



Keine Chance für Abrasion

Oberflächenbeschichtungen sorgen für einen messbaren Mehrwert

Heinz-Achim Kordt

Wenn in der industriellen Produktion aus Kostengründen Bauteile in minderer Werkstoffqualität zum Einsatz kommen, hat der Verschleiß leichtes Spiel. Hier lohnt es sich nicht wirklich, Abstriche bei Belastbarkeit und Haltbarkeit in Kauf zu nehmen. Optimal aufgebrachte Beschichtungen sorgen für einen spürbaren Mehrwert.

Wirtschaftliche Planung und optimaler Verschleißschutz, der alle Anforderungen der jeweiligen Anwendung erfüllt, können durchaus Hand in Hand gehen. Was auf den ersten Blick wie die Quadratur des Kreises anmutet, lässt sich verfahrenstechnisch schlüssig erklären. Um eine preisgünstige Komponente in ein hochklassiges Produkt zu verwandeln, müssen wesentliche Parameter wie Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit verbessert werden. Und zwar dort, wo das Konstruktionsteil am meisten durch Verschleiß gefährdet ist: An der Oberfläche.

Widerstandsfähiges Finish

Zu diesem Zweck werden partiell die verschleißbedrohten Stellen der Bauteile mit Karbiden, Keramiken oder Metallen beschichtet. Die Auswahl des Materials richtet sich von Fall zu Fall nach den individuellen Gegebenheiten im Produktionsablauf. Auf diese Weise entsteht ein überaus widerstandsfähiges Oberflächen-Finish, das sich durch die jeweils gewünschten Eigenschaften auszeichnet.

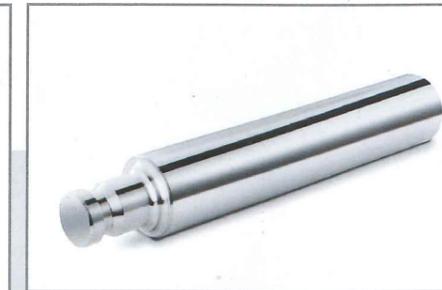
Damit nicht genug. Auch im Hinblick auf die Kosten bieten Beschichtungen eine

überzeugende Alternative. Da die Verschleißanfälligkeit der behandelten Bauteile sinkt, steigen Standzeiten, Leistung und Lebensdauer. Für die Anwender bringt diese Optimierung klare finanzielle Vorteile. Geringerer Materialverbrauch, höhere Produktivität, größere Prozess-Sicherheit und deutlich weniger Instandhaltungskosten führen in der Summe zu beträchtlichen Einsparungen, die sich schnell bezahlt machen.

Bleibt also festzuhalten: Oberflächenbeschichtungen sorgen für einen messbaren Mehrwert in Qualität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit. Dabei entscheiden sich immer mehr Unternehmen für hartmetallische Lösungen, um den Verschleißschutz für besonders beanspruchte Komponenten so weit wie möglich zu erhöhen. Aus diesem Grund zählen Oberflächenbehandlungen auf Hartmetallbasis gerade in der Ventiltechnik zu den bevorzugten Methoden. Denn Legierungen aus Hartmetall halten selbst extrem starken Beanspruchungen durch Temperaturen, Druck und Abrieb sowie durch aggressive, oft mit Feststoffpartikeln durchsetzte Medien oder unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten lange Stand – deutlich länger als andere Beschichtungswerkstoffe.



01 Ventilkugel mit Titandioxid-Beschichtung



02 Plunger mit CRC-Max-Beschichtung



03 Plunger mit Bimetallic-Beschichtung

Beispiel aus der Praxis

Die zufriedenstellenden Ergebnisse solcher hoch belastbarer Beschichtungen lassen sich mit dem geeigneten Auftragsverfahren noch weiter toppen. Etwa dann, wenn hohe Drücke auftreten und überdurchschnittliche Ansprüche an die Dichtheit gestellt werden. An einem konkreten Praxisbeispiel lässt sich zeigen, was Verfahrenstechnik in diesem oder ähnlichen Fällen leisten kann.

Ein Industriekunde wandte sich mit einem kniffligen Beschichtungsproblem an die Firma Durit Hartmetall aus Wuppertal. Dabei handelte es sich um eine Hochdruckanwendung mit zusätzlicher chemischer Beanspruchung. In einem ersten Schritt hatte sich das Unternehmen für eine Hartchrombeschichtung als Mittel gegen den erwarteten Maximalverschleiß entschieden. Anscheinend ein guter Entschluss, doch bereits nach kurzer Zeit war aufgrund der enormen Abrasion nichts mehr von der Beschichtung vorhanden.

Doch der Kunde gab nicht auf und wagte einen zweiten Versuch. Nun fiel die Wahl auf eine keramische CrO-Beschichtung. Allerdings schwächelte der Chromoxid-Auftrag unter starker Druckbelastung und hielt zudem nicht in dem Maße dicht wie gefordert. Dieses Manko führte schließlich zu einer Leckage der Gesamtdichtung. An dieser Stelle wurden die Experten von Durit mit ins Boot geholt. Nachdem sich die Fachleute über die Randbedingungen in der aktuellen Anwendung informiert hatten, begannen sie mit der Entwicklung einer speziellen hartmetallischen Lösung.

Die Durit-Empfehlung sah eine Cr₃C₂-Beschichtung vor, die allen Anforderungen gerecht werden konnte. Um eine hohe chemische Beständigkeit mit einer geringen Porosität zu gewährleisten, setzten die Wupper-

taler bei der Oberflächenbearbeitung das Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen HVOF ein – aus gutem Grund. Denn dieses thermische Beschichtungsverfahren ist in diesem Fall anderen Praktiken eindeutig überlegen, weil es im Vergleich zum Plasmaspritzen APS über eine höhere Packungsdichte verfügt. Eine Eigenschaft, die sich aus der ungleich schnelleren Beschichtungsgeschwindigkeit ergibt. Das rasante Tempo führt wiederum dazu, dass sich die Schichtpartikel während des Beschichtungsprozesses enger zusammenschließen.

Der dritte Versuch unter Verwendung des HVOF-Flammspritzens brachte schließlich den Erfolg. So hat die Chromkarbid-Beschichtung den Praxistest hinsichtlich Druckfestigkeit und Beständigkeit ohne Einschränkung bestanden. Und während die Hartverchromung gerade einmal drei Wochen hielt und die Chromoxid-Beschichtung nach sechs Wochen undicht wurde, konnte die Hartmetallvariante von Durit mit einer Lebensdauer von über zwölf Monaten überzeugen.

Moderne Verfahrenstechnik

Wie dieser Fall aus der Praxis zeigt, ist es mithilfe moderner Verfahrenstechniken möglich, verschleißbeständige Beschichtungen anwendungsgerecht zu modifizieren und leistungsfähiger auszurüsten. Wenn es beispielsweise darum geht, große und schwere Bauteile mit einem robusten Verschleißschutz zu beschichten, hat sich bei Durit das erprobte Flammspritzen bewährt. Bei diesem Verfahren werden in einer Spritzpistole kleine Partikel des Beschichtungsmaterials erhitzt und beschleunigt. Sobald Temperatur und Geschwindigkeit hoch genug sind, folgt der eigentliche

Spritzvorgang. Dabei bilden die ausgestoßenen Teilchen auf der Oberfläche des Bauteils eine gleichmäßige Schicht, die sich fest mit dem Untergrund verbindet.

Dank der vielfältigen Bandbreite der Spritzzusätze, die sich in der Regel problemlos mit unterschiedlichen Grundwerkstoffen kombinieren lassen, fällt es nicht schwer, den perfekten Verschleißschutz für die Oberfläche zu finden. Die Schichtstärke reicht von 0,3 bis 0,8 mm; ein Nachbearbeiten der Beschichtung wie Drehen, Schleifen oder Läppen ist ohne weiteres machbar.

Im Gegensatz zum klassischen thermischen Beschichtungsverfahren wird beim HVOF-Flammspritzen in den Highspeed-Modus geschaltet. Dabei erreicht das beschleunigte Prozessgas Überschallgeschwindigkeiten von mehr als 200 m/s. Parallel fährt auch das Tempo der Spritzpartikel auf bis zu 800 m/s hoch. Durch den Einsatz von geringer thermischer, dafür aber hoher kinetischer Energie erzielt das Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen eine hervorragende Haftfestigkeit der Beschichtung, ohne den Untergrund nennenswert zu belasten. Deshalb eignet sich die universelle Anwendungstechnik für alle marktüblichen Werkstoffe.

Für Durit gehören thermische Spritzverfahren zu den idealen Vorgehensweisen, um den Verschleißschutz um ein Vielfaches zu erhöhen und die Fertigung auf Dauer zu optimieren. In der praktischen Anwendung erweisen sich die beschichteten Oberflächen als widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse und schwankende Temperaturen, haften bestens auf dem Trägermaterial und sind unempfindlich gegen Laugen, Säuren und andere wässrige Lösungen. So hat die Korrosion keine Chance.

www.durit.de