

Druckerhöhungsanlagen – im Direkt und Indirektbetrieb

**Voller
Funktions-
umfang:**

Datei herunterladen
und mit  **Adobe
Acrobat Reader**
öffnen.

Projekt

PLZ

Ort

Datum

- Mengenermittlung Volumenstrom
- Förderhöhenermittlung drehzahlgesteuerter Pumpen im Direktbetrieb
- Förderhöhenermittlung drehzahlgesteuerter Pumpen im Indirektbetrieb
- Kaskadenanlagen im Direktbetrieb
- Kaskadenanlagen im Indirektbetrieb
- Berechnung Druckausdehnungsgefäße
- Auswahl Druckminderer

Reset

Berechnung Volumenstrom

Anzahl	Art der Entnahmestelle	DN	Mindest- Fließdruck $p_{f,min}$ [MPa]	Berechnungs- durchfluss V_R kalt [l/s]	Berechnungs- durchfluss V_R warm [l/s]	Summe Q_T [l/s]
	Auslaufventil ohne Strahlregler ^a					
	mit Strahlregler					
	Mischarmaturen ^{b,c} für Duschwannen					
	Badewannen					
	Küchenspülen					
	Waschbecken					
	Sitzwaschbecken					
	Maschinen für Haushalt Waschmaschinen nach DIN EN 60456					
	Geschirrspülmaschinen nach DIN EN 50242					
	WC-Becken und Urinale Füllventil für Spülkästen nach DIN EN 14124					
	Druckspüler(manuell) für Urinale nach DIN EN 12541					
	Druckspüler (elektronisch) für Urinale nach DIN EN 15091					
	Druckspüler WC					
	Dauerzufluß z. B. Benutzung länger als 15 min. (Gartensprenger) in l/s					

Wichtige Hinweise: Klosetts mit 7,5 l Spülungen sind im Anwendungsbereich dieser Norm nicht gebräuchlich. Aus diesem Grunde wurde dem Entwässerungsgegenstand in der Tabelle keine Nennweite für die Einzelanschlussleitung zugeordnet. Bei Klosettanlagen mit Druckspülern können die gleichen Anschlusswerte wie bei Anlagen mit Spülkästen verwendet werden. Auf Grund aktueller Entwicklungen wurden Bemessungsregeln für Klosettanlagen mit 4,0 l bis 4,5 l Spülwasservolumen in das System I aufgenommen. In Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass Klosettanlagen, die für 4,0 l bis 4,5 l und für 6 l Spülwasservolumen geeignet sind, mit den Nennweiten DN 80 (di,min = 75 mm) bzw. DN 90 (di,min = 79 mm) angeschlossen werden können.

^a Ohne angeschlossene Apparate (z. B. Rasensprenger).

^b Der angegebene Berechnungsdurchfluss ist für den kalt- und den warmwasserseitigen Anschluss in Rechnung zu stellen.

^c Eckventile für z. B. Waschtischarmaturen und S-Anschlüsse für z. B. Dusch- und Badewannenarmaturen sind als Einzelwiderstände oder im Mindestfließdruck der Entnahmemarmatur zu berücksichtigen.

Summendurchfluß V_R [l/s]

Gebäudeart und Benutzung auswählen



a

b

c

[l/s]

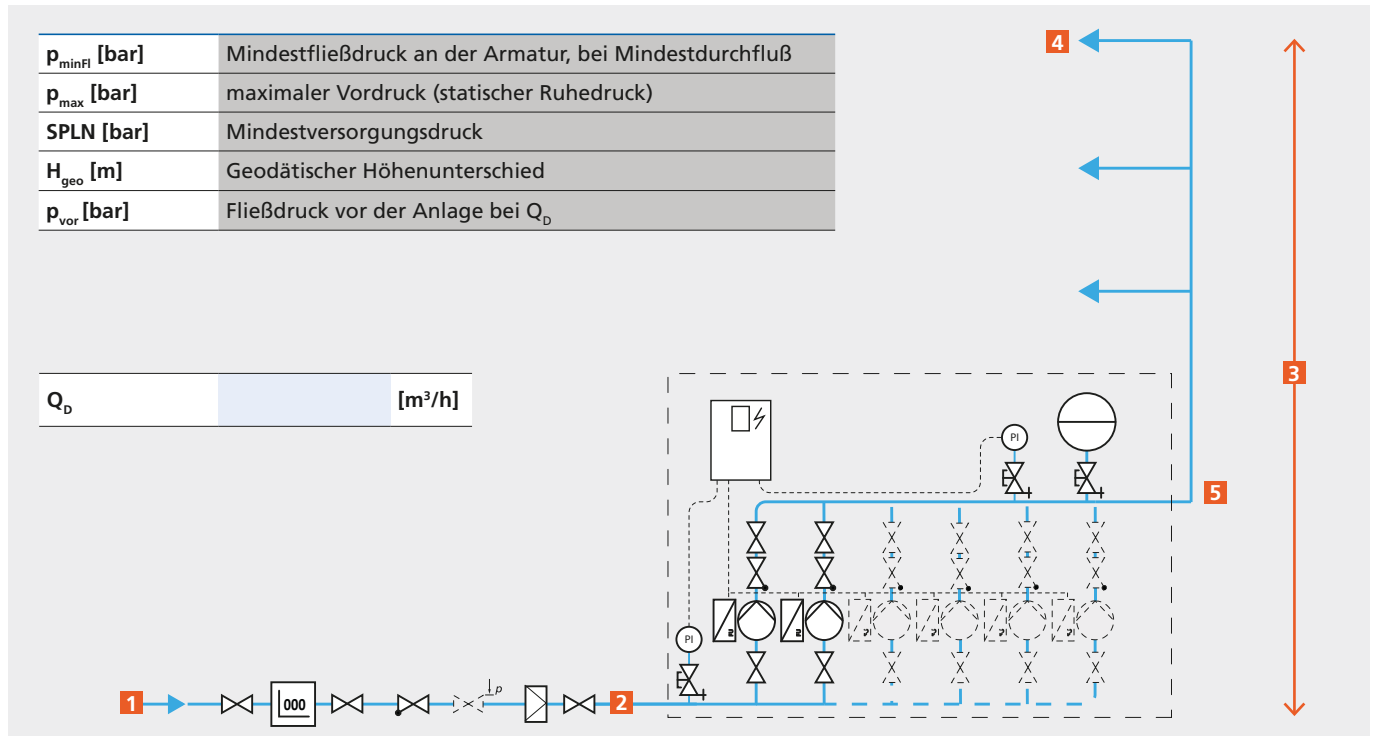
Spitzenvolumenstrom inklusive Dauerdurchfluss

Q_D [m³/h]

Hausanschlußleitung mit max. 2 m/s Fließgeschwindigkeit

Empfohlene DN

Förderhöhenermittlung drehzahlgesteuerter Pumpen im Direktbetrieb



1	$p_{\max}$	[bar]	[m]
	SPLN	[bar]	[m]

2	p_{vor}	[bar]	[m]
---	------------------	-------	-----

3	H_{geo}	[m]
	Δp_e	[bar]

Ein schwankender Zulaufdruck wird durch die in jeder Einzelpumpe integrierte Drehzahlregelung kompensiert. Dies gilt, solange die Druckschwankung nicht größer als die Differenz zwischen Sollwertdruck p_{nach} und Nullförderhöhe H_0 der Einzelpumpe bei Minimal-Drehzahl n_{min} ist. Ist die Druckschwankung größer, so ist vor der Anlage ein Druckminderventil zu installieren.

4	p_{minFl}	[bar]	[m]
---	--------------------	-------	-----

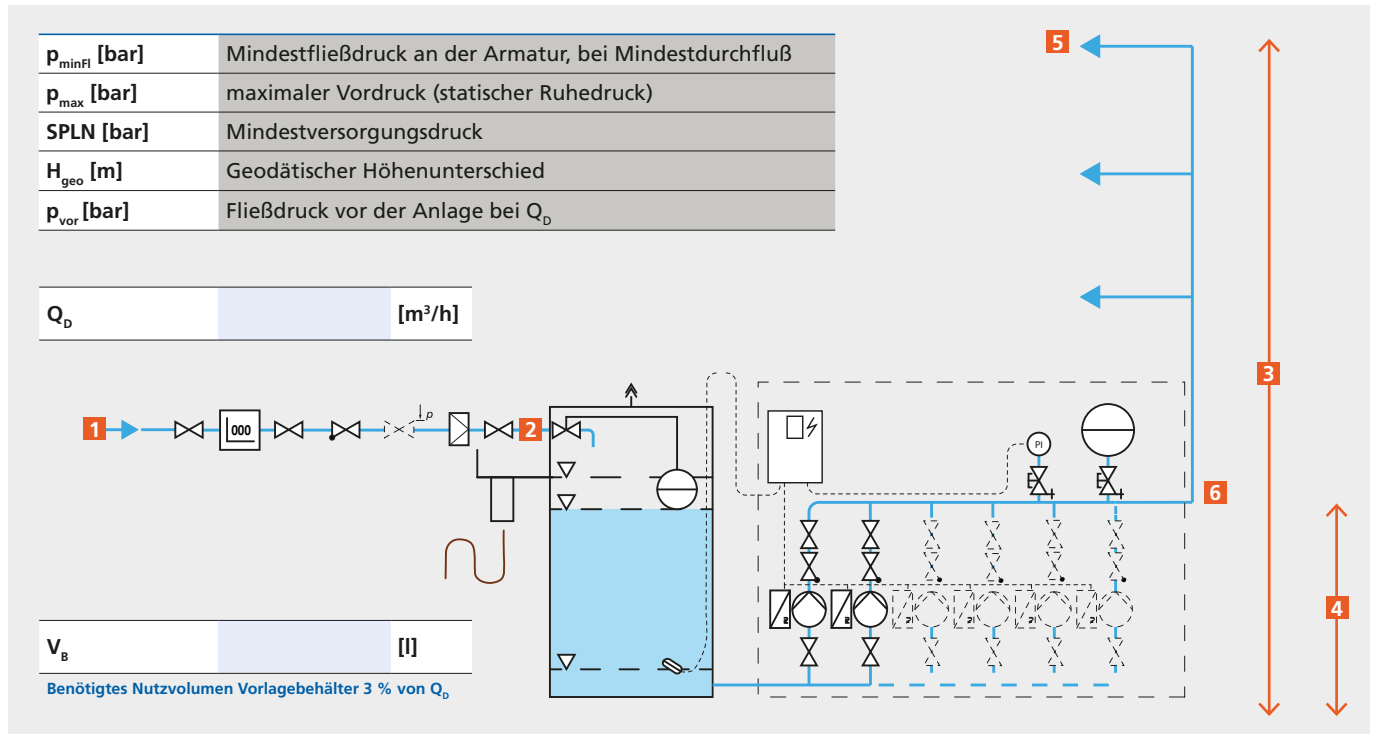
Überschlägige Ermittlung der Druckverluste von Rohrleitungen und Armaturen nach DIN 1988-500 (Stand 2021/05)

Rohrleitungslänge Druckerhöhungsanlage bis hydraulische ungünstigster Entnahmestelle	Mittleres Druckgefälle der Verbrauchsleitung
$\sum l_{\text{nach}}$	$\Delta p/l = (l \cdot R + Z)_{\text{nach}} / \sum l_{\text{nach}}$
[m]	[hpa/m]
≤ 30	
$> 30 \leq 80$	
> 80	

l		[m]	
p _{VR+VA}		[bar]	[m]
Druckverlust der Rohrleitungen und Armaturen			
Δp _{Apparate}		[bar]	[m]

Einschaltdruck (der DEA)	$p_{\text{nach}} = \Delta p_e + p_{\text{minFl}} + p_{\text{VR+VA}} + \Delta p_{\text{Apparate}}$	5	p_{nach}	[bar]	[m]
Förderdruck (der DEA Pumpen)	$\Delta p_p = \Delta p_e + p_{\text{minFl}} + p_{\text{VR+VA}} + \Delta p_{\text{Apparate}} - p_{\text{vor}}$		Δp_p	[bar]	[m]

Förderhöhenermittlung drehzahlgesteuerter Pumpen im Indirektbetrieb



1	$p_{\max}$	[bar]	[m]
	SPLN	[bar]	[m]

2	p_{vor}	[bar]	[m]
---	------------------	-------	-----

3	H_{geo}	[m]
	Δp_e	[bar]

4	$H_{\text{geo, Zulauf}}$	[m]
	$\Delta p_{\text{geo, z}}$	[bar]

5	$p_{\min FL}$	[bar]	[m]
---	---------------	-------	-----

Bei Vordrücken größer 5 bar muß ein Druckminderer vorgesehen werden. Die Nachspeisearmatur muß so gewählt werden, das Q_D bei p_{FL} nachgespeist werden kann. Das Mindestbehältervolumen ist 3 % von Q_D .

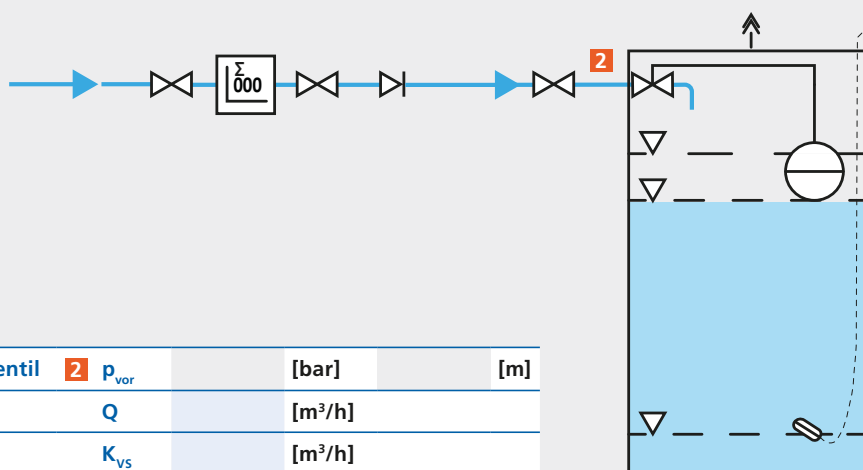
Überschlägige Ermittlung der Druckverluste von Rohrleitungen und Armaturen nach DIN 1988-500 (Stand 2021/05)

Rohrleitungslänge Druckerhöhungsanlage bis hydraulische ungünstigster Entnahmestelle	Mittleres Druckgefälle der Verbrauchsleitung
$\sum l_{\text{nach}}$	$\Delta p/l = (l \cdot R + Z)_{\text{nach}} / \sum l_{\text{nach}}$
[m]	[hpa/m]
≤ 30	
$> 30 \leq 80$	
> 80	

l		[m]		
$p_{\text{VR+VA}}$		[bar]		[m]
Druckverlust der Rohrleitungen und Armaturen				
$\Delta p_{\text{Apparate}}$		[bar]		[m]

Einschaltdruck (der DEA)	$p_{\text{nach}} = \Delta p_e + p_{\min FL} + p_{\text{VR+VA}} + \Delta p_{\text{Apparate}}$	6	p_{nach}	[bar]	[m]
Förderdruck (der DEA Pumpen)	$\Delta p_p = \Delta p_e + p_{\min FL} + p_{\text{VR+VA}} + \Delta p_{\text{Apparate}} - p_{\text{geo, z}}$		Δp_p	[bar]	[m]

Berechnung Zulaufventil inkl. KSB Behältergröße



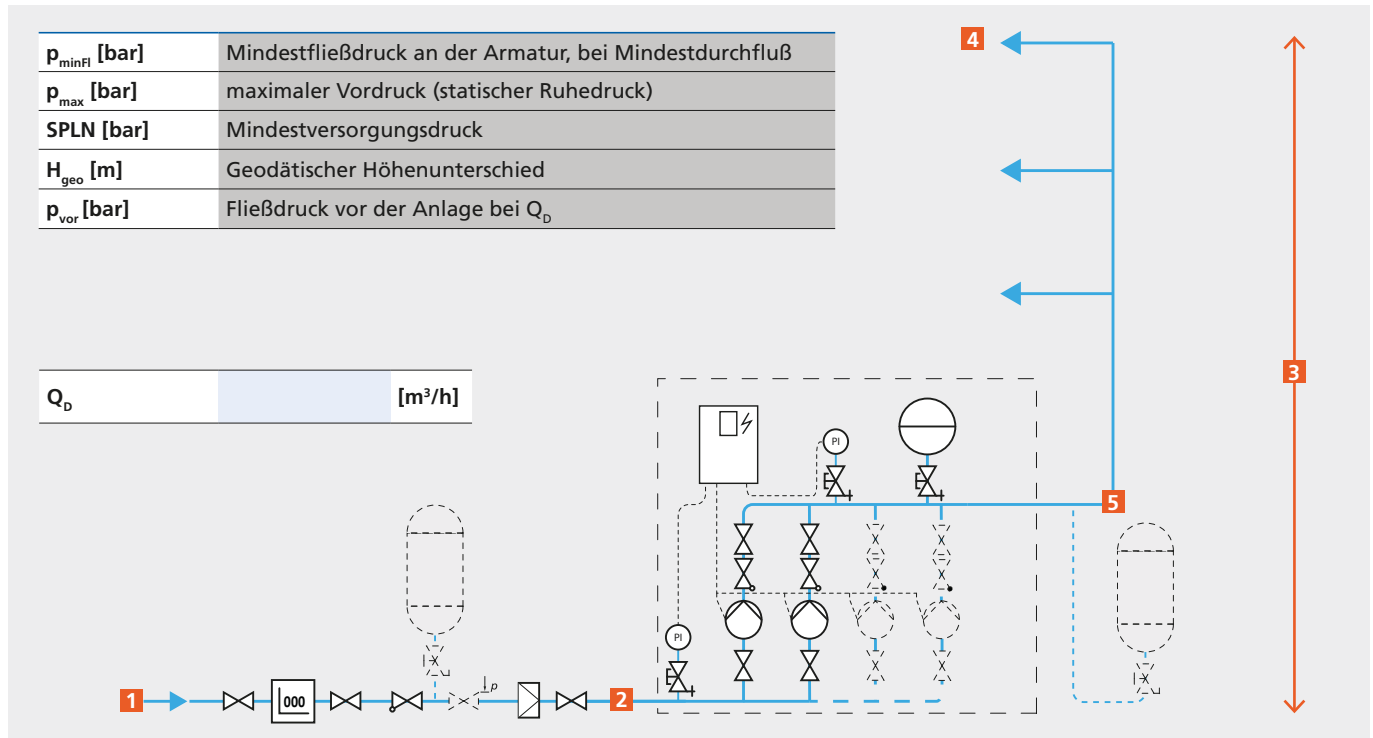
Fließdruck vor dem Nachspeiseventil	2	p_{vor}	[bar]	[m]
Förderstrom	Q		[m³/h]	
Benötigter K_{vs} -Wert des Ventiles	K_{vs}		[m³/h]	

KSB Schwimmerventile zur Nachspeisung mit zugehörigen Behältergrößen

Minimaler Vordruck 0,5 bar und maximaler Vordruck 5 bar

Ventil	K_{vs} [m³/h]	KSB Behältergröße [l]	Nutzvolumen [l]	mögliches Q [m³/h]	Eignung für Anlage
1"	8	300	150		
1 1/2"	14	600	300		
1 1/2"	14	750	500		
1 1/2"	14	850	600		
2 x 2"	35	1500	800		
2 x 2"	35	1800	1080		
2 x 2"	35	2700	1500		
2 x 2"	35	3200	2000		
DN 80	90	2700	1500		
DN 100	145	3200	2000		

Kaskadenanlagen im Direktbetrieb



1	$p_{\max}$	[bar]	[m]
	SPLN	[bar]	[m]

2	p_{vor}	[bar]	[m]
---	------------------	-------	-----

3	H_{geo}	[m]
	Δp_e	[bar]

Sind Vordruckschwankungen zu erwarten die größer als 0,2 bis 0,3 bar sind, ist ein Druckminderer einzuplanen, es ist sicherzustellen, dass bei einer positiven oder negativen Vordruckschwankung noch ein Schnittpunkt mit der Anlagekennlinie erreicht wird. Bis zu einem Vordruck von kleiner 10 bar muss kein Druckminderer eingeplant werden. Der Vordruck plus die Nullförderhöhe der Pumpe darf 16 bar nicht übersteigen. Die Anlage kann ohne Druckbehälter auf der Vordruckseite der Pumpen betrieben werden, wenn:

a) der durch das Ein- und Ausschalten jeder Pumpe oder Armatur der Druckerhöhungsanlage erzeugte maximale Unterschied der Fließgeschwindigkeit in der Anschlussleitung und in der zur Druckerhöhungsanlage führenden Verbrauchsleitung unter 0,15 m/s

liegt. Damit unzulässige Druckstöße auch bei Stromausfall vermieden werden, darf bei Ausfall aller Betriebspumpen der verursachte Unterschied in der Fließgeschwindigkeit 0,5 m/s in der Anschlussleitung und in der zur Druckerhöhungsanlage führenden Verbrauchsleitung nicht überschreiten; oder

b) sichergestellt ist, dass beim Anlaufen der Pumpen der Mindest-Versorgungsdruck SPLN um nicht mehr als 50 % unterschritten wird und 100 kPa oder höher bleibt; Abschalten der Pumpen der Druckanstieg p_2 nicht mehr als 100 kPa über dem zulässigen Betriebsdruck am abnehmerseitigen Ende der Anschlussleitung während der Betriebsruhe der Druckerhöhungsanlage liegt.

4	$p_{\min FL}$	[bar]	[m]
---	---------------	-------	-----

Überschlägige Ermittlung der Druckverluste

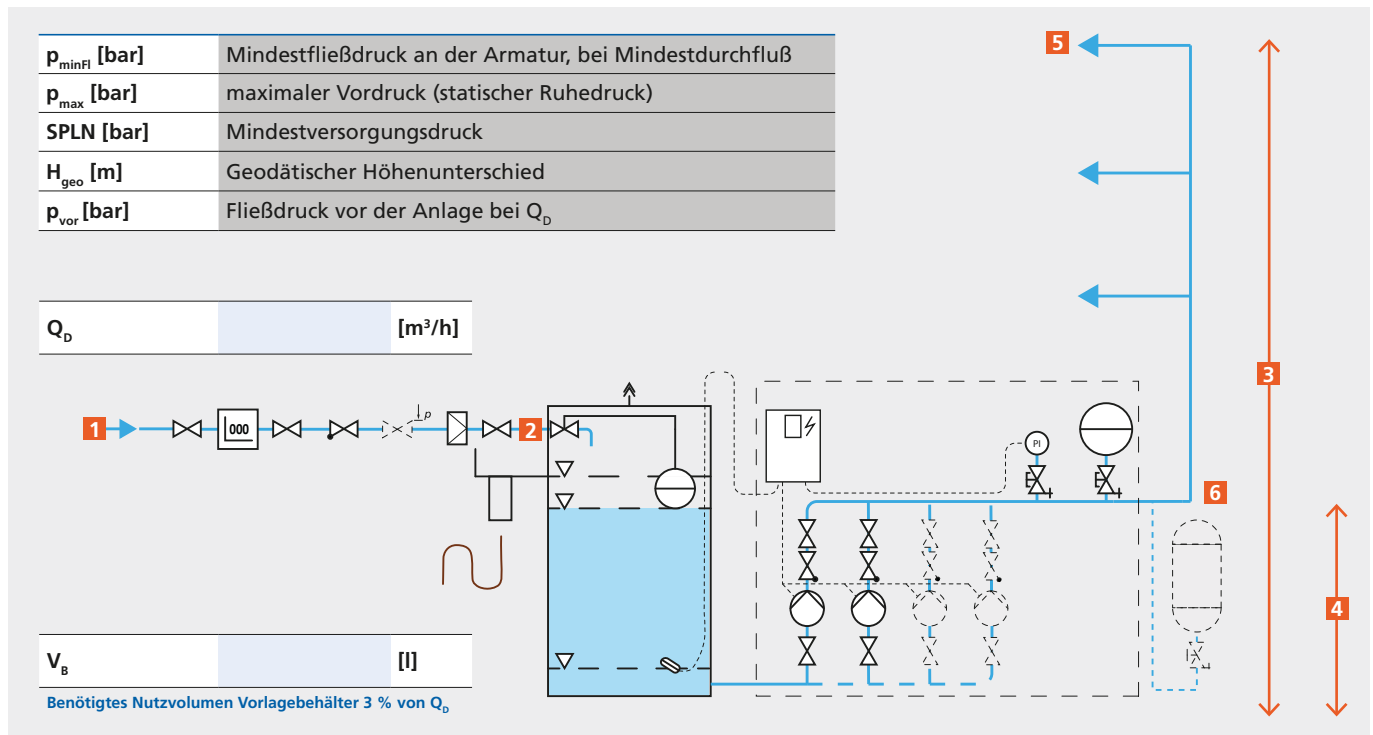
von Rohrleitungen und Armaturen nach DIN 1988-500 (Stand 2021/05)

Rohrleitungslänge Druckerhöhungsanlage bis hydraulische ungünstigster Entnahmestelle	Mittleres Druckgefälle der Verbrauchsleitung
$\sum l_{\text{nach}}$	$\Delta p/l = (l \cdot R + Z)_{\text{nach}} / \sum l_{\text{nach}}$
[m]	[hpa/m]
≤ 30	
$> 30 \leq 80$	
> 80	

l		[m]	
p_{VR+VA}		[bar]	[m]
Druckverlust der Rohrleitungen und Armaturen			
$\Delta p_{\text{Apparate}}$		[bar]	[m]

Einschaltdruck (der DEA)	$p_{\text{nach}} = \Delta p_e + p_{\min FL} + p_{VR+VA} + \Delta p_{\text{Apparate}}$	5	p_{nach}	[bar]	[m]
Förderdruck (der DEA Pumpen)	$\Delta p_p = \Delta p_e + p_{\min FL} + p_{VR+VA} + \Delta p_{\text{Apparate}} - p_{\text{vor}}$		Δp_p	[bar]	[m]

Kaskadenanlagen im Indirektbetrieb



1	$p_{\max}$	[bar]	[m]
	SPLN	[bar]	[m]

2	p_{vor}	[bar]	[m]
---	------------------	-------	-----

3	H_{geo}	[m]
	Δp_e	[bar]

4	$H_{\text{geo, Zulauf}}$	[m]
	$\Delta p_{\text{geo, z}}$	[bar]

5	$p_{\min FL}$	[bar]	[m]
---	---------------	-------	-----

Bei Vordrücken größer 5 bar muß ein Druckminderer vorgesehen werden. Die Nachspeisearmatur muß so gewählt werden, das Q_D bei p_{FL} nachgespeist werden kann. Das Mindestbehältervolumen ist 3 % von Q_D .

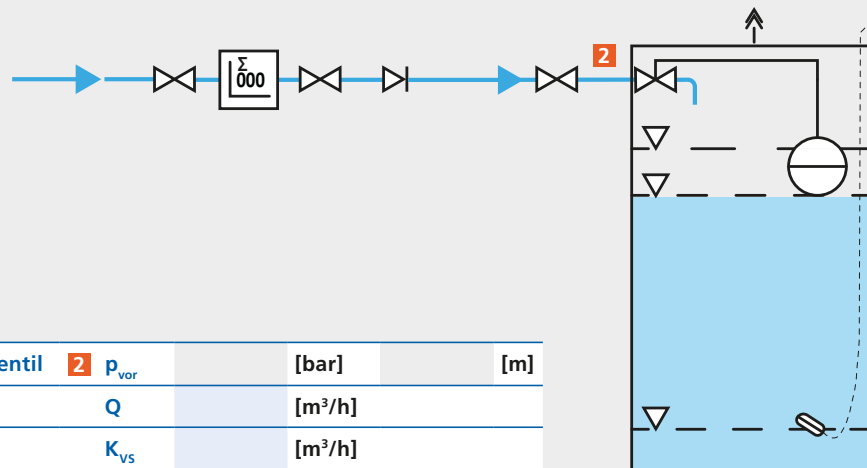
Überschlägige Ermittlung der Druckverluste von Rohrleitungen und Armaturen nach DIN 1988-500 (Stand 2021/05)

Rohrleitungslänge Druckerhöhungsanlage bis hydraulische ungünstigster Entnahmestelle	Mittleres Druckgefälle der Verbrauchsleitung
$\sum l_{\text{nach}}$	$\Delta p/l = (l \cdot R + Z)_{\text{nach}} / \sum l_{\text{nach}}$
[m]	[hpa/m]
≤ 30	
$> 30 \leq 80$	
> 80	

l		[m]		
p_{VR+VA}		[bar]		[m]
Druckverlust der Rohrleitungen und Armaturen				
$\Delta p_{\text{Apparate}}$		[bar]		[m]

Einschaltdruck (der DEA)	$p_{\text{nach}} = \Delta p_e + p_{\min FL} + p_{VR+VA} + \Delta p_{\text{Apparate}}$	6	p_{nach}	[bar]	[m]
Förderdruck (der DEA Pumpen)	$\Delta p_p = \Delta p_e + p_{\min FL} + p_{VR+VA} + \Delta p_{\text{Apparate}} - p_{\text{geo, z}}$		Δp_p	[bar]	[m]

Berechnung Zulaufventil inkl. KSB Behältergröße



Fließdruck vor dem Nachspeiseventil	2	p_{vor}	[bar]	[m]
Förderstrom		Q	[m³/h]	
Benötigter K_{vs} -Wert des Ventiles		K_{vs}	[m³/h]	

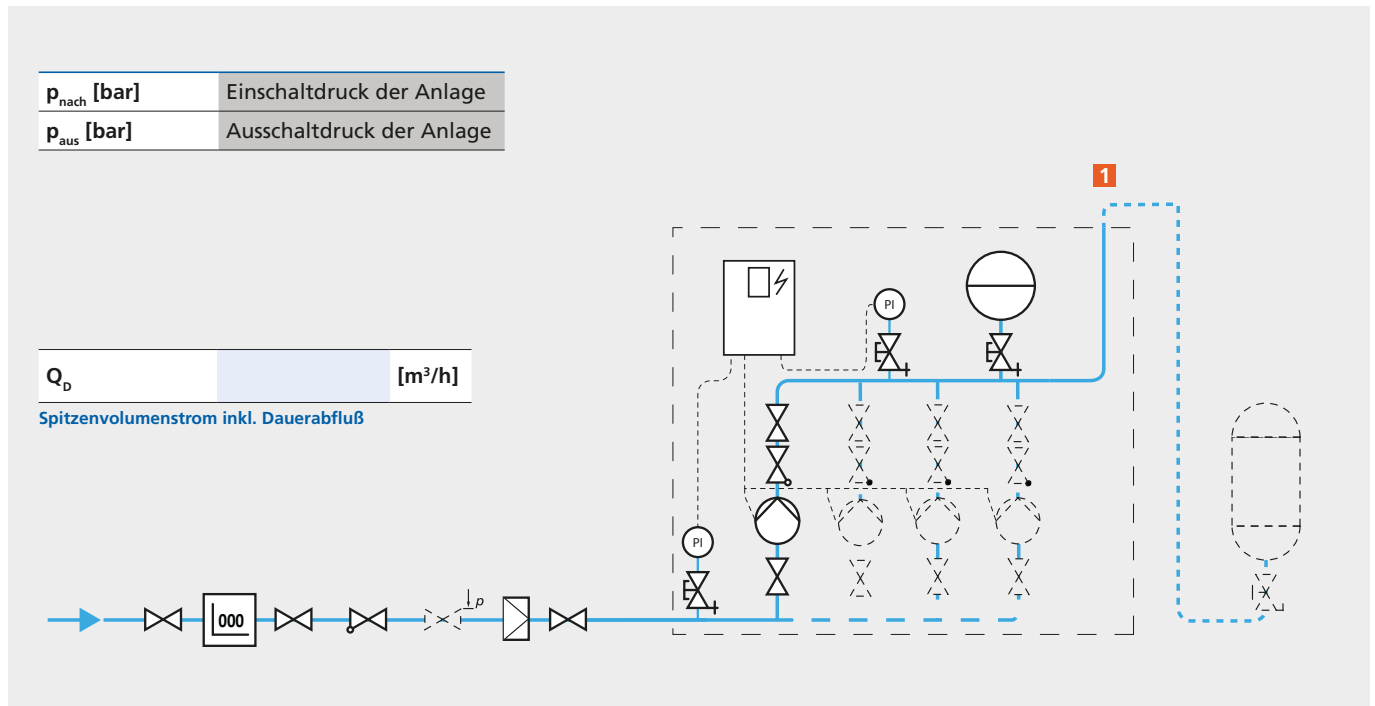
KSB Schwimmerventile zur Nachspeisung mit zugehörigen Behältergrößen

Minimaler Vordruck 0,5 bar und maximaler Vordruck 5 bar

Ventil	K_{vs} [m³/h]	KSB Behältergröße [l]	Nutzvolumen [l]	mögliches Q [m³/h]	Eignung für Anlage
1"	8	300	150		
1 1/2"	14	600	300		
1 1/2"	14	750	500		
1 1/2"	14	850	600		
2 x 2"	35	1500	800		
2 x 2"	35	1800	1080		
2 x 2"	35	2700	1500		
2 x 2"	35	3200	2000		
DN 80	90	2700	1500		
DN 100	145	3200	2000		

Berechnung Druckausdehnungsgefäße

Ermittlung der Druckbehältergröße nach der Anlage zur Begrenzung der Schalthäufigkeit bei druckgesteuerten Anlagen



1	p_{nach}	[bar]	[m]
	p_{aus}	[bar]	[m]

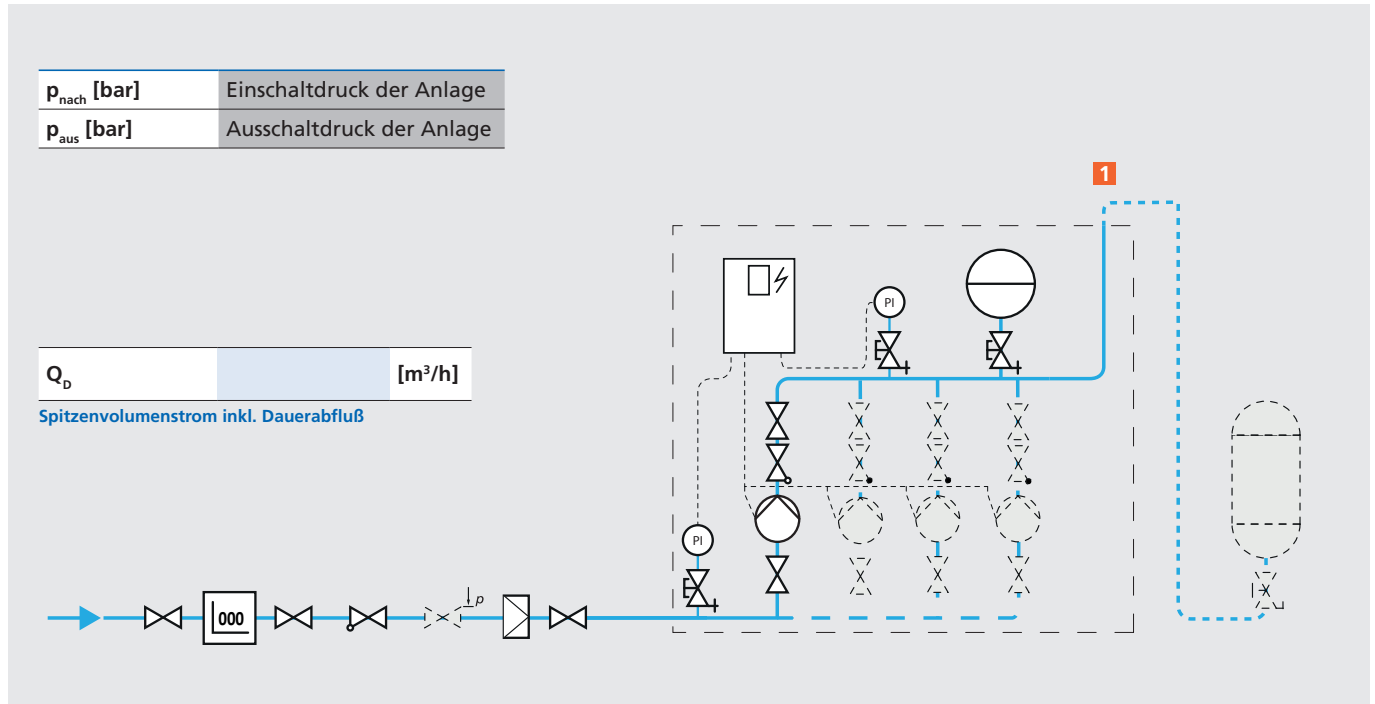
Anzahl der Pumpen "n"	
Elektrische Leistung der stärksten Pumpe	[kW]
Schalthäufigkeit "s"	[1/h]

$$V_n = 0,33 \cdot Q_D \cdot \frac{p_{aus} + 1}{(p_{aus} - p_{nach}) \cdot s \cdot n}$$

Vordruck im Gefäß $p_{nach} - 0,5 \text{ bar} = p_0$	p_0	[bar]	[m]	oder 10% unter Einschaltdruck p_{nach}
Gesamtvolumen des Druckbehälters	V_n	[l]		

Berechnung Druckausdehnungsgefäße

Ermittlung der Druckbehältergröße nach der Anlage zur Speicherung einer Mindestvorratsmenge V_E



1	p_{nach}	[bar]	[m]	Vordruck im Gefäß $p_{nach} - 0,5 \text{ bar} = p_0$	p_0	[bar]	[m]	oder 10% unter Einschaltdruck p_{nach}
	p_{aus}	[bar]	[m]	Gewünschte Bevorratungsmenge	V_E	[l]		

$$V_n = \frac{(p_{nach} + 1) \cdot (p_{aus} + 1)}{(p_0 + 1) \cdot (p_{aus} - p_{nach})} \cdot V_E$$

Gesamtvolumen	V_n	[l]
---------------	-------	-----

Auswahl Druckminderer

