

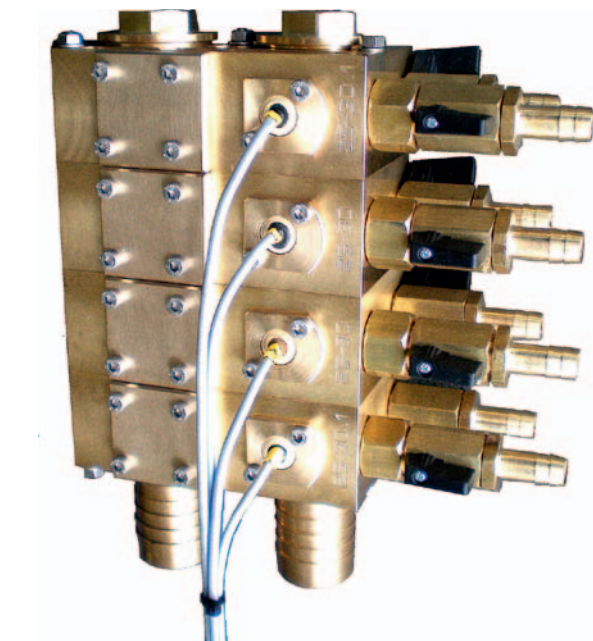
Wasserverteiler mit integrierter elektronischer Durchfluss- und Temperaturmessung

# Zykluszeit, Prozessstabilität und Formteilqualität verbessert

Ralf Radke, Geschäftsführer der ONI Temperiertechnik Rhytemper GmbH

Kaum ein anderer Bereich der K-Verarbeitung bietet, nach wie vor, so viel Einsparpotenzial wie die Werkzeugtemperierung. Der Begriff Werkzeugtemperierung steht in diesem Zusammenhang nicht nur für die reine Gerätetechnik, sondern vielmehr für die ganzheitliche Betrachtung der Wasserverteilung und der gezielten formteilabhängigen Regelung des Wärmeniveaus im Werkzeug. Die Wasserverteilung am und zum Werkzeug ist ein ganz entscheidender Faktor für einen optimalen Wärmeentzug aus dem Werkzeug und somit einer wirtschaftlichen Produktion.

Zielsetzung eines K-Verarbeiters sollte es sein, das Kühlwasser oder Temperiermedium in größtmöglicher Menge und mit geringstem Energieaufwand in die unmittelbare Nähe des Werkzeuges zu bringen und dort



Modulare Wasserverteilung mit integrierter elektronischer Durchflussmessung

optimal auf die einzelnen Werkzeugkreise zu verteilen sowie die einzelnen Kreise, idealerweise elektronisch, auf Durchflussmenge und Temperatur zu überwachen.

In der Praxis sieht es jedoch zurzeit häufig noch anders aus: Das Wasser wird über am Maschinengehäuse platzierte Wasserbatterien, also in der Regel weit vom Werkzeug entfernt,

verteilt. Die Durchflussmenge wird in der Regel nur bei neuen und unverschmutzten Röhren abgeglichen und kontrolliert. Eine Temperaturkontrolle erfolgt meist nicht. Über einzelne, mehrere Meter lange, Schläuche mit geringem Querschnitt gelangt das Wasser dann zum Werkzeug. Am Werkzeug selber werden einzelne Kreise darüber hinaus oftmals in Reihe geschaltet.

Mit dem Rhytemper Flow-Watch bietet die ONI Temperiertechnik Rhytemper GmbH, Großröhrsdorf, dem K-Verarbeiter einen kompakten, in der Nähe des Werkzeuges zu platzierenden Wasserverteiler mit integrierter elektronischer Durchfluss- und Temperaturmessung. Das Kühlwasser oder Temperiermedium kann so mit einem großen Querschnitt und mit größtmöglicher Menge direkt an das Werkzeug gebracht werden. Idealerweise werden die einzelnen Wasserkreise im Werkzeug parallel an den Verteiler angeschlossen und können somit separat, dauerhaft und automatisch auf ausreichenden Wasserdurchfluss und Wärmeentzug überwacht werden.

Die optimierte Wasserverteilung ermöglicht in der Regel deutlich kürzere Zykluszeiten. Durch geringere Druckverluste werden die Energiekosten reduziert, die permanente, automatische Überwachung erhöht die Prozessstabilität mit entsprechend geringerer Ausschussquote. Anzeige und Überwachung der Parameter wie Durchflussmenge, Vor- und Rücklauf-temperatur, Wärme-

Kreis	Status	Durchfluss in l/min		Kreis	Status	Durchfluss in l/min		
1	✓	20,0	aktiv	13		0,0	inaktiv	
2	✗	0,0	aktiv	14		0,0	inaktiv	
3	✓	26,0	aktiv	15		0,0	inaktiv	
4	✓	17,0	aktiv	16		0,0	inaktiv	
5	✓	19,0	aktiv	17		0,0	inaktiv	
6	✓	32,0	aktiv	18		0,0	inaktiv	
7	✓	5,0	aktiv	19		0,0	inaktiv	
8		0,0	inaktiv	20		0,0	inaktiv	
9		0,0	inaktiv	21		0,0	inaktiv	
10		0,0	inaktiv	22		0,0	inaktiv	
11		0,0	inaktiv	23		0,0	inaktiv	
12		0,0	inaktiv	24		0,0	inaktiv	
Gesamtdurchfluss in l/min: 119,0				in m³/hr: 7,14				

FOTOS: ONI TEMPERIERTECHNIK RHYTEMPER

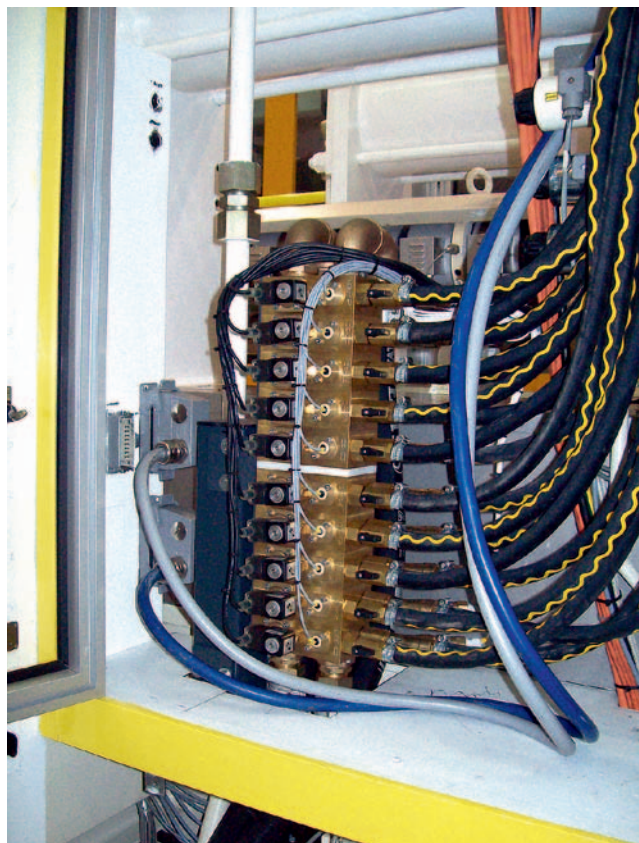
Alles auf einen Blick: die Anzeige des FlowWatch

menge usw. erfolgt am Rhytemper-Bedienteil, an dem 24 Kühl- oder Temperierkreise auf einen Blick angezeigt werden. Optional ergänzend ist dies auch an der Maschinensteuerung verschiedener Spritzgießmaschinenhersteller wie beispielsweise auf der Engel CC200 möglich.

Bei Abweichungen vom Sollwert werden diese automatisch per Alarm gemeldet. Ein schleichendes Zusetzen von Kühlkanälen im Werkzeug oder abgknickte Schläuche werden frühzeitig signalisiert. Die Aufzeichnung der Parameter sorgt für eine Reproduzierbarkeit des Prozesses. Über einen Ethernet-Anschluss können die Parameter auch über Betriebsdatenerfassungssysteme ausgewertet werden.

Das Rhytemper-FlowWatch-System ist modular aufgebaut und kann beliebig kreis- wie auch blockweise erweitert werden. Zusätzliche Einheiten können über eine Busleitung an die zentrale Visualisierung angebunden werden. Die Kreisanzahl ist nahezu unbegrenzt. Durch die kompakte Bauweise der als Gebrauchsmuster eingetragenen Verteilereinheit kann die Einheit in unmittelbarer Nähe zum Werkzeug an der Aufspannplatte installiert werden. Lange Schlauchwege oder ungeordnete Schlauchpakete gehören der Vergangenheit an.

Die elektronische Durchflussmessung ist im Vorlauf angeordnet und durch einen zentralen Filter geschützt. Mögliche Ablagerungen aus dem neu gerüsteten Werkzeug gelangen somit nicht in die Sensorik. Mit einem Anzeigebereich von 0,3 bis 40 l/min zeichnet sich der FlowWatch durch sein breites Einsatzspektrum aus.



**Kompakte Bauweise: platzsparender Einbau in die Spritzgießmaschine möglich**

Dank der modularen Bauweise lässt sich das FlowWatch-System zum Mehrkreistemperiersystem FlexControl und HotPulse aufrüsten. Durch den Anbau von speziellen Ventilen können einzelne Kreise vom Wärmeniveau geregelt oder abgeschaltet werden. Diese zyklusgebundene Einzelkreisregelung ermöglicht eine formteilangepasste Temperierung mit einer angeglichenen Formteiloberflächentemperatur.

Die bei der patentierten Rhytemper-Temperiertechnologie obligatorische Unterbrechung des Wärmeentzuges durch Schließen der Ventile während den Werkzeugbewegungen und dem Einspritzen sorgt für bessere Fließeigenschaften und ein späteres Einfrieren der Fließ-

front. Gleichzeitig werden Energieverluste vermieden. In der Kühlphase erfolgt eine formteilspezifische, zielgerichtete und genaue Abfuhr der Überschusswärme aus den jeweiligen Temperierkreisen.

Mit der Zielsetzung, eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung im Formteil zu erhalten, wird das Formteil selbst zum bestimmenden Faktor der erforderlichen Temperierung. Nicht das Formteil muss der Temperierung folgen, sondern die Temperierung den Anforderungen aus dem Formteil. Ein geeignetes Instrument, die Anforderungen transparent zu machen, ist die Thermographie mittels Wärmebildkamera. Die Bilder unmittelbar nach dem

Entformen zeigen die Schwachstellen der Temperierung mit unterschiedlichen Oberflächentemperaturen auf.

Auf dieser Grundlage können nun die einzelnen Temperierkreise des Systems systematisch eingestellt, das erforderliche Wärmeniveau in jedem Bereich des Formteils angepasst und somit für eine optimale Temperierung mit gleichmäßigen Oberflächentemperaturen gesorgt werden. Die Temperiermedientemperatur richtet sich dabei nach der erforderlichen Werkzeugwandtemperatur, welche vom Rohmaterialhersteller für sein Material vorgegeben wird.

Teile, die mit einem Rhytemper-System temperiert wurden, zeigen bessere Eigenschaften als konventionell temperierte Formteile, obwohl die Zykluszeit deutlich verkürzt werden konnte. Dies belegen unabhängige Formteilbegutachtungen von namhaften Materialherstellern wie Bayer Materials und Sabic.

Fazit: Mit einer optimierten, möglichst werkzeughnahen Wasserverteilung sowie einer automatischen Überwachung der einzelnen Kreise lassen sich die Zykluszeit sowie die Prozessstabilität deutlich verbessern. Und dies bei oftmals besserer Formteilqualität. Bei temperierten Werkzeugen, die nicht dauerkalt gefahren werden, sollten darüber hinaus die Kreise einzeln und separat vom Wärmeniveau geregelt werden. Durch diese Maßnahmen kann die Wirtschaftlichkeit der Spritzgießprozesse nicht nur hinsichtlich Produktivität, sondern auch in Richtung Energieverbrauch erheblich verbessert werden.