

Verschleißattacken im Pumpengehäuse

Zeit für harten Widerstand

Verschleißteile sind die Schwachstellen in der Pumpentechnik. Gleitringdichtungen und Sitzringe gehören zum Beispiel dazu. Sie müssen bereits im alltäglichen Einsatz extremen Belastungen standhalten, die vor allem die Oberflächenstruktur angreifen. Bauteile aus robusten Hartmetallen können helfen, die Standzeiten der Komponenten zu verlängern. Auch Oberflächenbeschichtungen auf Hartmetallbasis erzielen gute Ergebnisse, um die Verschleißfestigkeit zu verbessern.

Schwankende Temperaturen, Druck, Vibrationen und aggressive Medien, die häufig mit abrasiven Feststoffpartikeln durchsetzt sind: Das Spektrum der dynamischen Verschleißkräfte im Pumpengehäuse ist beachtlich. Zusätzlich verschärft wird die Situation immer dann, wenn beim Pumpvorgang zwei unterschiedliche Komponenten aufeinanderstoßen. Denn mit jedem Zusammenprall wächst das Risiko, dass die betroffenen Oberflächen durch Abrieb und Erosion nachhaltig geschädigt werden. Darüber hinaus kann es möglicherweise zu Leckageproblemen am Dichtspalt kommen. Hier zwischen den beiden Gleitringen, von denen der eine mit der Pumpenwelle und der andere mit dem Gehäuse verbunden ist, befindet sich ein Schmierfilm, der die Funktion der Dichtung maßgeblich beeinflusst.

Solange kaum erkennbar lediglich einige Tropfen des beförderten Mediums austreten und gleich darauf verdampfen, bleibt alles im grünen Bereich. Bedenklich wird die Angelegenheit, sobald die Pumpe sichtbar Flüssigkeit verliert. Denn dies gilt als Alarmzeichen für beginnenden Verschleiß – oder sogar für einen bereits bestehenden Defekt. Wie schnell die Abnutzung fortschreitet, hängt auch von der Art des Mediums ab. Je höher der Anteil an



Gleitring-Doppelnut aus Hartmetall: Die Sinterwerkstoffe aus Wolframkarbid in Verbindung mit einem passenden, auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmten Bindemittel besitzen eine enorme Verschleiß- und Druckfestigkeit

Verunreinigungen durch Schleifstoffe wie Quarz, Sand oder Salz ausfällt, desto rascher nutzen sich die Gleitringe ab. Denn die abrasiven Teilchen gelangen beim Pumpen zwischen die Gleitflächen, wo sie sich ablagern und die Dichtung porös machen.

Der richtige Werkstoff muss es sein

Angesichts der unterschiedlichen Verschleißattacken im Förderprozess steigt die Wahrscheinlichkeit, dass mit wachsender Betriebsdauer die verschleißanfälligen Komponenten über kurz oder lang ausfallen und zu einem ungewollten Stillstand der Anlage führen. Daraus ergibt sich die zwingende Notwendigkeit, wirksam Widerstand gegen die schädlichen Einflüsse zu leisten. Ein Schlüssel zum Erfolg liegt in der Wahl des richtigen Werkstoffs. Mit dem Ziel, die Lebensdauer der Verschleißteile

im Pumpengehäuse selbst unter erschwerten Bedingungen spürbar zu verlängern. Die Anforderungen an das Material sind allerdings sehr hoch, wie die folgende Aufstellung zeigt. Zu den gewünschten Eigenschaften zählen unter anderem:

- Resistenz gegen Erosion, Abrieb und Korrosion
- chemische Beständigkeit
- Formstabilität
- Belastbarkeit bei Temperaturschwankungen, Druck und Stößen
- Verträglichkeit mit anderen Werkstoffen
- keine Neigung zu Versprödung, Erwärmung oder Porosität der Oberfläche
- leichte Verarbeitung
- lückenlose Verfügbarkeit

Aufgrund der positiven Erfahrungen im Produktionsablauf gehen immer mehr Anwender in nahezu allen Industriebereichen dazu über, verschleißgefährdete Werkzeuge und Komponenten durch Bauteile aus Hartmetallen zu ersetzen.

Hartmetalle sind sehr belastbar

So werden unter anderem die Gleit- und Dichtungsringe von Tauch-, Schlamm- oder Beistellpumpen bevorzugt aus diesem hochbelastbaren Werkstoff gefertigt. Mit überzeugendem Ergebnis, wie ein Anwendungsfall aus der Praxis zeigt. Dabei ging es um die Abführung von Oberflächenwasser, das mit unterschiedlichen Feststoffpartikeln verunreinigt war. Für den Ableitungsprozess verwendete ein Pumpenhersteller aus Thüringen über Jahre Gleit- und Dichtungsringe aus Stahl, die durchschnittlich zehn Wochen im Einsatz bleiben konnten. Nachdem die Teile gegen Kom-

Autor



Heinz-Achim Kordt
Konstruktionsleiter,
Durit



Flammbeschichtete Ventilkugel (links) und Kolben (rechts): Dieses thermische Beschichtungsverfahren erzeugt eine hohe Packungsdichte



ponenten aus verschleißfestem, korrosionsbeständigem Hartmetall ausgetauscht waren, stiegen die Standzeiten um das 2,5-fache. Damit hatte sich die Investition in weniger als sechs Monaten amortisiert.

Hartmetall gilt generell für viele Aufgaben in der Pumpentechnik als die erste Wahl. Bei Mikrozahnringpumpen haben sich beispielsweise Rotoren und Steuerelemente aus Hartmetall bewährt; bei Kreiselpumpen bestehen Verschleißteile wie Lagerhülsen, Gleitlager und Naben immer häufiger aus dem Werkstoff. Die Sinterwerkstoffe aus Wolframkarbid in Verbindung mit einem passenden, auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmten Bindemittel besitzen eine enorme Verschleiß- und Druckfestigkeit, eine hohe Widerstandskraft gegen Abrieb, elektrische Leitfähigkeit, eine geringe Bruchanfälligkeit sowie hohe chemische und thermische Beständigkeit. Auch bei Kavitation, die zum Beispiel häufig bei Kreiselpumpen und Ventilbauteilen auftritt, überzeugen Hartmetalle durch ihre Resistenz.

Beschichtungen als Alternative

Für größere und komplexe Bauteile gibt es jedoch auch andere bewährte, aber deutlich kostengünstigere Alternativen. So erzielen in zahlreichen Anwendungsfällen maßgeschneiderte Oberflächenbeschichtungen auf Hartmetallbasis ebenfalls gute Ergebnisse, um die Verschleißfestigkeit zu verbessern. Die Vielfalt der Beschichtungen ist mittlerweile so immens, dass für jeden Anwendungsfall die optimale Lösung bereitsteht. Für zuverlässige Dichtungssysteme in der Armaturenindustrie setzen sich z.B. verstärkt hartmetallische Legierungen mit Wolframkarbid durch, die hin-

sichtlich der Belastungen durch Temperaturen, Druck, Abrieb und Strömungsgeschwindigkeiten, aber auch durch die steigende Anzahl der Produktionsabläufe die besten Werte liefern.

Wie effizient anwendungsspezifische Beschichtungen sein können, zeigt sich am Beispiel der Wellenschutzhülse. Dieses Teil wird in der Praxis oft und gern verwendet, weil es den Verschleiß an Wellen und Achsen durch Berührungsdichtungen verhindert. Doch so leicht lässt sich der Verschleiß nicht immer stoppen. Denn häufig ist der Abrieb so stark, dass die Hülse noch widerstandsfähiger gemacht werden muss. Hier kommen High-Tech-Beschichtungen ins Spiel, die den erforderlichen zusätzlichen Schutz garantieren. Abhängig davon, welche Anforderungen an die chemische Beständigkeit gestellt werden, wird entweder mit Hartmetall oder Keramik beschichtet. Durchweg lassen sich durch diese Methode bemerkenswerte Resultate erzielen. Beispielsweise erhöhte die Beschichtung einer Wellenschutzhülse bei einer Grundwasserpumpe die Lebensdauer um rund 60%.

Flammspritzen bringt Vorteile

In manchen Fällen wird es notwendig, zu anderen Mitteln zu greifen. Etwa dann, wenn hohe Drücke und überdurchschnittliche Ansprüche an die Dichtheit außergewöhnliche Lösungen erfordern. Dann bietet es sich an, die Wellen direkt zu beschichten. Manches Mal wird der gewünschte Verschleißschutz allerdings erst nach mehreren Versuchen erreicht. Unter anderem in diesem konkreten Praxisbeispiel, bei dem auch das Beschichtungsverfahren eine entscheidende Rolle spielte: Dabei ging es

um eine Hochdruckeranwendung mit zusätzlicher chemischer Beanspruchung, für die zunächst eine Hartchrombeschichtung gegen den Verschleiß gewählt wurde. Bereits nach kurzer Zeit war aufgrund der enormen Abrasion nichts mehr von der Schicht vorhanden.

In einem zweiten Versuch entschied sich der Anwender für eine keramische CrO-Beschichtung. Jedoch schwächelte der Chromoxidauftrag unter hohem Druck und brachte nicht die geforderte Dichtigkeit. Dieses Manko endete in einer Leckage der Gesamtdichtung.

Schließlich wendete sich das Unternehmen mit der Bitte um Hilfe an Durit. Nachdem sich die Experten aus Wuppertal über die aktuellen Randbedingungen in der speziellen Anwendung informiert hatten, wurde eine individuelle hartmetallische Lösung entwickelt, eine Cr₃C₂-Beschichtung, die sämtlichen gewünschten Parametern gerecht werden konnte. Um eine hohe chemische Beständigkeit mit einer geringen Porosität sicherzustellen, setzte man bei der Oberflächenbearbeitung auf das Hochgeschwindigkeitsflammspritzen HVOF. Dieses thermische Beschichtungsverfahren war in diesem Fall anderen Methoden klar überlegen. Denn im Vergleich zum Plasmaspritzen APS verfügt HVOF über eine höhere Packungsdichte, eine Eigenschaft, die sich aus der ungleich schnelleren Beschichtungsgeschwindigkeit ergibt. Das hohe Tempo führt wiederum dazu, dass sich die Schichtpartikel während des Beschichtungsprozesses enger zusammenschließen.

Der dritte Versuch brachte den Erfolg. Der Praxistest von Druckfestigkeit und Beständigkeit wurde von der Chromkarbidbeschichtung ohne Einschränkung bestanden. Die Zahlen sprechen eine deutliche Sprache: Während die Hartverchromung gerade einmal drei Wochen hielt und die Chromoxidbeschichtung nach sechs Wochen undicht wurde, konnte die Hartmetallvariante mit einer Lebensdauer von über zwölf Monaten punkten.

Die Bandbreite der Einsatzmöglichkeiten von Hartmetall erfordert mehr denn je eine gründliche Analyse der speziellen Aufgabe vor Ort. Jede Anwendung ist anders und muss individuell betrachtet werden. Um beim Einsatz von Hartmetall stets eine bestmögliche Lösung zu finden, setzt Durit mit einer Palette von rund 60 verschiedenen Hartmetallsorten auf eigener Entwicklung auf Vielfalt.

» www.prozesstechnik-online.de

Suchwort: cav0117durit