

WERKSTOFF HARTMETALL

Instandhaltungskosten langfristig senken

Die Nachfrage nach besonders belastbaren Werkstoffen wächst in der chemischen Industrie und im Anlagenbau kontinuierlich weiter.

HEINZ-ACHIM KORDT*

Die Forderung nach maximaler Effizienz und schnellen Durchlaufzeiten in der Produktion zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit auf den globalen Märkten ist und bleibt ein Dauerthema. Die Optimierung von Produktionsanlagen und dem Maschinenpark spielt dabei eine zentrale Rolle. Kriterien sind hohe Standzeiten, minimale Produktionsausfälle sowie niedrige Instandhaltungskosten. Hier setzen sich bei der Auswahl der Komponenten und Bauteile immer mehr besonders stark belastbare Werkstoffe wie z. B. Hartmetall durch.

Vorteil durch Vielfalt

Entsprechend sind die Verantwortlichen stets auf der Suche nach besonders belastbaren Werkstoffen. Dazu zählt der Sinterwerkstoff Hartmetall, der aus Wolframkarbid und einem Bindemittel, in der Regel Kobalt, hergestellt wird (siehe Kasten). Die exakte Werkstoffzusammensetzung variiert je nach Anwendungsfall und den konkreten Produktionsbedingungen in der Anlage oder der Maschine vor Ort. Die Firma Durit hat über 60 verschiedene Hartmetallsorten im unternehmenseigenen Forschungsinstitut am Produktionsstandort in

Dazu einige Beispiele: Bei einem Hydrozyklon-Separator hat sich der Kunde, ein Unternehmen der Petrochemie, nach gemeinsamer, sorgfältiger Beratung und Analyse aller relevanten Faktoren für folgende Lösung entschieden: Beim Abscheiden der Feststoffe ist die Bauteilbelastung aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeiten im unteren Teil des Hydrozyklons besonders stark. Hier wurde jetzt dieser Bereich durch einen Einsatz aus Hartmetall verschleissgeschützt. Als weiteres Bauteil des gleichen Separators ist auch das Abscheideventil mit Hartmetall bestückt worden. Die gewählte Lösung erwies sich schnell als richtig: Die Mehrkosten durch den Hartmetall-Einsatz amortisierten sich innerhalb weniger Monate durch wesentlich höhere Standzeiten des Hydrozyklons.

Bei einer anderen Anwendung in der chemischen Prozesstechnik ging es um Düsen zum Einspritzen von Titandioxid (TiO_2). Die Entscheider beschlossen, die vorhandenen Stahldüsen komplett durch Hartmetall zu ersetzen. Dadurch konnten die einzelnen Kampagnen komplett ohne Austausch der Düsen durchgeführt werden. Auch hier amortisierten sich die Mehrkosten für die Düsen schneller als von den Kunden erwartet.

Ein wachsendes Anwendungsgebiet für Hartmetall ist die Ventiltechnik. Durch den Austausch von Ventilkegeln, Ventilsitzen, Ventilkäfigen oder Ventilkolben aus Hartmetall kann die Lebensdauer effektiv gesteigert werden. Dies gilt auch für Ventilbauteile, die durch Kavitation verschleissen. Hier kommen spezielle Feinkornsorten zum Einsatz. Durch den strukturellen Aufbau dieser Hartmetalle wird verhindert, dass sich beim Implodieren der Dampfblasen einzelne Werkstückteilchen herauslösen und dadurch das betreffende Bauteil vorzeitig verschleissen lässt.

Die Anwendungsbeispiele aus der Praxis unterstreichen die oben erwähnte Bedeutung einer sorgfältigen Analyse der spezifi-



Hydrozyklon mit Abscheider.



Ventilschieber.

Schneller, höher, weiter: Die Chemieindustrie und der Anlagenbau sind gute Beispiele, wie die Anforderungen an die in der Produktion vor Ort eingesetzten Anlagen, Maschinen und Komponenten kontinuierlich wachsen. Ob extreme Prozessbedingungen oder immer grössere werdende Stückzahlen – die Forderung nach maximaler Effizienz und Geschwindigkeit erhöhen den Verschleiss und damit die Instandhaltungskosten. Dazu kommt der Einsatz besonders abrasiver Stoffe. All das führt zu einer Dauerbelastung der eingesetzten Maschinen und Komponenten.

Portugal entwickelt. Denn: Nur massgeschneiderte, bis ins kleinste Detail präzise hergestellte Komponenten bringen die geforderten Effizienz- und Kostenvorteile in der Instandhaltung.

Dabei darf die Gesamtkostenbetrachtung nicht vergessen werden: Bei welcher Prozessstufe ist ein besonders robuster Werkstoff unverzichtbar? Wo sind Bauteile oder Bauteilelemente aus anderen Materialien wie z.B. Hartmetall besser geeignet? Und wann ist das Beschichten der Komponenten die beste Variante, um Bauteile vor Verschleiss zu schützen?

schen Bedingungen vor Ort. Die Erfahrung zeigt, dass bei über 90 Prozent der Anwendungen massgeschneiderte Produkte gefragt sind. Ein Kriterium dabei ist immer das Verhältnis von Materialaufwand zu Materialkosten und Lebensdauer.

Verschleisschutz durch thermische Beschichtung

In der Chemieindustrie sind Fertigungszyklen von drei Monaten weit verbreitet. Die Aufgabe der Instandhaltung ist es, die Zyklen so störungsfrei wie möglich zu halten, da jede Unterbrechung Kosten verursacht. Dazu gehört auch die kontinuierliche Überprüfung sämtlicher Komponenten nach strikten Kosten-Nutzen-Kriterien.

Dabei ist der komplette Komponentenaustausch nicht immer der Königsweg. Eine Alternative, um beispielsweise grosse und schwere Bauteile vor Verschleiss zu schützen, ist das thermische Beschichten.

Die Verantwortlichen von Durit sind früh neue Wege gegangen und haben das Angebotsspektrum um unterschiedliche Verfah-

ren zur thermischen Beschichtung erweitert. Das zur Durit-Gruppe gehörende Unternehmen TeandM setzt dabei drei unterschiedliche Verfahren ein: Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen (HVOF), Atmosphärisches Plasmaspritzen (APS) sowie Drahtflammspritzen (EAWS). Je nach spezifischen Anforderungen erhalten die Kunden die für den jeweiligen Anwendungsfall am besten geeignete Flammspritzbeschichtung. Umfassende Beratung gehört zum Service. Bei der Auswahl der Beschichtung werden sämtliche relevante Faktoren wie beispielsweise Temperatur, Medien oder Verschleissverhalten genau analysiert.

Der grosse Vorteil: Mit diesen Verfahren können Karbide, keramische sowie metallische Materialien auf einem Trägerwerkstoff aufgebracht werden.

Ein klassisches Anwendungsbeispiel ist die Pumptechnik, wo in der Regel sämtliche Flüssigkeit umströmte Bauteile grossen Belastungen ausgesetzt sind und ein kompletter Produktaustausch mit hohen Kosten verbunden wäre. Hier bieten sich Hartmetall in

Kombination mit geeigneten Beschichtungen als Verschleisschutz an.

Spezielle Beschichtungen für Hartmetall oder HSS (High Speed Steel) – wie die Dünnschicht PVD (Physical Vapour Deposition) – erhöhen die Leistungsfähigkeit von Präzisionsbauteilen. Wird an speziellen Bauteilen eine hohe Bio-Kompatibilität gefordert, so lassen sich diese Teile mit einer Dünnschicht aus reinem Kohlenstoff oder Diamant versehen.

Fazit: Hartmetall ist als Werkstoff aus der Chemietechnik nicht mehr wegzudenken und häufig die beste Lösung, um die Instandhaltungskosten so niedrig wie möglich zu halten. ■

ZUM AUTOR

* Dipl.-Ing. (FH) Heinz-Achim Kordt,
Konstruktionsleiter der
DURIT Hartmetall GmbH
D-42289 Wuppertal
Telefon +49(0)202/55109-0; www.durit.com

Kleines Werkstofflexikon: Hartmetall im Detail

Bei DURIT dreht sich alles um Hartmetall. Anbei einige «Hard Facts» rund um diesen Werkstoff:

Hartmetall ist ein Sinterwerkstoff, der vorwiegend aus Wolframkarbid als Hartstoff und Kobalt als Bindemittel besteht. Die Herstellung und der wirtschaftliche Einsatz in der Werkzeugtechnologie von Wolframkarbid begann Anfang des 20. Jahrhunderts, massgeblich durch Entwicklungen der deutschen Firmen Krupp und Osram. Heute sind Komponenten und Werkzeuge aus Hartmetall in unterschiedlichsten Branchen bei Anwendungen mit extrem hohem Verschleiss im Einsatz. Dabei sind neben Produkten aus 100 % Hartmetall Werkstoffkombinationen insbesondere mit Stahl oder Aluminium an der Tagesordnung. In der Regel wird als Hauptbindemittel Kobalt eingesetzt. Bei besonderen grossen Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit kommen Nickel und Nickel/Chrom als Binder zum Einsatz.

Der Bindemittelanteil und die Korngrösse der Karbide beeinflussen die Eigenschaften des Werkstoffs:

- Mit zunehmendem Bindemittelanteil steigt die Zähigkeit, während die Verschleissfestigkeit abnimmt.

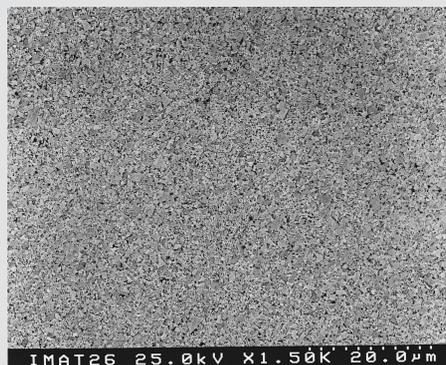
- Feines Korn erhöht die Härte und damit die Verschleissfestigkeit.

- Grobes Korn erhöht die Zähigkeit und damit die Schlagfestigkeit.

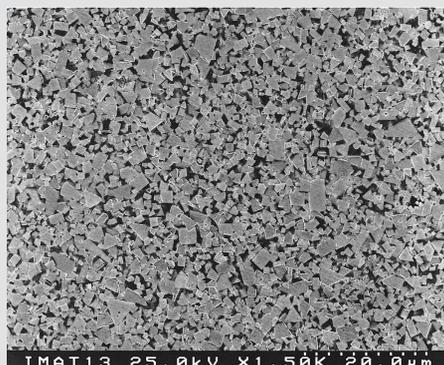
Der Grund dafür: Grobes Korn erzeugt grössere Hohlräume zwischen den Karbiden, die mit Binder ausgefüllt werden. Diese ausgefüllten Hohlräume fungieren als Stossdämpfer, beispielsweise bei einer Schlagbeanspruchung.)

Feines Korn wiederum weist eine geschlossene Oberflächenstruktur auf. Verschleiss findet, wenn überhaupt, hauptsächlich am Binder statt. Aufgrund der geringeren Korngrösse bestehen nur kleine Binderzonen. Das macht sehr feines Korn verschleissbeständiger als Grobkorn.

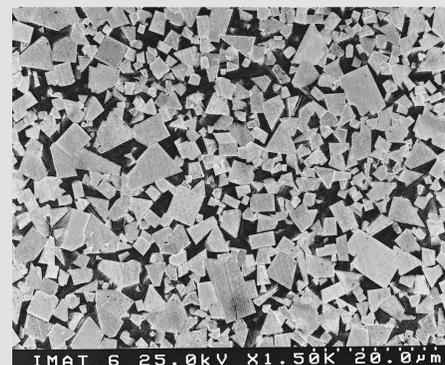
Die Entwicklung unterschiedlicher Hartmetallsorten je nach individuellen Einsatzgebieten und Anforderungen der Kunden erfordert jahrelanges Knowhow und viel Erfahrung. DURIT hat hier eine firmeneigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung in Portugal aufgebaut und kooperiert u. a. mit wissenschaftlichen Einrichtungen und Universitäten in Deutschland und Portugal.



Feinstkorn (0,5 bis 0,8 µm).



Normalkorn (1,3 bis 2,5 µm).



Grobkorn (2,5 bis 6 µm).