

Innendruckprüfung von Druckrohren aus duktilem Gusseisen und Stahl mit und ohne Zementmörtelauskleidung bzw. aus PE, PVC oder glasfaserverstärktem Kunststoffrohr (GFK) (Normalverfahren)

Druckverlustmethode

Anmerkung:
Alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten mit und ohne ZMA

**Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten
mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA)
(Normalverfahren, Druckverlustmethode)**

Das Normalverfahren wird in drei Phasen durchgeführt:

- 1. Vorprüfung**
- 2. Druckabfallprüfung**
- 3. Hauptprüfung**

Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA) (Normalverfahren, Druckverlustmethode)

Vorprüfung

Zum Erreichen der Sättigung wird der Prüfdruck während einer Dauer gemäß folgender Tabelle (Tabelle 8; W 400-2) durch ständiges Nachpumpen (spätestens nach einem Druckabfall von 1 - 2 bar) gehalten.

Für die Sättigung ist in erster Linie die Höhe des Prüfdruckes maßgebend.

Zu niedriger Druck kann nicht durch eine Verlängerung der Sättigungsphase ausgeglichen werden.

Anmerkung:

Auf Grund der langen Prüfzeit ist besonders darauf zu achten, dass die Anfangs- und Endtemperatur der Rohrwand annähernd gleich ist.

**Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten
 mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA)
 (Normalverfahren, Druckverlustmethode)**

Kennwerte für die Druckprüfung nach dem Normalverfahren (Tabelle 8; W 400-2)							
Rohrwerkstoff/ Auskleidung	MDP bar	DN	Vorprüfung		Hauptprüfung		zulässiger Druckabfall 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	500 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
St ohne ZMA	10/16/>16	≤ 400	15/21/>21	1	15/21/>21	3	0,1 bar
St ohne ZMA	10/16/>16	500 bis 700	15/21/>21	1	15/21/>21	12	0,1 bar
St ohne ZMA	10/16/>16	> 700	15/21/>21	1	15/21/>21	24	0,1 bar
PVC-U	10/16	≤ 150	15/21	12	15/21	3	0,2 bar
PVC-U	10/16	200 bis 400	15/21	12	15/21	6	0,2 bar
GFK	10	alle	15	6	15	1	0,2 bar
PE80, PE100, PE-X ^{a)}	10/16	≤ 150	15/21	12	13/19	3	0,1 bar/h
PE80, PE100, PE-X ^{a)}	10/16	200 bis 400	15/21	12	13/19	6	0,1 bar/h
PE80, PE100, PE-X ^{a)}	10/16	> 400	15/21	12	13/19	12	0,1 bar/h
PE100, SDR 17 ^{b)}	10	≤ 150	12	12	10	3	0,1 bar/h
PE100, SDR 17 ^{b)}	10	200 bis 400	12	12	10	6	0,1 bar/h
PE100, SDR 17 ^{b)}	10	> 400	12	12	10	12	0,1 bar/h

Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA) (Normalverfahren, Druckverlustmethode)

Druckabfallprüfung

Spätestens im Anschluss an die Vorprüfung, vorzugsweise aber bereits ca. 1 Stunde nach Beginn der Vorprüfung, ist eine Wassermenge ΔV zu entnehmen und zu messen, so dass sich in der Rohrleitung ein Druckabfall Δp von mindestens 0,5 bar einstellt.

Bei kleinen Nennweiten und kurzen Prüfstrecken sind Druckabfälle von über 1 bar sinnvoll.

Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA) (Normalverfahren, Druckverlustmethode)

Druckabfallprüfung

Die maximal zulässige Volumenänderung ΔV_{zul} kann in folgender Gleichung berechnet werden:

$$\Delta V_{zul} = 0,1 \cdot f \cdot \frac{\pi \cdot ID^2}{4} \cdot L \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{K_W} \cdot \frac{ID}{E_R \cdot s} \right)$$

Hierin bedeutet::

- ΔV_{zul} höchstzulässiges Wasservolumen in ml (Milliliter)
- Δp gemessene Druckabsenkung (0,5 bar bzw. 1,0 bar)
- ID Rohrinne Durchmesser in mm, ohne Berücksichtigung der ZM-Auskleidung
- K_W Kompressionsmodul des Wassers in N/mm^2 (2027 N/mm^2)
- E_R Elastizitätsmodul des Rohrwerkstoffes in N/mm^2 ($E_{ST} = 2,1 \cdot 10^5 N/mm^2$; $E_{GGG} = 1,7 \cdot 10^5 N/mm^2$
 $E_{PE80} = 800 N/mm^2$; $E_{PE100} = 1200 N/mm^2$; $E_{PVC} = 3000 N/mm^2$; E_{GFK} nach Herstellerangaben)
- s Wanddicke in mm (ohne Innerauskleidung bzw. Umhüllung)
- f Ausgleichsfaktor für unvermeidliche Lufteinschlüsse, z.B. Muffenbereich ($f = 1,5$ für metallische Rohrleitungen
 $f = 1,05$ für Kunststoffrohre)
- L Länge der geprüften Strecke in m (Meter)

Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA) (Normalverfahren, Druckverlustmethode)



Die Leitung gilt als ausreichend entlüftet, wenn das entnommene Wasservolumen ΔV nicht größer ist als die errechnete ΔV_{zul} .
Falls dieser Maximalwert überschritten wird, ist der zu prüfende Leitungsabschnitt nochmals zu entlüften.

Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA) (Normalverfahren, Druckverlustmethode)

Hauptprüfung

Im Anschluss an die Vorprüfung und die Druckabfallprüfung wird die Hauptprüfung durchgeführt.

Dazu wird der Prüfdruck wieder hergestellt und der Druckabfall über die Prüfzeit registriert.

Die Dauer der Hauptprüfung und der maximal zulässige Druckabfall sind der vorherigen Tabelle (Tabelle 8; W 400-2) zu entnehmen.

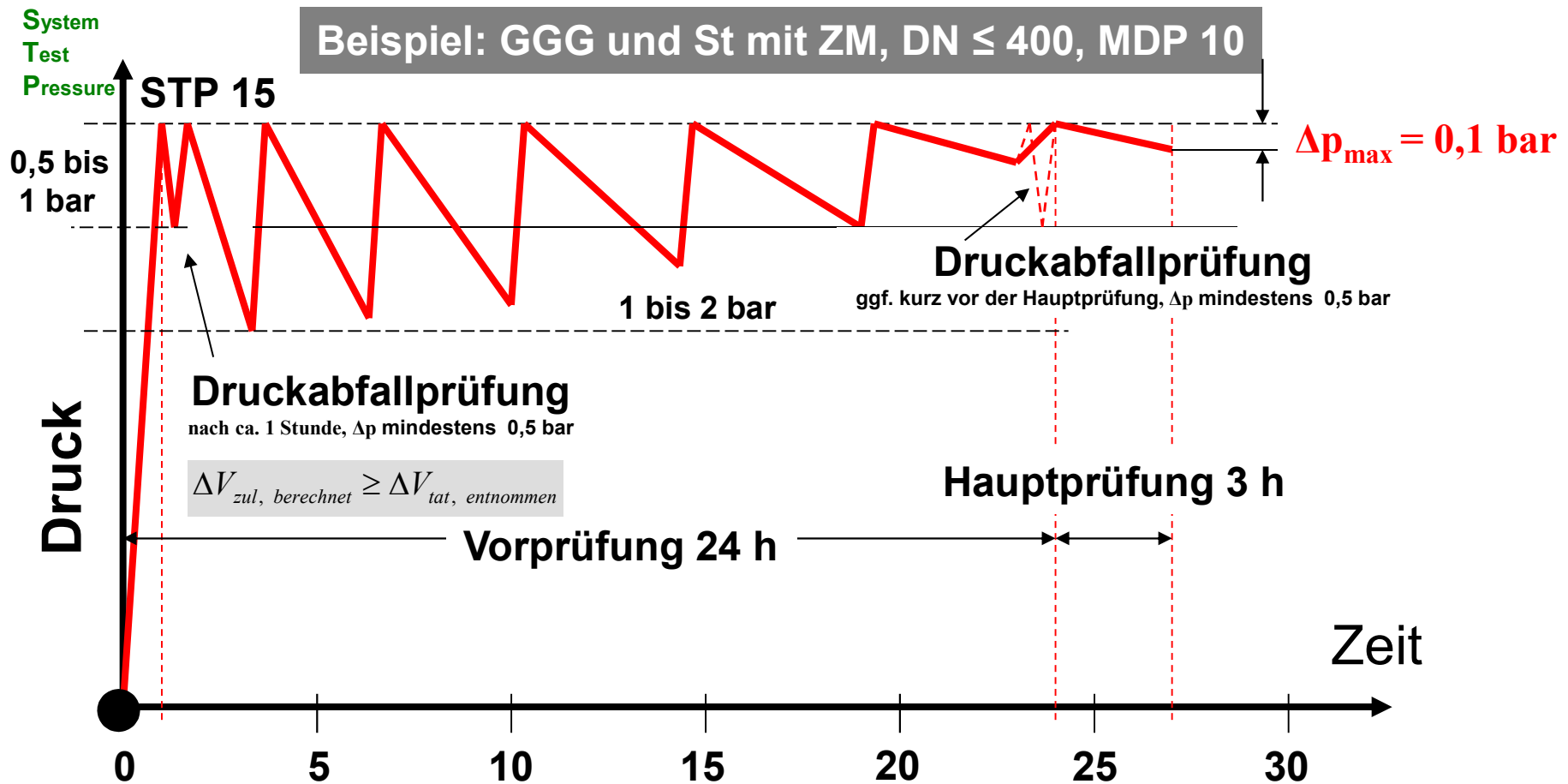
Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA) (Normalverfahren, Druckverlustmethode)

Hauptprüfung

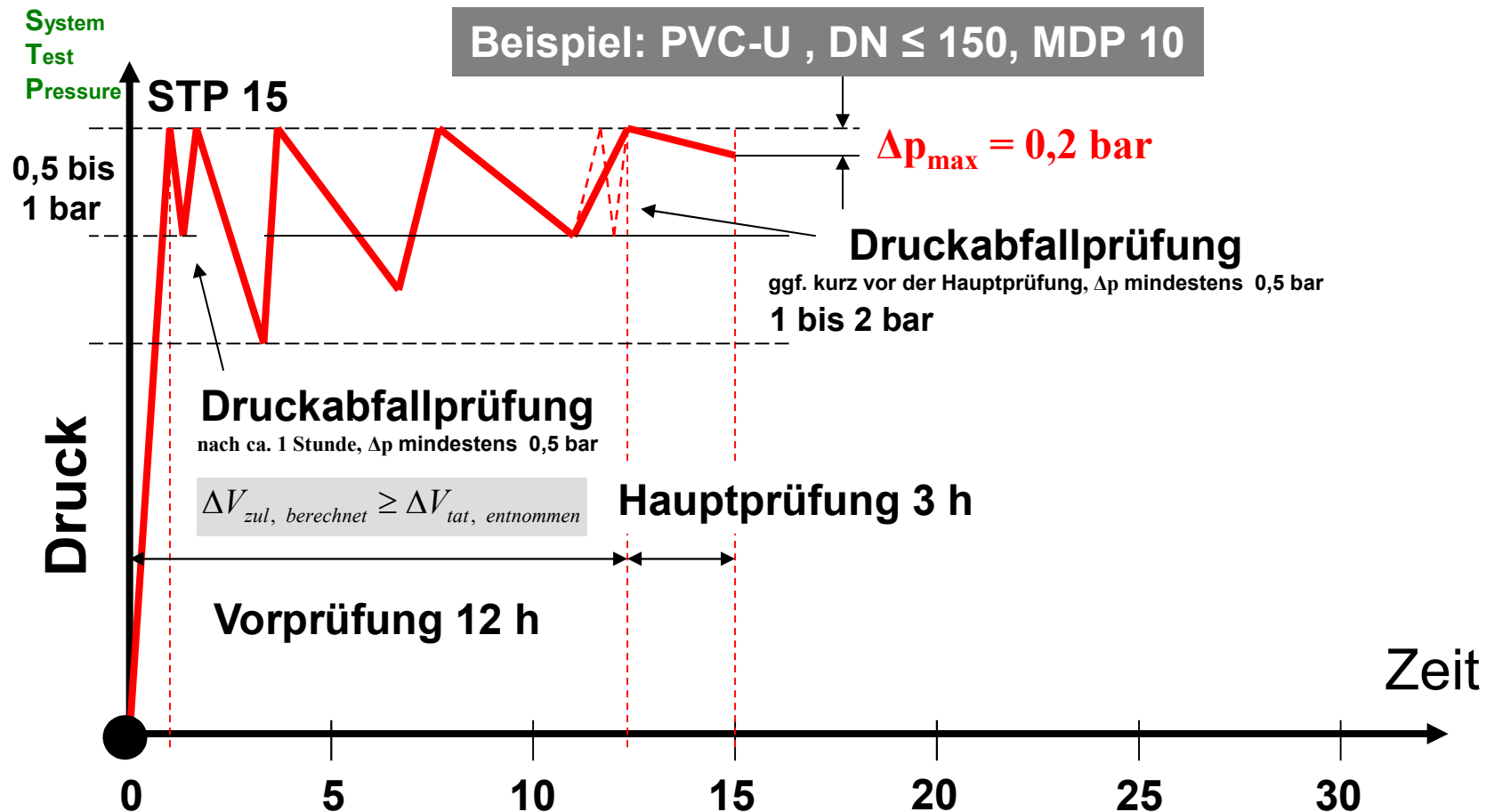
Die Druckprüfung ist bestanden, wenn der Druckabfall während der Dauer der Hauptprüfung kleiner ist als der maximal zulässig Druckabfall gemäß Tabelle 8 (W 400-2).

Da für Druckprüfungen an GFK-Rohrleitungen noch wenige Erfahrungen vorliegen, sind die Werte in der Tabelle 8 für die Dauer der Hauptprüfung und den zulässigen Druckabfall nur vorläufig festgelegt worden.

**Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA)
(Normalverfahren, Druckverlustmethode)**



Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten
mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA)
(Normalverfahren, Druckverlustmethode)



Innendruckprüfung von Druckrohren für alle Rohrwerkstoffe und Nennweiten
mit und ohne Zementmörtelauskleidung (ZMA)
(Normalverfahren, Druckverlustmethode)

