

# Detektion von Ablagerungen im Spritzgusswerkzeug durch Druck- und Durchflussmessung

## Student



Silvio Tönz

**Ausgangslage:** Während des Spritzgiessprozesses können durch die Temperatureinflüsse Ausgasungen aus dem Polymer auftreten. Diese lagern sich anschliessend im Spritzgiesswerkzeug ab und können die Entlüftung verstopfen. Eine mangelhafte Entlüftung führt zu Rückstau der verdrängten Luft in der Kavität, wobei sehr hohe Temperaturen entstehen, was zu Qualitätseinbussen beim Formteil führt.

Bislang werden Werkzeuge periodisch während einem Prozessunterbruch gereinigt. Damit diese Unterbrüche besser geplant werden können und genau dann erfolgen, wann sie auch notwendig sind, sollen diese Ablagerungen detektiert werden können. In einer vorhergehenden Bachelorarbeit wurden verschiedene Messverfahren zur Detektion von Ablagerungen im Werkzeug ermittelt. Die vielversprechendsten Methoden werden in dieser Arbeit weiterverfolgt. Dabei handelt es sich um folgende Messmethoden:

- Messung des Werkzeuginnendruckes nahe der Entlüftung (Angussfern)
- Messung des Luftvolumenstroms durch die Entlüftung

Es werden Versuche mit zwei Polyamiden, einem PC/ABS sowie einem LDPE durchgeführt. Mithilfe des LDPE, das zu keinerlei Ablagerungen neigt, werden Referenzmessungen durchgeführt und die Einflüsse von wichtigen Prozessparameter auf die Messwerte untersucht.

**Ergebnis:** Das Auswerten der Daten des Drucksensors mithilfe von Matlab-Files stellt sich als problematischer heraus als angenommen. Es wird versucht über die Druckkurven der Füllzeit, die Ableitung des Drucks an der steilsten Stelle und das Integrieren der Druckwerte über die effektive Füllzeit einen Zusammenhang zu den Ablagerungen herzustellen. Allerdings beinhaltet diese Auswertung mit dem Ableitungszeitpunkt, dem Druckniveau und den Glättungswerten viele Faktoren, die willkürlich beeinflussbar und objektiv begründbar sind oder sich instabil verhalten und einen starken Einfluss auf das Resultat haben.

Nach einigen Versuchen mit dem Durchflusssensor fällt auf, dass dieser durch die Versuche der Bachelorarbeit und die ersten Versuche dieser Arbeit, starke Verschmutzungen aufweist. Darauf werden weitere Versuche mit einem neuen Durchflusssensor durchgeführt, wobei die Resultate nur teilweise mit den Ablagerungen in Verbindung gebracht werden können. Auch der neue Sensor weist bis zum Ende der Versuche Verschmutzungen auf. Somit kann nicht abschliessend bestimmt werden, welchen Einfluss die Ablagerungen im Werkzeug ausmachen und inwiefern die Messungen durch die Verschmutzungen am Sensor beeinflusst werden.

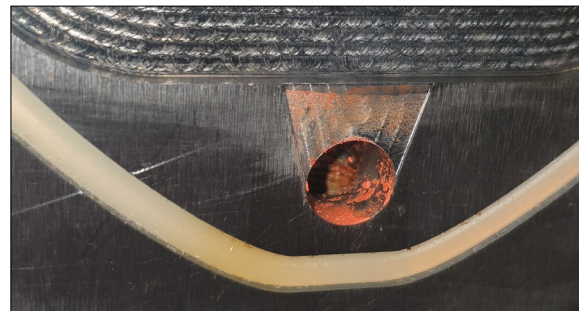
## Referent

Prof. Dr. Frank Ehrig

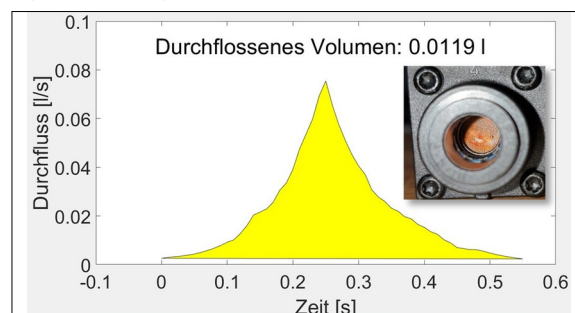
Themengebiet  
Kunststofftechnik

**Fazit:** Die behandelten Mess- und Auswertungsmethoden liefern keine zuverlässigen Ergebnisse. Damit eine Investition von Firmen in ein Produkt zur Detektion von Ablagerungen lohnenswert ist, muss dieses unbedingt zuverlässige und möglichst präzise Funktionalität garantieren können. Polymerhersteller sind bemüht, Ausgasungen aus dem Material möglichst zu vermeiden und bestehende Materialien werden laufend optimiert. Deshalb wird empfohlen, den Fokus auf das Vermeiden von Ablagerungen, statt auf das Detektieren von Ablagerungen zu legen.

**Ablagerungen an der Entlüftung eines Spritzgusswerkzeuges**  
Eigene Darstellung



**Durchflussverlauf durch die Entlüftung bei verschmutztem Sensor**  
Eigene Darstellung



**Durchflussverlauf durch die Entlüftung bei sauberem Sensor**  
Eigene Darstellung

