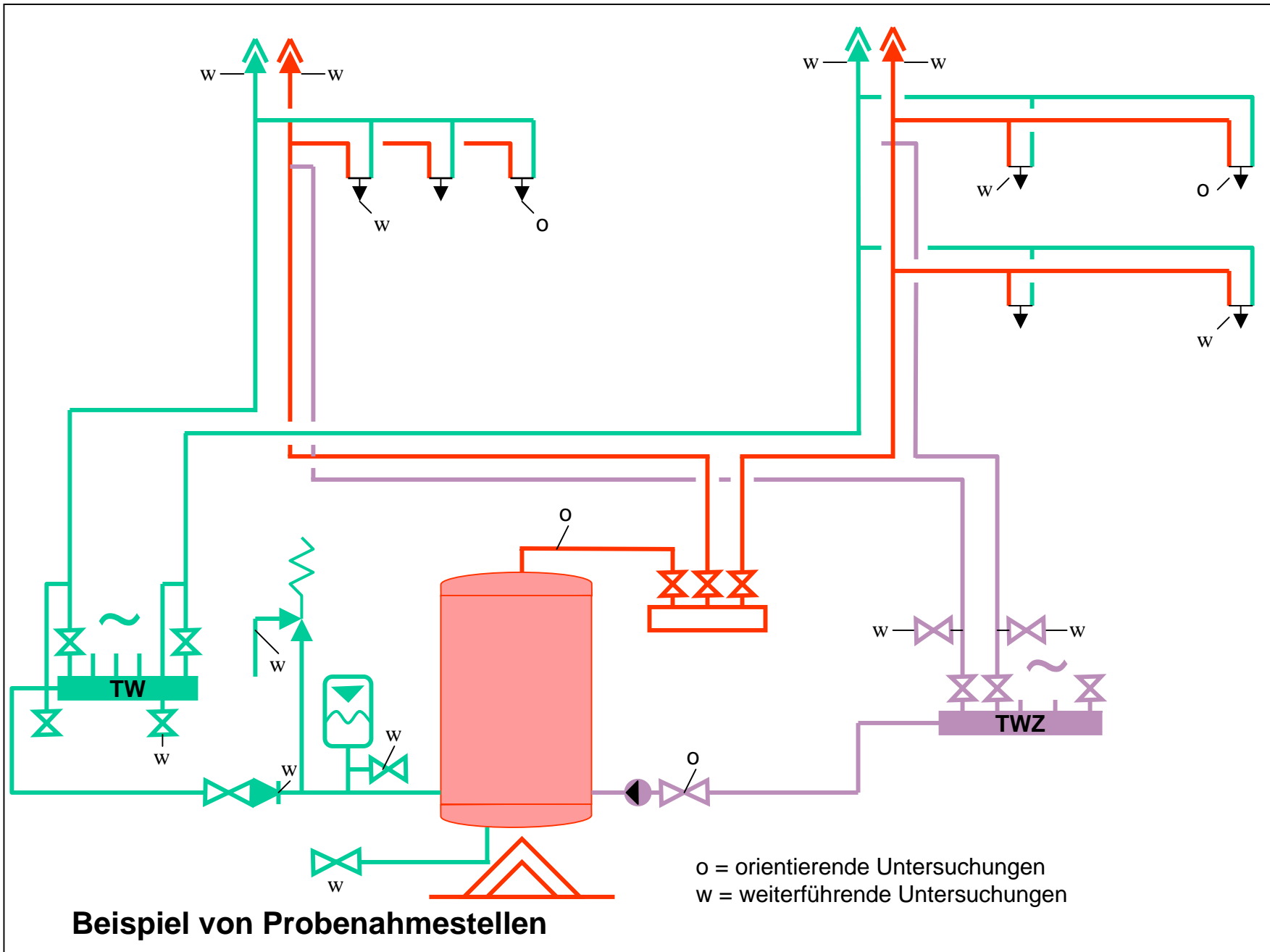
Neu Tabelle 1b: Bewertung der Befunde bei einer weitergehenden Untersuchung

Legionellen (KBE/100 ml) ¹⁾	Bewertung	Maßnahmen	weitergehende Untersuchung	Nachuntersuchung
> 10000	extrem hohe Kontamination	Direkte Gefahrenabwehr erforderlich, (Desinfektion und Nutzungseinschränkung z. B. Duschverbot) Sanierung erforderlich	unverzüglich	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
> 1000	hohe Kontamination	Kurzfristige Sanierung erforderlich	innerhalb von max. 3 Monaten	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung ²⁾
≥ 100	mittlere Kontamination	Mittelfristige Sanierung erforderlich	innerhalb max. 1 Jahr	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung ²⁾
< 100	keine/nachweisbare geringe Kontamination	keine	--	Nach 1 Jahr (nach 3 Jahren) ³⁾

1) KBE = Koloniebildende Einheit

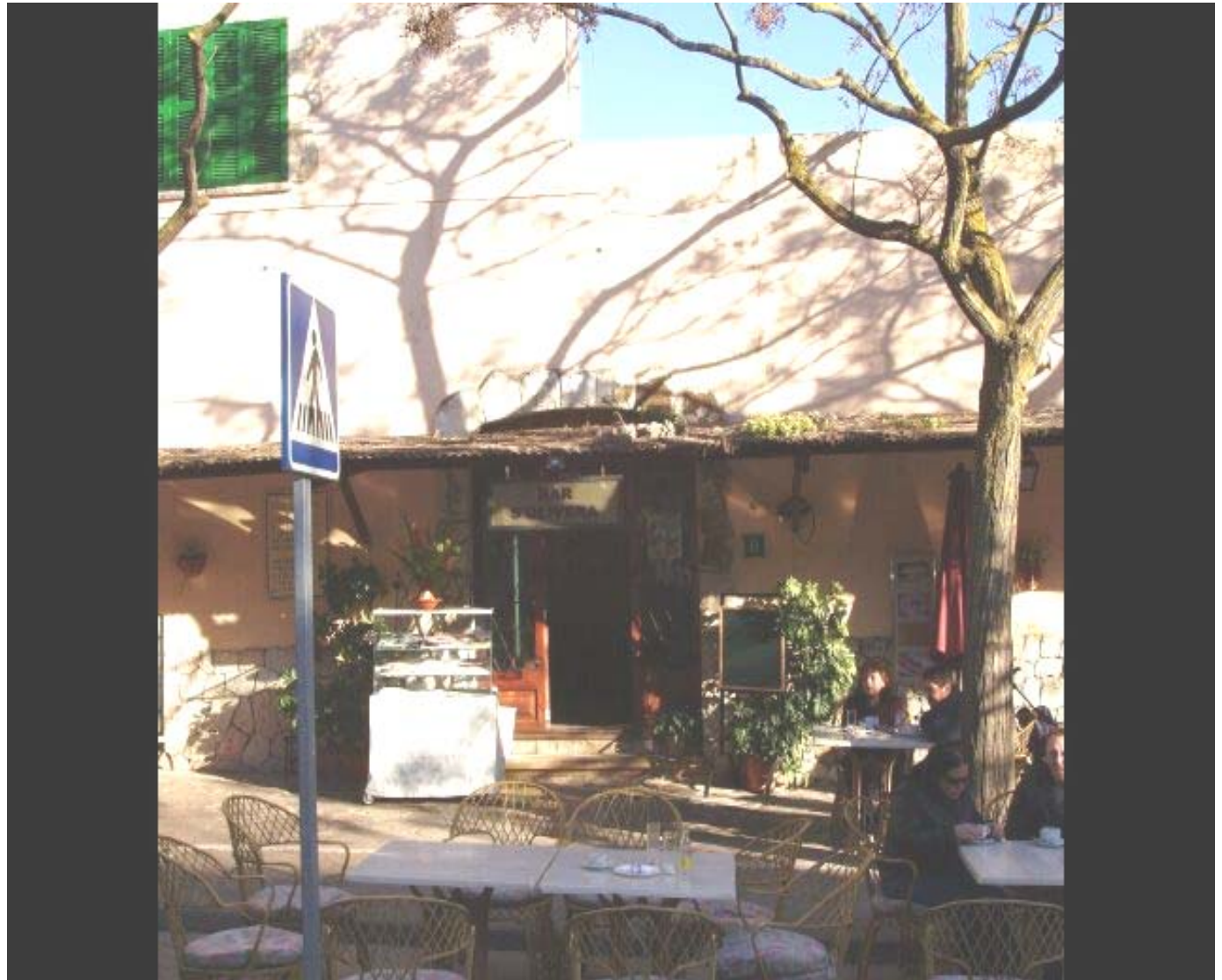
2) Werden bei zwei Nachuntersuchungen in vierteljährlichem Abstand weniger als 100 Legionellen in 100 ml nachgewiesen, braucht die nächste Nachuntersuchung erst nach einem Jahr nach der zweiten Nachuntersuchung vorgenommen zu werden. Diese Untersuchungen können entsprechend dem Schema der orientierenden Untersuchung (Tabelle 1 a) durchgeführt werden.

3) Werden bei Nachuntersuchungen im jährlichen Abstand weniger als 100 Legionellen in 100 ml nachgewiesen, kann das Untersuchungsintervall auf maximal 3 Jahre ausgedehnt werden.



Beispiel von Probenahmestellen

Restaurant in Valdemossa Mallorca



Waschraum Damen-WC



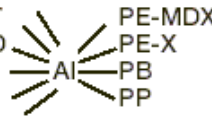
Werkstoffe in der Trinkwasser-Installation

1. Werkstoffe

Rohrwerkstoff	Gängige Verbindungstechniken	Technische Regeln	
		Rohre	Rohrverbindungen
Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe (früher: Feuerverzinkter Stahl)	Gewindeverbindung, Klemmverbindung	DIN EN 10255 DIN EN 10240	DIN EN 10242
nichtrostender Stahl	Pressverbindung	DVGW W 541	DVGW W 534
Kupfer	Lötverbindung, Pressverbindung, Klemmverbindung, Steckverbindung	DIN EN 1057, DVGW GW 392	DIN EN 1254 DVGW GW 2, DVGW GW 6 DVGW GW 8, DVGW W 534
Innenverzinnertes Kupfer	Pressverbindung, Steckverbindung	DIN EN 1057, DVGW GW 392	DIN EN 1254 DVGW GW 2, DVGW GW 6 DVGW GW 8, DVGW W 534
PE-X (vernetztes Polyethylen)	Klemmverbindung (Metall)	DIN 16892, DIN 16893 DVGW W 544	DVGW W 534
PP (Polypropylen)	Schweißverbindung	DIN 8077, DIN 8078 DVGW W 544	DIN 16962 DVGW W 534
PB (Polybuten)	Schweißverbindung, Klemmverbindung	DIN 16968, DIN 16969 DVGW W 544	DIN 16831 DVGW W 534
PVC-C (chloriertes Polyvinylchlorid)	Kleiverbindung	DIN 8079, DIN 8080 DVGW W 544	DIN 16832 DVGW W 534
Verbundrohre ¹⁾ PE-MDX PE-RT PE-HD PE-X PB PP	Pressverbindung, Klemmverbindung, Steckverbindung	DVGW W 542	DVGW W 534

Anmerkung: Rohre aus PVC-U (weichmacherfreies Polyvinylchlorid), PE 63, PE 80 und PE 100 sind nur für Kaltwasser.

¹⁾Schichtaufbau von außen nach innen



Wichtige Grenzwerte

Lfd. Nr.	Parameter	Grenzwert mg/l
1	Antimon	0,005
2	Arsen	0,01
3	Benzo-(a)-pyren	0,00001
4	Blei	0,01
5	Cadmium	0,005
6	Epichlorhydrin	0,0001
7	Kupfer	2
8	Nickel	0,02
9	Nitrit	0,5
10	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	0,0001
11	Trihalogenmethane	0,05
12	Vinylchlorid	0,0005

TrinkwV Grenzwerte Werkstoffe

- Die Grenzwerte für die chemischen und mikrobiologischen Parameter gelten am Zapfhahn,
- Veränderungen des Trinkwassers in der Hausinstallation gehören in den Verantwortungsbereich des Betreibers
- Bestimmend für die Auswahl von Werkstoffen sind die chemischen Parameter, „deren Konzentration sich in der Hausinstallation erhöht“.
- DIN 50930 Teil 6
 - Einsatzgrenzen der Werkstoffe in Abhängigkeit des Trinkwasser

DIN 50930 Teil 6

Einsatzgrenzen der Werkstoffe

Einsatzbereich Kupfer	$\text{pH} \geq 7,4$ oder $7,0 \leq \text{pH} \leq 7,4$ und $\text{TOC} \leq 1,5 \text{ g/m}^3$	Zusammensetzung des Zinküberzugs	Antimon 0,01 % Arsen 0,02 % Blei 0,25 % Cadmium 0,01 % Wismut 0,01 %
Einsatzbereich verzinktes Rohr	$K_{\text{B8,2}} \leq 0,5 \text{ mol/m}^3$ und $K_{\text{S4,3}} \geq 1,0 \text{ mol/m}^3$		

Keine Beschränkungen für Edelstahlrohre und innenverzinnete Kupferrohre.

Kunststoffrohre mit KTW-Zulassung und Prüfung nach DVGW AB W-270.

Informationspflicht der Wasserversorger nach § 21 TrinkwV

- Die Wasserversorger sind verpflichtet, die Verbraucher durch geeignetes und aktuelles Informationsmaterial über die Qualität des Trinkwassers auf der Basis der Wasseranalysen zu informieren.
- Dazu gehören auch Angaben, die für die Auswahl geeigneter Materialien für die Hausinstallation nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlich sind.
- **Mit diesen Vorgaben kann der Planer und ausführende Fachbetrieb eine Werkstoffauswahl für die Trinkwasser-Installation treffen.**



Welche verlässliche Informationen hat das WVU zu liefern?

1. Angaben zur Werkstoffwahl
 - Aktuelle Wasseranalyse mit den entsprechenden Analysedaten nach DIN 50930-6, Tabelle 1
 - Angaben, ob es sich um Wässer unterschiedlicher Beschaffenheit nach DVGW-Arbeitsblatt W 216 handelt.
 - Angaben darüber, ob in absehbarer Zeit mit Änderungen der Wasserbeschaffenheit zu rechnen ist.
 - Angaben über die verwendeten Aufbereitungsstoffe.
 - Erfahrungen über den Einsatz von Werkstoffen, die als nicht empfehlenswert erscheinen.

Welche verlässliche Informationen hat das WVU zu liefern?

Tabelle 1 Angabe zur Wasseranalyse

Auszug aus
DIN 50930-6

Bezeichnung der Probe:		
Ort der Probenahme:		
Datum der Probenahme:		
Parameter	Einheit	Verfahren nach
Wassertemperatur	°C	DIN 38404-4 ^a
pH-Wert der Calcitsättigung		DIN 38404-10
Spezifische elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888 ^a
Säurekapazität bis pH = 4,3 ($K_{S4,3}$)	mol/m ³	DIN 38409-7
Basekapazität bis pH = 8,2 ($K_{B8,2}$)	mol/m ³	DIN 38409-7 ^a
Summe Erdalkalien	mol/m ³	DIN 38509-6
Calcium-Ionen	mol/m ³	DIN 38406-3, DIN EN ISO 11885
Magnesium-Ionen	mol/m ³	DIN 38406-3, DIN EN ISO 11885
Natrium-Ionen	mol/m ³	DIN 38406-14
Kalium-Ionen	mol/m ³	DIN 38406-13
Chlorid-Ionen	mol/m ³	DIN 38405-1
Nitrat-Ionen	mol/m ³	DIN 38405-9
Sulfat-Ionen	mol/m ³	DIN 38405-5
Phosphorverbindungen ^{b, c}	g/m ³	DIN EN 1189, DIN EN ISO 11885
Siliciumverbindungen ^{b, d}	g/m ³	DIN 38405-21, DIN EN ISO 11885
Organischer Kohlenstoff (TOC)	g/m ³	DIN EN 1484
Aluminium	g/m ³	DIN 38406-9, DIN 38406-25, DIN EN ISO 11885
Sauerstoff	g/m ³	DIN EN 25813 ^a , DIN EN 25814 ^a

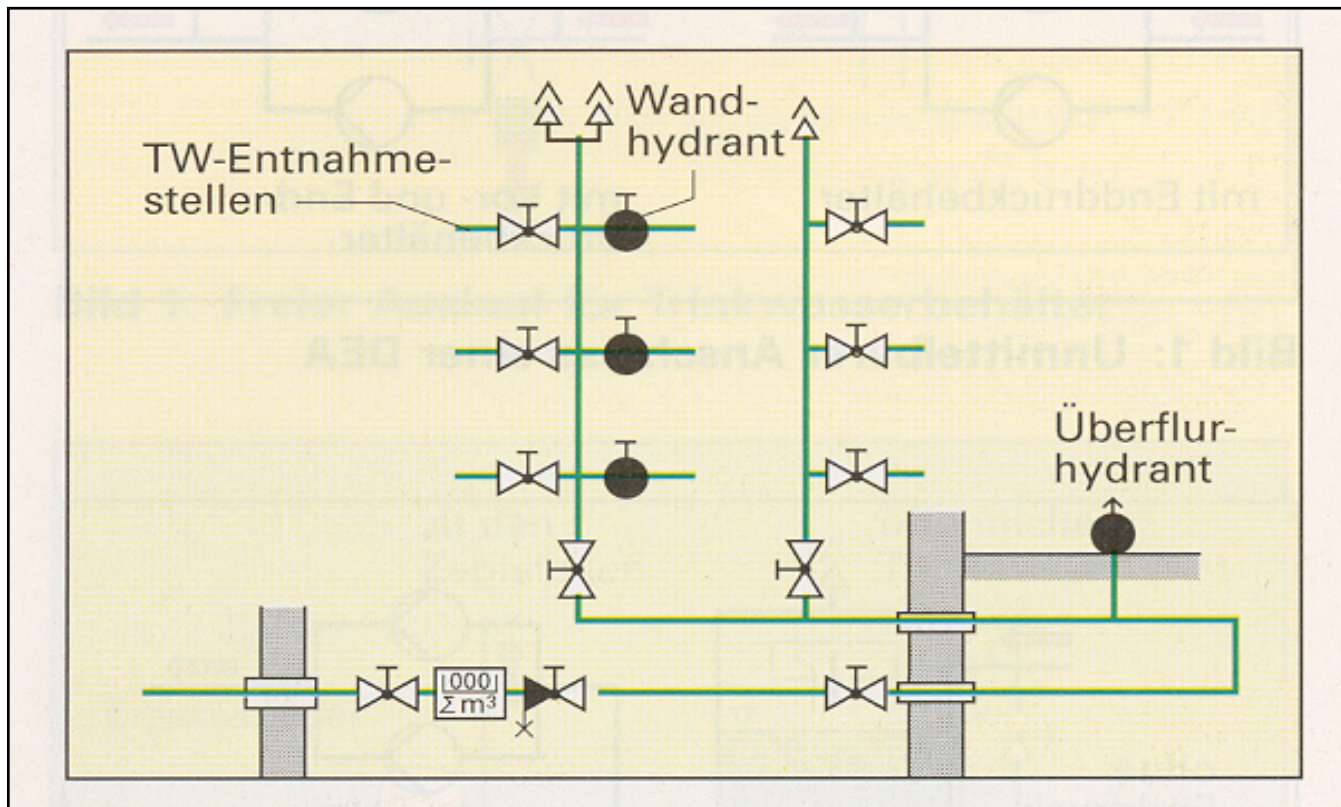
a Messung muss am Probenahmeort erfolgen.

b Bei zentraler Dosierung von Phosphor- und Siliciumverbindungen ist eine differenzierte Angabe der Verbindungen notwendig.

c Angabe als P, d Angaben als Si

Welche verlässliche Informationen hat das WVU zu liefern?

2. Werkstoff und Nennweite der Hausanschlussleitung
3. Maximal mögliche Wasserentnahme – z. B. bei Feuerlöschbedarf



Hydrantenanlage auf dem Grundstück unmittelbar an der Trinkwasserleitung

Welche verlässliche Informationen hat das WVU zu liefern?

5. Einbaugröße und Druckverlust des Wasserzählers
6. Weitere technische Anschlussbedingungen (nur die, welche von der zuständigen Behörde – Wirtschaftsministerium – anerkannt wurden).
7. Bestätigung, dass die Hausanschlussleitung vor dem Einbau des Wasserzählers entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 291 gespült wurde, ggf. mit dem Nachweis der einwandfreien mikrobiologischen Beschaffenheit durch eine Wasserprobe unmittelbar hinter der Wasserzähleranlage.

Werkvertragliche Verpflichtungen des Planers bzw. Fachbetriebs

- Anfrage beim Wasserversorger zur Werkstoffwahl sowie weiteren Planungsgrundlagen wie z. B. Versorgungsdruck
- Vertragliche Festlegung des Werkstoffs mit dem Bauherrn
Grundlage WVU-Angaben
- Änderung der Wasserbeschaffenheit in der Zeit zwischen Installation und Abnahme
Neue Situation mit dem Bauherrn erörtern und etwaige Abhilfemaßnahmen treffen.
- Veränderung der Wasserbeschaffenheit nach Abnahme
Informationspflicht des § 21 TrinkwV zwingt das WVU dem Verbraucher Angaben und Hinweise auf eventuell nicht mehr geeignete Werkstoffe zu machen.

Musteranfrage

Musteranfrage zur Planung von Trinkwasser-Installationen und zur Werkstoffauswahl an das zuständige Wasserversorgungsunternehmen

Anschrift: _____ Absender: _____

Betr.: Anfrage zur Planung von Trinkwasser-Installationen und Werkstoffauswahl

Sehr geehrte Damen und Herren,

für die Planung einer Trinkwasser-Installation und zur Werkstoffauswahl bitten wir im Namen des Bauherrn für das nachfolgend beschriebene Bauvorhaben in Ihrem Wasserversorgungsgebiet um verlässliche Angaben.

Bauvorhaben: _____ Bauherr: _____

Ort: _____ Ort: _____

Straße: _____ Straße: _____

Angaben:

- Angaben zur Werkstoffwahl**
 - Mittelwerte der Parameter nach DIN 50930-1 Tabelle 1 **bitte beifügen**, wenn es sich um Wasser gleichmäßiger Beschaffenheit handelt, sonst bitte die Zeitreihen der Parameter angeben.
 - Angaben, ob es sich um Wasser unterschiedlicher Beschaffenheit nach DVGW W 216 handelt.
 nein ja Wenn ja, welche Maßnahmen sind bei der Werkstoffwahl zu beachten?

 - Angaben, ob in absehbarer Zeit mit Änderungen der Wasserbeschaffenheit zu rechnen ist.
 nein ja Wenn ja, welche Maßnahmen sind bei der Werkstoffwahl zu beachten?

 - Angaben über die verwendeten Aufbereitungs- und Wasserzusatzstoffe
 keine anzeigepflichtigen bzw. folgende: _____
 - Erfahrungen über den Einsatz von Werkstoffen, die als nicht empfehlenswert erscheinen.
 Werkstoff: _____ Begründung: _____
- Hausanschlussleitung** Werkstoff: _____ Nennweite: DN _____
- Maximal mögliche Wasserentnahme** _____ m³/h
- Mindestversorgungsdruck am Ende der Hausanschlussleitung** _____ bar.
- Wasserzähler** Einbaugröße NG _____ Druckverlust _____ mbar.
- Bekanntgabe von weiteren technischen Anschlussbedingungen** (nur die, welche von der zuständigen Behörde – Wirtschaftsministerium – anerkannt wurden).
- Beim Wasserzählereinbau wird entsprechend der Vorgaben des DVGW-Arbeitsblatts W 404 die Hausanschlussleitung gespült und dies schriftlich bestätigt. ja
- Vor Anschluss der Hausinstallation an den Wasserzähler kann der Wasserversorger auf Verlangen durch eine Wasserprobe die einwandfreie mikrobiologische Trinkwasserbeschaffenheit unmittelbar hinter der Wasserzähleranlage nachweisen ja

Wir bitten Sie, uns die gewünschten Angaben zur Kenntnis zu geben.

Freundliche Grüße

Mindestversorgungsdruck am Ende der Anschlussleitung zur Bemessung der Rohrdurchmesser nach DIN 1988-3 und DVGW-Arbeitsblatt W 553

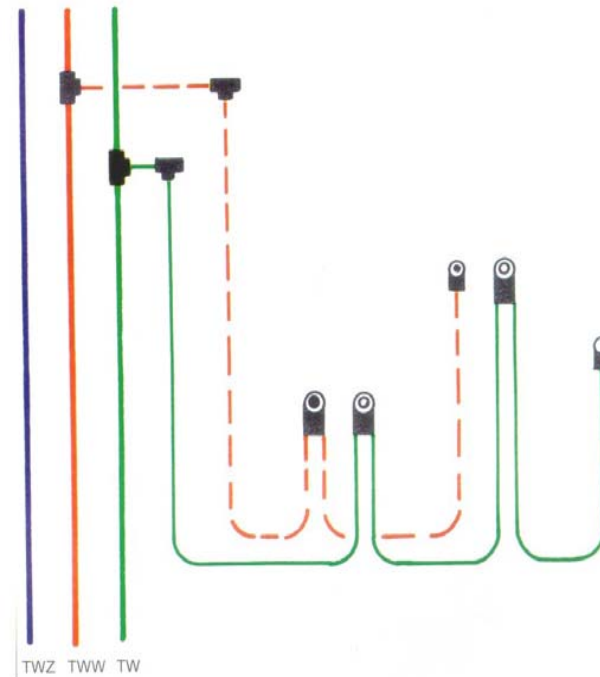
Ziele der Leitungsführung und Bemessung der Rohrleitungen	
Hygiene	<ul style="list-style-type: none">• kurze Leitungswege• kurze Verweilzeiten• geringer Wasserinhalt bedeutet: Wasseraustausch, Vermeidung von Stagnation
Energieeinsparung	<ul style="list-style-type: none">• kleine Rohroberflächen von TWW und TWZ• geringere Wärmeverluste bedeutet: Energieeinsparung und Umweltschutz
Wirtschaftlichkeit	<ul style="list-style-type: none">• kleine und effektive Rohrabmessungen bedeuten: Kosteneinsparung
Sicherheit	<ul style="list-style-type: none">• Vermeidung von Korrosionsproblemen• Reduzierung von Ablagerungen und Biofilmen• Einhaltung der Schallschutzanforderungen• keine Druckschläge

Leitungsführung unter hygienischen Gesichtspunkten

- Strangleitung

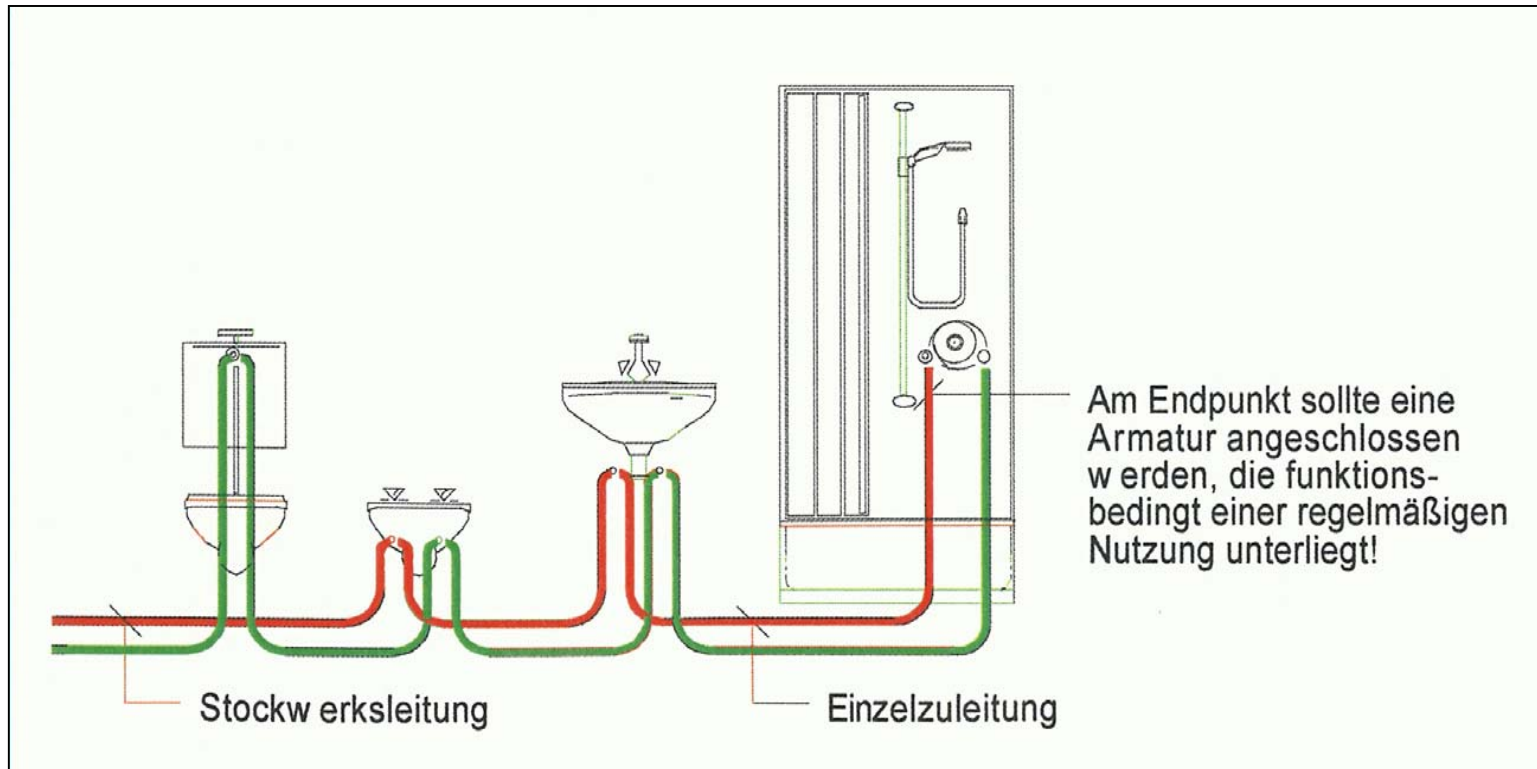
Bei Strangleitungen ist durch die Verwendung von Anschlussdoppelwandscheiben eine Hintereinanderschaltung von Teilstrecken gegeben. Am Endpunkt sollte eine Entnahmearmatur eingeschlossen werden, die am häufigsten benutzt wird.

Damit wird erreicht, dass regelmäßig der gesamte Wasserinhalt der Stockwerksleitung erneuert wird.



Leitungsführung unter hygienischen Gesichtspunkten

- endständiger Anschluss der meist benutzten Armatur



Zirkulationssysteme mit Inlinern

- Einsatzbereiche in der Regel Steigstränge
- Vorteile:
 - deutlich geringere Wärmeverluste durch Verringerung der Rohroberfläche,
 - geringere Temperaturerhöhung der Kaltwasserleitungen im Schacht,
 - kleinere Zirkulationsleitungen,
 - geringerer Befestigungsaufwand,
 - weniger Dämmung,
 - Schall- und Brandschutzmaßnahmen für die Zirkulationsleitung im Deckenbereich.
- Funktionsprinzip



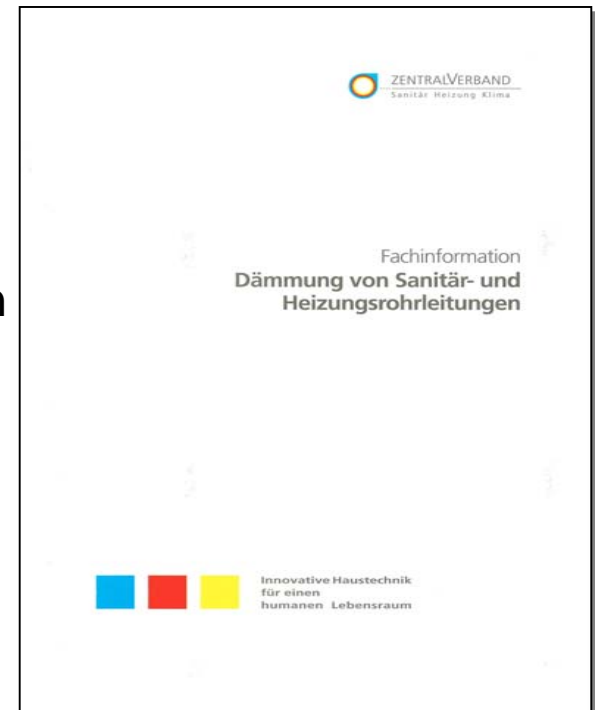
Funktionsprinzip der innenliegenden Zirkulation

Dämmung von Rohrleitungen

- Erforderlich nach DIN 1988-2
- Energieeinsparverordnung
- Ziele:
 - Kaltwasser – Schutz des Kaltwassers vor Erwärmung
 - Warmwasser – Schutz vor Wärmeverlusten
- Dämmstärken nach Energieeinsparverordnung
- Dämmung von Armaturen und anderen Bauteilen

aber auch aus weiteren Gründen:

- Schallschutz
- Brandschutz
- Korrosionsschutz
- Frostschutz



Richtwerte für Mindestdämmschichten zur Dämmung von Trinkwasserleitungen (kalt)

Tabelle 9 DIN 1988-2

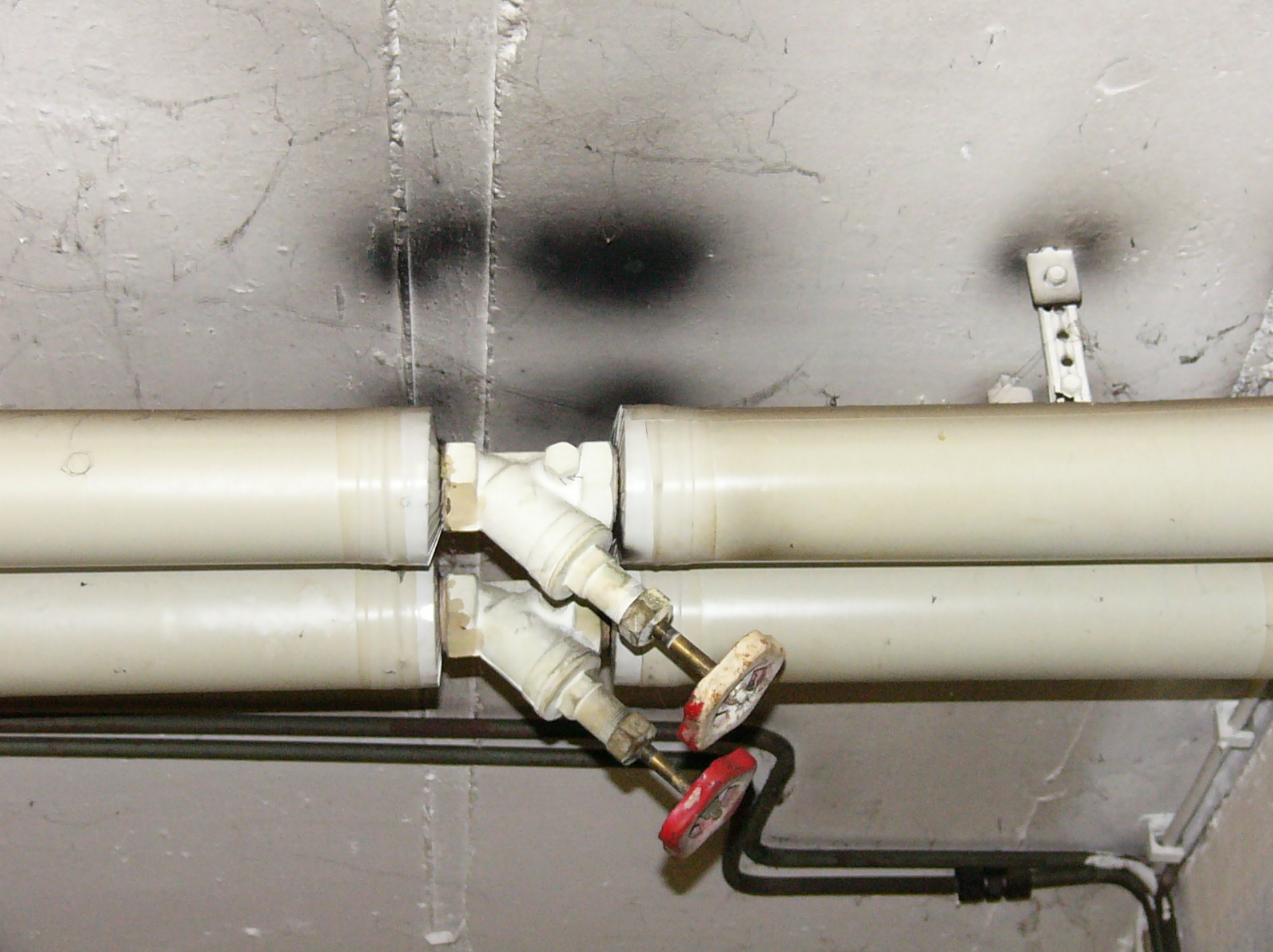
Einbausituation	Dämmschichtdicke bei $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{mK})^*$ mm
Rohrleitung frei verlegt, in nicht beheiztem Raum (z. B. Keller)	4
Rohrleitung frei verlegt, in beheiztem Raum	9
Rohrleitung im Kanal, ohne warmgehende Rohrleitungen	4
Rohrleitung im Kanal, neben warmgehenden Rohrleitungen	13
Rohrleitung im Mauerschlitz, Steigleitung	4
Rohrleitung in Wandaussparung, neben warmgehenden Rohrleitungen	13
Rohrleitung auf Betondecken	4
*) Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken, bezogen auf einen Durchmesser von $d = 20 \text{ mm}$, entsprechend umzurechnen.	

Dämmung von Warmwasserleitungen nach Energieeinsparverordnung (02/02), davor nach HeizungsanlagenV (1989/94)

Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach In-Kraft-Treten dieser Verordnung in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm

Wichtig: Dämmungen mit abweichenden Mindestdicken oder Rohrdämmformen, die von der allseitigen Dämmschichtdicke abweichen, unterliegen einer Konformitätserklärung des Herstellers.

Rohrart	Mehrfamilienhaus	Räume eines Nutzers, auch Einfamilienhaus	Nichtwohngebäude mehrerer Nutzer
Trinkwasser – warm			
Warmwasser TWW im Zirkulationskreis oder mit Begleitheizung Leitungen aller Nennweiten verdeckt oder frei verlegt	100 %, Zeile 1 – 4	100 %, Zeile 1 – 4	100 %, Zeile 1 - 4
Zirkulationsleitungen TWZ verdeckt oder frei verlegt	100 %, Zeile 1 – 4	100 %, Zeile 1 – 4	100 %, Zeile 1 - 4
Warmwasser TWW ohne Zirkulation und ohne Begleitheizung Leitungen bis di 22 mm verdeckt oder frei verlegt (nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 max. Leitungsinhalt ≤ 3 Liter)	Ohne Dämmanforderung nach EnEV, Umhüllungen können aus anderen Gründen erforderlich sein	Ohne Dämmanforderung nach EnEV, Umhüllungen können aus anderen Gründen erforderlich sein	100 %, Zeile 1-4
	Empfehlung: Beratung, Aufklärung des Bauherrn, vertragliche Vereinbarung treffen.		
Leitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, an zentralen Leitungsverteilern	50 %, Zeile 5	50 %, Zeile 5	50 %, Zeile 5



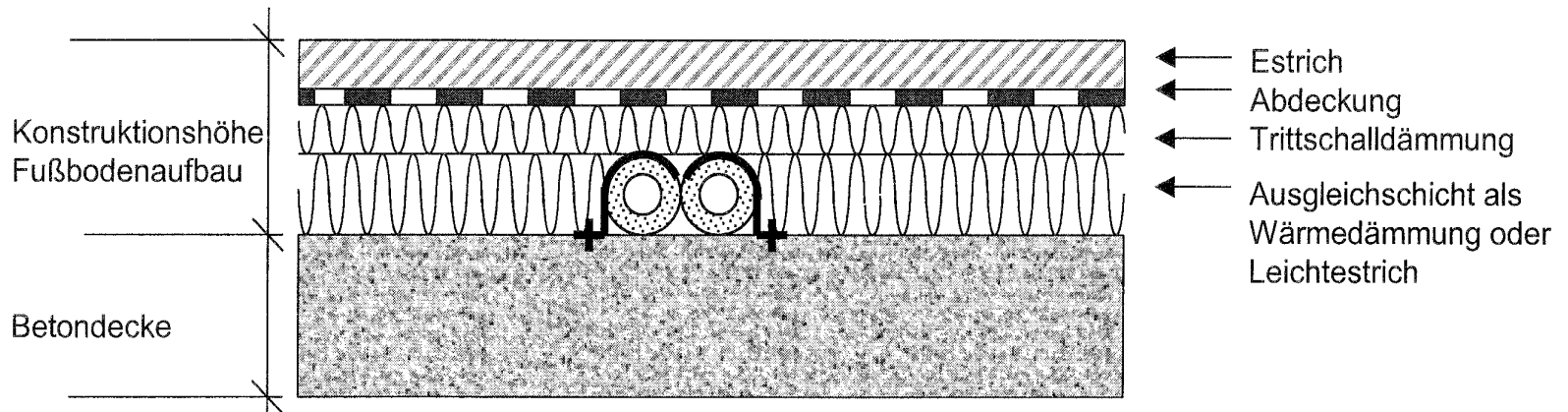
Warmwasserleitungen:



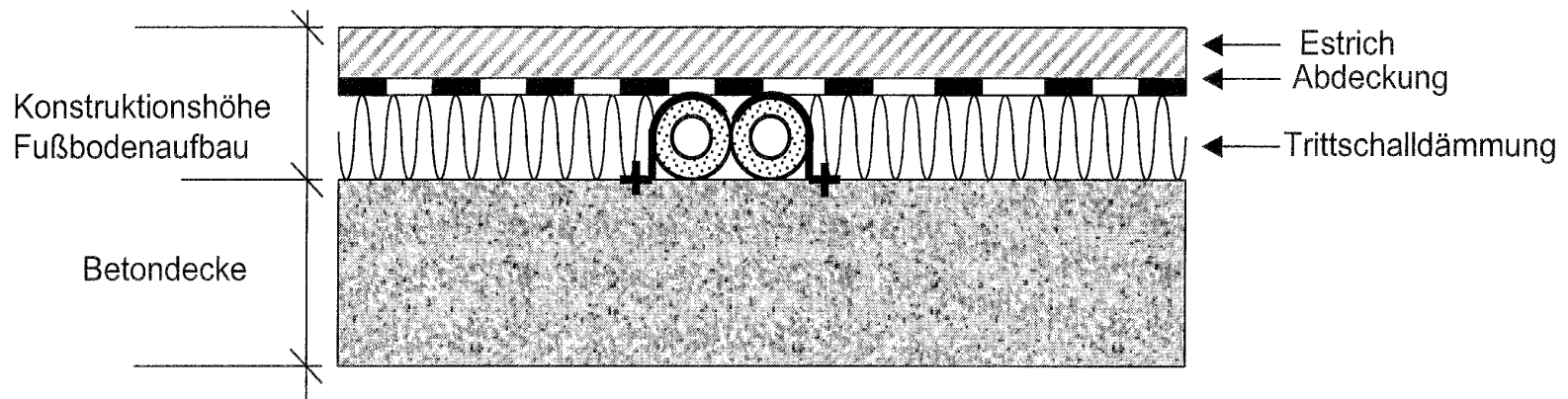
- Dämmung von Armaturen ist nach EnEV gefordert und auch unbedingt nötig !!!

Schalltechnisch sicherer Aufbau

Trittschalldämmung nicht unterbrochen

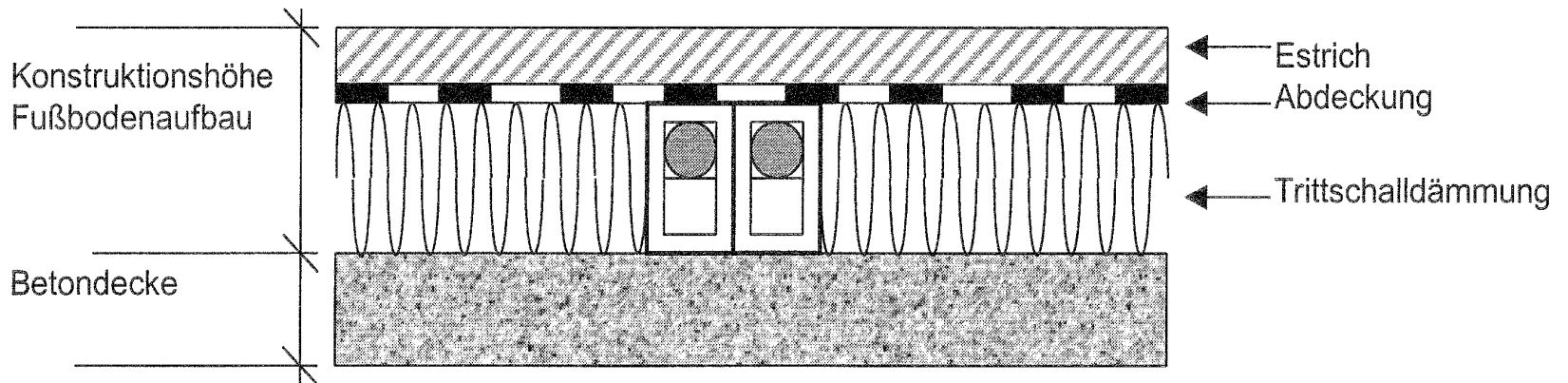


***Rohrleitung innerhalb der Trittschallsdämmung,
Anwendung nur nach Vereinbarung mit Auftraggeber
oder Eignungsnachweis durch Dämmstoffhersteller***



Rohrleitung im Fußbodenaufbau mit nicht konzentrischer Wärmedämmung, Eignungsnachweis durch Dämmstoffhersteller

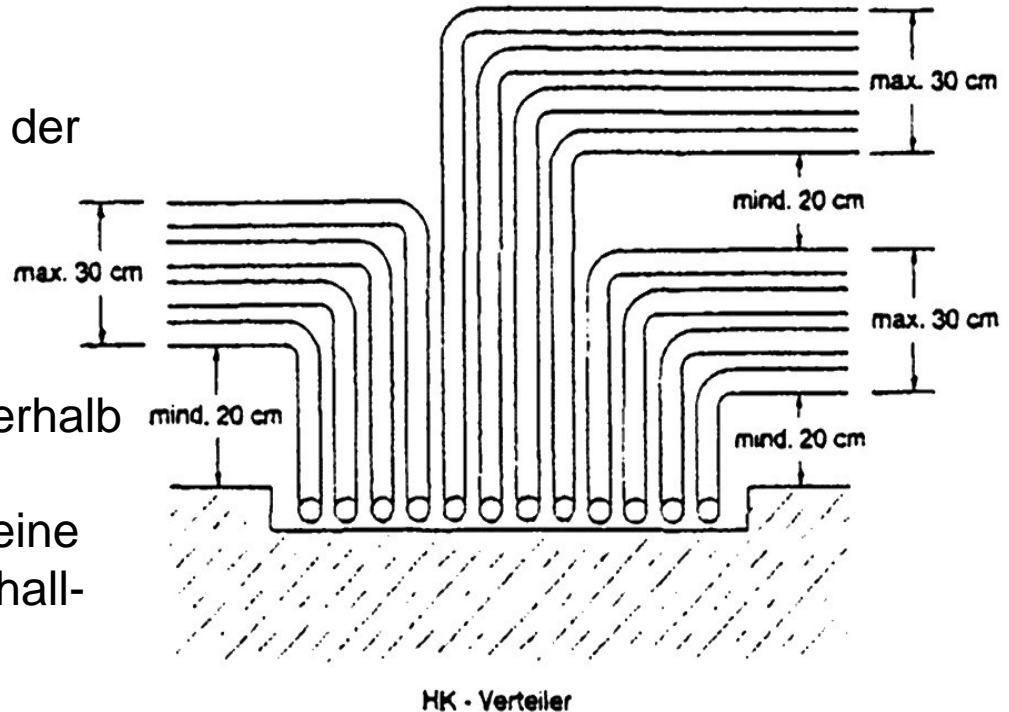
DIBt erteilt hierzu bauaufsichtliche Zulassungen



Rohrtrassen unter dem Estrich

Vorgaben des Estrichlegers

- Abstände im Türbereich von der jeweiligen Türleibung 10 cm
- Unterschiedlich dicke Rohre oder sonstige Einbauten innerhalb einer Trasse müssen so ausgeglichen werden, dass eine ebene Auflage für die Trittschalldämmung entsteht.



Sanierung von sanitärtechnischen Anlagen

ICS 91.140.70; 13.060.20

VDI-RICHTLINIEN

Juli 2004
July 2004

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Sanierung von sanitärtechnischen Anlagen Trinkwasser Reconstruction of tap water installations Water intended for human consumption	VDI 6001 Blatt 1 /Part 1 Ausg. Deutsch/englisch Issue German/English
-----------------------------------	--	---

Inhalt

Vorbemerkung

- 1 Geltungsbereich und Zweck**
- 2 Verwendete Begriffe und Definitionen**
- 3 Sanierungsgrund**
- 4 Anforderungen bei Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahmen**
- 5 Sanierungsmethoden**
 - 5.1 Reparaturmaßnahme/Teilerneuerung/Kompletterneuerung
 - 5.2 Entfernen von Ablagerungen
 - 5.3 Innenbeschichtungsverfahren
 - 5.4 Maßnahmen zur Wasseraufbereitung bzw. –behandlung
- 6 Vorgehensweise bei Sanierung abhängig vom Sanierungsgrund**

Schrifttum

Tabelle 1. Auswahl und Einsatzgrenzen der Maßnahmen zur Wasseraufbereitung bzw. -behandlung

Die angegebenen Einsatzgebiete und Einsatzgrenzen der nachfolgenden Wasserbehandlungsmaßnahmen sind auf Grund der Komplexität der Korrosionserscheinungen und der Vielzahl der Korrosionsarten nur ein Anhaltspunkt für die Auswahl geeigneter Verfahren zur Sanierung der Trinkwasserinstallation.

Material Verfahren	Nichtrostender Stahl		Verzinkter Stahl			Kupfer			Mischinstallation (normgerecht n. DIN 1988)			Kunststoffe	
	Steinbildung	Lochkorrosion	Steinbildung	Flächenkorrosion	Loch- und Muldenkorrosion	Steinbildung	Flächenkorrosion	Loch- und Muldenkorrosion	Steinbildung	Flächenkorrosion	Loch- und Muldenkorrosion	Steinbildung	Korrosion
Orthophosphat-Dosierung ^{1) 9)}	x	Keine Wasserbehandlungsmaßnahmen möglich	x	√	√	x	√	0	x	√	0	x	Bei Kunststoffen ist eine Korrosion bisher nicht bekannt bzw. nicht erforscht. Empfehlungen für geeignete Wasserbehandlungsmaßnahmen sind bisher nicht möglich
Polyphosphat-Dosierung ^{2) 9)}	√		√	√	√	√	x	x	√	x	x	√	
Silikat-Dosierung ^{3) 9)}	x		x	0	√	√	0	x	x	0	0	x	
Elektrolytischer Korrosionsschutz ⁴⁾	x		x	√	√	x	√	0	x	√	√	x	
Entsäuerung	x		x	√	√	x	√	√ ⁸⁾	x	√	√ ⁸⁾	x	
Anionen-austausch ⁵⁾	x		x	x	x	x	x	√	x	x	√	x	
Kationen-austausch ⁶⁾	√		√	x	x	√	x	x	√	x	x	√	
Membranverfahren ⁷⁾	√		√	√	√	√	√	0	√	√	√	√	
Alternative Kalkschutzverfahren	√	√	√	x	x	√	x	x	√	x	x	√	

√ geeignet 0 bedingt geeignet x nicht geeignet

Ergänzende Informationen zu den Einsatzgrenzen:

- 1) Konzentration $c(\text{Ca}^{2+}) \geq 0,5 \text{ mol/m}^3$
- 2) Temperatur: max. 80 °C; Summe Erdalkalien < 3,8 mol/m³ (21° dH)
- 3) Konzentration $c(\text{Ca}^{2+}) \geq 0,5 \text{ mol/m}^3$; Einsatzgebiet auch in phosphathaltigen Mischprodukten
- 4) pH-Wert < 8,5; Leitfähigkeit > 100 µS/cm; Gesamtphosphat: < 2 mg/l als P₂O₅
- 5) $c(\text{NO}_3^-) + 2 \cdot c(\text{SO}_4^{2-}) > 1 \text{ mol/m}^3$
- 6) Na-Gehalt nach Enthärtung beachten (Grenzwert TrinkwV: 200 mg/l)

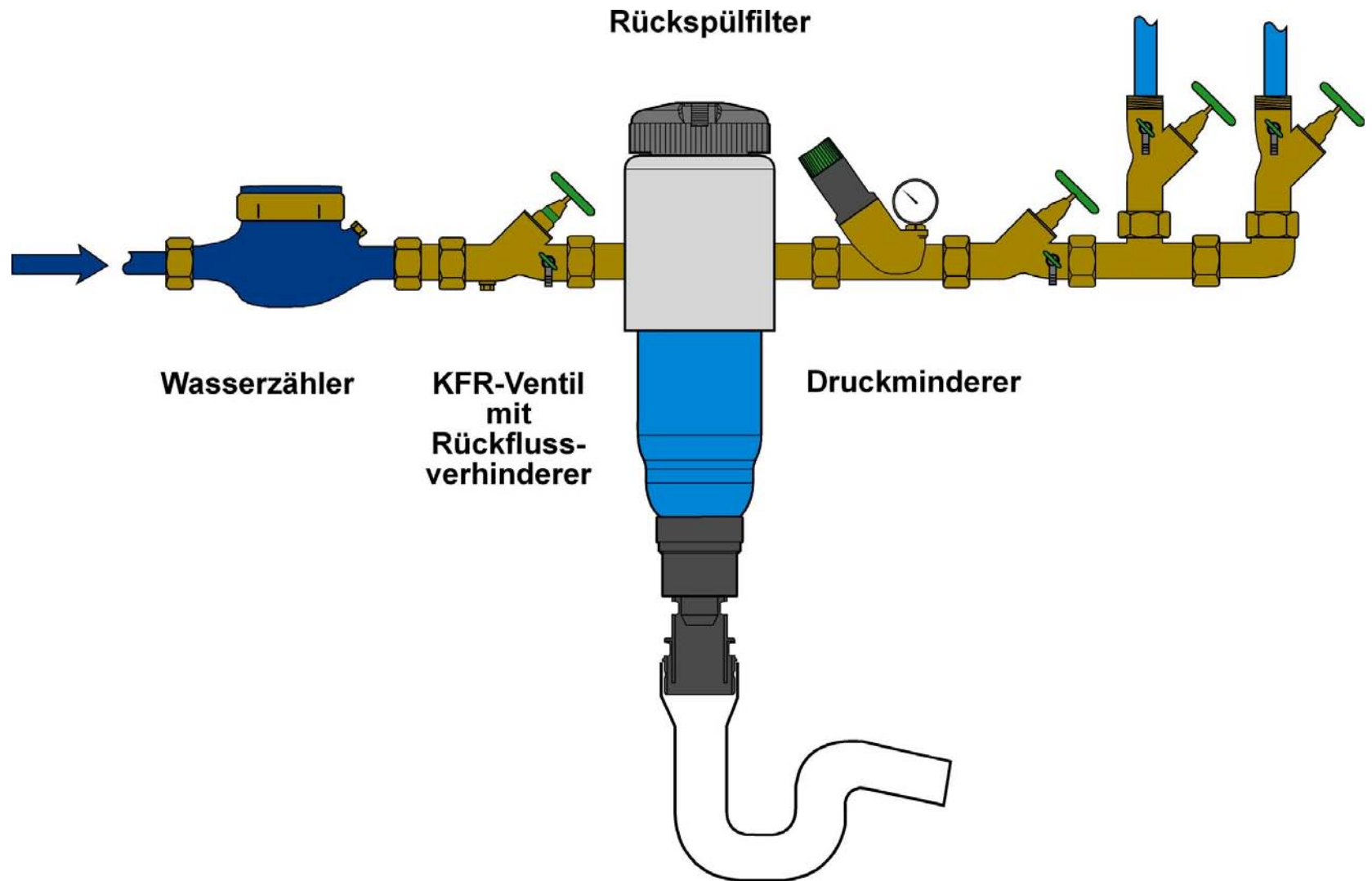
- 7) Für das im Sanierungsfall eingesetzte Membranverfahren sind in Abhängigkeit der Rohwasserzusammensetzung geeignete Vorbehandlungsmaßnahmen und gegebenenfalls Nachbehandlungsmaßnahmen auszuwählen.
- 8) nur geeignet bei Lochkorrosion Typ II nach DIN EN 12502-2
- 9) Ortho-, Polyphosphate und/oder Silikate werden bevorzugt in Mischungen eingesetzt

Anlagen zur Behandlung von Trinkwasser

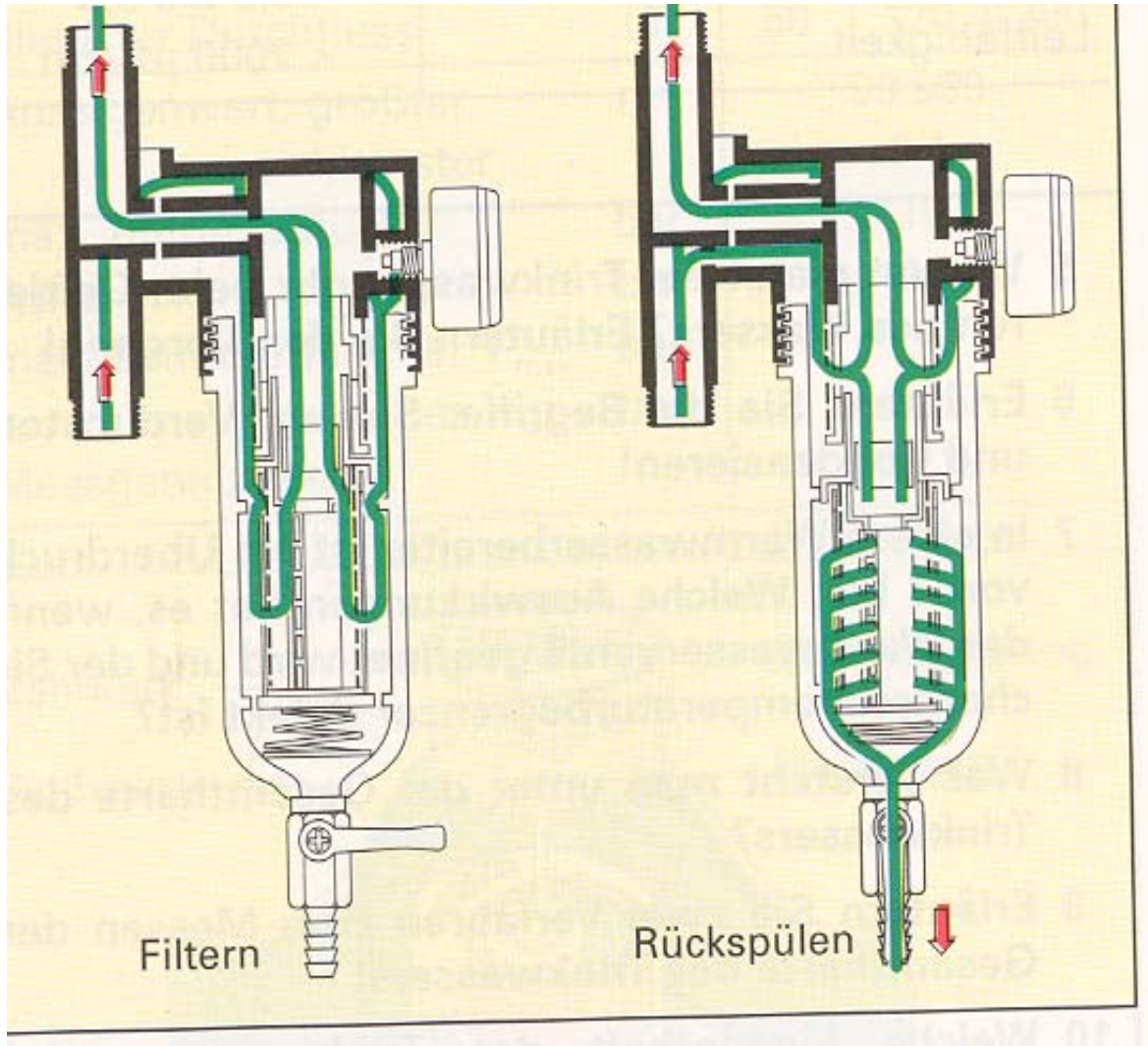
Filter	Vermeidung von Schmutz/Partikeleintrag aus dem Rohrleitungsnetz
Dosiergeräte	Ausbildung von Korrosionsschutzschichten Härtestabilisierung Verminderung der Korrosion
Enthärtungsanlagen	Austausch von Kalzium- ionen gegen Magnesium- ionen
Kalkschutzgeräte	Verringerung der Kalkab- lagerungen durch Bildung von Kalkkristallen, die aus der Entnahmearmatur aus- gespült werden

Regelmäßige Wartung nach DIN 1988-8.

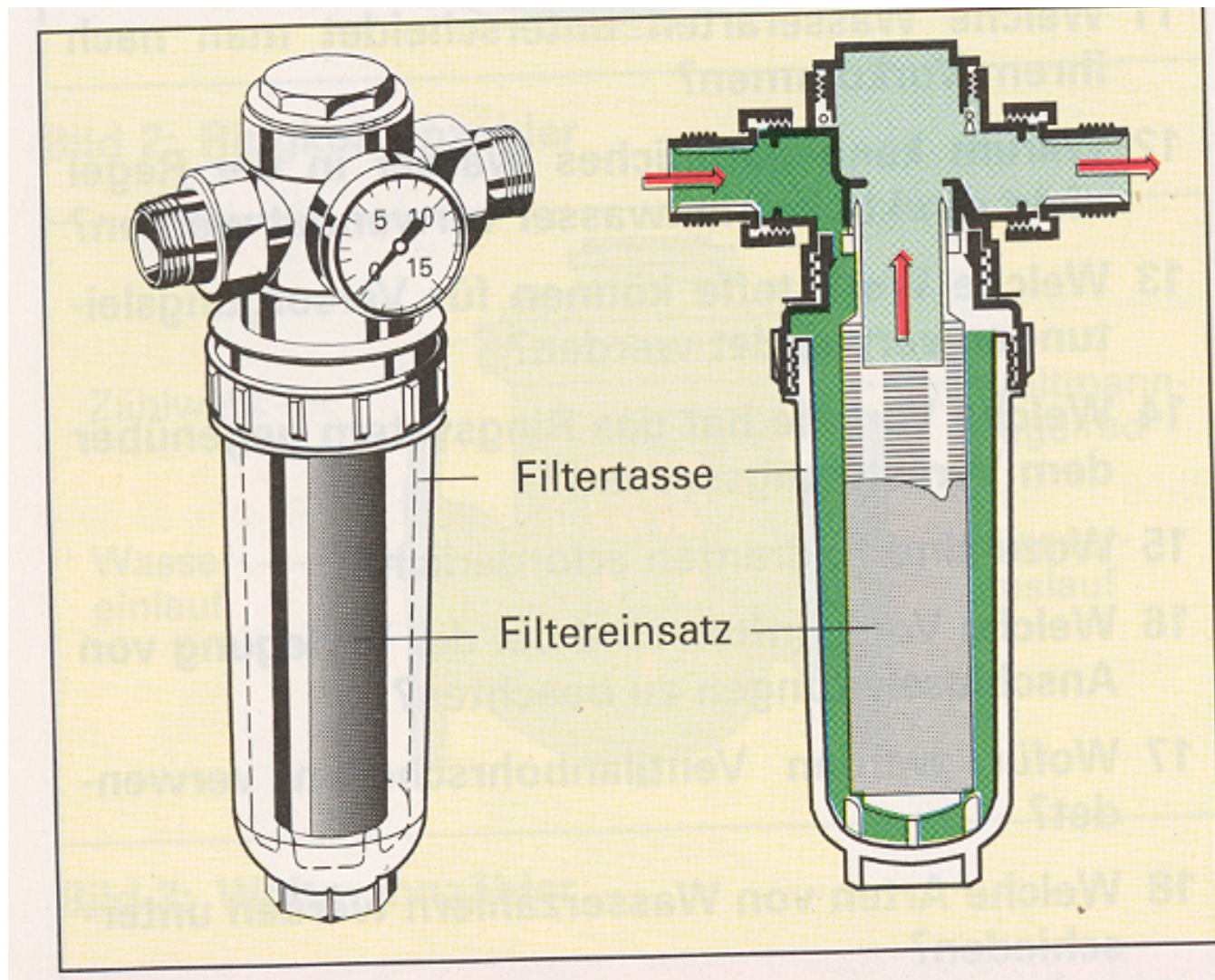
Wassermähleranlage mit Verteiler



Rückspülbarer Filter



Nicht rückspülbarer Filter



Härtestabilisierung durch (Zu-) Dosierung

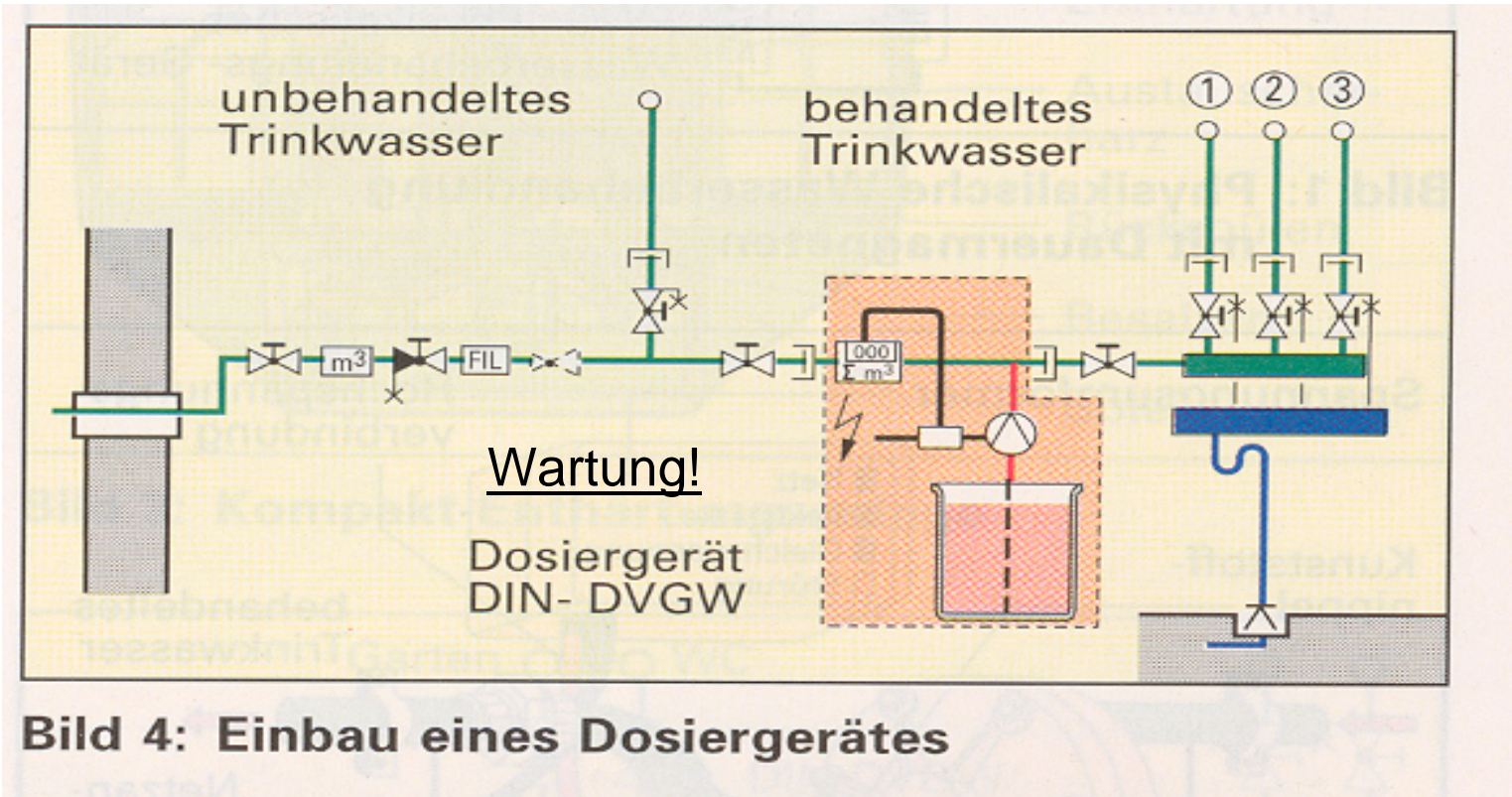


Bild 4: Einbau eines Dosiergerätes

Enthärtung durch Ionenaustausch

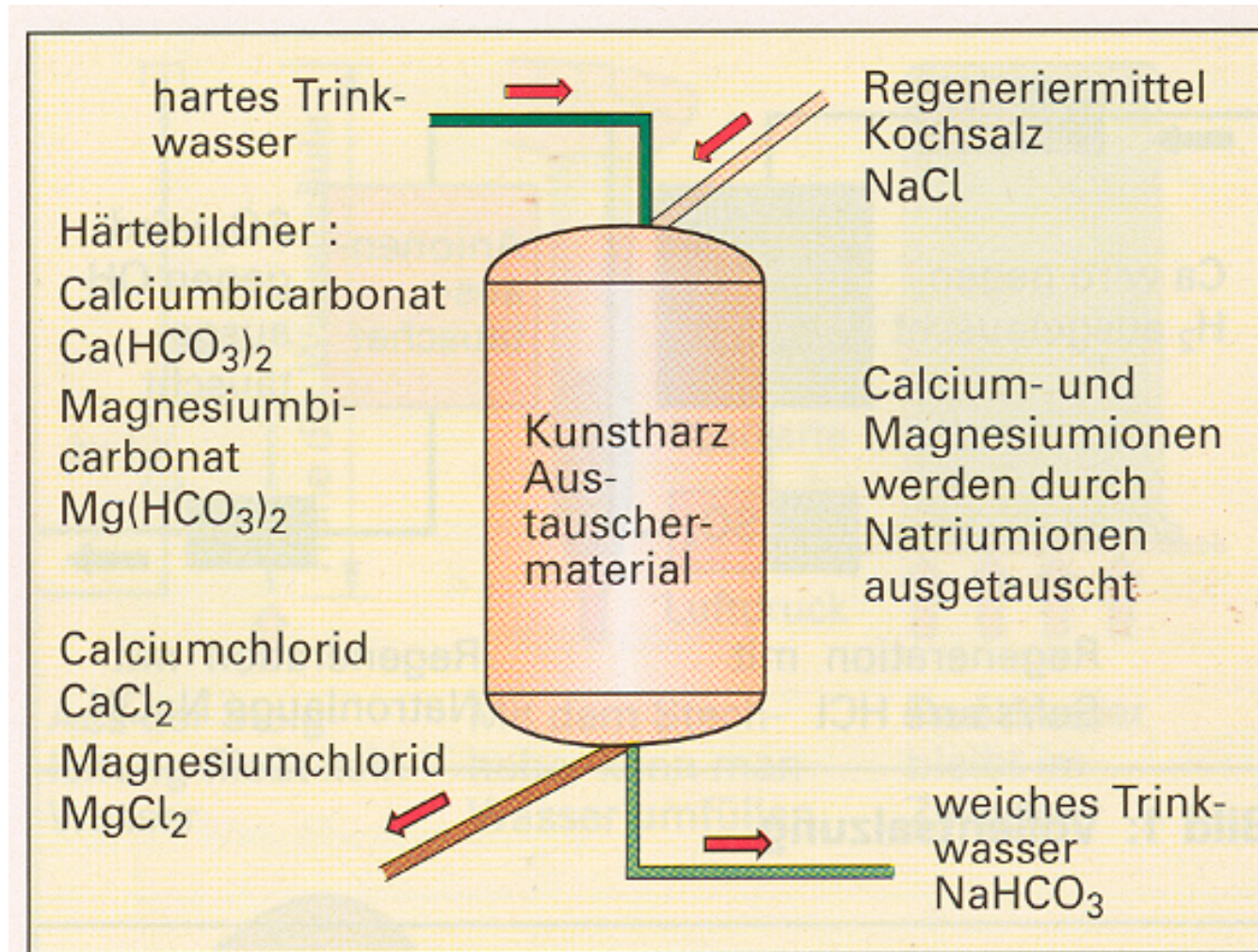
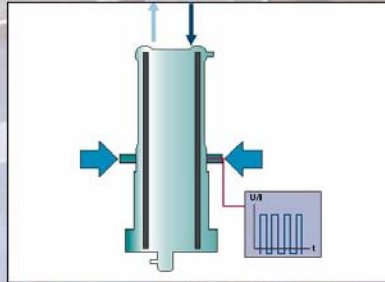


Bild 1: Ionenaustauscher (Schema)

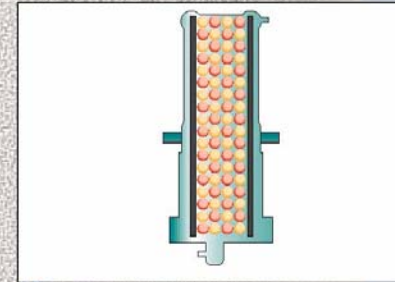
Kalkschutzgerät



● IQ - das starke Herz von AQA total.

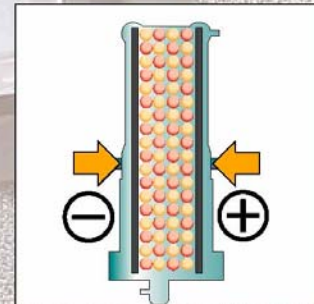
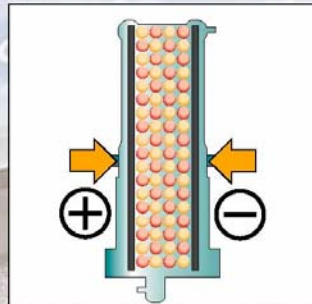


● Stromspannungsimpulse werden über die Anschlusselektrode angelegt, gleichzeitig fließt durch die Elektrodenkammer wertvolles Trinkwasser.



● Hier sehen Sie die spezielle IQ-Elektrode, bestehend aus elektrisch leitenden (rot) und nichtleitenden Partikeln (gelb). Die spezielle Struktur der Elektrode bildet eine extrem große Oberfläche

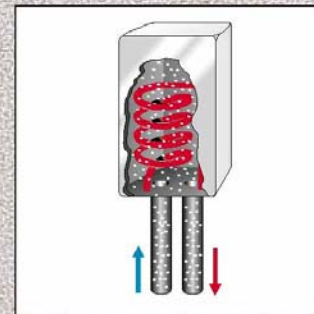
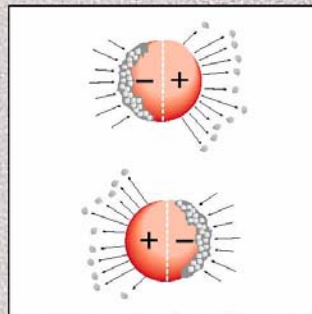
● Nach Anlegen der elektrischen Spannung an die Elektrode stellt jedes elektrisch leitende Teilchen einen Bipol dar (d.h. es besitzt ein positives und ein negatives Ende). Die gesamte Elektrode wirkt somit wie eine Vielzahl bipolarer Elektroden.



● Durch Polumkehrung wechseln die Bipole ihr Vorzeichen, was vorher positiv war, wird negativ und umgekehrt.

● Der Kalk wird angelagert und abgestoßen. Calciumcarbonat, welches sich zuvor an der negativen Seite der Bipole abgeschieden hat, wird nach der Polumkehrung wieder abgesprengt.

So entstehen die Nanokristalle.



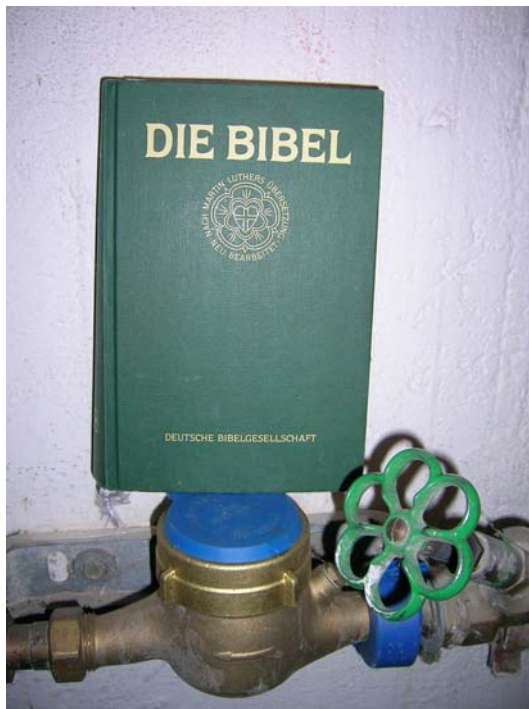
● Die Nanokristalle schweben im Wasser. Auf der spezifisch großen Oberfläche der Nanokristalle bildet sich ein Zeta-Potential. Das Zeta-Potential verhindert wirksam das Zusammenwachsen dieser Nanokristalle und hält somit den Kalk garantiert in Lösung.

Wasserbehandlungsmaßnahmen zur Vermeidung von Steinbildung in Abhängigkeit von Calcium-Massenkonzentrationen und Temperatur

Härtebereich	Maßnahmen bei Temp. ≤ 60 °C	Maßnahmen bei Temp. > 60 °C
Härtebereich 1 und 2 Ca-Gehalt < 80 mg/l (Härte bis 14 °dH)	keine	keine
Härtebereich 3 Ca-Gehalt 80 bis 120 mg/l (Härte 15 °dH bis 21 °dH)	keine oder Stabilisierung oder Enthärtung	Stabilisierung oder Enthärtung empfohlen
Härtebereich 4 Ca-Gehalt > 120 mg/l (Härte über 21 °dH)	Stabilisierung oder Enthärtung empfohlen	Stabilisierung oder Enthärtung

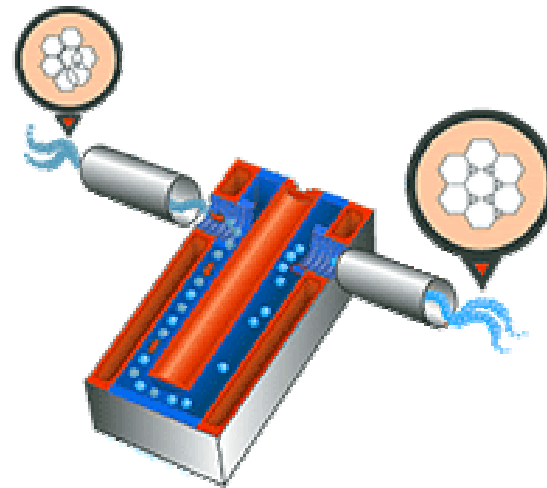
Kritische Anlagen zur Behandlung von Trinkwasser

- Wasserbelebungsgeräte
- Wellnessanlagen
- Aktivkohlefilter
- Physikalische Wasseraufbereitung
- Hahnpatronen



Wie wird das Wasser belebt?

Die Original Grand Technology ist eine Technologie der Informationsübertragung. Es wird dem Wasser nichts zugesetzt und nichts entnommen.



Druckerhöhung und Druckminderung DIN 1988-5

- Anlagenbeschreibungen
- Auswirkungen auf das Versorgungsnetz
- Anschlussmöglichkeiten
- Schallschutz

Druckerhöhung

- Zu unterscheiden zwischen Anlagen zur Druckerhöhung bei Feuerlöschanlagen und Trinkwasseranlagen
- Bei Trinkwasseranlagen hygienisch bedenklich
 - Offene Vorlagebehälter
 - Nichtdurchströmte Membranausdehnungsgefäße
 - Umgehungsleitungen
- Abstimmung mit dem WVU
- Heute geschlossen Anlagen mit drehzahlgeregelten Pumpen

Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen

- Normvorgabe nach DIN 1988-2 Abschnitt 11.1

bevor Leitungen verdeckt werden, Dichtheitsprüfung mit dem 1,5fachen Betriebsüberdruck prüfen ~15 bar Prüfdruck

Hygienisch bedenklich

- Stagnation von Restwasser
- Frostsicherheit
- Korrosionssicher

- deshalb vorzugsweise trockene Dichtheitsprüfungen mit

- ▶ Inertgas
- ▶ Druckluft
- ▶ Ausnahme Wasser



Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen

- Aus Sicherheitsgründen keine 15 bar Prüfdruck wegen Kompressibilität von Gasen

sich lösende Stopfen werden zu Geschossen

maximaler Druck 3 bar



- Kombinationsprüfung bei DVGW zugelassener Rohre und Verbindungen

- zuerst Dichtheit mit 110 mbar
- dann Belastung mit 3 bar



Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen

Prüfungen mit inerten Gasen

- In Gebäuden, in denen erhöhte hygienische Anforderungen bestehen, wie z. B. bei medizinischen Einrichtungen, Krankenhäusern, Arztpraxen, kann die Verwendung von inerten Gasen gefordert werden, um eine Kondensation der Luftfeuchtigkeit in der Rohrleitung auszuschließen.
- Medium Stickstoff oder Formiergas
- Dichtheitsprüfung
110 mbar mind. 30 Minuten.
- Belastungsprüfung
max. 3 bar mind. 10 Minuten



Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen

- Prüfung mit Druckluft ist durchzuführen, wenn
 - eine längere Stillstandzeit (Stagnation) von der Dichtheitsprüfung bis zur Inbetriebnahme zu erwarten ist, um mögliches Bakterienwachstum auszuschließen.
 - die Rohrleitung von der Dichtheitsprüfung bis zur Inbetriebnahme, z. B. wegen einer Frostperiode, nicht vollständig gefüllt bleiben kann.
 - die Korrosionsbeständigkeit des Werkstoffs bei einer teilentleerten Leitung gefährdet ist.
- Medium ölfreie Druckluft
- Dichtheitsprüfung 110 mbar mind. 30 Minuten
- Belastungsprüfung max. 3 bar mind. 10 Minuten



Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen

- Ausnahme Prüfung mit Wasser kann durchgeführt werden, wenn
 - sichergestellt ist, dass der Haus- oder Bauwasseranschluss gespült und für den Anschluss und Betrieb freigegeben wurde,
 - eine Befüllung des Leitungssystems über hygienisch einwandfreie Komponenten erfolgt,
 - von der Dichtheitsprüfung bis zur Inbetriebnahme die Anlage vollgefüllt bleibt und eine Teilbefüllung vermieden werden kann,
 - der Zeitraum von der Dichtheitsprüfung bis zur Inbetriebnahme kurz ist,
 - bei längerem Zeitraum zwischen Dichtheitsprüfung und Inbetriebnahme regelmäßige Spülungen erfolgen oder eine Zugabe von Desinfektionsmittel, wie z. B. Natriumhypochlorit, Chlordioxyd oder Wasserstoffperoxid, dem Füllwasser zugegeben wird. Die Hersteller von Rohrleitungskomponenten geben die Eignung der Werkstoffe und Desinfektionsmittel an.
 - Durchführung der Prüfung nach DIN 1988-2, Abschnitt 11.1



Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen

Werkvertragliche Regelungen nach VOB DIN 18381

- ▶ Dichtheitsprüfung ist Nebenleistung
 - Regelleistung –
- ▶ Besondere Leistungen sind

4.2.22 Liefern der für die Druckprobe, die Inbetriebnahme und den Probetrieb nötigen Betriebsstoffe und Medien.

4.2.23 Zusätzliche Druckprüfung sowie zusätzliches Füllen und Entleeren der Leitungen aus Gründen, die der Auftraggeber zu vertreten hat.

Spülen von Trinkwasser-Installationen

- Normvorgabe nach DIN 1988-2 Abschnitt 11.2

Trinkwasserleitungen sind gründlich zu spülen.

Das Spülen muss so früh wie möglich nach Verlegung der Leitungen und im Anschluss an die Druckprüfung erfolgen

Hygienisch bedenklich

Stagnation von Restwasser

- deshalb vorzugsweise Spülen kurz vor der Inbetriebnahme



Spülen von Trinkwasser-Installationen

Gründe für das Spülen:

- Sicherung der Trinkwassergüte
- Vermeidung von Korrosionsschäden
- Reinigung der Rohrinneoberflächen
- Vermeidung von Funktionsstörungen an Armaturen und Apparaten
- Hygieneanforderungen

Diese Anforderungen werden von zwei Spülverfahren erfüllt:

- Spülverfahren mit Wasser
- Spülverfahren mit Luft-Wasser-Gemisch



Spülen von Trinkwasser-Installationen

Spülen mit Wasser – Voraussetzung, die vorbeugenden Maßnahmen wurden bei der Inbetriebnahme mit eingebauten Armaturen beachtet.

Spülen mit Luft/Wasser-Gemisch nur, wenn Beeinträchtigungen bestehen oder erwartet werden – unsaubere Installation oder mikrobiologische Belastungen.

Ein Spülen mit einem Luft/Wasser-Gemisch aus Gründen des Korrosionsschutzes bei metallenen Rohrleitungen, Fittings und Bauteilen ist aufgrund der technischen Weiterentwicklungen nicht notwendig. Nach Aussagen der jeweiligen Hersteller ist für die einzelnen Werkstoffe ein Spülen mit Wasser ausreichend.

Dies wurde bereits im ZVSHK-Merkblatt „Spülen von Trinkwasser-Installationen von 1993 mit den Herstellern abgesprochen.



Spülen von Trinkwasser-Installationen

Spülverfahren

Wasserspülung

Innerhalb der Stockwerks- und Einzelzuleitungen werden geschossweise nacheinander mindestens so viele Entnahmestellen, wie in nachfolgender Tabelle als Richtwert für einen Spülabschnitt aufgeführt, für **mindestens 5 Minuten** voll geöffnet.

Größte Nennweite der Verteilungsleitung DN im aktuellen Spülabschnitt	25	32	40	50	65	80	100
Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen DN 15	2	4	6	8	12	18	28

Mindestvolumenströme und Fließgeschwindigkeiten (ca. 0,5 m/s) müssen erreicht werden, damit überhaupt Schmutz im Rohr transportiert und ausgespült werden kann.

Spülen von Trinkwasser-Installationen

Spülen mit Luft/Wasser-Gemisch nach den Vorgaben der DIN 1988-2,

Das Spülen wird durchgeführt, wenn:

- sichergestellt ist, dass vom Wasserversorgungsunternehmen der Haus- oder Bauwasseranschluss gespült und für den Anschluss und Betrieb freigegeben wurde,
- die Befüllung des Leitungssystems über hygienisch einwandfreie Komponenten erfolgt,
- bei längerem Zeitraum zwischen Dichtheitsprüfung und Inbetriebnahme regelmäßige Spülungen erfolgen oder eine Zugabe von Desinfektionsmittel, wie z. B. Chlordioxyd, zu dem Füllwasser erfolgt.

Durchführung von thermischen Desinfektionen

- Entnahmestellen nach Erreichen der Auslauftemperatur und der vorgeschriebenen Zeit wieder schließen;
- Während der Maßnahme sind in regelmäßigen Abständen die Temperaturen am Trinkwassererwärmer zu kontrollieren. Ein Überfahren wegen nicht ausreichender Nachheizung muss verhindert werden; Damit Rekontaminationen vermieden werden, sind die einzelnen Abschnitte des gesamten Systems unmittelbar hintereinander der thermischen Desinfektion zu unterziehen;
- Anlage wieder in Betriebszustand zurückführen;
- Protokoll über die Maßnahme erstellen;
- Nachuntersuchungen entsprechend Tabelle 1b innerhalb einer Woche nach Desinfektion veranlassen;

Empfehlenswert ist, diese Maßnahme außerhalb der normalen Betriebszeiten durchzuführen.

Durchführung von thermischen Desinfektionen

- Personaleinsatz planen, vor Beginn der Maßnahme durchführen;
- Vorkehrungen treffen gegen Verbrühung, z. B. durch Personal, das die Maßnahmen durchführt;
- Trinkwassererwärmer auf mind. 70 °C aufheizen;
- Alle Warmwasserentnahmestellen während der Aufheizzeit möglichst geschlossen lassen;
- Trinkwassererwärmer in Vorrangschaltung stellen;
- Zirkulationspumpe ohne Unterbrechung betreiben;
- Kontrolle der Temperatur am Zirkulationseintritt in den Trinkwassererwärmer und, wenn möglich, im System durch Anlegefühler oder eingebaute Thermometer durchführen;
- Erst, wenn die Temperatur im System erreicht ist, Entnahmestellen öffnen;
- Beginnend vom Warmwasserabgang des Trinkwassererwärmers in der Entnahmefolge abschnitt- und strangweise vom nächstgelegenen zum entferntesten Steigstrang Entnahmestellen öffnen;
- Entnahmestellen solange geöffnet halten, dass mind. 3 Minuten siediggradiges Wasser austritt.
- Temperaturen messen und protokollieren;

Durchführung von chemischen Desinfektionen

- Feststellen, ob die erforderliche Konzentration an allen Entnahmestellen und am Zirkulationswassereintritt vor dem Trinkwassererwärmer erreicht ist;
- Zur Kontrolle der Konzentration innerhalb des Systems an Entleerungseinrichtungen der Absperrarmaturen ebenfalls Wasser ablassen;
- Erst nachdem im gesamten System die erforderliche Konzentration erreicht ist, beginnt die Einwirkzeit von 1 Stunde;
- Während der Einwirkzeit Absperrarmaturen betätigen, damit auch diese desinfiziert werden;
- Nach Beendigung der Desinfektion ist das gesamte System an allen Entnahmestellen solange zu spülen, bis die zulässigen Grenzwerte der TrinkwV unterschritten sind:
 - für Chlor: 0,3 mg/l
 - für Wasserstoffperoxid: 0,1 mg/l;
- Messprotokoll über festgestellte Konzentrationen während der Desinfektion und nach der Spülung von allen Entnahmestellen erstellen;
- Anlage wieder in den Betriebszustand stellen;
- Protokoll über die Maßnahmen erstellen;
- Nachuntersuchungen entsprechend Tabelle 1 b innerhalb 1 Woche nach Desinfektion veranlassen.

Empfehlenswert ist, eine solche Maßnahme außerhalb der normalen Betriebszeit durchzuführen.

Durchführung von chemischen Desinfektionen

- Personaleinsatz planen und vor Beginn der Maßnahme durchführen;
- Information und Abstimmung mit dem Betreiber der öffentlichen Kanalisation über die Ableitung des Desinfektionsmittels nach Durchführung der Desinfektionsmaßnahme;
- Bei kleineren Systemen Dosierpumpe an die Kaltwasserzuleitung vor dem Trinkwassererwärmer anschließen und den Speicher gleichzeitig mit desinfizieren. Die Absperrarmaturen an der Sicherheitsgruppe der Kaltwasserzuleitung schließen. Vorher ist eine Reinigung des Trinkwassererwärmers erforderlich;
- Sind Anlagen mit mehreren Trinkwassererwärmern vorhanden, sollten diese separat desinfiziert werden;
- Beginnend vom Warmwasseraustritt am Trinkwassererwärmer in der Entnahmefolge abschnitt- und strangweise vom nächstgelegenen zum entferntesten Steigstrang die Desinfektion ausführen;
- Ausgehend vom Steigstrangende stockwerksweise die Einzel- bzw. Stockwerksleitungen und deren Entnahmestellen so lange öffnen, bis die erforderliche Konzentration erreicht ist.

Desinfizieren

Tabelle 1: Chemikalien zur Anlagedesinfektion

Bezeichnung	Handelsform	Lagerung	Sicherheitshinweise	Anwendungskonzentration	
				Rohrleitung	Behälter und Anlagenteile wie z. B. Trinkwassererwärmer
Wasserstoffperoxid H_2O_2	wässrige Lösungen 5 % und 30 %	lichtgeschützt, kühl, Verschmutzungen unbedingt vermeiden	bei Lösungen > 5 % Schutzausrüstung erforderlich	150 mg/l H_2O_2	max. 15 g/l H_2O_2
Chlorbleichlaug e Natriumhypochlorit NaOCl	wässrige Lösungen mit maximal 150 g/l Chlor	lichtgeschützt und kühl	alkalisch, ätzend, Schutzausrüstung erforderlich	50 mg/l Chlor	5 g/l Chlor
Chlordioxid ClO_2	zwei Komponenten	lichtgeschützt, kühl, verschlossen	wirkt oxidierend; Chlordioxidgas nicht einatmen; Schutzausrüstung erforderlich	2 mg/l ClO_2 bei Zugabe im Füllwasser	0,5 g/l ClO_2

Spülen von Trinkwasser-Installationen

Werkvertragliche Regelungen

- Spülen nach DIN 1988 ist „Besondere Leistung“
VOB/C DIN 18381, 4.2.2.2
- Spülen mit Wasser ist „Nebenleistung“
- Desinfizieren ist „Besondere Leistung“
VOB/C DIN 18381, 4.2.26
- Inbetriebnahmen
 - Einmalige Einweisung ist „Nebenleistung“
 - Unterlagen wie z. B. Schaltschema, elektrische Übersichtspläne, Herstellerprüfbescheinigungen, Bedienungs- und Wartungsanleitungen, Protokolle von Dichtheitsprüfungen und Einweisung sind „Nebenleistung“.

Feuerlöscher- und Brandschutzanlagen nach DIN 1988-6

überarbeitete Ausgabe Mai 2002

- Aufbau und Anforderungen
- Betrieb der Anlagen
- Verhinderung von Stagnationswasser
- Reduzierung der Hydrantenleistung bei Wandhydranten
- Trennung der Anlagensysteme
Trinkwasser und Löschwasser

Feuerlösch- und Brandschutzanlagen nach DIN 1988-6

- Hydrantenanlagen
 - Über- oder Unterflurhydranten auf erdverlegten Leitungen
 - Wandhydranten
- Automatisch wirkende Feuerlöschanlagen
 - Anlagen mit offenen Düsen
 - Anlagen mit geschlossenen Düsen
- Löschwasserleitungen
 - naß
 - trocken
 - naß/trocken

Hydrantenanlage auf dem Grundstück unmittelbar an der Trinkwasserleitung

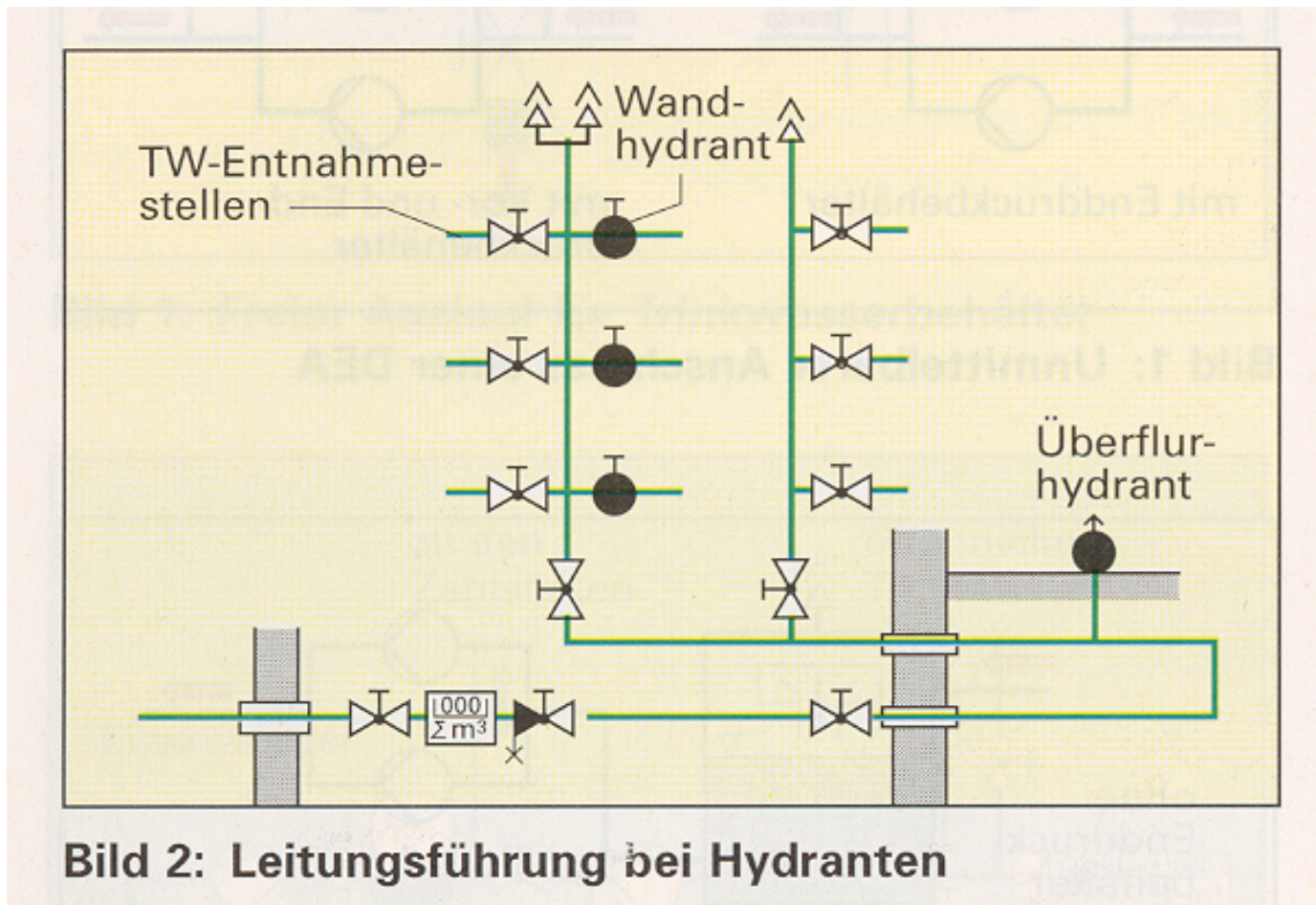


Bild 2: Leitungsführung bei Hydranten

Automatisch wirkende Feuerlöschanlage mit Sprinklern

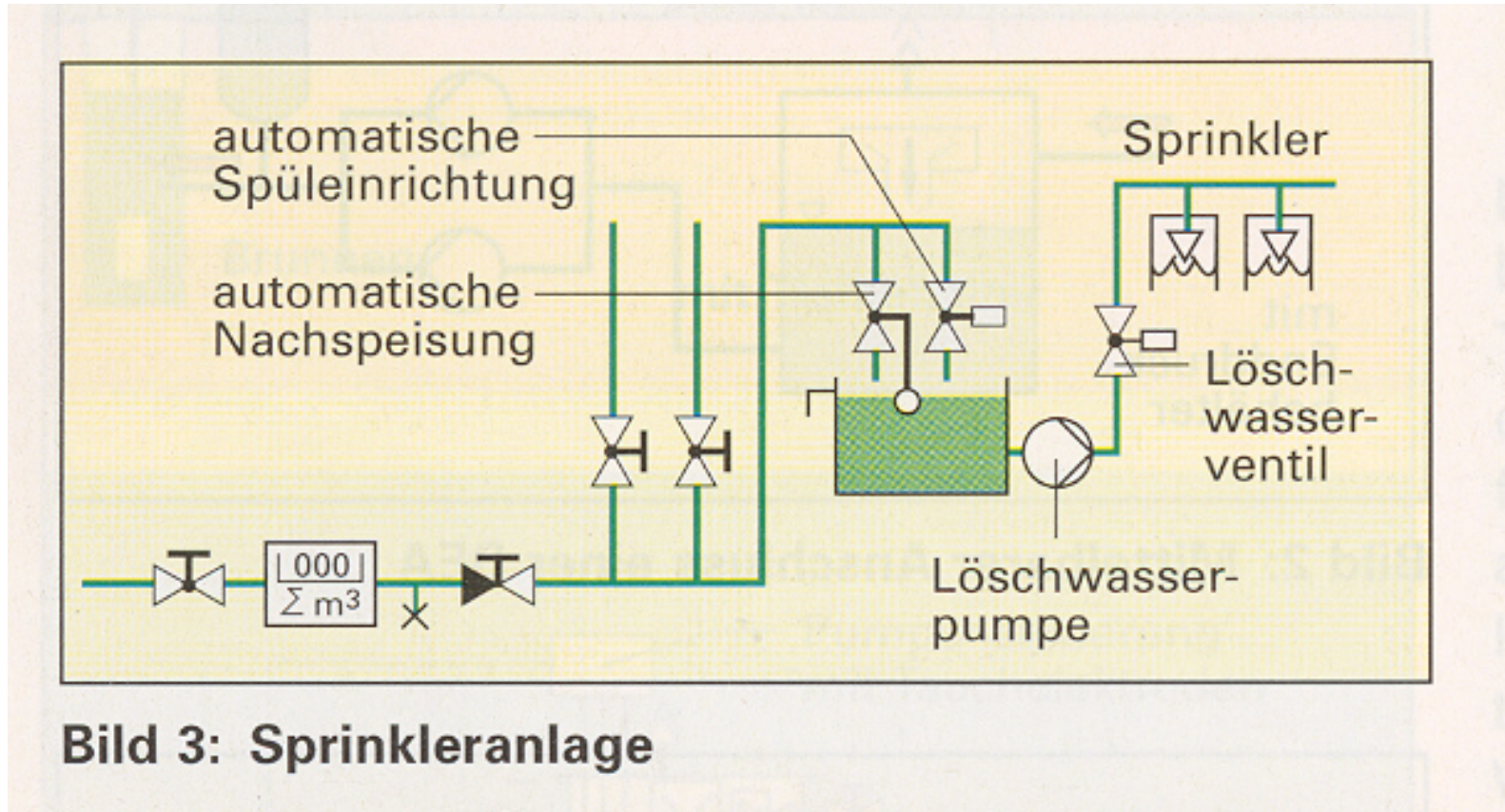
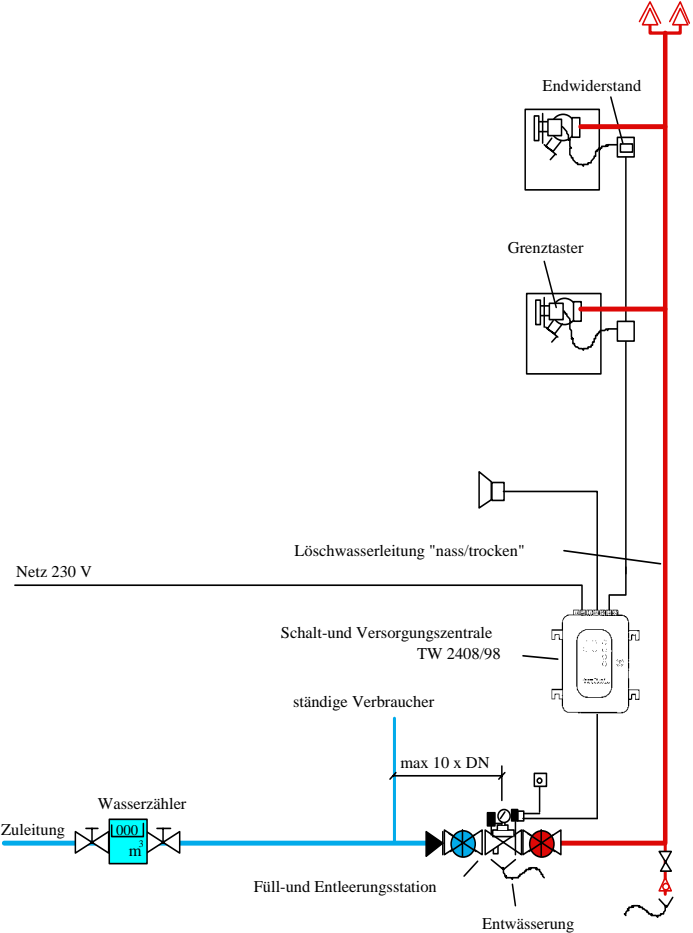


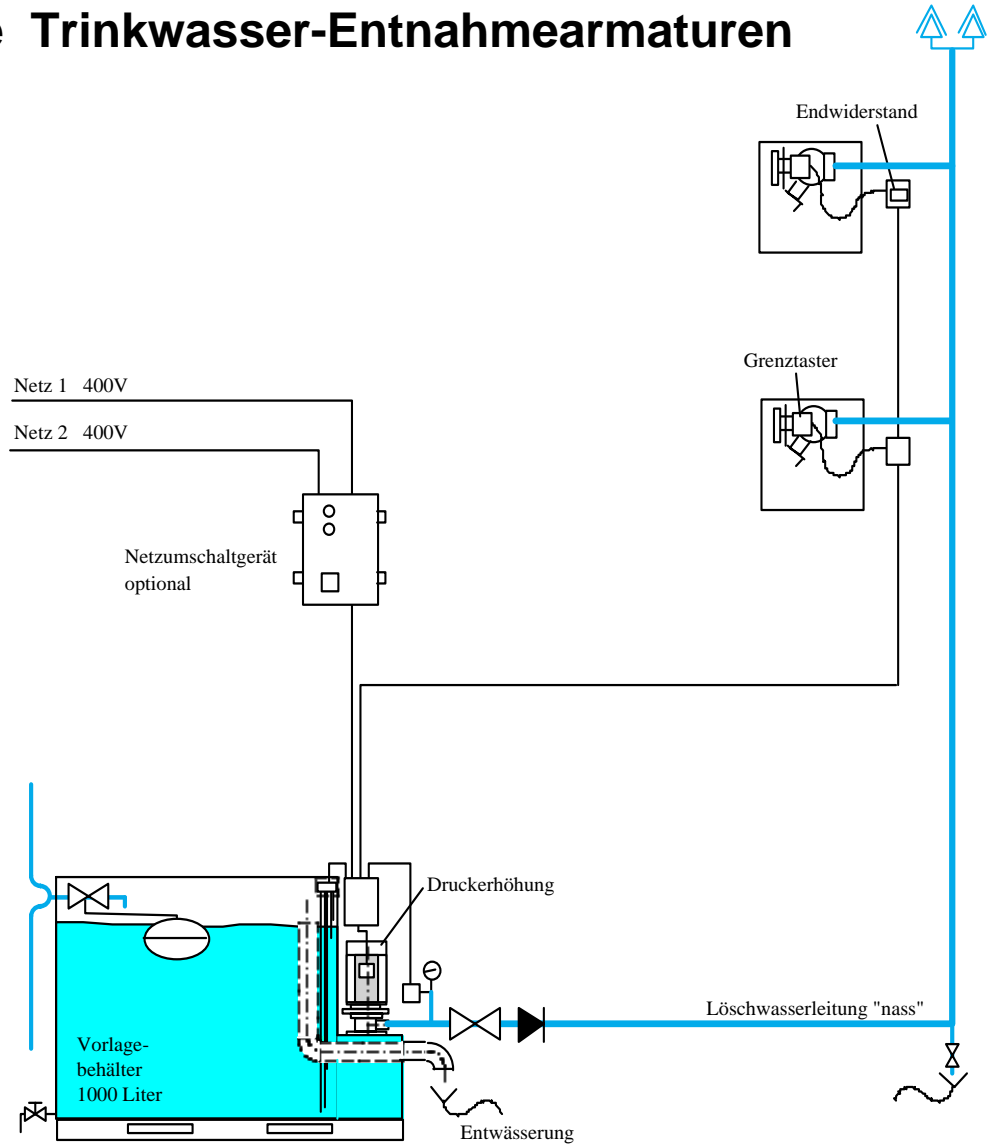
Bild 3: Sprinkleranlage

Feuerlöschleitungen mit Wandhydranten Typ F nach DIN 14461-1 Berechnungsdurchfluss 3 x 100 l/min. bei 3 bar bei Neuanlagen nur noch als Nass-/Trockenanlage Selbsthilfeeinrichtung und Nutzung durch die Feuerwehr

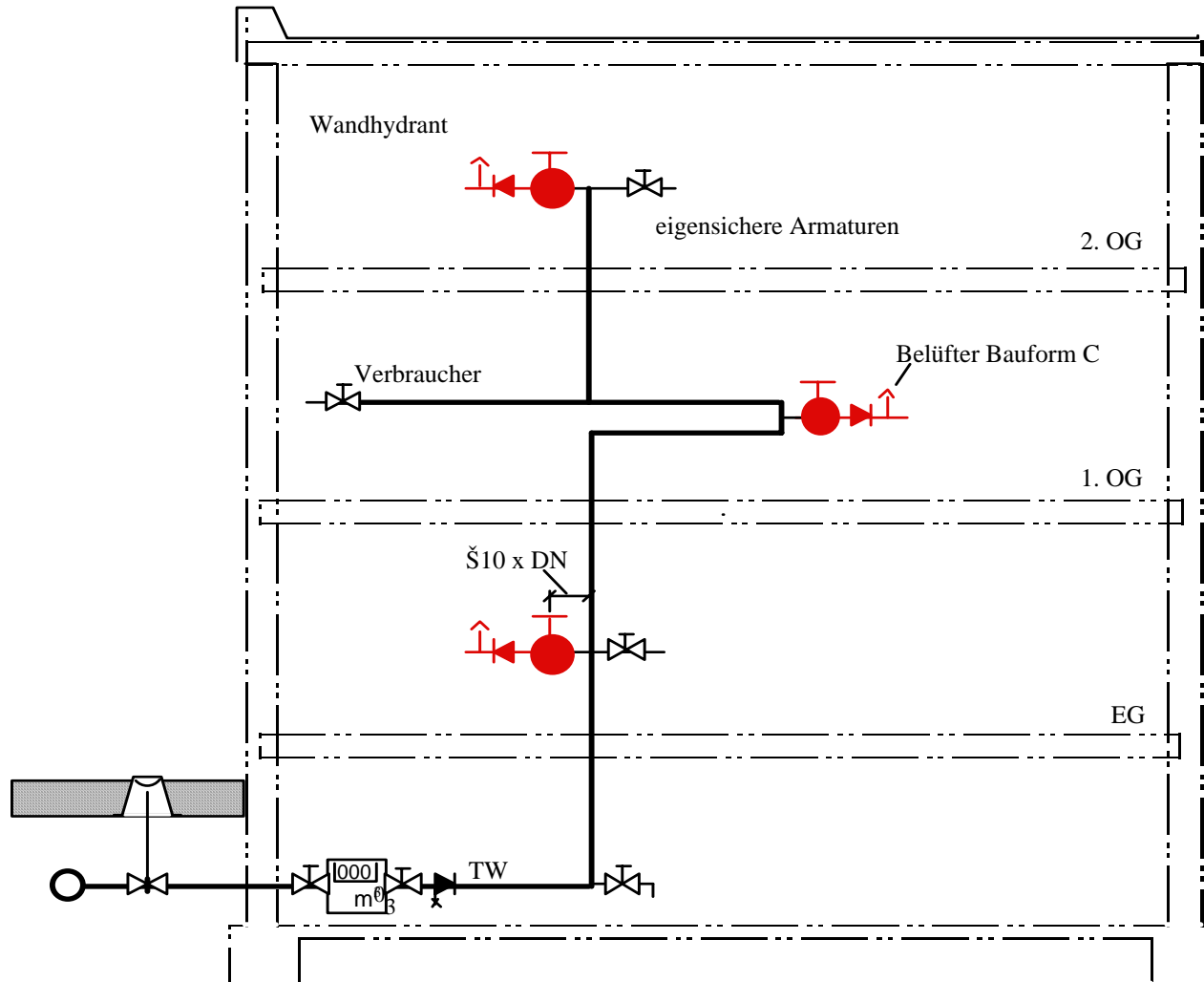


oder

Löschwasserleitungen nass (mittelbarer Anschluss) Wandhydrant Typ F, ohne Trinkwasser-Entnahmearmaturen



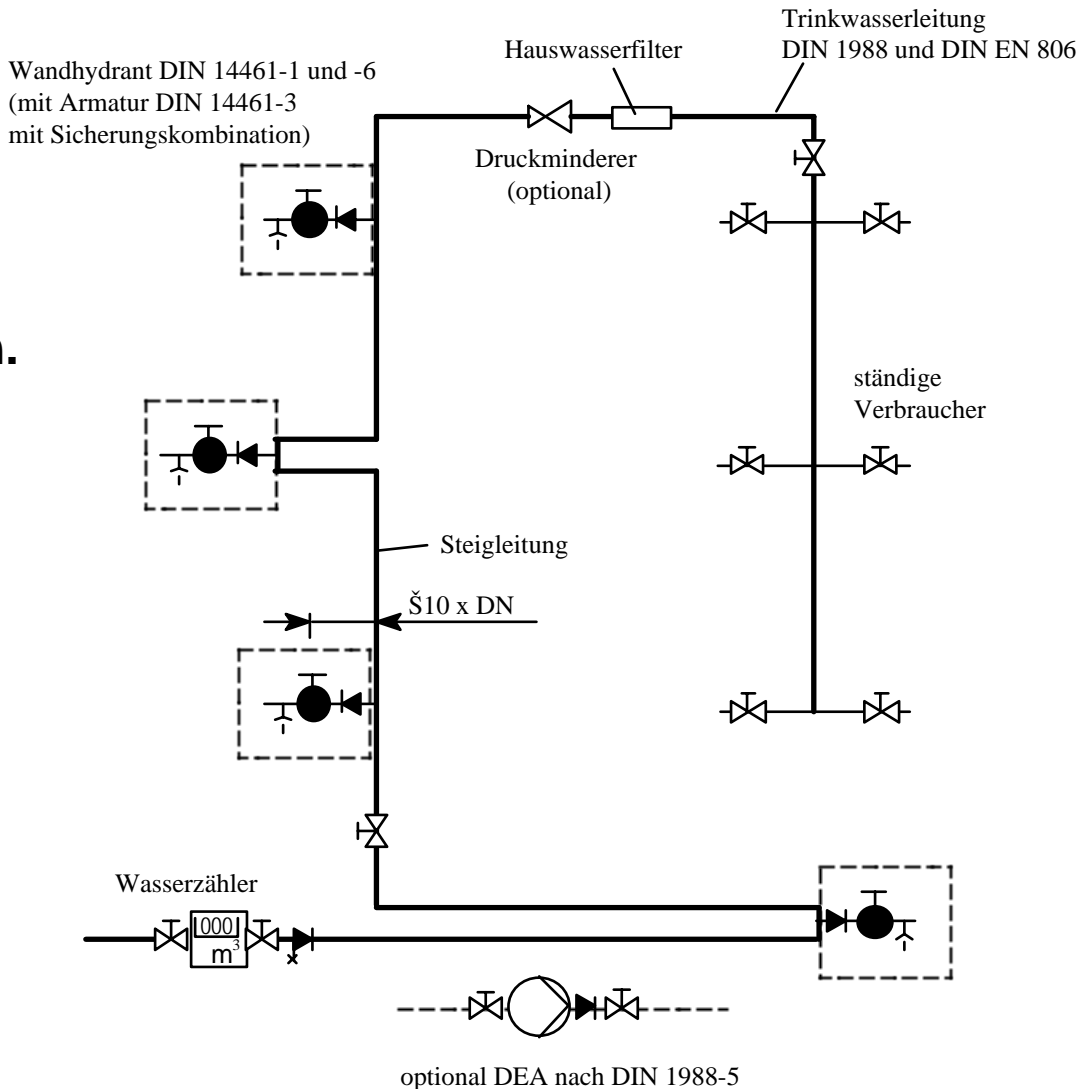
Feuerlöschleitungen mit Wandhydranten Typ S nach DIN 14461-1 2 x 24 l/min. bei 2 bar Selbsthilfeeinrichtungen Trinkwasserbedarf gleich oder größer als Feuerlöschbedarf



Löschwasserleitungen nass mit Wandhydranten Typ F, mit Bewegungsleitungen (Sonderfall Löschwasserbedarf größer als Trinkwasserbedarf)

Soll nicht mehr bei Neubauten erstellt werden.

Kann zur Bewertung von bestehenden Anlagen dienen.



Sanierung bestehender Löschwasserleitungen nass, ohne Trinkwasserarmaturen

Mit der Festlegung der TWIN Nr. 6 von 1994 wird durch den Einbau von Sicherheitseinrichtungen, die der Klasse 4 genügen, wie z.B. Rohrtrenner Typ GB (Typ EA2 nach DIN 1988) oder Typ BA (Systemtrenner nach DIN EN 1717), der Schutz gegen Rückwirkungen auf das öffentliche Trinkwassersystem erreicht (Ausnahmefall). Rohrtrenner und Systemtrenner müssen nach DIN 1988-8 halbjährlich überprüft werden.

Ob für Feuerlöschzwecke mit diesen Sicherungseinrichtungen Rohrtrenner Typ GB oder Systemtrenner Typ BA der notwendige Durchfluss und Systemdruck an Feuerlöscheinrichtungen zur Verfügung gestellt werden können, ist im jeweiligen Einzelfall entsprechend den Herstellerangaben zu prüfen.



Feuerlöschleitung trocken

Feuerlöschleitung trocken,
Löschwassereinspeisung
erst im Bedarfsfall

Keine Verbindung zur
Trinkwasser-Installation

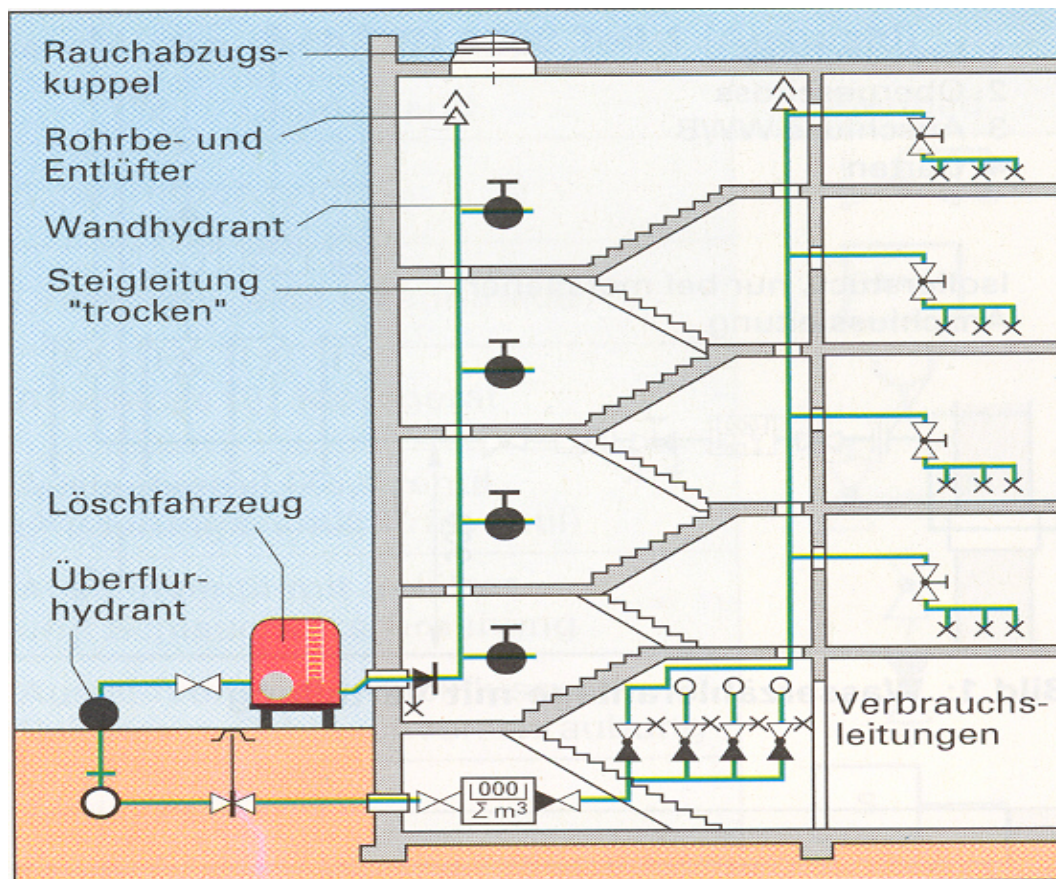
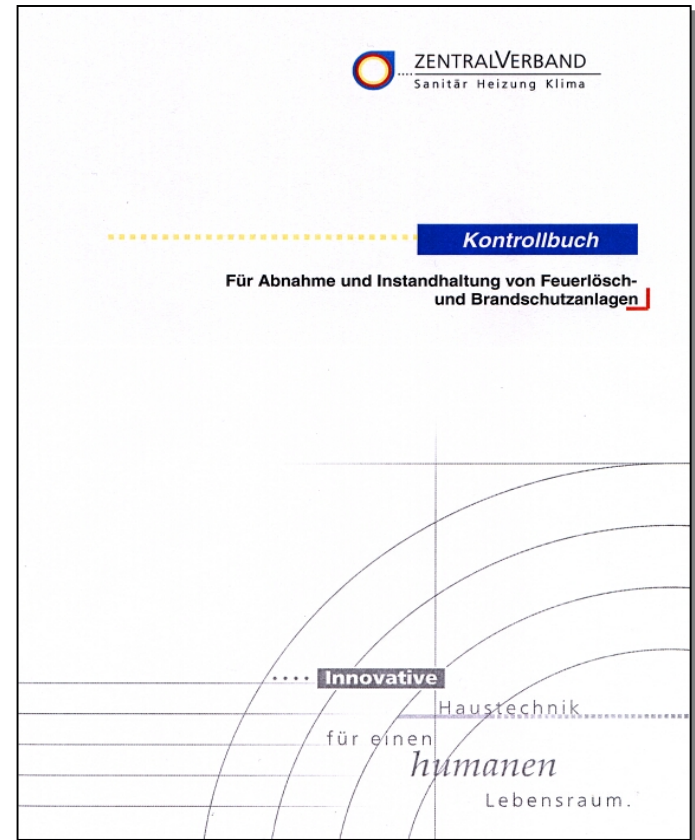


Bild 1: Löschwasserleitung, trocken

Kontrollbuch

- Objektbeschreibung
- Bauauflagen und Planungsgrundlagen
- Technische Dokumentation
- Abnahmeprüfung
- Instandhaltungsmaßnahmen
- Betriebsbuch mit Prüfberichten



Anforderungen an die Inbetriebnahme, Funktionsprüfungen und Wartung DIN 1988-6

Inbetriebnahme und Funktionsprüfung:

Bei Inbetriebnahme von Anlagen mit offenen und geschlossenen Türen und Löschwassieranlagen nass/trocken ist im Beisein von Anlagenersteller und –betreiber eine Funktionsprüfung aller Anlagenteile durchzuführen.

Kontrollbuch:

Das Ergebnis der Prüfung ist schriftlich in einem Kontrollbuch festzuhalten.

Einweisung, Bedienungs- und Wartungsanleitung:

Bei dieser Gelegenheit ist das Wartungspersonal zu benennen und in Funktion und Wartung der Anlage zu unterweisen. Die Bedienungsanleitung ist in dauerhafter Ausführung in unmittelbarer Nähe der Füll- und Entleerungsstation anzubringen.

Werkvertragsrecht:

Die Einweisungsverpflichtung sowie die Abnahme und Übergabe von Bedienungs- und Wartungsanleitungen ergeben sich auch aus der VOB Teil C DIN 18381 [4].

Instandhaltung von Wandhydranteneinrichtungen Anforderungen aus Arbeitsstätten-Richtlinie, Unfallverhütungsvorschriften nach DIN EN 671-3

Betreiberpflichten:

An allen Schlauchhaspeln und Wandhydranten sollten von dem Betreiber oder von dessen Beauftragtem in Abständen, die von den Umgebungsbedingungen und/oder dem Brandrisiko bzw. der Brandgefahr abhängen, regelmäßige Überprüfungen vorgenommen werden, damit sichergestellt ist, dass jede Schlauchhaspel oder jeder Wandhydrant

- am vorgesehenen Ort angebracht ist;
- frei zugänglich, gut sichtbar und mit leserlicher Bedienungsanleitung versehen ist;
- offensichtlich nicht schadhaft, korrodiert oder undicht ist.

Gegebenenfalls sollte der Betreiber für unverzügliche Instandsetzung sorgen.

Anlagenbeschreibung, Bestandspläne und Herstellerangaben:

Um überprüfen zu können, ob die Installation der Schlauchhaspeln oder Wandhydranten mit den Anweisungen des Herstellers übereinstimmen, sollte der Betreiber über Pläne verfügen, aus denen die genaue Lage und die technischen Daten der Installation ersichtlich sind.

Instandhaltungsanleitungen, Zeitraum jährlich:

Die Instandhaltung sollte vom Sachkundigen durchgeführt werden.

Der Schlauch wird vollständig ausgerollt und mit dem vorhandenen Betriebsdruck beaufschlagt; anschließend sollte überprüft werden, ob:

- die Einrichtung frei zugänglich ist und keine Beschädigungen, korrodierten oder undichten Bauteile vorhanden sind;
- Die Bedienungsanleitung eindeutig und gut leserlich ist;
- die Lage des Wandhydranten eindeutig gekennzeichnet ist;
- die Tragarme und die Halterung zur Wandbefestigung zweckentsprechend, fest angebracht und stabil sind;
- die Wasserdurchflussmenge gleichmäßig ist (empfohlen wird die Benutzung eines Durchflussmengenmessgerätes und Druckmessgerätes) ;
- das Druckmessgerät, falls fest eingebaut, zufriedenstellend und innerhalb des Betriebsbereiches arbeitet;
- auf der gesamten Länge des Schlauches keine Anzeichen von Rissen, Verformungen, Verschleiß oder Beschädigungen erkennbar sind. Falls der Schlauch irgendwelche Schäden aufweist, muss er ersetzt oder mit dem höchsten zulässigen Betriebsdruck auf Dichtheit geprüft werden;
- die Schlauchanschlüsse, -einbände oder –schellen passen und sichergestellt sind;

Instandhaltung

- die Schlauchtrommel sich in beiden Richtungen frei bewegt;
- bei Schlauchhaspeln mit Schwenkarm die Drehgelenke leichtgängig sind und die Haspel um 180° schwenkt;
- bei handbetätigten Schlauchhaspeln das Absperrventil richtig ausgeführt ist und ob es leicht und einwandfrei zu betätigen ist;
- bei Schlauchhaspeln mit automatisch öffnendem Ventil das Absperrventil einwandfrei funktioniert;
- sich die Versorgungsleitungen in einwandfreiem Zustand befinden; besonderes Augenmerk sollte bei flexiblen Löschwasserleitungen auf Anzeichen von Beschädigungen oder Verschleiß gelegt werden;
- der Schrank, falls vorhanden, keine Anzeichen von Beschädigungen aufweist und sich alle Türen ungehindert öffnen lassen;
- der Typ des Strahlrohres stimmt und ob es leicht zu betätigen ist;
- sich Schlauchabroller, falls vorhanden, betätigen lassen und ob sichergestellt ist, dass sie fachgerecht und fest angebracht sind;

Instandhaltung

- Schlauchhaspel und Wandhydrant nach der Instandhaltung sofort wieder betriebsbereit sind. Wenn eine umfangreiche Instandsetzung erforderlich ist, sollten Schlauchhaspel oder Wandhydrant mit der Aufschrift „AUSSER BETRIEB“ gekennzeichnet werden, und der Sachkundige sollte den Betreiber informieren.

Prüfung der Schläuche:

Nach jeweils **fünf Jahren** sollten Schläuche mit dem höchsten zulässigen Betriebsdruck von 12 bar für formstabile Schläuche nach DIN EN 671-1 [6] und Flachschräume nach DIN EN 671-2 [7] wiederkehrend belastend geprüft werden.

Instandhaltungsberichte Kontrollbuch bzw. Prüfbuch:

Nach Instandhaltung und Durchführung von notwendigen Reparaturmaßnahmen sollten Schlauchhaspeln und Wandhydranten vom Sachkundigen mit „GEPRÜFT“ gekennzeichnet werden. Ein fortlaufender Bericht über sämtliche Instandhaltungsmaßnahmen, Reparaturen und Prüfungen sollte vom Betreiber in einem Prüfbuch geführt werden. Der Bericht sollte enthalten:

- Datum (Monat und Jahr) der Instandhaltung;
- aufgezeichnetes Prüfergebnis;
- Umfang und Datum des Einbaus von Ersatzteilen;
- ob weitere Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich sind;
- Datum (Monat und Jahr) der nächsten Instandhaltungsmaßnahmen und Prüfung;
- Identifizierung jeder Schlauchhaspel und jedes Wandhydranten.

Brandschutz während der Instandhaltung:

Weil die Instandhaltung die Effektivität des Brandschutzes vorübergehend einschränken kann,

- sollte in Abhängigkeit von der zu erwartenden Brandgefahr innerhalb eines bestimmten Bereiches nur eine begrenzte Anzahl von Schlauchhaspeln und Wandhydranten gleichzeitig einer umfassenden Instandhaltung unterzogen werden;
- sollten für die Dauer der Instandhaltung und Unterbrechung der Wasserzufuhr Vorkehrungen für zusätzliche Brandschutzmaßnahmen getroffen werden.

Ersatz schadhafter Bauteile:

Als Ersatz von Bauteilen, die defekt sind, sollten nur Bauteile, z. B. Schläuche, Stahlrohre, Absperrventile, verwendet werden, die mit der betreffenden Norm übereinstimmen oder die von Lieferanten der Schlauchhaspel oder des Wandhydranten geliefert oder anerkannt wurden.

Aufkleber für die Instandhaltung:

Die Angaben über Instandhaltungsmaßnahmen sollten auf einem Aufkleber vermerkt werden, der die Kennzeichnung des Herstellers nicht verdecken darf.

Der Aufkleber sollte folgende Angaben erhalten:

- das Wort „GEPRÜFT“;
- Name und Adresse des Lieferanten der Schlauchhaspel und des Wandhydranten;
- Kennzeichen, mit dem der Sachkundige eindeutig identifiziert werden kann;
- Datum (Monat und Jahr), an dem die Instandhaltung durchgeführt wurde;

Inbetriebnahme, Betreiberpflichten, Wartung und Betrieb

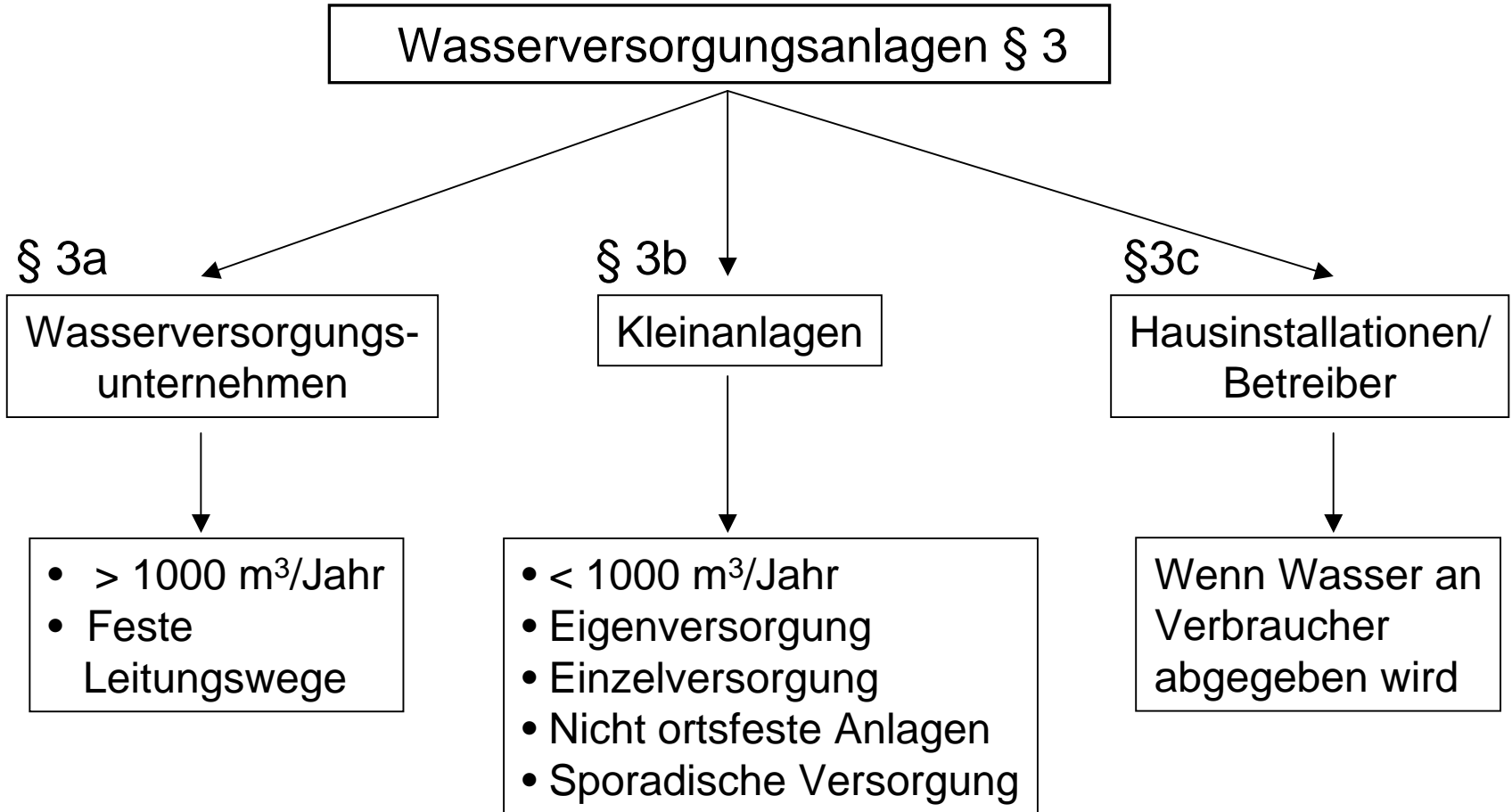
Inbetriebnahme unter hygienischen Gesichtspunkten:

- Voraussetzung für eine ordnungsgemäße und hygienisch einwandfreie Inbetriebnahme ist eine Planung und Ausführung nach den anerkannten Regeln der Technik, wie z. B. DIN 1988, DVGW Arbeitsblatt 551 und 553.
- Dichtheitsprüfungen nach Möglichkeit nur noch mit Druckluft oder Inertgasen durchführen. Eine Prüfung mit Trinkwasser ist nur noch zulässig, wenn unmittelbar danach die Inbetriebnahme erfolgt. Teilbefüllungen und Verbleib von Restwasser müssen vermieden werden.
- Die Inbetriebnahme der Anlage sollte kurz vor dem anschließenden Dauerbetrieb erfolgen.
- Eine Spülung der Anlage muss unmittelbar vor der Inbetriebnahme mit filtriertem Trinkwasser erfolgen und das zur Spülung verwendete Trinkwasser auf seine Qualität kontrolliert werden.
- Sofern eine Desinfektion des Wassers bei der Erstbefüllung notwendig ist, muss an endständigen Entnahmearmaturen der Nachweis der ausreichenden Desinfektionskapazität erfolgen.

Inbetriebnahme unter hygienischen Gesichtspunkten:

- Die Wasserbeschaffenheit ist insbesondere in Gebäuden mit medizinischen Einrichtungen vor der Übergabe an den Betreiber zu untersuchen, und zwar unmittelbar an der Wasserübergabestelle, z. B. Wasserzähler, und je nach Gebäudegröße an einer oder mehreren endständigen Entnahmearmaturen.
- Die Übergabe erfolgt auf der Grundlage eines Betriebs- und Einweisungsprotokolls, wobei eine Anlagenbeschreibung sowie Inspektions- und Wartungsanleitung beigelegt sind, ggf. mit dem Nachweis der einwandfreien Wasserbeschaffenheit. Das Übergabeprotokoll soll von den Verantwortlichen unterschrieben werden.
- Der Betreiber ist insbesondere darauf hinzuweisen, dass er für einen regelmäßigen und vollständigen Austausch des Trinkwassers an allen Entnahmestellen bis zum bestimmungsgemäßen Betrieb zu sorgen hat.
- Der Betreiber ist insbesondere verantwortlich für regelmäßige Inspektionen und Wartungen der Anlagen, bevorzugt durch SHK-Fachbetriebe.

Betreiberpflichten nach der Trinkwasserverordnung



Betreiberpflichten nach der AVBWasserV

➤ § 12 Kundenanlagen

Für die ordnungsgemäße Errichtung, Erweiterung, Änderung und Unterhaltung der Anlage hinter dem Hausanschluss mit Ausnahme der Messeinrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens ist der Anschlussnehmer verantwortlich. Hat er die Anlage oder Anlagenteile einem Dritten vermietet oder sonst zur Benutzung überlassen, so ist er neben diesem verantwortlich.

Betreiberpflichten nach der AVBWasserV

- § 15 Betrieb, Erweiterung und Änderung von Kundenanlagen und Verbrauchseinrichtungen; Mitteilungspflichten

(1) Anlage und Verbrauchseinrichtungen sind so zu betreiben, dass Störungen anderer Kunden, störende Rückwirkungen auf Einrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens oder Dritter Rückwirkungen auf Güte des Trinkwassers ausgeschlossen sind.



Verkehrssicherungspflichten der Betreiber

Verkehrssicherungspflichten nach § 823 BGB verpflichten Betreiber dazu, Vorkehrungen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und der „Funktionsfähigkeit der in ihren Gebäuden enthaltenen „haustechnischen Anlagen“ zu treffen.

Mietvertragliche Haftung gem. § 536a Abs. 1 BGB

z. B. wenn die falsche Werkstoffwahl getroffen wurde und ein erhöhter Metallionengrenzwert festgestellt wird.

Haftung z. B. für:

- Unnutzbarkeit der Räume
- Sachschäden
- Körper- und Gesundheitsschäden

Beweispflicht für den Mangel und den Ursachenzusammenhang für einen Ersatzanspruch hat der Mieter.



Verkehrssicherungspflichten der Betreiber

Vermieter, Geschäftsführer oder Vorstände von Wohnungsgesellschaften obliegen die Überwachungs- und Handlungspflichten sowie die Organisationsverantwortung.

Eine Übertragung dieser Pflichten durch einen Vertrag an Dritte, wie z. B. Hausmieter oder Fachbetriebe, ist zulässig.

Die Verantwortlichen haften in diesem Fall für die sorgfältige Auswahl, Anleitung, Information und Überwachung dieser beauftragten Personen oder Firmen.

Die „Übernehmer“ müssen persönlich und fachlich geeignet sein.

Persönliche Entlastung und Delegation auf Dritte ist möglich, jedoch haften sie bei Verletzung der Organisations- und Überwachungspflicht.



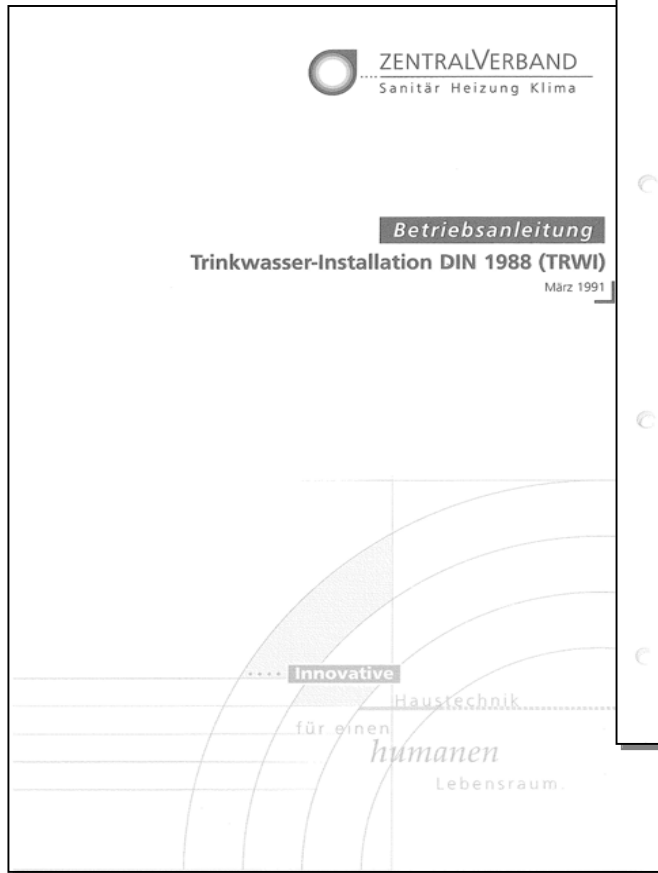
Verkehrssicherungspflichten der Betreiber

Maßgeblich für die Ausgestaltung und Konkretisierung der Kontroll- und Überwachungspflicht sind die anerkannten Regeln der Technik „DIN 1988“

Bei Verstoß gegen die anerkannten Regeln der Technik ist im Schadensfall von einer Verletzung der Sorgfaltspflichten auszugehen und kann zu einer Beweislastumkehr zu Ungunsten des Vermieters oder der Wohnungsbaugesellschaft führen, z. B., wenn Inspektionsmaßnahmen oder Inspektionszeiträume nicht eingehalten werden.

Verpflichtung zur Wartung von haustechnischen Anlagen (Trinkwasser-Installation)	
Bürgerliches Gesetzbuch ▪ BGB § 536 ▪ BGB § 823	Verkehrssicherungspflicht „Hautechnische Anlagen“ sind zu überprüfen und Instand zu setzen „Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben, den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder ein sonstiges Recht eines anderen widerrechtlich verletzt, ist dem anderen zum Ersatz des daraus resultierenden Schadens verpflichtet.“
Trinkwasserverordnung TrinkwV	Anlagen der Hausinstallation gehören mit in den Geltungsbereich des Haubesitzers, „Betreiber ist der Verantwortliche.“
AVB WasserV ▪ § 12 (1) Kundenanlage ▪ § 15 (1)	Für die ordnungsgemäße Errichtung, Erweiterung, Änderung oder Erhaltung der Anlage hinter dem Hausanschluss mit Ausnahme der Messeinrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens ist der Anschlussnehmer verantwortlich. Hat er die Anlage oder Anlagenteile einem Dritten vermietet oder sonst zur Benutzung überlassen, so ist er neben diesem verantwortlich. Anlage und Verbrauchseinrichtungen sind so zu betreiben, dass Störungen anderer Kunden, störende Rückwirkungen auf Einrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens oder Dritter oder Rückwirkungen auf die Güte des Trinkwassers ausgeschlossen sind.
Energieeinsparverordnung	Der Betreiber von Brauchwasseranlagen mit mehr als 11 kW ist verpflichtet, die Wartung durchzuführen oder durchführen zu lassen.
Werkvertragsrecht VOB Teil B DIN 1961 § 13 Nr. 4	Die Verjährungsfrist verkürzt sich für wartungsbedürftige Anlagen oder Anlagenteile von vier Jahren auf zwei Jahre, wenn der Auftraggeber die Wartung in der vierjährigen Verjährungsfrist nicht übertragen bekommt.
Werkvertragsrecht VOB Teil C DIN 18299 Abschnitt 0.2.20	Übertragung der Wartung während der Dauer der Verjährungsfrist für Gewährleistungsansprüche für maschinelle oder elektrotechnische/elektronische Anlagen oder Teile davon, bei denen die Wartung Einfluss auf die Sicherheit und die Funktionsfähigkeit hat durch einen Wartungsvertrag.
DIN 1988 Teil 8 Trinkwasserinstallation TRWI	Betrieb der Anlagen richtet sich an den Betreiber, damit sichergestellt wird, dass die vertraglichern Verpflichtungen nach AVB WasserV eingehalten werden.
Allgemeine Wohngebäude-Versicherungsbedingungen VGB 88 § 11	Der Versicherungsnehmer hat alle gesetzlichen, behördlichen oder vereinbarten Sicherheitsvorschriften zu beachten und die versicherte Sache stets in einem ordnungsgemäßen Zustand zu halten und Mängel unverzüglich beseitigen zu lassen.
VDE-Bestimmung DIN 0105	Danach sind elektrische Anlagen entsprechend den Unfallverhütungsvorschriften der Unfallversicherungsträger alle 4 Jahre, Fehlstrom- und Fehlerspannungsschutzeinrichtungen mindestens alle 6 Monate zu überprüfen.
Mietverträge	Auch in Mietverträgen werden die Mieter verpflichtet, Wartungsverträge, z. B. für Trinkwasserserwärmer, abzuschließen.

Betriebs- und Wartungsunterlagen



Anlage 1 zum Wartungsvertrag vom _____
Überprüfung und Wartung von Trinkwasseranlagen – Rohrleitungen und allgemeine Armaturen –

Ausführung nach vertraglicher Vereinbarung	
periodisch	bei Bedarf

- Überprüfung der sichtbaren Rohrleitungen auf Dichtheit, Außenkorrosion, Beschädigung der Dämmung, Befestigung.
- Ausbau der Kontrollstücke, Sichtkontrolle der Innenoberfläche auf Korrosion, Stein-/Kalkablagerungen.
- Bestätigung der Absperr- und Auslaufarmaturen; ggf. Perlatoren. Bei Spülkästen und Drückspülern Spülzeitspülereinrichtungen/automatische Spüleinrichtungen.
- Folgende Anlagenteile sind mindestens gemäß den Herstellerangaben zu überprüfen. *)
 - *) Wartungsanleitung siehe Rückseite.
 - 4.1 Rückflüßventilsteiner (in Rohrleitung)
 - 4.2 Rohrbe- und -entlüfter
 - 4.3 Sicherheitsventil
 - 4.4 Druckminderer
 - 4.5 Filter, rückspülbar
 - 4.6 Filter, nicht rückspülbar
- Wohnungswasserzähler, Feststellung der Eichung (Kal/Wa)
- Überprüfen von sichtbaren dauerelastischen Fuggegenständen und Armaturenanschlüssen auf Zustand.
- Sonstige Wartungsvereinbarungen): _____

Bestätigung der ausgeführten Wartungs- und Überprüfungsarbeiten auf dem Beiblatt

Information über nicht mehr betriebsbereite und defekte Anlagenteile und Austausch nach gesondertem Auftrag durch den Auftraggeber. Sind hygienische oder sicherheitstechnische Mängel an der Anlage zu erkennen, ist die Anlageneigentümer ist umgehend zu unterrichten, ggf. ist das WVV zu benachrichtigen.

Ort _____ Datum _____

Unterschrift des Kunden _____ Unterschrift des Auftragnehmers _____

Vertragsgegenstand sind nur die angekreuzten/gekennzeichneten Teile. Nicht geltende Bereiche sind durchzustreichen.

© ZSHK St. Augustin 1988. Entwurf und Druck geändert

Anlage 2 zum Wartungsvertrag vom _____
Überprüfung und Wartung von Trinkwasseranlagen – Besondere Armaturen und Apparate –

Ausführung nach vertraglicher Vereinbarung	
periodisch	bei Bedarf

Die hier aufgeführten Anlagenteile sind mindestens gemäß den Anlagen zu DIN 1988, Teil B sowie ggf. den Herstellerangaben zu überprüfen und zu warten. *)
 *) Wartungsanweisung siehe Rückseite.

- Freier Auslauf (Niveauregler)
- Rohrunterbrecher
- Rohrkessel; EA 2 und EA 3
- Rohrbranner; EA 1
- Enthärtungsanlage(n)
- Doziergeräte
- Druckminderungsanlage(n)
- Trinkwassererwärmer
- Reinigung und Entkalkung der/des Trinkwassererwärmer(s)
- Löschwassererwärmung und Brandschutzvorrichtungen
- Überprüfen von Zirkulationspumpen, Lauffuhr, Dichtheit
- Überprüfen von Durchfluß, Druck, Temperaturwerten, Einregulieren von zentralen Mischvorrichtungen
- Sonstige Wartungsvereinbarungen) _____

Bestätigung der ausgeführten Wartungs- und Überprüfungsarbeiten auf dem Beiblatt

Information über nicht mehr betriebsbereite und defekte Anlagenteile und Austausch nach gesondertem Auftrag durch den Auftraggeber. Sind hygienische oder schwerwiegende sicherheitstechnische Mängel an der Anlage zu erkennen, ist die Anlage außer Betrieb zu setzen und der Anlageneigentümer/Anlageneigentümer ist umgehend zu unterrichten, ggf. ist das WVV zu benachrichtigen.

Ort _____ Datum _____

Unterschrift des Kunden _____ Unterschrift des Auftragnehmers _____

Vertragsgegenstand sind nur die angekreuzten/gekennzeichneten Teile. Nicht geltende Bereiche sind durchzustreichen.

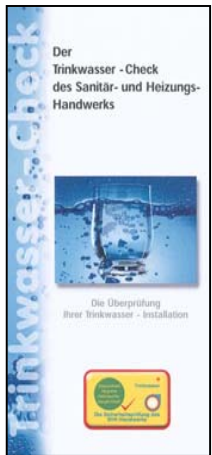
© ZSHK St. Augustin 1988. Entwurf und Druck geändert

Trinkwasser-Check

Maßnahmepaket, erhältlich beim Fachverband



25 Prüfsiegel



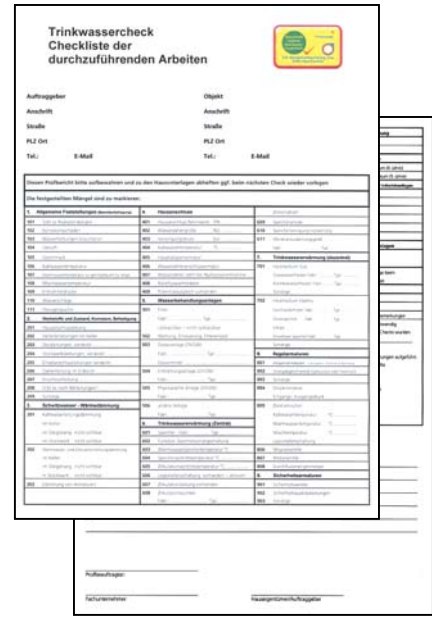
100 Folder „Trinkwassercheck“



Argumentationshilfe für den Betrieb



Musterbriefe für unterschiedliche Kundengruppen



1 Block Checkliste „Trinkwassercheck“

Trinkwasser-Check Checkliste der durchzuführenden Arbeiten



Auftraggeber	Objekt
Anschrift	Anschrift
Straße	Straße
PLZ Ort	PLZ Ort
Tel.: E-Mail	Tel.: E-Mail

Diesen Prüfbericht bitte aufbewahren und zu den Hausunterlagen abheften ggf. beim nächsten Check wieder vorlegen.

Die festgestellten Mängel sind zu markieren:

1. Allgemeine Feststellungen (Betrieberbefragung)	4. Hausanschluss	Zeitschaltuhr
101 Gibt es Beanstandungen	401 Hausanschluss Nennweite DN	609 Speicheranode
102 Korrosionsschäden	402 Wasserzählergröße NG	610 Speichereinigung notwendig
103 Wasserfärbungen braun/grün	403 Versorgungsdruck bar	611 Membranausdehnungsgefäß
104 Geruch	404 Kaltwassertemperatur °C	7. Trinkwassererwärmung (dezentral)
105 Geschmack	405 Hauptabsperarmatur	701 Heizmedium Gas
106 Kaltwassertemperatur	406 Wasserzähleranschlussarmatur	Gaswasserheizer Fabr.: Typ:
107 Warmwassertemperatur zu gering/dauert zu lange	407 Wasserzähler steht bei Nullwasserentnahme	Kombiwasserheizer Fabr.: Typ:
108 Mischwassertemperatur	408 Rückflussverhinderer	Sonstige
109 Entnahmedrücke	409 Potentialausgleich vorhanden	702 Heizmedium Elektro
110 Wasserschläge	5. Wasserbehandlungsanlagen	Durchlauferhitzer Fabr.: Typ:
111 Fließgeräusche	501 Filter	Druckspeicher Fabr.: Typ:
2. Werkstoffe und Zustand, Korrosion, Befestigung	Fabr.: Typ:	Inhalt
201 Hausanschlussleitung	rückspülbar – nicht rückspülbar	Druckloser Speicher Fabr.: Typ:
202 Verteilerleitungen im Keller	502 Wartung, Erneuerung, Filtereinsatz	Sonstige
203 Steigleitungen, verdeckt	503 Dosieranlage (DVGW)	8. Regelaraturen
204 Stockwerkleitungen, verdeckt	Fabr.: Typ:	801 Absperrarmaturen – Gängigkeit, Zustand, Brinzinkung
205 Einzelanschlussleitungen verdeckt	Dosiermittel:	802 Strangabgleichventile hydraulisch oder thermisch
206 Gartenleitung im Erdreich	504 Enthärtungsanlage (DVGW)	803 Sonstige
207 Feuerlöschleitung	Fabr.: Typ:	804 Druckminderer
208 Gibt es noch Beileitungen?	505 Physikalische Anlage (DVGW)	Eingangs- Ausgangsdruck
209 Sonstige	Fabr.: Typ:	805 Zentralmischer
3. Schwitzwasser - Wärmedämmung	506 andere Anlage	Kaltwassertemperatur °C
301 Kaltwasserleitungsdämmung	Fabr.: Typ:	Warmwassertemperatur °C
im Keller	6. Trinkwassererwärmung (Zentral)	Mischtemperatur °C
im Steigstrang nicht sichtbar	601 Speicher Fabr.: Typ:	Legionellenschaltung
im Stockwerk nicht sichtbar	602 Funktion Speichervorrangschaltung	806 Magnetventile
302 Warmwasser- und Zirkulationsleitungsdämmung	603 Warmwasserspeichertemperatur °C	807 Motorventile
im Keller	604 Speicheraustrittstemperatur °C	808 Durchflussmengenmesser
im Steigstrang nicht sichtbar	605 Zirkulationseintrittstemperatur °C	9. Sicherheitsarmaturen
m Stockwerk nicht sichtbar	606 Legionellenschaltung vorhanden – aktiviert	901 Sicherheitsventile
303 Dämmung von Armaturen	607 Zirkulationsleitung vorhanden	902 Sicherheitsausblaseleitungen
	608 Zirkulationspumpe	903 Sonstige
	Fabr.: Typ:	

10. Sicherungsarmaturen	1106 Küchenarmatur Typ:	14. Schwimmbadfülleinrichtung
1001 Freier Auslauf Typ:	tropfende Armatur, Anschlussschläuche	1401 Sicherungseinrichtung
1002 Rohrunterbrecher Typ:	Perlator, Geschirrspül-/Schlauch/Brause	1402 Absperrarmatur
1003 Rohrrenner Typ:	1107 Waschmaschinen/Spülmaschinenanschluss	15. Wohnungswasserzähler
1004 Sicherungskombination Typ:	Absperrventil	1501 Kaltwasserzähler, Eichdatum (6 Jahre)
1005 Doppelrückflussverhinderer Typ:	Wasseranschlusszschlauch nach 10 Jahren erneuern	1502 Warmwasserzähler, Eichdatum (5 Jahre)
1006 Einflachrückflussverhinderer Typ:	Wasserstopp	16. Armaturen in Gewerbe- und Industrieanlagen
1007 Sonstige	1108 Gartenentnahmestelle	1601 Thermostatarmaturen
Systemausführung mit	1109 Heizungsnachspeiseeinrichtung	1602 Selbstschlussarmaturen
1009 Sammelsicherung	Trennung der Verbindung	1603 Urinalanlagen
Steigstrang – Rückflussverhinderer	12. Druckerhöhungsanlage	1604 Urinalsteuerungen
Strangende – Rohrbelüfter	1201 Anlagen	1605 Gartenhydranten
Stockwerksabgang 1,10 üfB.	Fabr.: Typ:	1606 Maschinenanschlüsse
1010 Einzelsicherung	Eingangsdruk bar Ausgangsdruk bar	17. Regenwassernutzungsanlagen
11. Entnahmearmaturen	1202 Vordruckspeicher	1701 Sicherungseinrichtung
1101 Klosetanlage Typ:	Inhalt: Liter:	freier Auslauf
Spülwassermenge, 2-Mengenspülung	1203 Ausdehnungsgefäß	1702 Hat der Betreiber die Anlage beim
1102 Waschtischanlage/Handwaschbecken	Fabr.: Typ:	Gesundheitsamt angemeldet
Typ:	1204 Sonstige	18. Prüfergebnis
Anschlusschläuche	13. Feuerlösch- und Brandschutzeinrichtungen	? ohne erkennbare Mängel
tropfender Auslauf, Schwenkausläufe	1301 Ausführungsart	? geringe Mängel
Perlator, Schlauchbrause	Trocken ?	? erhebliche Mängel, siehe Bemerkungen
1103 Bidetanlage Typ:	Nass ?	? Sofortmaßnahmen sind notwendig
Eckventilstellungen, Anschlusschläuche	Nass/Trocken ?	Die Ergebnisse dieses Trinkwasser-Checks wurden
Tropfender Auslauf	1302 Anzahl der Feuerlöschventile	mit
1104 Badewannenanlage Typ:	Trocken Stück	besprochen und sind unter Bemerkungen aufgeführt.
Tropfende Ausläufe, Perlator	Nass Stück	Der nächste Trinkwasser-Check sollte
Brause Schlauch, Brauskopf	Nass/Trocken Stück erfolgen
Umstellung Brause-Wanne	1303 Ventilstation Nass/Trocken	Die Prüfplatte wurde angebracht
Wanneneinlauf über Überlauf	Fabr.: Typ:	? ja ? nein
Thermostatstellungen	1304 Feuerlöschkästen	Datum:
1105 Duschwannenanlage Typ:	Fabr.: Typ:	
Tropfende Armatur, Brause Schlauch	Weitere Prüfgrundlagen siehe Prüfhandbuch des Z/S-K	
Brausekopf, Körperbrausen Einstellungen		
Thermostatstellungen		

Bemerkungen:

Prüfbeauftragter:

Fachunternehmer

Hauseigentümer/Auftraggeber

Maßnahmen bei Betriebsunterbrechungen

Dauer der Abwesenheit	Maßnahmen vor Antritt der Abwesenheit	Maßnahmen bei der Rückkehr
> 3 Tage	Bei Einfamilienhäusern: Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzähleranlage	Öffnen der Absperrarmatur, Wasser 5 Minuten laufen lassen
	Bei Wohnungen: Schließen der Stockwerksabsperrung	Öffnen der Stockwerksabsperrung, Wasser 5 Minuten laufen lassen
> 4 Wochen	Bei Einfamilienhäusern: Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzähleranlage	Öffnen der Absperrarmatur, Spülen der Leitungsanlagen
	Bei Wohnungen: Schließen der Stockwerksarmatur	Öffnen der Stockwerksarmatur, Spülen der Leitungsanlagen
> 6 Monate	Schließen der Hauptabsperrarmatur, Entleeren der Leitungen	Öffnen der Hauptsperrarmatur, Spülen der Leitungen
> 1 Jahr	Abtrennen der Anschlußleitung an der Versorgungsleitung	Benachrichtigung vom MVU oder Installateur

Maßnahmen bei Betriebsunterbrechungen

Dauer der Nichtnutzung der Trinkwasser-Installation	Wiederinbetriebnahme
<p>➤ 3 Tage</p>	<p>Öffnen aller Entnahmearmaturen, vollständigen Wasseraustausch herstellen.</p>
<p>➤ 4 Wochen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfamilienhaus: Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzähleranlage. • Mehrfamilienhaus: Schließen der Stockwerksarmatur 	<p>Öffnen der Absperrarmaturen und aller Entnahmearmaturen in dem abgestellten Bereich, vollständigen Wasseraustausch herstellen.</p>
<p>6 Monate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfamilienhaus: Schließen der Absperrarmaturen hinter der Wasserzähleranlage. • Mehrfamilienhaus: Schließen der Stockwerksarmaturen. 	<p>Öffnen der Absperrarmaturen und aller Entnahmearmaturen in dem abgestellten Bereich, vollständigen Wasseraustausch herstellen.</p> <p>Empfehlung: Wasserprobe aus einer Entnahmestelle in dem abgestellten Bereich entnehmen und mikrobiologische Kontrolluntersuchung durchführen.</p> <p>Spülmaßnahmen oder Desinfektionsmaßnahmen durchführen, falls unzulässige mikrobiologische Belastungen festgestellt werden.</p> <p>Inbetriebnahme und Nutzung erst dann, wenn einwandfreie Ergebnisse vorliegen</p>
<p>Dauerhafte Nichtnutzung</p>	<p>Abtrennen der Anschlussleitungen an den Versorgungsleitungen, Wiederinbetriebnahme nur durch Vertragsinstallationsunternehmen.</p>



*Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit*