

Regenwassernutzung

Voller Funktionsumfang:

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

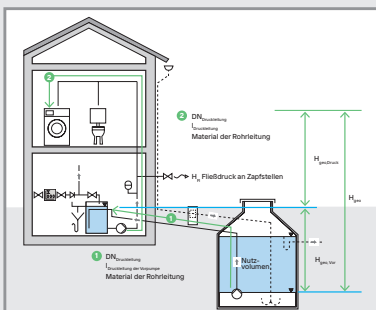
Projekt

PLZ

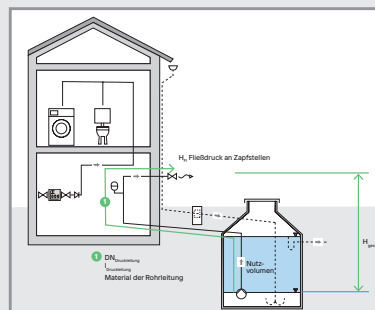
Ort

Datum

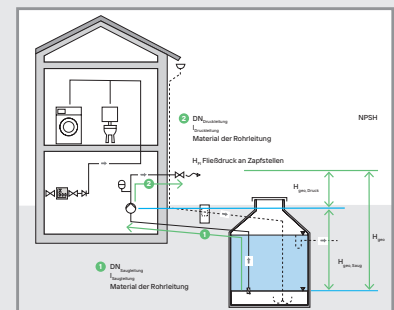
- Mengenermittlung Volumenstrom
- Systemauswahl zur Förderhöhenberechnung



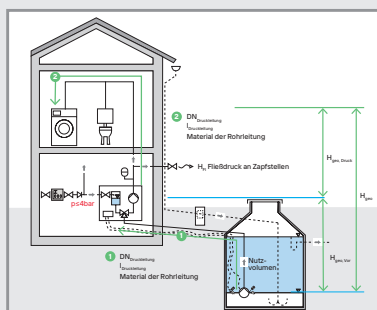
Regenwassernutzung mit Zisternenpumpe(n), Vorlagebehälter mit Druckerhöhungsanlage und Trinkwassernachspeisung



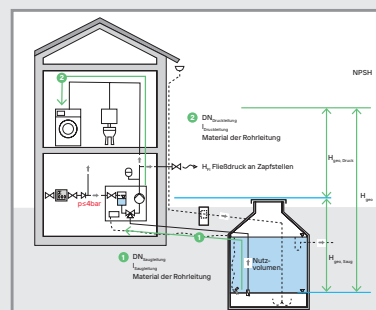
Regenwassernutzung mit Zisternenpumpe(n) als Unterwassermotorpumpe oder Pumpe im Zulaufbetrieb



Regenwassernutzung mit trocken aufgestellten Pumpe(n) im Saugbetrieb



Regenwassernutzung mit Hya-Rain2 und einer Vorpumpe in der Zisterne (H = 45 m; Q = 3,6 m³/h)



Regenwassernutzung mit Hya-Rain 2 inkl. Trinkwassernachspeisung (H = 45 m; Q = 3,6 m³/h)

- Berechnung Druckausdehnungsgefäße

Reset

Berechnung Volumenstrom (für den Nicht-Trinkwasserverbrauch)

Anzahl	Art der Entnahmestelle	DN	Mindest- Fließdruck $p_{f,min}$ [MPa]	Berechnungs- durchfluss V_R kalt [l/s]	Summe Q_T [l/s]
	Auslaufventil ohne Strahlregler ^a				
	mit Strahlregler				
	Maschinen für Haushalt Waschmaschinen nach DIN EN 60456				
	WC-Becken und Urinale Füllventil für Spülkasten 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. (Gartensprenkler) in l/s				

Wichtige Hinweise:

Die Hersteller müssen den Mindestfließdruck und die Berechnungsdurchflüsse auf der Kalt- und auf der Warmwasserseite (bei Mischarmaturen) angeben. Grundsätzlich sind für die Bemessung der Rohrdurchmesser die Angaben der Hersteller zu berücksichtigen, die zum Teil erheblich von den in dieser Tabelle angegebenen Werten abweichen können. **Dabei ist wie folgt vorzugehen:** Liegen die Herstellerangaben für den Mindestfließdruck und den Berechnungsdurchfluss unter den in der Tabelle genannten Werten, gibt es **zwei Optionen:** Ist die Trinkwasser-Installation aus hygienischen und wirtschaftlichen Gründen für die geringeren Werte zu bemessen, muss dieses Vorgehen mit dem Bauherrn vereinbart und die Auslegungsvoraussetzungen für die Entnahmestellen (Mindestfließdruck, Berechnungsdurchfluss) in die Bemessung aufgenommen werden. Wird die Trinkwasser-Installation nicht für die geringeren Werte bemessen, sind die Tabellenwerte zu berücksichtigen. Liegen die Herstellerangaben über den in der Tabelle genannten Werten, muss die Trinkwasser-Installation mit den Herstellerwerten bemessen werden.

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

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

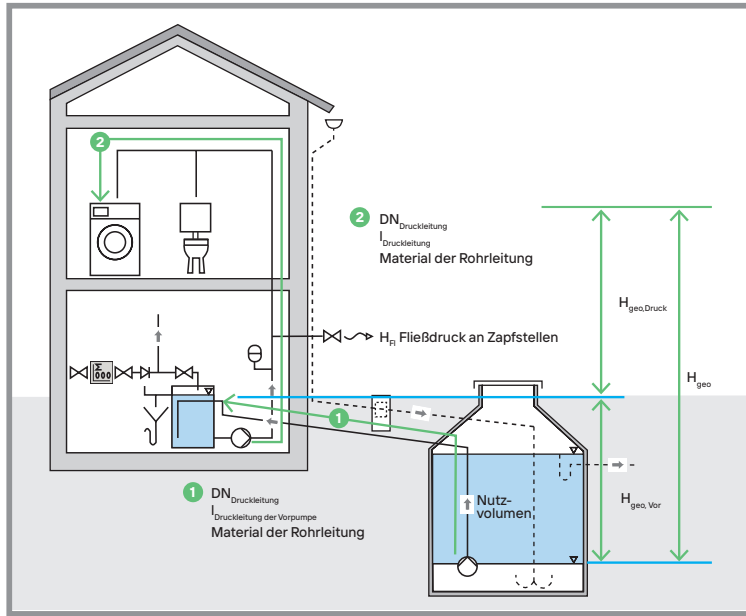
^c Eckventile für z. B. Waschtischarmaturen und S-Anschlüsse für z. B. Dusch- und Badewannenarmaturen sind als Einzelwiderstände oder im Mindestfließdruck der Entnahmearmatur zu berücksichtigen.

Summendurchfluß V_R [l/s]

Gebäudeart und Benutzung auswählen	▼	a	b	c	[l/s]

Spitzenvolumenstrom inklusive Dauerdurchfluss

Q_D [m³/h]



Regenwassernutzung mit Zisternenpumpe(n), Vorlagebehälter mit Druckerhöhungsanlage und Trinkwassernachspeisung

Förderstrom Pumpe 1 & 2, Q_D [m³/h]

Temperatur Medium [°C]

1 Druckverlust der Druckleitung $H_{V, RD}$ [m]

Rohrleitungswerkstoff

Nennweite

Innendurchmesser d_i [mm]	Außendurchmesser d_a [mm]	Fließgeschwindigkeit [m/s]

Druckverlust der Druckleitung in Metern pro Meter Rohrleitung

[m/m]

Länge der Druckleitung

[m]

Druckverlust der Druckleitung

 $H_{V, RD}$ [m]

Benötigte Förderhöhe für Fließdruck Pumpe 1

 H_{FL1} [m]

Druckverlust der Armaturen und Formteile der Druckleitung $H_{V, AD}$ [m]

Anzahl	Art des Einzelwiderstandes	ζ	$\Sigma \zeta$	$H_{V, A}$ [m]

Es sollten Herstellerangaben verwendet werden

Druckverlust der Armaturen und Einbauteilen

 $\Sigma H_{V, AD}$ [m]

Geodätischer Höhenunterschied

 $H_{geo, Vor}$ [m]

Förderhöhe Pumpe 1

$$H_{tot} = H_{geo, Vor} + H_{FL1} + H_{V, AD} + H_{V, RD}$$

 H_{tot} [m]

< zurück zur Übersicht

2 Druckverlust der Druckleitung $H_{V, RD}$ [m]

Rohrleitungswerkstoff	▼	Nennweite	▼
Innendurchmesser d_i [mm]	Außendurchmesser d_a [mm]	Fließgeschwindigkeit [m/s]	

Druckverlust der Druckleitung in Meter pro Meter Rohrleitung	[m/m]	
Länge der Druckleitung	[m]	

Druckverlust der Druckleitung	$H_{V, RD}$ [m]	
-------------------------------	-----------------	--

Benötigte Förderhöhe für Fließdruck Pumpe 2	H_{FLZ} [m]	
---	---------------	--

Druckverlust der Armaturen und Formteile der Druckleitung $H_{V, AD}$ [m]

Anzahl	Art des Einzelwiderstandes	ζ	$\Sigma \zeta$	H_{VA} [m]

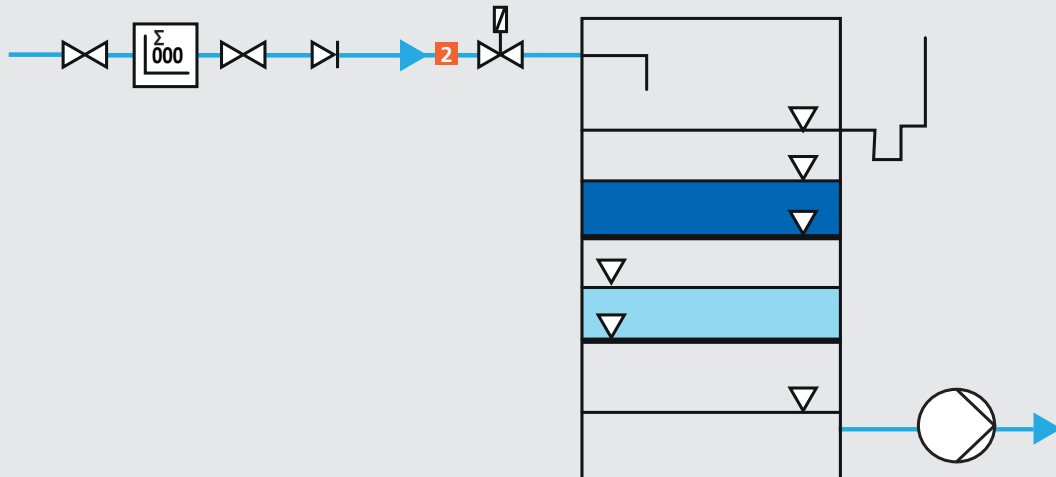
Es sollten Herstellerangaben verwendet werden

Druckverlust der Armaturen und Einbauteilen in der Druckleitung	$\Sigma H_{V, AD}$ [m]	
---	------------------------	--

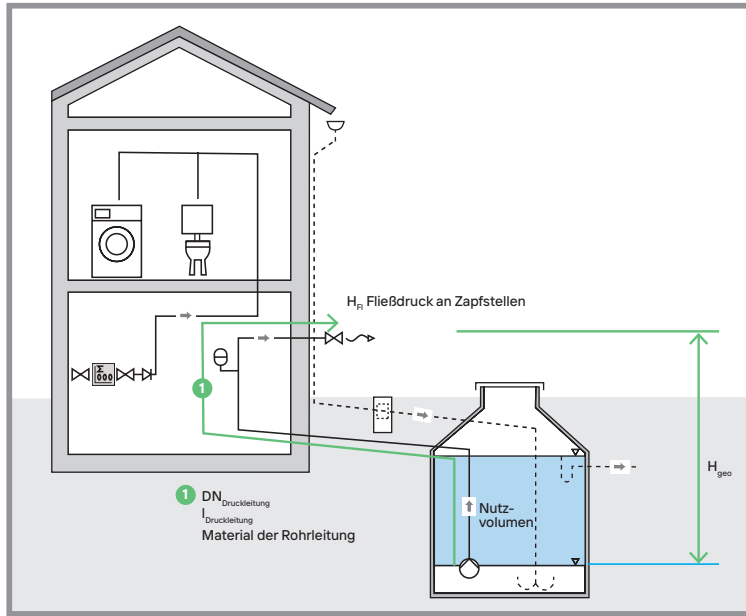
Geodätischer Höhenunterschied	$H_{geo, Druck}$ [m]	
-------------------------------	----------------------	--

Förderhöhe Pumpe 2	$H_{tot} = H_{geo, Druck} + H_{FLZ} + H_{V, AD} + H_{V, RD}$	H_{tot} [m]	
--------------------	--	---------------	--

Berechnung Zulaufventil inkl. Nutzvolumen



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



Regenwassernutzung mit Zisternenpumpe(n) als Unterwassermotorpumpe oder Pumpe im Zulaufbetrieb

Förderstrom Q_D [m³/h]

Temperatur Medium [°C]

1 Druckverlust der Druckleitung $H_{V, RD}$ [m]

Rohrleitungswerkstoff

Nennweite

Innendurchmesser d_i
[mm]

Außendurchmesser d_a
[mm]

Fließgeschwindigkeit
[m/s]

Druckverlust der Druckleitung in Meter pro Meter Rohrleitung

[m/m]

Länge der Druckleitung

[m]

Druckverlust der Druckleitung

 $H_{V, RD}$ [m]

Benötigte Förderhöhe für Fließdruck

 H_{FL} [m]

Druckverlust der Armaturen und Formteile der Druckleitung $H_{V, AD}$ [m]

Anzahl	Art des Einzelwiderstandes	ζ	$\Sigma \zeta$	$H_{V, A}$ [m]

Es sollten Herstellerangaben verwendet werden

Druckverlust der Armaturen und Einbauteilen

 $\Sigma H_{V, AD}$ [m]

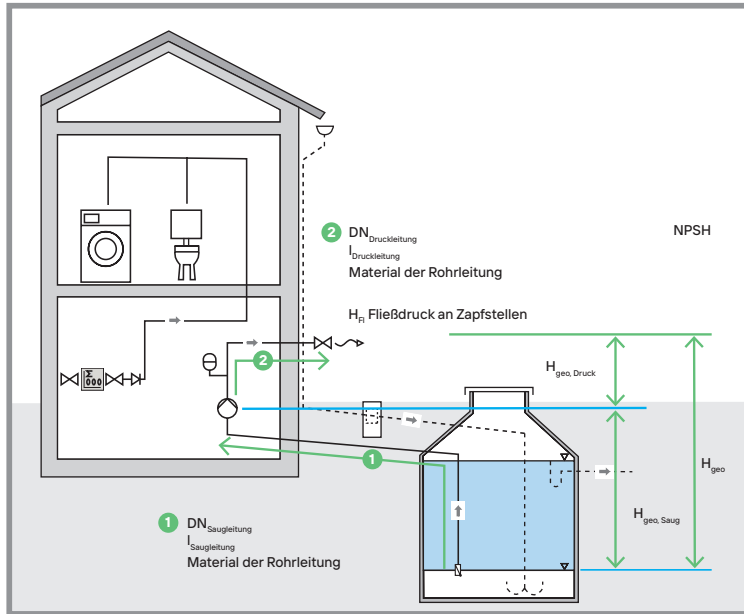
Geodätischer Höhenunterschied

 H_{geo} [m]

Förderhöhe

$$H_{tot} = H_{geo} + H_{FL} + H_{V, AD} + H_{V, RD}$$

 H_{tot} [m]



Regenwassernutzung mit trocken aufgestellten Pumpe(n) im Saugbetrieb

Förderstrom Q_D [m³/h]

Temperatur Medium [°C]

1 Druckverlust der Saugleitung $H_{V, RS}$ [m]

Rohrleitungswerkstoff

Nennweite

Innendurchmesser d_i
[mm]

Außendurchmesser d_a
[mm]

Fließgeschwindigkeit
[m/s]

Druckverlust der Saugleitung in Metern pro Meter Rohrleitung

[m/m]

Länge der Saugleitung

[m]

Druckverlust der Saugleitung

$H_{V, RS}$ [m]

Druckverlust der Armaturen und Formteile der Saugleitung $H_{V, AS}$ [m]

Anzahl	Art des Einzelwiderstandes	ζ	$\Sigma \zeta$	$H_{V, A}$ [m]

Es sollten Herstellerangaben verwendet werden

Druckverlust der Armaturen und Einbauteilen

$\Sigma H_{V, AS}$ [m]

Geodätischer Höhenunterschied

$H_{geo, Saug}$ [m]

Förderhöhe Saugleitung $H_{Saug} = H_{V, AS} + H_{V, RS} + H_{geo, Saug}$

H_{Saug} [m]

Berechnung des $NPSH_{Anlage}$

Meereshöhe wählen (Höhe über Normal Null)	$H_{u.N.N}$ [m]	
Mittlerer Luftdruck bei der gewählten Meereshöhe	p_b [hPa]	
Wasserdampfpartialdruck bei Mediumstemperatur	p_s [hPa]	
Dichte des Mediums bei Mediumstemperatur	ρ [kg/m ³]	
$NPSH_{Anlage}$ (Der NPSH der Pumpe muss 0,5 m kleiner sein)	[m]	
$NPSH_{Pumpe}$ (im Betriebspunkt maximal)	[m]	

2 Druckverlust der Druckleitung $H_{V, RD}$ [m]

Rohrleitungswerkstoff	▼	Nennweite	▼
Innendurchmesser d_i [mm]		Außendurchmesser d_a [mm]	Fließgeschwindigkeit [m/s]

Druckverlust der Druckleitung in Meter pro Meter Rohrleitung	[m/m]	
Länge der Druckleitung	[m]	
Druckverlust der Druckleitung	$H_{V, RD}$ [m]	
Benötigte Förderhöhe für Fließdruck	H_{FL} [m]	

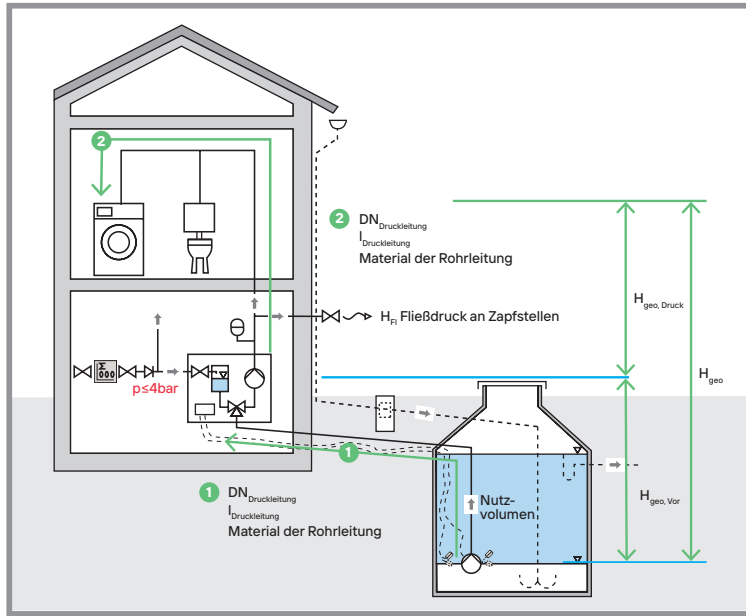
Druckverlust der Armaturen und Formteile der Druckleitung $H_{V, AD}$ [m]

Anzahl	Art des Einzelwiderstandes	ζ	$\Sigma \zeta$	$H_{V, A}$ [m]

Es sollten Herstellerangaben verwendet werden

Druckverlust der Armaturen und Einbauteilen in der Druckleitung	$\Sigma H_{V, AD}$ [m]	
Geodätischer Höhenunterschied	$H_{geo, Druck}$ [m]	

Förderhöhe	$H_{tot} = H_{geo, Saug} + H_{geo, Druck} + H_{FL} + H_{V, AD} + H_{V, AS} + H_{V, RD} + H_{V, RS}$	H_{tot} [m]
------------	---	---------------



Regenwassernutzung mit Hya-Rain2
und einer Vorpumpe in der Zisterne
($H = 45 \text{ m}$, $Q = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$)

Förderstrom Pumpe 1 & 2, Q_D [m^3/h]

Temperatur Medium [$^{\circ}\text{C}$]

1 Druckverlust der Druckleitung $H_{V, RD}$ [m]

Rohrleitungswerkstoff

Nennweite

Innendurchmesser d_i
[mm]

Außendurchmesser d_a
[mm]

Fließgeschwindigkeit
[m/s]

Druckverlust der Druckleitung in Metern pro Meter Rohrleitung

[m/m]

Länge der Druckleitung

[m]

Druckverlust der Druckleitung

$H_{V, RD}$ [m]

Benötigte Förderhöhe für Fließdruck Pumpe 1

H_{FL1} [m]

Druckverlust der Armaturen und Formteile der Druckleitung $H_{V, AD}$ [m]

Anzahl	Art des Einzelwiderstandes	ζ	$\Sigma \zeta$	$H_{V, A}$ [m]

Es sollten Herstellerangaben verwendet werden

Druckverlust der Armaturen und Einbauteilen

$\Sigma H_{V, AD}$ [m]

Geodätischer Höhenunterschied

$H_{geo, Vor}$ [m]

Förderhöhe Pumpe 1

$$H_{\text{tot}} = H_{\text{geo, Vor}} + H_{FL1} + H_{V, AD} + H_{V, RD}$$

H_{tot} [m]

2 Druckverlust der Druckleitung $H_{V, RD}$ [m]

Rohrleitungswerkstoff	▼	Nennweite	▼
Innendurchmesser d_i [mm]	Außendurchmesser d_a [mm]	Fließgeschwindigkeit [m/s]	

Druckverlust der Druckleitung in Meter pro Meter Rohrleitung	[m/m]	
Länge der Druckleitung	[m]	

Druckverlust der Druckleitung	$H_{V, RD}$ [m]	
-------------------------------	-----------------	--

Benötigte Förderhöhe für Fließdruck Pumpe 2	H_{FL2} [m]	
---	---------------	--

Druckverlust der Armaturen und Formteile der Druckleitung $H_{V, AD}$ [m]

Anzahl	Art des Einzelwiderstandes	ζ	$\Sigma \zeta$	H_{VA} [m]

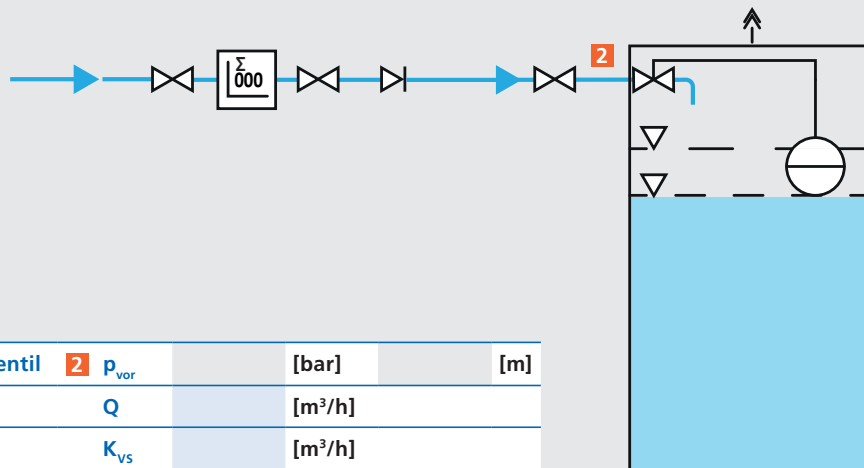
Es sollten Herstellerangaben verwendet werden

Druckverlust der Armaturen und Einbauteilen in der Druckleitung	$\Sigma H_{V, AD}$ [m]	
---	------------------------	--

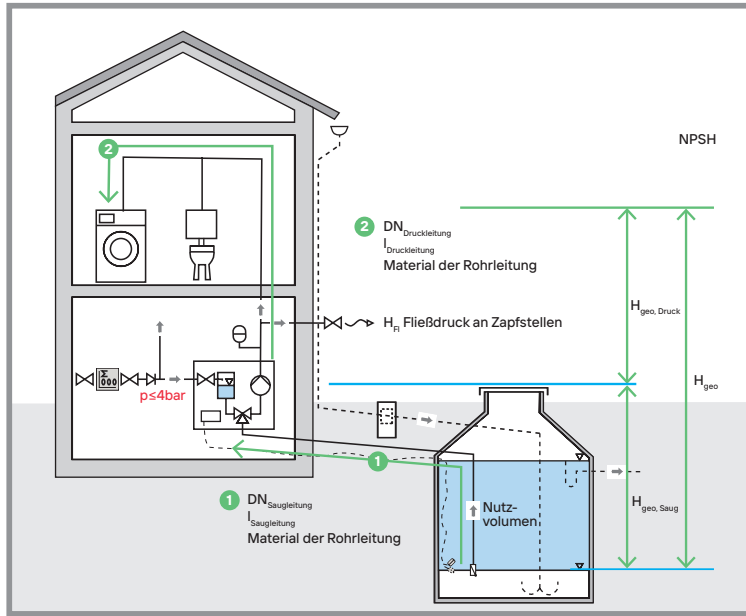
Geodätischer Höhenunterschied	$H_{geo, Druck}$ [m]	
-------------------------------	----------------------	--

Förderhöhe Pumpe 2	$H_{tot} = H_{geo, Druck} + H_{FL2} + H_{V, AD} + H_{V, RD}$	H_{tot} [m]	
--------------------	--	---------------	--

KSB Schwimmerventile – Prüfung Zulaufventil



K_{vs} -Wert Hya Rain ist 2 m³/h. Minimaler Vordruck 0,5 bar, maximaler Vordruck ≤ 4 bar



Regenwassernutzung mit Hya-Rain 2 inkl. Trinkwassernachspeisung (H = 45 m; Q = 3,6 m³/h)

Förderstrom Q_D [m³/h]

Temperatur Medium [°C]

1 Druckverlust der Saugleitung $H_{V,RS}$ [m]

Rohrleitungswerkstoff

Nennweite

Innendurchmesser d_i
[mm]

Außendurchmesser d_a
[mm]

Fließgeschwindigkeit
[m/s]

Druckverlust der Saugleitung in Metern pro Meter Rohrleitung

[m/m]

Länge der Saugleitung

[m]

Druckverlust der Saugleitung

 $H_{V,RS}$ [m]

Druckverlust der Armaturen und Formteile der Saugleitung $H_{V,AS}$ [m]

Anzahl	Art des Einzelwiderstandes	ζ	$\Sigma \zeta$	$H_{V,A}$ [m]

Es sollten Herstellerangaben verwendet werden

Druckverlust der Armaturen und Einbauteilen

 $\Sigma H_{V,AS}$ [m]

Geodätischer Höhenunterschied

 $H_{geo, Saug}$ [m]

Förderhöhe Saugleitung $H_{Saug} = H_{V,AS} + H_{V,RS} + H_{geo, Saug}$
 H_{Saug} [m]

Berechnung des $NPSH_{Anlage}$

Meereshöhe wählen (Höhe über Normal Null)	$H_{u.N.N}$ [m]	
Mittlerer Luftdruck bei der gewählten Meereshöhe	p_b [hPa]	
Wasserdampfpartialdruck bei Mediumtemperatur	p_s [hPa]	
Dichte des Mediums bei Mediumtemperatur	ρ [kg/m ³]	
$NPSH_{Anlage}$ (Der NPSH der Pumpe muss 0,5 m kleiner sein)	[m]	
$NPSH_{Pumpe}$ (im Betriebspunkt maximal)	[m]	

2 Druckverlust der Druckleitung $H_{V, RD}$ [m]

Rohrleitungswerkstoff	▼	Nennweite	▼
Innendurchmesser d_i [mm]		Außendurchmesser d_a [mm]	Fließgeschwindigkeit [m/s]

Druckverlust der Druckleitung in Meter pro Meter Rohrleitung	[m/m]	
Länge der Druckleitung	[m]	
Druckverlust der Druckleitung	$H_{V, RD}$ [m]	
Benötigte Förderhöhe für Fließdruck	H_{FL} [m]	

Druckverlust der Armaturen und Formteile der Druckleitung $H_{V, AD}$ [m]

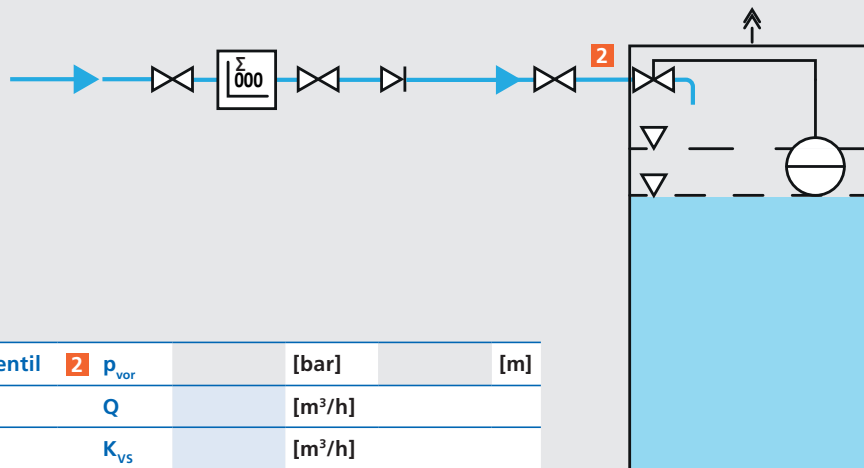
Anzahl	Art des Einzelwiderstandes	ζ	$\Sigma \zeta$	$H_{V, A}$ [m]

Es sollten Herstellerangaben verwendet werden

Druckverlust der Armaturen und Einbauteilen in der Druckleitung	$\Sigma H_{V, AD}$ [m]	
Geodätischer Höhenunterschied	$H_{geo, Druck}$ [m]	

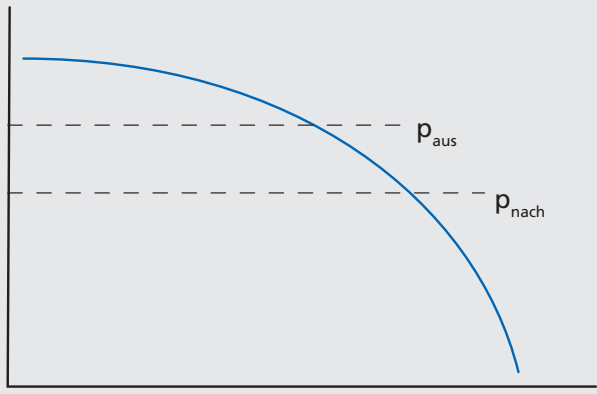
Förderhöhe	$H_{tot} = H_{geo, Saug} + H_{geo, Druck} + H_{FL} + H_{V, AD} + H_{V, AS} + H_{V, RD} + H_{V, RS}$	H_{tot} [m]	
------------	---	---------------	--

KSB Schwimmerventile – Prüfung Zulaufventil



K_{vs} -Wert Hya Rain ist 2 m³/h. Minimaler Vordruck 0,5 bar, maximaler Vordruck ≤ 4 bar

Berechnung Druckausdehnungsgefäße

p_{nach} [bar]	Einschaltdruck der Anlage	
p_{aus} [bar]	Ausschaltdruck der Anlage	

Q_D		[m³/h]
Spitzenvolumenstrom inkl. Dauerabfluß		

Ermittlung der Druckbehältergröße nach der Anlage zur Speicherung einer Mindestvorratsmenge V_E

p_{nach}		[bar]		[m]						oder 10% unter Einschaltdruck p_{nach}
p_{aus}		[bar]		[m]						

Vordruck im Gefäß $p_{nach} - 0,5 \text{ bar} = p_0$	p_0	[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]
---------------	-------	--	-----

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

p_{nach}		[bar]		[m]						oder 10% unter Einschaltdruck p_{nach}
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]
--	-------	-------	--	-----

Gesamtvolumen des Druckbehälters	V_n		[l]
----------------------------------	-------	--	-----