



**Putzmeister**



# Wirtschaftliche Systemlösungen

Fördern, mischen, transportieren – aus einer Hand

## Anorganische Materialien



**Bergbau** 5  
Rückverfüllung / Streckenbegleitdämme / Schlammhochförderung



**Kohlekraftwerke** 7  
Entsorgung Flug- und Bodenasche



**Tunnelbau** 10  
Förderung Abraum / Ringraumverfüllung

## Organische Materialien



**Biogasanlagen** 15  
Förderung Biomasse / pastöses, grobkörniges Material



**Kläranlagen** 18  
Entsorgung Klärschlämme



**Müllverbrennungsanlagen** 20  
Förderung Klärschlamm und Hausmüll



**Zementindustrie** 23  
Förderung Ersatzbrennstoffe

**S-Rohr-Kolbenpumpe KOS** 20

**Sitzventil-Kolbenpumpe HSP** 21

**Kugelventil-Kolbenpumpe KOV** 22

**Hydraulikaggregate HA** 23

**Silos** 24

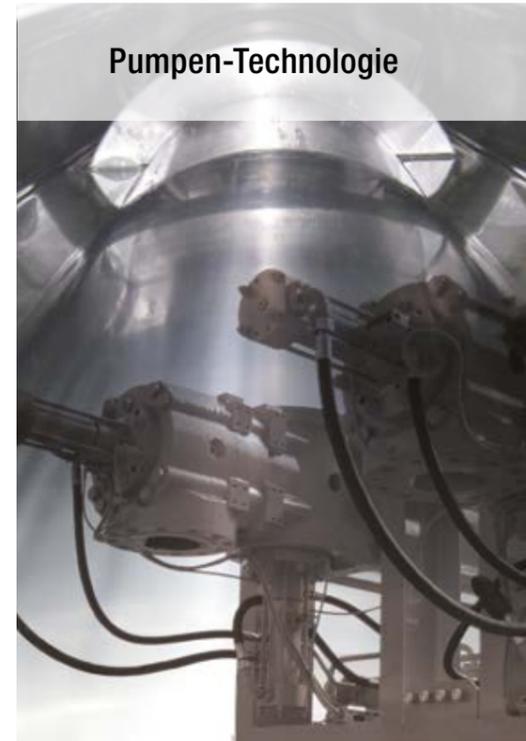
**Gleitrahmen** 25

**Siloaustragsschnecken** 25

**Anlagenkomponenten** 26

**Dienstleistungsspektrum** 30

## Pumpen-Technologie



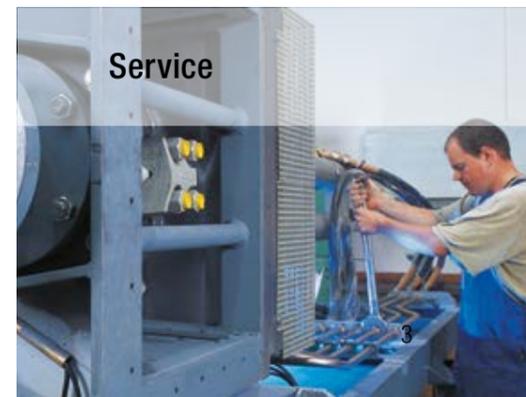
## Silo-Technologie



## Zubehör



## Service





### „Backfilling“ – Sichere Rückverfüllung

Hohe Produktionskosten, Sicherheits-erwägungen, ökologische Aspekte, etc. zwingen Bergwerks-Betreiber zu umfangreichen Restrukturierungen. Dabei spielt das Backfilling von Rückständen aus Minen und Kraftwerken eine wichtige Rolle. Kernstücke solcher Anlagen sind S-Rohr-Weichen-Pumpen (Typ KOS), Sitzventilpumpen (Typ HSP) und ZX-Rohrleitungssysteme von Putzmeister:

- Förderweiten bis 11 km von der zentralen Mischanlage über Tage zum Verfüllort unter Tage ohne zwischengeschaltete Pumpe
- Förderkapazitäten bis 385 m³/h
- Betriebsdruck im Medium bis 150 bar
- Geeignet für abrasives Material

### Die Vorteile des Systems

- Geschlossener Kreislauf der Waschberge: Grube – Aufbereitung – Grube
- Bessere Standsicherheit des Grubengebäudes
- Bessere Ausnutzung der Lagerstätte
- Sicherer und sauberer Transport in Rohrleitungen
- Hohe Arbeits- und Betriebssicherheit
- Niedrige Verschleißkosten
- Niedriger spezifischer Energieverbrauch
- Wenig Wasser im Umlauf



### Erstellung von Streckenbegleitdämmen

#### Zur gezielten Wetterführung mit dem BSM 1002 (Elefantino)

Ständig stehen Bergwerks-Betreiber vor der Herausforderung, das Arbeiten unter Tage wirtschaftlich und sicher zu gestalten. Dies gilt insbesondere für die Betreiber von Kohle-Bergwerken. Mit der BSM 1002 ist es möglich, Baustoffe wie zum Beispiel Beton oder andere mineralische Stoffe gemischt mit Zement, vorort zu mischen und zu pumpen. Diese Materialien sind bestens geeignet, um zum Beispiel Streckenbegleitdämme in einem Kohle-Bergwerk zu errichten.



Mögliche Einsatzorte für den BSM 1002

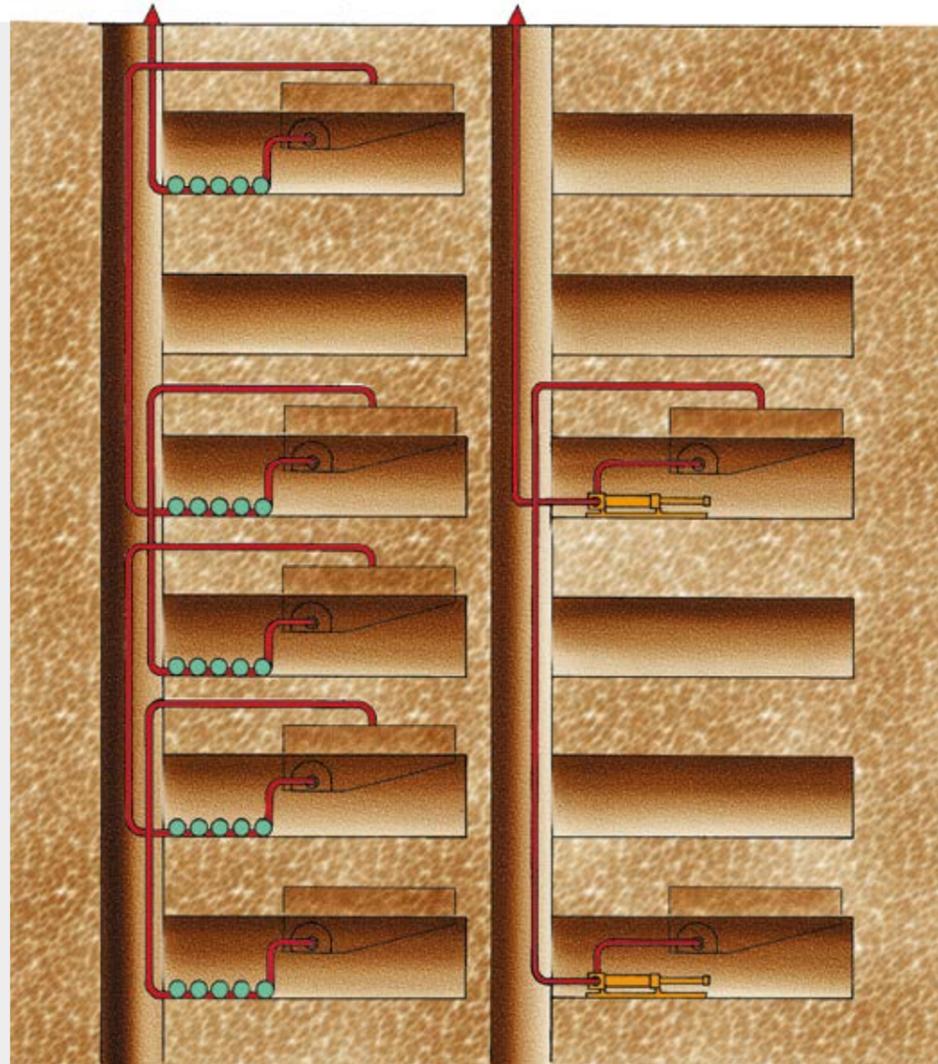


## „Mine dewatering“ – Hochleistungs-Schlammhochförderung

Beim „mine dewatering“ müssen sandbeladene Grubenschlämme nach über Tage gefördert werden. Die Putzmeister-HSP-Sitzventilpumpe zeigt für diese Aufgabe einen besonders kostengünstigen und leistungsstarken Weg.

Ein Beispiel aus der Praxis: Die französische Bergwerksgesellschaft Houillères de Bassin de Lorraine (HBL) suchte nach einer besseren Möglichkeit, ihre Grubenschlämme mit 720 g/l Sand aus 1250 m Tiefe nach über Tage zu fördern. Die bisher dafür eingesetzten 43 Zentrifugalpumpen stießen mit zunehmender Tiefe an ihre Leistungsgrenze. Zudem führte die additive Hintereinanderschaltung zu einer fünffachen Konzentrationsverdünnung über die gesamte Höhe.

Zur Lösung des Problems kamen zwei Doppelkolbenpumpen mit Sitzventilen (Typ HSP 3080 mit 320 kW Hydraulikantrieb) zum Einsatz.



Schlammhebeanlage HBL.  
Alt: 43 Zentrifugal-Pumpen  
Neu: 2 Dickstoffpumpen  
HSP 3080



Die HSP 3080 beim Einsatz unter Tage

## Die Vorteile des Systems

- **Größere Kapazität, d. h. 90 m<sup>3</sup>/h werden mit einer Fließgeschwindigkeit von 2,7 m/s gegen einen Druck von 100 bar gefördert**
- **Konstante Feststoffkonzentration**
- **Auf 1/4 reduzierter Energiebedarf**
- **Niedriger Verschleiß und ruhiger Lauf dank großer Förderzylinder**
- **Höhere Verfügbarkeit und erheblich reduzierte Wartungskosten**

## Transport von Flug- und Bodenasche als hochverdichteter Schlamm

Nach der Verbrennung von Kohle im Kohlekraftwerk, muss der dabei entstandene Abfall, die sogenannte Flugasche, entsorgt werden. Der ökonomischste Weg, diese Aschen in den verschiedensten Formen zu fördern, sind Putzmeister-KOS-Kolbenpumpen. Sie sind in der Lage, eine Mischung von Flug- und Bodenasche erfolgreich und störungsfrei zu transportieren. Da die Putzmeister-KOS-Kolbenpumpen keine Ventile zwischen dem Ein- und Auslass der Pumpe haben, können sogar große Partikel die Pumpen passieren, ohne den Durchfluss zu stören.

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Nutzung der Putzmeister-Kolbenpumpen ist der geringe Wasserverbrauch. Die Pumpen arbeiten zuverlässig auch bei hohem Trockenstoffgehalt bis zu 85 %. Dadurch wird eine hohe Lebensdauer der Deponie und eine Reduzierung des Volumens gewährleistet. Der Hauptvorteil jedoch ist ein ökologischer – die Menge an verschmutztem Wasser wird auf ein Minimum reduziert.

## Die Systemkomponenten

Mit Gesamtsystemen von Putzmeister lässt sich der Transport von Flug- und Bodenasche vom Kessel bzw. elektrostatischem Filter bis in Deponien wirtschaftlicher gestalten. Die Anlagen, bestehend aus Aschetransportsystem, Silos, Mischern, Dickstoffpumpen, Rohrleitungen inkl. Zubehör und aller Serviceleistungen, werden schlüsselfertig geliefert.

Für eine nahtlose Systemintegration im Kraftwerk arbeitet Putzmeister weltweit mit allen führenden Anbietern zusammen. Weitere wichtige Einsätze für Putzmeister-Dickstoffpumpen in Kraftwerken sind die Pumpförderung von Flug- und Bettasche sowie REA-Gips.

## Die Vorteile des Systems

- **Hohe Verfügbarkeit**
- **Lange Lebensdauer**
- **Niedrige Wartungs- und Betriebskosten**
- **Niedriger Wasserbedarf**
- **Servicefreundlichkeit**



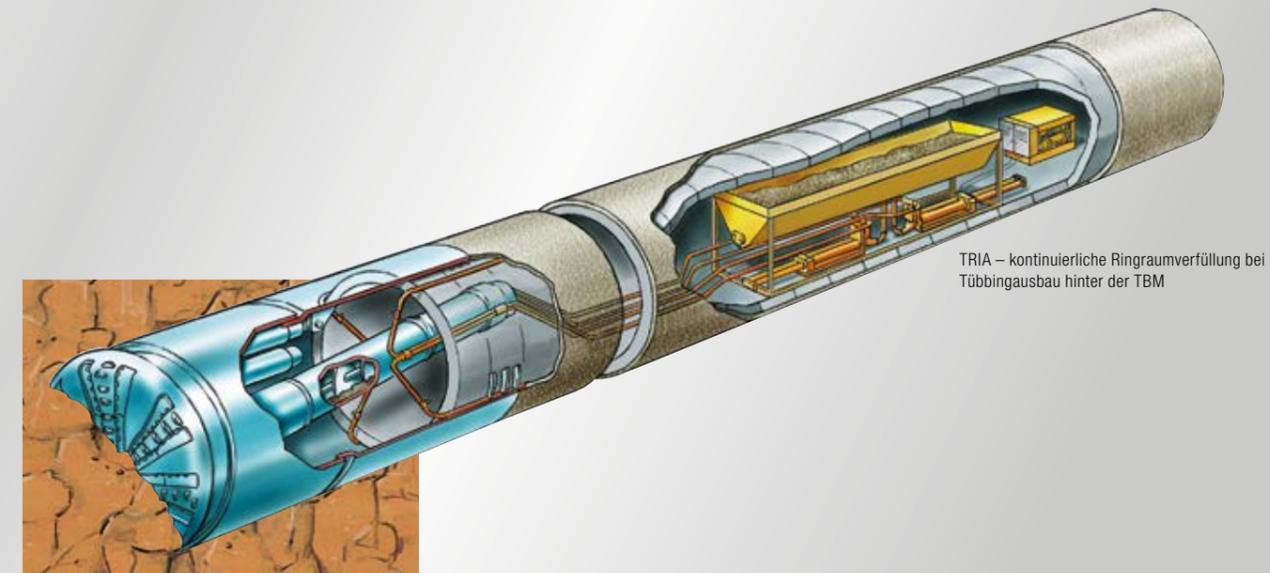
Flug- und Bodenasche Pumpstation KOS 25100 (Kogan Creek, Australien)

# Tunnelbau – die saubere Lösung für sicheres, leistungsstarkes Abraumfördern



Abraumförderung „geschlossenes System“

Die kompakte, leistungsstarke Abraumpumpe für extrem kleine Tunnelquerschnitte MPT 40



TRIA – kontinuierliche Ringraumverfüllung bei Tübbingausbau hinter der TBM

## Förderung großer Abraumengen

Das Know-how bei der Förderung von Dickstoffen und die Erfahrung aus über 100 Tunnelbauprojekten machen Putzmeister zum richtigen Partner wenn es um Komplettlösungen für die Abraumförderung aus Tunneln geht.

Neben einer umfassenden Beratung erhalten Sie komplette Anlagen bestehend aus: Antriebsaggregaten, Brech- und Sortieranlagen, Förderbändern, Sieben, Mischtrögen, Hochleistungspumpen, Silos über Grund und vielem mehr.

Doppelkolbenpumpen liefern Leistungen bis 400 m<sup>3</sup>/h je Pumpeinheit. Durch deren Einsatz lassen sich Tunnelmaschinen mit Durchmessern von bis zu 14 m ausrüsten. Zahlreiche Einsätze in Asien und auch in Europa (z. B. Botlek-Tunnel in den Niederlanden) zeigen die Stärken dieses Verfahrens gegenüber dem Transport des Bodens mittels Zentrifugalpumpen oder über Förderbänder.



Schneckenförderer mit zwei Abraumpumpen Typ KOS 1480, Botlek Tunnel

## Vorteile des Systems

- **Effiziente Rohrleitungsförderung mit leistungsstarken Kolbenpumpen**
- **Platzsparend – wichtig z. B. beim Rohrvortrieb mit engen Querschnitten**
- **Sauberer und sicherer Transport des Abraums über große Entfernungen**
- **Hohe Förderleistung**
- **Zugabe von Wasser kaum oder überhaupt nicht notwendig**
- **Einfache Logistik, da keine Förderloren benötigt werden**
- **Betriebssicher**
- **Störungsunempfindlich**
- **Kontinuierliche Förderung ist gewährleistet – selbst wenn Druckschleusen vorhanden sind**

## Ringraumverfüllung beim Tübbingausbau

Je nach Gestein, Bauverfahren, Zeitrahmen, etc. werden beim Tunnelbau unterschiedliche Maschinen für die Injektion von Mörtel eingesetzt. Putzmeister bietet eine breite Palette an passendem Equipment: von der kleinsten Einzelmaschine zum Füllen von Ankerlöchern, über Schneckenpumpen für den niedrigen Druckbereich bis zu Kolbenpumpen für Drücke bis 100 bar.

In Kombination mit wichtigen Zusatzelementen wie Turbomischern, Hochdruckschiebern, Hochdruck-Rotorverteilern, speziellen Förderleitungen, Schneckenförderern, Durchflussmessern, Druckmessern etc. können Anlagen für die fortschrittlichsten Verfahren individuell zusammengestellt werden. Häufig eingesetzt wird die TRIA, d.h. das kontinuierliche Ringraumverfüllen bei Tübbingausbau hinter der TBM.



## KOV-Doppelkolbenpumpen für fließfähige Medien bis 70 % Feststoffgehalt

Vielseitig in den Anwendungsmöglichkeiten sind die preiswerten Doppelkolbenpumpen mit Kugelventilen für den wirtschaftlichen Transport von feinkörnigem Mörtel und von Schlämmen geringer Konsistenz (bis maximal 20 mm Korngröße).

Die hohen Leistungen mit bis zu 70 m<sup>3</sup>/h und 80 bar bieten große Sicherheitsreserven für den Pumpprozess. Sie ermöglichen einen wirtschaftlichen, sauberen und sicheren Rohrleitungstransport über mehrere Kilometer.

**Links:** Eine KOV 1050 pumpt den Injektionsmörtel hinter die Tübbingsegmente  
**Rechts:** Platzsparende Installation von zwei KOV 550 DUO unter 6 m<sup>3</sup> Trog in Singapur für die Tübbing-Ringraumhinterfüllung



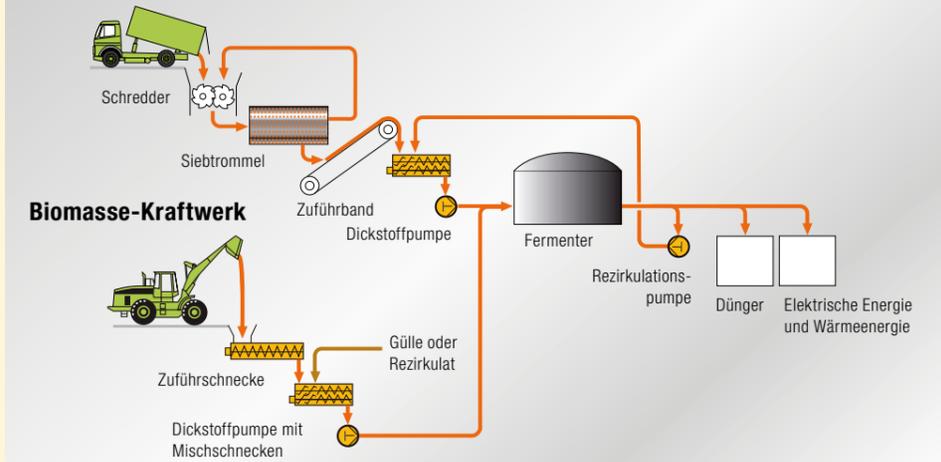
### Förderung unterschiedlichster Biomasse

Putzmeister-Industrietechnik hat seit Ende der 80er Jahre Erfahrung im Bereich der Förderung von Biomasse. Die einzigartige Konstruktionsweise der Pumpen ermöglicht es, verschiedenste Arten von Materialien zu fördern, auch wenn diese mit Fremdkörpern wie Messern, Löffeln, Flaschenverschlüssen oder Glas verunreinigt sind und somit den Gärprozess erheblich beeinträchtigen.

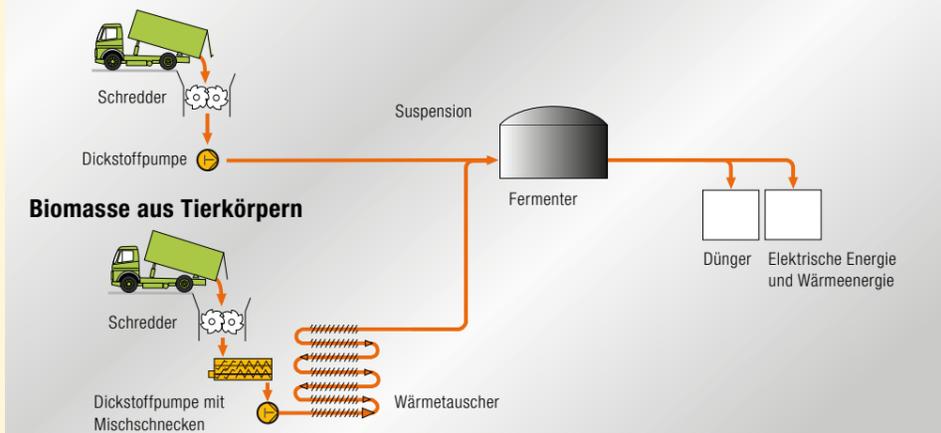
Bei der Aufbereitung von Biomassen mit hydraulisch betriebenen Kolbenpumpen ist eine Fermentierung mit geringeren Lebenszykluskosten als bei anderen Fördersystemen garantiert.

Für Biomasse, Bioabfall und Speisereste aus dem Haushalts- und Gastronomiebereich oder anderen Quellen ist eine störungs- und blockadefreie Konstruktion der Pumpe und möglicher Zuführungen erforderlich. Denn alles, was den Fluss stört, kann Verstopfungen oder Brückenbildungen verursachen.

### Trocken-anaerobe Vergärung von Biomasse



### Biomasse aus Speiseresten und verpackten Lebensmitteln



Rezipumpe KOS 1070 zur Rezirkulation von Gärresten

# Biogasanlage – Pumpen für eine saubere Umwelt



Die alternative Art der Produktion von Strom und Wärme aus Biomasse

## Fördern von pastösem, grobkörnigen Material

Nach der Verordnung (EG) 1774/2002 ist es in Europa nicht mehr erlaubt Speisereste zu verfüttern. Diese Materialien werden nun in Biogasanlagen in elektrische Energie und Wärme umgewandelt. Die Doppelzylinder-Kolbenpumpe KOS ist in der Lage, massiges, feuchtes und pastöses Material mit großer Korngröße zu pumpen.

- **KOS-Doppelzylinder-Kolbenpumpen haben bereits mehr als 160.000 Stunden ohne wesentliche Unterbrechungen gefördert**

Die Doppelzylinder-Kolbenpumpe KOV ist für die Förderung von flüssigem und nassem Material geeignet. Durch die großen Öffnungen kann dieser Pumpentyp auch größere Korngrößen ohne negative Auswirkungen auf den Pumpvorgang fördern.

- **KOV-Doppelzylinder-Kolbenpumpen arbeiten seit mehr als 100.000 h ohne wesentliche Unterbrechung**



Biomüll-Recyclinganlage in Varenne-Jarcy, Frankreich: Die KOS 2180 pumpt Biomasse in eine Gäranlage

## Einsatz von Dickstoffpumpen in Biogasanlagen

In Biogasanlagen werden Dickstoffpumpen bei der Methanisierung von Biomasse wie z.B. Bioabfall, Speiseresten oder abgelaufenen Lebensmittel eingesetzt. Dabei wird die Biomasse mit einer Pumpe in den Fermentationstank gepumpt. Nach der Vergärung, bei der Methangas entsteht, werden die Gärreste entweder ausgetragen oder recirculiert, dann wieder mit frischer Biomasse vermischt und in den Fermentationstank zurückgeführt.

In Anlagen, in denen z.B. Bioabfall im Trocken-Vergärungsprozess behandelt wird, werden dazu seit Jahrzehnten sehr erfolgreich KOS Dickstoffpumpen von Putzmeister eingesetzt. Die robuste Ausführung und die sehr groß dimensionierten Störstoffdurchgänge haben Anlagenbauer davon überzeugt, dass die S-Rohrtechnik der Putzmeister S-Rohrpumpe KOS die beste Lösung an dieser Stelle darstellt.

Die KOS 25100 (wie auf dem Bild zu sehen) kann Störstoffe mit bis zu 200 mm Kantenlänge mitpumpen. Das macht sie zur idealen Maschine zum Verpumpen von Bioabfall, der teilweise noch einen hohen Anteil an Glas, Keramik, Metall und sonstigen abrasiven Störstoffen enthält.



Speisereste und überlagerte Lebensmittel vor der Aufbereitung



KOS 25100 mit Hydraulikaggregat und Doppelschneckenförderer für den Transport der Biomasse zum Gärtank



# Kläranlagen – wirtschaftliche und zuverlässige Förderlösungen

## Entsorgung von Klärschlämmen

Putzmeister-Dickstoffpumpen entsorgen selbst die steifsten Schlämme in Klärwerken – problemlos bei einem Trockenstoffanteil bis zu 45 %. Insbesondere Großanlagen stellen höchste Anforderungen an einen störungsfreien Dauerbetrieb. Hier bewähren sich Putzmeister-Dickstoffpumpen wo immer sie weltweit im Einsatz sind. Sie beweisen ihre hohe Wirtschaftlichkeit bei der Förderung maschinell entwässerter Klärschlämme.

## Geschlossener Rohrleitungstransport

- Geruchsfrei
- Keine Verschmutzung des Umfeldes
- platzsparend und baulich flexibel an das Gebäude anzupassen
- Hohe Dosiergenauigkeit
- Verschleißfreie Rohrleitung
- Wartungs- und verschleißarme Technik
- Höchste Verfügbarkeit für Dauerbetrieb ohne Bedienpersonal
- Fernüberwachung von der Warte
- Transport steifer, flüssiger und klebriger Schlämme

## Führend in Pump- und Silotechnik

Die bevorzugten Merkmale der Putzmeister-Kolbenpumpe:

- Robuste Konstruktion
- Strömungstechnisch optimale Ansaugverhältnisse
- Stets voller, kreisrunder Ansaugquerschnitt bei der S-Rohr-Weiche
- Hoher volumetrischer Füllungsgrad der Zylinder
- Lange Kolbenhübe

Zur weiteren Steigerung der Effektivität können Putzmeister-Dickstoffpumpen mit einer Vorpresseeinrichtung ergänzt werden. Diese ist mit großen selbstreinigenden Schnecken ausgestattet und unterstützt die optimale Befüllung der Förderzylinder.



Dickstoffpumpen KOS 1050 im Klärwerk ProReno (Basel, Schweiz)

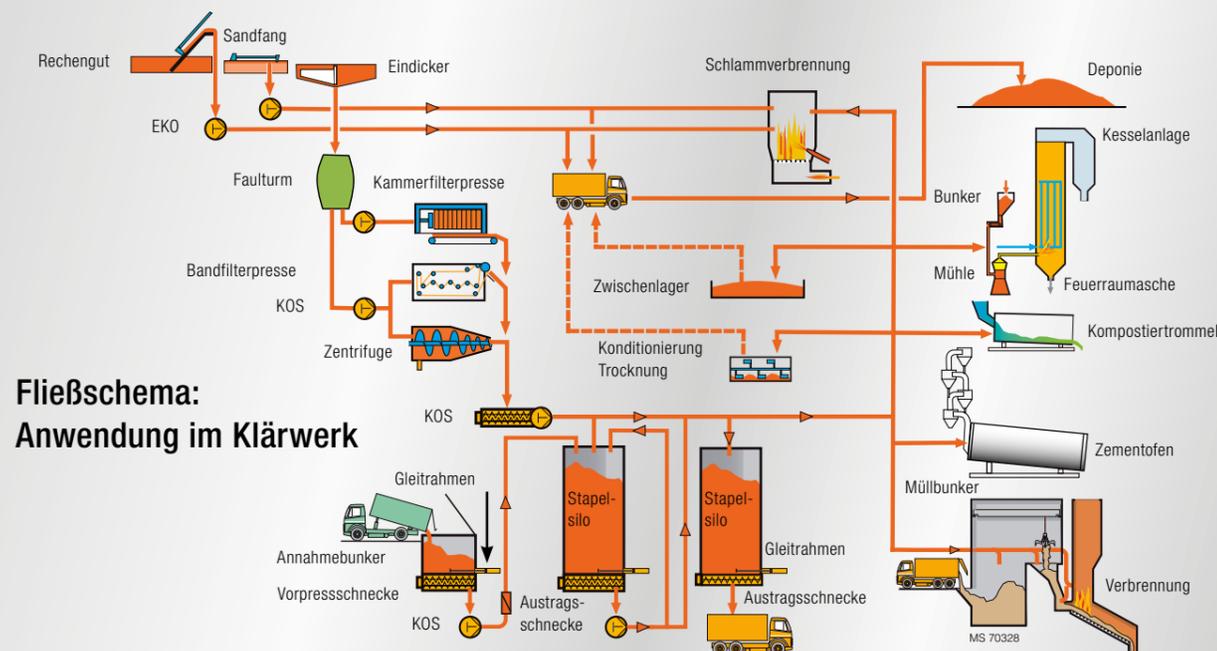
## Die Putzmeister-Silotechnik

Speziell für entwässerte Klärschlämme wurde die Silotechnik mit dem „Gleitrahmenprinzip“ entwickelt. Das Silo kann bis zu 1.000 m<sup>3</sup> Schlamm aufnehmen und ihn zuverlässig den Pumpen zuführen. Von unterschiedlichen Pumpvarianten über Silos bis zum notwendigen Zubehör bietet Putzmeister alles, was zur kompetenten und vor allem ganzheitlichen Lösung von Förderaufgaben in Klärwerken erforderlich ist.



## Vorteile des Systems

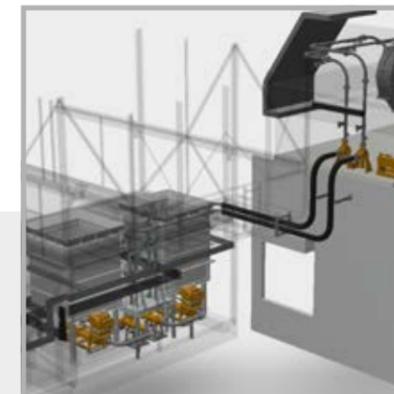
- Niedrige Lebenszykluskosten
- Hohe Betriebssicherheit
- Große Laufruhe
- Verarbeitet steifste und sogar heiße Schlämme (bis 100 °C)



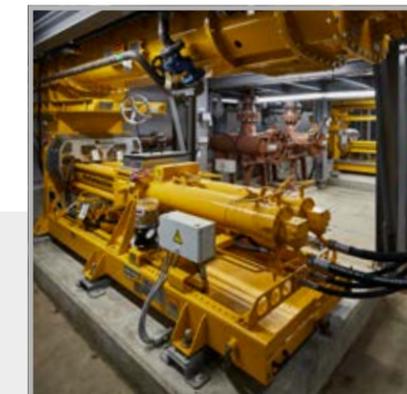
## Fließschema: Anwendung im Klärwerk

Pro Jahr kommen hier im Klärwerk Steinhäule (Ulm) bis zu 60.000 t Fremd-Klärschlamm aus den umliegenden Gemeinden an

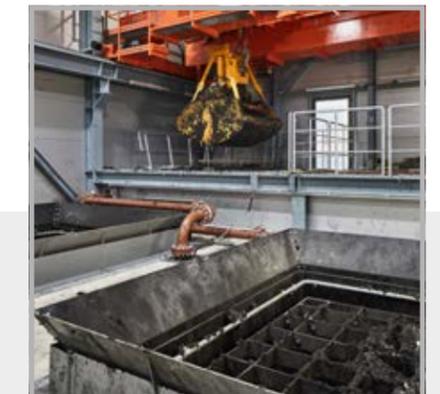
Anlagenlayout der Monoverbrennungsanlage im MHW EVO Offenbach



KOS 1070 zur Förderung von Klärschlämmen



Beschickung der Kranabwurfbunker



Für diese Anwendungen einsetzbare Pumpen: ■ KOS ■ HSP

# Müllverbrennungsanlagen – Effizienz bei der Energiegewinnung

Organisches Material

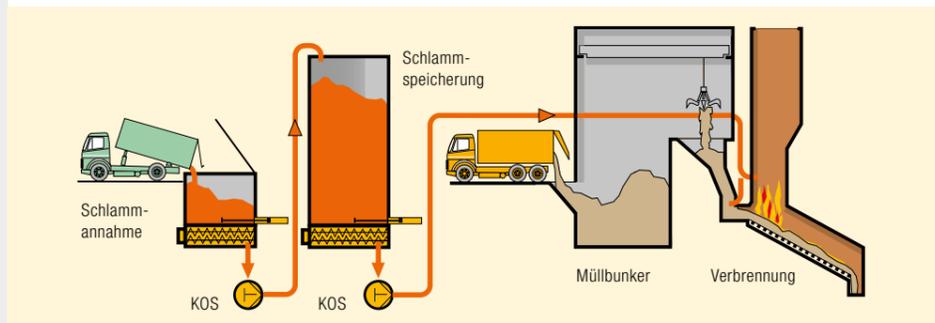
## Fördern von Klärschlamm und Hausmüll

Die Entsorgung von entwässertem Klärschlamm in bestehenden Hausmüllverbrennungsanlagen ist heute ein sehr umweltverträgliches und kostengünstiges Verfahren.

Der Vorgang kann sowohl in neu geplanten Anlagen integriert als auch bei älteren nachgerüstet werden. Dabei wird die Annahme des Hausmülls sowie die Übergabe und Dosierung der Abfälle in die Brennkammer in keiner Weise von der Klärschlammzugabe beeinträchtigt. Außer der gemeinsamen Verbrennung in einem Ofen gibt es keine Schnittstelle zwischen beiden Entsorgungslinien. Putzmeister Solid Pumps bietet für die Lagerung, den Transport und das Zuführen der Abfälle in die Brennräume schlüsselfertige Komplett-Lösungen.



2 Klärschlammannahmebunker je 60 m<sup>3</sup> mit Gleitrahmenaustragssystem, doppelwelliger Bunkeraustragsschnecke, Dickstoffpumpe KOS 1080 HP



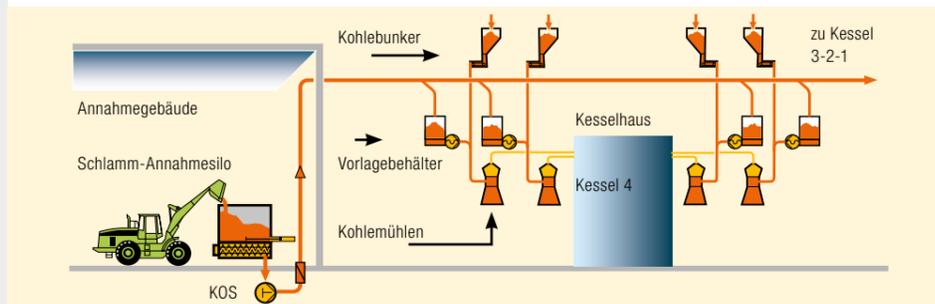
Fließschema: Klärschlamm-Mitverbrennung in Hausmüll-Verbrennungsanlage

## Effiziente Kohlekraftwerke

Parallel dazu bietet die Mitverbrennung von mechanisch entwässerten Klärschlämmen in bestehenden Kohlekraftwerken mit hochwirksamen Rauchgas-Emissionsanlagen eine wirtschaftliche und sinnvolle Alternative zu früheren Entsorgungswegen. Die Umwelt wird nicht zusätzlich belastet.



Hintergrund: KOS 1080 Kolbenpumpe unter einem 30 m<sup>3</sup> Annahmebunker  
Vordergrund: KOS 1030 Injektionspumpe zur Beschickung der beiden Ofenlinien unter einem 230 m<sup>3</sup> Speichersilo. Eingebaut in einen ehemaligen Müllbunker.



Fließschema: Klärschlamm-Mitverbrennung im Kohlekraftwerk

## Durchdachte Prozess-Planung

Die Verwertung der anfallenden Mengen an Klärschlämmen im kommunalen und industriellen Bereich ist heute ein wichtiges Thema für die Klärwerksbetriebe.

Die Entscheidung für eine thermische Verbrennung von Klärschlamm wird aufgrund politischer Rahmenbedingungen (Verbot der Deponierung von Klärschlamm, Einschränkung der landwirtschaftlichen Verwertung etc.) forciert.

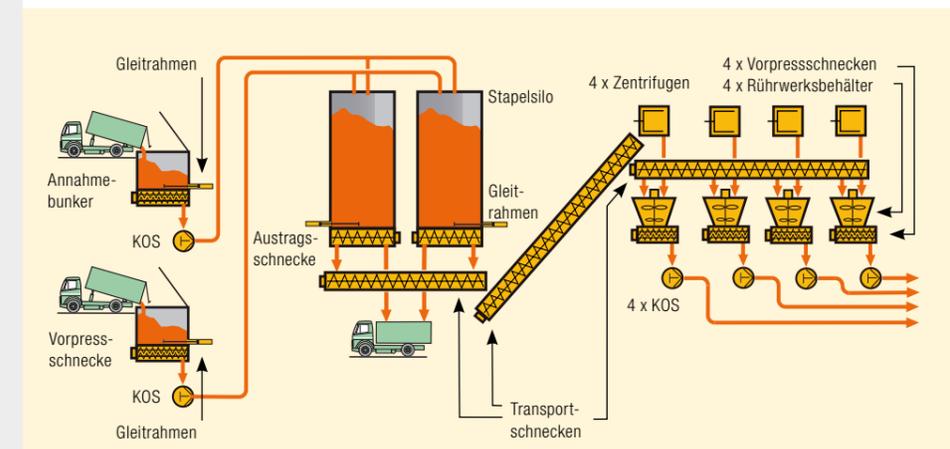
Um eine ökonomische Auslastung der Etagenwirbelschichtöfen zu gewährleisten, wird daher neben dem selbst erzeugten Klärschlamm noch zusätzlicher Fremdschlamm von umliegenden Kläranlagen angenommen. Putzmeister Solid Pumps bietet dafür ein komplettes Schlammsystem.

### Besonderer Vorteil der KOS S-Rohr-Pumpe ohne Ventile:

- Im Klärschlamm enthaltene Fremdkörper können durch den maximal freien Öffnungsquerschnitt der S-Rohr-Pumpen störungsfrei gefördert werden.



Kläranlage erzo Oftringen (Schweiz): Drehrohrofen für die Verbrennung von Klärschlamm



Fließschema: Fremdschlamm-Annahme und Eigenschlamm-Verarbeitung in einer Kläranlage



2 Stapelsilos (Isoliert) je 200 m<sup>3</sup> zur Bevorratung des Klärschlammes (Pro Rheno, Schweiz)

Für diese Anwendungen einsetzbare Pumpen: ■ KOS

## Fördern von Ersatzbrennstoffen

Alternative Brennstoffe bieten energieintensiven Industrien kostengünstige Möglichkeiten. Beispielsweise in der Zementindustrie bietet die Putzmeister-Solid-Pumps wirtschaftliche Lösungen. So wird mit Silos und Pumpen die Herstellung von Zement, durch die Annahme und Förderung von alternativen Brennstoffen unterstützt.

Um Primärenergien zu ersetzen, müssen alternative Brennstoffe einen hohen kalorischen Heizwert aufweisen. Mögliche Brennstoffe sind mechanisch entwässertes Klärschlamm, Teer, Lackschlamm und Schlachtabfälle.

Diese Brennstoffe werden einzeln oder in gemischter Form in Silos angenommen. Die Putzmeister-Dickstoffpumpe der Serie KOS fördert diesen Sekundär-Brennstoff entweder auf die „kalte Seite“ des Zementofens als Zuschlagsstoff und Energieträger oder auf die „heiße Seite“ als reines Feuerungsmittel.

Es spielt keine Rolle, ob Fremdkörper im Material enthalten sind, da die Putzmeister-S-Rohr-Technik diese bis zu einer Größe von 2/3 des Rohrleitungsdurchmessers fördert.

Die angelieferten Sekundär-Brennstoffe müssen der Putzmeister-Dickstoffpumpe jedoch in aufbereiteter Form, d. h. pumpbar zugeführt werden. Die einzutragenden Mengen in den Zementofen liegen bei ca. 2 – 7 m<sup>3</sup>/h.



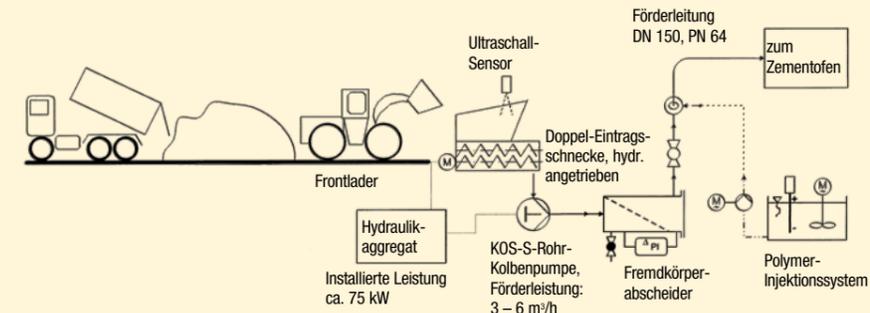
Mitverbrennung von alternativen Brennstoffen im Zementwerk Le Teil Lafarge, Frankreich



Schlamm aus Kühlwasseraufbereitung



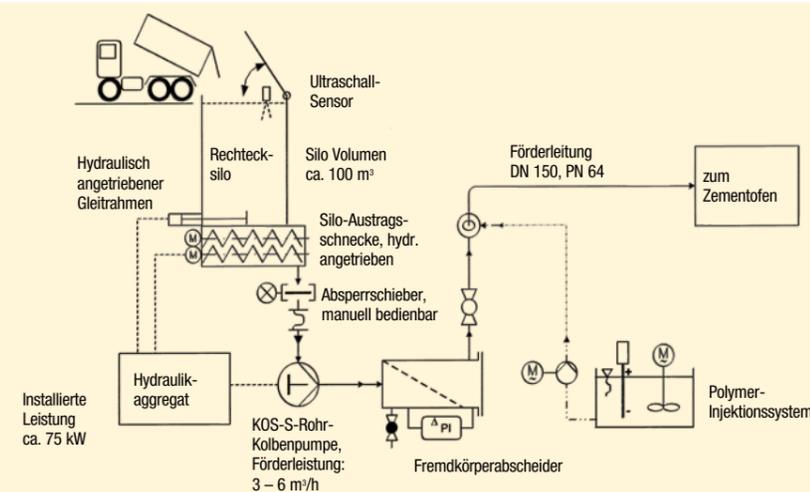
Lackschlamm



## Drei Varianten für ein effizientes Schlamm-Handling

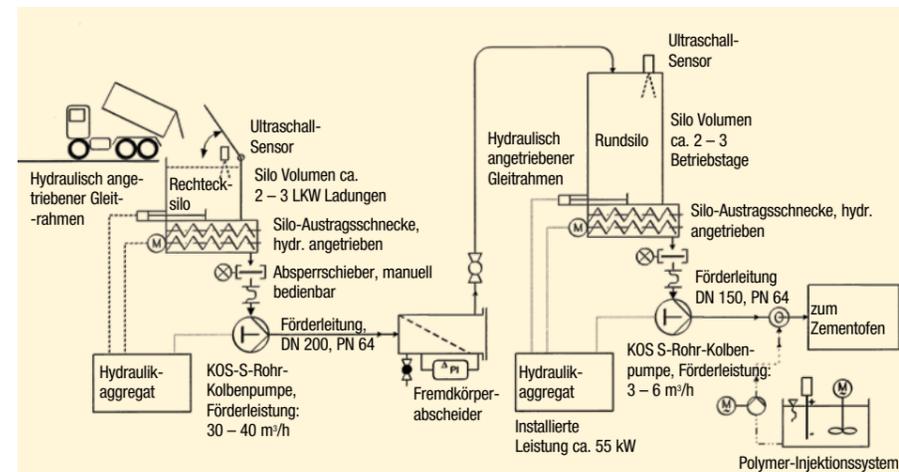
### Variante 1

Die Annahmestation besteht aus einer Dickstoffpumpe mit Vorpresseinrichtung und aufgebautem Aufsatztrichter mit einem Volumen zwischen 6 und 10 m<sup>3</sup>. Beschickt wird die Pumpeinheit mit einem Radlader.



### Variante 2

Hier wird der Aufsatztrichter auf der Pumpeinheit durch ein Annahmesilo mit einem Volumen von ca. 100 m<sup>3</sup> ersetzt. Unterschiedliche Schlämme können angenommen und gleichzeitig im 100 m<sup>3</sup>-Annahmesilo gelagert werden.



### Variante 3

In einem oder mehreren Annahmestellen können unterschiedliche alternative Brennstoffe angenommen werden. Großvolumige Dickstoffpumpen fördern den Brennstoff in ein Stapelsilo mit ca. 250 m<sup>3</sup>. Der Annahmestapel ist somit frei für neu angelieferten Brennstoff.

## Ölhydraulische Doppelkolbenpumpe mit S-Rohr-Weiche

Bei der KOS-Baureihe sind die Förderzylinder und der Druckstutzen (zum Anschluss der Förderleitung) durch eine S-Rohr-Weiche verbunden. Diese ermöglicht eine Förderung bei freiem Fördermedien-Durchgang ohne jegliche Ventiltechnik. Fremdkörper im Fördergut bis zu einer Partikelgröße von über 2/3 des Druckstutzen-Durchmessers können so problemlos gefördert werden.

Der Antrieb der KOS-Pumpe ist besonders geeignet zur Förderung von hochviskosen Schlämmen und Fördermaterialien mit hohem Störstoffanteil. Sie kommt hauptsächlich zum Einsatz, wenn es um Materialien mit extremsten Anforderungen, wie z.B. entwässerte Klärschlämme mit Fremdkörperanteil, Ölschlämme, Dickstoffe mit hoher Viskosität etc. geht.

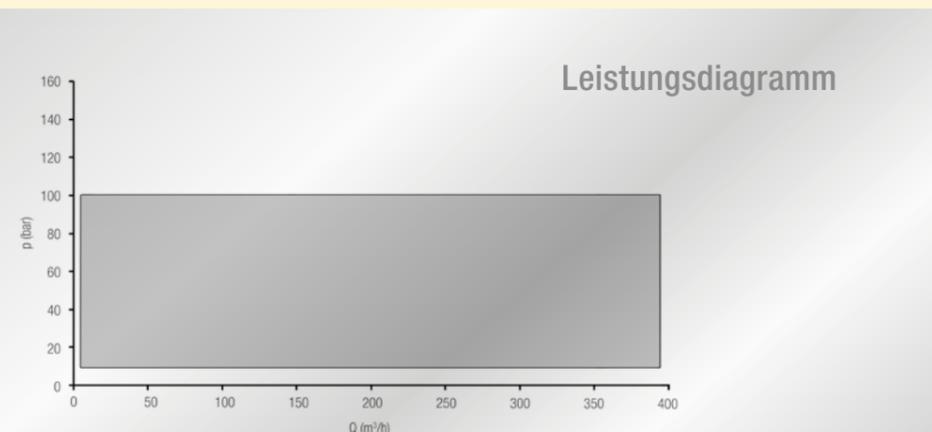
Für den extremen Einsatz sind vielfältige aufgabenspezifische Komponenten und Funktionen erhältlich. Der einfache Aufbau dieser Pumpe sowie die geringe Anzahl von Verschleißteilen macht sie so robust und wartungsarm. So punktet sie mit einer langen Lebensdauer und niederen Betriebskosten.

Weitere Details finden Sie im Prospekt IP 1082



### Merkmale und Vorteile

- Förderung von grobkörnigen Dickstoffen mit hohem Kornanteil
- Geringer Wartungsaufwand und Verschleiß, da sehr wenig bewegte Teile
- Geringer Saugwiderstand durch großen und freien Materialzulauf
- Stetiger Materialfluss durch große freie Förderquerschnitte
- Hydraulik der S-Rohr-Umschaltung hat keinen Kontakt zum Fördermedium
- Hydraulikkreis zuverlässig vom Fördergut getrennt, selbst bei schlechter Wartung
- Fördermenge bis 385 m³/h
- Förderdruck bis 100 bar



## Ölhydraulische Kolbenpumpe mit hydraulisch betätigten Sitzventilen

Die HSP-Baureihe kommt bei pastösen und hochviskosen Medien mit einem geringen Fremdkörperanteil und kleinen Korngrößen (<8 mm) zum Einsatz.

Durch die exakte Abdichtung der Ventile sind höchste Förderdrücke erreichbar. Das Konstruktionsprinzip der Hydraulik und Förderkolben entspricht den Putzmeister-Baureihen KOS und KOV. Dies gewährleistet ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.

Das besondere Merkmal der Putzmeister-Konstruktion ist der servicefreundliche Austausch der Ventile sowie die konstruktionsbedingt hohe Lebensdauer aller Verschleißteile. Ventile und Ventilsitze bestehen aus hochverschleißfesten Stählen und sind teilweise beidseitig einsetzbar. Das verdoppelt die Lebensdauer. Der Tausch der Ventile ist ohne Abbau der Förderleitung problemlos möglich.

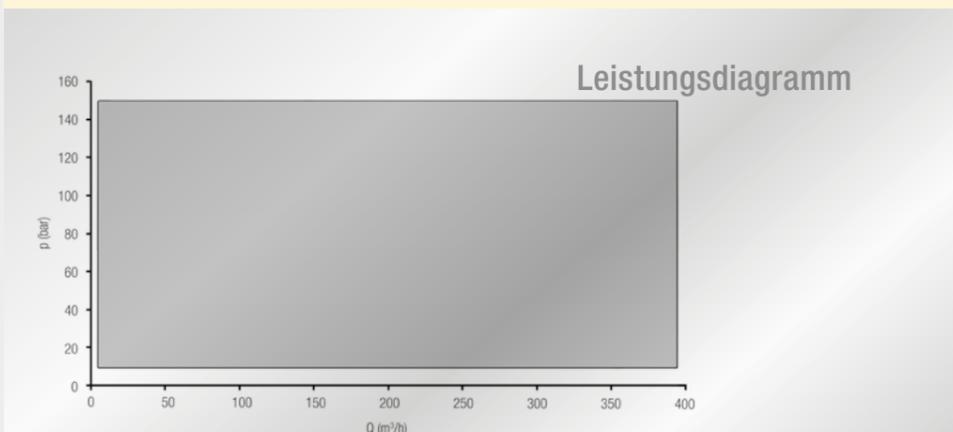
Mit PCF (Pressure Constant Flow) lässt sich eine pulsationsfreie Förderung erreichen. Auch beim HSP-Typ sind alle bekannten und bewährten Putzmeister-Optionen und Varianten erhältlich.

Weitere Details finden Sie im Prospekt IP 1971



### Merkmale und Vorteile

- Förderung von feinkörnigen Dickstoffen
- Kurzschlussfreie Umschaltung
- Keine Rückströmung bei hohem Druck
- Einbau von Dämpfungskesseln einfach möglich
- PCF-System für nahezu pulsationsfreie Förderung
- Fördermenge bis 385 m³/h
- Förderdruck bis 150 bar



## Ölhydraulische Kolbenpumpe mit Kugelventil

Die KOV-Baureihe zeichnet sich durch den einfachen Aufbau und die hohe Zuverlässigkeit aus. Die Verbindung von Ansaug- und Druckzylinder erfolgt durch indirekt betätigte Kugeln.

Ohne aktiv betriebene Elemente ist die KOV eine äußerst preiswerte Kolbenpumpe mit höchster Verfügbarkeit. Sie pumpt problemlos pastöse Medien, wie z. B. Mörtel und Bentonit. Selbst mit Fremdkörpern bis zu 10 mm können mit einem Förderdruck bis zu 80 bar und einer Fördermenge bis 70 m³/h gefördert werden.

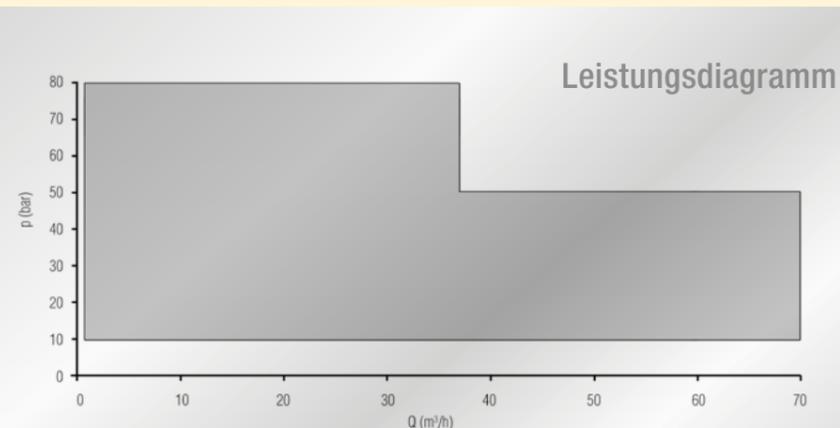
Je nach Einzelfall liefert Putzmeister Kugeln und Ventilsitze mit unterschiedlichen Materialien und Beschichtungen. Der schnelle und einfache Wechsel der Ventilkugel ist durch eine Wartungsöffnung gewährleistet.

Weitere Details finden Sie im Prospekt IP 1027



### Merkmale und Vorteile

- Förderung von feinkörnigen Pasten
- Fördermenge bis 70 m³/h
- Einfacher Aufbau
- Förderdrücke bis 80 bar
- Ein Minimum an bewegten Teilen
- Äußerst wartungsfreundlich



## Das Herz jeder Dickstoffpumpe

10.000-fach bewährt als Komponente in Betonpumpen, bringen sie auch bei Industriepumpen die gewünschte Leistungsstärke.

Angetrieben werden:

- Dickstoffpumpen von Typ KOS, HSP, KOV
- Zuführschnecken vom Typ THS, SHS
- Silo-Gleitrahmen vom Typ PDL, PDF, PDS-L, PDS-F
- Zubehör wie Absperrschieber oder Silodeckel, etc.
- Leistungsklassen von 5,5 kW bis zu 1600 kW und darüber hinaus stehen zur Verfügung.

### Wirtschaftliche Auslegung des Hydraulik-Systems

Je nach benötigter Ölmenge, steht der offene Ölkreislauf oder der geschlossene Ölkreislauf zur Verfügung. Bei großen Fördermengen wird der geschlossene Ölkreislauf eingesetzt, was eine deutliche Kostenersparnis bedeutet.

Ausgelegt sind die Ölkreise bis zu einem Hydraulikdruck von 300 bar. Das entspricht Förderdrücken bis zu 150 bar, kurzzeitig bis 160 bar.



### Merkmale und Vorteile

- Die Kraft der Hydraulik versorgt die Kolbenpumpe mit dem notwendigen Druck, um das Fördermaterial durch die Rohrleitung zu pumpen

### Ausstattung (teilw. Option)

- E-Motor in allen gängigen Spannungen und Frequenzen (bis 10 kV, 50 oder 60 Hz)
- Diesel-Motor
- Öl-Luft-Kühlung
- Öl-Wasser-Kühlung
- Ölwanne / Schottleiste Hydraulikanschlüsse
- Schallschutz
- Hydraulikpumpenstrang Inline Bauweise
- Überwachungssensorik (Druck, Temperatur, Füllstand)
- Ölfilter
- Klemmenkasten
- Manometerleiste



Annahmehunker mit Rechteckgleitrahmen und Pumpenbeschickung

Vorratssilo mit LKW-Beladung

Vorratssilo mit Pumpenbeschickung

## Kombination – Pumpe und Silo

Die Putzmeister-Silotechnik ist besonders für hochentwässerte und hochviskose Schlämme ausgelegt. Durch die Kombination von Silos und Pumpen aus einer Hand ergeben sich für den Kunden wesentliche Vorteile:

- **Die gemeinsame Siloaustrags- und Pumpenzuführ-Schnecke reduziert Kosten und erhöht die Verfügbarkeit**
- **Die ideale Abstimmung zwischen Pumpe und Silo führt zu einem optimierten Gesamtkonzept**
- **Schnittstellenklärungen sind für den Kunden nicht erforderlich**
- **Individuelle Aufstellungsplanung, zugeschnitten auf die Platzverhältnisse und die kundenspezifischen Anforderungen**

## Gleitrahmensysteme

Das Putzmeister-Gleitrahmensystem ist speziell auf die Anforderungen eines rauen 3-Schicht-Betriebes ausgelegt. Bewährte Putzmeister-Hydraulikkomponenten und die Auslegung des Gleitrahmens durch moderne Finite Elemente-Berechnungen erhöhen die Lebensdauer.

Wesentliches Konstruktionsmerkmal ist die platzsparende Bauform durch Aufnahme der Gleitrahmenkolbenstange in den Silobodentunnel. Die auch in den Hochdruckpumpen eingesetzte Kolbendichtung verhindert zuverlässig ein Austreten des Schlammes.

## Leiternsysteme/ Rund-Silo-Austragssysteme

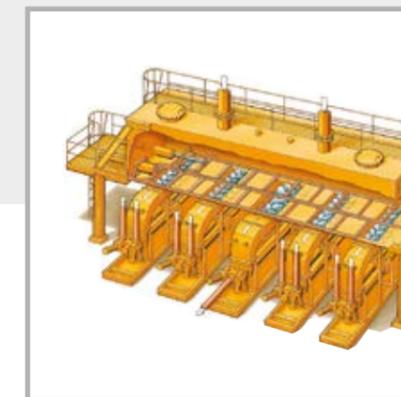
Applikationsspezifisch sind die Gleitrahmen als Leiternsystem (PDL) und als Rund-Silo-Austragssystem (PDF) lieferbar. Insbesondere bei breiten und langen Annahmesilos bietet sich das Leiternsystem mit mehreren parallelen Gleitrahmen an. Dies gewährleistet eine günstige Krafteinleitung und erhöht durch die Redundanz die Systemverfügbarkeit.

Der Lieferbereich umfasst Silos und Bunker von 10 m<sup>3</sup> bis über 1000 m<sup>3</sup> zum Beladen von LKWs und zum Beschicken und Weitertransportieren der Schlämme durch Dickstoffpumpen.

Das Austragen des Materials aus den Silos erfolgt durch speziell angepasste Förder-schnecken, passend mit mittigem oder seitlichem Austrag. Bei Beschickung von mehreren Endverbrauchern können problemlos mehrere Austragsschnecken benutzt werden.



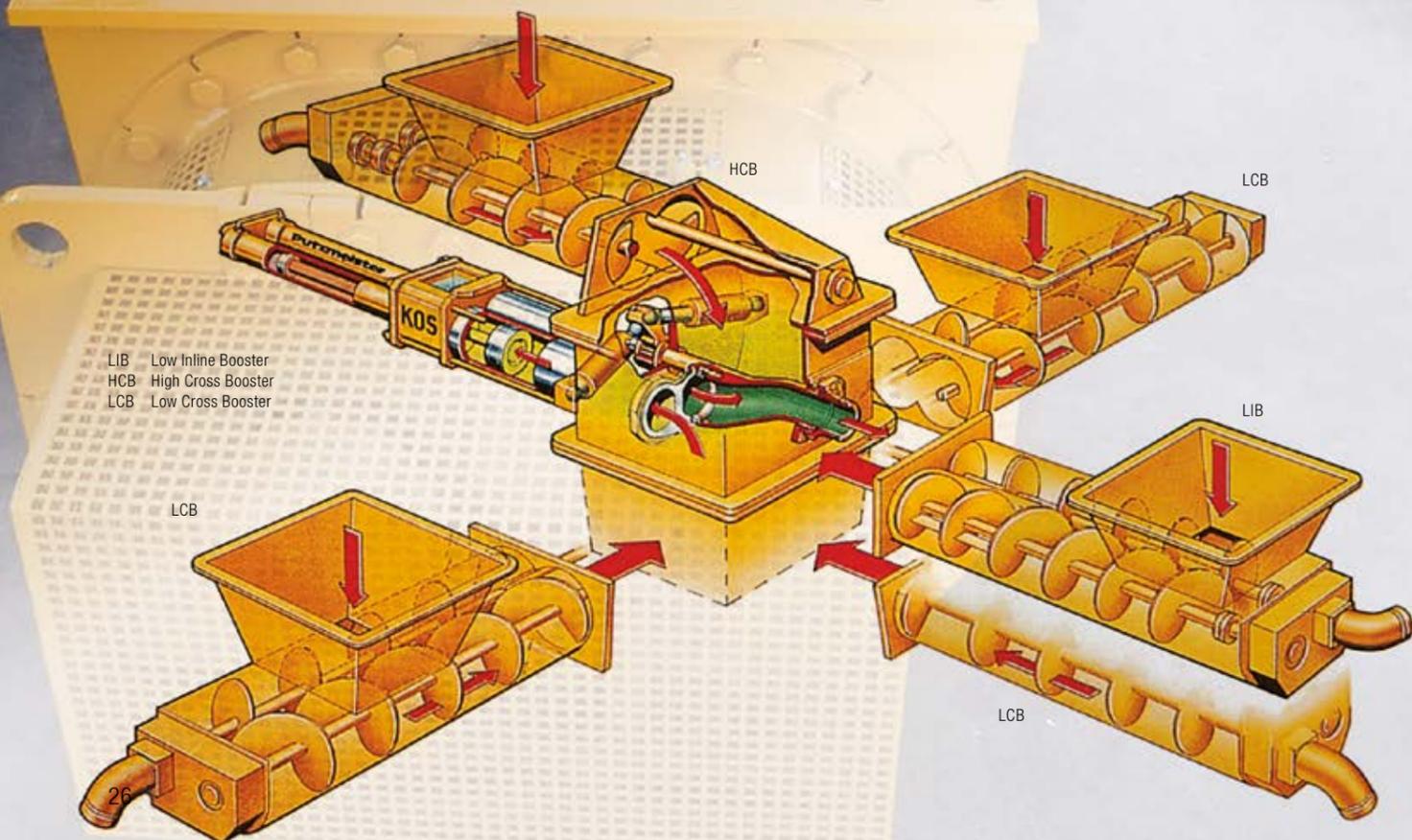
Finite Elementeberechnung für den Gleitrahmen



Zwischensilo mit Doppel-Rechteckgleitrahmen zur Beschickung von fünf Putzmeister-Dickstoffpumpen



PDL – Rechteck-Austragsgleitrahmen



Zuführschnecken für die Befüllung

Um hochviskose, also nicht selbstfließende Materialien zu fördern, müssen diese der Putzmeister-Pumpe zugeführt werden. Mit doppelwelligen Schnecken gelingt das am besten. Dabei erzeugen die Doppelschnecken einen Vordruck, durch den die Kolbenpumpen noch besser gefüllt werden. Ein angenehmer Nebeneffekt der Doppelschnecke: Die Schneckenwendel reinigen sich selbständig, da sie kämmend angeordnet sind. Angetrieben werden die Zuführschnecken hydraulisch.



Doppelvorpresse-schnecken mit Mischpaddeln im Zulaufschacht



Vorteil des hydraulischen Systems

- Der Schneckenantrieb übt in jedem Drehzahlbereich sein maximales Drehmoment auf das Fördermedium aus



Doppelschnecke SHS 3262 SH

Fremdkörperabscheider für einen kontinuierlichen Materialfluss

Der Putzmeister-FKA 200 wird erfolgreich bei der Förderung von Schlamm, die mit Fremdkörpern versetzt sind, eingesetzt. Diese Vorrichtung schützt die nachgeschalteten Maschinen und Apparate vor unerwünschtem Eintrag von Fremdkörpern.

So können z. B. bei der Klärschlamm-Mitverbrennung in Kohlekraftwerken Störungen im Betrieb der nachgeschalteten Kohlemöhlen vermieden werden. Die Fremdkörper werden in Fließrichtung vor dem Fanggitter zurückgehalten. Der Fremdkörperabscheider ist mit

einem Schnellverschluss bestückt, welcher über eine Einhebelbedienung geöffnet werden kann. Diese Schnellverschluss-technik bietet eine zusätzliche Sicherheit bei der Handhabung des Fremdkörperabscheiders, beispielsweise beim Reinigungsvorgang.



Links: Abgefangene Fremdkörper  
 Rechts: Fremdkörperabscheider im Kraftwerk

## Förderleitungen im Tunnel- und Bergbau

Förderleitungen für Baustellen unter Tage müssen sicher, hochdruckfest und leicht zu verlegen sein.

Das Putzmeister-Zentrifix®-System-ZX erfüllt diese Aufgaben ideal. Die feste, absolut dichte Verbindung wirkt ähnlich wie bei Hydraulikverbindungen, weil die Dichtung bei der Montage fest in ihren Sitz gepresst wird. Die großen Wanddicken bei den ZX-Leitungen gewährleisten zudem eine hohe Verschleißreserve. ZX-Förderleitungen werden eingesetzt bei der Rückverfüllung, Minenentwässerung sowie beim Transport von Beton über große Distanzen.

Weitere Aufgaben unter Tage sind Betonspritzten sowie Injektionsarbeiten. Hier werden sowohl das Schnellkupplungssystem SK als auch das Ultraflex®-PX-System eingesetzt.



Tunnelbetonagen mit flexiblen SK-Rohrleitungen als Rohrscheren

## Förderleitungen in der Industrie

Förderleitungen in der Industrie müssen vor allem betriebssicher und zuverlässig über einen langen Einsatzzeitraum sein. Die Druckbeständigkeit bei pulsierender Beanspruchung ist ein besonderes Kriterium bei der Auslegung der Förderleitung. Für diesen Einsatzzweck wurde das Zentrifix®-System modifiziert. Die sogenannten ZX-IP-Leitungen haben sich sowohl bei abrasiven als auch bei nichtabrasiven Pumpmedien bewährt.

ZX-IP-Leitungen werden in Klärwerken eingesetzt, bei der Abfallverwertung, in Kraftwerken, bei der Gewässerentschlammung, im Bergbau sowie bei einer Vielzahl von Sonderanwendungen. Sie können je nach Anwendungsfall in Auslegung, Material und Oberflächenbehandlung modifiziert werden, so dass sie optimal zur Pumpe und zum Fördermedium passen.



Mit Zentrifix® verlegen Sie lange Horizontalleitungen sicher

## Rohrleitungs-Kugelhähne, Schieber und Weichensysteme

Rohrleitungs-Komponenten müssen auf die dynamischen Belastungen und Besonderheiten der Medien ausgelegt werden. Bei Kugelhähnen wird dies z.B. durch konstruktive Maßnahmen wie eine stärkere Wellenschaftausführung und Spülanschlüsse sichergestellt.

Rohrleitungs-Schieber und -weichen sind unentbehrlich für die Förderung von Dickstoffen in Rohrleitungen, wenn aufgrund des Verfahrensablaufs mehrere alternative Förderwege realisiert werden müssen. So besteht die Möglichkeit, den Dickstoff in der pumpennachgeschalteten Förderleitung über einen Schieber zu verschiedenen Zielen zu leiten, z. B. zu einem Tockner oder einem Zwischenlager.

Rohrleitungs-Schieber werden hydraulisch betätigt. Für ein schnelles Durchschalten ist ein Hydraulikaggregat mit einer Leistung von 7,5 kW zu empfehlen. Das Schiebergehäuse wird mit gehärteten Dichtringen abgedichtet, die gegen das bewegliche Schieberschwert gepresst werden.



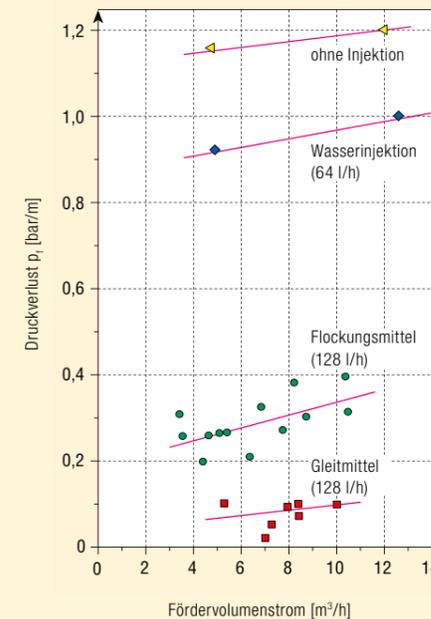
Rohrleitungsschieber für drei verschiedene Förderlinien



Oben: Gleitmittel-Dosierstation  
Rechts: Injektionsstelle für Gleitmittel



Die Injektion von Wasser oder Gleitmitteln reduziert Rohrleitungsdruckverluste erheblich. Beispiel: Klärschlamm mit 37–47 % Trockenstoffgehalt



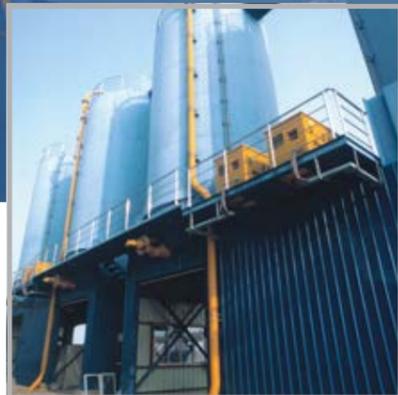
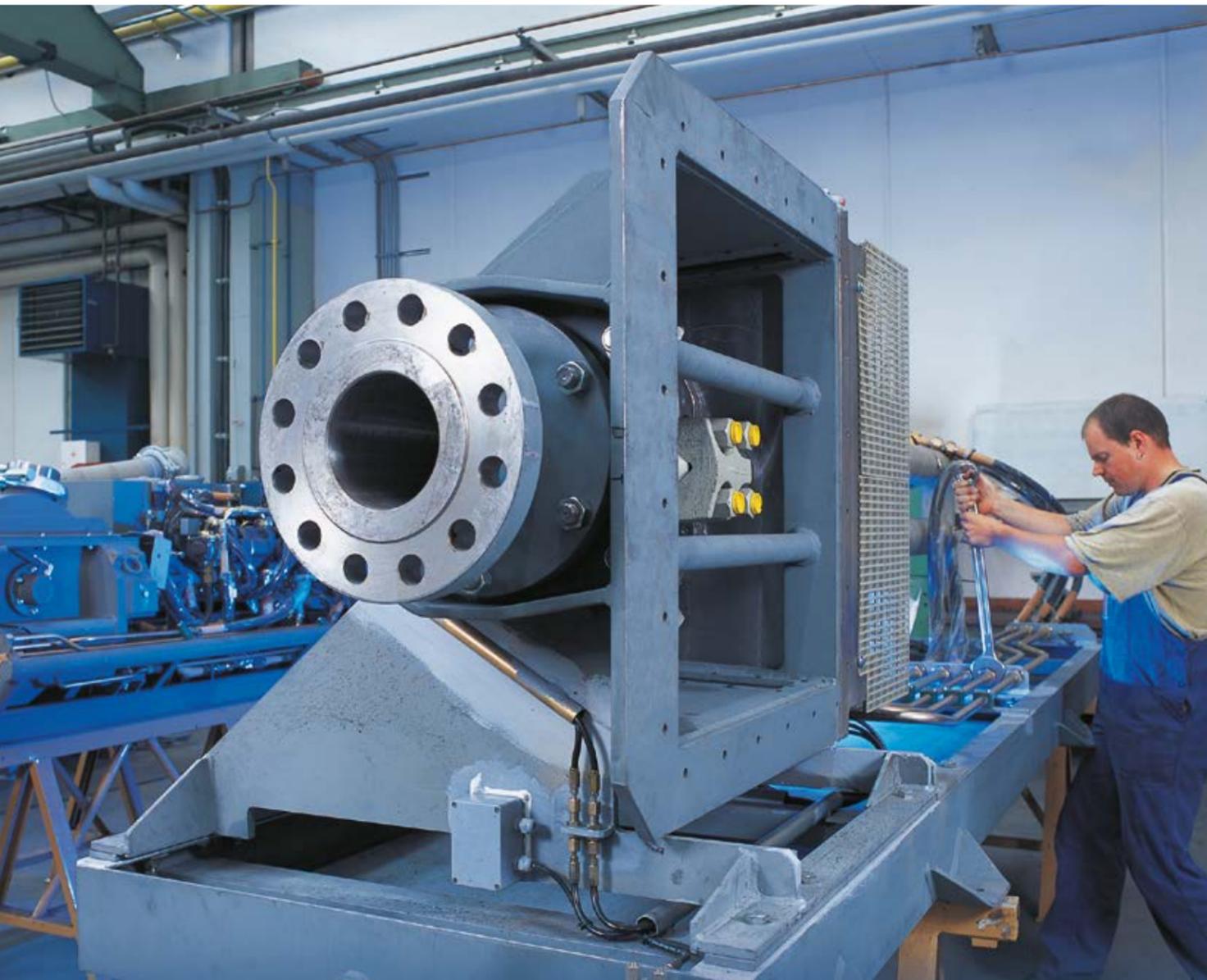
## Kontinuierlicher Materialfluss durch Injektionsanlagen

Bei schwer fließenden Medien oder bestimmten Randbedingungen, wie ungünstiger Materialkonsistenz, großer Aufstellhöhe oder weiter Förderlänge, können Förderdrücke erforderlich sein, die jenseits der Leistungsfähigkeit von Dickstoffpumpen liegen. Durch Injizierung kann man hohe Förderdrücke reduzieren und damit die wirtschaftliche Förderung von bestimmten Medien überhaupt erst ermöglichen.

Bei der Injizierung wird durch Zugabe von Wasser, Öl, Mud oder eines Gleitmittels im Förderrohr ein kapillarer Schmierfilm erzeugt und so die Schubspannung reduziert. Dazu werden geringe Mengen einer Flüssigkeit oder eines Gleitmittels mit einer Ringdüse gleichmäßig auf die Innenseite der Rohrleitung gespritzt. Für ein kontinuierliches und automatisches Einspritzen ist eine Aufbereitungsanlage mit einer Dosierpumpe erforderlich.

Diese saugt das Gemisch aus hochmolekularem Polymer und Wasser aus einem Tankbehältnis an und injiziert abhängig vom Förderdruck der Dickstoffpumpe das Gleitmittel in die Förderleitung. Bei sich änderndem Pumpenförderdruck wird die zu injizierende Gleitmittelmenge angepasst und so der Pumpenförderdruck optimiert.

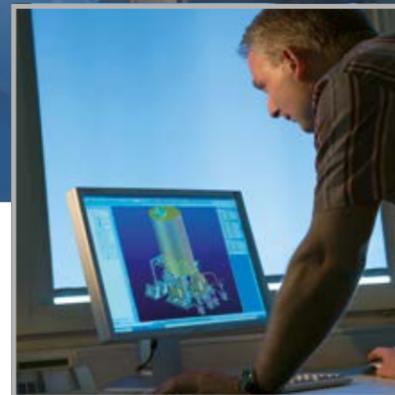
Mit speziellen Gleitmitteln ist es möglich, den Rohrleitungsdruckverlust bis auf 2% des Ausgangswertes zu senken. Gleitmittelmengen von 0,1–1 % der Pumpenfördermenge werden injiziert, wobei das Gleitmittel im Verhältnis von 1 : 50 mit Wasser zu verdünnen ist.



Lieferung schlüsselfertiger Anlagen



Transparenz und Termintreue bei der Projektbearbeitung



Mehr Sicherheit und Effizienz durch moderne Konstruktionsverfahren

Putzmeister liefert Gesamtsysteme zum Transportieren und Lagern von Schlämmen und Dickstoffen. Das Leistungsangebot umfasst die Planung und das Engineering von Förderaufgaben und die Beratung bei verfahrenstechnischen Transportaufgaben. Die Lieferung von Pumpen, Silos und Bunkern sowie Rohrleitungen mit Zubehör gehört ebenso zum Portfolio wie die Montage und Inbetriebnahme beim Kunden sowie der komplette Service nach Übergabe der Anlage.

### Systemplanung, -entwicklung und -steuerung

Zur Anlagensteuerung setzen wir moderne Automatisierungs- und Visualisierungssysteme ein. Diese steuern und überwachen optimal die Anlagen vom Einbringen des Schlammes in die Pumpe bis zum Dosieren in den Verbrennungsofen oder in die Endverwendungsstelle. Die Berechnung unserer Konstruktionen nach der Finiten-Elemente-Methode und die Ausführung und Durchführung mit modernsten CAD-Systemen gewährleisten eine effektive und qualitativ hochwertige Ausführung.

### Wissenstransfer

Wir bieten anlagenbezogene Inhouse-Schulungen sowie Schulungen vor Ort.



Fachkundige Schulungen vor Ort

### Anwenderfreundliche Dokumentation

Professionelle und umfassende Dokumentationsunterlagen unterstützen Anlagenbetreiber bei der Bedienung und sorgen für eine schnelle Fehlerbehebung.

### Zuverlässiger Service

Wesentlicher Erfolgsfaktor der Putzmeister-Dienstleistungen ist ein kompetenter und zuverlässiger Service. Neben einer Telefon-Hotline bieten wir Ihnen eine kurzfristige Teilebereitstellung sowie die Instandhaltung der Anlagen im Rahmen von Wartungsverträgen.



Schnelle Hilfe im Service-Fall – der Putzmeister-Kundendienst

### Lieferung von Anlagen im Rahmen der Generalunternehmerschaft

- **Höchste Funktionssicherheit**
- **Geringer Aufwand für Abwicklung und Schnittstellenabsprachen**
- **Optimale Abstimmung aller Funktionseinheiten**
- **Reduzierter Ersatzteil- und Lagerungsbedarf durch vielfältige Standardteile in den Anlagenkomponenten**
- **Vereinfachte Instandhaltung und Wartung durch gleiche und zusammengefasste Bedienungselemente**
- **Kurzfristige Problemlösung im Störfall durch eine klare Verantwortungszuordnung**

### Die Anlagen erfüllen EU-Richtlinien, Normen und Zertifizierungen

- **EG Maschinenrichtlinie**
- **EG Atex Richtlinie**
- **EG Druckgeräterichtlinie**
- **EG Niederspannungsrichtlinie**
- **DIN / EN / ISO**
- **UL / CSA / ANSI / ASME / API**
- **NORSOK / GOST / RTN**
- **Lokale Regulierungen**
- **ISO 9001**
- **SCC**

# Innovationen – made in Germany



Putzmeister Stammsitz in Aichtal



**Putzmeister Concrete Pumps GmbH**  
Max-Eyth-Straße 10 · 72631 Aichtal  
Postfach 2152 · 72629 Aichtal  
Tel. +49 (7127) 599-0 · Fax +49 (7127) 599-988  
pit@putzmeister.com · www.putzmeister.com

 **Putzmeister**