

Weiterbildungskurse 2022

Druckprüfung

Weiterbildungskurse 2022

Druckprüfung

Einleitung und Theorie (Tag 1)

Praxisdemonstration (Tag 2)

Weiterbildungskurse 2022

Druckprüfung

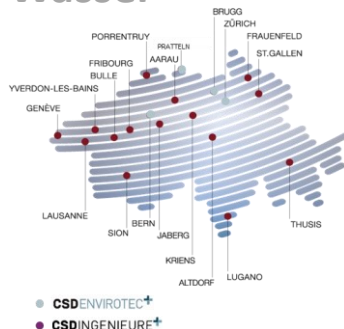
Einleitung und Theorie (Tag 1)

Praxisdemonstration (Tag 2)



Franz Störch

Geschäftsbereichsleiter Wasser



CSDINGENIEURE+

- + 1970 gegründet
- + 27 Niederlassungen in der ganzen Schweiz
- + 700 MA in 80 Umwelt-Fachgebieten
- + Interdisziplinärstes Ingenieurbüro in CH
- + ...Geologie, Hydrogeologie, **Trinkwasser**, Siedlungsentwässerung, Abwasser,....
- + Trinkwasser ca. 40 MA
- + u.a. Beratung, Expertisen und Gutachten, Projektdurchführung und Bauleitungen

Druckprüfung

1. Einleitung
2. Planung und Ausschreibung
3. Auf der Baustelle
4. Sicherheitsvorkehrungen
5. Vorgaben und Vorbereitung der Druckprüfung
6. Druckprüfverfahren und Dokumentation
7. Fazit

Plädoyer für die Druckprüfung

- *Wird im Tagesgeschäft oft unterschätzt, obwohl sie die korrekte Ausführung und **Nachhaltigkeit von Generationenbauwerken** sicherstellt*
- *Ist - erfolgreich verlaufen – das Ergebnis einer **gesamten Wirkungskette** von*
 - *guter Planung*
 - *professioneller Ausführung*
 - *korrekter Durchführung der Prüfung selbst*

Plädoyer für die Druckprüfung



- *Ein Instrument, dem man nicht gerecht wird mit*

“Ach ja, am Ende dann nicht die Druckprüfung vergessen”

1. Einleitung

Druckprüfung dient

- Nutzung und Substanzerhaltung des Leitungsnetzes
- Nachhaltigkeit. Langfristigkeit. Generationenübergreifend.
- Hohe Ausführungsqualität der gesamten Wirkungskette
- Inkl. Prüfung!!!
- Richtliniencharakter => *Einhaltung lässt vermuten, dass Anforderungen eingehalten werden.*

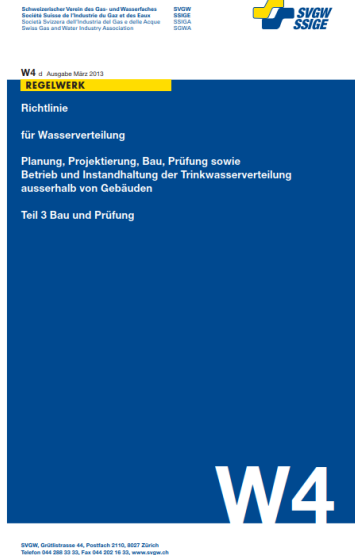
1. Einleitung

SVGW Richtlinie W4 Planung, Projektierung, Bau, Prüfung, sowie Betrieb und Instandhaltung der Trinkwasserverteilung ausserhalb von Gebäuden

(Basis europäische Norm SN EN 805)

1. Einleitung

NEU



Druckprüfung (Kap. 11)

- **Details zum Vorgehen** bei der Durchführung der einzelnen Druckprüfungsverfahren nicht mehr direkt in diesem Kapitel beschrieben
- **separates Themenblatt Nr. 14** «Druckprüfung» in Teil 5 der Richtlinie.

Revision per 01.03.2022

1. Einleitung

Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
Societ  Svizzera del Teleriscaldamento del Gas e dell'Acqua
Societ  Svizzera dell'Industria del Gas e dell'Acqua
Swiss Gas and Water Industry Association



W4 d. Ausgabe März 2013

REGELWERK

Richtlinie

für Wasserverteilung

Planung, Projektierung, Bau, Prüfung sowie
Betrieb und Instandhaltung der Trinkwasserverteilung
ausserhalb von Gebäuden


Teil 3 Bau und Prüfung

W4

SVGW, Gr fstrasse 44, Postfach 2110, 8027 Zürich.
Telefon 044 288 33 33, Fax 044 202 19 33, www.svgw.ch

NEU

W4, Teil 5, Themenblatt 14: Druckprüfung

 W4 Praxisunterlagen	Themenblatt Nr. 14	2021
Druckprüfung		

1. Einleitung

Jede Rohrleitung ist nach der Verlegung einer **Druckprüfung** zu unterziehen.

Damit werden **Dichtheit** und **Festigkeit** (ordnungsgemäße Ausführung und Einbau) von

- Rohren,
- Armaturen,
- Formstücken,
- Verbindungen,
- weitere Rohrleitungsteile
- Widerlager

sichergestellt.

=> Prüfung des gesamten Systems

1. Einleitung

Die Druckprüfung ist keine umfassende Verbindungs- bzw. Schweissnahtprüfung. Sie kann eine sorgfältige, kontrollierte Materialwahl und -verarbeitung nur ergänzen.

1. Einleitung

- Qualifikation bauausführende Unternehmung
- Eingangskontrolle, Transport, Lagerung
- Rohrgräben und Baugruben
- Rohraufleger und Bettung
- Einbau
- Korrosionsschutz
- Verfüllung und Bettung
- **Druckprüfung**
- Reinigung, Spülen, Desinfektion
- Bakteriologische Prüfung

Druckprüfung

1. Einleitung
2. **Planung und Ausschreibung**
3. Auf der Baustelle
4. Sicherheitsvorkehrungen
5. Vorgaben und Vorbereitung der Druckprüfung
6. Druckprüfverfahren und Dokumentation
7. Fazit

2. Planung und Ausschreibung

- **Qualifikation bauausführende Unternehmung**
- Eingangskontrolle, Transport, Lagerung
- Rohrgräben und Baugruben
- Rohraufleger und Bettung
- Einbau
- Korrosionsschutz
- Verfüllung und Bettung
- **Druckprüfung**
- Reinigung, Spülen, Desinfektion

2. Planung und Ausschreibung

- Qualifikation bauausführende Unternehmung



Bereits in der **Ausschreibung**...

«Schreibe nicht so, dass Du verstanden werden kannst, sondern so, dass Du nicht missverstanden werden kannst.»

2. Planung und Ausschreibung

- Qualifikation bauausführende Unternehmung



Eignungskriterien für Unternehmer

- Referenzprojekte
- mit durchgeführter Druckprüfungen
- weisse Werkstatt bei Stahlverarbeitung
- ...

2. Planung und Ausschreibung



- Qualifikation bauausführende Unternehmung

Eignungskriterien für Unternehmer

- gültigen Nachweise einzufordern
 - SVGW – Rohrnetzmonteur /-verleger
 - VKR/SVS – PE-Schweisszertifikate
 - SVS, SVTI Stahl – Schweisserqualifikation ISO 9606-1

2. Planung und Ausschreibung



- Qualifikation bauausführende Unternehmung

Eignungskriterien für Unternehmer

- gültige Nachweise einzufordern



2. Planung und Ausschreibung

- Qualifikation bauausführende Unternehmung



Ausschreibung

- Welches Prüfverfahren ist anzuwenden?
- Wie viele Prüfabschnitte?
- Anzahl Druckprüfungen?
- Zeitpunkt im Bauablauf?
- abzuliefernde Dokumente?

2. Planung und Ausschreibung

- Qualifikation bauausführende Unternehmung



Weitere Anforderungen des Projektes

- Wer stellt das Druckprüfungsgerät und Material?
- Fähigkeit zur korrekten Bedienung
- Wasser- und Strombezug
- Wasserableitung
- Wer ist für was verantwortlich, wenn die Druckprüfung nicht bestanden ist???

2. Planung und Ausschreibung

- Qualifikation bauausführende Unternehmung



Randbedingungen

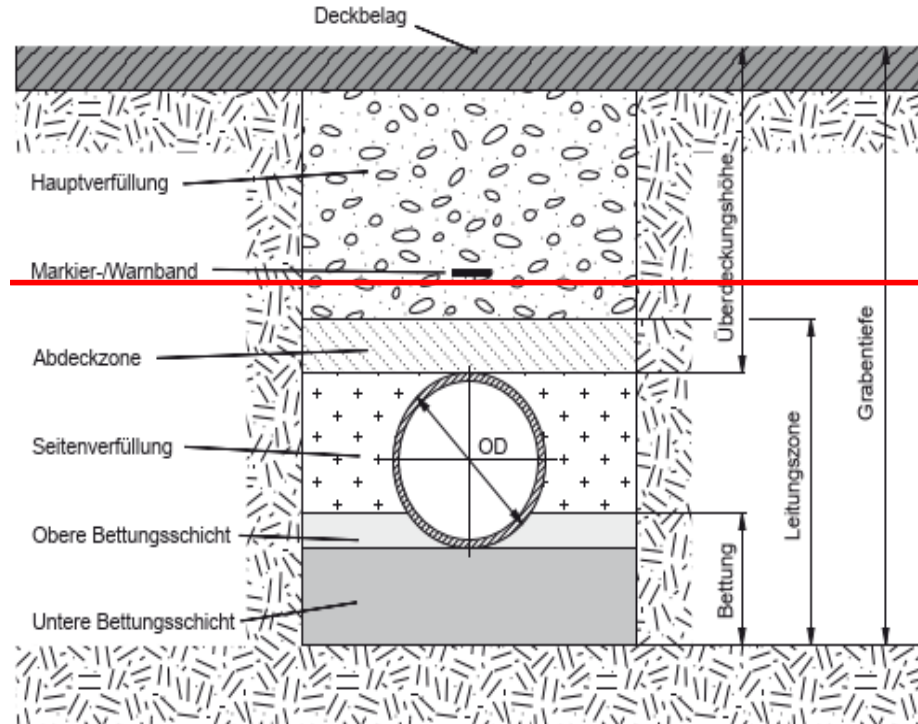
- Teileindeckung der Leitung vor Druckprüfung

2. Planung und Ausschreibung

- **Eindecken der Leitung: ja oder nein?**
 - Vorbeugen von Lageänderungen (Sichern)
 - Temperatureinfluss von aussen muss gering gehalten werden
 - direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden
 - Rohrverbindungen ggf. offen lassen

=> Aus Sicht der Wasserversorgung und Arbeitssicherheit: JA!

2. Planung und Ausschreibung



2. Planung und Ausschreibung



«Beschreibung der detaillierten Anforderungen hilft, Unklarheiten bereits bei der Ausschreibung zu vermeiden.»

2. Planung und Ausschreibung

- Qualifikation bauausführende Unternehmung



Ausschreibung

- .300 Druckprüfung nach Norm, Vor- und Hauptprüfung mit Druckschreiber.
- .320 Mit Wasser (2).

2. Planung und Ausschreibung

- Qualifikation bauausführende Unternehmung



Ausschreibung

.300 Druckprüfung nach Norm, Vor-
und Hauptprüfung mit Druck-
schreiber.

.320 Mit Wasser (2).

Nicht ausreichend!

2. Planung und Ausschreibung

- **Termin-/ Zeitplan**

- Druckprüfung braucht Zeit!
- Eine nicht erfolgreiche Druckprüfung braucht noch mehr Zeit!!!

2. Planung und Ausschreibung

- **Termin-/Zeitplan**

Vergleich der Testdauer der versch. Druckverlust-Verfahren

Beschleunigtes Normalverfahren:	neu: 4-5 hr
Kontraktionsverfahren:	ca. 3–4 hr
Normalverfahren:	bis zu 48 hr!

2. Planung und Ausschreibung

- **Termin-/Zeitplan**



SVGW W4

Rohrwerk- stoff / Aus- kleidung	MDP [bar]	DN	Vorprüfung		Hauptprüfung		zulässiger Druckabfall Δp_{zul} [bar] bzw. [bar/h]
			Druck STP [bar]	Zeit [h]	Druck STP [bar]	Zeit [h]	
GGG und St mit ZMA	10/16/>16	< 400	15/21/>21	24	15/21/>21	3	0,1/0,15/0,2 bar
GGG und St mit ZMA	10/16/>16	400 bis 700	15/21/>21	24	15/21/>21	12	0,1/0,15/0,2 bar
GGG und St mit ZMA	10/16/>16	> 700	15/21/>21	24	15/21/>21	24	0,1/0,15/0,2 bar

Druckprüfung

1. Einleitung
2. Planung und Ausschreibung
- 3. Auf der Baustelle**
4. Sicherheitsvorkehrungen
5. Vorgaben und Vorbereitung der Druckprüfung
6. Druckprüfverfahren und Dokumentation
7. Fazit

3. Auf der Baustelle

Checkliste aus SVGW W4, Teil 5

 W4 Praxisunterlagen	Checkliste Nr. 2	2013
Qualitätssicherung, Rohrleitungsbau und Tiefbauarbeiten		



2 Prüfplan

Prüfobjekt	Prüfkriterien/Zielgrößen	Prüfungsart Prüfmittel	Intervall	Verantwortung	Kontrolle	Bemerkungen und Dokumentation
A Vorarbeiten/Projekt						
Rohrleitungs- teile	Rohrleitungsteile und Werkstoffe zugelassen			Werk		Herstellerjahr, Produk- tenorm, Zertifizierung, farbliche Kennzeichnung, Zulassung (SVGW usw.)

3. Auf der Baustelle

- Qualifikation bauausführende Unternehmung
- **Eingangskontrolle, Transport, Lagerung**
- Rohrgräben und Baugruben
- **Rohraufleger und Bettung**
- **Einbau**
- Korrosionsschutz
- **Verfüllung**
- **Druckprüfung**
- Reinigung, Spülen, Desinfektion



3. Auf der Baustelle

Eingangskontrolle, Transport, Lagerung



- Eingangskontrolle:** **schadhafte Rohre** aussondieren oder nachbessern
- Auf und Ablad:** vor Beschädigungen schützen
- Verteilung:** auf geeignete Lager stellen, **geeignete Transportgeräte** nutzen
- (Zwischen-)lagerung:** **Keine Punktlagerungen**, Rohre möglichst auf gesamter Länge aufliegen (gleichmässige Druckverteilung)

3. Auf der Baustelle

Eingangskontrolle, Transport, Lagerung

- Einbau:** mit geeigneten Geräten, gleichmässiges Absenken, **stossfrei**, Zugkräfte und **Biegeradien** beachten!
- Verfüllung:** darf **keine Beschädigungen verursachen**, verdichtbar sein, kein gefrorener Boden, Schutt, org. Material, grosse Steine oder Felsbrocken, Wurzeln,...



Druckprüfung

1. Einleitung
2. Planung und Ausschreibung
3. Auf der Baustelle
4. **Sicherheitsvorkehrungen**
5. Vorgaben und Vorbereitung der Druckprüfung
6. Druckprüfverfahren und Dokumentation
7. Fazit

4. Sicherheitsvorkehrungen

11.09.2016 14:08 Uhr

Arbeitsunfall in Graubünden

Sanitär stirbt wegen explodierender Wasserleitung

Ein Verbindungsstück einer Wasserleitung ist bei der Druckprüfung geborsten. Der Monteur kam ums Leben, weil er vom Strahl am Kopf getroffen wurde.

 **Kommentare**

Ein 27-jähriger Sanitärmoniteur ist gestern in Domat/Ems GR bei der Fertigstellung einer neuen Wasserleitung tödlich verletzt worden. Ein Übergangsstück barst bei der Druckprüfung und ein Wasser- und Luftgemisch traf den Mann mit grosser Wucht am Kopf.

Weitere auf der Baustelle beschäftigte Arbeiter leisteten dem Verletzten sofort erste Hilfe, wie die Polizei am Freitag mitteilte. Trotz der notfallmedizinischen Versorgung durch ein Ambulanzteam und eine Rega-Crew verstarb der Mann noch vor Ort.

Für die Betreuung der anderen Bauarbeiter wurde das Care Team Grischun aufgeboden. Staatsanwaltschaft und Polizei untersuchen den genauen Unfallhergang. (SDA)

4. Sicherheitsvorkehrungen

- Schriftliche Arbeitsanweisung: **Wer ist verantwortlich?**
- **Instruktion** des Baustellenpersonals
- **Keine anderen Arbeiten im Rohrgraben während der Druckprüfung**
- Sämtliche Bauteile müssen auf geforderten Prüfdruck (STP) ausgelegt sein
- **Gefahrenbereiche absperren** und informieren (Datum, Dauer, Ansprechperson, Firma)

4. Sicherheitsvorkehrungen

- Rohrleitung gegen **Verschiebung** zu sichern
- Muffen von Material freihalten
- Leitung **fachgerecht entlüften**
- Armaturen gesichert (geschl. Belüftungseinrichtungen, geöffnete Schieber)
- **Unter Druck stehende Anlagen wetterfest gekennzeichnet**, Handräder demontiert

4. Sicherheitsvorkehrungen

- Kalibrierte Prüfausrüstung, **ordnungsgemäss verbunden**
- **Auf max. Prüfdruck (STP)** begrenzen (Überström- oder Sicherheitsventil)
- Ablauf der Prüfung genau überwachen
- Nach der Prüfung **langsam entspannen**

4. Sicherheitsvorkehrungen

- **Mit welchem Medium prüfe ich die Leitung?**

Trinkwasser. Punkt.

- **Mit welchem Medium prüfe ich die Leitung?**

Trinkwasser. Punkt.

W3 beschreibt für Trinkwasserinstallationen und Trinkwasserverteilsysteme zusätzlich Luft bzw. inertes Gas.

Auch NEU in W4 als **orientierende Dichtheitsprüfung** für sektorale Prüfung (0.5 bar)

Eine Festigkeitsprüfung mit Luft ist nicht zulässig!!!

Druckprüfung

1. Einleitung
2. Planung und Ausschreibung
3. Auf der Baustelle
4. Sicherheitsvorkehrungen
5. **Vorgaben Vorbereitung der Druckprüfung**
6. Druckprüfverfahren und Dokumentation
7. Fazit

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

Prüfmethode

Anwendung

Prüfverfahren

- Druckverlustmethode
- Wasserverlustmethode

- Normalverfahren
- Beschl. Normalverfahren
- Kontraktionsverfahren

-
- Sichtprüfung unter Betriebsdruck

- Sichtprüfungsverfahren

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

Prüfmethode

Anwendung

Prüfverfahren

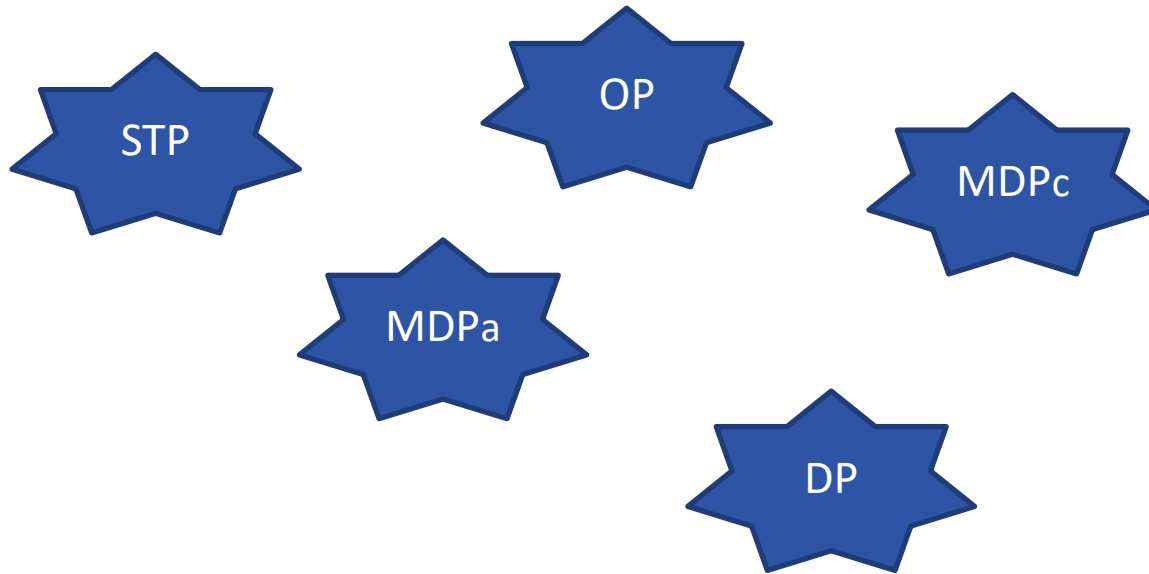
- **Druckverlustmethode**
- Wasserverlustmethode

- **Normalverfahren**
- **Beschl. Normalverfahren**
- **Kontraktionsverfahren**

-
- Sichtprüfung unter OP

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

Definitionen



5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

STP – System Test Pressure /
Systemprüfdruck

Berechnet sich aus
MDP

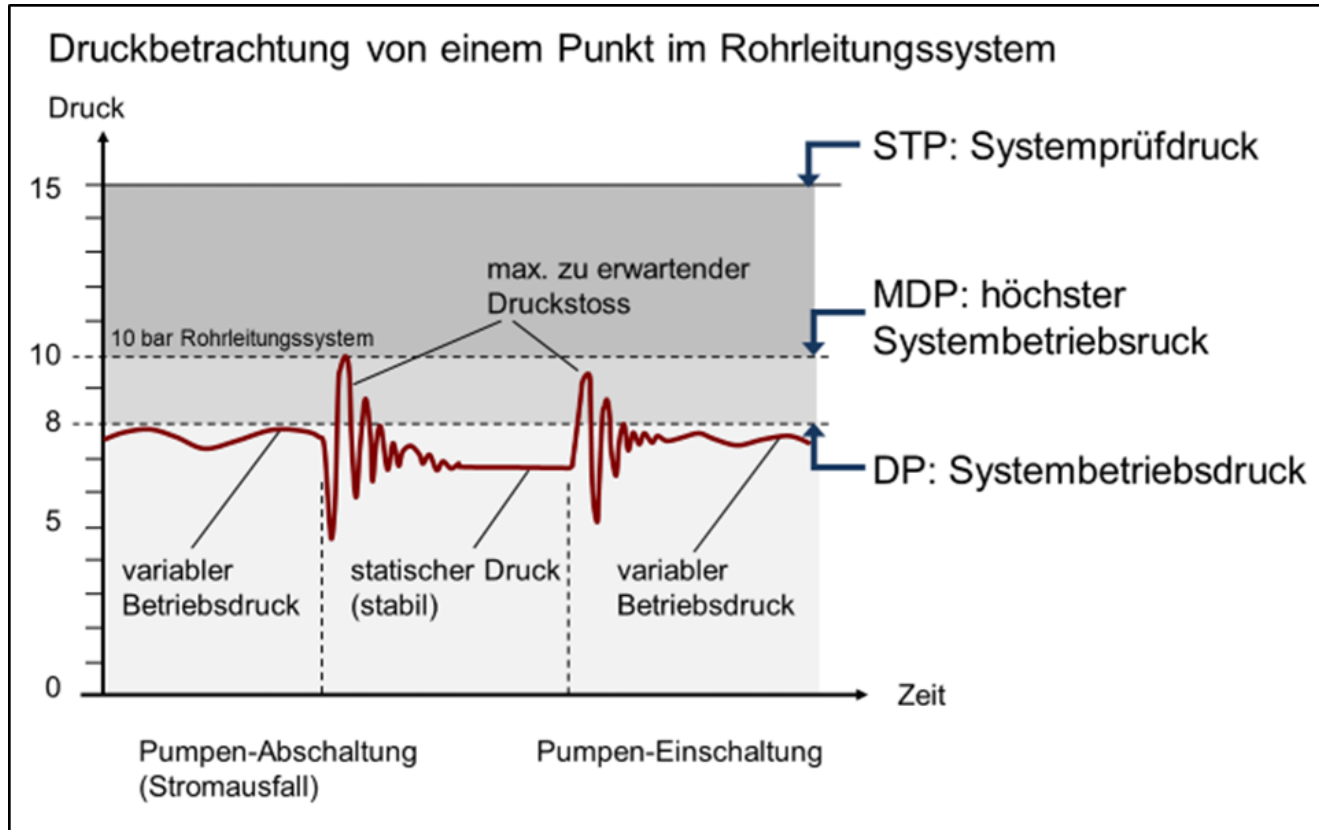
MDP – max. Design Pressure /
höchster Systembetriebsdruck

Ergibt sich aus *berechnetem*
oder *angenommenem*
Druckstoss

DP – Design Pressure /
Systembetriebsdruck

Höchster festgelegter
Betriebsdruck

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung



Quelle: SVGW, M. Biner

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

- **Vorbereitende Arbeiten**
 - **Mit welchem Druck prüfe ich die Leitung?**

Beispiel

- Der benötigte Betriebsdruck **DP beträgt 10 bar**
- Der Druckstoss wird mit zusätzlichen **2 bar** angenommen

$$\Rightarrow \text{MDP}_a = 12 \text{ bar}$$

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

- **Mit welchem Druck prüfe ich die Leitung?**
 - **Prüfdruck** höher als der **maximale Betriebsdruck** am höchsten Punkt der Anlage

Systemprüfdruck (STP) > max. Betriebsdruck (MDP)

MDP_a = mit angenommenen Druckstoss

MDP_c = mit berechnetem Druckstoss

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

- **Vorbereitende Arbeiten**

- **Mit welchem Druck prüfe ich die Leitung?**

- **Berechnung des Prüfdrucks (STP)**

(I) $STP = MDP_c + 1.0 \text{ bar}$

(IIa) $STP = MDP_a \times 1.5$ oder

(IIb) $STP = MDP_a + 5.0 \text{ bar}$

} **es gilt der niedrigere Wert**

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

- **Vorbereitende Arbeiten**
 - **Mit welchem Druck prüfe ich die Leitung?**

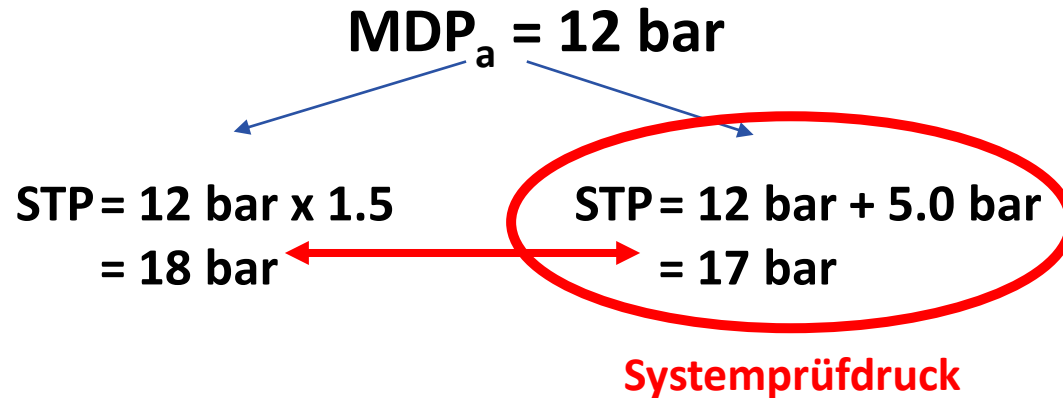
Beispiel

$$\begin{array}{ccc} & \text{MDP}_a = 12 \text{ bar} & \\ & \swarrow \quad \searrow & \\ \text{STP} = 12 \text{ bar} \times 1.5 & & \text{STP} = 12 \text{ bar} + 5.0 \text{ bar} \\ = 18 \text{ bar} & & = 17 \text{ bar} \end{array}$$

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

- Vorbereitende Arbeiten
 - Mit welchem Druck prüfe ich die Leitung?

Beispiel

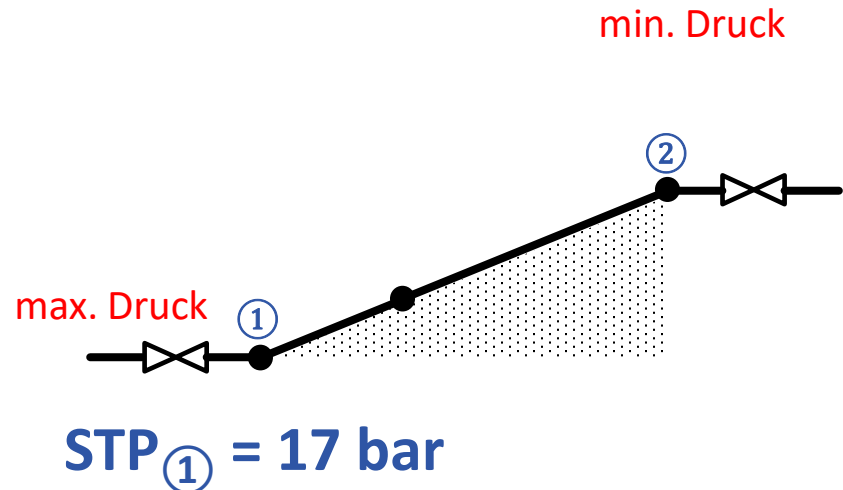


5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

STP ist auf die tiefste Stelle des Prüfabschnittes bezogen
(= maximaler Druck, STP).

$$MDP_a = 12 \text{ bar}$$

$$\begin{aligned} \text{STP} &= 12 \text{ bar} + 5.0 \text{ bar} \\ &= 17 \text{ bar} \end{aligned}$$



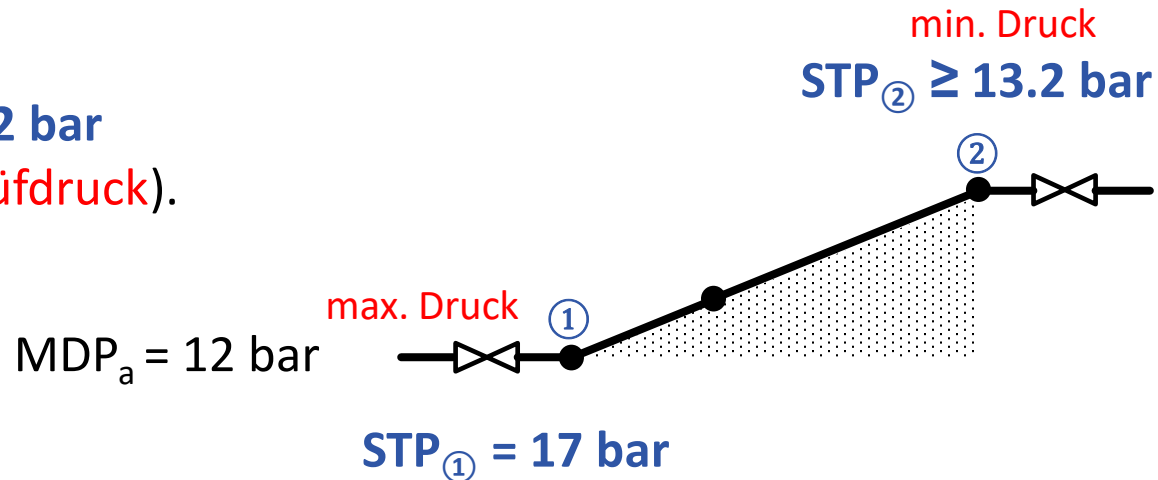
5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

STP ist auf die tiefste Stelle des Prüfabschnittes bezogen
(= maximaler Druck, STP).

Am höchsten Punkt muss noch **Reserve zum Betriebsdruck** sein:

$$STP_{\min} \geq 1.1 \times MDP_a.$$

Hier: **1.1 x 12 bar = 13.2 bar**
(= minimaler Systemprüfdruck).



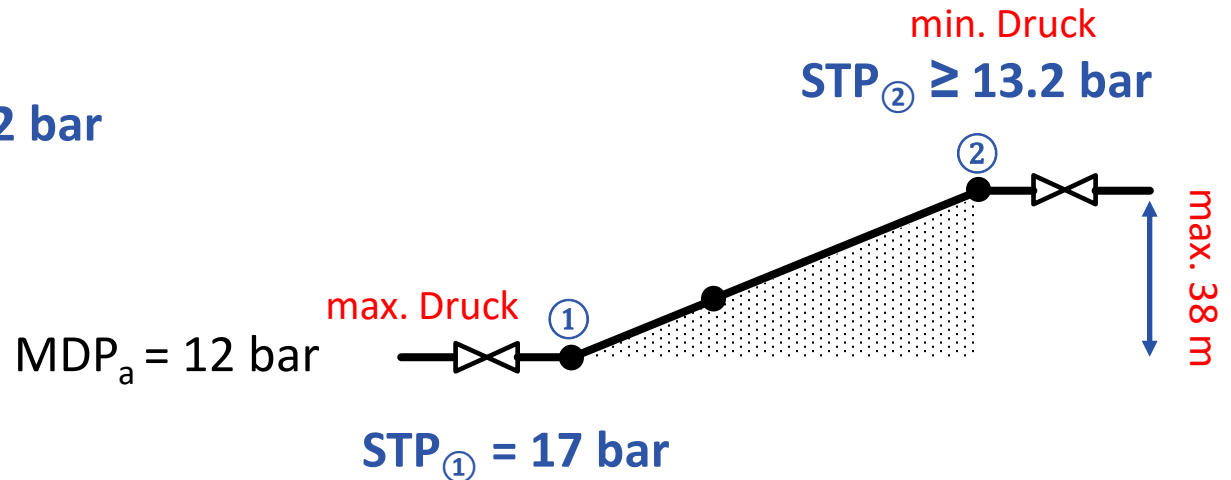
5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

STP ist auf die tiefste Stelle des Prüfabschnittes bezogen
(= maximaler Druck, STP).

Am höchsten Punkt muss noch **Reserve zum Betriebsdruck** sein:

$$STP_{\min} \geq 1.1 \times MDP_a.$$

Hier: $1.1 \times 12 \text{ bar} = 13.2 \text{ bar}$
(= minimaler Druck).



5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

- Anzahl der Prüfabschnitte

MDP _a	STP am Tiefpunkt	Mindestprüfdruck am Hochpunkte	Maximale Druck- bzw. Höhendifferenz
6 bar	9 bar	6,6 bar	2,4 bar bzw. 24 m
10 bar	15 bar	11 bar	4 bar bzw. 40 m
16 bar	21 bar	17.6 bar	3,4 bar bzw. 34 m

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

- **Anzahl der Prüfabschnitte**

- Physikalisch-technische Randbedingungen

- Erf. Drücke müssen erreicht werden können (**Systemprüfdruck (STP)** am niedrigsten Punkt
- **1.1 x MDP** am höchsten Punkt muss erreicht werden können
- Entlüftungsmöglichkeit
- Erf. Wassermenge steht bereit und kann vollst. abgelassen werden
- Max. Volumen (Druckaufbau < 10 min bei Kontraktionsverfahren, Prüfdruck muss bei PE innert 10 Minuten aufbaubar sein (alt: 20 m³)
- Materialwechsel

- Organisatorisch-terminliche Randbedingungen

- Baufortschritt / Etappen

5. Vorgaben und Vorbereitung Druckprüfung

- **Füllen der Prüfabschnitte**
- Prüfabschnitt isolieren (Verschlusskappen, Blindflansche,...)
- Armaturen geöffnet und verzapft
- Entlüftungsventile geöffnet
- Langsam vom Tiefpunkt füllen
- Bei ungünstigem Höhenprofil: ausreichend spülen

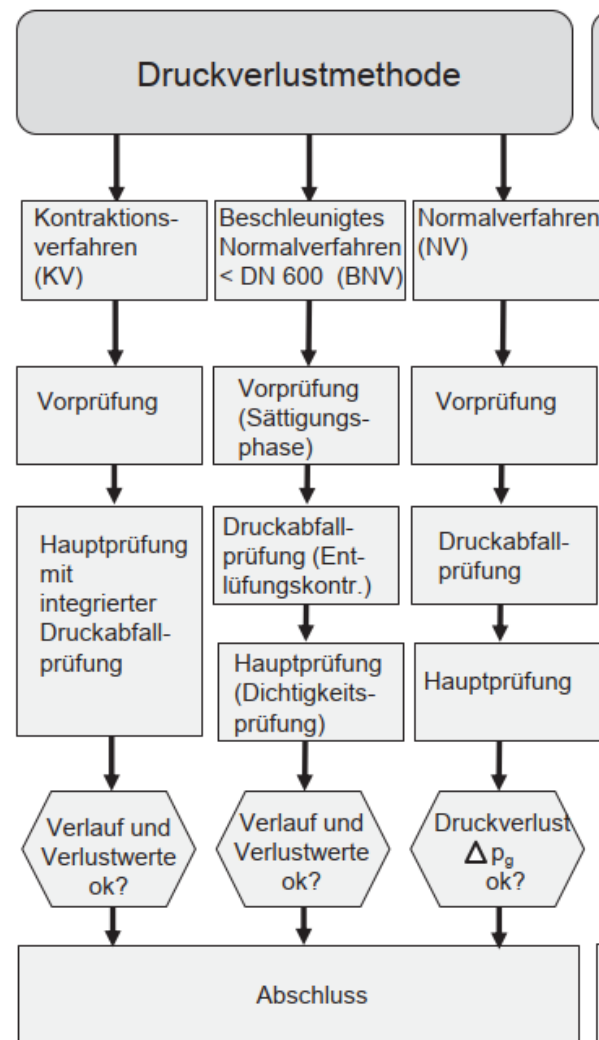
Ziel: Luft soll weitestgehend ausgetragen werden.

- Nach Abschluss: Entlüftungsanschlüsse ebenfalls verzapfen und die Armaturen öffnen

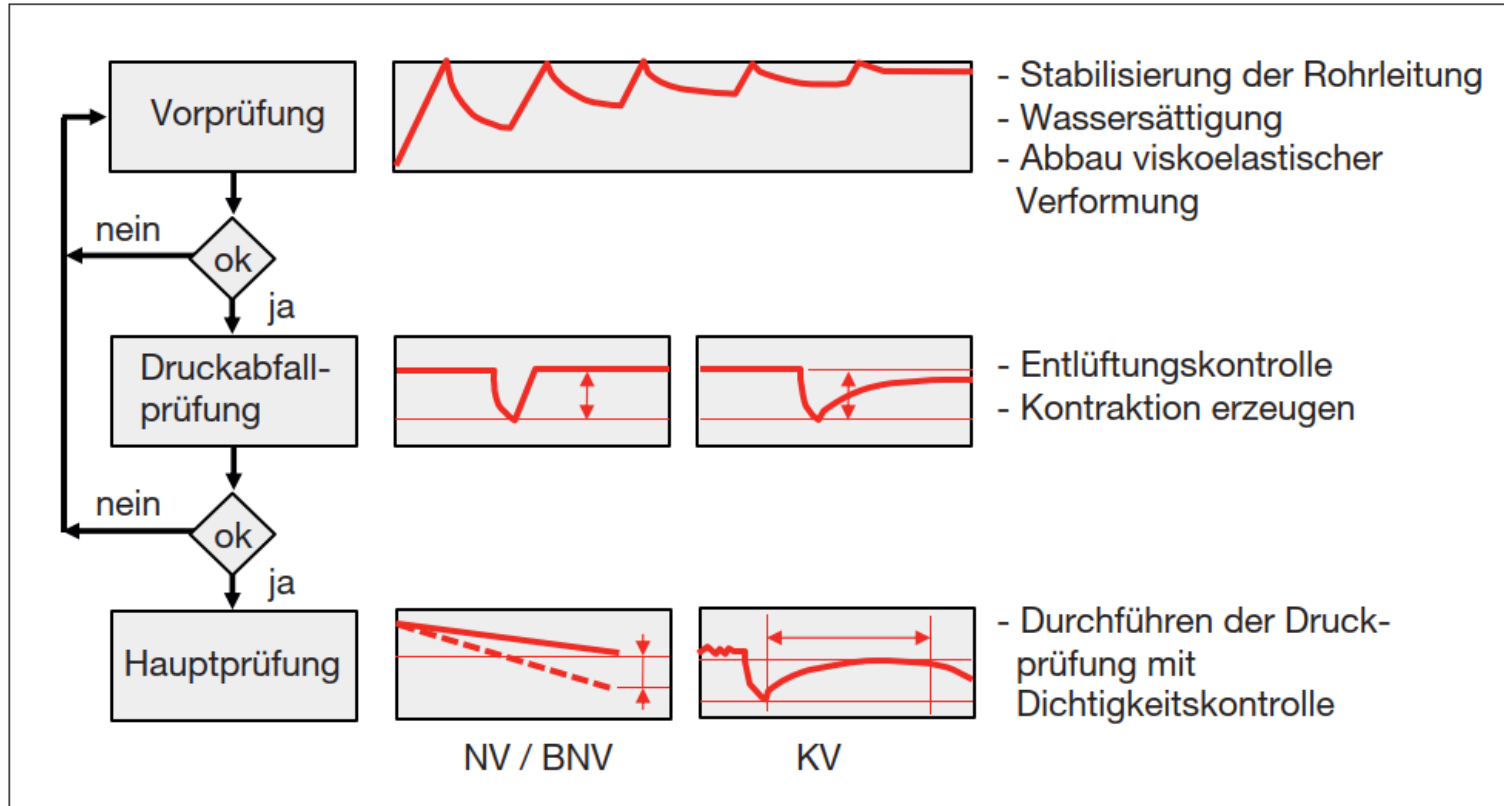
Druckprüfung

1. Einleitung
2. Planung und Ausschreibung
3. Auf der Baustelle
4. Sicherheitsvorkehrungen
5. Vorgaben Vorbereitung der Druckprüfung
- 6. Druckprüfverfahren und Dokumentation**
7. Fazit

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

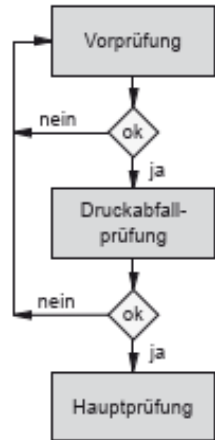


6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

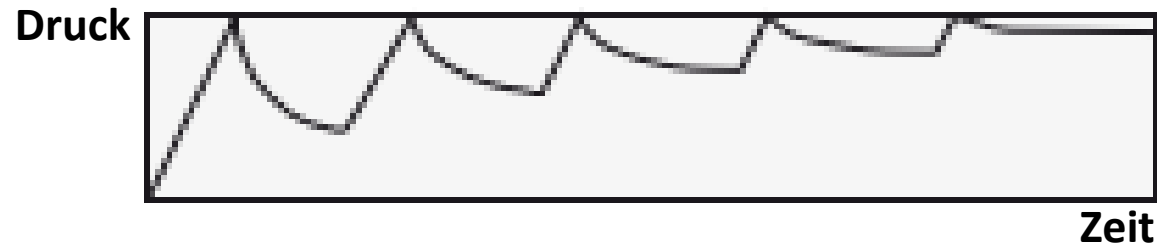


6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Vorprüfung



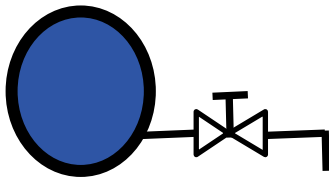
- Stabilisierung des Systems
- Temperaturangleichung
- Wassersättigung von Auskleidungen
- Abbau viskoelastischer Verformung PE



6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Druckabfall- prüfung

- **Restluftbestimmung**
- Man provoziert einen Druckabfall von ca. 1-3 bar des gefüllten Systems
=> Wasser ablassen und V messen



~

ΔV_{zul}



ΔP_g

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Druckabfall-
prüfung

$$\Delta V_{\text{zul.}} \sim \Delta P_{\text{g}}$$

Dimensionen
Leitung

Material
Leitung

Material
Füllung

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Druckabfall- prüfung

$$\Delta V_{zul} = 0,1 \cdot f \cdot \frac{\pi \cdot ID^2 \cdot L}{4} \cdot \Delta p_g \cdot \left(\frac{1}{K_w} + \frac{ID}{E_n \cdot S} \right)$$



~



6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Druckabfall-
prüfung

$$\Delta V_{\text{zul.}} \sim \Delta P_g$$

Dimensionen
Leitung

Material
Leitung

Material
Füllung

$$\Delta V_{\text{zul}} = 0,1 \cdot f \cdot \frac{\pi \cdot ID^2 \cdot L}{4} \cdot \Delta p_g \cdot \left(\frac{1}{K_w} + \frac{ID}{E_n \cdot s} \right)$$

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Druckabfall-
prüfung

$$\Delta V_{\text{zul}} \sim \Delta P_{\text{g}}$$

Dimensionen
Leitung

Material
Leitung

Material
Füllung

$$\Delta V_{\text{zul}} = 0,1 \cdot f \cdot \frac{\pi \cdot ID^2 \cdot L}{4} \cdot \Delta P_{\text{g}} \cdot \left(\frac{1}{K_w} + \frac{ID}{E_n \cdot s} \right)$$

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Druckabfall-
prüfung

$$\Delta V_{\text{zul}} \sim \Delta P_{\text{g}}$$

Dimensionen
Leitung

Material
Leitung

Material
Füllung

$$\Delta V_{\text{zul}} = 0,1 \cdot f \cdot \frac{\pi \cdot ID^2 \cdot L}{4} \cdot \Delta p_{\text{g}} \cdot \left(\frac{1}{K_w} + \frac{ID}{E_n \cdot s} \right)$$

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Druckabfall-
prüfung

$$\Delta V_{\text{zul}} \sim \Delta P_{\text{g}}$$

Dimensionen
Leitung

Material
Leitung

Material
Füllung

$$\Delta V_{\text{zul}} = 0,1 \cdot f \cdot \left(\frac{\pi \cdot ID^2 \cdot L}{4} \right) \cdot \Delta P_{\text{g}} \cdot \left(\frac{1}{K_w} + \frac{ID}{E_n \cdot s} \right)$$

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Druckabfall-
prüfung

$$\Delta V_{zul} \sim \Delta P_g$$

Dimensionen
Leitung

Material
Leitung

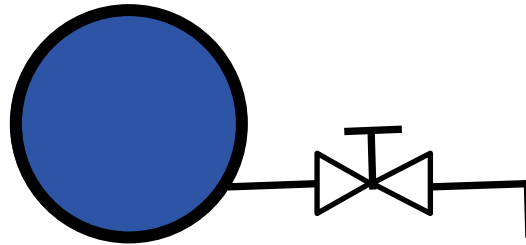
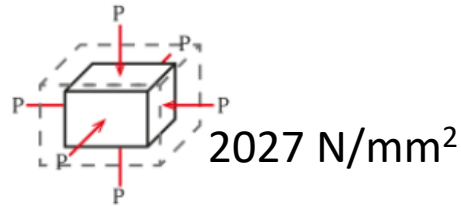
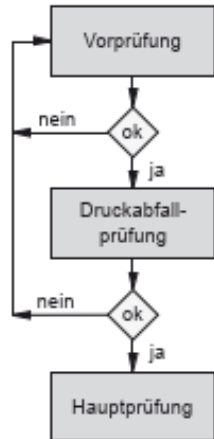
Material
Füllung

$$\Delta V_{zul} = 0,1 \cdot f \cdot \frac{\pi \cdot ID^2 \cdot L}{4} \cdot \Delta p_g \cdot \left(\frac{1}{K_w} + \frac{ID}{E_n \cdot s} \right)$$

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

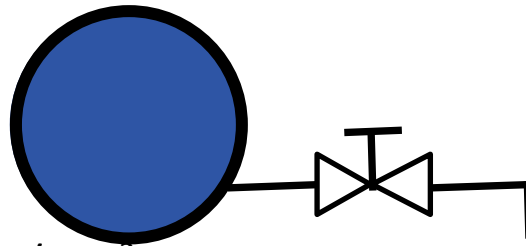
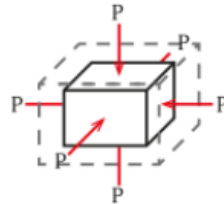
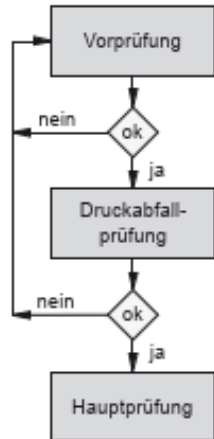
Druckabfall- prüfung

- Weist Luft im System nach

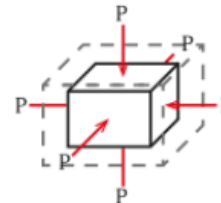


6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

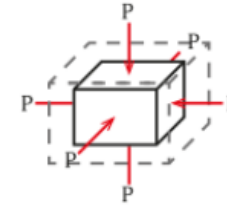
Druckabfall- prüfung



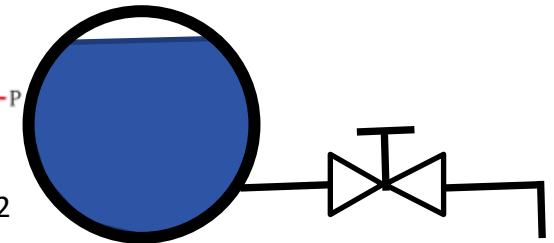
2027 N/mm²



2027 N/mm²



0.0001 N/mm²

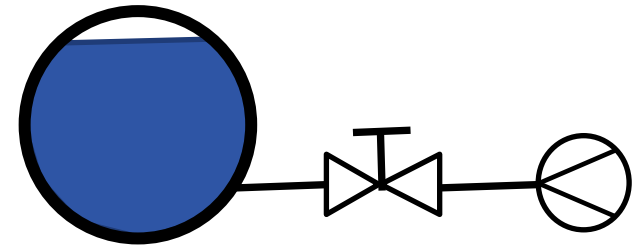
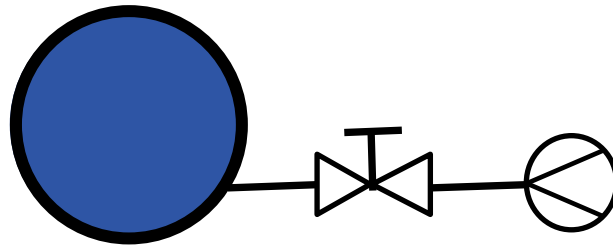
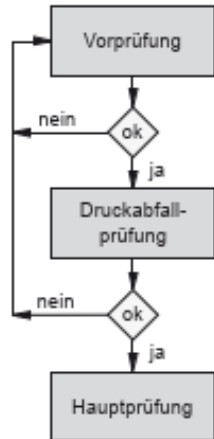


6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Druckabfall- prüfung

- Weist Luft im System nach

=> Verfälschung des Ergebnisses der
Druckprüfung



6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

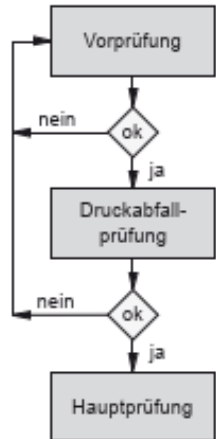
Zusammenfassung Entlüftungskontrolle

- Der Druckrohrleitung wird ein Wasservolumen entnommen, das einer Druckabsenkung von 1 bis 3 bar entspricht.
- Das Wasservolumen ΔV_g und der entstehende Druckabfall Δp_g werden gemessen.
- Die sich aus dem gemessenen Druckabfall Δp_g theoretisch ergebende Volumenänderung ΔV_{zul} bei Luftfreiheit wird mit der tatsächlich gemessenen Wassermenge ΔV_g verglichen.
- Leitung ist ausreichend luftfrei wenn gilt:

$$\Delta V_g \leq \Delta V_{zul}$$

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

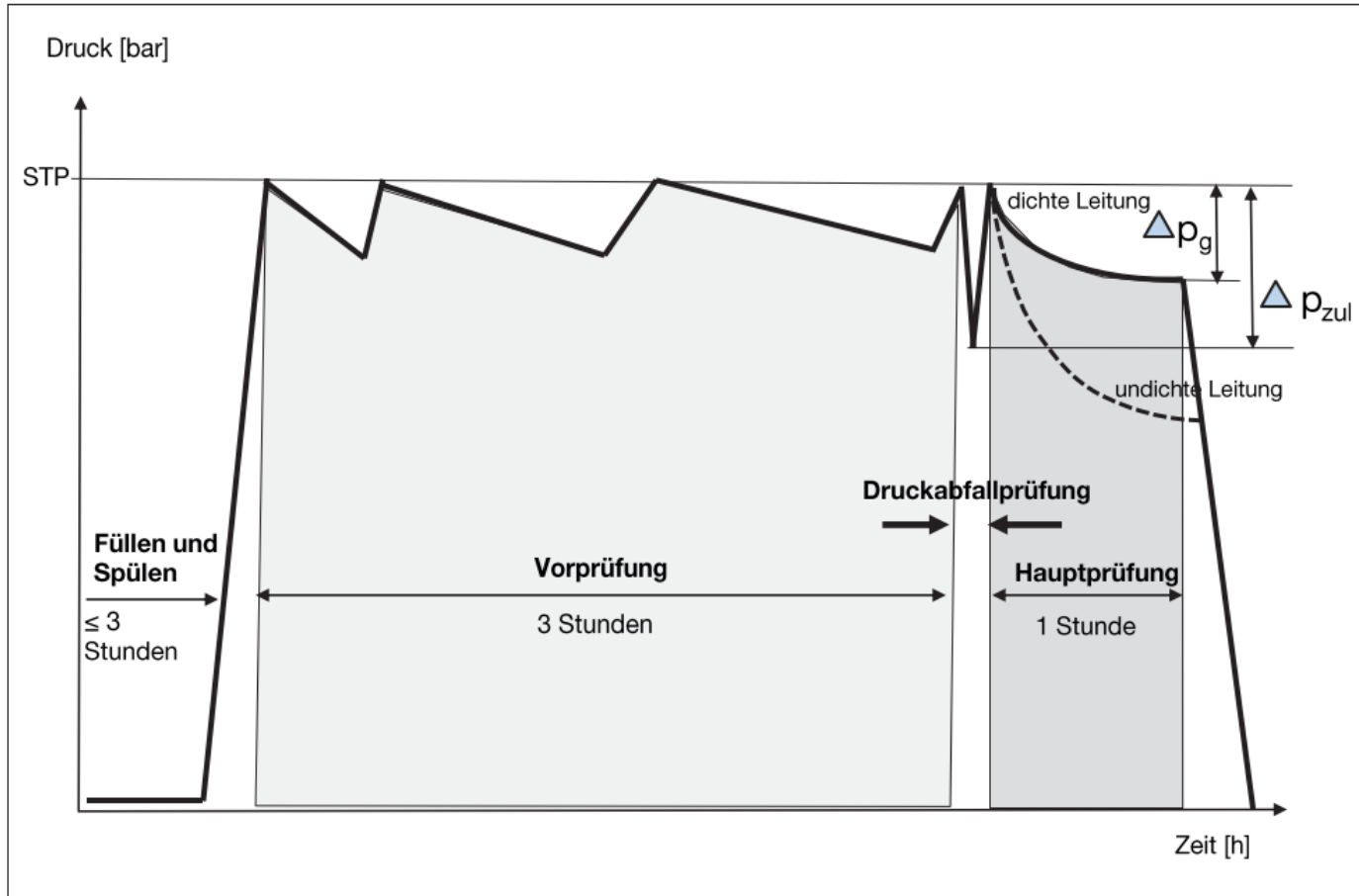
Hauptprüfung



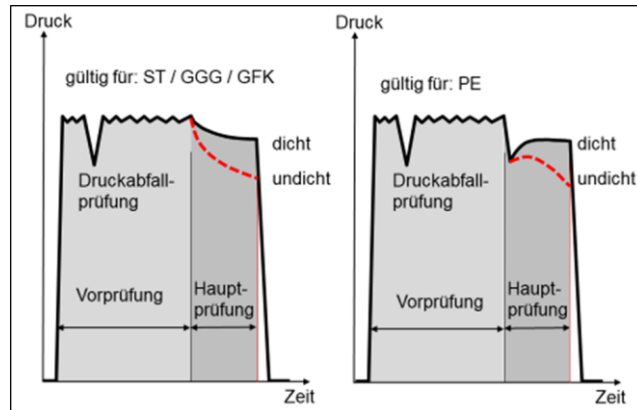
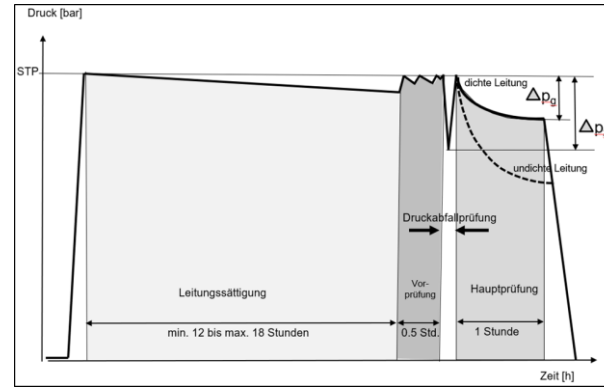
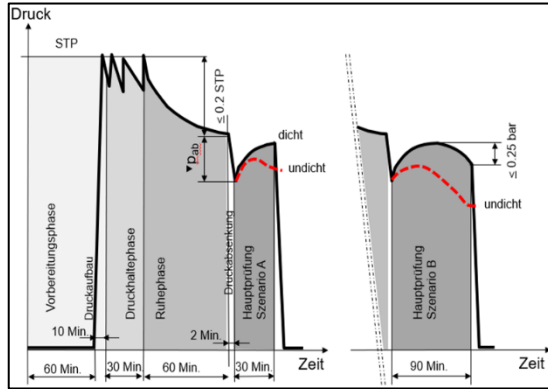
- Druck im Gesamtsystem gleichmässig auf STP erhöhen
- Druck während der Dauer der Hauptprüfung kont. Messen

=> Der sich **ergebende Druckverlust** darf bis zum Ende der Prüfung **einen zulässigen Wert nicht überschreiten**. Dieser Wert ist abhängig vom Werkstoff und von der Höhe des Systemprüfdrucks STP.

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation



6. Druckprüfverfahren und Dokumentation



**Konkrete Prüfverfahrensabläufe
 am KT2 in der Praxishalle**

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

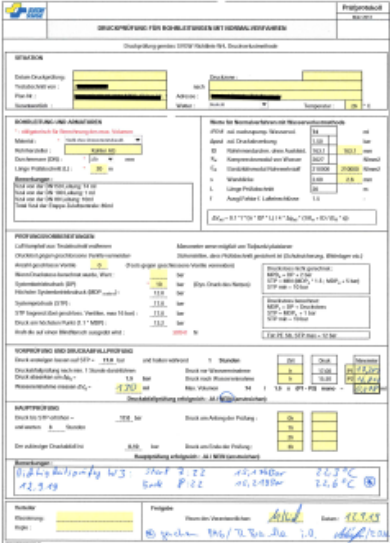
Gehört zu den Dichtheitsprüfungen.

Dient dazu,

- Festigkeit
- Dichtheit

festzustellen + dokumentieren

=> Nachweisdokument



SBV Form for documenting pressure testing of wells. The form includes sections for 'WELLENBESCHREIBUNG' (Well description), 'WELLENBESCHREIBUNG' (Well description), 'WELLENBESCHREIBUNG' (Well description), and 'WELLENBESCHREIBUNG' (Well description). It contains various fields for data entry, checkboxes, and tables for recording test results. Handwritten notes and signatures are visible at the bottom of the form.

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Unter **Dokumentation** versteht man die **Nutzbarmachung von Informationen** zur weiteren Verwendung.

Ziel der Dokumentation ist es, schriftlich oder auf andere Weise dauerhaft niedergelegte Informationen (Dokumente) **gezielt auffindbar** zu machen.

(Quelle: www.wikipedia.ch)



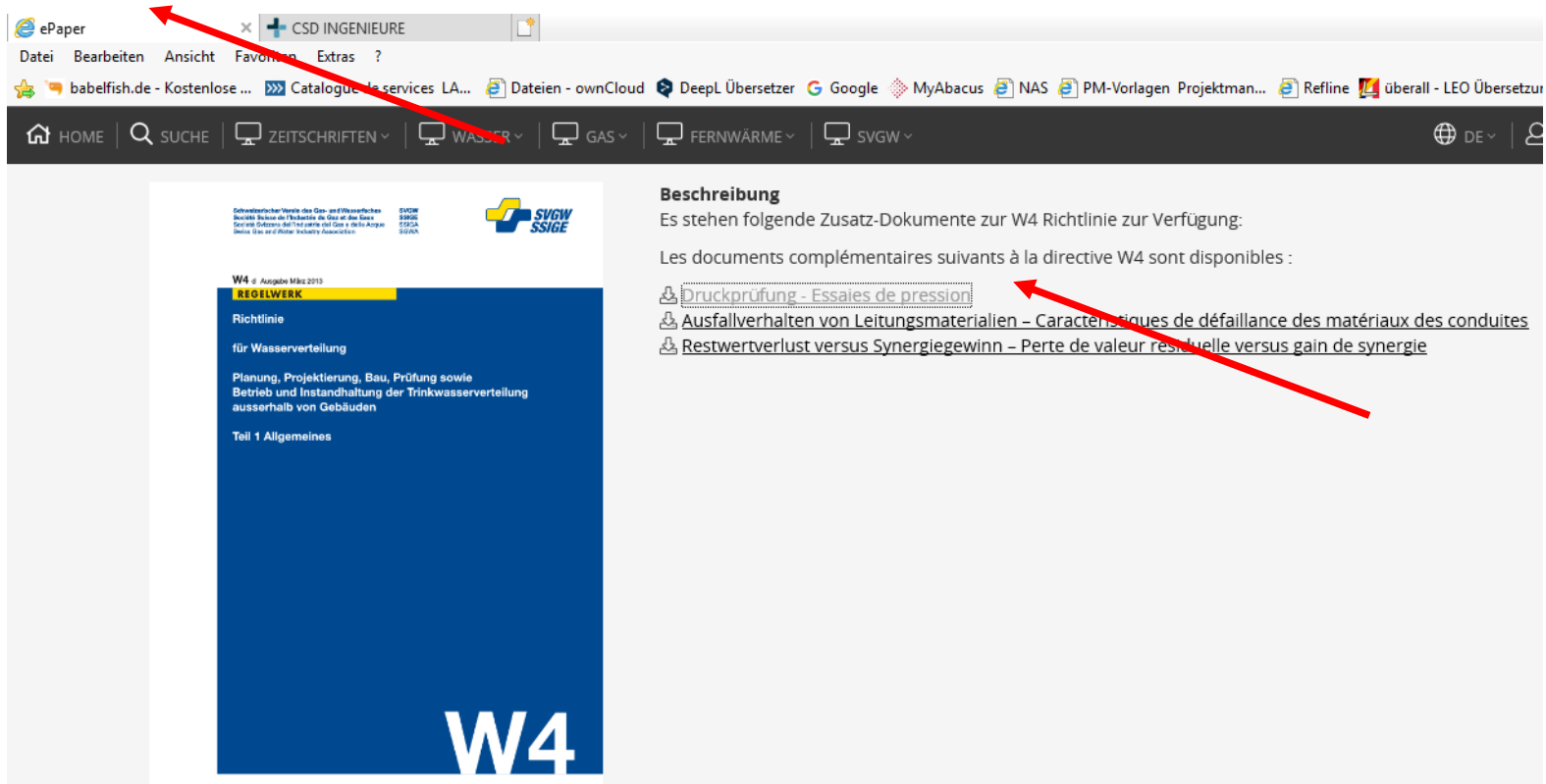
6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Anforderungen an eine Prüf-Dokumentation

- Eindeutig und unmissverständlich
- Nachvollziehbar
- alle relevanten Parameter beinhalten, vollständig
- zuzuordnen (örtlich, Verantwortung)
- Leicht bedienbar
- Intuitiv ausfüllbar
- ...



6. Druckprüfverfahren und Dokumentation



ePaper

CSD INGENIEURE

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

babelfish.de - Kostenlose ... Catalogue des services LA... Dateien - ownCloud DeepL Übersetzer Google MyAbacus NAS PM-Vorlagen Projektman... Refline überall - LEO Übersetzer

HOME SUCHE ZEITSCHRIFTEN WASSER GAS FERNWÄRME SVGW

Schweizerischer Verein über Gas- und Wasserfachliche
Services Schweiz des Schweizerischen Gas- und Wasser
Service Suisse del'Associazione del Gas e dell'Acqua
Swiss Gas and Water Industry Association

SVGW
33400
E252A
33400

W4 Ausgabe März 2010

REGELWERK

Richtlinie

für Wasserverteilung

Planung, Projektierung, Bau, Prüfung sowie
Betrieb und Instandhaltung der Trinkwasserverteilung
ausserhalb von Gebäuden

Teil 1 Allgemeines

W4


Beschreibung

Es stehen folgende Zusatz-Dokumente zur W4 Richtlinie zur Verfügung:

Les documents complémentaires suivants à la directive W4 sont disponibles :

- [Druckprüfung - Essais de pression](#)
- [Ausfallverhalten von Leitungsmaterialien – Caractéristiques de défaillance des matériaux des conduites](#)
- [Restwertverlust versus Synergiegewinn – Perte de valeur résiduelle versus gain de synergie](#)

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

		Prüfprotokoll März 2013	
DRUCKPRÜFUNG FÜR ROHRLEITUNGEN MIT NORMALVERFAHREN			
Druckprüfung gemäss SVGW Richtlinie W4, Druckverlustmethode			
SITUATION			
Datum Druckprüfung:	<input type="text"/>	Druckzone:	<input type="text"/>
Testabschnitt von:	<input type="text"/>	nach	<input type="text"/>
Plan Nr.:	<input type="text"/>	Adresse:	<input type="text"/>
Verantwortlich:	<input type="text"/>	Wetter:	Sonnenchein <input type="text"/> Temperatur: <input type="text"/> °C
ROHRLEITUNG UND ARMATUREN * : obligatorisch für Berechnung des max. Volumen		Werte für Normalverfahren mit Wasserverlustmethode	
Material:	<input type="text"/>	ΔV_{zul} zul. nachzupump. Wasservol.	<input type="text"/> ml
Rohrhersteller:	<input type="text"/>	Δp_{zul} zul. Druckabsenkung	<input type="text"/> bar
Durchmesser (DN):	<input type="text"/> mm	ID Rohrinneendurchm. ohne Auskleid	<input type="text"/> mm
Länge Prüfabschnitt (L):	<input type="text"/> m	K_w Kompressiosmodul von Wasser	2027 N/mm ²
Bemerkungen : <input type="text"/>		E_R Elastizitätsmodul Rohrwerkstoff	<input type="text"/> N/mm ²
Automatische Berechnung für GGG K3, PE 80 und PE 100. Für die anderen Materialien die gelben Zellen ausfüllen.		s Wanddicke	<input type="text"/> mm
		L Länge Prüfabschnitt	0 m
		f Ausgl.Faktor f. Lufteschlüsse	-
		$\Delta V_{zul} = 0.1 * f * (\pi * ID^2 * L) / 4 * \Delta p_{zul} * (1/K_w + ID / (E_R * s))$	
PRÜFUNGSVORBEREITUNGEN			
Luft komplett aus Testabschnitt entfernen		Manometer wenn möglich am Tiefpunkt platzieren	
Drucktest gegen geschlossene Ventile vermeiden		Sicherstellen, dass Prüfabschnitt gesichert ist (Schubsicherung, Widerlager etc.)	
Anzahl geschlossene Ventile	<input type="text"/> 0 (Tests gegen geschlossene Ventile vermeiden)		
Wenn Druckstoss berechnet wurde, Wert:	<input type="text"/> bar		
Systembetriebsdruck (DP)	<input type="text"/> bar (Dyn. Druck des Netzes)	Druckstoss nicht gerechnet : MPD ₀ = DP + 2 bar STP = MIN (MPD ₀ * 1.5 ; MDP ₀ + 5 bar) STP min = 10 bar	
Höchster Systembetriebsdruck (MDP ...):	<input type="text"/> bar		
Systemrüdruick (STP):	<input type="text"/> bar	Druckstoss berechnet: MPD ₀ = DP + 2 bar STP = MIN (MPD ₀ * 1.5 ; MDP ₀ + 5 bar) STP min = 10 bar	

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Kraft die auf einen Blindflansch ausgeübt wird:	N	Für PE S8, STP max = 12 bar
VORPRÜFUNG UND DRUCKABFALLPRÜFUNG		
Druck ansteigen lassen auf STP : bar	und halten während	Stunden
Druckabfallprüfung nach min. 1 Stunde durchführen	Druck vor Wasserentnahme	Zeit
Druck absenken um $\Delta p_v =$ bar	Druck nach Wasserentnahme	Druck
Wasserentnahme messen $\Delta V_v =$ ml	Max. Volumen l	Manomete
		P1
		P2
		x (P1 - P2 manc = ml)
Druckabfallprüfung erfolgreich : JA / NEIN (anstreichen)		
HAUPTPRÜFUNG		
Druck bis STP erhöhen = bar	Druck am Anfang der Prüfung :	h
und warten Stunden		h
		h
Der zulässiger Druckabfall ist bar	Druck am Ende der Prüfung :	h
Hauptprüfung erfolgreich : JA / NEIN (anstreichen)		
Bemerkungen :		
Verteiler	Freigabe	
Klassierung:	Visum des Verantwortlichen:	Datum:
Kopie:		

Normalerfabrik Blatt 4.6.12

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Zugehörig: Verbindungsprüfung / Schweissnahtprüfung «Schweissprotokoll» «Schweissnahtprotokoll»

Schweissprotokoll für die Herstellung Stahlschweissnaht aus Pipeline

Artikel 1.1.1

Schweisser Name:

Prüferbezeichnung: RE 03 RE 100 D RE 100 AG D

Nr.	Datum	Rate #	Winkel (Grad)	Welding Temperature (°C)	Shielding Gas	Druck (Bar)	Angeboter / Lieferant	Angeboter / Lieferant (S)	Zurien / Lieferanten (S)	Welding Material / Schweißgut	Welding Method / Schweißverfahren	Stromart / Stromart	Welder / Schweißer	Welder License / Schweißer Lizenz	Remarks / Bemerkungen

(Note: The table above is a simplified representation of the complex 'Schweissprotokoll' form shown in the image.)

**Sicht - Prüfbericht
Visual Examination Report**

Auftraggeber / Client: Schweizerische Bundesbahnen SBB
 Projektnummer / Project Number: 2009 Stern 69

1815703 000-19-0005-00 1 5 Altestaten ZH 06.08.2019

Item / Part: TP 316L / 1.4404
Inspection Method / Prüfverfahren: Buerichel / Machined
Product / Material: Endkap / ...
Welding Material / Schweißgut: 180%
Welding Method / Schweißverfahren: 100%
Welder / Schweißer: EM 100 1001
Welder License / Schweißer Lizenz: 1811

Material	Rate	Welding	Shielding	Pressure	Temperature	Current	Remarks
180L	100%	100%	100%	2.0	2.0	X	
180L	100%	100%	100%	2.0	2.0	X	
180L	100%	100%	100%	2.0	2.0	X	
180L	100%	100%	100%	2.0	2.0	X	
180L	100%	100%	100%	2.0	2.0	X	
180L	100%	100%	100%	2.0	2.0	X	
180L	100%	100%	100%	2.0	2.0	X	

Remarks / Bemerkungen:

Inspection Method / Prüfverfahren: Buerichel / Machined
Product / Material: Endkap / ...
Welding Material / Schweißgut: 180%
Welding Method / Schweißverfahren: 100%
Welder / Schweißer: EM 100 1001
Welder License / Schweißer Lizenz: 1811

Beurteilung / Evaluation: Mauth Ober SA 973 S02P 2091
Prüfer / Operator: Mauth Ober SA 973 S02P 2091
Auswerter / Inspector: Mauth Ober SA 973 S02P 2091
Prüfer/AMT / Supervisor: Mauth Ober SA 973 S02P 2091
Kunde / Client: Mauth Ober SA 973 S02P 2091
Geprüfter / Inspection: Mauth Ober SA 973 S02P 2091

6. Druckprüfverfahren und Dokumentation

Zugehörig: Hygieneprüfung

«Wasserproben»

Analytische Laboratorien

Objekt:

Auftraggeber:
Auftrags-Nr. Bachema:

Bakteriologische Trinkwasseranalysen

Ernst Lips AG
201807169

Probenbezeichnung

Proben-Nr. Bachema
Tag der Probenahme
Entnahmezeit

Nord Trakt KLS 2181	Süd Trakt KLS 1084			TBDV TW (N)	
30531	30532				
26.07.18 14:00	26.07.18 14:00				

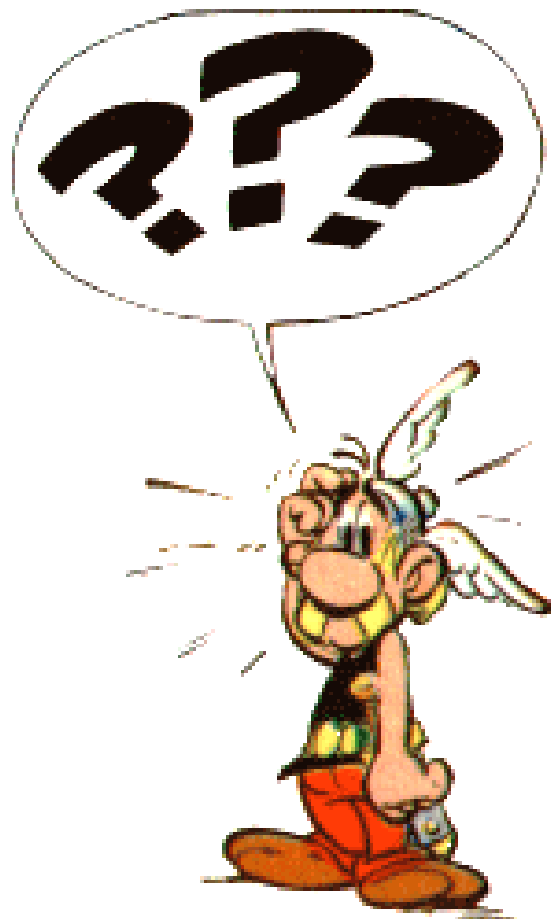
Mikrobiologische Untersuchungsparameter

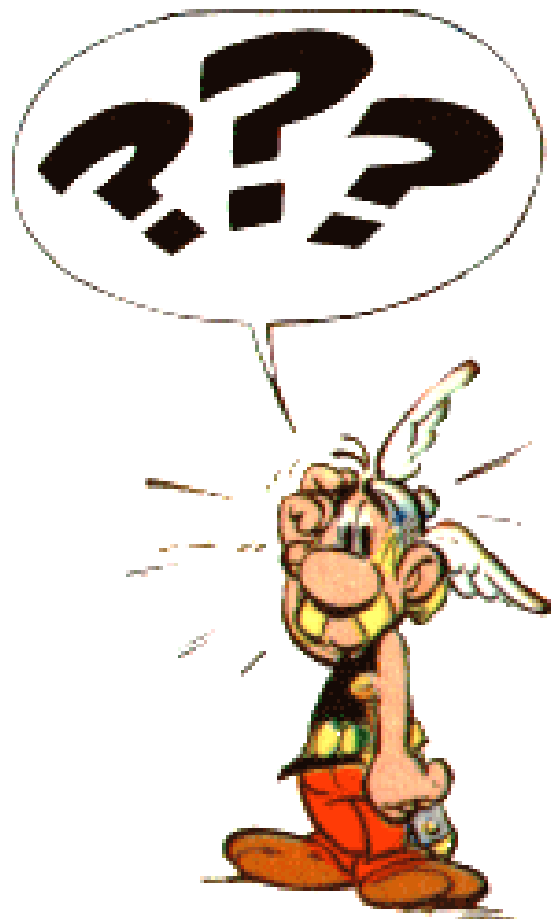
Aerobe, mesophile Keime	KBE/mL	4	11			300	
<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 mL	n.n.	n.n.			n.n.	
Enterokokken	KBE/100 mL	n.n.	n.n.			n.n.	

Druckprüfung

1. Einleitung
2. Planung und Ausschreibung
3. Auf der Baustelle
4. Sicherheitsvorkehrungen
5. Vorgaben Vorbereitung der Druckprüfung
6. Druckprüfverfahren und Dokumentation
- 7. Fazit**

- Einhaltung der SVGW W 4 gewährleistet die **Einhaltung der hohen Ansprüche** an Trinkwasserleitungen
- Für eine erfolgreiche Druckprüfung muss von der Planung über den Bau bis zur Prüfung der **Gesamtprozess** betrachtet werden
- Der Prüfung selbst liegt eine **Methode** zugrunde, deren **Prinzipien** eingehalten werden müssen, um brauchbare Ergebnisse zu erhalten
- Die verschiedenen Prüfverfahren erlauben einen **optimierten Ablauf**, ohne technische (methodische) Kompromisse eingehen zu müssen
- Die korrekte **Dokumentation** dient der Nachvollziehbarkeit und soll vollständig sein. Der SVGW stellt hierzu die notwendigen Formulare zur Verfügung.





Weiterbildungskurse 2022

Druckprüfung

Einleitung und Theorie (Tag 1)

Praxisdemonstration (Tag 2)

Live-Demo – Druckprüfung



**Franz
Störch**

CSDINGENIEURE+



**Thomas
Krohse**

 **KROHSE**
GmbH



**Markus
Kreienbühl**

 **HAGENBUCHER**



**Markus
Portmann**

VKR
Verband Kunststoff-Rohre
und -Rohrleitungsteile



**Marco
Decurtins**



Der Unterschied zwischen
Theorie und Praxis
ist generell in der Praxis
größer als in der Theorie.