



Marathon-Schnecke – Plastifiziereinheit mit Universalschutz

Hart im Nehmen

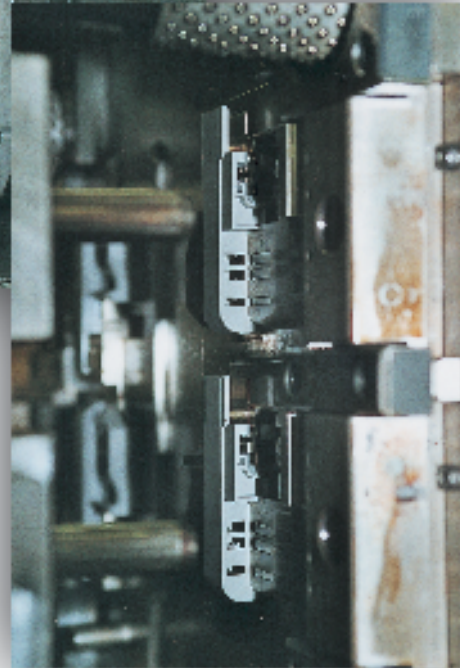
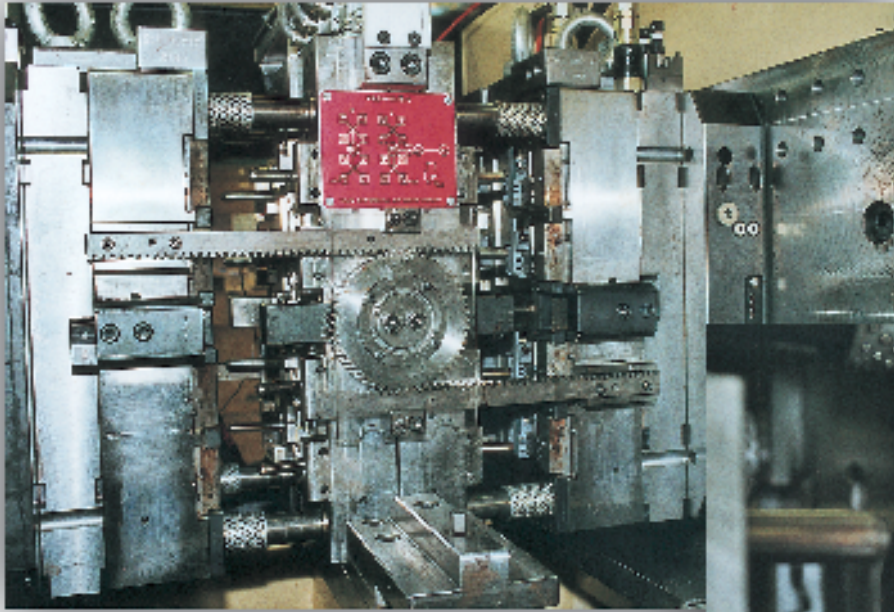
Lange Standzeiten beim Spritzgießen abrasiver und korrosiver Kunststoffe versprechen die Marathon-Schnecken von Engel. Dass dem auch so ist, bestätigen die Fertigungsspezialisten der Julius Blum Beschlägefabrik. Zeigten sich bei einer Revision nach 2400 Betriebsstunden an der beschichteten Schnecke doch kaum Verschleißspuren, konventionelle durchgehärtete Stahlqualitäten waren da schon dem Ende nah.

Hart im Nehmen muss sie sein, die Plastifiziereinheit einer Spritzgießmaschine. So jedenfalls steht es in einer Broschüre der Engel Vertriebsgesellschaft m.b.H., Schwertberg, und kaum ein Praktiker wird dem widersprechen. Besonders dann, wenn abrasive Kunststoffe mit Füllstoffgehalten bis 70 % Langfasern und korrosive Materialien wie POM zu verarbeiten sind oder sich Füllstoffe hoher Mikrohärte wie Titandioxid oder Aluminiumoxid im Thermoplast tummeln. Werkstoffe, wie sie sich teilweise auch bei der Julius Blum GmbH in Höchst/Vorarlberg finden.

„Unser Problemkind sind Formteile von Schubladenführungen, die wir in hohen Stückzahlen produzieren“, erzählt Blum-Mitarbeiter David Böhler, Leiter Werk Bregenz. Die Teile bestehen aus einem Polyamid 6 mit 30 % Glasfaseranteil. Eigentlich kein Werkstoff, der Kopfzerbrechen bereiten sollte. „Und doch hielt eine Schnecke in durchgehärteter Stahlqualität durchschnittlich gerade mal vier Monate, dann war sie verschlissen, bringt Gerold Wund, Fertigungsleiter Kunststoffspritzerei, das Problem auf den Punkt. „Eine nicht akzeptable Standzeit“, wie auch Dipl.-Ing. Peter Baldinger, Werksleiter Steyr bei Engel, bestätigt. Der Grund für den übermäßig hohen Verschleiß, so ergaben Untersuchungen bei Engel, ist in der Länge der Glasfasern von 700 bis



Zufrieden mit der Standzeit der Marathon-Schnecken auch bei hoch abrasiven Kunststoffen sind die Blum-Mitarbeiter David Böhler (re.), Gerold Wund und Bernhard Hagen (li.)



Von den Rückenhaltern für Schubladenführungen werden in einem 16fach-Etagenwerkzeug wöchentlich rund 400000 Stück gefertigt. Die Zykluszeit beträgt 24 s. Die Teile bestehen aus einem PA 6 mit 30 % Glasfaseranteil.



800 µm zu finden. „Eine sehr kritische Faserlänge in Sachen Verschleiß“, wie Peter Baldinger erläutert. Doch an dem Material geht aus Qualitätsgründen kein Weg vorbei. Generell ist Qualität bei den Österreichern ein hohes Gut. „Lieber verzichten wir auf die letzte Zehntelsekunde bei der Zykluszeit als die Qualitätsansprüche auch nur ansatzweise zu verringern“, betont Bernhard Hagen, Meister Kunststoffspritzerei. So muss das Formteil eine sehr gute Rundlaufqualität aufweisen, durch hohe Präzision in den Außenabmessungen mit Toleranzen im 5/100 mm-Bereich

reich und hoher Festigkeit glänzen. „Und diese Qualität kommt unseren Abnehmern zugute“, so David Böhler. Dass das Unternehmen nach ISO 9001 und 14 000 zertifiziert ist, ist eigentlich selbstverständlich. Nicht jedoch, dass es zu den ersten Firmen Österreichs gehört, welches der EU-Umweltnorm nach EMAS (Environmental Management and Audit System) entspricht. Zurück zum Verschleiß. Die Problemlösung kam in Form der neu entwickelten Marathon-Schnecke von Engel. Gegen Verschleiß und Korrosion geschützte Schnecken spitzen und Rückstromsperrern gibt's bei Engel mittlerweile seit 1996. Sie werden nach einem von den Schwertbergern entwickelten Laser-Legierungsverfahren beschichtet. Die Härte der etwa 2 mm dicken Verschleißschicht reicht bis 63 HRC. Die Marathon-Schnecken schützt dagegen eine Hartmetallbeschichtung von nur 0,3 mm Dicke. Baldinger: „Verfügbar sind sie für die Erstausrüstung und als Nachrüstsatz.“ Abgedeckt werden

alle Standardgeometrien von 18 bis 60 mm Schneckendurchmesser, Ende dieses Jahres auch bis 90 mm und Ende 2001 bis 135 mm. Größere werden wohl noch eine Weile auf sich warten lassen. Gibt es doch laut Baldinger – übrigens wurde die Marathon-Technologie im Engel-Werk Steyr entwickelt, dessen Leiter er ist – weltweit keine Profilschleifanlage, mit der sich Schneckendurchmesser über 135 mm bearbeiten ließen.

Die Vorteile der Marathon-Schnecke im Vergleich zu einer aus durchgehärteten legierten Stählen seien jedoch bestechend:

- Mindestens doppelte Standzeit, sowohl bei abrasiver als auch korrosiver Belastung.
 - Stabile Prozessführung über einen langen Zeitraum und damit gleichbleibende Produktqualität.
 - Keine Einschränkung in Bezug auf das zu verarbeitende Material.
- Wenn sie denn richtig beschichtet ist. „Die erste Schnecke mussten wir nach



Vergleich durchgehärtete Stahlschnecke G1/S7 (oben) mit der beschichteten Schnecke G1/S14 nach dem Reinigen. Bei gleicher Betriebsdauer zeigt die obere, durchgehärtete Schnecke matte Oberfläche und deutliche Längsriefen. Kein Verschleiß ist dagegen bei Marathon-Schnecke zu erkennen

zwei Monaten auswechseln“, so Gerold Wund. Grund war eine Beschichtungsfehler an einer kleinen Stelle. Doch damit muss man rechnen, wenn man Pilotkunde ist. Laut Baldinger seien inzwischen derartige Fehler ausgemerzt.

128 000 kg Polyamid ohne Verschleiß

Mit der zweiten Schnecke sind Böhler, Wund und Hagen mehr als zufrieden. Lläuft sie doch schon seit mehr als 2400 Betriebstunden in einer Spritzgießmaschine mit 3000 kN-Schließkraft – das entspricht einer verarbeiteten Menge von 128 000 kg Polyamid – und zeigte bei einer routinemäßigen Revision keinen Verschleiß. „Zu diesem Zeitpunkt war eine konventionell durchgehärtete Schnecke nahezu am Ende“, so Gerold Wund.

Auf einer kleineren Maschine wird seit mehr als zwei Monaten ebenfalls eine Marathon-Schnecke eingesetzt, hier handelt es sich aber um keinen Dauer-

läufer. Bernhard Hagen: „Auf dieser Maschine verarbeiten wir die unterschiedlichsten Materialien wie POM oder PA. Somit ist sie keinem so hohen Verschleiß wie die große Schnecke ausgesetzt.“

Und doch bieten die beschichteten Schnecken auch bei nicht so abrasiven Kunststoffen Vorteile, wie Peter Baldinger betont und die Blum-Mitarbeiter bestätigen: So sei die Plastifizierleistung gegenüber einer durchgehärteten Stahlschnecke bei gleicher Geometrie um 5 bis 8 % höher, zugleich ist der Drehmomentbedarf geringer. Möglich macht das die sehr glatte Oberfläche der Beschichtung. Baldinger: „Die Oberflächenrauigkeit beträgt gerade mal 0,2 µm.“

Die geringere Haftung zwischen Oberfläche und zu verarbeitendem Kunststoff ermögliche zudem kürzere Nebenzeiten bei Material- oder Farbwechseln.

Es reiche eine Menge an Reinigungsgranulat, das etwa der halben Plastifizierlänge der Schnecke entspricht, und anschließend eine Mischung aus PE und Reinigungsgranulat, dann sei die Maschine wieder fertig für die nächste Farbe. Dass die Haftung des Kunststoffes an der Schmelze geringer ist, stellt auch Gerold Wund fest. „Beim Sandstrahlen geht der Belag sehr viel einfacher und mit einem geringeren Druck weg als bei konventionellen Schnecken.“

Keine Limitierung hinsichtlich Abrasion und Korrosion, Verarbeitungstemperaturen bis 450 °C, eine etwas höhere Plastifizierleistung, schnellere Farb- und Materialwechsel, weniger Stillstandzeiten, viel spricht laut Peter Baldinger für die beschichteten Schnecken nicht nur bei korrosiven und abrasiven Thermoplasten. „Nach unseren, sprich Engels Erkenntnissen gibt es derzeit keinen Kunststoff, der nicht verarbeitet werden kann.“ Wenn da nicht nur der höhere Preis wäre. Der Mehrpreis liegt je nach Ausführung bei 50 bis 80 %, doch dafür gibt's eine doppelt so lange Standzeit, mindestens. Das garantiert Engel. Praktisch dürften die Schnecken noch länger halten. Und wenn da nicht die unbeschichteten Zylinder wären. Aber auch sie werden durch die beschichteten Schnecken geschont, ist die Reibung doch geringer.

Außerdem muss auch Engel noch etwas zum Entwickeln haben.

Einen „Nachteil“ gibt es dennoch. So sollte man Marathon-Schnecken besonders vorsichtig handhaben, um die



Die Marathon-Schnecke erhält ihre Hartmetallbeschichtung nach dem HVOF(High Velocity OxyFuel)-Flammspritzverfahren. Dabei treffen die bis 2800 °C heißen Hartmetallpartikel mit rund 400 m/s auf die Schneckenoberfläche auf und verbinden sich mit dem Grundwerkstoff

Hartmetalloberfläche nicht zu beschädigen. Baldinger: „Schlagende Beanspruchung ist absolut zu vermeiden.“ Sonst schlägt der Verschleißteufel doch wieder zu.

Mehr Platz durch holmlose Bauweise

Auf die Engel-Maschinen kamen die Vorarlberger Anfang der 90er-Jahre durch die holmlose Bauweise. Der Grund: „Bei hohen Fachzahlen bieten Holmlose einfach den größten Werkzeugeinbauraum“, erzählt David Böhler. Auch hier gehörte Blum mit zu den Engel-Pilotkunden. Der Durchbruch für die holmlose Bauweise kam, als die Schwertberger Verbesserungen beim Gelenk realisierten. Statt eines wartungsintensiven Drehgelenks kam das sogenannte Flexlink-Gelenk zum Einsatz. Es sorgt für Plattenparallelität ohne aufwendige Wartung. Inzwischen legt Blum die Werkzeuge sogar speziell auf die holmlosen Maschinen aus. Gefertigt werden sie im eigenen Werkzeugbau.

Apropos Werkzeugbau. Lassen es die Kapazitäten zu, baut Blum fast alle Werkzeuge im eigenen Haus. Nicht nur die Spritzgießformen, sondern auch Stanz- Biege- und diverse Sonderwerkzeuge. Immerhin schaffen im Werkzeugbau über 200 Mitarbeiter, kommen noch die Entwickler und Konstrukteure hinzu sind es rund 450. Und hoch ist auch die Zahl der Auszubildenden. Allein 137 in Österreich und 19 in den USA, wie David Böhler stolz betont. Sie lernen Maschinenmechanik, Werkzeugmechanik, Anlagenelektrik, Kunststoffverarbeitung und Werkzeugbau oder Zerspantechnik. Dafür wurde ein eigenes Ausbildungszentrum etabliert mit 22 hauptamtlichen Ausbildern. Und ein Steckenpferd der jungen Leute sind Berufswett-



Messung des Außendurchmessers einer Marathon-Schnecke von Engel (Bilder: Blum, Höchst; Engel, Schwertberg; Plastikverarbeiter)

bewerbe und Lehrlingsolympiaden. Da wimmelt es nur so von ersten, zweiten und dritten Plätzen, sei es in Montreal, St. Gallen, Sydney, Birmingham oder

auch in Österreich. Qualität also nicht nur bei den Teilen, sondern auch bei den Mitarbeitern.

Werner Götz



Bei Blum stehen in der Kunststoffspritzerei derzeit 45 Maschinen

Verarbeitet werden ausschließlich technische Kunststoffe, die zum Teil sehr abrasiv sind.

Blum

Die Julius Blum GmbH Beschlägefabrik mit Hauptsitz im österreichischen Höchst in Vorarlberg hat sich auf Funktionsbeschläge für die Möbelindustrie spezialisiert. Im Geschäftsjahr 99/2000 setzten die rund 2700 Mitarbeiter 448,7 Mio. EUR um. Im Werk 4 in Bregenz werden aus dem Beschlagsysteme-Programm alle Schubkasten- und Auszugssysteme für den Bereich Küche gefertigt. Die erforderlichen Komponenten sind teils aus Metall, teils aus Kunststoff. In der Kunststoffspritzerei stehen derzeit 45 Maschinen mit Schließkräften von 400 bis 3000 kN.

Engel

Als Einzelmarke ist die Engel Vertriebsgesellschaft m.b.H., Schwertberg/Österreich, der weltweit größte Hersteller von Spritzgießmaschinen. Das Familienunternehmen beschäftigt über 3000 Mitarbeiter und erwirtschaftete im Geschäftsjahr 99/2000 einen Umsatz von 514 Mio. EUR. Das Produktprogramm umfasst Spritzgießmaschinen für Thermoplaste und Elastomere, Werkzeuge und komplette Automatisierungssysteme. Für das laufende Geschäftsjahr erwartet Engel eine Umsatzsteigerung von etwa 16 %. Fertigen wollen die Maschinenbauer mehr als 3100 Maschinen und rund 900 Automatisierungssysteme.