

# Mould Monitoring - Detektion von Ablagerungen im Werkzeug

Diplomand



Sandro Gartmann

**Problemstellung:** Spritzgiesswerkzeuge können sich während dem Betrieb verschmutzen. Dies kann sich anhand von Ablagerungen in der Kavität, in der Trennebene oder in der Entlüftung äussern. Bei den Ablagerungen handelt es sich um Zersetzungsprodukte der Polymerschmelze oder dessen Additiven, aufgrund von thermischen oder mechanischen Belastungen der Schmelze. Solche Ablagerungen können sich, je nachdem wie stark diese ausgeprägt sind, negativ auf das Bauteil auswirken. Verstopfte Entlüftungen und daraus resultierende Dieseleffekte, welche das Bauteil lokal verbrennen, oder generelle Oberflächenmängel können die Folgen sein. Der genaue Zeitpunkt für das Auftreten von Ablagerungen und deren negativen Auswirkungen auf das Bauteil kann nicht von vornherein vorausgesagt werden. Um solche Probleme vorzubeugen, wird das Werkzeug nach festgelegten Zyklen gereinigt. Es kann durchaus vorkommen, dass die Reinigung schon vor auftretenden Bauteilmängeln erfolgt. Das heisst, die Produktion wird unnötig unterbrochen und das Werkzeug gereinigt, obwohl noch weitere Zyklen erfolgen könnten.

**Ziel der Arbeit:** Es soll ein Demobauteil mit dazugehörigem Werkzeug entwickelt werden. Das Werkzeug soll über eine integrierte Sensorik verfügen. Mithilfe dieser Sensorik soll es möglich sein, die auftretenden Ablagerungen zu detektieren und eine Korrelation zwischen diesen und den Signalen herzustellen.

**Ergebnis:** In der vorgegebenen Zeit konnte ein Werkzeug mit dazugehöriger Sensorik realisiert werden. Überwacht wird die Temperatur der Werkzeugoberfläche an zwei Stellen mithilfe von zwei verschiedenen Sensoren, der Luftdruck in der Kavität während dem Einspritzen, die Dicke der Ablagerung in der Entlüftung und der Volumenstrom der Abluft, welche durch die Entlüftung beim Einspritzen ausströmt. Die drei durchgeführten Versuchsreihen zeigen, dass über die Detektion des Volumenstroms beschrieben werden kann, inwieweit die Entlüftung noch frei ist. Ebenfalls Tendenzen zum Zustand der Entlüftung sind über die Messung des Luftdruckes in der Kavität während dem Einspritzen ersichtlich. Eine Überwachung der Temperatur der Werkzeugoberfläche zeigt, dass sich diese lokal erhöht. Es kann aber noch nicht gesagt werden, ob diese Temperaturerhöhung effektiv nur auf die auftretenden Ablagerungen zurückzuführen ist oder auch auf das Einpendeln des Spritzgiessprozesses. Die Temperaturüberwachung mit einem anderen Sensor führte zu keinen Ergebnissen, da sich im Bereich von diesem Sensor keine Ablagerungen bilden. Die Erfassung der Dicke der Ablagerung stellt sich als nicht geeignet heraus, da das Signal sehr leicht durch äussere Einflüsse gestört werden kann.

Examinator

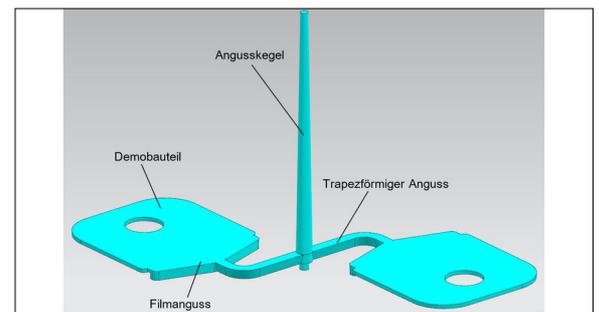
Prof. Dr. Frank Ehrig

Experte

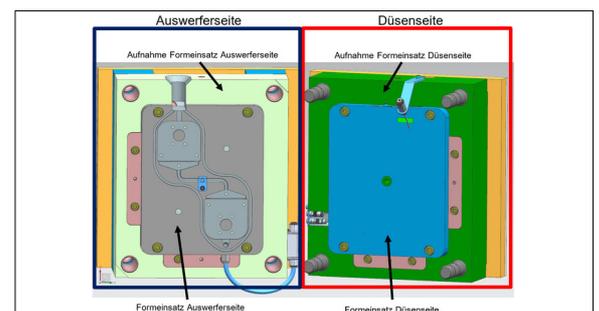
Christian Kruse, EMS-CHEMIE AG, Domat/Ems, GR

Themengebiet  
Kunststofftechnik

Demoteile samt Angussystem  
Eigene Darstellung



Überblick Versuchswerkzeug  
Eigene Darstellung



Prozentuale Freiheit der Entlüftung pro Schuss  
Eigene Darstellung

