

# FILL MASCHINENBAU

## Optimierter Temperierprozess beim Schwerkraftguss

We make ideas flow.

**bürkert**  
FLUID CONTROL SYSTEMS

# HOHE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DANK NACHHALTIGER PROZESSSICHERHEIT

## ZUSAMMENARBEIT MIT FILL MASCHINENBAU

Die Elektromobilität fordert immer leichtere Bauteile mit zunehmend größeren, komplexeren Formen. Bei deren Herstellung mit Gießverfahren ist höchste Produktivität gefragt, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Damit steigen auch die Anforderungen an einen schnell regelbaren, zuverlässig reproduzierbaren Kühlprozess. Diesen begegnet der international tätige Maschinenbauer Fill mit Lösungen von Bürkert: Bei den Schwerkraftgießmaschinen für die Motorengehäuse eines deutschen Pioniers in der E-Mobilität sorgen Bürkert-Motorventile für eine zuverlässig konstante Regelung der zahlreichen Kühlkreise anhand einfacher Sollwert-Vorgaben.

Das international führende Maschinen- und Anlagenbau-Unternehmen Fill wurde 1966 im oberösterreichischen Gurten gegründet. Der Konzern beliefert verschiedenste Industrien mit individuellen Komplettlösungen. Für einen deutschen Automobilhersteller produziert Fill komplexe, schlüsselfertige Aluminium-Schwerkraftgießmaschinen mit Doppelabguss, die über ein ausgeklügeltes Kühl-Design mit mehr als 60 Kühlkreisen verfügen.

### **Präzise Regelung ist das A und O**

Immer komplexere Bauteilformen mit zunehmend dünneren Wandstärken führen zu höheren Anforderungen an die Gießverfahren. Diese Entwicklung muss auch das Kühlkonzept berücksichtigen: In den modernen Schwerkraftgießmaschinen von Fill befinden sich zahlreiche Kühlkreisläufe unterschiedlichster Auslegung. Diese müssen stets präzise geregelt werden, um eine gleichmäßige Kühlung der Form zu erreichen. Für eine gleichbleibend hohe Produktqualität ist es außerdem wichtig, dass die Kühlung im Laufe des Produktionsprozesses konstant bleibt, wenn sich

Temperaturen von Form und eingegossenem Aluminium im Prozessverlauf ändern. Zudem müssen die Ventile zur Regelung der Kühlkreise den harten Bedingungen im Gießprozess 365 Tage im Jahr standhalten. Und dabei sind die Platzverhältnisse extrem eng: „Wir bauen die Steuerelemente nicht in einen Ventilschrank, sondern direkt an unseren Maschinen auf. Das reduziert den Platzbedarf unserer Anlagen“, sagt Patrick Dallinger, Teamleiter Fluidtechnik bei Fill. Dafür sei es aber auch nötig, dass die Komponenten der Kühllösung kompakt genug sind und die geforderte Robustheit aufweisen. Dazu gehöre beispielsweise ein elektrischer Anschluss aus Metall.

### **Gemeinsame Lösungsfindung**

Für eine möglichst hohe Gesamtanlageneffektivität, englisch Overall Equipment Effectiveness (OEE), bedarf es reproduzierbarer Gießprozesse und zeitsparenden Formwechseln. Mit einer manuellen Steuerung der Kühldurchflüsse sei das bei der heute gegebenen Komplexität der Bauteile nicht mehr möglich, so der Teamleiter:

**„Die Regelung findet direkt am Ventil statt, da sind die Bürkert-Ventile schon sehr fortgeschritten. Sie reagieren schnell und gut auf Änderungen des Versorgungsdrucks.“**

**Christian Kreuzhuber, Software-Techniker und Automatisierungsexperte bei Fill**

„Vor zehn Jahren stellte das Fachpersonal an der Anlage mechanische Kugelhähne und dergleichen von Hand ein, bis die Qualität des Teils ausreichend hoch war. Es war also dem Gießer überlassen, die richtigen Einstellwerte zu finden. Das konnte bei verschiedenen Produkten mit den unterschiedlichsten Parametern viel Zeit in Anspruch nehmen.“

Das Fill-Team machte sich deshalb gemeinsam mit dem langjährigen Partner Bürkert auf die Suche nach einer automatisierten Kühllösung – einer Lösung mit nachvollziehbaren Prozessschritten, die standardmäßig für verschiedene Gießanlagentypen eingesetzt werden kann. Christian Kreuzhuber, Software-Techniker und Automatisierungsexperte bei Fill, erinnert sich: „Begonnen haben wir mit digitalen Ventilen und Durchflussmessern. Später wechselten wir auf Ventile mit Analogverstärker vom Typ 6223. Damit konnten wir eine prozentuale Ventilöffnung vorgeben. Wir wollten den Durchfluss jedoch noch besser an den variierenden Versorgungsdruck anpassen können.“

2016 wurde dann am Bürkert-Messestand auf der Euroguss in Nürnberg der Grundstein für die heutige Technologie gefunden. Bürkert entwickelte mit Fill ein Konzept basierend auf Motorventilen. Diese regeln präzise den Durchfluss anhand eines vorgegebenen Sollwerts. „Der Sprung von der Steuerung zur Regelung war ganz wesentlich, weil sich ja die Umgebungsbedingungen im Laufe der Produktion sehr stark verändern – neben Eingangsparametern wie dem Systemdruck modifiziert sich auch die Formtemperatur“, gibt Patrick Dallinger Aufschluss.



Über das Profinet-Gateway ME43 wird der aktuelle Durchfluss aller Kühlkreise laufend in die übergeordnete Gießprozesssteuerung übertragen. Dank der zuverlässigen Prozessüberwachung lassen sich Stillstandzeiten reduzieren.

„Nach drei Jahren in der schmutzigen, heißen Umgebung war die Funktion aller Ventile immer noch gegeben. Ein Beweis für uns, dass wir die richtigen Komponenten für diese Umgebungsbedingungen gewählt haben.“

Patrick Dallinger, Teamleiter der Fluidtechnik bei Fill



Von links nach rechts: Christian Kreuzhuber – Software-Techniker und Automatisierungsexperte bei Fill, Stefan Freinthalder – Bürkert-Projektbetreuer und Patrick Dallinger – Teamleiter der Fluidtechnik bei Fill

## Dezentrale Regelung mit Prozessüberwachung

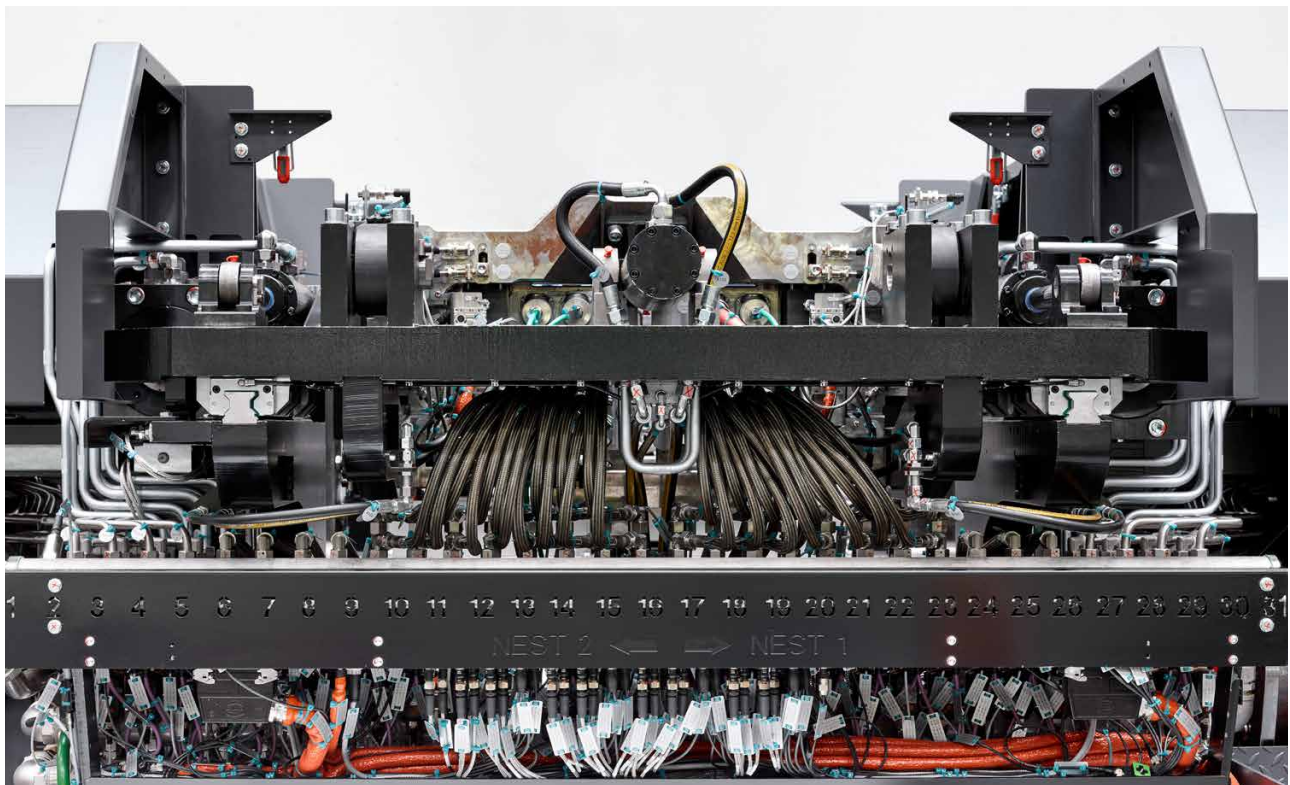
Fill konstruiert den größten Teil seiner Maschinen so, dass für die Kunden damit verschiedene Produkte herstellbar sind. Bei den besagten Schwerkraftgießmaschinen sind je nach Bauteil bis zu 62 Kühlkreise pro Gießform aktivierbar. Ebenso viele elektromotorische Ventile der Typen 3280 und 3285 regeln über den Kühlmittelfluss hochpräzise und schnell die Temperatur der Kreisläufe. „Die Regelung findet direkt am Ventil statt, da sind die Bürkert-Ventile schon sehr fortgeschritten. Sie reagieren schnell und gut auf Änderungen des Versorgungsdrucks. Wir versuchten

auch, selbst einen Regler aufzubauen. Aber der war bei weitem nicht so dynamisch und exakt wie die Bürkert-Lösung“, erklärt Christian Kreuzhuber.

Die Integration der Ventile in das Gesamtnetzwerk über das Feldbus-System erlaubt eine zuverlässige Prozessüberwachung und Diagnose. Die aktuellen Istwerte der Durchflüsse aller Kühlkreise werden über ein Profinet-Gateway laufend in die übergeordnete Gießprozesssteuerung übertragen. Zusätzlich zur präzisen Regelung werde dadurch erkannt, wenn sich Kühlkreise mit der Zeit zusetzen, und Stellgrößen immer weiter erhöht werden müssen, ergänzt Christian Kreuzhuber. Das ermögliche eine frühzeitige Reaktion und reduziere Stillstandzeiten.

„Mit den regelbaren Ventilen und vorab definierten Prozesswerten nehmen wir dem Bedienpersonal die Einstellarbeit ab und stellen einen reproduzierbaren, wiederholgenauen Prozess sicher.“

Christian Kreuzhuber, Software-Techniker und Automatisierungsexperte bei Fill



Die Steuerelemente sind bei Fill direkt an den Maschinen angeordnet. Dazu ist es nicht nur nötig, dass die Ventile eine sehr kompakte Bauform aufweisen; sie müssen auch robust genug sein, um den harten Bedingungen im Gießprozess 365 Tage im Jahr standzuhalten.

## Langlebige Lösung mit geringen Wartungsaufwänden

Die kompakten Motorventile senken außerdem den Energieverbrauch deutlich, denn sie benötigen zum Halten einer definierten Ventilöffnung keinerlei Energie. Die reduzierte Wärmeentwicklung der Ventile wirkt sich zudem positiv auf deren Lebensdauer aus und reduziert somit die Wartungskosten. Die Robustheit der Bürkert-Lösung ist für Patrick Dallinger evident: „Nach drei Jahren führten wir eine Wartung an der ersten Maschine mit diesem Kühlkonzept durch. Durch den Einsatz in der schmutzigen, heißen Umgebung hat zwar das ein oder andere Gehäuse vielleicht gelitten. Aber die Funktion aller Ventile war immer noch gegeben. Ein Beweis für uns, dass wir die richtigen Komponenten für diese Umgebungsbedingungen gewählt haben.“

Und kommt es doch einmal zu einem Austausch, ist dieser im Handumdrehen erledigt: Die gerätespezifischen Werte des auszutauschenden Ventils sind auf einer

SIM-Karte gespeichert. So lassen sie sich einfach auf das neue Ventil übertragen. „Bei unseren Kunden wird dadurch die korrekte Funktionalität ohne Zutun eines Software-Technikers sichergestellt und die Produktion kann unmittelbar weitergehen“, freut sich der Teamleiter.

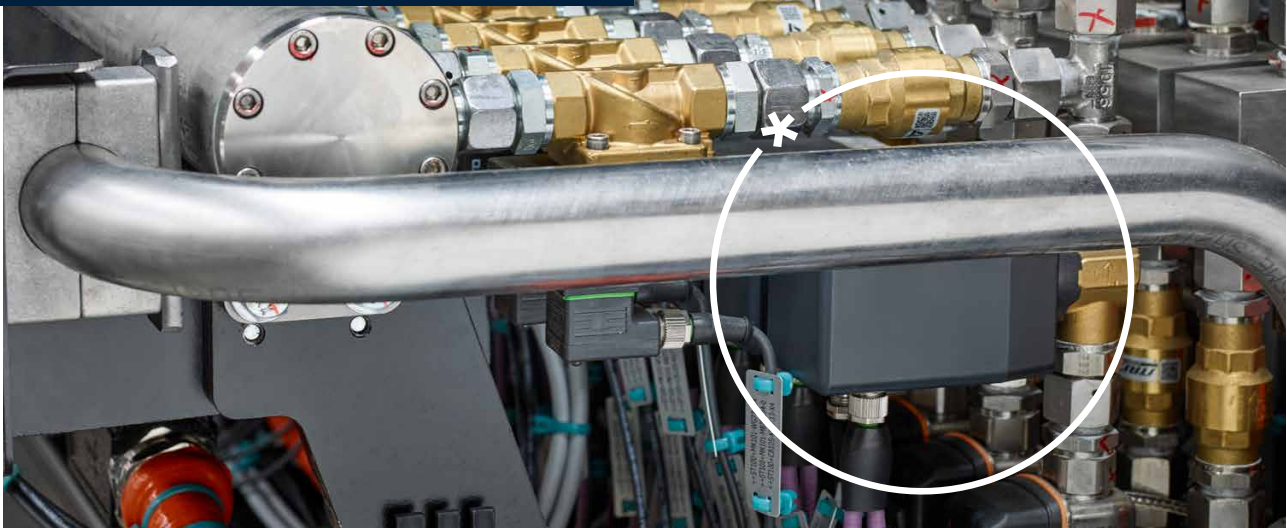
Die mit Bürkert entwickelte Lösung kommt zudem mit deutlich weniger Kabeln aus, als dies bisher der Fall war. Anstatt jedes Ventil einzeln elektrisch zu verkabeln, werden die Ventile untereinander verbunden. Für die 62 Kühlkreise sind somit nur noch 2 anstatt 62 Kabeln nötig. Zeitlich „ein gigantischer Unterschied bei der regelmäßigen Wartung“ für Patrick Dallinger, sind doch die Platzverhältnisse bei den direkt an der Maschine angebrachten Kreisläufen äußerst knapp bemessen.

## Prozesssicherheit trotz Fachkräftemangel

Die Maschinen würden heute seltener von Fachpersonal bedient, welches die Einflüsse einzelner Parameter auf das Gießergebnis nachvollziehen kann, als dies früher der Fall war, erklärt Kreuzhuber, und ergänzt: „Mit den regelbaren Motorventilen nehmen wir den Bedienerinnen und Bedienern die Einstellarbeit ab und stellen einen reproduzierbaren, wiederholgenauen Prozess sicher. Eine Technologin oder ein Technologe definiert bei unseren Maschinen vorab für jedes Bauteil alle

## Wussten Sie?

**Bis zu 62 elektromotorische Ventile der Typen 3280\* und 3285** regeln hochpräzise die Kühlkreisläufe und sorgen so für eine konstante Kühlung während des Produktionsprozesses. Die Regelung findet direkt am Ventil statt. So kann schnell auf die Anforderungen des Gießprozesses reagiert werden.



Prozessparameter – und speichert damit quasi eine Visitenkarte des Teils.“ Die bequem per Software definierten Ventil-Sollwerte sind passwortgeschützt hinterlegt und können vom Bedienpersonal einfach am Maschinen-Interface angewählt werden. Der Kühlprozess lässt sich dadurch für die Kunden von Fill mühelos an die Anforderungen unterschiedlicher zu produzierender Teile anpassen. Ein zeitaufwändiges Neueinstellen der Durchflusswerte entfällt, der Ausschuss wird reduziert.

### Weniger Aufwände – auch bei der Inbetriebnahme

Mit dem Einsatz der Bürkert-Ventile werden auch die Aufwände bei der Inbetriebnahme erkennbar reduziert:

„Inzwischen stehen uns viele Datensätze für die verschiedenen Gießmaschinen zur Verfügung. Dadurch können wir die Details der Kühlung vorbereiten, und unsere Software-Techniker:innen vor Ort müssen nur noch den Datensatz auf die Ventile aufspielen. So können sie sich verstärkt auf die Anlagenkinematik konzentrieren. Das hat den Zeitaufwand schon sehr verkürzt.“

Und Patrick Dallinger ist sich sicher, dass sich mit der entwickelten Kühllösung auch bei Sondermaschinen aus anderen Fill-Kompetenzcentern die Inbetriebnahme beschleunigen und die Gesamtanlageneffektivität steigern lässt – von der Kunststofftechnik bis zu den Maschinen zur Skiproduktion.

„Die Bürkert-Lösung macht einen gigantischen Unterschied beim Verkabelungsaufwand. Sie erleichtert die regelmäßige Wartung enorm.“

Patrick Dallinger, Teamleiter der Fluidtechnik bei Fill

## So profitieren Sie

von reproduzierbaren Prozessen



### Stabile Prozesse:

Die Ventile sichern eine schnelle und hochpräzise Regelung unabhängig vom Versorgungsdruck. Die Anbindung an die übergeordnete Prozesssteuerung sorgt für eine einfache Diagnose und ein zuverlässiges Prozessmanagement.



### Einfache Wartung:

Der deutlich reduzierte Verkabelungsaufwand schafft Freiräume für eine vereinfachte Instandhaltung. Auf einer SIM-Karte gespeicherte, gerätespezifische Werte und Benutzereinstellungen ermöglichen einen schnellen Ventiltausch.



### Reduzierter Energieverbrauch:

Zum Halten einer definierten Ventilöffnung benötigt der Motor keine Energie. Die geringe elektrische Leistungsaufnahme reduziert den Energiebedarf einer Anlage und macht sie dadurch effizienter.



### Erhöhte Lebensdauer:

Die robusten Regelventile ermöglichen auch unter harten Bedingungen einen zuverlässigen, dauerhaften Betrieb.

**Bürkert Fluid Control Systems**

Christian-Bürkert-Straße 13–17

74653 Ingelfingen

Deutschland

Tel.: +49 7940 100

[info@buerkert.de](mailto:info@buerkert.de)

[www.buerkert.de](http://www.buerkert.de)