

Problem



Fig. 1

**Verwendung:**

Einlaufdüse für Pumpensaugleitungen.

**Vorteile:**

- Geringer Eintrittsverlust. Hierdurch kann die zulässige Saughöhe der Pumpe optimal genutzt werden.
- Erhöhung der Kavitationssicherheit.
- Leistungsgewinn. Durch den geringen Eintrittsverlust wird die Gesamt-Förderhöhe verringert.
- Luftwirbelbildung im Einlaufbereich wird verringert. Somit wird eine höhere Laufruhe der Pumpe und ein hoher Entleerungsgrad in der Saugkammer erreicht.

**Funktion:**

Dem Einlaufstück einer Saugleitung kommt für den Pumpenbetrieb eine besondere Bedeutung zu. Der Verlustbeiwert des Einlaufstückes geht dabei direkt in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ein und hat außerdem Einfluß auf den sicheren Betrieb der Pumpenanlage.

Das Einlaufstück muß so geformt sein, daß durch ein weites Einströmfeld die frühzeitige Bildung luftziehender Wirbel am Saugrohreintritt verhindert wird.

Luftziehende Wirbel am Eintritt von Pumpensaugleitungen entstehen durch hohe Geschwindigkeiten an der Oberfläche des Fördermediums. Beginnend mit einer trichterförmigen Vertiefung im Flüssigkeitsspiegel kommt es schlagartig zur Bildung eines Luftschlauches mit exzentrischer Lage im Saugrohr. Dieser reicht bis zum Laufrad der Pumpe. Für einen störungsfreien Pumpenbetrieb hinsichtlich Lebensdauer und hohem Restentleerungsgrad in dem saugseitigen Becken gilt es, das System weitestgehend von solchen Wirbeln freizuhalten.

**Ausführungen:**

Typ SDS: Ausführung mit Anschweißkante gemäß Fig.5

Typ SDF: Ausführung mit Vorschweißflansch gemäß Fig.6

Lösung / Solution



Fig. 2

**Application:**

Inlet nozzle for pump suction pipes.

**Advantages:**

- Low inlet losses. Thus the permissible suction head of the pump can be used optimal.
- The cavitation safety is increased.
- Higher capacity. Due to the low inlet loss factor the total head is decreased as performance gain.
- The formation of air vortex in the inlet area is decreased and thus a higher quiet running of the pump and a high emptying degree in the suction chamber is achieved.

**Function:**

The inlet piece of a suction line has a special importance for the pump operation. The dissipation factor of the inlet piece leads directly into the efficiency consideration and has besides an influence on the operation safety of the pump system.

The inlet piece should be formed in such a manner, that the early formation of air-vortex at the suction inlet is prevented through a wide admission field.

Air-vortex at the entrance of pump suction lines arises through high speeds at the surface of the pumped media. Beginning with a funnel shaped sinking in the liquid level it comes suddenly to the formation of an air hose with excentric position in the suction pipe. This reaches up to the running wheel of the pump. It is necessary to keep the system free of such air-vortex for an undisturbed pump operation regarding life time and high residual emptying degree in the intake-sided tank.

**Design:**

Type SDS: Version with welding edge according Fig.5

Type SDF: Version with welded-on flange according Fig.6

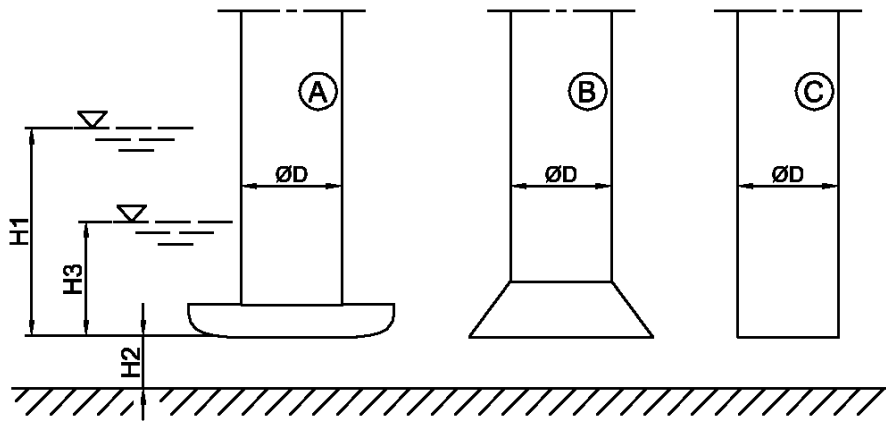


Fig. 3

Begriffe und Bezeichnungen:

Terms and descriptions:

Kurven der <b>vatec</b> -Saugrohr-Einlaufdüse	<b>A</b>	Curves of <b>vatec</b> - inlet nozzle
Grenzwert der Saugrohr-Überdeckung, bei der ein Pumpenbetrieb ohne Nachevakuierung der eingesaugten Luft nicht mehr möglich ist	<b>A'</b>	Limit value of the suction pipe-covering, at which a pump operation without re-evacuation of the suctioned air is no more possible
Kurven des konischen Einlaufes zum Vergleich	<b>B</b>	Curves of Conical inlet for comparison
Kurven des zylindrischen Einlaufes zum Vergleich	<b>C</b>	Curves of cylindrical inlet for comparison
Nennweite der Saugleitung	<b>D</b>	Nominal size of the suction line
Förderstrom der Kreiselpumpe	<b>Q</b>	Capacity of the centrifugal pump
Fließgeschwindigkeit in der Saugleitung	<b>v</b>	Flow speed in the suction line
Erforderliche Saugrohrüberdeckung bei Dauerbetrieb der Pumpe	<b>H1</b>	Necessary suction pipe covering at permanent operation of the pump
Bodenabstand	<b>H2</b>	Ground clearance
Abriß der Pumpenförderung durch Lufteinsaugung	<b>H3</b>	Flow separation of the pump through air suction
Eintrittsverlust	<b>hv</b>	Inlet loss
Eintrittsverlust bei Bodenabstand $H2 = 0,1 \times D$	<b>ha</b>	Inlet loss at a floor distance of $H2 = 0,1 \times D$
Eintrittsverlust-Korrekturfaktor für andere Bodenabstände als $H2 = 0,1 \times D$	<b>b</b>	Inlet loss-correction factor for other floor distances as $H2 = 0,1 \times D$

In Fig.4c gibt die Kurve A die erforderliche Saugrohrüberdeckung zur Vermeidung von Luftwirbelbildung an. Die Kurve A' gibt dabei den Grenzwert der Saugrohrüberdeckung an, ab dem ein Pumpenbetrieb durch Lufteinsaugung nicht mehr möglich ist. Für konische bzw. zylindrische Formen gelten die Kurven B und C.

Für Pumpen im Dauerbetrieb sollten die Werte der Kurve A nicht unterschritten werden. Bei Kurzzeitbetrieb (z.B. Leerpumpen eines Behälters) kann die Saugrohrüberdeckung bis auf die Werte der Kurve A' abgesenkt werden. Hierbei ist jedoch mit einer größeren Laufunruhe der Pumpe zu rechnen.

Eine weitere Absenkung des Flüssigkeitsspiegels ist nur unter Verwendung eines Ansaugsystems mit Nachevakuierungsfunktion möglich.

According Fig.4c the curve A indicates the necessary suction pipe covering the avoidance of air vortex formation. The curve A' indicates herewith the critical value of the suction pipe covering, at which a pump operation through air suction will be no more possible. For cylindrical or conical inlets see curve B and C.

The values of the curve A should not be undercut for pumps in the permanent operation. The suction pipe covering can be lowered up to the values of the curve A' at short-time operation (e.g. emptying of a container via pump). Herewith it has however to be calculated with a larger running unsteadiness of the pump.

A further lowering of the liquid level is only possible by using a suction system with re-evacuation function.

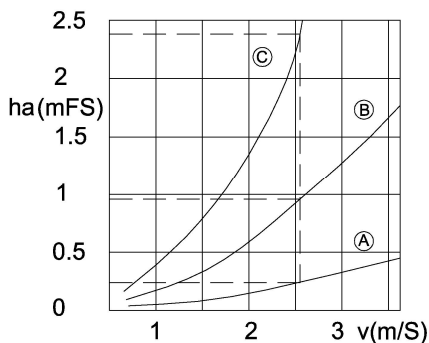


Fig. 4a

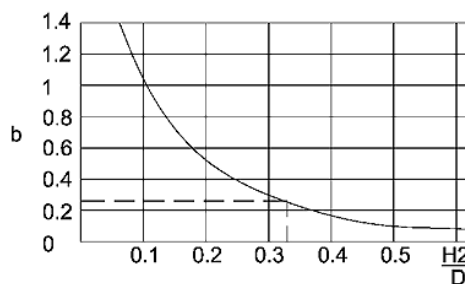


Fig. 4b

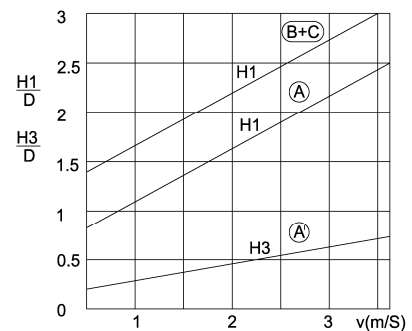


Fig. 4c

**Beispielbetrachtung:**

**Example consideration:**

Nennweite der Saugleitung Förderstrom der Pumpe Fließgeschwindigkeit Bodenabstand gewählt	D = 300 mm Q = 650 m³/h v = 2,54 m/s H2 = 100 mm = 0,33 x D	Nominal size of the suction pipe Capacity of the pump Flow speed Ground clearance selected
Eintrittsverluste:  <b>vatec</b> - Einlaufdüse (Kurve <b>A</b> ) Eintrittsverlust bei H2 = 0,1 x D Korrekturfaktor da H2 = 0,33 x D Eintrittsverlust IST  Konischer Einlauf (Kurve <b>B</b> ) Eintrittsverlust bei H2 = 0,1 x D Korrekturfaktor da H2 = 0,33 x D Eintrittsverlust IST  Zylindrischer Einlauf (Kurve <b>C</b> ) Eintrittsverlust bei H2 = 0,1 x D Korrekturfaktor da H2 = 0,33 x D Eintrittsverlust IST	  ha = 0,22 mFs (Fig. 4a) b = 0,25 (Fig. 4b) hv = ha x b = 0,055 mFs  ha = 0,95 mFs (Fig. 4a) b = 0,25 (Fig. 4b) hv = ha x b = 0,24 mFs  ha = 2,35 mFs (Fig. 4a) b = 0,25 (Fig. 4b) hv = ha x b = 0,59 mFs	Inlet losses:  <b>vatec</b> - inlet nozzle (curve <b>A</b> ) Inlet loss at H2 = 0,1 x D Correction factor for H2 = 0,33 x D Inlet loss actual value  Conical inlet (curve <b>B</b> ) Inlet loss at H2 = 0,1 x D Correction factor for H2 = 0,33 x D Inlet loss actual value  Cylindrical inlet (curve <b>C</b> ) Inlet loss at H2 = 0,1 x D Correction factor for H2 = 0,33 x D Inlet loss actual value
Erforderliche Flüssigkeitsüberdeckung:  gegen Luftwirbelbildung ( <b>vatec</b> -Einlaufdüse) (Kurve <b>A</b> )  gegen Luftwirbelbildung (zylindrischer Einlauf) (Kurve <b>B + C</b> )  allgemein gegen Abriß der Förderung durch Lufteinbruch (Kurve <b>A`</b> )	(Fig. 4c)  H1 = 1,8 x D = 540 mm  H1 = 2,45 x D = 735 mm  H3 = 0,55 x D = 165 mm	Required liquid overlap:  against air vortex ( <b>vatec</b> - inlet nozzle) (curve <b>A</b> )  against air vortex (cylindrical inlet) (curve <b>B+C</b> )  general against break of pump delivery caused by air intake (curve <b>A`</b> )

**Werkstoffe:** Stahl; alternativ Edelstahl (1.4571)

**Materials:** Steel; alternatively stainless steel (1.4571)

**Maße und Gewichte:**

**Dimensions and weights:**

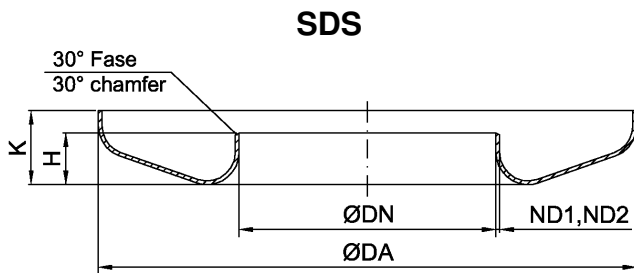


Fig. 5

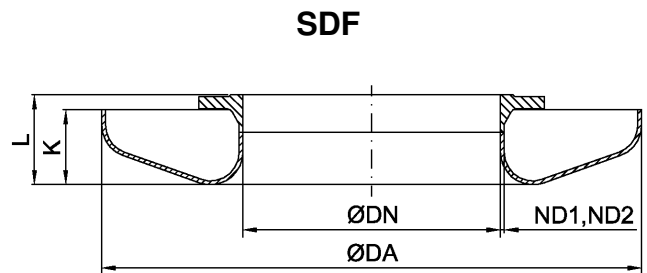


Fig. 6

DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Maße (mm)	Dimensions (mm)															
ØDA	273	300	350	400	450	550	600	700	800	900	1000	1100	1300	1500	1600	1800
H	45	45	55	55	55	70	72	90	90	95	95	110	120	140	155	175
K	65	65	75	75	75	95	97	125	145	160	175	175	210	230	235	245
L	95	100	115	115	120	142	144	162	166	170	174	194	204	235	255	275
ND1	4	4	4	4	5	5	4	5	5	6	5	8	8	8	8	10
ND2	4	4	3	4	4	4	5	5	5	6	6	8	8	8	8	10

Flansche nach DIN2501 PN10  
ND1 = Wandstärke für Werkstoff aus Stahl  
ND2 = Wandstärke für Werkstoff aus Edelstahl

Flanges according to DIN2501 PN10  
ND1 thickness for material made from steel  
ND2 thickness for material made from stainless steel

Sonderausführungen auf Anfrage / Änderungen vorbehalten

Special design upon request / Subject to change

