

Druckprüfung für Stahl- und Gussleitungen mit ZM Auskleidung W 400-2

- Druckverlustmethode
- Innendruckprüfungen von Druckrohren aus duktilem Gusseisen und Stahl mit Zementmörtelauskleidung.
– (beschleunigtes Normalverfahren)

15.01.21

Druckprüfung für Stahl- und Gussleitungen mit ZM Auskleidung W 400 - 2

- Für Rohrleitungen mit Zementmörtelauskleidung \leq DN 600 und bis STP 21 hat sich ein Verfahren bewährt, das den Besonderheiten des Zementmörtels Rechnung trägt und als beschleunigtes Normalverfahren bekannt ist. Dieses Verfahren führt zu exakten Ergebnissen bei kurzer Prüfzeit.
- Für Rohrleitungen mit Zementmörtelauskleidung
- DN > 600 ist das Normalverfahren nach Abschnitt 16.7.3 anzuwenden.

15.01.21

Druckprüfung Beschleunigtes Normalverfahren nach DVGW 400-2

- Vorbereiten der Leitung
- Sättigungsphase
- Druckabfallprüfung
- Dichtheitsprüfung

15.01.21

Vorbereitende Arbeiten der für den Rohrbauer.

Baustelle	Willy-Brandtweg			
DA	Leitung 1 225	Leitung 2	Leitung 3	Leitung 4
VK ml/m Leitungslänge m	76,96 Fehler DA	Fehler DA	Fehler DA	
V Zul in L	7,70	0,00	0,00	0,00
	V Zul gesamt in L			7,70
	V Zul gemessen in L			
	Wassermenge bei luftfreier Leitung in L			57,72
	Pumpenleistung in L/Min.			5,77

1. Füllen und Entlüften der Leitung
Die Leitung ist vollständig mit Wasser zu füllen (Hoch- und Tiefpunkte beachten)
2. Entspannungsphase
Nach dem Füllen der Leitung ist eine Entspannungsphase von min. 1 Std. bei geöffneten Armaturen einzuhalten.
3. Druck aufbringen
Der Prüfdruck von 15 Bar ist innerhalb von 10 Min. aufzubringen.
Ist der Prüfdruck erreicht, so ist dieser über weitere 30 Min. durch nachpumpen zu halten
4. Ruhephase
Dauer 1 Std., max. Druckabfall 20% vom Prüfdruck (max. 3,0 Bar)
5. Druckabfall
Nach der Ruhephase ist der Druck schnell und kontinuierlich um 2 Bar abzusenken, die abgelassene Wassermenge ist dabei zu messen und mit dem Oben errechneten Wert (V Zul in L) zu vergleichen. Ist die Menge kleiner oder gleich , so kann die Prüfung fortg
6. Dichtheitsprüfung
Nach der Drucksenkung (2 Bar) ist die Leitung min. 30 Min. lang zu überwachen.
In dieser Zeit darf der Druck nicht weiter fallen. Er muss steigen oder gleichbleiben.

15.01.21

Sättigungsphase

Der Prüfdruck von 15 bar ist schnellstmöglich aufzubringen. Ist der Prüfdruck erreicht, so ist dieser über weitere 30 Min. durch nachpumpen zu halten.

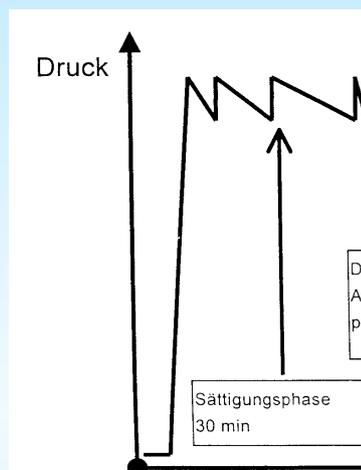
**Nur hoher Druck beschleunigt
die Sättigungsphase**

15.01.21

Verlauf einer Druckprüfung

Druckaufbringen

Sättigungsphase



15.01.21

Druckabfallprüfung

- Ermitteln der Wassermenge ΔV_{erf}
- Über Durchmesser und Leitungslänge wird anhand der DVGW W 400-2 das ΔV_{erf} Wasservolumen der Druckabfallprüfung berechnet. ($\Delta V_{erf} = (DN \times L) / (100 k)$)
- Druckabfallprüfung
 - Durch ablassen der Wassermenge ΔV_{erf} muss der Leitungsdruck mindestens um den in der Tabelle 5 DVGW W 400-2 enthaltenen Wert ΔV_{erf} fallen.

15.01.21

Druckabfallprüfung

- $\Delta V_{erf} = (DN * L) / (100 k)$
- Hierin bedeutet:
 - ΔV_{erf} zulässige Volumenänderung in ml
 - 100k Proportionalitätsfaktor, $k = 1 \text{ m/ml}$
 - DN Nennweite (ohne Einheit)
 - L Leitungslänge, in m

15.01.21

Druckabfallprüfung

Tabelle 5 – Mindestdruckabfall Δp_{\min} bei der Entnahme des Wasservolumens ΔV_{erf} zum Nachweis ausreichender Entlüftung

Nennweite DN	Mindestdruckabfall Δp_{\min} bar
80	1,4
100	1,2
150	0,8
200	0,6
300	0,4
400	0,3
500	0,2
600	0,1

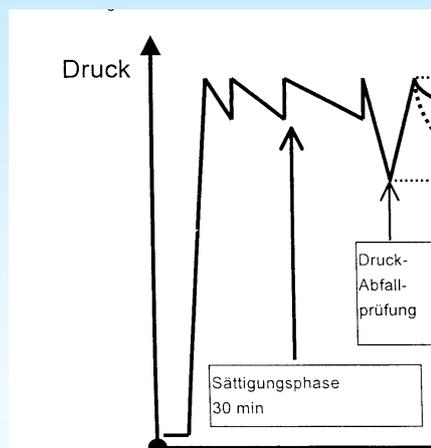
Hauptprüfung

Die Leitung gilt als dicht, wenn der Druckabfall Δp in gleichen Zeitabschnitten Δt ständig weniger abnimmt und über die Dauer der Dichtheitsprüfung den in der Druckabfallprüfung ermittelten Wert Δp_{zul} nicht übersteigt. Prüfdauer 1 Stunde.

15.01.21

Verlauf einer Druckprüfung

Sättigungsphase
und
Druckabfallprüfung
zur Feststellung der
Luftfreiheit



15.01.21

Dichtheitsprüfung

- Der Prüfdruck von 15 Bar ist nach der Druckabfallprüfung wieder herzustellen.
- Die Leitung ist dicht, wenn nach einer Stunde der erneute Druckabfall ΔP nicht größer ist, als in der Druckabfallprüfung ermittelte Druckverlust ΔP_{zul} .

15.01.21

Verlauf einer Druckprüfung

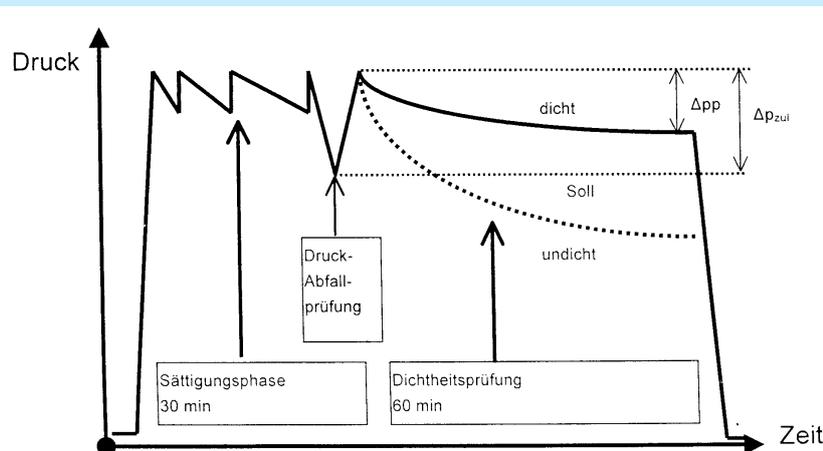


Bild 3: Beispiel für den Kurvenverlauf einer dichten und einer undichten Leitung mit Zementmörtelauskleidung

15.01.21

Dokumentation

Alle Druckprüfungen sind von der verantwortlichen Fachkraft/Sachkundigen auf dem entsprechenden Protokoll mit Datum, Name, und Unterschrift zu dokumentieren und der Bauakte beizufügen.

15.01.21

Reinigung / Desinfektion

Nach der Druckprüfung erfolgen die Hygienischen Maßnahmen.
In der Regel wird mit dem Befüllen der Leitung auch Desinfektionsmittel eingebracht.
Was während der Druckprüfung besonders gut einwirken kann.
Bei kurzen oder sauber verlegten Leitungen bzw. bei PE-Rohren kann oft auf eine Desinfektion verzichtet werden.

15.01.21

Trinkwasserhygiene W 400 - 2

17 Reinigen, Desinfizieren, Füllen und Inbetriebnehmen der Rohrleitung

Nach Abschluss der Bau- oder Reparaturarbeiten sind alle neuen Rohrleitungsteile (Armaturen, Formstücke, Rohre) vor Inbetriebnahme zu reinigen und zu spülen.

Für Trinkwasserrohrleitungen gelten die Festlegungen nach DVGW W 291 (A). Armaturen sind vor dem Einbau zu reinigen, erforderlichenfalls zu desinfizieren. Für die Inbetriebnahme zementmörtel ausgekleideter Guss- und Stahlrohre ist zusätzlich DVGW W 346 (A) einzuhalten.

15.01.21

Trinkwasserhygiene Anforderungen an Trinkwasser DIN 2000

3.1

Trinkwasser

Wasser, das als Lebensmittel für den menschlichen Verzehr sowie Wasser, das für andere besondere hygienische Sorgfalt erfordernde Verwendungszwecke bestimmt ist.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Grundsätzliches

An Wasser, das im Haushalt verwendet wird, sind aus hygienischen Gründen grundsätzlich die gleichen Anforderungen wie an Trinkwasser als Lebensmittel zu stellen. Dies gilt vorrangig für Wasser, das für die Zubereitung von Speisen und zum Reinigen von Gegenständen, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen, dient und für Wasser, das zur Körperpflege und zum Wäschewaschen benutzt wird. Auch für gleichartige Verwendungszwecke in öffentlichen Einrichtungen, Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft ist Trinkwasserqualität zu fordern.

Bei Verwendung von Wasser anderer Herkunft (z. B. Hausbrunnen, Dachablaufwasser) hat der Betreiber sicherzustellen, dass von diesen Anlagen keine Gefahren für die Nutzer oder für das Versorgungsnetz zu besorgen sind.

15.01.21

Trinkwasserhygiene

Wie ist die Sauberkeit zu gewährleisten?

Saubere Lagerung (Endkappen)!

Transport von Rohr / Armaturen und Formstücken!

Saubere Verarbeitung der Materialien!

Sauberes Werkzeug / Geräte / Hände!

Desinfizieren der gesamten Wasseranlage!

Achtung bei Arbeitsunterbrechungen!

15.01.21

Trinkwasserhygiene

Was ist das Ziel einer Desinfektion?

- Abtöten von Mikroorganismen
- Inaktivierung von Viren

Maßnahmen abstimmen

- Maßnahmen nach W 291 bzw. W 346
- Anleitungen der Desinfektionshersteller beachten.

15.01.21

Trinkwasserhygiene

Was verstehen wir unter Desinfektion ?

Desinfektion ist das Versetzen eines Systems in einen Zustand, in dem Mikroorganismen abgetötet oder derart geschädigt werden, das ein Wachstum oder eine Vermehrung in Zukunft nicht zu erwarten sind.

Desinfektionsmittel sind:

Desinfektionsmittel	Handelsform	Anwendungsform	Anwendung für Desinfektion von/bei			
			TW	AB	RL	IR
Chlor-Gas Cl ₂	verflüssigt in Druckgasflaschen	wässrige Lösung, ca. 2 % Cl ₂	TW		RL	
Natriumhypochlorit NaClO	wässrige Lösung > 12 % Cl ₂	wässrige Lösung, ca. 2 % Cl ₂	TW	AB	RL	IR
Chlordioxid ClO ₂	hergestellt aus Natriumchlorit	wässrige Lösung, ca. 0,2% ClO ₂	TW		RL	
Calciumhypochlorit Ca(ClO) ₂	Granulat / Tabletten ca. 65 % Cl ₂	Handelsform		AB	RL	IR
Kaliumpermanganat KMnO ₄	violettes, feinkristallines Salz	wässrige Lösung, ca. 1 % KMnO ₄			RL	
Wasserstoffperoxid H ₂ O ₂	wässrige Lösung 30 %, 35 %, 50 %	wässrige Lösung, ca. 5 % H ₂ O ₂	TW	AB	RL	IR
Ozon O ₃	Gas, hergestellt aus Luft, Sauerstoff	wässrige Lösung	TW			
<u>Erläuterungen:</u>			TW: Trinkwasser AB: Anlagen, Behälter, Formstücke RL: Rohrleitungen, Formstücke, Armaturen IR: Instandsetzung, Reparaturen			

15.01.21

Trinkwasserhygiene

Reinigung oder Desinfektion ist immer erforderlich!

Kontrolle durch eine mikrobiologische/chemische Untersuchung!

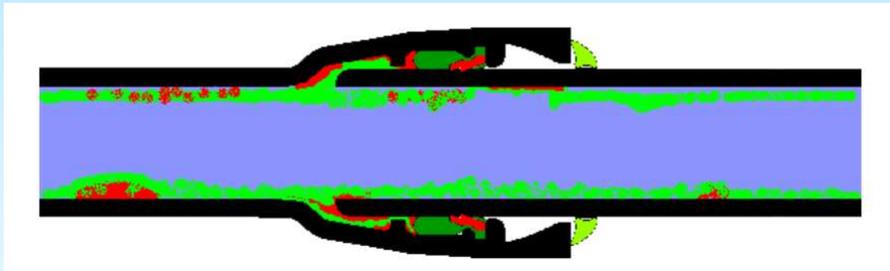
Alle gebräuchlichen Desinfektionsmittel führen im allgemeinen zu vergleichbaren Desinfektionsergebnissen.

Die Wirksamkeit der Desinfektion hängt stärker von Intensität der Reinigung ab als vom Desinfektionsmittel

Grobe Verunreinigungen sind üblicherweise auch mit wiederholten Desinfektionsmaßnahmen nicht zu entfernen, sondern nur durch eine gleichzeitige intensive Spülung der Leitung

15.01.21

Trinkwasserhygiene



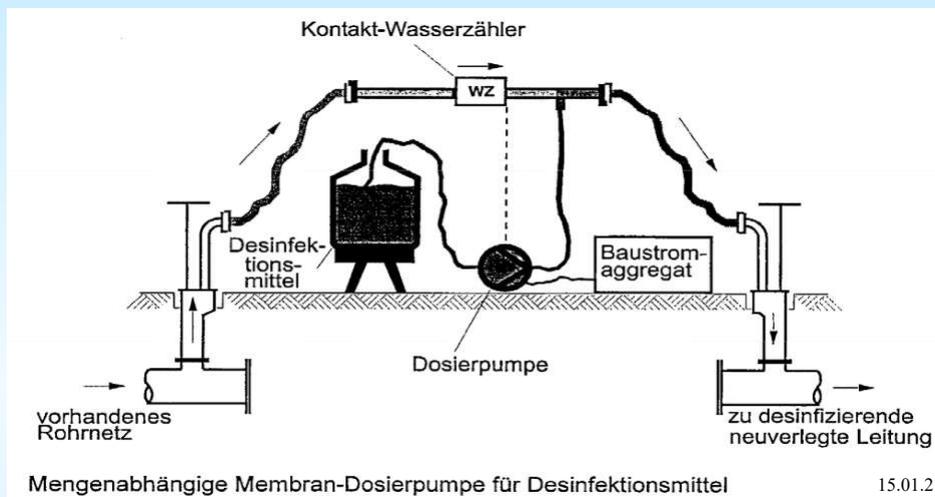
Einwirkbereiche

- Verunreinigung
- Einwirkbereich des Desinfektionsmittels
- Wasser mit Desinfektionsmittel

15.01.21

Trinkwasserhygiene

Dosieren von Desinfektionsmittel



15.01.21

Trinkwasserhygiene

Geeignete Desinfektionsmittel

Desinfektionsmittel	Lagerung	Sicherheits- hinweise	Wassergefähr- dungsklasse
Natriumhypochlorit	lichtgeschützt; kühl; verschlossen; Auffangwanne	alkalisch; ätzend; giftig; Schutzausrüstung	WGK 2
Calciumhypochlorit	kühl; trocken; verschlossen	Lösung alkalisch; ätzend; giftig; Schutzausrüstung	WGK 2
Wasserstoffperoxid	lichtgeschützt; kühl; Verunreinigungen vermeiden	ätzend; Schutzausrüstung	WGK 0
Chlordioxid	lichtgeschützt; kühl; verschlossen; bei > 8 % (v/v) Explosionsgefahr	reagiert sauer oder alkalisch; ätzend; giftig; Schutzausrüstung	WGK 2
Kaliumpermanganat	stark oxidierend; kühl; verschlossen in Metallbehältern;	Hautschutz bei konzentrierten Lösungen	WGK 2
<u>Erläuterungen:</u>			
	WGK 0:	im allgemeinen nicht wassergefährdend	
	WGK 1:	schwach wassergefährdend	
	WGK 2:	wassergefährdend	
	WGK 3:	stark wassergefährdend	

15.01.21

Trinkwasserhygiene

Nach der Desinfektion ist die Leitung zu Spülen.

Die Desinfektionslauge ist gefahrlos und umweltfreundlich zu verdünnen und abzuführen oder nach Herstellervorgabe zu entsorgen

Achtung!!

Chlorlauge im Abwassersystem kann ganze Biologische Kläranlagen zerstören!!

15.01.21

Trinkwasserhygiene

Beginn der Spülung



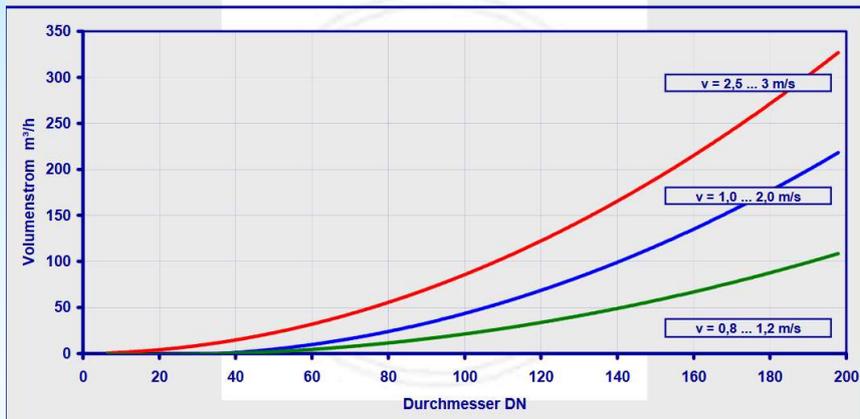
Spülung von Hydrant zu Hydrant.

15.01.21

Trinkwasserhygiene

Bim spülen den Volumenstrom beachten!

Spülwasser-Volumenstrom



Der Volumenstrom ist abhängig vom vorgeschalteten Netz.

15.01.21

Trinkwasserhygiene

Über die durchflussmenge den Zeitpunkt der ersten Probe festlegen.



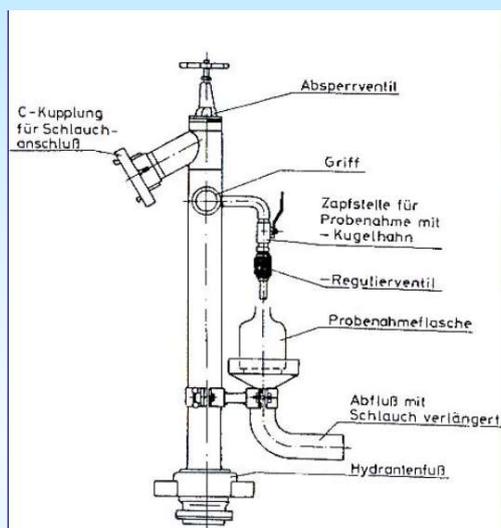
15.01.21

Trinkwasserhygiene

Wasser Probennahme
Am Standrohr.



Der Probennehmer muss nach DVGW W 261 geschult sein.



15.01.21

Trinkwasserhygiene

Anschließend erfolgt die Freigabe der Trinkwasserleitung durch das untersuchende Labor.

Bei Leitungen größer DN 200 oder bei ZM Leitungen oder Hauptversorgungsleitungen sollten im Zeitlichen Abstand mehrere Proben gezogen werden, um eine Rückverkeimung gänzlich auszuschließen.

Polyethylen Rohrleitungen oder kürzere, sauber verlegte Rohrleitungen mit ZM Auskleidung, können auch ohne Desinfektionsmittel durch längeres und intensives spülen gereinigt werden.

In jedem Fall sollte das Desinfektionsmittel und der Desinfektionsablauf mit dem Auftraggeber abgesprochen sein!!

15.01.21

Trinkwasserhygiene

*Denken sie daran
Trinkwasser ist
das Lebensmittel
Nr. 1*

*und Sie sind dafür
Verantwortlich*

15.01.21