



Tobias Schmid

Student	Tobias Schmid
Examinator	Prof. Dr. Frank Ehrig
Themengebiet	Kunststofftechnik

# Variotherm-Spritzgiesswerkzeug mit konturnaher Temperierung

## Vergleich von runden und eckigen Kühlkanalquerschnitte



Bild 1: Spritzgiesswerkzeugeinsätze mit runden und eckigen Kühlkanälen  
Eigene Darstellung

**Ziel der Arbeit:** Heutzutage wird in der Spritzgiesstechnik die Temperierung der Spritzgiesswerkzeuge konventionell mit Bohrungen gefertigt. Dabei ist der Durchfluss des Kühlmittels wegen der notwendigen Fertigung der verschiedenen Querbohrungen, wie Horizontalbohrungen, nicht ideal gegeben. Diese Beeinträchtigung des Durchflusses könnte mit eckigen Kühlkanälen, anstatt den konventionellen runden Kühlkanälen, verbessert werden.

Ziel der Arbeit ist es, in einer experimentellen Untersuchung, die Unterschiede zwischen eckigen und runden Kühlkanalquerschnitten aufzuzeigen. Dabei wird von einem bestehenden Spritzgiesswerkzeug ausgegangen, bei dem für die experimentellen Untersuchungen zwei Einsätze gefertigt werden, welche mit unterschiedlichen Kühlkanälen ausgestattet sind.

**Ergebnis:** Es werden zwei Spritzgiesswerkzeugeinsätze mit gleicher Aussengeometrie erstellt, welche im Innern unterschiedliche Kühlkanalquerschnitte aufweisen. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Kanalquerschnittsflächen gleich gross sind und die Kühlkanäle den gleichen Abstand zur Oberfläche des Spritzgiesswerkzeuges aufweisen. Beide Werkzeugeinsätze werden mit einem Temperiergerät auf eine Ausgangstemperatur von 80°C erwärmt, bevor mit dem Abkühlprozess gestartet werden kann. Der Temperaturverlauf wird beim Abkühlen mit einer Infrarot-Wärmebildkamera überprüft und ausgewertet.

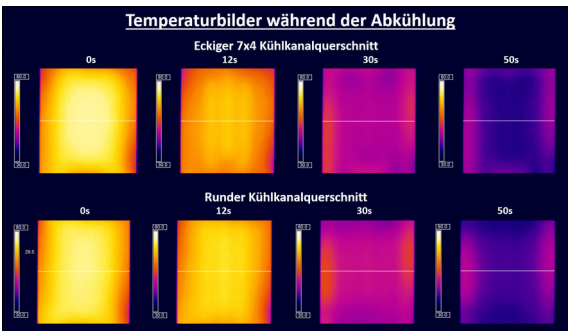


Bild 2: Oberflächentemperaturen in Zeitschritten  
Eigene Darstellung

Die experimentelle Untersuchung zeigt, dass der Wirkungsgrad der Kühlung bei einem eckigen Kühlkanalquerschnitt um etwa 4% höher liegt als bei einem runden Kühlkanalquerschnitt. Dieser Wirkungsgrad steigt in den ersten zehn Sekunden auf die eben genannten 4% an und fällt im Verlauf der Zeit jedoch unter die 1%. Der Grund für die abnehmende Wirkung liegt bei der immer kleiner werdenden Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche und Kühlmittel.

**Fazit:** Der Spritzgiesswerkzeugeinsatz mit einem rechteckigen Kanalquerschnitt zeigt eine leicht bessere Temperierung im Vergleich zu den konventionellen Bohrungen. Durch einen rechteckigen Kanalquerschnitt kann eine schnellere Abkühlung des Kunststoffformteils erreicht und somit die Zykluszeit reduziert werden. Auf der anderen Seite sind die Herstellkosten für die Realisierung der Kühlkanäle höher.

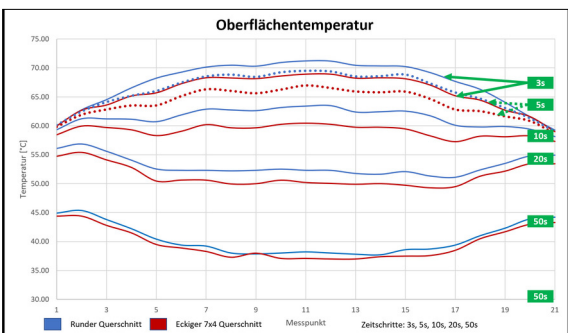


Bild 3: Vergleich der Oberflächentemperaturen entlang weisser Linie in Bild 2  
Eigene Darstellung

Mit dieser Studienarbeit wurde das Potential des rechteckigen Kanalquerschnittes aufgezeigt; wie gross dieses jedoch im Praxisfall ausfallen wird, muss mit einer weiterführenden Analyse beantwortet werden.