

## HEISSKANAL

# Smart Control im Prozess

Das Prozessüberwachungs- und Diagnosesystem smart Control von Ewikon integriert das Heißkanalsystem nun erstmals umfassend in den vernetzten Spritzgießprozess.

**AUTOREN** Sebastian Brockhaus, Henning Becker, Stefan Eimeke

## Auf einen Blick:

Die browserbasierte Benutzeroberfläche von smart Control mit übersichtlichen Visualisierungen der Prozessdaten unterstützt den Bediener in der Fertigung

© Ewikon



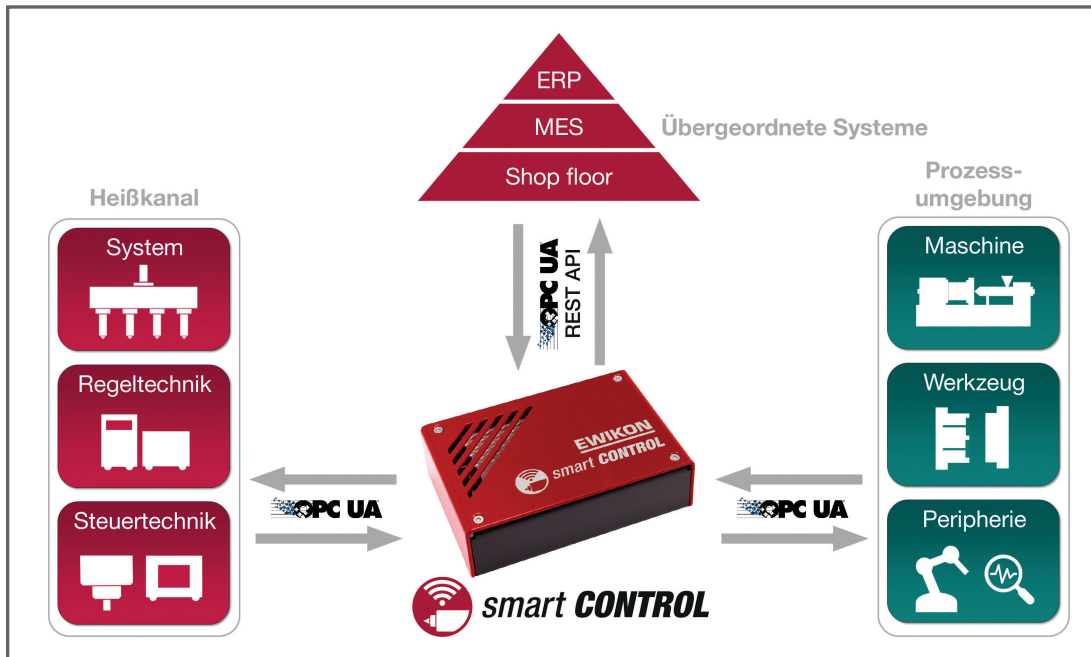
In der modernen Spritzgießproduktion ist Heißkanaltechnik als elementarer Bestandteil hochfachiger Werkzeuge für die effiziente Massenproduktion von Bauteilen, aber auch bei der Herstellung komplexer Spritzgießartikel in vollautomatisierten Fertigungszellen nicht mehr wegzudenken. Während jedoch die Digitalisierung bei der Spritzgießmaschinenteknik und die entsprechende Vernetzung mit Werkzeug, Peripheriegeräten und der oftmals verwendeten Robotik in Form von Handlingsystemen stetig voranschreitet, wird das im Werkzeug verbaute Heißkanalsystem in den meisten Fällen immer noch kaum mit eingebunden. Eine Interaktion mit der Prozessumgebung erfolgt höchstens durch das

externe Heißkanalregelgerät, mit welchem die Temperaturen der Regelzonen erfasst werden können. Dabei stellt das Heißkanalsystem eine wichtige und hochsensible Komponente im Spritzgießprozess dar, dessen einwandfreie Funktion und Abstimmung eine entscheidende Rolle für die Prozesssicherheit und -effizienz sowie für die Qualität der produzierten Teile spielt.

Mit smart Control hat Ewikon ein Prozessüberwachungs- und Diagnosesystem entwickelt und auf den Markt gebracht, welches das Heißkanalsystem erfolgreich in die vernetzte Spritzgießproduktion integriert und das als Option für alle neuen Ewikon-Heißkanalsysteme verfügbar ist. Durch Nutzung des OPC-UA Kommunikationsprotokolls, kann

smart Control nicht nur mit den verwendeten Ewikon-Peripheriegeräten, wie Heißkanalregelgeräten oder der Steuertechnik für elektrische Nadelverschluss-Servoantriebe, sondern mit allen OPC-UA-fähigen Maschinen und Geräten kommunizieren. Über die Ethernet-Schnittstelle kann das System leicht in Firmennetzwerke eingebunden werden.

Damit ist, ebenfalls über OPC UA oder die REST-API-Schnittstelle, auch der Datenaustausch mit übergeordneten Software-Anwendungen, wie Produktionssteuerungssystemen, problemlos möglich. Die REST-API-Schnittstelle ist über die OpenAPI-Spezifikation beschrieben und kann somit mit minimalem Aufwand genutzt werden. Die browserbasierte Benutzeroberfläche bietet eine



**Kompatibel:**  
Über OPC UA kann smart Control perfekt in den vernetzten Spritzgießprozess integriert werden

© Ewikon

benutzerfreundliche Visualisierung der Daten und übergreifende Verfügbarkeit, zum Beispiel durch sicheren Zugriff über mobile Endgeräte, ohne zusätzliche Software installieren zu müssen.

### Permanentes Monitoring

Um eine optimale Prozessüberwachung und -transparenz sicherzustellen, bietet smart Control eine permanente Erfassung aller relevanten Prozessdaten. Dazu gehören Temperatur- und Leistungswerte für alle Heizzonen im Heißkanalsystem, sowie – bei Einsatz von Nadelverschlussystemen – Nadelpositionen und Antriebstemperaturen. Im Falle der Nadelbetätigung über elektrische Servomotoren werden zusätzlich noch die Nadelgeschwindigkeit und die benötigten Antriebsdrehmomente erfasst. Alle qualitätsrelevanten Prozessdaten werden dabei über die gesamte Lebensdauer des Spritzgießwerkzeugs protokolliert und sind jederzeit per Mausklick verfügbar. Über die integrierte Alarmfunktion können bei Überschreitung vorher definierter Grenzwerte frei wählbare Aktionen ausgelöst werden, zum Beispiel eine Warnung per E-Mail an einen bestimmten Verteilerkreis senden.

Alle erfassten Daten rund um die Heißkanaltechnik sowie der Spritzgießmaschine, des Werkzeugs und weiterer Peripheriegeräte werden klar aufbereitet und übersichtlich dargestellt. Die erste

Benutzerebene – das smart Control Dashboard – informiert mit einer integrierten Produktivitätsanzeige sowie den wichtigsten Temperaturdaten der Systemkomponenten auf einen Blick über die momentane Systemperformance. Detailinformationen lassen sich auf weiteren Ebenen abrufen. Dabei lassen sich alle erfassten Daten zyklus- oder zeitabhängig auswerten und komfortabel miteinander vergleichen.

Läuft der Spritzgießprozess stabil, können die entsprechenden Parameter als Masterprozessdaten abgespeichert, und beim nächsten Produktionszyklus wieder abgerufen werden, um Abstimmungszeit einzusparen. Weiterhin bietet smart Control die Möglichkeit, systemspezifische Zusatzinformationen, wie Materialdaten, Betriebsanleitungen oder Auftragsunterlagen zu hinterlegen.

**Kompakt:** Die smart-Control-Einheit wird platzsparend direkt am Werkzeug platziert

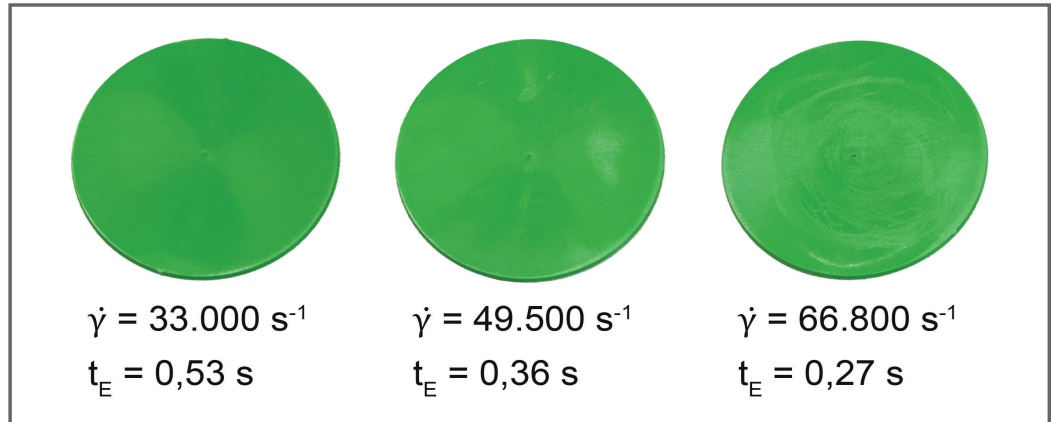
© Ewikon

### Simulation der Scherraten

Ein einzigartiges Feature von smart Control stellt die ›Virtual Rheology‹-Funktion dar, eine Live-Simulation des Schmelzeflusses im Heißkanalsystem auf Basis aktueller Prozessdaten. Anhand der im System hinterlegten anwendungsspezifischen Materialdaten sowie der für den aktuellen Schuss erfassten Heißkanaltemperaturen und Einspritzparameter der Spritzgießmaschine berechnet ▶



**Simulation:** Mit ›Virtual Rheology‹ lässt sich der Einfluss der Scherrate auf die Bauteilqualität in Echtzeit beurteilen. Das Bild zeigt eine Verschlechterung der Teilequalität durch Entmischungseffekte bei verkürzter Einspritzzeit und entsprechend erhöhte Scherraten im System © Ewikon



›Virtual Rheology‹ in Echtzeit die Scherraten an verschiedenen Positionen im Heißkanalsystem wie Verteiler, Heißkanaldüsen oder Anschnitt. Weiterhin wird die Verweilzeit ermittelt. Über die grafische Darstellung wird der Bediener auf einen Blick darüber informiert, ob bei Anpassungen, zum Beispiel des Einspritzdrucks oder der Einspritzgeschwindigkeit, die Gefahr besteht, maximal zulässige Scherwerte zu überschreiten und damit die Qualität der produzierten Teile zu verschlechtern, oder sogar das Material zu schädigen. So kann der Prozess gezielt auf das verwendete Material hin optimiert werden. Auch Farbwechselvorgänge können mithilfe von ›Virtual Rheology‹ optimiert werden, indem sichergestellt wird, dass sich die Schergeschwindigkeiten im Gesamtsystem während des Farbwechsels im optimalen Bereich bewegen.

Wie diese Technologie prozessunterstützend eingesetzt werden kann, zeigen Versuche auf einer Spritzgießmaschine mit der Verarbeitung eines mit PTFE modifizierten POM. Bei zu hohen Scherraten treten Entmischungseffekte auf, die über Farbschlieren am Endprodukt sichtbar werden. Die maximale Scherrate, die das Material laut Datenblatt erfahren darf, liegt bei  $40\,000 \text{ s}^{-1}$ . Durch Variation der Einspritzzeit konnten unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten der Schmelze und damit unterschiedliche Scherraten im Heißkanal und im Anschnitt erzeugt werden. ›Virtual Rheology‹ errechnet aus den erfassten Einspritzzeiten in Echtzeit die aktuellen Scherraten, sodass der Einfluss der Scherrate auf die Bauteilqualität, hier auf den Entmischungseffekt, direkt an der

Maschine beurteilt werden kann. Somit ist es möglich, den Prozess hinsichtlich optimaler Scherwerte auszuliegen.

Die lückenlose Erfassung und Protokollierung aller wichtigen Daten ermöglicht auch neue umfassende Möglichkeiten für Ferndiagnose und -support. Durch Screen-Sharing mit dem Ewikon-Anwendungsservice kann eine detaillierte Online-Prozessanalyse erfolgen. Im Bedarfsfall ist damit Hilfestellung für die Einstellung der optimalen Prozessparameter besonders schnell, effizient und in der Regel kostenfrei verfügbar. Der Vor-Ort-Besuch eines Servicetechnikers wird oftmals überflüssig. Auch im Falle technischer Störungen lässt sich das Problem anhand der aufgezeichneten Daten in vielen Fällen schnell online eingrenzen. Ersatzteile können sofort bestellt und zeitnah versendet werden, zeitraubende Vor-Ort-Diagnoseschleifen mit entsprechender Terminabstimmung entfallen und Stillstandszeiten werden minimiert.

### Virtueller Assistent

Bereits mit den oben vorgestellten Leistungsmerkmalen ermöglicht smart Control die umfassende Integration der wichtigen und qualitätsrelevanten Komponente Heißkanal in den modernen, digitalisierten Spritzgießprozess. Darüber hinaus sind bei Ewikon jedoch bereits weitere intelligente Zusatzfeatures in der Entwicklung, welche die Bedienung des Heißkanalsystems noch benutzerfreundlicher machen. Eine zusätzliche Funktion, die bereits integriert ist und ständig weiterentwickelt wird, ist die virtuelle Assistenzfunktion. Sie gibt bereits jetzt dem Maschinenbediener eine Hilfestellung mit Anleitungen zur optimalen

Nutzung des Heißkanalsystems, beispielsweise bei Nadelbewegungen und beim Farbwechselvorgang, zum Einrichten des Werkzeugs und zur Problembearbeitung im Falle von Spritzfehlern.

In einem weiteren Schritt ist sogar eine KI-gestützte Prozessoptimierung möglich, bei der die Software selbstständig Vorschläge liefert, wie durch gezielte Anpassung verschiedener Parameter ein stabilerer Spritzgießprozess erreicht werden kann. Ein weiteres Beispiel für zukünftige Entwicklungen ist eine Funktion für prädiktive Wartung, die auf Basis erfasster Daten die Notwendigkeit von Wartungsmaßnahmen erkennt. So kann beispielsweise durch frühzeitige Registrierung erhöhter Antriebskräfte bei elektrischen Nadelverschlussystemen, verursacht durch Verschleiß von Nadelführungen und Nadeln, auf einen Routinewechsel dieser Komponenten hingewiesen werden, bevor ein Verklemmen der Nadeln einen Systemstillstand verursacht. ♦

## Info

Ewikon Heißkanalsysteme GmbH  
Tel. +49 6451 501-0  
www.ewikon.com

### Autoren

Dr. Sebastian Brockhaus ist Leiter Entwicklung bei Ewikon

Henning Becker ist Leiter Marketing bei Ewikon

Dr. Stefan Eimeke ist Technischer Geschäftsführer bei Ewikon