



Curdin
Rageth

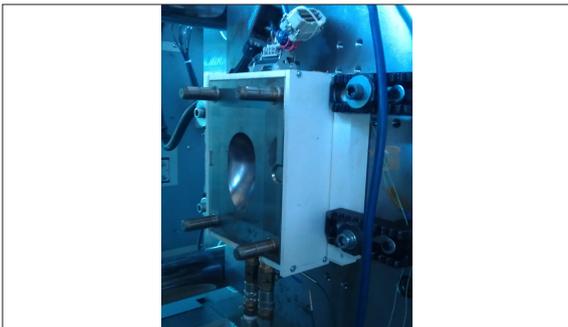
Diplomand	Curdin Rageth
Examinator	Prof. Dr. Frank Ehrig
Experte	Ludger Klostermann, Innovatur, Jona SG
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik

Energieeffizienz beim Spritzgiessen

Analyse der Wärmeströme an einer Spritzgiessmaschine



Isoliermanschette der Krauss Maffei



Werkzeugisolierung

Ausgangslage: Bei der Produktherstellung der kunststoffverarbeitenden Industrie ist ein erheblicher Bedarf von elektrischer und thermischer Energie notwendig. Die Kosten der verwendeten Energie nimmt somit auch Einfluss auf die Produktionskosten. Das steigende Umweltbewusstsein, die verschlechterten wirtschaftlichen Bedingungen und das Wissen um die Verknappung der Energiequellen erhöhen die Bemühungen, die Kunststoffverarbeitung energieeffizienter zu gestalten. Der bedeutendste Prozess zur Herstellung von Kunststoffbauteilen ist das Spritzgussverfahren.

Aufgabenstellung: Es wird analysiert, welchen Einfluss die Isolierung des Plastifizieraggregats und der Werkzeugaussenflächen auf den Energieverbrauch und die Temperaturverteilung haben. Die bisher erforschten und angewendeten Möglichkeiten zur Energieeinsparung und Energierückgewinnung bei der Produktion von Kunststoffprodukten mittels Spritzgiessen werden aufgezeigt.

Ergebnis:

- Isolierung des Plastifizieraggregats mittels Isoliermanschetten

Die Untersuchungen zeigen, dass sich die Investitionen in Isoliermanschetten durchaus lohnen. Der Bedarf elektrischer Leistung der Heizbänder kann im Vergleich zur serienmässigen Abdeckung mittels Isoliermanschetten um ca. 20% gesenkt werden. Dies entspricht bei einem Zylinder mit Innendurchmesser von 35 mm einer eingesparten elektrischen Arbeit von ca. 0,328 kWh bis 0,550 kWh pro Stunde Produktionszeit. Die Amortisationszeit von ca. 1,5 Jahren kann mit den Untersuchungen bestätigt werden. Die Berechnungen zeigen auf, dass die prozentuale Einsparung der Heizbandleistung bei grösseren Zylindern steigt. Eine Verkürzung der Aufheizzeit kann bei der verwendeten Zylindergrösse nicht erreicht werden.

- Isolierung der Werkzeugaussenflächen durch Wärmeschutzplatten

Mittels Verwendung der Werkzeugisolierung der Aussenflächen können am Werkzeug während des Zyklus ca. 2,5%–3% der zur Werkzeugtemperierung erforderlichen Leistung reduziert oder zusätzlich abgeführt werden. Die eingesparte elektrische Arbeit von maximal 0,09 kWh ist sehr gering. Für solch kleine Werkzeuge zahlt sich die vollständige Werkzeugisolierung nicht aus. Grundsätzlich kann mehr Wärmeenergie eingespart oder rückgewonnen werden, je grösser das Werkzeug und je höher seine Werkzeugtemperatur während des Zyklus ist. Berechnungen zeigen auf, dass sich die Einsparung für ein grosses Werkzeug durchaus lohnen kann. Der Nutzen dieser Isolierung muss bei grossen Werkzeugen im Einzelfall beurteilt werden.