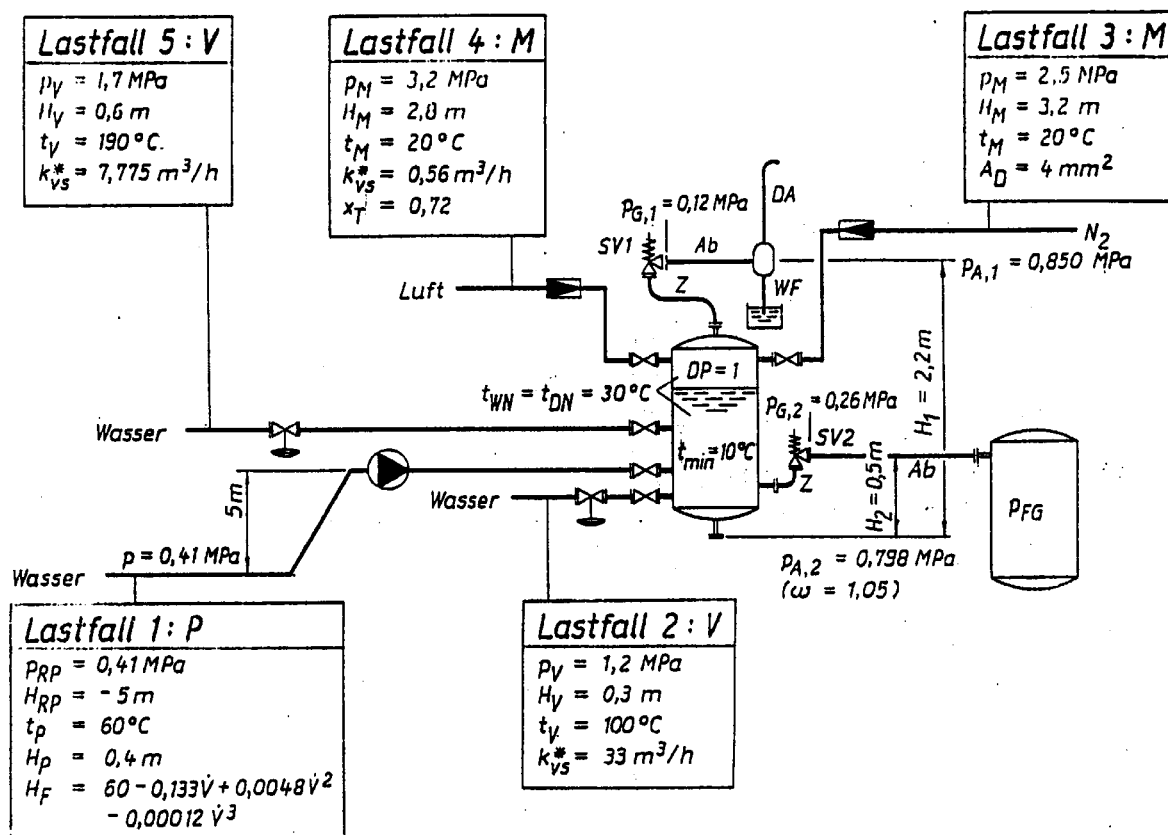


Testbeispiel

Die in der nachfolgenden Prinzipschaltung dargestellten Sicherheitsventile SV1 und SV2 sind nach der Ermittlung der Belastung auszuwählen sowie die Zu- und Abblasesysteme nachzurechnen.



Die speziellen Daten lauten:

Zuleitung zu SV1		Zuleitung zu SV2	
Länge	$l_Z = 3,00 \text{ m}$	Länge	$l_Z = 5,00 \text{ m}$
Widerstandsbeiwert	$\zeta_Z = 1,0$	Widerstandsbeiwert	$\zeta_Z = 2,0$
Innendurchmesser	$d_Z = 0,0702 \text{ m}$	Innendurchmesser	$d_Z = 0,1000 \text{ m}$
Abblasesystem zu SV1		Abblasesystem zu SV2	
Rohrrauigkeit	$\varepsilon_A = 0,0001 \text{ m}$	Rohrrauigkeit	$\varepsilon_A = 0,0001 \text{ m}$
Länge	$l_{Ab} = 2,00 \text{ m}$	Länge	$l_{Ab} = 2,00 \text{ m}$
Widerstandsbeiwert	$\zeta_{Ab} = 1,0$	Widerstandsbeiwert	$\zeta_{Ab} = 1,0$
Innendurchmesser	$d_{Ab} = 0,150 \text{ m}$	Innendurchmesser	$d_{Ab} = 0,100 \text{ m}$
Innendurchmesser	$d_{WF} = 0,150 \text{ m}$	Fremdgedruck	$p_{FG} = 0,25 \text{ MPa}$
Länge	$l_{DA} = 2,00 \text{ m}$		
Widerstandsbeiwert	$\zeta_{DA} = 0,3$		
Innendurchmesser	$d_{DA} = 0,207 \text{ m}$		

Im Programmpaket **SVENTIL.BAT** mit Doppelklick starten.
Eventuelle Fehlermeldung ignorieren und einige Zeit warten.

Als Laufwerksbezeichnung X eingeben. Es wird dann das Grundmenü angezeigt.

SICHERHEITSVENTILE	Grundmenü
: 1 :	Berechnung der Lastfälle und Zuordnung der abgeblasenen Masseströme
: 2 :	Bemessung der erforderlichen Querschnitte und Ventilauswahl
: 3 :	Nachrechnung der Zuleitungs - und Abblasesysteme
: 4 :	Bearbeitung der Datei " SICHERHEITSVENTILE "
: 5 :	Ausdruck eines Beispieles zur Berechnung
: 6 :	Anwenderinformationen
: X :	Programmende
Bitte geben Sie die ausgewählte Kennzahl ein: ▶ _ ◀	

Bitte 1 eingeben und dann das Deckblatt ausfüllen.

SICHERHEITSVENTILE	Deckblatt
Objekt :	TESTBEISPIEL
Anlage :	Universalspeicher
Variante :	I
Sicherheitsventil/ - ventile am Druckkörper :	2 SU am Behälter
Sicherheitsventilkennung :	TEST / Universalspeicher I 2 SU
Bearbeiter :	Glück
Datum :	26.09.09
Achtung! Datum und Kennung unbedingt eingeben!	

Bei der folgenden Abfrage Lastfälle P, V, M, M, V, E (für Ende) der Reihe nach eingeben!
Diese und alle weiteren Eingaben sind der Prinzipskizze und der obigen Tabelle zu entnehmen.

S I C H E R H E I T S V E N T I L E		Festlegung der Ansprechdrücke	
EINGABEWERTE:			
Es sind zwei Sicherheitsventile SU1 u. SU2 vorhanden. SU2 spricht zuerst an. Die Ansprechdrücke sind gegeben (SG = 1).			
Gegebener Ansprechdruck für SU1	pA1 =	0.8500	MPa
Gegebener Ansprechdruck für SU2	pA2 =	0.7980	MPa
Höhe des Sicherheitsventils SU1	H1 =	2.200	m
Höhe des Sicherheitsventils SU2	H2 =	0.500	m
Der Druckkörper enthält eine Wasserteilfüllung. Als Druckmedium ist Luft oder Stickstoff vorhanden.			
Öffnungsverhältnis	Omega =	1.05	
Minimale Wassertemperatur	tmin =	10	°C
Temperatur im Behälter bei Normalbetrieb			
Wasser	tWN =	30	°C
Druckmedium	tDN =	30	°C
ERGEBNISSE:			
Verhältnis der Ansprechdrücke	Omega*	1.07	
Möchten Sie korrigieren (J/N) ?			

Es folgt das Abarbeiten der Lastfälle:

L F : A B S - P U n k o n t r o l l i e r t e r W a s s e r z u f l u ß d u r c h P u m p e n f ö r d e r u n g	
EINGABEWERTE:	
Druck an einem Punkt in der Saugrohrleitung	pRP = 0.410000 MPa
Vorzeichenbehaftete Höhe dieses Punktes bezogen auf den Pumpensaugstutzen	HRP = -5.000 m
Temperatur des zuströmenden Wassers	tP = 60 °C
Höhe des Pumpensaugstutzens	HP = 0.400 m
Koeffizienten der Pumpenkennlinie (HF = ap+bp*U+cp*U^2+dp*U^3 in m , U in m^3/h)	ap = 60.000 bp = -0.133000 cp = 0.004800000 dp = -0.00012000000
Max. Pumpenförderstrom (Näherung)	Umax = 75.000 m^3/h
ERGEBNISSE:	
Druck am Pumpensaugstutzen	pP = 0.361764 MPa
Abblasestrom des SU2: Massestrom	mW2P = 15.7393 kg/s
Dichte	RH0W2P = 983.4 kg/m^3
Möchten Sie korrigieren (J/N) ?	

LF:ABS-U Unkontrollierter Wasserzufluß über ein Stellventil		
EINGABEWERTE:		
Druck vor dem Stellventil	pU =	1.200000 MPa
Höhe des Armatureneintritts	HU =	0.300 m
Temperatur des zuströmenden Wassers	tU =	100 °C
Ventilkoeffizient mit Plustoleranz	ku× =	33.000 m ³ /h
ERGEBNISSE:		
Abblasestrom des SU2: Massestrom	mW2U =	18.0997 kg/s
Dichte	RHOW2U =	959.0 kg/m ³
Möchten Sie korrigieren (J/N) ?		

LF:ABS-M Unkontrollierter Druckmedienzufluß über einen Druckminderer		
EINGABEWERTE:		
Druck vor dem Druckminderer	pM =	2.500000 MPa
Höhe des Armatureneintritts	HM =	3.200 m
Temperatur des zuströmenden Druckmediums	tM =	20 °C
Charakteristik des Drosselorgans	CHAR =	3
Drosselquerschnitt	AD =	4.0 mm ²
ERGEBNISSE:		
Abblasestrom des SU1: Massestrom	mD1M =	0.0155 kg/s
Dichte	RHOD1M =	10.004 kg/m ³
Abblasestrom des SU2: Massestrom	mW2M =	1.6993 kg/s
Dichte	RHOW2M =	995.5 kg/m ³
Möchten Sie korrigieren (J/N) ?		

LF:ABS-M Unkontrollierter Druckmedienzufluß über einen Druckminderer

EINGABEWERTE:

Druck vor dem Druckminderer	pM =	3.200000	MPa
Höhe des Armatureneintritts	HM =	2.800	m
Temperatur des zuströmenden Druckmediums	tM =	20	°C
Charakteristik des Drosselorgans	CHAR =	1	
Ventilkoeffizient mit Plustoleranz	ku* =	0.560	m ³ /h
Modif. kritisches Differenzdruckverhältnis	xT =	0.72	

ERGEBNISSE:

Abblasestrom des SU1: Massestrom	mD1M =	0.0974	kg/s
Dichte	RHOD1M =	10.004	kg/m ³
Abblasestrom des SU2: Massestrom	mD2M =	10.6204	kg/s
Dichte	RHOW2M =	995.5	kg/m ³

Möchten Sie korrigieren (J/N) ?

LF:ABS-U Unkontrollierter Wasserzufluß über ein Stellventil

EINGABEWERTE:

Druck vor dem Stellventil	pU =	1.700000	MPa
Höhe des Armatureneintritts	HU =	0.600	m
Temperatur des zuströmenden Wassers	tU =	190	°C
Ventilkoeffizient mit Plustoleranz	ku* =	7.775	m ³ /h

Abblasestrom des SU1: Massestrom

mW1U =	5.7218	kg/s	
Dichte	RHOW1U =	894.1	kg/m ³
Massestrom	mD1U =	0.2186	kg/s
Dichte	RHOWD1U =	4.412	kg/m ³

Abblasestrom des SU1: Massestrom

mD1U =	0.5413	kg/s	
Dichte	RHOD1U =	9.673	kg/m ³

Möchten Sie korrigieren (J/N) ?

Im Grundmenü 2 eingeben, um die Sicherheitsventilquerschnitte zu ermitteln.

S I C H E R H E I T S U E N T I L E		Bemessung	Bild 1
SICHERHEITSUENTIL SU1:			
Ansprechdruck	pA1 = 0.8500 MPa	Gegendruck	pG1 = 0.1200 MPa
TYP: P (Proportionalventil)		Auswahlbereich 1:	UNR1 1 UNR2 11
		Auswahlbereich 2:	UNR3 0 UNR4 0
Gewählte Ventil- Nr. : 8		Querschnitt A0 = 3117 mm ²	
Herstellerbezeichnung: Bopp+Reuther Si23/25			
Lastfall :	3	$\alpha = 0.25$	Erforderlicher Querschnitt A = 31 mm ²
Lastfall :	4	$\alpha = 0.25$	Erforderlicher Querschnitt A = 195 mm ²
Lastfall :	5	$\alpha = 0.22$	Erforderlicher Querschnitt A = 2773 mm ²
Lastfall :	5	$\alpha = 0.25$	Erforderlicher Querschnitt A = 1103 mm ²
Möchten Sie die Ergebnisse ausgedruckt (J/N) ? <input type="checkbox"/>			

S I C H E R H E I T S U E N T I L E		Bemessung	Bild 2
SICHERHEITSUENTIL SU2:			
Ansprechdruck	pA2 = 0.7980 MPa	Gegendruck	pG2 = 0.2600 MPa
TYP: P (Proportionalventil)		Auswahlbereich 1:	UNR1 1 UNR2 11
		Auswahlbereich 2:	UNR3 0 UNR4 0
Gewählte Ventil- Nr. : 8		Querschnitt A0 = 3117 mm ²	
Herstellerbezeichnung: Bopp+Reuther Si23/25			
Lastfall :	1	$\alpha = 0.25$	Erforderlicher Querschnitt A = 1935 mm ²
Lastfall :	2	$\alpha = 0.25$	Erforderlicher Querschnitt A = 2253 mm ²
Lastfall :	3	$\alpha = 0.25$	Erforderlicher Querschnitt A = 208 mm ²
Lastfall :	4	$\alpha = 0.25$	Erforderlicher Querschnitt A = 1298 mm ²
Möchten Sie die Ergebnisse ausgedruckt (J/N) ? <input type="checkbox"/>			

Im Grundmenü 3 eingeben, um die Zuleitungen und Abblasesysteme nachzurechnen.

S I C H E R H E I T S V E N T I L E Zuleitung und Abblasesystem		Bild 1
ZULEITUNG ZU SU1:		
KONTROLLE DER EINGABEWERTE:		
Länge	lZ =	3.00 m
Widerstandsbeiwert	ZetaZ =	1.00
Innendurchmesser	dZ =	0.0702 m
ERGEBNISSE:		
Druckverlust in der Zuleitung:	DP - vorh. =	0.021925 MPa
	DP - zul. =	0.022500 MPa
Gas-/Dampfgeschwindigkeit	wD =	14.46 m/s (Grenzwert: 60 m/s)
Geschwindigkeit des Zweiphasengemisches	wND =	14.46 m/s (Grenzwert: 40 m/s)
Möchten Sie korrigieren (J/N) ?		

S I C H E R H E I T S V E N T I L E Zuleitung und Abblasesystem		Bild 2
ZULEITUNG ZU SU2:		
KONTROLLE DER EINGABEWERTE:		
Länge	lZ =	5.00 m
Widerstandsbeiwert	ZetaZ =	2.00
Innendurchmesser	dZ =	0.1000 m
ERGEBNISSE:		
Druckverlust in der Zuleitung:	DP - vorh. =	0.007934 MPa
	DP - zul. =	0.020940 MPa
Wassergeschwindigkeit	wW =	2.40 m/s (Grenzwert: 3 m/s)
Möchten Sie korrigieren (J/N) ?		

S I C H E R H E I T S V E N T I L E Zuleitung und Abblasesystem		Bild 3
Rohrrauigkeit des Abblasesystems EA = 0.00010 m		
ABBLASESYSTEM NACH SU1: Es sind Wasser, Dampf und Druckmedium abzuführen !		
KONTROLLE DER EINGABEWERTE:		
Es wird in die Atmosphäre abgeblasen !		SYS = 5
Länge	lAb = 2.00 m	} Abblaseleitung
Widerstandsbeiwert	ZetaAb = 1.0	
Innendurchmesser	dAb = 0.1500 m	
Innendurchmesser	dWF = 0.1500 m	} Wasser-Fallrohr
Länge	lDA = 2.00 m	} Dampf-Abblaserohr
Widerstandsbeiwert	ZetaDA = 0.3	
Innendurchmesser	dDA = 0.2070 m	
ERGEBNISSE:		
Gegendruck am Ventilaustritt: - Gasabströmung		pGg = 0.1006 MPa
- Naßdampfabströmung		pGfg = 0.1137 MPa
Höhe der Wasservorlage	hWU = 0.04 m	
Geschwindigkeit im Wasser- Fallrohr	wW = 0.29 m/s (Grenzwert: 1 m/s)	
Geschwindigkeit im Dampf- Abblaserohr	wD = 51.66 m/s (Grenzwert:100 m/s)	
Gas-/Dampfgeschwindigkeit in Abblaseleit.	wA = 98.67 m/s (Grenzwert:250 m/s)	
Möchten Sie korrigieren (J/N) ?		

S I C H E R H E I T S V E N T I L E Zuleitung und Abblasesystem		Bild 4
Rohrrauigkeit des Abblasesystems EA = 0.00010 m		
ABBLASESYSTEM NACH SU2: Es ist Wasser abzuführen !		
KONTROLLE DER EINGABEWERTE:		
Es wird in ein geschlossenes System abgeblasen !		SYS = 2
Fremdgedruck	pFG = 0.2500 MPa	
Länge	lAb = 2.00 m	} Abblaseleitung
Widerstandsbeiwert	ZetaAb = 1.0	
Innendurchmesser	dAb = 0.1000 m	
ERGEBNISSE:		
Gegendruck am Ventilaustritt: - Flüssigkeitsabströmung		pGf = 0.2539 MPa
Wassergeschwindigkeit in Abblaseleitung		wAW = 2.40 m/s (Grenzwert: 3 m/s)
Möchten Sie korrigieren (J/N) ?		