

Unter Wasser besser granulieren

Lochplatten-Verschleißschutz verdoppelt Standzeiten

Ein neu entwickeltes Verschleißschutzkonzept für Lochplatten von Unterwassergranulierungen erhöht die Beständigkeit sowohl gegen Abrieb als auch Korrosion. Damit lassen sich die Produktionskosten insbesondere bei der Herstellung von Polyolefinen senken. Erstmals verfügbar ist dieser Verschleißschutz für eine leistungsgesteigerte Unterwassergranulierung von bis zu 70 t/h Durchsatz.

Unterwassergranulierung: Wo Schneidmesser mit der Lochplatte in Kontakt kommen, addieren sich Abrieb und Korrosion. Eine neue Verschleißschutzlegierung reduziert die Auswirkungen beider Mechanismen signifikant (© Coperion)



Unterwassergranulierungen (UG) trennen den Schmelzestrom bei der Herstellung von thermoplastischen Polymeren bzw. Compounds in zahlreiche Einzelstränge auf und schneiden diese zu Granulaten. Das Herz solcher Systeme sind Lochplatten mit einer Vielzahl von Produktbohrungen, durch die Schmelze gedrückt wird. Auf den Flächen dieser Platten rotieren Messer, die direkt am Austritt aus den Bohrungen die Stränge auf Granulatlänge zerteilen. Bei diesem Vorgang kommt es meist zu metallischem Kontakt zwischen Platte und Messer und damit zu

Abrasion sowie Kohäsion. Zudem wirkt das Wasser, das die Schmelze nicht nur kühlt, sondern schneidfähig macht und das Granulat abtransportiert, korrosiv auf die Metalle.

Trotz dieser Mechanismen gilt es, die teilweise sehr niederviskosen Schmelzen kontinuierlich sauber zu schneiden. Für einen unterbrechungsarmen Betrieb der Granulierlinien müssen sowohl die Schneidkanten der Messer als auch die Kanten der Produktbohrungen möglichst lange scharf bleiben. Auf der Schneidfläche der Lochplatten sind zu diesem Zweck bisher in der Typenreihe UG300 bis

UG1250 der Coperion GmbH, Stuttgart, wahlweise die Verschleißschutzwerkstoffe Hartmetall oder Ferro-Titanit (Typ: Nikro128, Hersteller: DEW Deutsche Edelstahlwerke GmbH, Krefeld) im Einsatz. Beide haben spezifische Vor- und Nachteile.

Eigenschaften herkömmlicher Verschleißschutzwerkstoffe

Hartmetall zeichnet sich durch einen hohen Widerstand gegen abrasiven und kohäsiven Verschleiß aus, hat jedoch Einschränkungen hinsichtlich der

Korrosionsfestigkeit. Seine hohe Wärmeleitfähigkeit führt zu einer relativ heißen Schneidfläche, die den Schnitt erschweren kann und einen hohen Energieverlust ins Granulierwasser bewirkt. Die geringe Wärmeausdehnung von Hartmetall im Vergleich zum Trägerwerkstoff limitiert die Größe der Verschleißschutzzeinsätze und engt dadurch die konstruktiven Freiheiten in Bezug auf Verteilung und Dichte der Produktbohrungen ein. Coperion verwendet mit Hartmetall ausgerüstete einreihige Lochplatten in der Herstellung von Polypropylen. Typisch sind hier der raupenförmige Verschleißschutz und eine sehr intensive Beheizung.

Ferro-Titanit Nikro128 hat eine geringere Härte und einen geringeren Verschleißwiderstand als Hartmetall, ist aufgrund des verwendeten Binders aus einem Edelstahl jedoch sehr korrosionsfest. Seine geringe Wärmeleitfähigkeit reduziert die Energieverluste ins Granulierwasser; die kalte Messerlaufläche macht auch den Schnitt sehr niederviskoser Polymerschmelzen problemlos. Die dem Trägermaterial sehr ähnliche Wärmeausdehnung erlaubt sehr große Verschleißschutzzeinsätze. Als Segmente können sie bis zu 100 % der Messerlaufläche abdecken. Zudem geben sie sehr viel Freiheit in Bezug auf Verteilung und Dichte der Produktbohrungen. Typische Anwendungen sind Unterwassergranulierungen für Polyethylen-Schmelzen. Diese können eine sehr hohe Anzahl von Produktbohrungen aufweisen: 10 000



Bild 1. Am oberen Rand des heute Machbaren: Der Typ UG1250 ist für Durchsätze von bis zu 120 t/h ausgelegt

(© Coperion)

und mehr bei der größten Ausführung (Typ: UG1250, **Bild 1**).

Beständigkeit gegen Verschleiß und Korrosion

Gemeinsam mit DEW hat Coperion jetzt einen auf Basis von Nikro128 weiterentwickelten Verschleißschutzwerkstoff (Typ: NikroDur) für UG-Lochplatten zur Serienreife gebracht und damit aus dem bisherigen „Oder“ ein „Und“ gemacht. Wie Nikro128 wird auch dieser neue Metallmatrixverbund (Metal Matrix Composite, MMC) mittels Pulvermetalltechnologie hergestellt, die Variationen hinsichtlich Art und Anteil der Hartphase sowie auch der Matrix erlaubt [1]. Als Ergebnis dieser Optimierungen bietet NikroDur

- eine um bis zu 50 % höhere Verschleißfestigkeit als das herkömmliche Ferro-Titanit (**Bild 2**),

- eine bis zu einem Drittel höhere Korrosionsfestigkeit (**Bild 3**) und
- eine um etwa ein Fünftel reduzierte Wärmeleitfähigkeit (**Bild 4**) für einen besseren thermischen Haushalt der Lochplatte und eine bessere Schneidfähigkeit auch niederviskoser Schmelzen.

Mit dieser Eigenschaftskombination erreicht oder übertrifft NikroDur die jeweiligen Stärken der beiden bisherigen Alternativen. Zudem erlaubt seine dem Trägerwerkstoff vergleichbare Wärmeausdehnung eine segmentförmige Verschleißschutzanordnung.

Diese Aussagen beruhen zunächst auf den Ergebnissen von Labormessungen, die Coperion dann in eigenen, sehr praxisnahen Korrosionsversuchen verifizieren konnte. Dabei ließen sich weder für Ferro-Titanit noch NikroDur Korrosion nachweisen. In Fertigungsversuchen wurde parallel die Verarbeitbarkeit in Bezug auf thermische und mechanische »

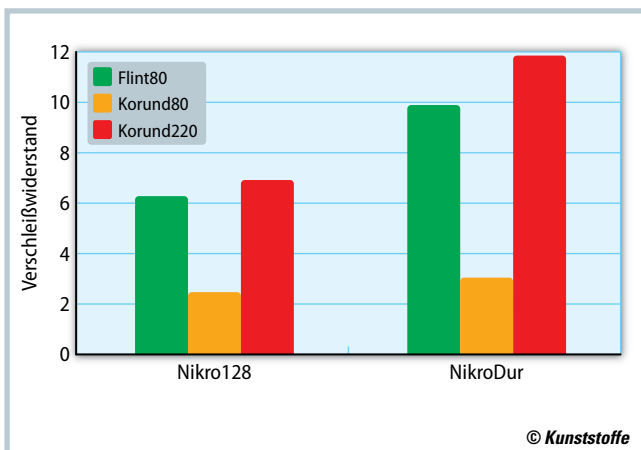


Bild 2. Verschleißwiderstand: Die Verschleißfestigkeit der neu entwickelten Legierung NikroDur ist in der Praxis bis zu doppelt so hoch wie die des Standardtyps Nikro128 (Wert 50 % mit Stift-Papier-Verschleißtest nachgewiesen) (Quelle: Coperion)

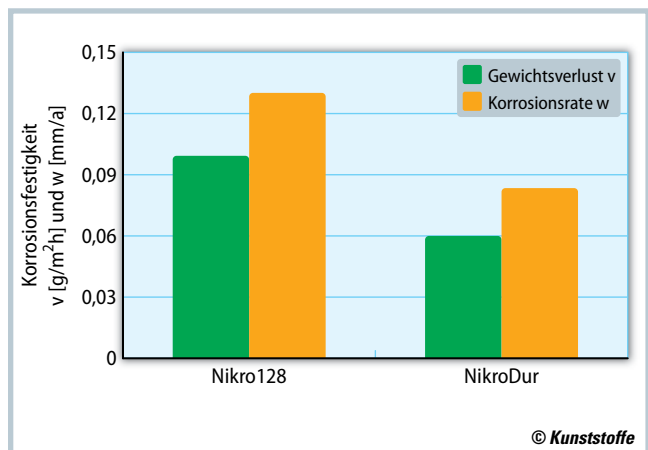


Bild 3. Gewichtsverlust und Korrosionsrate: Die Korrosionsbeständigkeit von NikroDur ist bis zu einem Drittel höher als bei dem bisherigen, ebenfalls auf Ferro-Titanit basierenden Standardtyp (Quelle: Coperion)

Verfahren geprüft. Da sich hier keinerlei Abweichungen zu dem bekannten Ferro-Titanit-Typ zeigten, war der Weg frei für den Bau einer UG-Lochplatte in üblicher Baugröße.

Prototyp übertrifft Erwartungen

Um die Messwerte in der Praxis zu bestätigen, fertigte Coperion einen Lochplatten-Prototyp für die Unterwassergranulierung von Polypropylen, das üblicherweise höhere Anforderungen hinsichtlich Schnittqualität und Temperaturhaushalt der Lochplatte stellt. Die Praxistests erfolgten dann bei einem Kunden, der hohe Anforderungen hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit und der Breite des Viskositätsbereichs der Schmelze stellt und deshalb bereits eine Lochplatte mit herkömmlichem Ferro-Titanit-Verschleißschutz im Einsatz hatte. Er war mit der Qualität der Granulate sehr zufrieden, wünschte sich aber eine längere Lebensdauer des Verschleißschutzes. Nach der gemeinsamen Inbetriebnahme der neuen Lochplatte konnte diese bereits im ersten Zyklus annähernd doppelt so lange im Einsatz bleiben wie die bisherige Ferro-Titanit-Type und etwa gleich lang wie Lochplatten mit Hartmetall-Verschleißschutz. Dies entspricht auch Erfahrungen aus der Herstellung technischer Kunststoffe mit kleineren Granulierungen.

Diese ersten, sehr positiven Erfahrungen in der Praxis zeigen, dass der neu entwickelte Verschleißschutzwerkstoff die Eigenschaften von Hartmetall und den bekannten Ferro-Titanit-Typen verbindet und sich damit für den Einsatz bei

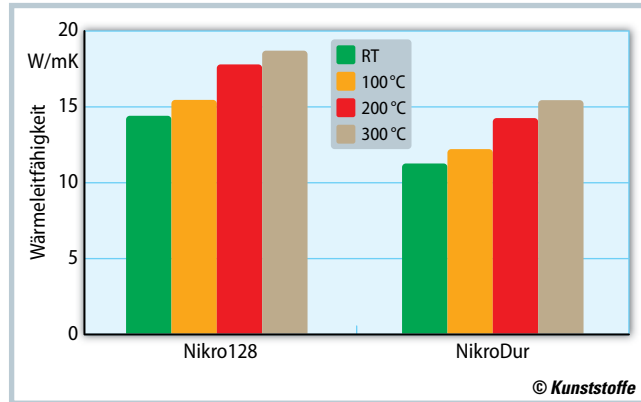


Bild 4. Die Wärmeleitfähigkeit der neu entwickelten Legierung liegt um bis zu 20% unter der von Nikro128

(Quelle: Coperion)

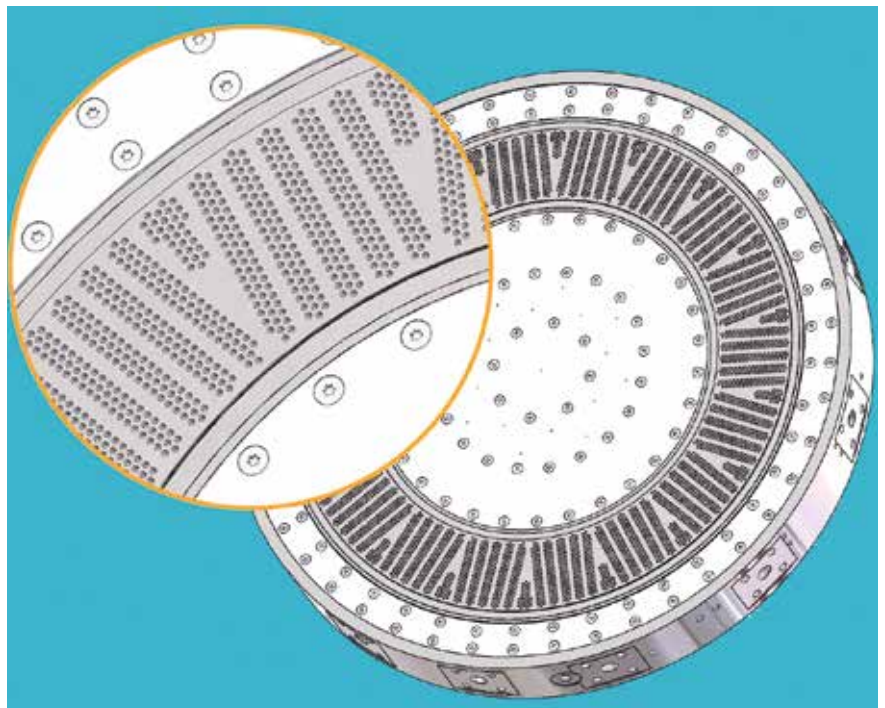


Bild 5. Verbesserte Anordnung: Die groß dimensionierte Lochplatte der UG750W weist mehr Produktbohrungen und damit eine höhere Austragsleistung als die der UG750 auf (© Coperion)

UG-Lochplatten eignet. Dabei wurden darüber hinausreichende Potenziale durch die Reduzierung der Wärmeleitfähigkeit noch gar nicht vollumfänglich ausgelotet.

Erste Anwendung für mittlere Leistungen

Coperion hat mit dem Verschleißschutzhersteller mehrjährige Exklusivität vereinbart und setzt das neue Material erstmals bei der Lochplatte (Bild 5) für die neue Unterwassergranulierung Typ UG750W ein. Sie eignet sich für Durchsätze von 60 bis 70t/h und deckt somit den mittleren Leistungsbereich ab, der zwischen der UG750 (max. 55t/h) und der sehr viel größeren UG1000 (max.

82t/h) liegt. Die Neuentwicklung basiert auf der UG750, ist aber mit der verbreiterten Schneidefläche der UG1000 ausgerüstet. Somit kommen für das System Lochplatte/Messer (UG1000) und für die mechanischen Komponenten Messerwellenlagerung, Granulierhaube und Antriebsstrang (UG750) bewährte Komponenten zum Einsatz. Um den höheren Durchsatz zu erreichen, wurden gegenüber dem Typ UG750 die Produktbohrungen günstiger angeordnet und der Schneidkreis verbreitert, sodass sich die Zahl der Produktbohrungen um 27% auf über 5700 erhöhte. Somit können Anwender einer UG750 den Durchsatz bei technischem und wirtschaftlichem überschaubarem Aufwand durch den Austausch weniger Bauteile deutlich steigern. ■

Der Autor

Jürgen Bartl ist Product Manager Downstream Equipment bei der Coperion GmbH in Stuttgart.

Service

Literatur & Digitalversion

- Das Literaturverzeichnis und ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/1604264

English Version

- Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com