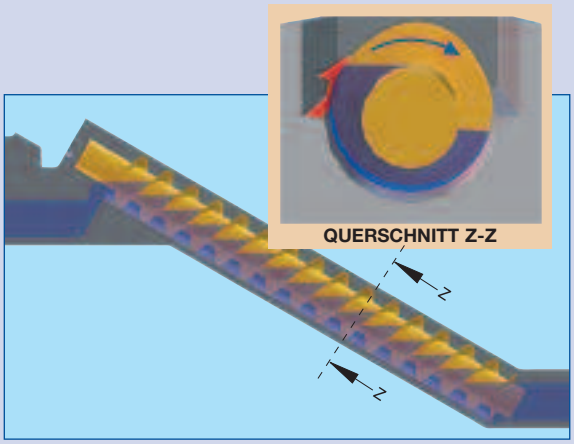
LANDY SCHNECKENPUMPEN

EINLEITUNG

Diese Broschure gibt einen Überblick der Dienste und Produkte von Landustrie Sneek BV im Bereich Schneckenpumpen und Schnecken-pumpanlagen. Landustrie hat reichhaltige Erfahrung in diesem Bereich. Seit fast einem Jahrhundert entwirft, fabriziert, liefert, montiert und wartet Landustrie verschiedene Schnecken-konfigurationen. Landustrie verfügt dazu über ein automatisiertes Selektionsprogramm, um jeweils die optimale Schnecke für die verschiedenen Anwendungen zu wählen. Dieses Programm ist entstanden nach unzähligen Proben - mit einer großen Zahl von Variabelen – in der Landustrie Testanlage. Die dazugehörige Berechnungs-methode ist für verschiedene Aufträge durch den Germanischen Lloyd genehmigt worden.
Ergänzend verfügt Landustrie bereits seit geraumer Zeit über spezifische Pumpenkenntnis, die ständig erweitert wird durch R&D-Aktivitäten und den Ankauf von neuen Computer-programmen, wie zum Beispiel das Programm „Begrenzte Elemente Methode".
All diese Punkte zusammen machen, dass Landustrie weltweit zu den führenden Herstellern im Bereich Schneckenpumpanlagen gehört.

DAS PRINZIP DER SCHNECKENPUMPE

Das Prinzip der Schnecke ist ein Rohr, aufgestellt unter einem bestimmten Winkel, ausgestattet mit einer Beschaufelung, das durch Dreh-bewegungen eine Flüssigkeit auf ein höheres Niveau transportiert.



VIELFÄLTIGE ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

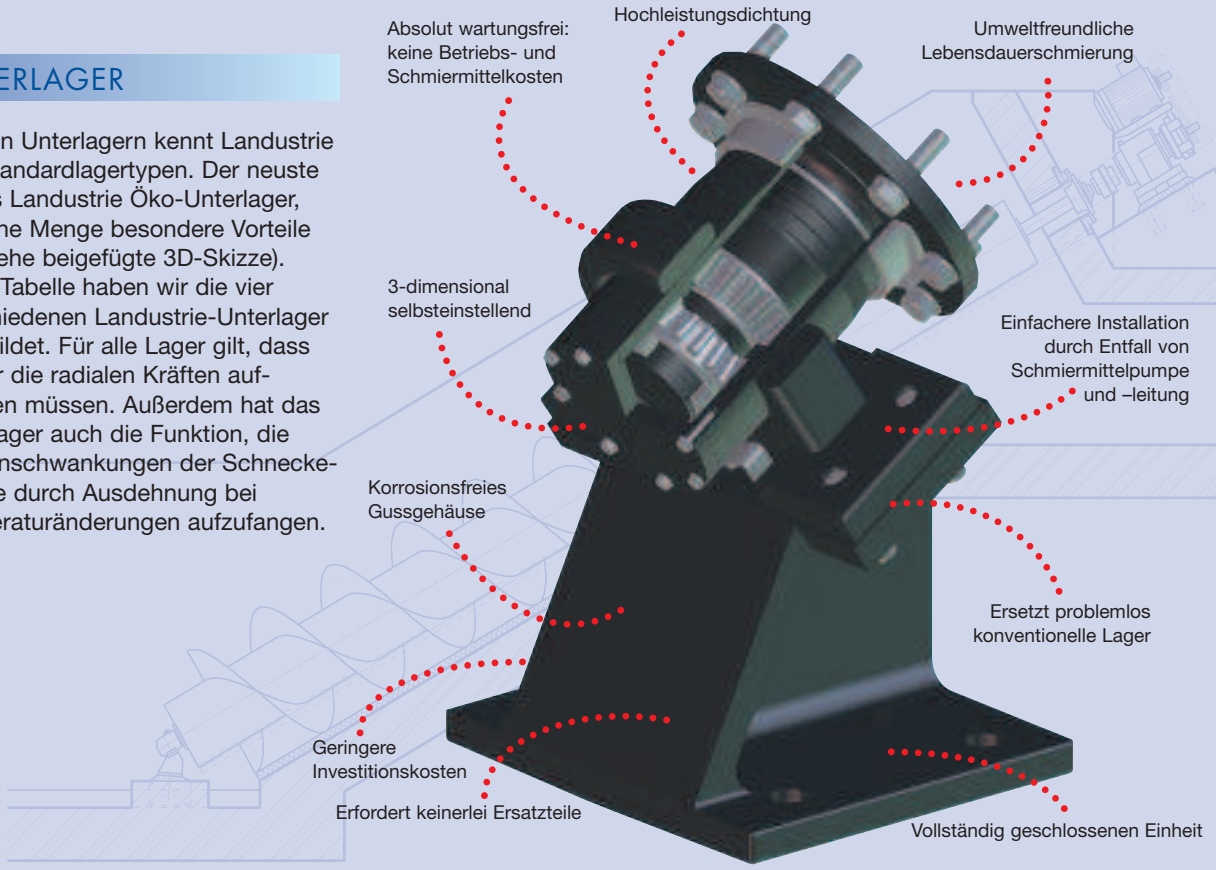
Die Anwendungsmöglichkeiten der Schnecken sind zahlreich:

- Zulaufpumpwerke
- Zwischenpumpanlagen
- Rücklaufschlammförderung
- Bewässerung
- Entwässerung
- Polderschöpfwerke
- Zirkulation für Belüftungssysteme
- Wildwasserpumpwerke in Vergnügungsparks
- Industrie- und Prozesswasser
- Abwasserhebewerke

LANDY SCHNECKENPUMPEN

UNTERLAGER

Bei den Unterlagern kennt Landustrie vier Standardlagertypen. Der neuste ist das Landustrie Öko-Unterlager, das eine Menge besondere Vorteile hat (siehe beigefügte 3D-Skizze). In der Tabelle haben wir die vier verschiedenen Landustrie-Unterlager abgebildet. Für alle Lager gilt, dass sie nur die radialen Kräften aufnehmen müssen. Außerdem hat das Unterlager auch die Funktion, die Längenschwankungen der Schneckepumpe durch Ausdehnung bei Temperaturänderungen aufzufangen.



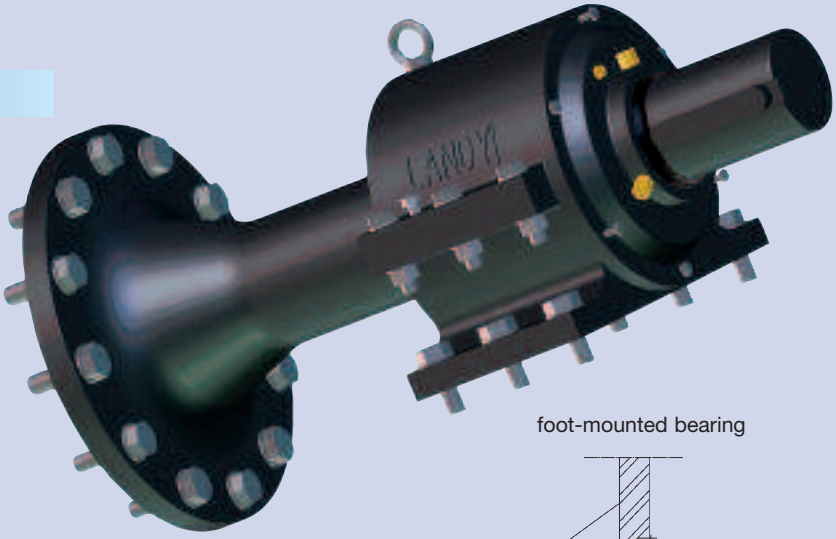
LANDY ÖKO UNDERLAGER

AUSWAHLTABELLE LANDY UNTERLAGER	Öko-Unterlager	Konventionell	Medium	Schwerlast
Schmierung	Lebensdauer	Fett	Medium	Fett
Schmierstoffzufuhr		●		●
Rücklaufleitung	nicht erf.	auf Anfrage	nicht erf.	●
Wartungsfrei	●			
3D-selbsteinstellend	●			●
Wasserqualität	niedrig	niedrig	hoch	niedrig
Installationsaufwand	gering	normal	gering	normal
Grosse Kräfte				●
Kompatibel mit bestehenden Lagern	●	●	●	
Investitionskosten	niedrig	normal	niedrig	höher
Betriebskosten	niedrig	normal	niedrig	normal
Lebensdauer	Durchschnitt	Durchschnitt	Durchschnitt	lang

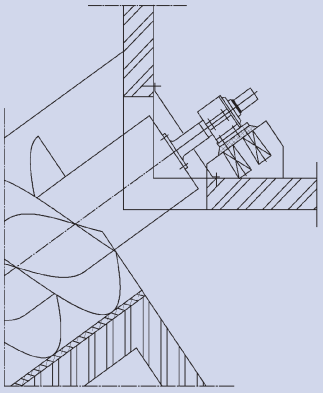
Landustrie

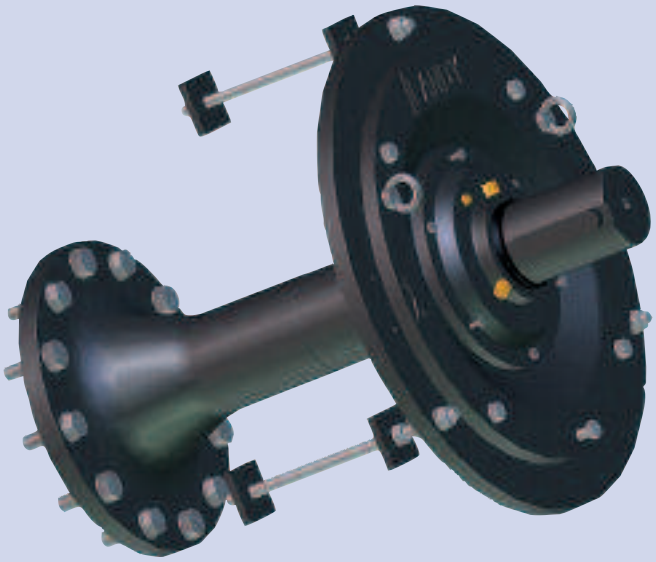
OBERLAGER

Landustrie liefert Oberlager in zwei Ausführungen, das Wand- und das Fußlager.
Landustrie bevorzugt das Wandlager; zum Ersten werden die Kräfte besser aufgenommen durch das Bauwerk, zum Zweiten entsteht so eine geruchsdichte Trennung zwischen Schneckenkörper und Antriebsraum.

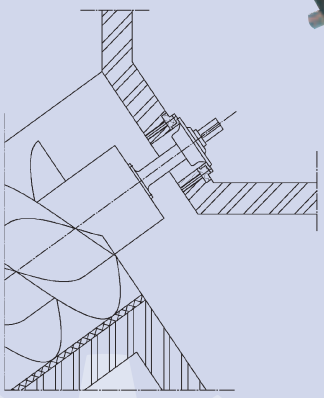


foot-mounted bearing





wall-mounted bearing



KONDITIONSÜBERWACHUNG

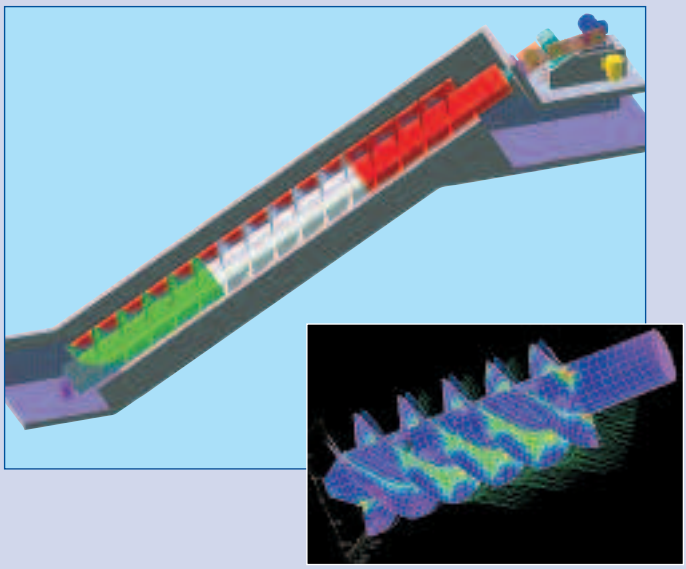
Alle bestehenden und neuen Schneckenpumpanlagen können mit einem Konditionsüberwachungssystem ausgeführt werden. Dieses System ermöglicht eine kontinuierliche On-Line Registrierung der Konditionsdaten von Ober- und Unterlager. Auch sonstige Parameter wie zB Stromverbrauch, Leistung und Betriebsstunden werden dabei registriert.
Die Überwachung ist basiert auf akustischen Emissionen. Lagerverschleiß wird frühzeitig registriert damit weiteren Schaden ausgeschlossen sind.
Nicht nur werden die Wartungs- und Betriebskosten reduziert, die Lebensdauer und Nutzbarkeit werden bedeutend erhöht.

Landustrie

LANDY SCHNECKEN

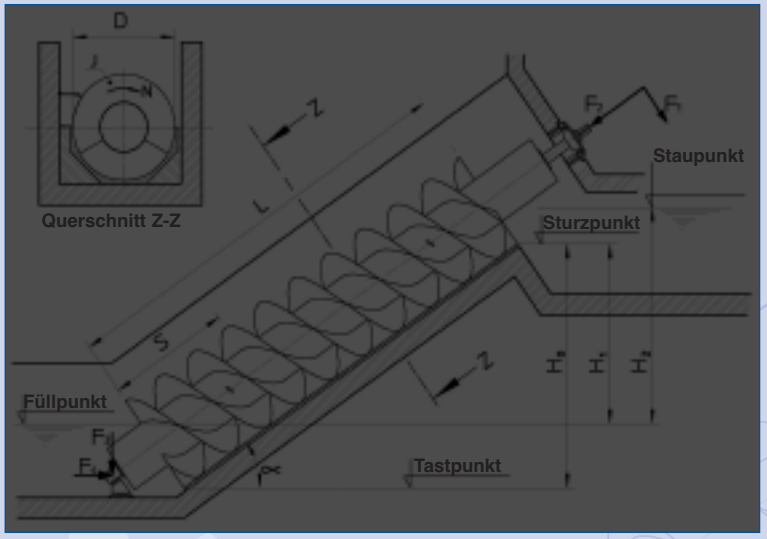
Schnecken und Schneckenanlagen werden im Allgemeinen durch folgende Kennzeichen karakterisiert:

- Offene, verstopfungsfreie, einfache und robuste Ausführung
- Sehr hoher Wirkungsgrad, wenig Wartung und niedrige Betriebskosten
- Hohe Zuverlässigkeit, lange Lebensdauer und wenig Verschleiß (kein Reserveeinheit nötig)
- "Selbstregelnde" Fördereigenschaften
- Breites Anwendungsgebiet, Kapazität von 10 bis 11.500 l/s, Förderhöhe von 0 bis 25 Meter
- Kapazitätsanpassungen sind einfach und eventuell stufenlos zu realiseren
- Unempfindlich gegenüber den Zulaufkonditionen und unter anderem durch die niedrigen Drehzahlen keine Kavitation



TERMINOLOGIE DER SCHNECKE

In der Abbildung sind die am häufigsten vorkommenden Begriffe und Definitionen in Zusammenhang mit Schneckenpumpanlagen wiedergegeben.



D = Durchmesser
J = Anzahl Gänge
N = Drehzahl
S = Steigung

L = Beschaufelungslänge
H = Nom. Förderhöhe
F = Lagerkräfte
α = Aufstellungswinkel

OFFENE, VERSTOPFUNGSFREIE, EINFACHE UND ROBUSTE AUSFÜHRUNG

Abhängig vom Medium, in den meisten Fällen unbehandeltes Abwasser, treten verschiedene Verschmutzungen auf. Die Schnecke hat als wichtigen Vorteil, dass die Anlage durch die offene Konstruktion nicht verstopft und die Verunreinigungen ohne Schwierigkeiten verarbeiten werden können. Der Wirkungsgrad wird dadurch nicht negativ beeinflusst. Weil die Schnecke verstopfungsfei ist, kann eine eventuelle Rechenanlage hinter der Schnecke eingeplant werden, was niedrigere Baukosten zur Folge hat.
Mit seinem modernen Selektionsprogramm ist Landustrie in der Lage, in vielen Fällen eine zweigängige Beschaufelung zu verwenden. Das bietet Vorteile in Bezug auf die geringere Durchbiegung und somit niedrigere Biegspannungen, geringere Schweißspannungen, niedrigere Belastung der angrenzenden Konstruktion und größere Förderhöhe. Als Norm hantiert Landustrie eine zulässige Biegspannung im Schneckenrohr von 20 N/mm² und eine Durchbiegung von maximal L/2500. Die tatsächlich auftretenden Spannungen kann man ersichtlich machen durch Einführung der Daten in die „Begrenzte Elemente Methode".
Jede selektierte Schnecke wird entweder in beschichtetem Stahl oder in Edelstahl (Werkstoff 1.4306 oder 1.4404) geliefert. Auch mehr „exotischere" Materialsorten sind möglich.

LANDY SCHNECKENPUMPEN

SEHR HOHER WIRKUNGSGRAD, WENIG WARTUNG UND NIEDRIGE BETRIEBSKOSTEN

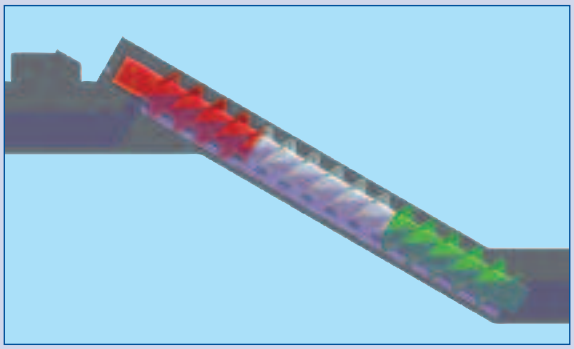
Wegen der Verschmutzungen im Medium ist der Wirkungsgrad von Schnecken bei diesen Anwendungen im Vergleich viel besser als bei anderen Pumptypen. Außerdem ist die Schnecke wie keine andere geeignet, um bei wechselndem Zulauf die Schneckenkapazität anzupassen bei einem fast konstanten Wirkungsgrad (siehe bei "Selbstregelnde" Fördereigenschaften). Auch die niedrigen Drehzahlen ermöglichen einen höheren Wirkungsgrad der gesamten Anlage.
Durch den Aufbau der Anlage aus einem Elektromotor, Getriebe, Ober- und Unterlager ist die Wartung beschränkt auf einen jährlichen Ölwechsel und das regelmäßige kontrollieren der Schmierpunkte. All diese Faktoren zusammen führen zu sehr niedrigen Betriebskosten bei den Landustrie Schneckenanlagen.

HOHE ZUVERLÄSSIGKEIT, LANGE LEBENSDAUER UND WENIG VERSCHLEIß (KEINE RESERVEEINHEIT NÖTIG).

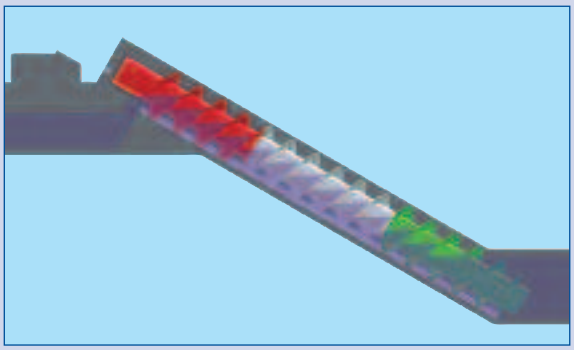
Durch die außerordentlich robuste Konstruktion des Schneckenkörpers und der beiden Lager und den Einsatz von Standardkomponenten wie Elektromotoren und Getriebe bei niedrigen Drehzahlen wird die einzigartige Zuverlässigkeit der Schneckenpumpe gewährleistet. Auch bei intensiver Nutzung kommt es regelmäßig vor, dass Schnecken 40 Jahre im Einsatz sind. Ein weiterer Vorteil ist, dass es durch die hohe Zuverlässigkeit nicht nötig ist, eine Reserveschnecke einzuplanen.

"SELBSTREGELNDE" FÖRDEREIGENSCHAFTEN

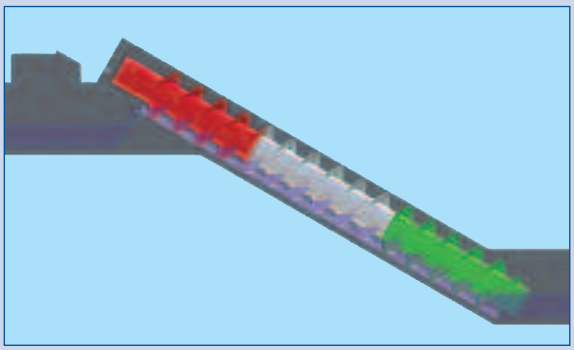
Bei einem Zulauf, der geringer ist als die Schneckenkapazität, passt sich die Leistung automatisch an. Ist die Zufuhr größer als die Pumpleistung, bleibt die Förderleistung beschränkt auf die maximale Schneckenkapazität. Diese Eigenschaft macht die Schneckenpumpe besonders als Zulaufhebewerk für Kläranlagen interessant, da eine hydraulische Überlastung ausgeschlossen ist.



Zulauf wie Füllpunkt



Zulauf über Füllpunkt



Zulauf unter Füllpunkt

BREITES ANWENDUNGSGEBIET

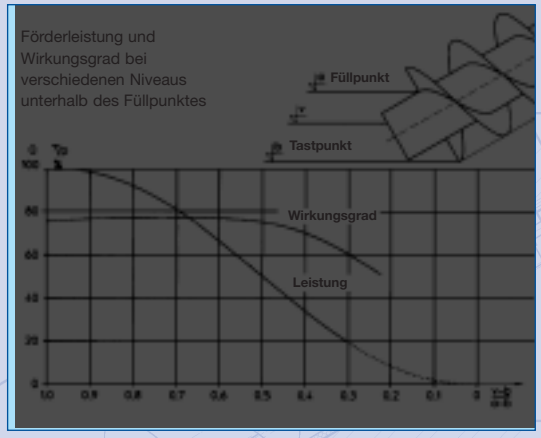
Kapazität von 10 bis 11.500 l/s
Förderhöhe von 0 bis 25 m

Weil jede Schnecke für das entsprechende Projekt spezial entworfen wird, besteht immer eine optimale Abstimmung zwischen Funktion und Entwurf. Das kann variieren zwischen einer Kapazität von 10 bis zu 11.500 l/s. Auch bezüglich der Förderhöhe sind die Möglichkeiten praktisch unbegrenzt, wenn die Schnecken seriell aufgestellt werden. Die beigefügte Tabelle gibt eine Übersicht der am häufigsten vorkommenden Anwendungen, dient aber nur als Beispiel. Auch Schneckenanlagen mit anderen Aufstellungswinkeln, wie in der Vergangenheit auch verwendet, können auf Wunsch angeboten werden.

Schnecken-durchmesser (mm)	max. Drehzahl (Upm)	30°		35°		38°	
		max. Fördermenge (m^3/s)	Ho max. (mm)	max. Fördermenge (m^3/s)	Ho max. (mm)	max. Fördermenge (m^3/s)	Ho max. (mm)
300	118	0,016	2800	0,012	3200	0,011	3500
450	98	0,041	4000	0,033	4600	0,029	5000
600	75	0,082	4700	0,066	5400	0,059	5900
800	62	0,154	5500	0,125	6300	0,0112	6900
1000	53	0,272	6700	0,218	7700	0,196	8400
1250	46	0,430	7700	0,360	8900	0,312	9700
1500	40	0,690	8600	0,556	10000	0,500	10900
1800	36	1,080	9800	0,866	11400	0,777	12500
2100	32	1,500	9200	1,210	10500	1,087	11500
2450	29	2,210	8000	1,770	9100	1,591	10000
2800	26	2,980	10500	2,390	12100	2,150	13300
3200	24	4,070	10600	3,273	12100	2,940	13300
3600	22	5,360	11000	4,306	12600	3,860	13800
4050	21	7,060	11400	5,670	13000	5,090	14200
4500	19	9,000	11700	7,240	13300	6,500	14600
5000	18	11,530	12000	9,260	13600	8,320	14900

KAPAZITÄTSÄNDERUNGEN EINFACH UND EVENTUELL STUFENLOS ZU REALISIEREN

Wenn die Kapazität der Schneckenanlage, aus welchem Grund dann auch, angepasst werden soll an die aktuellen Umstände, ist das normalerweise sehr einfach zu realisieren durch Verwendung eines polumschaltbaren Motors oder eines Frequenzumrichters. Bei einer festen Drehzahl besteht die Möglichkeit bei grösseren, längeren Abweichungen die Keilriemen-Übersetzung anzupassen. In den meisten Fällen bleibt man im effektiven Regelbereich der betreffenden Schnecke.



Serienaufstellung

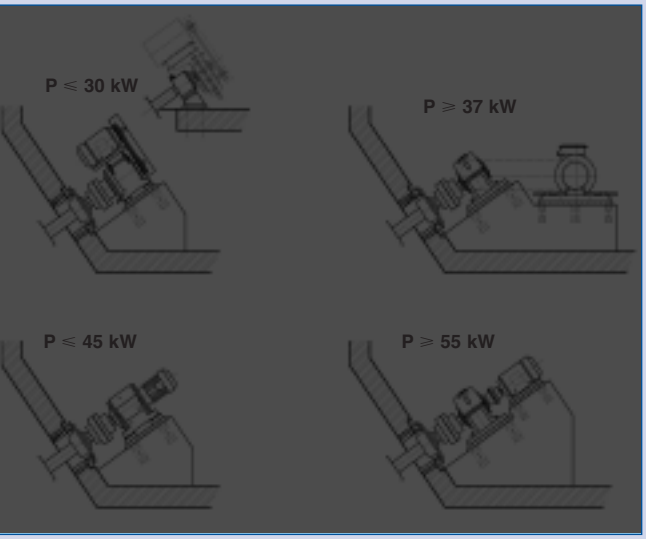
UNEMPFINDLICH GEGENÜBER DEN ZULAUFKONDITIONEN UND UNTER ANDEREM DURCH DIE NIEDRIGEN DREHZAHLEN KEINE KAVITATION

Durch die niedrigen Drehzahlen und die Bauform der Schneckenpumpe ist es nicht notwendig, besondere Anforderungen an die Zulaufgegebenheiten zu stellen. Die Schneckenpumpe ist, im Gegensatz zu anderen Pumptypen, unempfindlich gegenüber den Zulaufkonditionen. Besonders bei höheren Drehzahlen können kritische Zulaufbedingungen zu Kavitation führen, was in der Praxis manchmal vorkommt bei konkurrierenden Pumptypen.

Landustrie

ANTRIEBSVARIANTEN

Abhängig von den Umständen vor Ort hat man die Wahl aus verschieden Antriebsvarianten. Schematisch dargestellt finden sie hier die Standardmöglichkeiten. Nach Wunsch und Bedarf kann hiervon abgewichen werden.



TRÖGE

Auch bei der Auswahl der Tröge hat man verschiedene Optionen; zum ersten die klassische Variante, den Betontrog, wobei die Schnecke verwendet wird um den Trog sozusagen selbst einzudrehen bei einer sehr niedrigen Drehzahl und unter Verwendung eines spezialen Mörtels. Wenn diese spezifische Kenntnis vor Ort nicht vorhanden ist, kann man entweder eine Schnecke einschließlich Stahl-stürzschablone wählen, welche nach Angießen des Betons weggenommen wird und so einen maßgerechten Spalt für die Schneckepumpe freilässt, oder eine Schnecke einschliesslich Stahltrog (eventuell aus Edelstahl), der nach dem Angießen im Beton verbleiben kann.
Für Spezialanwendungen steht auch noch ein selbsttragender Stahltrog zur Wahl, eventuell mit einer Schneckenpumpe, der komplett im Werk vorfabriziert wird, einschließlich Trog, Lager und Antrieb (Prefab Version). Der Vorteil dieser letz-ten Variante ist die extrem kurze Montagezeit. Für die kleineren Schnecken kann hierbei auch eine Rohrschnecke verwendet werden.

Stahltrog

Betontrog

Rohrschnecke

Vorfabrizierte Schnecke

RESEARCH & DEVELOPMENT

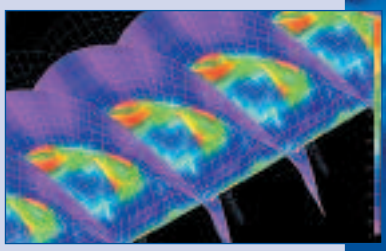
Seit vielen Jahren führt man bei Landustrie Untersuchungen durch, um die Schnecken-pumpe noch weiter zu verbessern. Die jüngsten Ergebnisse dieser Bemühungen sind die Entwicklung des Öko-Lagers, das über 10 Jahre in der Praxis getestet wurde, unter anderem auf der Kläranlage Zwanenburg (NL), und die Anwendung der „Begrenzte Elemente Methode" bei Landustrie-Schneckenentwürfen.

Landustrie

LANDY SCHNECKEN WEIL...

Neben den allgemeinen Charakteristiken der Schneckenpumpe kennzeichnet sich die Landustrie-Schneckenpumpe im Besonderen durch:

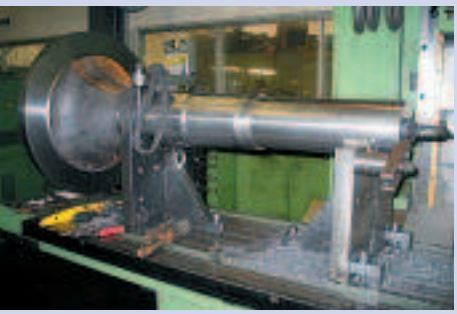
- Basiert auf fast 100 Jahre Erfahrung



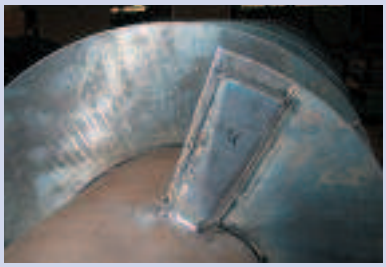
- Effizienter Entwurf
  - Meistens 2-gängig
  - Beschränkte Durchbiegung
  - Niedrige auftretende Spannungen
  - Hoher Wirkungsgrad
- Fortschrittliche R&D-Abteilung
- Begrenzte Elemente Methode

- Herstellung komplett im eigenen Haus
- Zuverlässige Lieferzeiten

- Ausgeführt mit permanenten Hebeaugen und Balanciergewichten

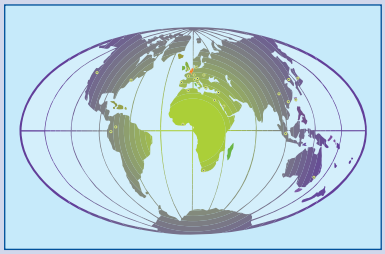


- Basismaterial der Oberlager ist nodulair Gußeisen
- Verwendung von völlig selbsteinstellenden Lagern



- Verstärkte Beschaufelung der ersten Schaufel (wenn notwendig)

- Endplatten
  - Völlig wasserdicht durch Kappen auf der Hinterseite der Schraubgewindelöcher der Befestigungsbolzen
  - Völlig parallel und zentrisch durch speziale Drehbank



- Weltweite Unterstützung durch lokale Agenten
- Hervorragende Service-Abteilung
- Montage mit eigenen, sehr erfahrenen Mechanikern und gut ausgerüsteten Servicewagen. Auf Wunsch können wir auch nur die Supervision anbieten

- Qualifizierte Schweißer
  - Röntgen oder Ultrason
  - Welding Shop Approval

- Beschichtung
  Alle gewünschen Beschichtungen können fachkundig angebracht werden, auch bei extra Anforderungen wie hohe Sandkonzentrationen, Salzeinflüsse oder pH-Variationen und/oder andere Verschmutzungen.

Mit anderen Worten: Erstklassige Produkte nach der

HOHEN KUNST

der Schneckenpumpen-Technologie