

LIM

Flüssig- und Festsilikon-Spritzguss

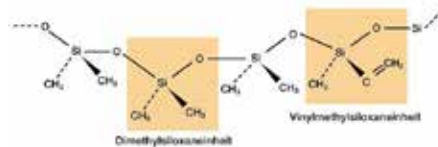
world of innovation



LIM UND HTV

Ein Material mit großem Anwendungspotenzial

Der Begriff „Silikon“ steht für Polymere, deren Ketten im Unterschied zu den Kohlenwasserstoff-Polymeren nicht aus Kohlenstoffatomen, sondern aus den Silizium- und Sauerstoffatomen (Siloxanketten) bestehen. Kohlenwasserstoffverbindungen, im einfachsten Fall Methan, bzw. die davon abgeleitete Methyl-Gruppe (-CH₃) sind jedoch an den zwei freien Bindungsstellen des Siliziums angebunden. Durch die Anbindung anderer Kohlenwasserstoffe (Äthan, Propan, Hexan usw.) können die Eigenschaften abgewandelt werden.



Die Kombination aus anorganischer Kette und organischen Außenmolekülen verschafft den Silikonem ein einzigartiges Eigenschaftsspektrum, das von keinem anderen Kunststoff erreicht wird.

Die Vorteile

- » Großer Anwendungsbereich von -50 bis +250 °C (Spezialtypen von -110 bis +300 °C)
- » Hoher Flammpunkt und vorteilhaftes Brandverhalten
- » Gute elektrische Isoliereigenschaft
- » Sehr gute Witterungs- und Alterungsbeständigkeit
- » Hohe Formstabilität auch bei Langzeitbelastung (Dichtungen)
- » Hohe Biokompatibilität, sowie Geschmacks- und Geruchsneutralität (Medicalanwendung, BabyCare, etc.)

Dem entsprechend groß sind die Anwendungsmöglichkeiten und Verarbeitungsverfahren. Sie reichen von Dichtungen über medizinische Komponenten und Baby-Care Anwendungen bis hin zu glasklaren optischen Linsen.

Je nach Kettenlängen bzw. Molekulargewicht variieren die Zustandsformen von flüssig bis pastös oder fest. Dementsprechend werden Silikonpolymere eingeteilt in Flüssigsilikon (= kurze Kettenlängen) und Festsilikon. Durch die Zugabe von Katalysatoren und Vernetzungsmitteln können Kohlenwasserstoffbrücken (=Vernetzung) zwischen den Siloxanketten und dadurch dauerhaft elastische Polymere (Silikonkautschuke) hergestellt werden. Sowohl Flüssig- als auch Festsilikon können durch Spritzgießen verarbeitet werden.



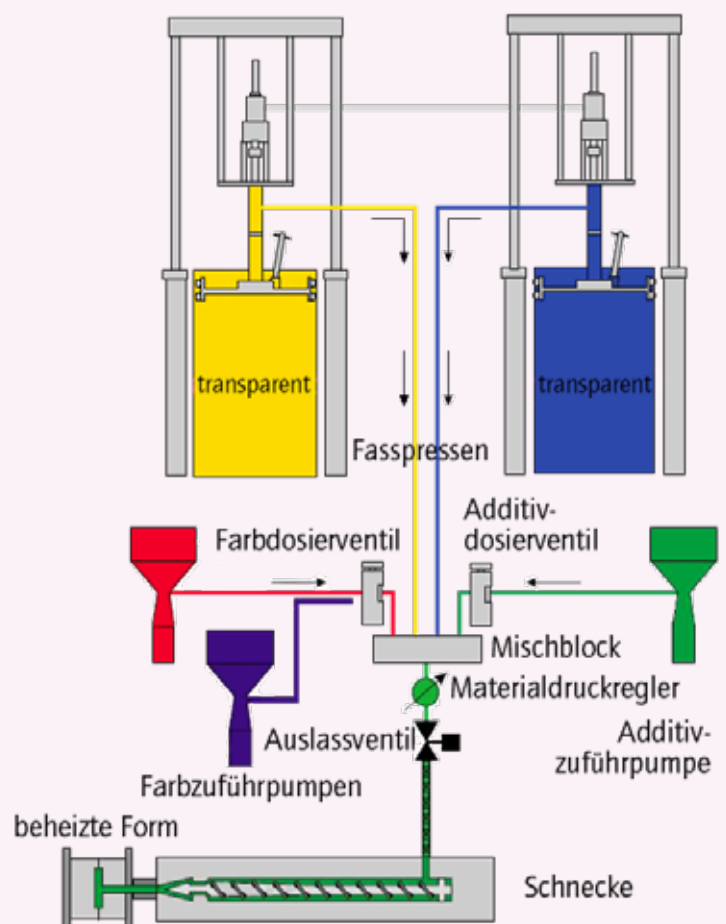
VERFAHRENSTECHNIK

Mischen, einspritzen, vernetzen

Wittmann

Die Verfahrenstechnik zur Flüssigsilikon-Verarbeitung

- » Flüssigsilikon besteht im Ausgangszustand aus zwei gleichen Mengen flüssigem und transparentem Silikon. Die Silikonkomponente A enthält zusätzlich einen Platin-Katalysator, Silikonkomponente B ein Vernetzungsmittel. Zu beiden Komponenten werden in der Regel noch verstärkende Füllstoffe wie Kieselsäure oder Quarz hinzugefügt.
- » Die Anlieferungsformen für beide Materialkomponenten sind Metallfässer mit 20 oder 200 Liter Inhalt. Sie werden in eine Dosieranlage eingesetzt, und anschließend werden die Fassdeckel durch die Scheibenkolben der Fördervorrichtung ersetzt, die mit hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Vorschubeinheiten gekoppelt sind. Durch Verschieben der Kolben wird Druck auf den Fassinhalt ausgeübt. Synchron dazu werden beide Materialkomponenten über Schlauchleitungen im Verhältnis 1:1 einem statischen Mischer zugeführt. Das Vermischen startet die additive Vernetzungsreaktion. Im Mischer können dem transparenten Silikon Farbstoffe und/oder weitere Additive zugefügt werden.
- » Vom Mischblock aus wird das aktivierte Materialgemisch unter Druck über eine Schlauchverbindung zur Einzugszone des LSR Zylinders der Spritzgießmaschine geleitet. Dieser wird zur Verlangsamung der laufenden Vernetzung über Flüssigkeitsumlaufzonen auf 20 - 25 °C temperiert. Nachdem ein bestimmtes Volumen der reaktiven Mischung aufdosiert wurde, wird sie in ein auf 170 bis 220 °C beheiztes Werkzeug eingespritzt. Durch die Wärmezufuhr beschleunigt, vernetzt das LSR in wenigen Sekunden.
- » Die Steuerung der Dosier- und Mischanlage ist über eine Schnittstelle mit der Spritzgießmaschine synchronisiert.



LIM MASCHINENTECHNIK

Komplettausrüstung ab Werk

Die Maschinenbasis für den LIM Spritzguss bilden die Standardmaschinen der Baureihen Micro-, Smart- und EcoPower. Eigens auf die Materialeigenschaften von Flüssigsilikon abgestimmte Spritzaggregate sowie weitere LSR spezifische Optionen kennzeichnen die WITTMANN BATTENFELD LIM Maschinen.

Die LIM Ausrüstung ist analog zu den Grundmaschinen modular strukturiert. Damit kann eine große Bandbreite an Spritzvolumina und Werkzeuggrößen abgedeckt werden.

Die LIM Ausrüstungsoptionen:

- » Spritzeinheit zur Verarbeitung von 2-Komponenten-Flüssigsilikon inkl. pneumatischer Verschlussdüse
- » Federbetätigte Rückstromsperre
- » Schnittstelle für 2-Komponenten-Material-, Dosier- und Förderanlage
- » Kühlkreislaufbohrungen in den Werkzeugaufspannplatten
- » Vakuumpaket
- » Kühlwasserwächter
- » Wasserfilter mit Rückspülfunktion

Darüber hinaus steht ein umfangreiches Programm an Ausrüstungsoptionen zur individuellen Abstimmung der Maschinen auf den jeweiligen Anwendungsfall zur Verfügung.



DIE LIM MASCHINENAUSRÜSTUNG

In langjähriger Praxis gereift

Wittmann



LIM Die Highlights

- » **Das Spritzaggregat**
Sämtliche Spritzaggregate der Maschinenbaureihen Micro-, Smart- und EcoPower sind durch deren offene Bauweise für Wartung und Reinigung leicht zugänglich. Für die Verarbeitung von 2-Komponenten-Flüssigsilikon wird ein mit Flüssigkeit temperierter Schneckenzyylinder sowie eine mit Flüssigkeit temperierte Nadelverschlussdüse eingesetzt.
- » **LIM Rückstromsperre**
Ausführung als federbetätigte Scheiben-Rückstromsperre, die ein aktives Schließen ermöglicht und das Rückströmen des niedrig-viskosen Materials beim Einspritzen verhindert.
- » **Werkzeug-Medienschnittstellen**
Werkzeuge für den LIM Spritzguss benötigen für den Betrieb Schnittstellen bzw. Anschlüsse für die elektrische Werkzeugbeheizung und einen Vakuumschluss, sowie optional auch Luft- und Elektroanschlüsse.
- » **Vakuum, Wasserwächter, Rückspülfilter**
Die Vakuumpumpe wird leicht zugänglich am Maschinenrahmen angebaut. Die Eingabe von Einstellparametern und Überwachungen wird direkt an der Maschinensteuerung vorgenommen. Zur Produktionsüberwachung können Features wie ein Kühlwasserwächter mit Rückspülfilter (Kaltkanalkühlung) optional eingesetzt werden.
- » **Differenzdruckmessung und Filteradapter für LSR**
Die WITTMANN BATTENFELD Einzugsdruckmessung ist mit einem Filteradapter und Drucksensoren ausgestattet. Die Messung findet als Differenzdruckmessung statt und wird in der Qualitäts Tabelle ausgewertet. Über die gemessenen Werte können die Funktion der Rückstromsperre sowie die Prozessparameter kontrolliert werden, und eine Verunreinigung des Siebes durch bereits vernetztes Material kann ebenfalls detektiert werden.
- » **Entformungsvorrichtungen**
Zum Entformen der oft sehr weichen und instabilen LSR Formteile werden optional entweder Entformungsgeräte (Ausbürrvorrichtungen) oder Entnahmeroboter eingesetzt, die entweder elektrisch oder pneumatisch angetrieben werden.

IMMER DIE RICHTIGE MASCHINE

Micro-, Smart- und EcoPower im LIM Trim

Die LSR Ausrüstungspakete sind für die Maschinenbaureihen MicroPower, SmartPower und EcoPower lieferbar. Alle LIM Spritzgießmaschinen können ohne Ausnahme mit den Material- Dosier- und Mischanlagen sämtlicher Hersteller kombiniert werden.

- » **MicroPower**
Vollelektrische Mikro-Spritzgießmaschine in der Schließkraftgröße 15 t
- » **SmartPower**
Servohydraulische Allround-Spritzgießmaschine in Schließkraftstufen zwischen 25 und 400 t
- » **EcoPower**
Vollelektrische Präzisions-Spritzgießmaschine in Schließkraftstufen zwischen 55 und 550 t
- » **Combimould**
Durch die Kombination von mindestens zwei Spritzaggregaten kann bei allen drei Baureihen eine Mehrkomponenten-Maschine realisiert werden. Diese kann sowohl für die Verarbeitung zweier Silikontypen ausgelegt werden, als auch zur Herstellung von Kombinationen aus Thermoplast Kunststoff und 2-Komponenten-Silikon.
- » **Medical**
Alle LIM Spritzgießmaschinen können auch in Medical Ausführung für die Produktion im Reinraum geliefert werden (siehe Spezialbroschüre WITTMANN BATTENFELD „Medical“)

(* rechnerisches Hubvolumen)



MicroPower LIM

Hochpräzision für kleinste Teile

Wittmann

Silikon-Kleinformteile werden in der Medizin (wie z. B. Implantate und Dichtungen für Hörgeräte) oder der technischen Gerätetechnik (wie optische Bauteile, Membranen, Mikrosteckerdichtungen und Dämpfungselemente) in großen Stückzahlen eingesetzt. WITTMANN BATTENFELD hat dafür die LIM Version der MicroPower Maschinen entwickelt.

LIM Ausrüstungsoptionen für MicroPower Maschinen:

- » Flüssigkeitstemperierte Spritzeinheit zur Verarbeitung von Flüssigsilikon
- » Kleinvolumen-2-Komponenten-Förder-, -Misch- und -Dosieranlage in kompakter Modulbauweise.
- » Steuerung der LSR Förder- und Dosieranlage in B8 Maschinensteuerung integriert und über den Steuerungsbildschirm visualisiert
- » Vakuumpaket
- » Medienschnittstellen abgestimmt auf die Werkzeugtechnik
- » Einfach umrüstbar von LSR auf Elastomereinheit

Zusätzlich sind sämtliche Ausrüstungsoptionen zur Standard MicroPower Maschinenbaureihe verfügbar – siehe dazu die Spezialbroschüre „MicroPower“.



LIM SmartPower UND EcoPower

Medizin- und Elektronik-Qualität sicher produzieren

Die hohe Biokompatibilität, die gute Strahlenbeständigkeit, die guten elektrischen Eigenschaften und die hohe Transparenz eröffnen dem Flüssigsilikon viele Anwendungen in der Medizintechnik, in der Herstellung von Baby-Care Anwendungen, sowie in der Elektro- und Elektronikindustrie, wo die Produktion überwiegend in einer Reinraumumgebung erfolgen muss. WITTMANN BATTENFELD liefert die dafür geeigneten Maschinenversionen.

(Details in der Produktbroschüre „Medical“)



LIM COMBIMOULD

Offen für jede Konfiguration

Wittmann

Die WITTMANN BATTENFELD Spritzgießmaschinen aller Baureihen können zusätzlich zum Standard-Spritzgießaggregat mit weiteren Aggregaten zu Mehrkomponenten-Spritzgießzellen ausgebaut werden. Bei allen Aggregat-Konfigurationen kann jedes Aggregat für den Flüssigsilikon-Spritzguss vorgesehen werden, auch Kombinationen von Thermoplast- und LIM Aggregaten sind möglich. Haupteinsatzgebiet ist die Dichtungsmontage auf Gehäusen etc, durch die sequentielle Kombination von Thermoplast- und Silikonspritzguss. Dafür werden Combimould Maschinen mit Dreh- oder Schiebetischen in der Schließeinheit ausgerüstet.

» V-Anordnung

- Einspritzen von oben, auch in die Trennebene
- Großzügiger Verstellbereich
- Verschiebeeinheit über Linearführungen
- Einfache horizontale Verstellung
- V-Aggregat komplett verschiebbar nach hinten für absolut freien Werkzeugraum
- Wegmessung für Düsenposition inkl. Anzeige in Steuerung

» S-Anordnung

- Schräg über horizontalem Spritzaggregat
- Kompakte Maschinenbauweise
- Geringe Aufstellfläche
- S- und H-Aggregat unabhängig verfahrbar
- Eigens einstellbare, momentfreie Düsenanlagekraft
- Sehr gute Düsenzugänglichkeit

» L-Anordnung

- Einspritzen von Bediengegenseite, auch in die Trennebene
- Verschiebeeinheit frei auf Düsenplattenrückseite
- Spritzeinheit auf Linearführungen abgestützt
- Großer Verstellweg
- Düsen- und Werkzeugzugänglichkeit von hinten über große Bedienschutztür
- Düsenplatte frei für Standard-Linearroboter
- Wegmessung für Düsenposition inkl. Anzeige in Steuerung

» H-H-Anordnung

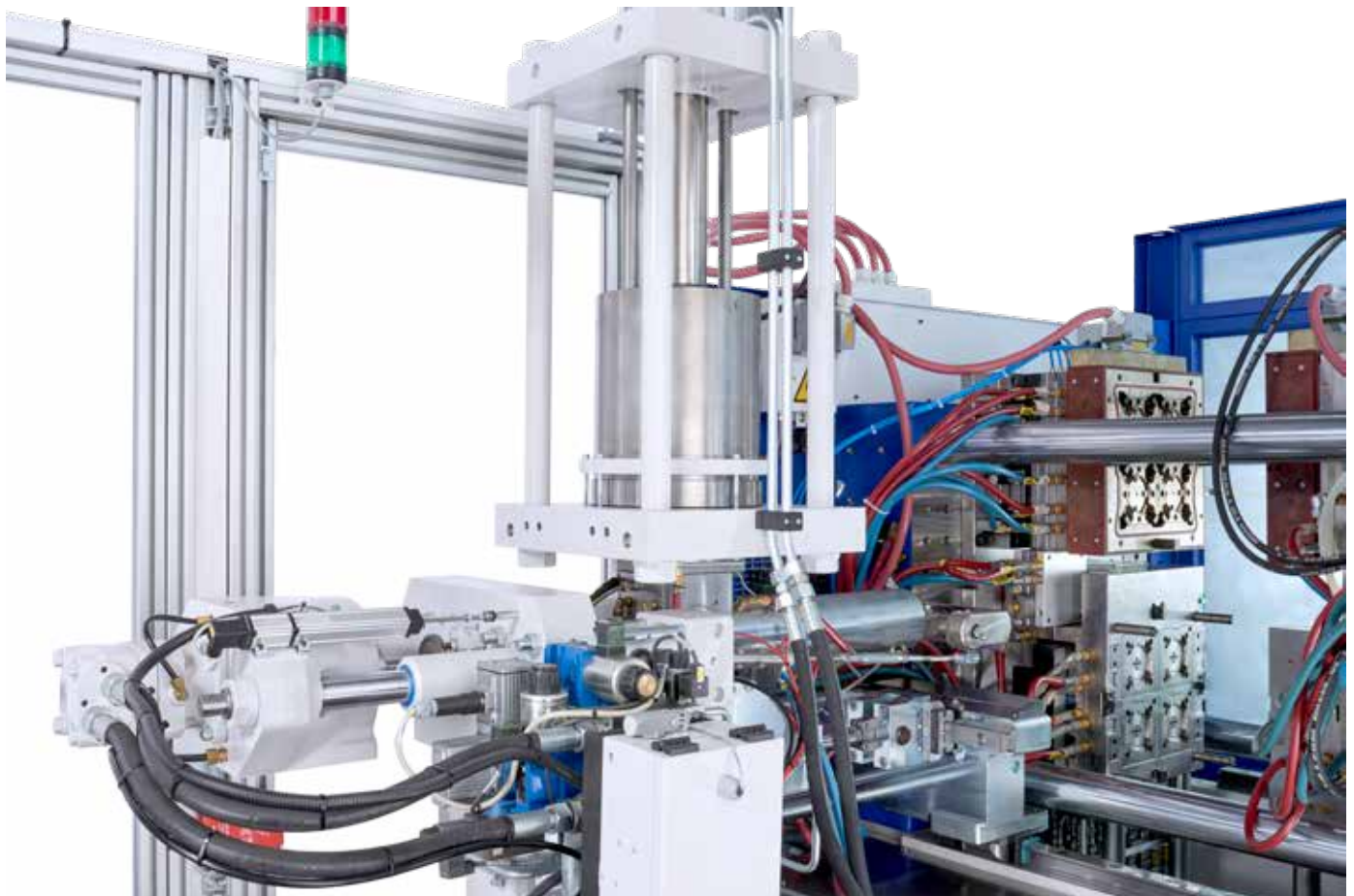
- Zwei parallele Horizontalaggregate
- Beide Aggregate unabhängig von einander verfahrbar
- Gute thermische Trennung der Aggregate
- Kompakte Anordnung
- Einfacher Zylinderwechsel
- Kurze Materialprüfung



FESTSILIKON SPRITZGUSS

HTV Verarbeitung

Wenn nicht Flüssigsilikon sondern Festsilikon verarbeitet werden soll, muss das Spritzaggregat mit einer geeigneten Einrichtung zur Zuführung und Verflüssigung des meist blockförmig angelieferten HTV Silikons kombiniert werden. Das als Stopfvorrichtung bezeichnete Ausrüstungsmodul besteht aus einer Materialkammer und einer Druckkolbeneinheit, mit der das aufgegebene Material fließfähig gemacht und in den Plastifizierzylinder dosiert wird. Der Zuführprozess ist mit dem Spritzgießprozess synchronisiert und läuft automatisch ab. Die Vorverdichtung verdrängt weitestgehend Luft aus dem Rohmaterial und ermöglicht so die Herstellung blasen- oder lunkerfreier Formteile.



FESTSILIKON SPRITZGUSS

Ausrüstung im Detail

Wittmann



Die HTV Ausrüstungsoptionen:

- » Kompressionslose Förderschnecke mit auf das Material abgestimmter Rückstromsperre
- » Wassergekühlter Plastifizierzylinder mit Tauchdüse
- » Programm „Evakuieren“ in Kombination mit Vakuumpumpe und Anschlussstellen im Werkzeugnahbereich
- » Stopfvorrichtung in abgestimmter Größe
- » Zusätzliche Temperaturregelstellen für das Spritzgießwerkzeug
- » Automatisierungseinrichtungen zur Formteileentnahme
- » Automatische Beschickungseinrichtung für die Stopfvorrichtung

Darüber hinaus steht ein umfangreiches Programm an Ausrüstungsoptionen zur individuellen Abstimmung der Maschinen auf den jeweiligen Anwendungsfall zur Verfügung.



UNILOG B8

Steuerung und Prozesskontrolle

Die Unilog B8 Maschinensteuerung ist die WITTMANN BATTENFELD Lösung, um die Bedienung komplexer Vorgänge zu vereinfachen. Hierfür wurde der integrierte Industrie-PC mit einer vergrößerten intuitiven Touchscreen-Bedienfläche versehen. Die Visualisierung ist die Schnittstelle zum neuen Windows® 10 IoT Betriebssystem, das umfangreiche Kapazitäten zur Prozesssteuerung bietet. Neben der schwenkbaren Bildschirmeinheit befindet sich in der Zentralkonsole der Maschine eine angebundene Panel-/Handbedieneinheit.



Zur Parameter Einstellung sowie für die Regelung, die Überwachung und die Dokumentation des LIM Spritzgießprozesses steht ein Programmmodul als Option zur Standard Maschinensteuerung zur Verfügung.

» **Integration der Kaltkanal-Nadelverschlussdüse-Steuerung direkt über die Maschinensteuerung**

Die Einstellung der Nadelverschlussdüse kann direkt über die Maschinensteuerung vorgenommen werden.

» **Fernzugriff auf die Misch- und Dosieranlage**

Je nach Ausführung der 2-Komponenten Misch- und Dosieranlage, kann diese in die Maschinensteuerung integriert werden. Dies ermöglicht dem Maschinenbediener eine Eingabe der Prozessparameter direkt an die Steuerung der Spritzgießmaschine.

» **Programm Evakuierung**

Durch die hohe Viskosität und die hohen Spritzdrücke müssen Werkzeuge mit sehr geringen Toleranzen gefertigt werden. Zu hohe Toleranzen führen zu Grat- und Schwimmhautbildung. Resultierend aus den engen Toleranzen dichtet das Werkzeug unter Hochdruck sehr gut ab, weshalb vor dem Einspritzen evakuiert werden muss. Luftschlüsse würden zu Brennstellen, Oberflächen- und Füllproblemen führen.

Allgemeine Daten und Fakten zur WITTMANN BATTENFELD Maschinensteuerung finden Sie in der Spezialbroschüre „Unilog B8 Steuerung“.

WITTMANN 4.0

Barrierefreie Kommunikation

Wittmann

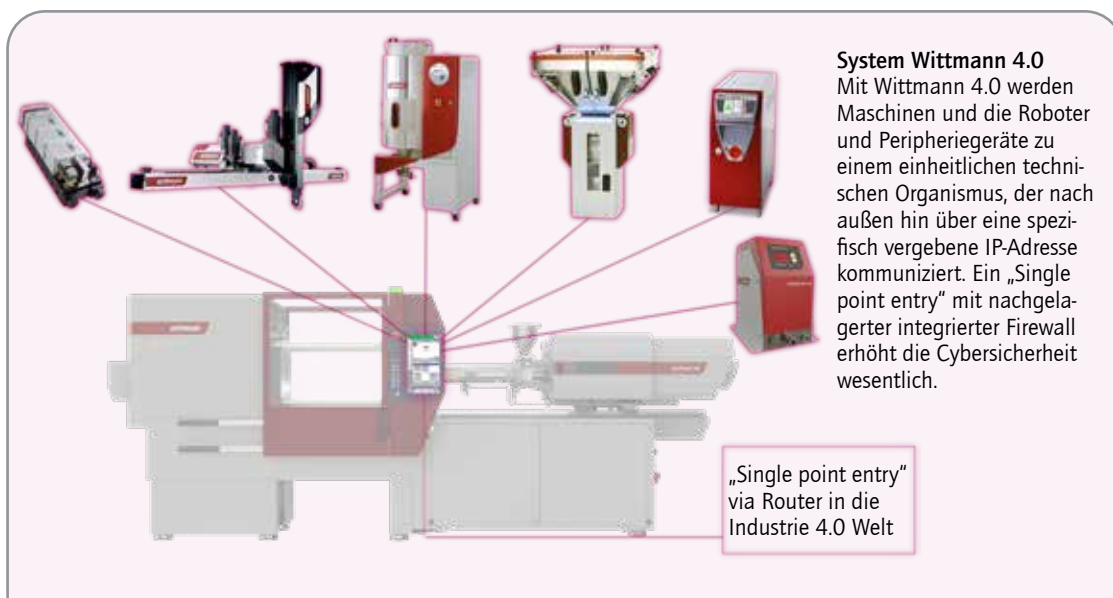
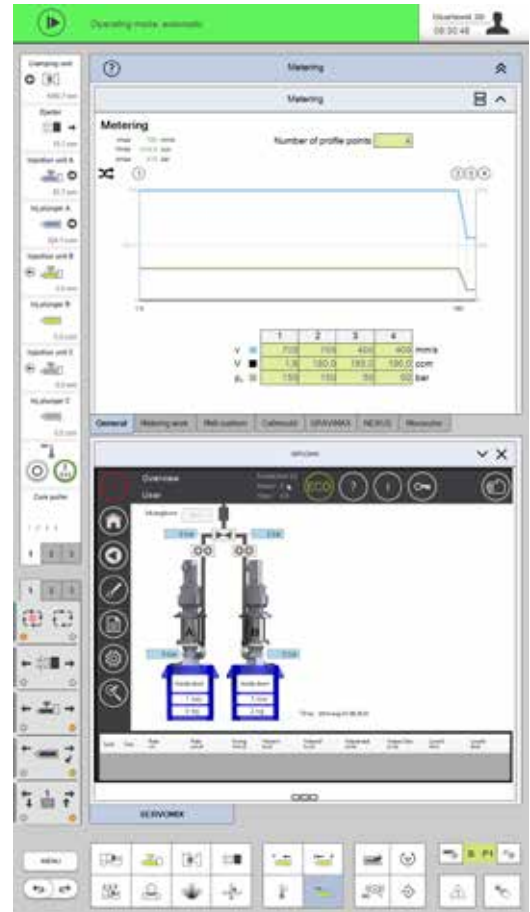
Die WITTMANN Gruppe verfügt mit dem Kommunikationsstandard Wittmann 4.0 über eine einheitliche Datentransfer-Plattform zwischen der Spritzgießmaschine und den WITTMANN Peripheriegeräten. Über eine Update-Funktion werden bei einem Gerätewechsel automatisch die dazugehörigen Visualisierungen und Einstellungen im Sinne von „Plug & Produce“ geladen.

Peripherieanbindung durch Wittmann 4.0

- » **WITTMANN Flowcon plus Durchflussregler, Gravimax Dosiergeräte und Aton Trockner**
 - Direkte Ansteuerung und Kontrolle der Geräte über die Maschinensteuerung
 - Gemeinsame Datenspeicherung in Produktionszelle, Maschine und über MES im Netzwerk
- » **WITTMANN Roboter mit R9 Steuerung**
 - Roboterbedienung über den Maschinenmonitor
 - High-Speed-Kommunikation zwischen Maschine und Roboter zur Bewegungssynchronisation
 - Wichtige Maschinenbewegungen über R9 Roboter-Steuerung einstellbar
- » **WITTMANN Temprom plus D Temperiergeräte**
 - Temperatur via Maschinensteuerung einstell- und kontrollierbar
 - Alle Funktionen sind sowohl auf dem Gerät als auch über die Maschinensteuerung bedienbar.

Einbindung in MES System

Die Einbindung der Maschinen und kompletten Produktionszellen in ein MES System ist die Voraussetzung für einen effizienten und transparenten Fertigungsbetrieb im Sinne von Industrie 4.0. In Abhängigkeit der Kundenanforderungen wird Klein-, Mittelbetrieben und global agierenden Unternehmen eine kompakte MES-Lösung auf Basis von TEMI+ angeboten. Durch das Betriebssystem Windows® 10 IoT können auch ausgewählte Statusinformationen der angeschlossenen Maschinen in der Produktion auf jedem Maschinenbildschirm als SmartMonitoring angezeigt werden.



ANWENDUNGSTECHNIK

Kompetenz über den Standard hinaus



» Automotive

Formteile aus Silikonelastomeren werden in großer Anzahl und Ausführung im Automobil eingesetzt, vor allem als Tüllen für alle Kabeldurchführungen durch Karosseriebleche, aber auch als Faltenbälge oder Dämpfungselemente.



» Haushalt/Lifestyle

Aufgrund seines neutralen Geruchs und Geschmacks eignet sich LSR hervorragend zur Herstellung von „Consumer-goods“ Artikeln wie z. B. Backformen und Trinkflaschenverschlüsse. Durch ihre in weiten Bereichen einstellbaren Eigenschaften z. B. elektrisch leitend oder isolierend, hohe Wärmebeständigkeit ohne Stabilitätsverlust, sind Silikon-Elastomer-Formteile eine hervorragende Lösung für kombinierte Belastungen und Funktionen.



» Medizinische Komponenten

Silikon ist flexibel und biokompatibel, daher für viele Anwendungsfälle in der Medizintechnik und Bio-Science geeignet. Das Spektrum reicht von der Beatmungsmaske über Dichtungen für Blutfilter oder Prothesenkomponenten bis zu Kunstherzen. Durch die hervorragende Wärmebeständigkeit können Silikonkomponenten sterilisiert werden.



» Optik-Komponenten

Aufgrund seiner ausgezeichneten optischen Eigenschaften und seiner Hitzebeständigkeit werden Silikone in der Linsenfertigung und Beleuchtungstechnik eingesetzt.



» **Dichtungen**

Silikonkautschuk zeichnet sich gegenüber Gummielastomeren durch gute mechanische Eigenschaften über einen sehr weiten Temperaturbereich (- 50 °C bis + 250 °C - Spezialtypen - 110 °C bis + 300 °C) aus. Das ist eine wichtige Voraussetzung für die Langzeitbeibehaltung der Dichtungsfunktion.



» **Baby Care**

Wegen seiner hervorragenden Flexibilität und Biokompatibilität eignet sich Silikon sehr gut für alle Arten von Babysaugern, für Beißringe und Spielzeug.



» **Combimould**

Eine prominente Anwendung des additiven Mehrkomponenten-Spritzgussystems ist die Herstellung von selbstreinigenden Brauseköpfen, die aus einem Gehäuse aus thermoplastischem Kunststoff und elastischen Düsenbereichen aus LSR bestehen. Ähnliche Anwendungen sind Gehäuse mit direkt aufgespritzten Dichtungen.



» **LIM und Airmould**

Für dickwandige Silikon-Formteile kann analog zum Thermoplastspritzguss das Gasinjektionsverfahren zur Schwindungskompensation eingesetzt werden. Zusätzlich kann es durch die gezielte Schaffung von Hohlräumen zur Reduktion des Verbrauchs an teurem Rohmaterial eingesetzt werden.

The Wittmann logo is located in the bottom right corner of the page. It consists of the word "Wittmann" in a white, italicized, sans-serif font, set against a dark red, rounded rectangular background.

WITTMANN BATTENFELD GmbH

Wiener Neustädter Straße 81
2542 Kottlingbrunn | Österreich
Tel.: +43 2252 404-0
info@wittmann-group.com
www.wittmann-group.com

WITTMANN BATTENFELD Deutschland GmbH

Werner-Battenfeld-Straße 1
58540 Meinerzhagen | Deutschland
Tel.: +49 2354 72-0
info@wittmann-group.com
www.wittmann-group.com