

Pumpen in Abwasseranlagen



Pumpen für Abwasser und Schlamm

Wilhelm P. Frey

AAB Frey

Abwassertechnische
Ausbildung und Beratung



INHALT

- ⇒ Einsatzbereiche
- ⇒ Kreiselpumpen
- ⇒ Schneckenpumpen
- ⇒ Exzentrerschneckenpumpen
- ⇒ Drehkolbenpumpen
- ⇒ Membrankolbenpumpen
- ⇒ Druckluftheber (Air Lift)



Einsatzbereiche von Pumpen auf Abwasseranlagen (1)

- ⇒ Rohabwasser (Grobstoffe, zopfbildendes Material):
 - Pumpstationen im Kanal
 - Hebewerke auf der Kläranlage
 - Fäkalienübernahme
- ⇒ Mechanisch gereinigtes Abwasser
 - Rechen
 - Sandfang
 - Vorklärung
- ⇒ Sandfangräumgut
 - Hoher mineralischer Anteil



Einsatzbereiche von Pumpen auf Abwasseranlagen (2)

- ⇒ Schlämme:
 - Primärschlamm aus der Vorklärung
 - Grobstoffe
 - Gasentwicklung
 - Fällmittel, Konditionierungsmittel
 - Belebtschlamm (TS bis 10 %; hoher oTS)
 - Rücklaufschlamm, Überschussschlamm
 - Schwimmschlamm (Gasanteil!)
 - Faulschlamm (TS bis 8%; niedriger oTS)
 - Gasanteil



Kreiselpumpen (1)

⇒ Arbeitsprinzip:

- Hydrodynamischen Förderprinzip
- Bewegungsenergie wird in Druckenergie umgesetzt

⇒ Einsatzbereich:

- Abwasserhebung
- Rezirkulation und Umwälzung
- Abwasser mit Feststoffen und Gasanteil

⇒ Bauformen:

- Offen und geschlossen
- Förderrichtung radial bis axial
- Trocken aufgestellt oder Tauchaggregat
- Zerkleinerungseinrichtung (Schneidwerk)



Kreiselpumpen (2)

⇒ Lauftradformen:

- Freistromlaufrad
- Kanallaufrad
- Sonderformen (z.B. Schraubenzentrifugalrad)

⇒ Einteilung nach der Eignung

- Feststoffgehalt (Grobstoffe, Schlamm)
- Art der Feststoffe (verzopfendes Material)
- Gasanteil



Kreiselpumpen (3)

⇒ Konstruktionsmerkmale:

- Bei steigendem Gasanteil offenen Bauformen
- Weniger Schaufeln bei Grobstoffen
- Zerkleinerungsvorrichtung bei verzopfendem Material

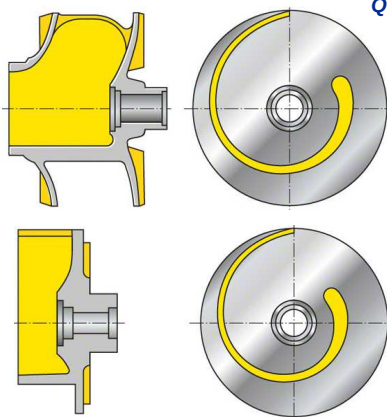
⇒ Herausforderungen

- Verstopfung durch zopfbildende Fasern
 - Faserbelastung steigt (Wasserreduktion)
 - Auslegungspunkt der Pumpe (Minstdurchfluss bei Drehzahlregelung - Verstopfungen)
- Leckerkennung (Mehrfachdichtungen)
- Abrasionsgefahr (Werkstoffe, Konstruktion)

Typische Laufräder für Abwasser

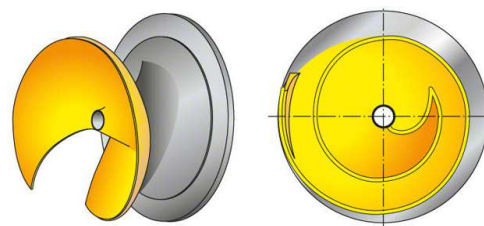
⇒ Einkanallaufad:

Quelle: KSB



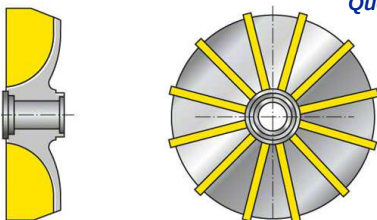
⇒ Offenes diagonales Einschaufelrad

Quelle: KSB



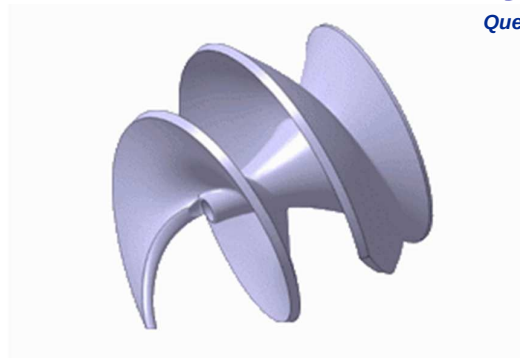
⇒ Freistromrad:

Quelle: KSB

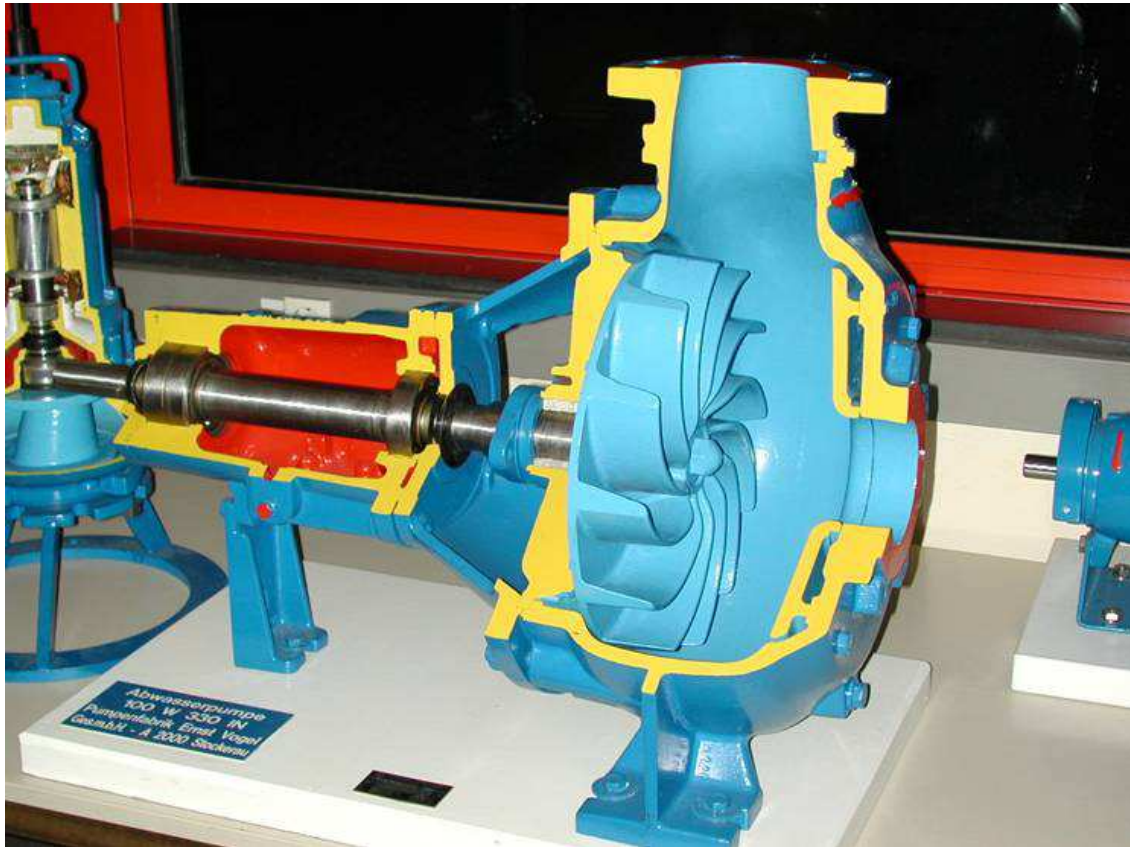


⇒ Schraubenzentrifugalrad

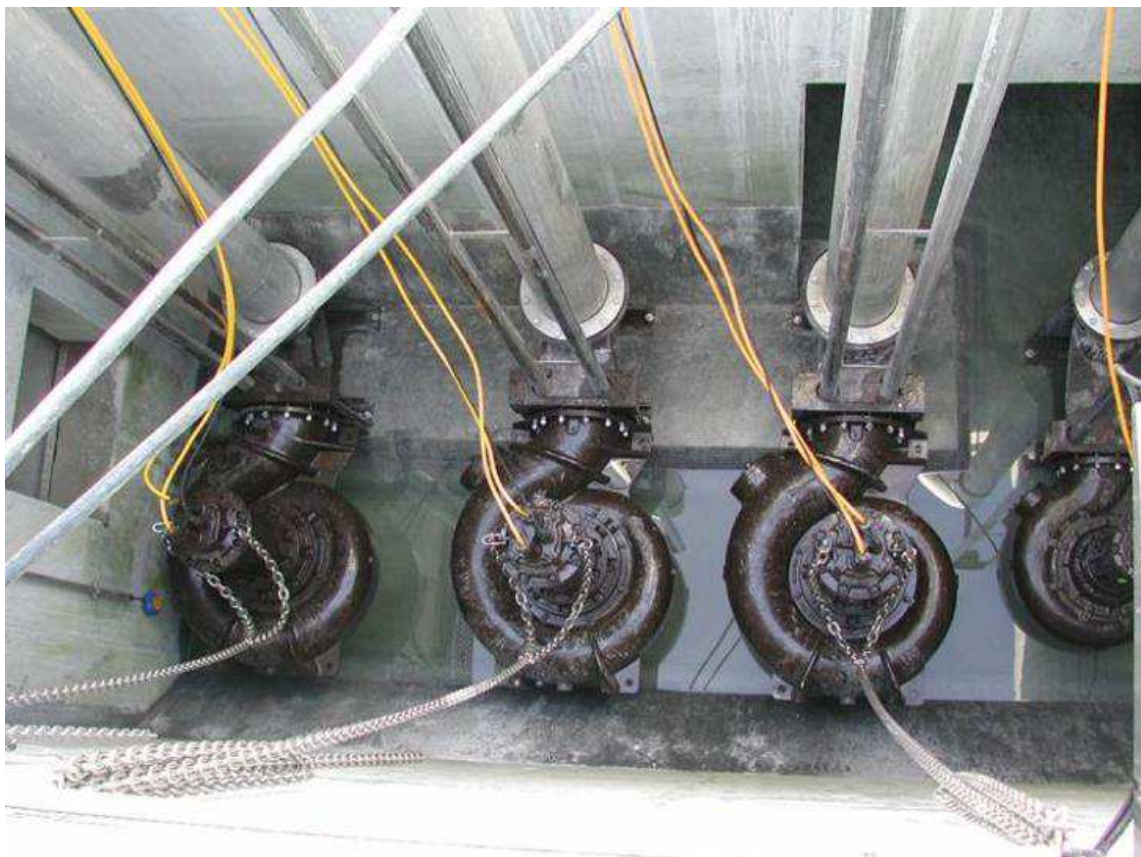
Quelle: Hidrostat



Kreiselpumpe mit Freistromrad



Tauchpumpen



Axialpumpen (Propellerpumpen)

- große Fördermenge
- geringerer Förderdruck
- sehr steile Kennlinie
- hoher Wirkungsgrad in engem Bereich
- für Wasser und Schlamm



Kreiselpumpen – Schneidwerkzeug (1)

- ⇒ Bei Förderung von Medien mit Spinnstoffen
- ⇒ Schlammlinie
- ⇒ Faulturm

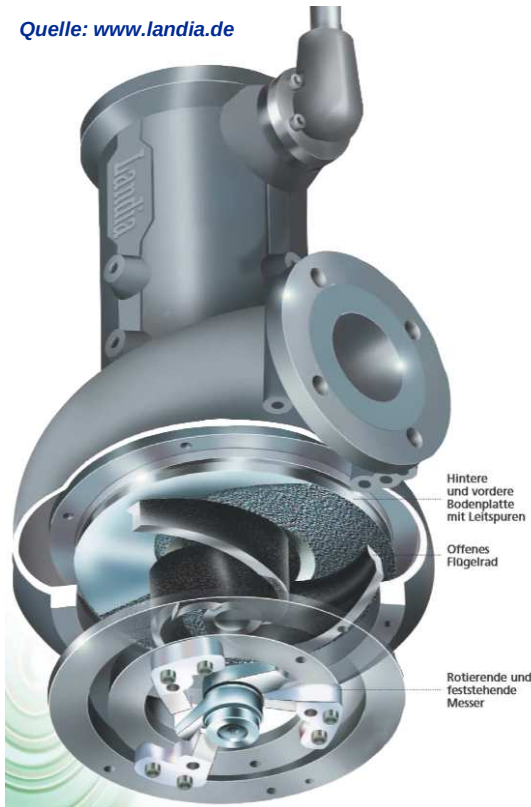


Quelle: www.schmalenberger.de

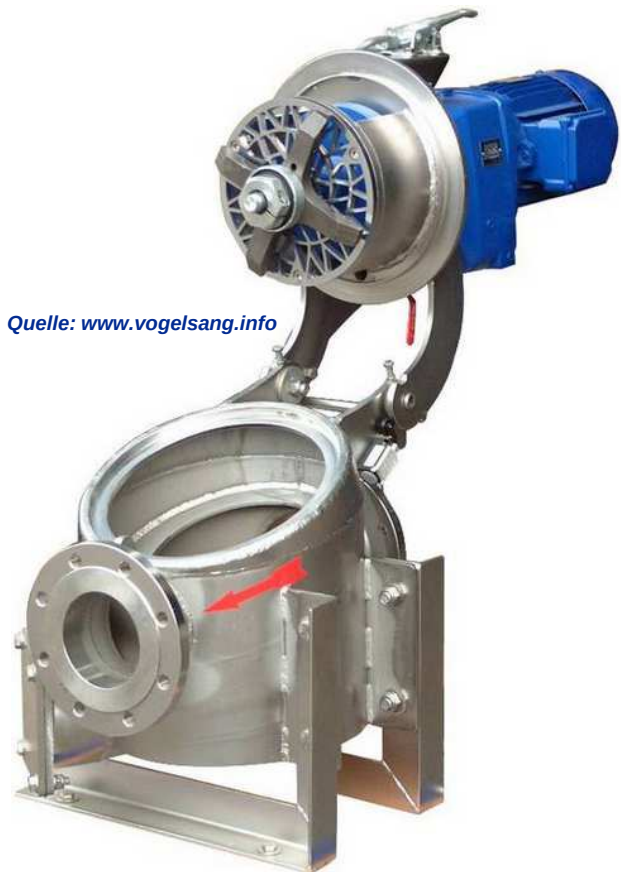


Kreiselpumpen – Schneidwerkzeug (1)

Quelle: www.landia.de



Quelle: www.vogelsang.info



Schneckenpumpe (1)

⇒ Arbeitsprinzip:

→ Archimedische Schraube - Schraubenprinzip

⇒ Einsatzbereich:

→ Abwasserhebung (Rohabwasser)

- Unempfindlich gegen Grobstoffe
- Vor der mechanischen Stufe

→ Rücklaufschlamm

- Schonende Förderung

⇒ Bauformen:

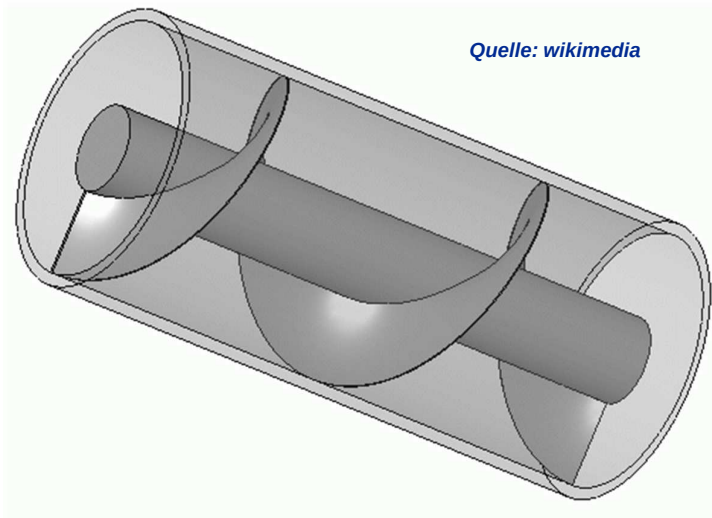
→ Offene und Rohrmantelschnecke

→ Gangzahl

→ Aufstellwinkel

Schneckenpumpe (2)

⇒ Arbeitsprinzip:



Schneckenpumpe (3)

⇒ Konstruktionsmerkmale:

- Maximale Baulänge (Durchbiegung, Sonneneinstrahlung)
- Lagerausführung
- Dammbalken für Wartungsarbeiten

⇒ Gebrauchseigenschaften

- Einfacher Aufbau, robust, geringer Verschleiß
- Guter Wirkungsgrad über großen Bereich
- Selbsttätige Anpassung an schwankenden Abwasseranfall
- Hydraulisch gleichmäßige Belastung der KA, schonende RS-Förderung

Exzentrerschneckenpumpe (1)

⇒ Arbeitsprinzip:

→ Zwangsförderung, Kolbenpumpe

⇒ Einsatzbereich:

→ Schlamm (auch eingedickt)

→ Beschickung der Eindickung/Entwässerung

→ Aufbereitung/Zugabe Konditionierungsmittel

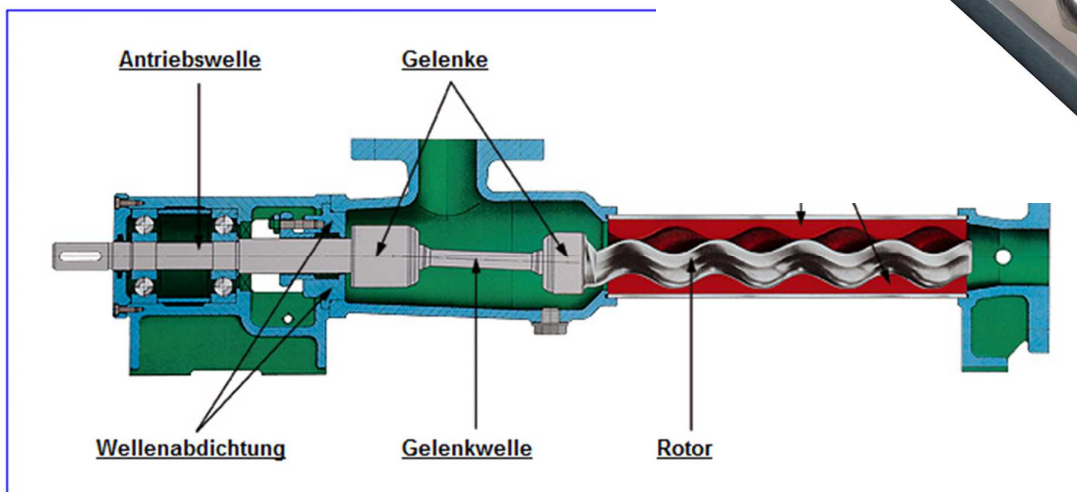
⇒ Bauformen:

→ Geometrie des Rotors + Stators

→ Materialpaarung

- Optimierung Abrasion möglich

Exzentrerschneckenpumpe (2)



Exzentrerschneckenpumpe (3)

⇒ Konstruktionsmerkmale:

- Gelenkausführungen (Bolzen, Kreuzgelenke, Biegestab)
- Nachspannbare Statoren; geteilte Statoren
- Temperaturüberwachung (Trockenlaufschutz)
- Überwachung aufgabeseitig
- Drucküberwachung abgangsseitig

⇒ Gebrauchseigenschaften

- Geringe Fördermenge; große Förderhöhe (Kolbenpumpe)
- Empfindlich gegen scharfkantige Grobstoffe
- Empfindlich auf Trockenlauf
- Dürfen nicht gegen geschlossene Schieber laufen!



Drehkolbenpumpe (1)

⇒ Arbeitsprinzip:

→ Kolbenpumpe

- Darf nicht gegen geschlossenen Schieber laufen

⇒ Einsatzbereich:

→ Schlamm (auch eingedickt)

- Rücklaufschlamm, Überschussschlamm
- Vorklärschlamm
- Nebeneffekt - Durchflussbestimmung

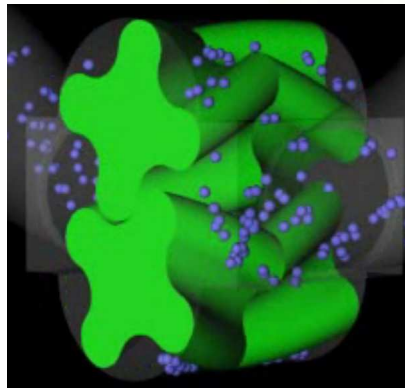
⇒ Bauformen:

→ Geometrie des Rotors + Stators

- Optimierung für Grobstoffförderung möglich



Drehkolbenpumpe (2)



Pumpen in Abwasseranlagen | 20. Mai 2014 | Wien

Membrankolbenpumpe (1)

⇒ Arbeitsprinzip:

→ Kolbenpumpe

⇒ Einsatzbereich:

→ Chemikaliendosierung (geringe Mengen, genaue Dosierung)

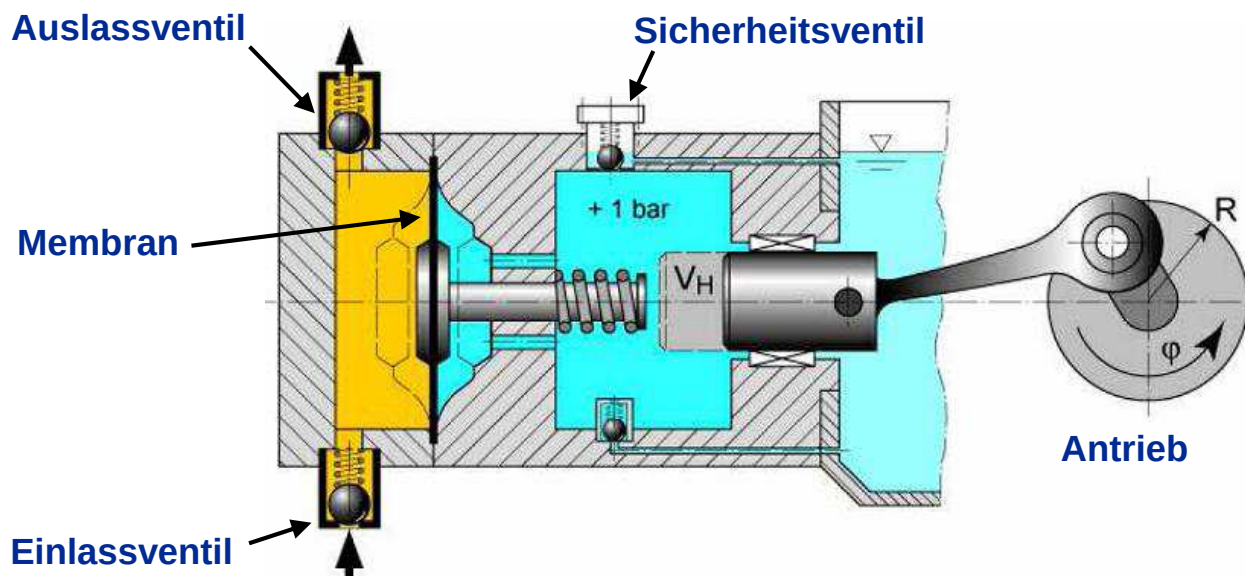
- Schlammkonditionierung
- Fällmittel

⇒ Bauformen:

→ Direkter Antrieb

→ Indirekter Antrieb (hydraulische Entkopplung)

Membrankolbenpumpe (2)



Druckluftheber (1)

⇒ Arbeitsprinzip:

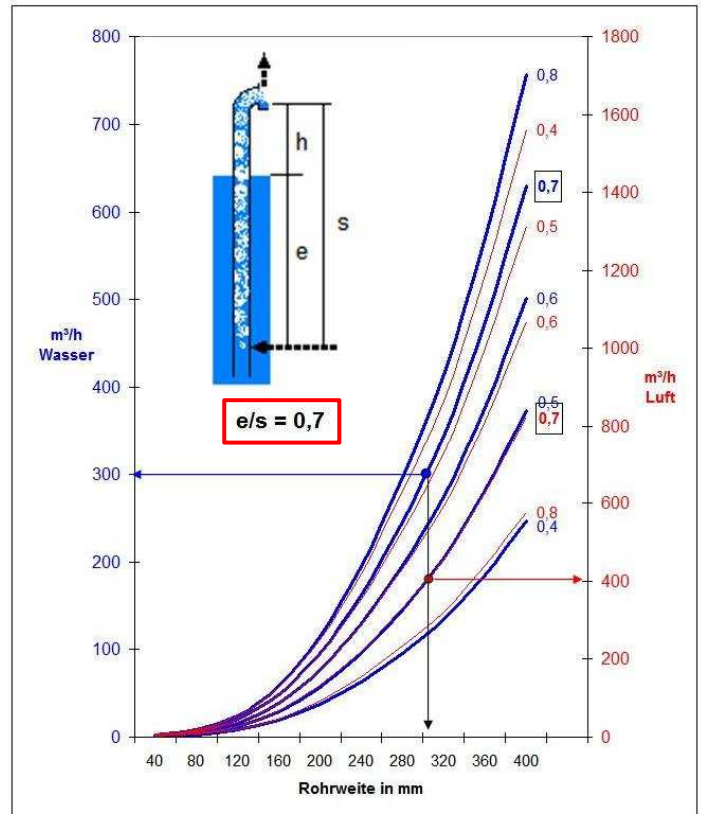
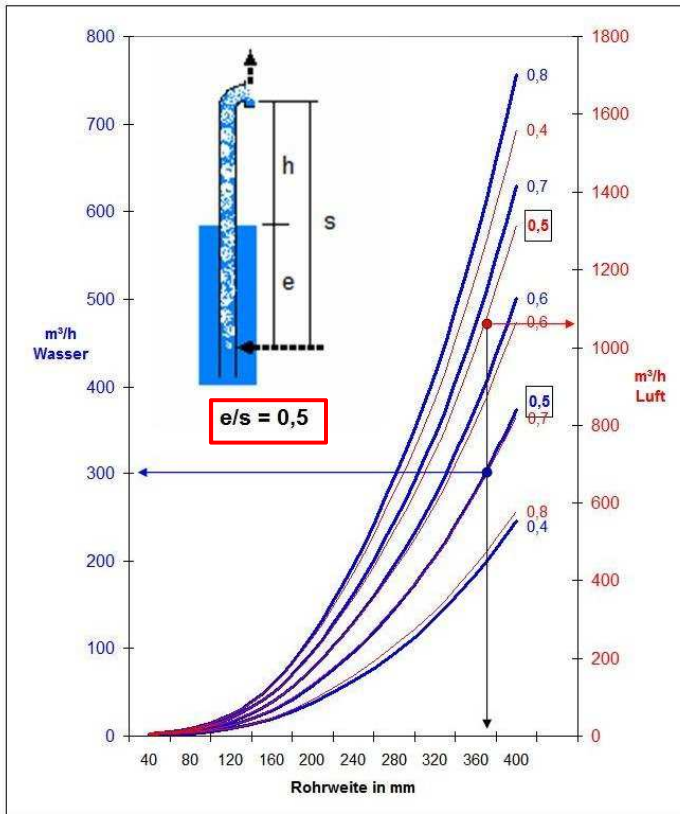
- Die Förderung entsteht durch den Unterschied der spezifische Gewichte. Im Heberrohr befindet sich ein Wasser-Luft-(Schlamm)-Gemisch, im Wasserkörper nur Wasser und Schlamm.

⇒ Einsatzbereich:

- Sandfangräumung
- Einfache Kompaktsysteme (Kleinkläranlagen)
- Sonderverfahren (z.B. Biocos)

Druckluftheber (2)

⇒ Arbeitsprinzip:



Nomogramm zur überschläglichen Dimensionierung von (größeren) Mammutpumpen

Druckluftheber (3)

⇒ Konstruktionsmerkmale (nach GWT RL M09):

- Das Verhältnis Eintauchtiefe zu Förderhöhe darf 1 : 0,8 nicht übersteigen
- Der Druckluftheber ist mit nur einem Umlenkbogen (von der Vertikalen in die Horizontale) auszuführen
- Nach dem Umlenkbogen ist eine Freispiegelleitung bzw. Ablaufrinne vorzusehen
- Bei Verwendung eines Heberrohres DN 100 ist ein Gebläse mit einer Förderleistung von mind. 100 m^3/h zu verwenden.

⇒ Gebrauchseigenschaften

- Einfacher Aufbau
- Schonende Förderung
- Geringer Wirkungsgrad 10-40%

AAB Frey

Abwassertechnische
Ausbildung und Beratung



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Wilhelm P. Frey
Univ. Lektor Dipl.-Ing. Dr.

Staatlich befugter und beeideter
Ingenieurkonsulent für Maschinenbau

Hofgartenstraße 4/2
A-2100 Leobendorf / Korneuburg

Telefon / Fax : +43 (0) 2262 / 68 17 3
Mobil : +43 (0) 664 / 14 20 181

E-Mail : aab.frey@aon.at
Website : www.aabfrey.com

