

## Beschichtete Plastifiziereinheiten

# Schutz und Reserve zugleich

„Bimetall ist Bimetall“ ist ein Spruch, der so nicht stimmt. Eine Einteilung der Verschleisschutzschichten und die Analyse des Produktionsalltages helfen die geeignete Auswahl zu treffen.

Viele Maschinenhersteller und Verarbeiter fordern Garantien für verschleissgeschützte Plastifiziereinheiten. Diese müssen in den meisten Fällen abgelehnt werden, da der Einsatz der Einheiten zuvor nicht bekannt ist. Zudem können die Maschineneinstellungen gravierende Auswirkungen auf das Verschleissverhalten haben. Mit der X 802-Legierung (ähnlich wie X 800 mit minimal 50 % WC) ist eine Zylinderbeschichtung auf dem Markt, die mit umfangreichen Garantien angeboten wird. Ein kostenloser Ersatz wird vorgenommen, falls innerhalb einer bestimmten Zeitdauer ein gewisser Verschleiss überschritten wird. Eine derartige Leistung ist auf dem europäischen Markt neu, stellt aber für den Maschinenbetreiber eine starke Risikominimie-



rung dar. Das Konzept hat in den USA einen durchschlagenden Erfolg. Die Zufriedenheit und das Vertrauen der Kunden in ein derartiges Produkt wird stark gefördert.

Praktisch seit Beginn der Verarbeitung von Kunststoffen mittels Spritzguss und Extrusion wurde die Notwendigkeit eines Verschleisschutzes erkannt. Lösungsansätze wurden auch gefunden. So fand und findet noch heute das Nitrieren und Borieren breite Anwendung. Mit der Zunahme abrasiver und korrosiver Bestandteile (Füll- und Verstärkungstoffe, Additive, Flammschutzmittel) stieg auch die Anforderung an den Verschleisschutz. Entsprechend wurden Beschichtungssysteme sowohl für Schnecken als auch für Zy-

linder entwickelt. Diese umfassen unter anderem die schmelzmetallurgischen Hartstoffschichten als auch Heiss-Isostatisch gepresste (HIP) Schichtsysteme. Mit einem adäquaten Verschleisschutz erreicht man nicht nur die Erhöhung der Systemlebensdauer sondern auch eine Stabilisierung der Prozesse.

In den vergangenen Jahren liessen sich in der Kunststoffverarbeitung Tendenzen beobachten, die die Anforderungen an Standardplastifiziereinheiten weiter verschärften:

- Das Anwendungsspektrum der sogenannten Hochleistungskunststoffe weitet sich zunehmend aus. Damit ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass im betrieblichen Alltag neben den Massenkunststoffen auch Kunststoff-



Dipl. Ing. Patrick Margraf ist Application Engineer der Xaloy AG, Olten, Schweiz

fe mit hohen Schmelzpunkten (PEEK, PSU, etc.) oder stark korrosivem Charakter (die meisten Fluorkunststoffe) auf derselben Maschine verarbeitet werden sollen wie unkritische technische Thermoplaste.

- Die Zusätze (Füllstoffe,



*Ein glühender rollender Zylinder – das Schleudern von Bimetallzylindern stellt höchste Ansprüche an das Verfahrensknow-how*

Farbpigmente, Verstärkungsstoffe, Flammenschutzmittel, Verarbeitungshilfsmittel, etc.) haben eine unüberschaubare Fülle angenommen. Der durchschnittliche Füllgrad steigt. Keramische Massen, in denen der Kunststoff einzig als Binder und Verarbeitungshilfe eingesetzt sind, gewinnen an Bedeutung. Die Wirkung all dieser Zusatzstoffe reicht von wirkungslos bis aggressiv korrosiv und/oder abrasiv.

- Der Spritzgiess-Verarbeiter wünscht über einen im-

mer grösseren Einspritzdruckbereich zu verfügen. Viele bisher eingesetzte Zylinderkonstruktionen kommen dabei an ihre Grenzen, wenn diese nicht sogar überschritten werden, wie Schadensfälle beweisen.

Angesichts dieser Tatsachen ist es für den Maschinenhersteller wie für den Verarbeiter nicht einfach zu entscheiden, mit welchem Verschleisschutz nun seine Plastifiziereinheit ausgerüstet werden soll. Die folgenden Bemerkungen sollen eine Entscheidungshilfe für die Auswahl

einer geeigneten Einheit bieten. Werden in der betrieblichen Praxis, wie im allgemeinen üblich, nicht nur ein Produkt sondern eine ganze Palette von Produkten und Kunststoffen verarbeitet, lassen sich aus der Beantwortung zusammen mit dem Zylinder- und Schneckenhersteller die geeigneten Kombinationen bestimmen.

### **Kunststoffpalette**

Werden Kunststoffe mit Verarbeitungstemperaturen über 350°C (PEEK, PES, PEI, LCP u.ä.) verarbeitet, muss

*Der Bimetallzylinder bietet den optimalsten Verschleisschutz und zugleich die grösste Verschleissreserve  
(Bilder: Xaloy, Olten/Schweiz)*



sowohl die Warmhärte des Verschleisschutzes als auch die mechanischen Belastungsgrenzen der Zylinderkonstruktion in die Überlegungen einfließen. Lösungsansätze bieten dabei hochwarmfeste Eisenbasis-Verschleisschutzschichten (AC 333) oder solche auf Nickelbasis (X 800). Ein Versagen der Einheit aufgrund einer periodischen Drucküberlast oder eine starke Reduktion der Lebensdauer können die Folge ungenügender Beachtung dieses wichtigen Punktes sein. Werden Kunststoffe mit einschlägig korrosiven Eigenschaften verarbeitet, wie z.B. PFA, PPS, u.ä. sind Legierungen auf der Basis von Kobalt und Nickel (X 800, C 242) die geeigneten. Korrosion kann unter Umständen zu einem sehr schnellen Versagen einer Einheit führen. Zudem werden Korrosionsprodukte in den Werkzeugbereich oder in das Filtersystem gelangen und können zu Produktionsschwankungen und erhöhten Ausschussraten führen. Werden Kunststoffe mit einem hohen Glasfasergehalt (> 30%) verarbeitet, stellt der angegebene Gehaltswert eine

Schwelle dar, bei der höchster Abrasionsschutz eingesetzt werden muss. Es kommen dann Systeme mit einem hohen Anteil von WC oder VC, sowohl auf dem Schneckensteg (X 830) als auch als Zylinderpanzerung (Bimetall, X 800) zur Anwendung. In vielen Fällen wird diese Glasfasergehaltsgrenze heute überschritten. Werden die Kunststoffe PVDF, PCTFE oder PEEK eingesetzt, die im schmelzflüssigen Zustand bei Kontakt mit B, MoS<sub>2</sub>, Cu oder Fe zu spontanen Degradationsprozessen neigen, ist eine sorgfältige Auswahl des Schichtsystems nötig. Ein Nichtbeachten kann gravierende Nachteile wie mangelnde Festigkeit,

Farbprobleme, Alterungserscheinungen, etc. für die Produkte zur Folge haben. Wie die betriebliche Praxis zeigt, kommt es immer wieder vor, dass für bestimmte Zeit, periodisch Druckgrenzwerte überschritten werden. Als Folge treten häufig feine Risse in der Bimetallschicht des Zylinders auf, die im weiteren Maschinenleben in den Trägerstahl hineinwachsen. Ein kompletter Systemkollaps aufgrund eines Zylinderschadens stellt dann das Ende dar. Gewisse Bimetallschichten ( zum Beispiel X 800) zeigen sich wesentlich toleranter gegenüber einer Drucküberlast und bieten eine gewisse Sicherheitsreserve.

*Übersicht über gängige Verschleisschutzschichten*

|           | Nitrieren/Borieren | Eisen-Hartstoff-legierungen | Co-/Ni-Hartstoff-legierungen | Matrixsysteme mit physikalisch eingelagerten |
|-----------|--------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|
|           |                    |                             |                              | WC (Wolframkarbid) oder VC (Vanadiumkarbid)  |
|           |                    | z.B. A 110 oder AC 333      | z.B. C 242                   | z.B. X 800 mit 50% WC                        |
| Abrasion  | +                  | ++ bis +++                  | +                            | ++++                                         |
| Korrosion | -                  | - bis +                     | +++                          | + bis +++                                    |