

PROFI-GUIDE		ENTSCHEIDER-FACTS	Für Betreiber	
Branche	Funktion			
Anlagenbau		●●●		
Chemie		●●●		
Pharma		●●●		
Ausrüster		●●●		
Planer		●●		
Betreiber		●●●		
Einkäufer		●●●		
Manager		●		

Beschichtungsverfahren für zuverlässigen Verschleißschutz

# Die Praxis macht Fortschritte



Die Belastungen von Werkzeugen und Bauteilen in der industriellen Fertigung nehmen zu. Das Problem dabei: Je höher die Beanspruchung ausfällt, desto schneller wirkt der Verschleiß. Damit nicht genug: Die Verschleißursachen werden immer spezieller und erfordern immer häufiger individuelle Lösungen, die genau auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt sind. Aus diesem Grund konzentrieren sich Entwickler wie Durit verstärkt darauf, durch moderne Verfahrenstechnik sowie durch die gezielte Entwicklung von Hartmetallen und Beschichtungen den Fortschritt im Verschleißschutz voranzubringen.

**Für jeden Fall das richtige Verfahren**  
 Von den Ergebnissen profitieren viele Branchen, unter anderem auch die chemische und pharmazeutische Industrie. Gerade hier sind Komponenten besonderen Dauerbelastungen durch aggressive Medien ausgesetzt, die Korrosion und Abrieb beschleunigen. Oft kommen noch extreme Temperaturen hinzu, die ebenfalls die Oberflächen der Bauteile massiv angreifen. Ein breites Spektrum von thermischen Beschichtungsmethoden hält dem entgegen. Dazu gehören das Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen, das vorzugsweise beim Beschichten von Großteilen zum Einsatz kommt, oder das

Die Autorin:  
 Alexandra Hase,  
 Marketing,  
 Durit Hartmetall

Anwender, die Wert auf High-Quality-Beschichtungen legen, sind mit diesen bewährten Verfahrenstechniken in jedem Fall gut bedient.

flexible atmosphärische Plasmaspritzen, das mit hoher Energie jedes Material zum Schmelzen bringt, sowie das Drahtflammspritzen, das sich durch hohe Spritzraten bei einem niedrigen Gasverbrauch auszeichnet. Als weiteres Verfahren in dieser Gruppe gewinnt das Laser Cladding zunehmend an Bedeutung. Ergänzt wird das umfangreiche Anwendungsprogramm mit einer Vielfalt von Beschichtungswerkstoffen unterschiedlicher Zusammensetzung.

Anwender, die Wert auf High-Quality-Beschichtungen legen, sind mit diesen bewährten Verfahrenstechniken in jedem Fall gut bedient, wie zahlreiche Praxisbeispiele belegen, etwa aus dem Dichtungsbereich: Um bei der vorgesehenen Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-Beschichtung eine hohe chemische Beständigkeit mit einer geringen Porosität zu erzielen, kam für die Oberflächenbearbeitung das Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen HVOF zum Einsatz. Aufgrund des rasanten Tempos im Verfahrensverlauf wird nämlich eine vergleichsweise höhere Packungsdichte der Schichten erreicht. Dieser Effekt erfüllte die gewünschten Anforderungen hinsichtlich Druck, Abrieb und Dichtigkeit ohne Einschränkungen. Zudem wies die Hartmetallschichtung auch nach zwölf Monaten unter harten Bedingungen keinerlei Schäden auf.

### Mit Laser oder Vakuum

Mit dem Laser Cladding steht seit einiger Zeit ein leistungsstarkes Verfahren mit einem besonderen Vorteil zur Verfügung. Das Laserauftrags-Schweißen bietet die Möglichkeit, Beschichtungen partiell aufzutragen – also genau an den Stellen von Werkzeugen und Bauteilen, wo tatsächlich Verschleiß und Korrosion auftreten. Neben dem maßgeschneiderten Anti-Verschleiß-

Effekt rechnet sich das Laser Cladding auch in wirtschaftlicher Hinsicht: Stark beanspruchte Teile können ohne Weiteres aus preiswerten Werkstoffen hergestellt werden, da die applizierte Beschichtung eine vergleichbare Schutzwirkung wie teures Hartmetall besitzt. Damit empfiehlt sich das Verfahren zum Beispiel für eine effiziente, kostengünstige Vollbeschichtung von Ventilen und ähnlichen Komponenten.

In dieser speziellen Anwendung kann das Laser Cladding mit einer weiteren Eigenschaft überzeugen. Während der Verschmelzung von Bauteil und Beschichtung entstehen völlig gasdichte Oberflächen. Auf diese Weise lassen sich Gasleckagen an Wellenringen vermeiden, die das Funktionieren von Schaltwellen gravierend beeinträchtigen.

Um die Verschleißprobleme in chemischen Prozessen möglichst umfassend zu lösen, ist vielfach auch eine leistungsstarke PVD-Beschichtung erste Wahl. Hierbei wird in einem Hochvakuum bei Temperaturen zwischen 150 und 500 °C Metall verdampft, das sich mit einem geeigneten Reaktivgas verbindet. Dieses Dampfgemisch schlägt sich auf den Bauteilen nieder. Auf diese Weise entsteht eine dünne, fest haftende Oberflächenbeschichtung in einer oder mehreren Lagen. Damit steht ein hochwertiger Verschleißschutz zur Verfügung, der durch die Kombination positiver Eigenschaften allen Beanspruchungen in der Anwendung standhält. Unter anderem wird die Resistenz gegen Oxidation und Korrosion wesentlich verbessert und neben hohen Härten eine überdurchschnittliche Verschleißfestigkeit erzielt. Dagegen nimmt die Neigung zur Adhäsion und Reibung spürbar ab. Bei PVD-Beschichtungen im Nanobereich lassen sich diese Werte noch einmal deutlich optimieren.

### Hartmetall überzeugt

Als Material mit den besten Voraussetzungen für einen nachhaltigen, wirksamen Verschleißschutz gilt unter Fachleuten das Hartmetall, ein Sinterwerkstoff aus Wolf-



T +49 2961 7405-0  
 info@rembe.de

Made in Germany

Ihr Spezialist für  
**EXPLOSIONSSCHUTZ**  
 und  
**DRUCKENTLASTUNG**

Consulting. Engineering.  
 Products. Service.



© REMBE® | All rights reserved

**REMBE®** GmbH Safety+Control  
 Gallbergweg 21  
 59929 Brilon, Deutschland  
 F +49 2961 50714  
 www.rembe.de



**Extrem robust und adaptiv?**  
DMU 02 Vario von AFRISO!



www.afriso.de/dmu-vario

**AFRISO**

## MINIATUR-DRUCKSENSOR

4...20 mA mit IECEx / ATEX & HART® / RS485 Modbus®-RTU

- ✓ HART
- ✓ Modbus
- ✓ Ex
- ✓ IP69K
- ✓ bis 1000 bar
- ✓ vollverschweißt

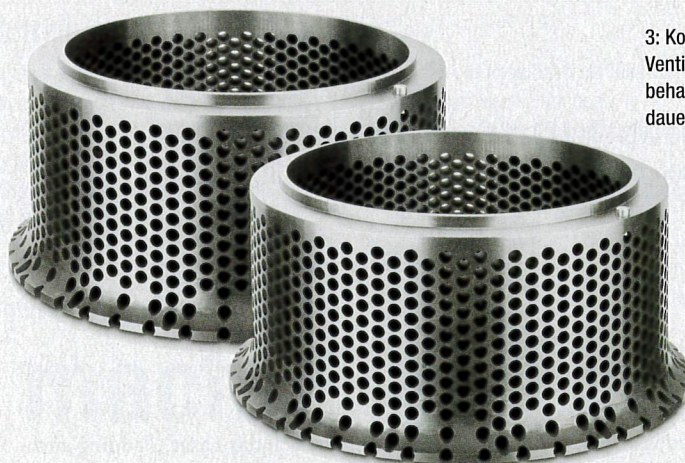


Precont® PU4 mit ATEX  
Breite Einsatzmöglichkeit

- ✓ Miniaturisierte Bauform
- ✓ Vollverschweißter Ganzmetallsensor
- ✓ Messbereiche von 50 mbar bis 1000 bar, abgleichbar
- ✓ Weiter Prozesstemperaturbereich -40°C bis +150°C
- ✓ Hohe Schutzart IP67 / IP69K
- ✓ Stromausgang 4...20mA
- ✓ HART® konform (7.0) / RS485 Modbus®-RTU
- ✓ Anschlussstecker M12
- ✓ Ex ia IIC/IIIC Ga/Da



ACS-CONTROL-SYSTEM GmbH  
Lauterbachstr. 57  
D- 84307 Eggenfelden  
Tel.: +49 (0) 8721/ 9668-0  
Fax: +49 (0) 8721/ 9668-30  
info@acs-controlsystem.de  
www.acs-controlsystem.de



Bilder: Durit

3: Korrosionsfest beschichtete Ventilkäfige: Die Oberflächenbehandlung erhöht die Lebensdauer.

ramcarbid in Kombination mit einem geeigneten Bindemittel. Über 60 verschiedene Hartmetallsorten aus firmeneigener Entwicklung umfasst das Durit-Sortiment und bietet damit alle Möglichkeiten zur praxisgerechten Differenzierung. Die Palette enthält Hartmetallqualitäten in feinsten bis grober Körnung, mit unterschiedlichen Härtegraden und in vielfältigen Geometrien und Größen. Zu den klassischen Varianten zählen beispielsweise feines oder feinstes Korn, das dank gleichmäßiger Struktur, Härte und

speziellen Nickel-/Chrom-Binder. Nach der Umstellung auf Hartmetall-Komponenten stellte sich sofort Erfolg ein: Im Gegensatz zu früher konnten die Käfige ohne Weiteres mehrere Wochen im Einsatz bleiben, wodurch sich die Kosten für Wartung und Instandhaltung merklich reduzierten.

Eine weitere richtungweisende Entwicklung ist ein neues Fertigungsverfahren, mit dem sich komplexe Innenkonturen in Hartmetall realisieren lassen. Dies war bislang nur gusstechnisch möglich. In einem konkreten Anwendungsfall ging es um extrem beanspruchte Ventile aus Hartguss. Wegen der Belastung durch aggressiven Abrieb hielten die Teile im

Durchschnitt lediglich drei Wochen – zu kurz und zu teuer, weil die erforderlichen Instandhaltungskosten entsprechend zu Buche schlugen. Zum abrasiven Verschleiß kamen weitere Schwierigkeiten hinzu, die eine Lösung nicht einfacher machten. So musste bei den betreffenden Ventilen nicht nur der Durchfluss geregelt, sondern auch die Strömung um 45° abgelenkt sowie eine anschließende Expansionsstufe eingebaut werden. Daraufhin stieg der Verschleiß auch in der Umlenkzone stark an. Mit dem neuentwickelten Verfahren gelang es dem Hartmetall-Spezialisten, den betreffenden Ventilsatz komplett aus Hartmetall der Sorte GD10 herzustellen. Auf diese Weise konnte sich der Anwender über eine um das 15-Fache erhöhte Standzeit freuen.

Auch Anwendungsfälle, die aussichtslos erscheinen, lassen sich mit dem passenden Hartmetall zufriedenstellend lösen.

Kantenstabilität eine ausgezeichnete Wirkung bei abrasivem Verschleiß zeigt. Dagegen bietet ein Medium-Korn den Vorteil einer hohen Schlagzähigkeit, gepaart mit einer guten Verschleißfestigkeit, während grobkörnige Sorten dem Hartmetall die nötige Bruchfestigkeit geben, um Stöße und Schläge ohne Beschädigung der betreffenden Komponente aufzufangen.

Auch Anwendungsfälle, die aussichtslos erscheinen, lassen sich mit dem passenden Hartmetall zufriedenstellend lösen. Diese Erfahrung machte auch ein Unternehmen, das kompetente Hilfe gegen massive Verschleißerscheinungen bei Reduzierkäfigen suchte. Die bislang verwendeten Bauteile aus gehärtetem Werkzeugstahl hatten der starken Abnutzung nur wenig entgegenzusetzen. Die Standzeiten der verschleißanfälligen Käfige verkürzten sich dadurch dramatisch.

Auf der Suche nach einem besser geeigneten Ersatzwerkstoff mit einer wesentlich höheren Stabilität gegen Verschleiß bei gleichbleibend guter chemischer Beständigkeit entschied sich das Unternehmen für das Hartmetall der Sorte GD08NC mit einem

Valve World Halle 04 – A21



Weitere Beiträge zum Thema auf  
[www.chemietechnik.de/1811ct614](http://www.chemietechnik.de/1811ct614)