



DVGW-Arbeitsblatt W 551

DIN EN 1717

DVGW-Arbeitsblatt W 553

Dipl.-Ing. Volker Meyer

Vortragsübersicht

1. DVGW W551

- Rechtliche Grundlagen
- Planung und Sanierung :
Vorgehensweise
Thermische Desinfektion
Chemische Desinfektion

2. DIN EN 1717

3. DVGW W 553

Grundlagen für die Trinkwasser-Installation

Die Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) ist die Umsetzung der europäischen Trinkwasserrichtlinie 98/83/EG :

- legt Grenzwerte für mikrobiologische Parameter fest.
- wenn die Grenzwerte überschritten sind, kann das Gesundheitsamt eine Desinfektion im Sinne einer vorläufigen Sanierung anordnen.
- nach § 20 Abs.3 TrinkwV kann das eine thermische oder chemische Desinfektion sein.

Kernsatz

Trinkwasser-Installationen, die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DIN, DVGW, VDI) geplant, installiert und betrieben werden, benötigen keine zusätzlichen Desinfektionen.

Legionellen

- Bakterien (stäbchenförmig)
- Wachstum auch in Amöben (parasitäre Lebensweise)
dabei hohe Resistenz gegen chemische Desinfektionsmittel
- Ubiquitäres Vorkommen im Wasserbereich
- Wachstumsoptimum zwischen 35-45 °C
- Keine Vermehrung mehr bei 55-60 °C
- Abtötung bei 70 °C
- Geringe Gefahr beim Trinken
- Gesundheitliche Gefährdung durch Einatmen von mit Legionellen kontaminierten Aerosolen

Trinkwasser-Installationen in der Planung

- 60°C am Abgang des Trinkwassererwärmers !
- Alle Vorwärmstufen (Solar) mindestens auf 60°C einmal am Tag
- Auswahl der geeigneten Rohrwerkstoffe
- Zirkulationsleitungen sorgfältig planen nach DVGW W553
- Wassertemperatur im System darf nicht mehr als 5 K niedriger als am Speicheraustritt sein !
- Zirkulationspumpen und selbstregelnde Begleitheizungen dürfen nicht länger als 8h unterbrochen werden

Hygiene geht vor Energieeinsparung!

Trinkwasser-Installationen im Bestand

- Dokumentation der Trinkwasser-Installation vorhanden?
- Überprüfung der Betriebstemperaturen
- Sind Be- und Entlüfter vorhanden? Einzelabsicherung vorsehen nach EN 1717
- Selten genutzte Entnahmestellen dezentral versorgen
- Wärmedämmung der Trinkwasser-Installation überprüfen
- Abtrennen von nicht mehr genutzten Rohrleitungen

Trinkwasser-Installationen im Bestand

Bei diesen Anlagen kann es durch mangelhafte Planung, Installation oder Betrieb zu hygienischen Problemen kommen.

Diese Anlagen sollten mit folgendem Maßnahmenpaket saniert werden :

1.) Spülen der Trinkwasser-Installation (DIN 1988-2)



2.) Thermische Desinfektion (DVGW W 551)



3.) Chemische Desinfektion (DVGW W 551)

Spülen der Trinkwasser-Installation

Spülen mit Wasser :

- Das für die Spülung verwendete Trinkwasser muss von einwandfreier Trinkwasserbeschaffenheit sein.
- Empfindliche Armaturen (z.B. Thermostatarmaturen) und Apparate sind vor Schädigungen durch eingespülte Feststoffe zu schützen (gegebenenfalls sind Passstücke einzubauen).
- Feinsiebe in den Armaturen, Luftsprudler, Strahlregler, Durchflußbegrenzer, Brauseköpfe oder Handbrausen müssen demontiert sein.
- Je nach Anlagengröße und Leitungsführung ist abschnittsweise zu spülen (Spülrichtung vom nächstgelegenen bis zum entferntesten Strang)

Spülen mit Luft/Wasser-Gemisch

- Das Spülen mit Luft/Wasser-Gemisch kann angewendet werden, wenn mit dem Spülen mit Wasser keine ausreichende Spülwirkung erreicht wurde.
- Die Kalt- und Warmwasserleitungen einschließlich Zirkulation sind getrennt mit einem Druckluft-Wasser-Gemisch intermittierend unter Druck zu spülen.
- Mindestvolumenstrom und Anzahl der zu öffnenden Entnahmestellen gemäß DIN 1988-2 Abschnitt 11.2, Tab 10
- Je nach Anlagengröße und Leitungsführung ist abschnittsweise zu spülen.

Thermische Desinfektion

- Bestandsplan der Trinkwasser-Installation muss vorliegen.
- Alle Bereiche der Warmwasser-Installation müssen erreicht werden.
- Die thermische Desinfektion findet in der Regel nur in Warmwassersystemen statt (Eignung der Rohrleitungswerkstoffe).
- Durchführung der thermischen Desinfektion nach DVGW W 551

Anforderungen nach DVGW W 551

- Jede Entnahmestelle ist bei geöffnetem Auslass für mindestens 3 Minuten mit mindestens 70°C zu beaufschlagen.
- Das Wasser im Trinkwassererwärmer muss daher auf über 70°C aufgeheizt werden.
- Temperatur und Zeitdauer sind **unbedingt** einzuhalten.
- Die Auslauftemperatur ist an jeder Entnahmestelle zu überprüfen.
- Zirkulationspumpe ist im Dauerbetrieb zu betreiben, damit auch die Zirkulationsleitungen während der Desinfektion durchströmt werden.
- Je nach Anlagengröße und Leitungsführung ist die thermische Desinfektion abschnittsweise durchzuführen.
- Für einen Verbrühungsschutz während der thermischen Desinfektion ist zu sorgen !!!

Tabelle 1 a – Bewertung der Befunde bei einer orientierenden Untersuchung*)

Legionellen (KBE/100 ml) ¹⁾	Bewertung	Maßnahme	weitergehende Untersuchung ³⁾	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 orientierende Untersuchung gleich mit einem Probenumfang durchgeführt, der dem einer weitergehenden Untersuchung entspricht, gelten die in der Tabelle 1 b angegebenen Maßnahmen direkt.

Tabelle 1b – Bewertung der Befunde bei einer weitergehenden Untersuchung*)

Legionellen (KBE/100 ml) ¹⁾	Bewertung	Maßnahme	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 2 Nachuntersuchungen in vierteljährlichem Abstand weniger als 100 Legionellen in 100 ml nachgewiesen, braucht die nächste Nachuntersuchung erst nach 1 Jahr nach der 2. Nachuntersuchung vorgenommen zu werden. Diese Nachuntersuchungen können entsprechend dem Schema der orientierenden Untersuchung (Tabelle 1a) 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.

*) Die Untersuchungen und Bewertungen sind nach der jeweils gültigen Empfehlung des Umweltbundesamtes vorzunehmen.

Chemische Desinfektion

- Chemische Desinfektionsverfahren können in Kalt- und Warmwasserleitungen sowie zur Desinfektion großer Oberflächen (Trinkwassererwärmer) angewendet werden.
- Vor der Desinfektion ist jedoch die Verträglichkeit mit den vorhandenen Werkstoffen der Trinkwasser-Installation zu überprüfen.
- Das Desinfektionsmittel muß alle Anlagenteile erreichen, deshalb sind alle Entnahmestellen zu öffnen bis die vorgesehene Konzentration erreicht ist.
- Die Kontaktzeit beträgt in der Regel 12 Stunden (DVGW-Arbeitsblatt W 291). Nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 wird zur Sanierung von Legionellenkontaminierten Leitungsanlagen eine Kontaktzeit von 1-2 Stunden für ausreichend angesehen.

Chemische Desinfektion

Tabelle 3: Chemikalien zur Anlagendesinfektion bei mikrobiologischer Kontamination

Bezeichnung	Handelsform	Lagerung	Sicherheitshinweise	Anwendungskonzentration *	
				Rohrleitung	Behälter und Anlagenteile wie z. B. Trinkwassererwärmer
Wasserstoffperoxid H ₂ O ₂	wässrige Lösungen 5 % und 30 %	lichtgeschützt, kühl, Verschmutzungen unbedingt vermeiden	bei Lösungen > 5 % Schutzausrüstung erforderlich	150 mg/l H ₂ O ₂	max. 15 g/l H ₂ O ₂
Chlorbleichlauge Natriumhypochlorit NaOCl	wässrige Lösungen mit maximal 150 mg/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

* Die angegebenen Konzentrationen gelten für die Sanierung bakteriell verunreinigter Installationen. Soll dem Füllwasser vor Inbetriebnahme ein Desinfektionsmittel zugegeben werden, weil längere Stagnationszeiten unvermeidbar sind, sind geringere Konzentrationen ausreichend. So hat sich in diesen Fällen die Zugabe von 0,2 mg/l Chlordioxid zum Füllwasser bewährt.

Chemische Desinfektion

- Die Kontrolle der Anwendungskonzentration ist zu prüfen.
- Am Ende der Einwirkzeit soll das Desinfektionsmittel noch nachweisbar sein.
- Die Arbeitssicherheit ist im Umgang, Transport, Lagern Umfüllen, Mischen, Anwenden und Entsorgen einzuhalten.
- Bei der Einleitung von Desinfektionsmittel in die öffentliche Kanalisation sind die Auflagen des Kanalnetzbetreibers einzuhalten.
- Nach Beendigung der Desinfektion ist das gesamte System an allen Entnahmestellen so lange zu spülen, bis die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung erreicht sind.

Auswahl der Desinfektionsmittel

Die Auswahl des anzuwendenden Desinfektionsmittels muss die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigen, wie

- * Handhabung und Wirksamkeit des Desinfektionsmittels
- * Werkstoffe der zu desinfizierenden Anlagenteile
- * Beseitigung bzw. Entsorgung des Desinfektionsmittels
- * Gefährdungspotentials für Mensch und Umwelt

Probenahmen

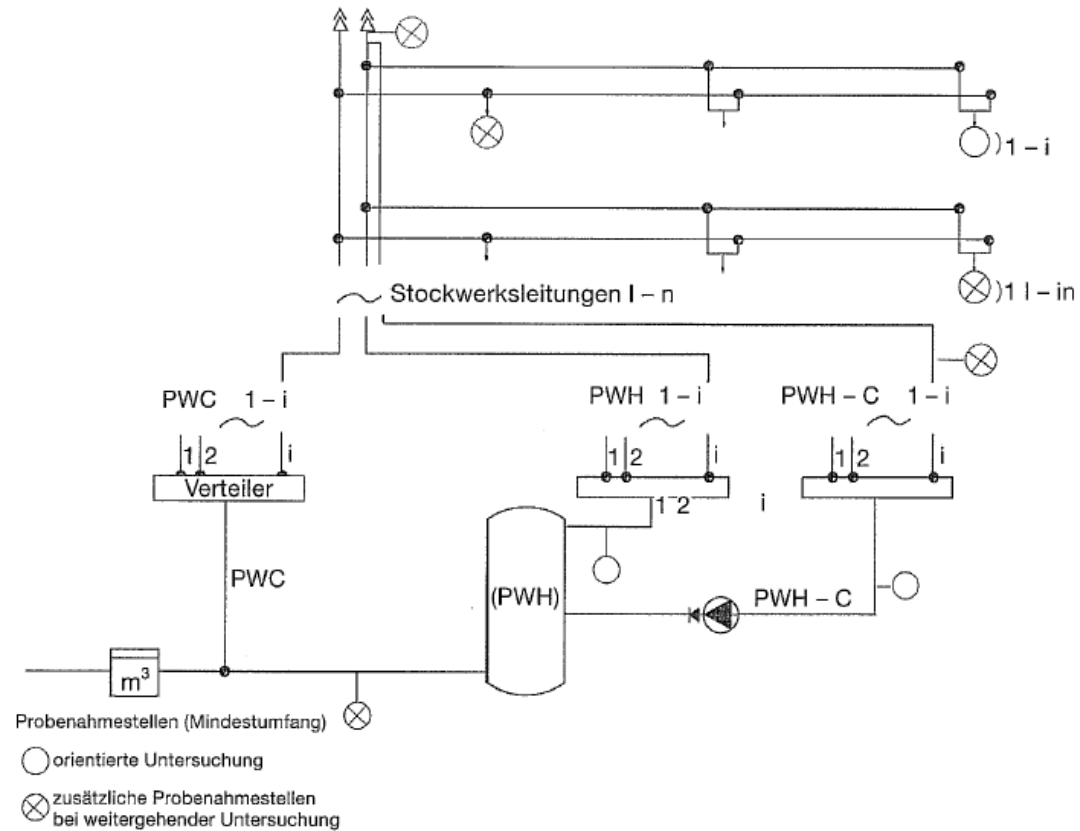


Bild 1 - Schematische Darstellung eines Systems mit Probenahmestellen

Empfehlungen für Großanlagen

- 1.) Unbedingt die Warmwassertemperaturen von größer gleich 60 °C einhalten !
- 2.) Trinkwasser-Installationen aufnehmen und dokumentieren!
- 3.) Minimierungsgebot der Trinkwasserverordnung beachten!
- 4.) Schwachpunkte in der Installation erkennen und beseitigen !
- 5.) Trinkwasser-Installationen von Fachleuten warten und inspizieren lassen !

Geltungsbereich DIN EN 1717

- Die DIN EN 1717 (Mai 2001) gilt parallel zur DIN 1988 Teil 4 (Dezember 1988).
- Wenn die nationale Restnormung zur DIN EN 806 (TRWI) fertig ist, wird die DIN 1988 Teil 4 zurückgezogen.
- Die EN 1717 bildet eine einheitliche Regel in Europa für den Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen
- Die DIN EN 1717 gilt von der Übergabestelle bis zur Entnahmestelle im Gebäude

DIN EN 1717

Für die Beeinträchtigung und Gefährdung des Trinkwassers ist der Schutz gegen Rückfließen ebenso wichtig wie die hygienischen Anforderungen an die zum Einsatz kommenden Materialien.

Die Auswahl der richtigen Sicherungseinrichtung ist daher von großer Bedeutung und im Zweifelsfall sollte immer ein höheres Schutzniveau gewählt werden.

In der DIN EN 1717 stehen 23 Sicherungseinrichtungen zur Verfügung, wobei die in Deutschland bekannten übernommen wurden. Lediglich die Rohrschleife, der Rohrtrenner Einbauart 3 und die Rohrbelüfter Bauform D und E fielen weg.

DIN EN 1717

Die DIN EN 1717 definiert somit acht Familien mit jeweils diversen Typen:

Familie A	Freier Auslauf
Familie B	Kontrollierbare Trennung
Familie C	Nicht kontrollierbare Trennung
Familie D	Atmosphärische Belüftungseinrichtungen
Familie E	Rückflussverhinderer
Familie G	Rohrtrenner
Familie H	Belüftungsarmaturen für Schlauchanschlüsse
Familie L	Druckbeaufschlagte Belüfter

DIN EN 1717

Flüssigkeitskategorien der DIN EN 1717 entsprechen dem Klassensystem der DIN 1988 Teil 4:

- **Kategorie 1:** Wasser für den menschlichen Gebrauch, das direkt aus einer Trinkwasser-Installation entnommen wird.
- **Kategorie 2:** 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 (Erwärmung oder Abkühlung) aufweisen kann.
- **Kategorie 3:** Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit einer oder mehrerer weniger giftiger Stoffe darstellt.
- **Kategorie 4:** 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.
- **Kategorie 5:** Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit von mikrobiellen oder viruellen Erregern übertragbarer Krankheiten darstellt.

DIN EN 1717

- Sowohl DIN EN 1717 als auch DIN 1988 Teil 4 beinhalten eine Tabelle, beziehungsweise Schutzmatrix, die verdeutlicht, welche Sicherungseinrichtungen bis zu welcher Flüssigkeitskategorie eingesetzt werden dürfen.
- In der DIN EN 1717 existiert der so genannte **kurzzeitige** Anschluss nicht mehr.
- Für ganz Europa weiterhin vorgeschrieben bleibt der nach DIN 1988 Teil 4 bisher bereits übliche kontrollierbare Rückflussverhinderer an der Übergabestelle der öffentlichen Trinkwasserversorgung, also am Beginn der Trinkwasserinstallation.

DIN EN 1717



DIN EN 1717



DIN EN 1717



DIN EN 1717

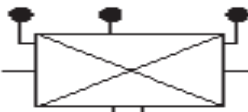

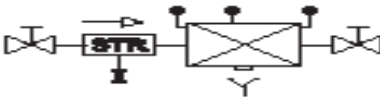
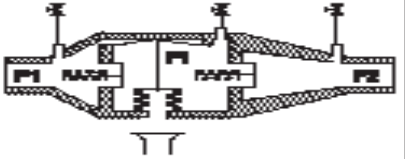
Für den häuslichen Bereich wurde in der EN 1717 eine separate Tabelle mit einer so genannten Risikominderung eingeführt, so dass hier ein niedrigeres Schutzniveau möglich ist:

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

DIN EN 1717

„Jede unzureichende oder nicht ordnungsgemäße Wartung der Trinkwasser-Installation einschließlich der Sicherungseinrichtung zum Schutz gegen Rückfließen kann eine Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität hervorrufen. Eine **regelmäßige Wartung** der Sicherungseinrichtungen muss daher durchgeführt werden. Ihre ordnungsgemäße Funktion ist regelmäßig in Übereinstimmung mit nationalen oder regionalen Bestimmungen zu überprüfen.“

DIN EN 1717

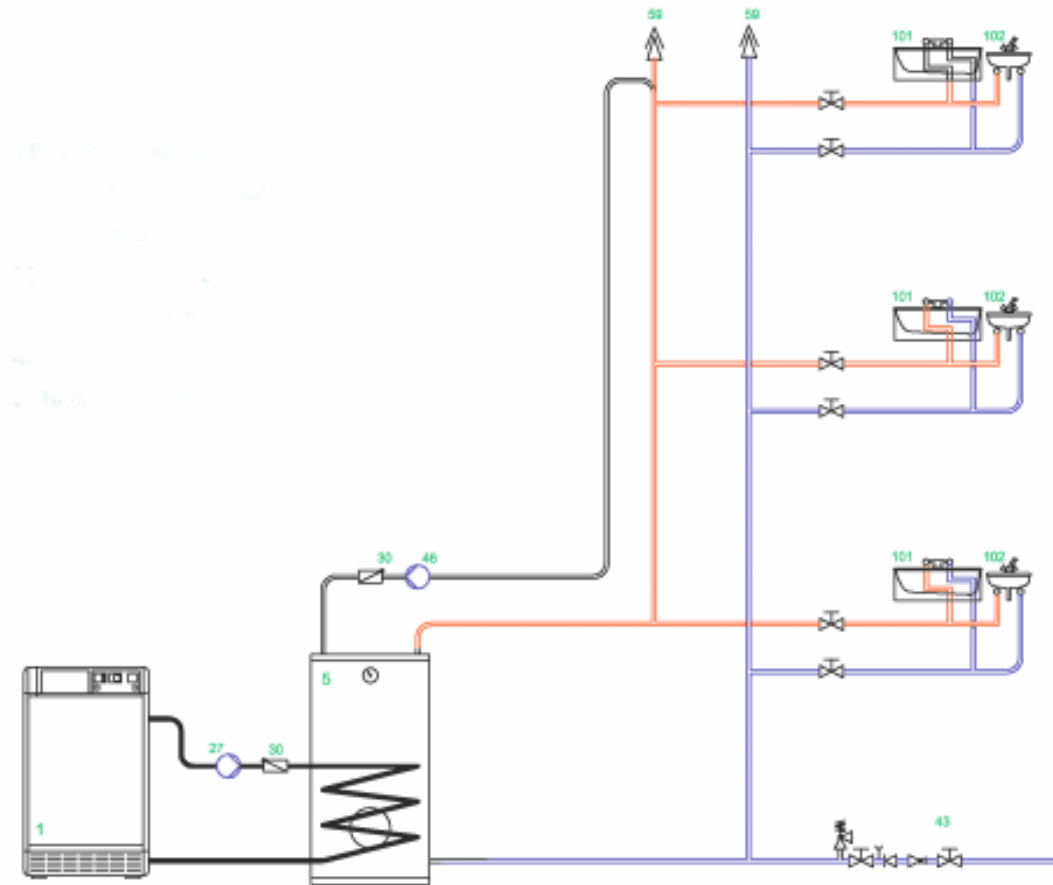
Gruppe	Kontrollierte Trennung	B
TYP	Rohrtrenner mit kontrollierbarer Mitteldruckzone	A
 <p>Bild A.25 Sicherungsarmatur Graphisches Symbol</p>	 <p>Bild A.26 Sicherungseinrichtung Symbol</p>	 <p>Bild A.27 Sicherungseinrichtung Graphisches Symbol</p>
 <p>Bild A.25 Prinzip der Konstruktion</p>	<p><u>Definition</u> Die besonderen Eigenschaften des Typs „BA“ sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $p_1 - p_2 > 14 \text{ kPa}$ (140 mbar); - Öffnen der Mitteldruckzone (p_2) zur Atmosphäre, wenn $p_1 - p_2 \geq 14 \text{ kPa}$; - Trennen der Mitteldruckzone durch Belüftung, solange p_1 unter/gleich 14 kPa (140 mbar); - ein minimaler vorgegebener Entlastungsdurchfluss (Rückflussrate); - Einrichtungen, die eine Kontrolle jeder Druckzone der Armatur und der Dichtheit der Sicherungseinrichtung (Schließkörper, Entleerungsventil) gestatten. 	
<p><u>Anforderungen an das Produkt</u> Wenn verfügbar, muss die Sicherungsarmatur der aus der Europäischen Norm übernommenen Nationalen Norm entsprechen.</p>		
<p><u>Anforderungen an den Einbau</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - die Armatur muss ständig zugänglich sein; - sie darf nicht in Räumen eingebaut werden, wo eine Überflutung möglich ist; - sie muss in gut belüfteter Umgebung installiert sein (nicht verunreinigte Atmosphäre); - der Entwässerungsgegenstand muss die austretende Entleerungsmenge aufnehmen können; - sie muss vor Frost und hohen Temperaturen geschützt werden; - sie muss waagrecht eingebaut werden mit dem Entleerventil nach unten öffnend. Die Druckmessstellen müssen die mühelose Überprüfung der Armatur ermöglichen; - sie kann nur eingebaut werden, wenn die Menge eines möglichen Rückfließens nicht das Abflussvermögen der Entleerung der Sicherungseinrichtung übersteigt. 		

DIN EN 1717

Ergänzt werden diese Datenblätter durch die jeweiligen Produktnormen, die mittlerweile vollständig auch als Europa-Normen veröffentlicht sind. Nach den Vorgaben der Trinkwasserverordnung und der „Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser“ sind nur Produkte in die Trinkwasser-Installation einzubringen, die ein DVGW- oder DIN-DVGW-Prüfzeichen tragen. Installateure und Planer können in diesem Fall sichergehen, dass das jeweilige Produkt den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht.



DVGW W 553



DVGW W 553

Der **Volumenstrom in der Zirkulationsleitung**, muss die **Wärmeverluste** der Warmwasserleitungen ausgleichen. Je größer die Wärmeverluste sind, desto mehr Wasser muss in der Zirkulationsleitung fließen.

Die Leitungen müssen nach den Angaben in EnEV gedämmt werden.

DVGW W 553

Mit dem DVGW-Arbeitsblatt W 553 werden drei **Berechnungsverfahren** unterschieden:

- Ein **Kurzverfahren** für kleine Anlagen (z. B. solche in Ein- und Zweifamilienhäusern), bei dem **keine Berechnungen durchgeführt werden müssen**.
- Ein **vereinfachtes Verfahren** für alle Anlagengrößen mit dem Ziel, einen Rechengang zu ermöglichen, der **ohne großen Aufwand** ausreichend genaue Ergebnisse liefert.

DVGW W 553

Ein **differenziertes Verfahren** für alle Anlagengrößen mit dem Ziel, vor allem bei großen Anlagen eine bessere Annäherung an die tatsächlichen Betriebsverhältnisse zu erreichen.

Damit sich der **Zirkulationsvolumenstrom** in einer Anlage mit mehreren Steigleitungen bestimmungsgemäß verteilt, müssen Strangregulierventile eingebaut werden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Dipl.-Ing. Volker Meyer
Referent Technische Gebäudeausrüstung Wasser

DVGW Hauptgeschäftsführung
Josef-Wirmer-Str.1-3
53123 Bonn

Fon: 0228 9188 854

Fax: 0228 9188 988

Mail: meyer@dvgw.de

www.dvgw.de