

Stahlhartes Innenleben

Tauchmotorpumpen für schwierige Medien

Mario Hübner

Die Lebenszykluskosten spielen auch bei Tauchmotorpumpen eine wichtige Rolle. Besonders bei aggressiven und abrasiven Medien müssen vor allem die Werkstoffe und Abdichtungssysteme betrachtet werden. Je nach Anwendung kann man durch die Wahl einer Beschichtung oder eines Sonderstahls die Standzeit einer Pumpe deutlich erhöhen. Dadurch sinken die Kosten für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten und damit die Lebenszykluskosten.

Keine Serienpumpe entspricht den unterschiedlichen anwendungstechnischen Anforderungen. Deshalb erfordern hohe mechanische und chemische Belastungen den Einsatz verschleißfester und korrosionsbeständiger Sonderwerkstoffe oder Gusswerkstoffe mit Beschichtungen anstelle normaler Gusswerkstoffe. Diese Sondermaterialien halten chemisch aggressiven und abrasiven Medien länger stand. Sie ermöglichen längere Wartungsintervalle, auf lange Sicht hohe Wirkungsgrade und niedrigere Energiekosten. Bei den Beschichtungen setzt Wilo Emu in den letzten Jahren immer häufiger lösemittelfreie Keramikbeschichtungen für die medienbeanspruchten Innen- und Außenflächen von Pumpenteilen ein. Hier werden in Polymeren unterschiedlich große Aluminiumoxidanteile eingelagert. Eine Nasshaftung von 15 N/mm² garantiert eine hohe Abriebfestigkeit. Diese Beschichtungen stellen eine kostengünstige Alternative zu Sonderwerkstoffen dar.

Bauteile aus Sonderwerkstoffen

Bei Prozessen, in denen Beschichtungen nicht mehr die harten Prozessanforderungen erfüllen, werden die Bauteile aus massiven Werkstoffen hergestellt. Neben Polyurethan kommen hier in erster Linie rostfreie Gussteile bzw. Chrom-Hartgussteile zum Einsatz. Dabei muss im Vorfeld geklärt werden, ob Korrosion, Abrasion oder beides zusammen, als hydroabrasiver Verschleiß vorliegt. Dementsprechend werden anschließend die Werkstoffe ausgelegt. Bei rein chemischen Angriffen werden normale austenitische Werkstoffe eingesetzt, diese haben einen Kohlenstoffgehalt von 0,15% und 16 bis 26% Chromanteil. Zusätzlich enthalten sind 7 bis 26% Nickel

und bis zu 5% Molybdän. Austenitische Stähle zeichnet eine hohe Korrosionsbeständigkeit gegen Säuren und Basen und gegen interkristalline Korrosion aus. Für diesen Bereich hat Wilo Emu eine eigene Pumpen-Baureihe aus massivem Guss mit dicken Wandstärken. Dadurch kann gewährleistet werden, dass diese Maschinen sehr schwingungsarm laufen. Für höhere Anforderungen kommen immer häufiger Duplex- bzw. Super-Duplex-Werkstoffe zum Einsatz. Das Gefüge nicht rostender Duplex-Stähle beinhaltet die beiden Kom-

ponenten Ferrit und Austenit. Um die optimalen Eigenschaften dieser Werkstoffgruppe zu erzielen, wird ein Austenit/Ferrit-Verhältnis von 50% angestrebt. Die Vorteile dieser Stähle sind die höhere Streckgrenze und die größere Festigkeit im Vergleich zu den Austeniten, die höhere Zähigkeit im Vergleich zu den Ferriten, eine hohe Beständigkeit gegen abtragende Korrosion sowie bessere Wärmeleitfähigkeit und Beständigkeit gegen Abrasion im Vergleich zu den Austeniten. Weiterhin kann man die Verschleißbeständigkeit durch eine gezielte Wärmebehandlung und eine geringfügige Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes erhöhen. Empfohlen werden diese Werkstoffe in Medien mit Säuregehalt, hochchloridhaltigen, sauren Waschsuspensionen, Meer- und Brackwasser und in Salz- und Mischsalzlösungen.

Hohe Verschleißfestigkeit

Hat man nur mit abrasiven Angriffen zu rechnen, wie z. B. in vielen Sinterwasserprozessen, werden in erster Linie Chrom-Hartguss-Legierungen (Abrasit) zum Einsatz gebracht. Dieser hat infolge seines martensitischen Grundgefüges mit einem hohen Gehalt an Chrom-Mischkarbiden die höchste Verschleißfestigkeit. Nachteil: Er ist nur für schwach korrosive Flüssigkeiten geeignet. Chrom schnürt das Austenitgebiet ein und erhöht so die Härtetemperatur. Ein Großteil wird zur Bildung von M₇C₃-Karbiden verbraucht, so dass die Härtebarkeit für dickere Querschnitte durch Zusätze von 1 bis 3% anderer Legierungselemente wie Cu, Mn, Ni angehoben werden muss. In Bezug auf eine erwünschte Steigerung der Härtebarkeit und eine unerwünschte Rest-Austenitstabilisierung schneidet Mo weit günstiger ab als Mn, wenn auch zu höheren Legierungskosten. Kommt zur tribologischen noch eine mechanische Bauteilbelastung hinzu, so muss vielfach auf etwas Verschleißwiderstand verzichtet und mit bruchzäheren, d. h. weicheren und karbidärmeren Legierungen gearbeitet werden. Welche aber bezüglich Abrasionsangriffen den kohlenstoffarmen Duplexstählen überlegen sind. Optimale Ergebnisse lassen sich hierbei mit einem 23%-Chromanteil erzielen.

Die verschiedensten Werkstoffe wurden im Schleiftellerversuch untersucht. Dazu wurden aus den einzelnen Werkstoffen Proben herausgearbeitet, die einen Durchmesser von 2 mm hatten. Diese Probestücke wurden mit einer Belastung von 500 g in die Nieberding-Maschine eingesetzt. Bei dem nachfolgenden Verschleißversuch wurde die Probe von innen nach außen in einer spiralförmigen Bahn über Flintpapier ge-



Wilo Emu setzt lösemittelfreie Keramikbeschichtungen wie Ceram C0, C1, C2, C3 für die medienbeanspruchten Innen- und Außenflächen von Pumpenteilen ein

Außen mini –

ihren 300 mm großen Druckstutzen 1800 m³/h auf 45 m Wassersäule. Der Antrieb erfolgt über einen 340 kW starken Abwassertauchmotor, der mit einer Drehzahl von 950 min⁻¹ angetrieben wird. Hier werden alle Pumpenteile aus dem Werkstoff Abrasit geliefert. Der Motorflansch wird mit einer speziellen Keramikbeschichtung Ceram C3/C1 ausgestattet.

Um den Verschleiß so gering wie möglich zu halten, gilt es nicht nur, die richtigen Werkstoffe einzusetzen und mit möglichst kleinen Drehzahlen zu arbeiten, auch das Verhältnis Q/Q_{opt} sollte genau eingestellt sein. Pumpen, die im Teil- bzw. Überlastbe-

reich arbeiten, haben einen höheren Verschleiß. Der richtige Betriebspunkt, richtig ausgewuchtete, rotierende Teile, Beachtung der NPSH-Verhältnisse Pumpe/Anlage usw. tragen dazu bei, die Pumpen möglichst schwingungsarm zu betreiben. Wenn man alle Punkte im Vorfeld betrachtet, können die Pumpen den genauen Erfordernissen angepasst werden, was wiederum zu einer erhöhten Lebensdauer führt.

www.cav.de

Online-Info

cav 454

Hat man nur mit abrasiven Angriffen zu rechnen, werden in erster Linie Chrom-Hartguss-Legierungen zum Einsatz gebracht



Wenn's um Flüssigkeits-Minipumpen geht, sind Sie bei uns an der richtigen Quelle.

Egal, ob Sie Flüssigkeiten fördern und dosieren oder aggressive Medien auf den Weg bringen wollen: Mit seinem breiten Programm an Miniaturpumpen verschiedenster Prinzipien findet Rietschle Thomas die richtige Lösung für jede Aufgabe.

 **Rietschle Thomas**

A Thomas Industries Company

Fordern Sie Unterlagen an:
Rietschle Thomas Puchheim GmbH
Siemensstraße 4
82178 Puchheim
Fon +49-89-8 09 00-0
Fax +49-89-80 83 68
info.puc@rtpumps.com
www.rtpumps.com



zogen. Dabei ergab sich eine Abrasionsbeanspruchung, die sich in einem Gewichtsverlust der Probe niederschlug. Durch mehrere Versuchsdurchläufe wurde ein Mittelwert ermittelt und erfasst. Anschließend wurden die Werkstoffproben mit einer genau definierten Suspensionsströmung beaufschlagt. Die für das hydroabrasive Verhalten wichtigen Einflussgrößen wie Anstrahlwinkel, Partikelgröße, Strömungsgeschwindigkeit und Feststoffkonzentration konnten so simuliert werden, dass sie den Praxisbedingungen annähernd entsprachen. Die Ergebnisse zeigten, dass sich bei gleichen Bedingungen, die Standzeiten bei dem Abrasit von Wilo Emu im Vergleich zu normalen Gusswerkstoffen versiebenfacht haben.

Anwendungsbeispiel

Zur Zeit erfüllt das Unternehmen einen Auftrag für die Salzgitter Flachstahl GmbH und tauscht eine konventionelle Wellenpumpe durch eine Abwassertauchmotorpumpe im Sinterwasserprozess aus. Die Spiralgehäusepumpe FA 30.78D, ausgestattet mit einem Dreikanallauftrad, fördert durch