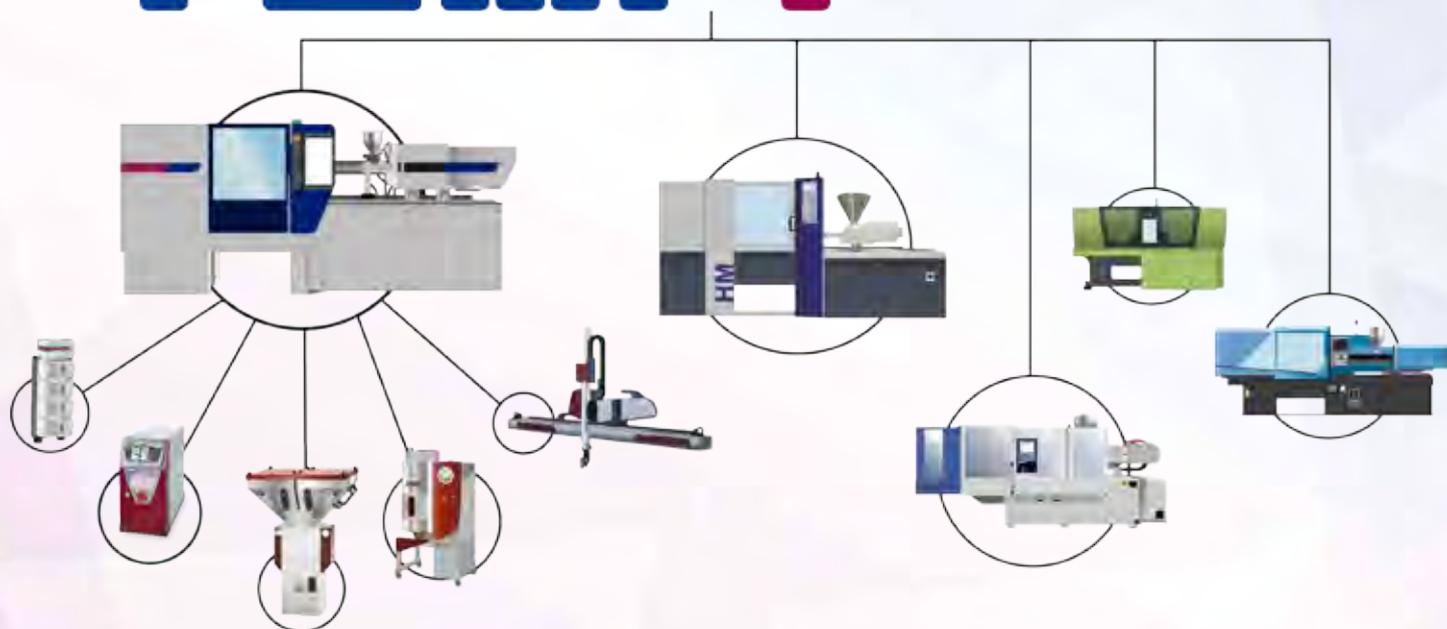


innovations

Technik - Märkte - Trends

14. Jahrgang - 3/2020

TEMI+



*Die intelligente
MES-Lösung*



WITTMANN innovations (14. Jahrgang - 3/2020)

Vierteljährlich erscheinende Zeitschrift der WITTMANN Gruppe. Das Medium dient der Information von Mitarbeitern und Kunden.
Redaktionsadresse: WITTMANN Kunststoffgeräte GmbH, Lichtblaustraße 10, 1220 Wien – Redaktion, Lektorat, Layout und
Produktion: Bernhard Grabner – Tel.: +43-1 250 39-204 – bernhard.grabner@wittmann-group.com – www.wittmann-group.com
Druckausgabe 4/2020 von „WITTMANN innovations“ erscheint zum Beginn des 4. Quartals 2020.



Michael Wittmann

Liebe Leserinnen und Leser,

Seit der letzten Ausgabe von *innovations* hat sich die Welt durch die Corona-Pandemie einschneidend verändert. Ich verfasse diese Zeilen Mitte Juni und sitze, wie die meisten anderen Erdenbewohner, aufgrund massiver Reisebeschränkungen in meinem Heimatland, in meinem Fall Österreich, fest. Zwischenzeitlich hat hier das Leben – dank sinkender Fallzahlen und Lockerungen – fast schon die gewohnten Züge angenommen. Von Normalität, speziell wirtschaftlicher, kann aber noch keine Rede sein, da weite Bereiche der Industrie, die sich nicht Lebensmitteln, Medizin, dem Bauwesen oder Produkten und Dienstleistungen für Social Distancing widmen, mehr oder weniger stark von der Krise betroffen bleiben.

Zu meinen persönlichen Highlights in dieser Krise gehört die Beobachtung, dass sich Kunststoff als Retter in der Not bewähren und sein zuletzt ramponiertes Ansehen ein wenig aufpolieren konnte. Für medizinische Einwegprodukte wird sehr stark auf Kunststoff gesetzt, mit nach wie vor steigender Tendenz. Ein Umstand, der auch in Vor-Corona-Zeiten allgemein bekannt war, medial jedoch nicht viel Beachtung fand, und auch von Kunststoff-Kritikern nicht hinterfragt wurde. Umso erstaunlicher, wie viel Anklang die vielen neuen medizinischen Produkte erzielten, die zur Einhaltung von Abstandsregeln und für die Hygiene eingesetzt werden – von der Industrie in Rekordzeit entwickelt und vermarktet. Eine erstaunliche Leistung, für die sich die Unternehmen mit ihren Partnern und Lieferanten koordinieren mussten. Auch wir konnten hier unseren Beitrag leisten und unterstützten die Produktion von Schutzvisieren, Masken und Komponenten für Hygieneartikel. Hierzu findet sich auch ein Artikel in dieser Ausgabe von *innovations*.

Der Erfolg dieser Produkte entbindet uns nicht von der Verantwortung, mit Kunststoff fürsorglich umzugehen und mit Hilfe aller technischen Möglichkeiten innerhalb einer Kreislaufwirtschaft zu verarbeiten. Persönlich stört mich der Anblick von Abfällen in freier Natur, speziell Kunststoffabfällen, seien es achtlos weggeworfene PET-Flaschen oder Verpackungsmaterialien. Zuletzt haben sich Einweghandschuhe und Gesichtsmasken hinzugesellt. Ein unerträglicher Anblick, der uns daran erinnern sollte, dass Kunststoff ein Wertstoff ist, der vielfach wiederverwendet werden kann, und er kann der thermischen Verwertung zugeführt werden. – Arbeiten wir daran! Auch in Zeiten der Corona-Krise.

Übrigens: Unser *innovations* gibt es natürlich auch in digitaler Form. Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre.

Ihr Michael Wittmann

Steuerungstechnik

Arbeiten in Zeiten von Corona



Giorgio Pigozzo im Interview über die MES-Lösung der WITTMANN Gruppe. **Seite 4**

Automatisierung

Verkettung von Maschinen



Gabriele Hopf über den Einsatz staufähiger Fördersysteme bei Happ in Deutschland. **Seite 6**

Spritzguss

MacroPower produziert Fittings



Michel Van der Motten besuchte Prince Kunststoff Infra in den Niederlanden. **Seite 9**

Teil 3 unserer Schnecken-Serie



Filipp Pühringer referiert über Optimierungsstrategien bei der Geometrie von Schnecken. **Seite 10**

Schutzmasken-Fertigung



Gabriele Hopf über die Herstellung von Masken mit Equipment der WITTMANN Gruppe. **Seite 12**

News

Änderung im Management in Italien
Wechsel in der Vertriebsleitung in Nürnberg

Seite 14

Digitale Lösungen in Zeiten von Corona: Interview mit Giorgio Pigozzo

Die COVID-19 Pandemie wird die Welt noch viele Monate beschäftigen. Die neuen Verhaltensregeln für soziale Distanz und verschärfte Hygienemaßnahmen beeinträchtigen auch die Kunststoffindustrie und die Art und Weise, wie Personen innerhalb eines Betriebs zusammenarbeiten können. Im privaten wie beruflichen Umfeld hat jegliche Art von digitaler Kommunikation an Bedeutung gewonnen. Wird sich diese Entwicklung auch auf Produktionsbetriebe auswirken? Ist das nun der viel diskutierte und erwartete Zeitpunkt zum Einstieg in die weitere Digitalisierung von Maschinen mittels MES-Lösungen? Diese Fragen beschäftigen Unternehmer vor dem Hintergrund der Aufrechterhaltung einer Produktion in Zeiten der Coronakrise. Im Interview äußert sich Giorgio Pigozzo, Digital Product Manager der WITTMANN Gruppe, zu den Vorteilen, die solche digitalen Lösungen wie die MES-Lösung TEMI+ und die intelligente Kommunikationsplattform WITTMANN 4.0. bieten.

Herr Pigozzo, das Coronavirus hat die Spielregeln für jegliche Art der Zusammenarbeit schlagartig verändert. Was sind Ihrer Meinung nach die neuen Bedürfnisse von Unternehmen, die sich daraus ergeben?

Abgesehen von den wirtschaftlichen Herausforderungen werden sich Unternehmen in den nächsten Monaten speziell mit logistischen Anpassungen der Abläufe beschäftigen müssen. Die Regeln für die Zusammenarbeit innerhalb der Produktionsbereiche haben sich dramatisch geändert: Die Reduzierung der Personaldichte, die Beschränkung der zwischenmenschlichen Kontakte und das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung schaffen eine physische Barriere für die gewohnten Standardabläufe in jedem Unternehmen. Diese Einschränkungen werden sich auf die Produktionseffizienz auswirken. Die Notwendigkeit jedoch, niedrige Produktionskosten aufrechtzuerhalten, wird dem Management eine Entscheidung abverlangen: Entweder die Regeln für die Gesundheit der Arbeitnehmer aufzuweichen oder neue Werkzeuge und Produktionsstrategien einzuführen, um die Effizienzlücke zu schließen.

Das bringt uns zum Thema Telearbeit bzw. Fernzugriff: Haben Sie Lösungen dafür, die eine effiziente Produktion ermöglichen?

WITTMANN BATTENFELD unterstützt die Digitalisierung der Produktion schon lange, und in besonderer Weise seit der Einführung einzigartiger und fortschrittlicher Produkte, wie WITTMANN 4.0 Plug & Produce und unserer MES-Lösung TEMI+. Ich bin sehr stolz sagen zu können, dass für uns der dezentrale und ortsunabhängige Maschinen- und Arbeitszellenzugriff lange vor dieser Pandemiesituation möglich war. Dies ist der Interkonnektivität unserer Produkte zu verdanken. In der Tat sind wir die Einzigen, die eine Lösung für die gesamte Produktionskette in der Spritzgießindustrie bieten können: Vom Trocknen des Rohmaterials über den eigentlichen Spritzgießvorgang bis zum schonenden Einlegen des Endprodukts in die Versandbox.



Können Sie uns ein Beispiel nennen?

In der Medizintechnik war schon bisher die Vermeidung von Kontaminationen entscheidend. Daher ist es wichtig, die menschliche Interaktion zu minimieren, da der Mensch typischerweise der größte Verursacher von Feinstaub ist. Die Lösung ist unsere WITTMANN 4.0 Arbeitszelle mit zentraler UNILOG B8 Anzeigesteuerung. Die Anzeige der Arbeitszelle kann zusätzlich auf einem dezentralen Bildschirm erfolgen, der sich nicht im Reinraum befindet. Auf diesem können beliebige Parameteränderungen vorgenommen werden. Nicht nur für die Spritzgießmaschine, sondern auch für alle an die Maschine angeschlossenen WITTMANN 4.0 Peripheriegeräte und Roboter. Wenn diese WITTMANN 4.0 Arbeitszelle dann auch noch mit unserer MES-Lösung TEMI+ verbunden ist, stehen dem Anwender auch Fernüberwachung und -analyse zur Verfügung. Und damit sind wir in der heute herrschenden Situation von Social Distancing angekommen.

Welches Konzept verfolgt WITTMANN 4.0?

WITTMANN 4.0 ist eine Kombination aus Hardware und Software, die die Interaktion zwischen WITTMANN Peripheriegeräten/Robotern und WITTMANN BATTENFELD Maschinen automatisiert und optimiert. Der zentrale WITTMANN 4.0 Router verhält sich wie der Dirigent eines Orchesters, der die Produktionsmittel harmonisiert und zum perfekten Zusammenspiel führt. Dahinter steckt das Konzept vom „Internet der Dinge“. Der WITTMANN 4.0 Router erkennt, welche Geräte an die Arbeitszelle angeschlossen sind bzw. angeschlossen sein sollten. So gibt er eine Warnung aus, wenn für die Produktion eines bestimmten Spritzgießteils ein falsches Gerät herangezogen wird. Die oftmals sehr unterschiedlichen Geräte der Arbeitszelle verhalten sich für den Anwender wie ein einziges Gerät. Die Anzeige aller WITTMANN 4.0 Geräte kann zentral an einem Punkt, der UNILOG B8 Anzeigeeinheit, erfolgen. Darüber hinaus ermöglicht es die Verbindung zwischen

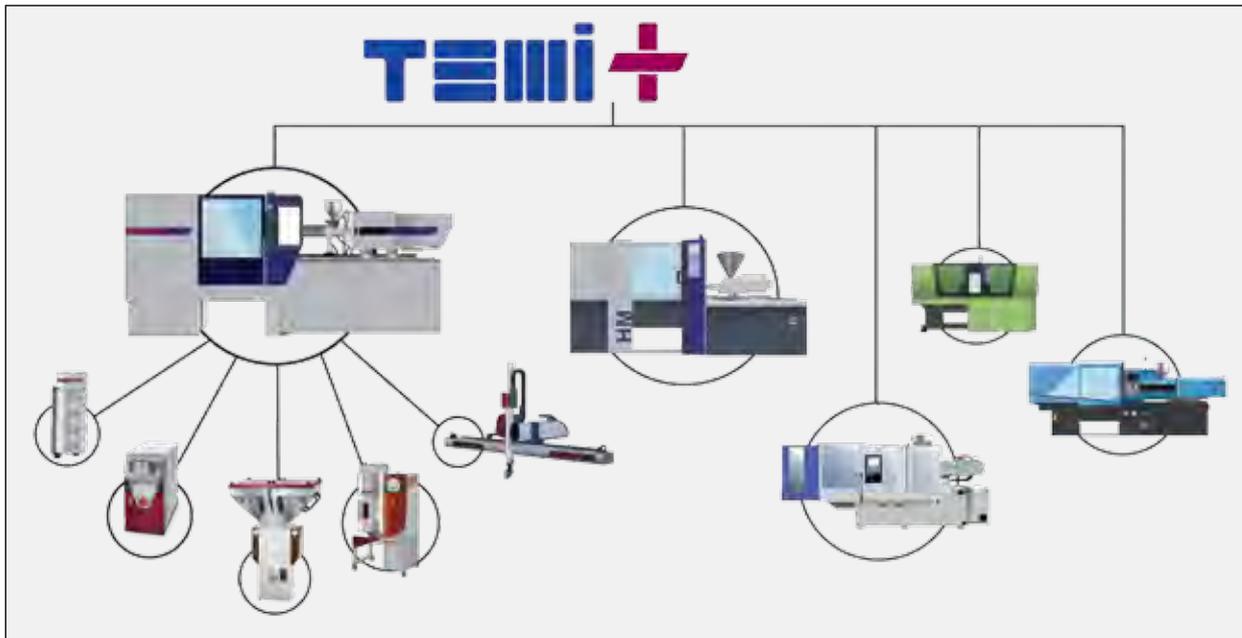
Giorgio Pigozzo,
Digital Product
Manager der WITTMANN Gruppe.

WITTMANN 4.0 und TEMI + unseren Kunden, Analyse-
daten der Maschine und der Peripherie überwachen und
speichern zu können. Wir sind noch immer die einzigen, die
das auf dem Markt anbieten können.

*TEMI+ ist Ihre MES-Lösung. Warum sollen Ihre Kunden
gerade dieses MES-Produkt im Betrieb einsetzen?*

Ich habe bereits erwähnt, dass einige physische Barrie-
ren wie die zwischenmenschliche Kontaktvermeidung die
tägliche Arbeit beeinflussen werden. Dank TEMI+ können
wir eine aktive und punktgenaue Fernüberwachung der

schiedlichste Maschinen-Generationen im Einsatz. Unsere
MES-Lösung TEMI+ ist vollständig kompatibel mit den
Spritzgießmaschinen unzähliger Hersteller. Wir haben die
meisten Maschinenfabrikate der geläufigen Marken der
Welt angeschlossen. Dies ermöglicht es auch jenen Kunden,
die keine einzige Spritzgießmaschine von WITTMANN
BATTENFELD einsetzen, dennoch von einer MES-Lösung
zu profitieren, die speziell für die Anforderungen der
Kunststoffverarbeiter entwickelt wurde. Im Falle einer
älteren Spritzgießmaschine – ohne Möglichkeit digitaler
Konnektivität – haben wir den IO-Connector entwickelt,



*Schematische
Darstellung der
innerhalb der
MES-Lösung TEMI+
möglichen Zugriffe.*

Produktion garantieren. Dies kann von einem Computer im
Unternehmen oder von einem Tablet aus erfolgen, wel-
ches über ein gesichertes VPN von überall her verbunden
sein kann. Produktionsexperten können Stillstandszeiten
vermeiden, indem sie nur die Zyklustrends betrachten und
nur dann nach Eingriffen des Bedieners fragen, wenn sie
das Problem verstanden oder sogar bereits behoben haben.
Dies liegt an der Fähigkeit von TEMI+ Alarmmeldungen
anzuzeigen, und dass die UNILOG B8 Steuerung fernbedie-
net werden kann. Zusätzlich zu diesen Vorteilen kann
TEMI+ Daten in aussagekräftigen Kennzahlen darstellen,
die als KPIs bezeichnet werden. Diese sind hilfreich, um zu
analysieren, welche Ursachen für Effizienzverluste vor-
handen sind, und um dem Produktionsleiter zu helfen, die
geeigneten Korrekturen vorzunehmen. Andere Möglichkei-
ten können die Digitalisierung der Produktionsdaten weiter
vorantreiben, beispielsweise die Qualitätsprüfungen, die mit
TEMI+ digital durchgeführt werden können, um auf diese
Weise die Papierflut einzudämmen: auch das im Sinne der
Minimierung möglicher Ansteckungsquellen.

*Wir haben sehr viel über Schnittstellen und Kommuni-
kation gesprochen. Wie funktioniert die Maschine-zu-
Maschine-Kommunikation, wenn die Produkte nicht der
„WITTMANN-Welt“ entstammen?*

Diese Frage wird mir sehr oft gestellt. Die wenigsten
Kunststoffverarbeiter verwenden Spritzgießmaschinen von
nur einem Hersteller. Ebenso sind typischerweise unter-

der dank E/A-Signalen den Anschluss auch solcher Maschi-
nen ermöglicht. Natürlich ist der Informationsgewinn dieser
Lösung im Vergleich zu den digitalen Maschinenschnitt-
stellen geringer. Den höchsten Grad an Konnektivität und
Informationsgehalt erhält man wiederum bei WITTMANN
4.0 Arbeitszellen.

*Viele Firmen befinden sich gerade in der herausfordernden
Phase des Neustarts der Produktion. Ebenso ist zu erwarten,
dass die Konsequenzen der weltweiten Lockdown-Maßnah-
men zu einer wirtschaftlichen Kontraktion führen werden.
Warum sollte gerade jetzt in digitale Technologie investiert
werden?*

In Zeiten wirtschaftlicher Schwäche müssen neue In-
vestitionen mit noch größerer Sorgfalt geprüft und getätigt
werden. Vorrang wird bestimmt speziell denjenigen Investi-
tionen gegeben, die eine schnelle Amortisationszeit ermögli-
chen. Fundierte Datenaufzeichnungen und Erfahrungen
mit installierten TEMI+ Systemen zeigen, dass mit Hilfe der
erzielbaren Verbesserung in der Produktionseffizienz eine
Amortisationszeit von weniger als einem Jahr erreichbar ist.
Wenn wir diesen geldwerten Vorteil berücksichtigen und
darüber hinaus die Unterstützung der Unternehmen bei der
Umsetzung von COVID-19 Schutzmaßnahmen annehmen,
dann erscheint die Investition in unsere digitalen Produkte –
WITTMANN 4.0 und TEMI+ – sehr empfehlenswert. ♦

Kontakt: giorgio.pigozzo@wittmann-group.com

Flexible Verkettung von Spritzgießmaschinen durch Fördersysteme

Die Happ Kunststoffspritzgusswerk und Formenbau GmbH ist ein namhafter Hersteller von Teilen und Baugruppen für die Automobilindustrie mit Sitz in Ruppichteroth, Nordrhein-Westfalen, Deutschland. Für die Fertigung dieser Produkte werden unter anderem Spritzgießmaschinen der vollelektrischen EcoPower Reihe von WITTMANN BATTENFELD eingesetzt. Die flexible Verkettung zweier dieser Maschinen durch die Happ-Tochter ErgoTek mittels staufähiger Fördersysteme ermöglicht eine effiziente Produktion komplexer Baugruppen unter Gewährleistung höchster Qualitätsstandards.

Gabriele Hopf



Gesamtansicht der über ein staufähiges Fördersystem verketteten EcoPower 110/350 Spritzgießmaschinen von WITTMANN BATTENFELD.

Happ wurde 1964 gegründet. Die ersten Produkte des Unternehmens waren Butterbrotdosen und Möbelbeschläge. Mittlerweile beschäftigt das familiengeführte Unternehmen in Ruppichteroth 70 Mitarbeiter, die im 3-Schichtbetrieb auf einer Produktionsfläche von 6.000 m² qualitativ hochwertige, komplexe Teile und Baugruppen primär für die Automobilindustrie herstellen. Ein Teil des Umsatzes wird auch mit Teilen für Weißware erwirtschaftet.

Das Unternehmen bietet seinen Kunden das gesamte Leistungsspektrum von der Entwicklung und Konstruktion über den hauseigenen Werkzeugbau bis hin zur Prototypen- und Serienfertigung.

Happ verarbeitet über 1.300 t verschiedenster thermoplastischer Kunststoffe mit Spritzgewichten von 0,5 bis 3.000 g im 1- und 2-Komponenten-Spritzguss. Zur Herstellung der Kunststoffkomponenten stehen an die 40 Spritzgießmaschinen in den Schließkraftgrößen von 350 bis 8.000 kN zur Verfügung.

Darunter befinden sich 7 Maschinen der vollelektrischen EcoPower Reihe von WITTMANN BATTENFELD im Schließkraftbereich von 1.000 bis 3.000 kN. Die Maschinen der EcoPower Reihe sind zum Großteil mit W818 und W822 Robotern von WITTMANN ausgestattet. Zur Trocknung seines Materials setzt Happ eine zentrale WITTMANN Materialtrocknungsanlage ein. Durch die

konstante Investition in innovative Automatisierungstechnik ist es Happ möglich, komplette Baugruppen vollautomatisch und damit mit höchster Präzision und Effizienz zu montieren.

Zur Entwicklung und Umsetzung dieser Automatisierungslösungen hat Happ am Standort in Ruppichterath 2015 das Unternehmen ErgoTek gegründet.

Der Ursprung von ErgoTek geht auf ein von Happ 2014 entwickeltes Produkt für den Fitness- und Physiotherapiebereich zurück, die so genannte Ergo-Wall.

Dabei handelt es sich um eine in unterschiedliche Neigungen verstellbare Kletterwand. An der Universität in Potsdam werden aktuell Therapeuten an der Ergo-Wall von Happ ausgebildet.

Getaktete versus staufähige Fördersysteme

Das mit diesem Produkt gewonnene Know-how sollte sowohl für die Montage bei Happ als auch für den breiten Einsatz in der Industrie genutzt werden. Die von Happ/ErgoTek entwickelten Förderketten sind aus einzelnen

Fertigung angepasst. Für das laufende Jahr plant Happ eine Erweiterung des Portfolios um ein Schwerlastfördersystem für Gitterboxen.

Grundsätzlich fußt die Entwicklung der Fördermodule auf zwei Säulen: Zum einen auf der Kompetenz von Happ im Bereich der Kunststoffspritzguss-Fertigung, andererseits auf langjähriger Erfahrung in der Förder- und Automatisierungstechnik. So konnten schließlich Module entwickelt werden, die das Unternehmen ErgoTek höchst flexibel in seinen Fördertechnik-Systemen einsetzen kann. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Wirtschaftlichkeit dieser Produkte gelegt.

Flexible Verkettung zweier Spritzgießmaschinen von WITTMANN BATTENFELD

Ein kürzlich von ErgoTek in der eigenen Produktion umgesetztes Projekt ist die flexible Verkettung zweier *EcoPower* Maschinen mittels eines staufähigen Fördersystems. Mit diesem System werden Außen- und Innenrohr der Ablass-



Flexi-Förderer (Testgerät) von ErgoTek aus Kunststoffteilen von Happ.

Kunststoffmodulen zusammengesetzt, die seit 2018 im Industrieumfeld Verwendung finden. Bei klassischen Modulförderern sind die Aufnahme- bzw. Trägereinheiten fest mit der Förderkette verbunden, stellen also ein getaktetes System dar.

Im Jahr 2019 wurden diese modular aufgebauten Förderer für getaktete Systeme um das so genannte FlexiTek-System erweitert. Beim FlexiTek-System werden die Trägereinheiten auf Basis ihres Eigengewichts befördert.

So wird es möglich, im Förderprozess zu stauen bzw. zu puffern, wo es notwendig ist. Diese staufähigen FlexiTek-Systeme verfügen über ein breites Anwendungsspektrum und sind optimal an die Anforderungen in der Spritzguss-

schraube von Ölfiltern für die Automobilindustrie vollautomatisch zusammengefügt, geprüft, laserbeschriftet und abgelegt.

Zum Einsatz kommen bei dieser Anlage zwei *EcoPower* 110/350 Spritzgießmaschinen mit einer Schließkraft von je 1.100 kN, die mit je einem WITTMANN W818 Roboter ausgestattet sind. Mit einem 2-fach-Werkzeug werden auf den Maschinen das Innenrohr bzw. das Außenrohr der Ablassschraube für den Ölfilter gespritzt und mit den Robotern entnommen.

Anschließend werden die Teile einer Kameraprüfung zur Kontrolle der Maßhaltigkeit zugeführt. Eine zweite Kamera prüft die Teile auf Gratbildung. Die Rohre werden >>

via FlexiTek-Förderer von ErgoTek weitertransportiert und zum Abkühlen gepuffert. Danach montiert ein SCARA Roboter das Außenrohr auf das Innenrohr.

Mit Hilfe eines Knickarm-Roboters und einer weiteren Kameraprüfung werden Tiefenmaß und Winkelstellung kontrolliert und die Bauteile zur Laserbeschriftung an ein Beschriftungsband übergeben.

Anschließend erfolgt die Übergabe der fertigen Baugruppen an den Flexi-Buffer von ErgoTek. Diese verkettete Anlage ermöglicht erst die wirtschaftliche Fertigung dieses besonderen Spritzguss-Produkts. Darüber hinaus bietet das System eine Reihe weiterer Vorteile:

- Durch die Verbindung der beiden Anlagenteile über die FlexiTek-Bänder, kann auf eine Einlagerung der einzelnen Bauteile verzichtet werden, und die Zuordnung der Nester – und damit die Nachverfolgbarkeit – bleiben gesichert.
- SPC-Teile können angefordert und über die Rutschen ausgeschleust werden.
- Bei einer Unterbrechung an einem der Anlagenteile können die weiteren Systemkomponenten bis zu maximal einer Stunde weiter produzieren.
- Der Boxenpuffer mit den Fertigteilen muss nur etwa alle 2,5 Stunden geleert werden.
- Die Verkettung der FlexiTek-Förderer benötigt nur minimalen Steuerungsaufwand und lässt die Trennung einzelner Sicherheitsbereiche zu.

Happ vertraut seit über 15 Jahren auf WITTMANN BATTENFELD. Besonders schätzt man bei Happ bzw. ErgoTek die Robustheit und einfache Bedienbarkeit sowie die problemlose Erweiterbarkeit dieser Anlagen und den hervorragenden Service.

Dirk Wevelsiep, Vertriebsleiter bei ErgoTek: „Maschinen von WITTMANN BATTENFELD eignen sich aufgrund ihrer einfachen Erweiterbarkeit hervorragend, um sie intelligent zu verketteten. Und auch beim Service ist das Unternehmen gut gestellt.“ ♦

Ergo-Wall – erstes ErgoTek Produkt für Freizeit und Physiotherapie.



Innen- und Außenrohr einer Ablassschraube für einen Ölfilter, rechts das zusammengesetzte Produkt.



Dirk Wevelsiep zeigt Thomas Bertram ein neu entwickeltes Produkt, eine Bodenplatte mit selbstabdichtendem Hinterschnitt.



Gabriele Hopf leitet das WITTMANN BATTENFELD Marketing in Kottlingbrunn, Niederösterreich.

Produktion von Rohrleitungs fittings mit der MacroPower Spritzgießmaschine

Prince Kunststoff Infra in Tholen in den Niederlanden, unweit der belgischen Grenze gelegen, installierte im Jahr 2018 eine WITTMANN BATTENFELD MacroPower 1000/19000 Spritzgießmaschine mit B8 Steuerung und einer zusätzlichen 5100 Spritzeinheit. Als Automatisierungs-Lösung für diese Maschine wurde ein WITTMANN W843 Roboter gewählt. Diese Anlage produziert große Spritzgießteile für den Gas- und Wasser-Sektor.

Michel Van der Motten

Prince Kunststoff Infra wurde vor mehr als 30 Jahren von H. Prince gegründet, um Rohrleitungs fittings aus Kunststoff für die Gas- und Wasserindustrie herzustellen. Es war die Zielvorstellung, die gegossenen Eisen fittings der Siebzigerjahre zu ersetzen, die ein sehr hohes Gewicht aufwiesen. Zudem konnte durch die Verwendung der neuen Kunststoffherzeugnisse die Korrosion der Fittings vermieden werden.

Beim Spritzgießen von Kunststoff-Fittings sah sich Prince in den Anfangsjahren mit zwei Hauptproblemen konfrontiert. Hier ist zunächst die Existenz von 150 unterschiedlichen Varianten dieser Teile zu nennen. Derart viele verschiedene Werkzeuge zum Einsatz

zu bringen, hätte ein riesiges Investment bedeutet. Darüber hinaus hatte die Spritzgieß-Technologie zum damaligen Zeitpunkt noch keineswegs den technischen Entwicklungsstand von heute erreicht. Jene offizielle niederländische Institution, welche damals für die Vergabe von Qualitätssiegeln zuständig zeichnete, lehnte die Zulassung dieser Teile ab.

Aber H. Prince hielt an seiner Idee fest. Er investierte in die notwendigen Werkzeuge, und holte sich einen Spritzgieß-Spezialisten an Bord. Es kam zur Entwicklung einer Einspritz-Technologie, durch deren Einsatz die Bildung von Fließnähten auf den gespritzten Teilen vermieden werden konnte. Solche Fließnähte hätten zu Fittings mit entsprechenden Schwachstellen geführt.

Beim zu verarbeitenden Material entschied sich Prince für die Verwendung von PE anstelle des kostengünstigeren PVC, denn für diesen speziellen Zweck hatte sich PVC als viel zu zerbrechlich erwiesen. 1985 wurde die Produktion aufgenommen, und das Problem der hohen Werkzeug-Kosten



konnte einer eleganten Lösung zugeführt werden. Alle Fittings wurden in mehrere Teile zerlegt, die einzeln gespritzt werden konnten. Dieser Zugang erlaubte es schließlich, über 100 unterschiedliche Modelle zu produzieren, und dafür nur einige wenige Werkzeuge einzusetzen, denn die einzelnen aus PE bestehenden Teile konnten variabel kombiniert und dann miteinander verschweißt werden. Auf diese Weise gelangte Prince zu einer großen Vielfalt beim Endprodukt.

Prince nutzt Equipment der WITTMANN Gruppe

Heute beliefert Prince Kunststoff Infra äußerst erfolgreich die Gas-, Wasser- und Biogas-Industrie mit Standard-Fittings und

Speziallösungen. Darüber hinaus produziert das Unternehmen wasserdichte Kabelboxen für den lokalen Markt, aber versucht mit diesem Produkt auf dem gesamten europäischen Markt Fuß zu fassen. Prince wurde 2013 von Kathleen Metz erworben, die das Unternehmen auch selbst leitet.

Bevor im Jahr 2018 die MacroPower 1000 geliefert wurde, kamen bei Prince drei Spritzgießmaschinen mit Schließkräften von 200 bis 650 Tonnen zum Einsatz (Shot Pot Prinzip). Die dann angeschaffte MacroPower mit einer Schließkraft von 1.000 Tonnen ersetzte alle drei dieser Spritzgießmaschinen. Mit den beiden Spritzeinheiten der MacroPower ist es Prince nun möglich, mit Schussgewichten von 1 kg (mit der 5100 Schließeinheit) bis zu 10 kg (mit der 19000 Schließeinheit) zu arbeiten. Der Produktionsprozess wird durch einen WITTMANN W843 Roboter automatisiert, der über eine Z-Achse von sechs Metern Länge verfügt. Derzeit erweitert das Unternehmen seinen Standort, und es wird in noch mehr Spritzgießkapazität investiert. ♦

Ein Teil der Belegschaft von Prince Kunststoff Infra in Tholen, Niederlande, vor der WITTMANN BATTENFELD MacroPower Spritzgießmaschine des Unternehmens: M. Henning, Prozess-Operator, W. Heijboer, Leiter Forschung und Entwicklung und P. de Boer, Technischer Berater (von links nach rechts).

Einige Beispiele von Fittings, hergestellt von Prince Kunststoff Infra.

Michel Van der Motten ist Geschäftsführer von WITTMANN BATTENFELD Benelux NV in Holsbeek, Belgien.

Rund um die Plastifizierschnecke

Teil 3 der Serie

In den Ausgaben 1/2020 und 2/2020 von „innovations“ wurde über die Grundlagen der Auslegung der Plastifiziereinheit und der Schneckenberechnung berichtet. Anhand einer Beispielgeometrie wurden Berechnungen zum Durchsatzverhalten, Druckaufbauvermögen und zum Aufschmelzverlauf durchgeführt. Der dritte und letzte Teil der Serie befasst sich mit den Möglichkeiten, die Schneckenengeometrie zu optimieren.

Filipp Pühringer

Ergebnisse der Erstberechnung

Die mittlere Dosierleistung hatte in unserem Beispiel in der letzten *innovations* Ausgabe bei etwa 12,49 g/s gelegen – bei 80 bar Staudruck und einer Umfangsgeschwindigkeit von 300 mm/s. – Ein Wert, der über entsprechende Geometrie-Optimierungen verbessert werden kann.

Die Schnecke hatte eine deutliche Überkapazität hinsichtlich Druckaufbauvermögen gezeigt. Bei einem Staudruck von 80 bar konnte die Schnecke einen Spitzendruck von knapp 160 bar erzielen. Im Sinne einer materialschonenden Plastifizierung sollte dieser Spitzenwert in der Praxis unter 120 bar gedrückt werden.

Der Aufschmelzverlauf hingegen hatte sich äußerst positiv entwickelt, denn das Material war bereits nach etwa 8 D in Förderrichtung vollständig aufgeschmolzen. Im Zuge der Optimierungen gilt es nun zu verhindern, dass Feststoff bis tief in die Meteringzone gelangt. Im Extremfall könnte dies nämlich zu Verschleiß an der Schnecke, am Zylinder und der Rückstromsperre führen.

Letztlich ist hier auch der Grund dafür zu suchen, dass die vom Materialhersteller empfohlene Mindestverweilzeit nicht unterschritten werden sollte.

Optimierung der Geometrie

Versuch 1: Reduktion der Meteringzonenlänge

Im ersten Schritt soll nun die Meteringzonenlänge reduziert werden. Die Idee dahinter ist, dass die Meteringzone mit ihrer niedrigen Gangtiefe und beträchtlichen Länge eine entsprechende Stauwirkung gegenüber den rückwärtigen Schneckenzonen bietet. Das ist auch daran ersichtlich, dass die Druckspitze vor der Optimierung im Bereich Endekompressionszone liegt.

Die Meteringzonenlänge wird für den ersten Versuch von 5,5 D auf 3,5 D reduziert. Um die Gesamtlänge von 22 Durchmessern zu erhalten, soll die Kompressionszone entsprechend verlängert werden. Der Einfluss auf die Druckspitze ist vernachlässigbar. Jedoch wird nun das Druckgefälle in der Meteringzone steiler, da der Druckpeak näher an die Rückstromsperre gerückt ist. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass der Einfluss auf Aufschmelzverlauf und



Durchsatz ähnlich gering ist. Das Aufschmelzen ist nun bei L/D 8,9 abgeschlossen, die mittlere Dosierleistung liegt bei 13,02 g/s.

Versuch 2: Meteringzonen-tiefe vergrößern

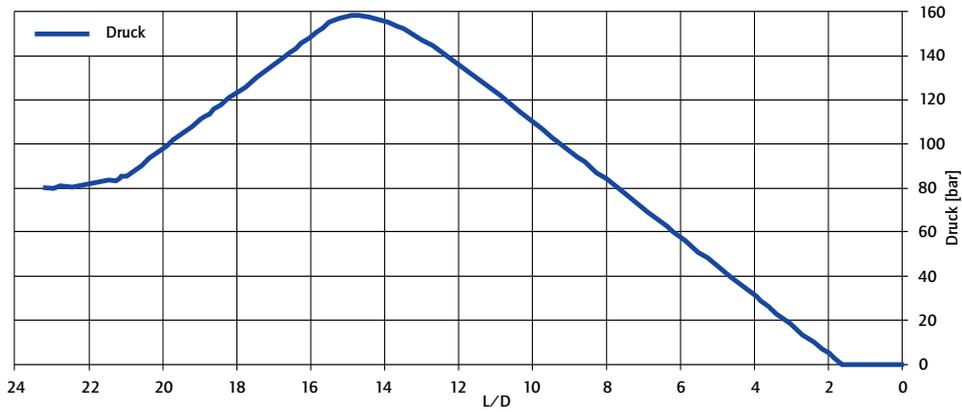
Da die Verkürzung der Meteringzone nur wenig brachte, soll im zweiten Schritt die Gangtiefe betrachtet werden. Es wird nun die Zonenteilung auf die Ausgangslänge zurückgesetzt (25 % / 25 % / 50 % der Gesamtlänge). Das Gangtiefenverhältnis von 2 soll beibehalten werden, jedoch soll die Meteringzone zwischen 25 und 30 % tiefer ausgeführt werden. Durch Runden ergibt sich ein Wert von etwa 3,2 mm Gangtiefe in der Meteringzone. Die Druckverlaufskurve nach Durchführung dieses Optimierungsversuchs gibt zu erkennen, dass der Druck von vormals 158 bar auf 129 bar reduziert wurde. Interessant ist, dass eine Vergrößerung der Gangtiefe um 28 % die Stauwirkung wesentlich stärker reduziert, als eine Meteringzonenverkürzung um etwa 36 %. Erwähnung verdienen hier die erzielte mittlere Dosierleistung von 15,23 g/s und der Punkt der vollständigen Aufschmelzung bei L/D 10,4.

Grundsätzlich können darüber hinaus das Kompressionsverhältnis, die Zonenlängenverhältnisse, etc. in ähnlicher Weise variiert und deren Einfluss auf die Verarbeitungsparameter optimiert werden.

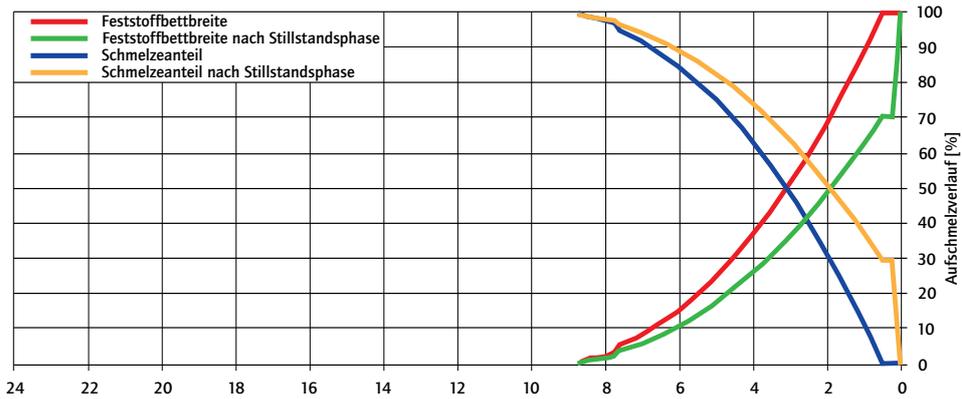
UNIMELT Schnecken von WITTMANN BATTENFELD

Werden nun diese Untersuchungen für viele verschiedene Materialien durchgeführt und aufeinander abgestimmt, gelangt man zu einer Schneckenengeometrie, die universell einsetzbar ist. Diese Universalschnecken werden bei WITTMANN BATTENFELD unter dem Namen UNIMELT vertrieben. Sie zeichnen sich durch sehr breite Einsetzbarkeit bei der Verarbeitung von Thermoplasten aus. In Kombination mit dem entsprechenden Verschleißschutzpaket ergibt sich ein langlebiges Plastifiziersystem.

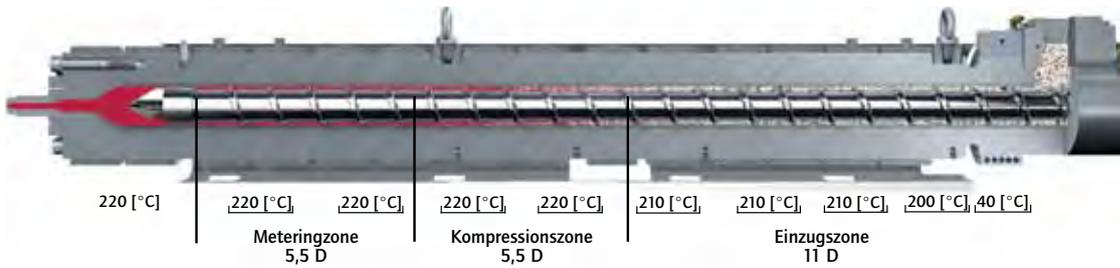
Sollten besondere Herausforderungen im Spritzguss zu meistern sein, steht das Ingenieursteam von WITTMANN BATTENFELD seinen Kunden tatkräftig zur Seite, um mit diesen gemeinsam die für den jeweiligen Zweck optimale Plastifizierlösung zu erarbeiten. ♦



Druckverlauf entlang der Schnecke bei Hubposition 50 mm: Ergebnisse der Erstabrechnung vor Optimierung.



Aufschmelzverlauf für die Schnecke bei Hubposition 50 mm gegen Zyklusende: Ergebnisse der Erstabrechnung vor Optimierung.



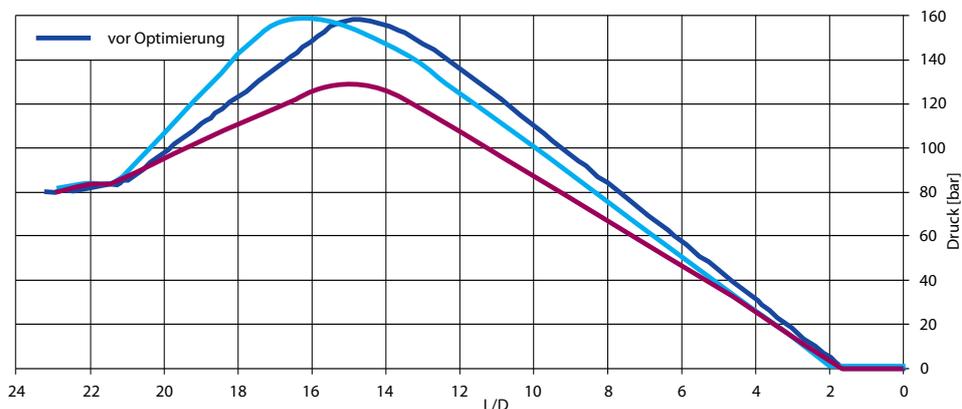
Grundlage der Berechnungen stellen die Zylinderzonen-Temperaturen dar.

Zone	Länge	Gangtiefe	Gangsteigung	Gangzahl
Einzugszone	11.00	5.00	50.00	1
Kompressionszone	7.50	5.00-2.50	50.00	1
Meteringzone	3.50	2.50	50.00	1
RSP-Ring-Rückstromsperre	1.96			

Tab. Versuch 1: Meteringzonenlänge verkürzt, Kompressionszone verlängert.

Zone	Länge	Gangtiefe	Gangsteigung	Gangzahl
Einzugszone	11.00	6.40	50.00	1
Kompressionszone	5.50	6.40-3.20	50.00	1
Meteringzone	5.50	3.20	50.00	1
RSP-Ring-Rückstromsperre	1.96			

Tab. Versuch 2: Tiefergestellte Schnecke.



Druckverlauf vor und nach Optimierungen.

Versuch 1: Druckverlauf bei Hubposition 50 mm.
Versuch 2: Erhöhung der Gangtiefe um rund 28 %.

Filipp Pühringer leitet die Verfahrenstechnische Entwicklung bei WITTMANN BATTENFELD.

Schutzmasken-Fertigung mit Technologie von WITTMANN BATTENFELD

Die FRÖBEL GmbH in Blaufelden, Baden-Württemberg, Deutschland, entwickelte im Kampf gegen COVID-19 gemeinsam mit ihrem Partner AKO Kunststoffe Alfred Kolb GmbH in Hoffenheim eine hochwertige Community-Maske. Die Herstellung der Teile für diese Maske erfolgt bei FRÖBEL unter Einsatz modernster Spritzgießtechnologie von WITTMANN BATTENFELD.

Gabriele Hopf

Tobias Fröbel, Geschäftsführer der FRÖBEL Kunststofftechnik (links), und Andreas Schramm, Geschäftsführer von WITTMANN BATTENFELD Deutschland vor der SmartPower 90/350 Spritzgießmaschine bei FRÖBEL in Blaufelden.

Die FRÖBEL GmbH, ein Familienunternehmen in der zweiten bzw. dritten Generation, wurde 1949 gegründet. 1960 fand mit der Fertigung von Thermometern der Einstieg in die Kunststoffindustrie statt. Heute liefert das Unternehmen in praktisch alle Industriebereiche im nicht-automotiven Bereich. Das Leistungsspektrum reicht von der Entwicklung und Fertigung einzelner Teile über ganze Baugruppen bis hin zu fertigen Produkten. Teilweise übernimmt die Firma FRÖBEL für ihre Kunden sogar die Logistik bis hin zum Endkunden.

Von den bei FRÖBEL installierten 40 Spritzgießmaschinen im Schließkraftbereich von 150 bis 6.000 kN stammen 36 von WITTMANN BATTENFELD, darunter Großmaschinen der MacroPower Serie, vollelektrische Maschinen der EcoPower Baureihe und Maschinen der servohydraulischen SmartPower Reihe.

Auch die Roboter, 30 an der Zahl, stammen von der WITTMANN Gruppe. Darüber hinaus verfügt FRÖBEL über einen eigenen Werkzeugbau, der dem Unternehmen unter anderem ein hohes Maß an Flexibilität bei der Erfüllung der Wünsche seiner Kunden ermöglicht.

Aufsätze für die bei FRÖBEL erzeugten Community-Masken, hergestellt auf einer WITTMANN BATTENFELD SmartPower 900/350.

Kooperation für Community-Masken

Das neueste Produkt des Unternehmens FRÖBEL ist eine hochwertige Community-Maske, die FRÖBEL gemeinsam mit AKO als Partner entwickelt hat.



Für Tobias Fröbel, Juniorchef des Unternehmens, stand bei diesem Projekt neben dem Wunsch, einen Beitrag im Kampf gegen COVID-19 zu leisten, vor allem auch der Aspekt der Nachhaltigkeit im Vordergrund. Deshalb war es ihm wichtig, ein Mehrweg-Produkt zu schaffen, bei dem lediglich das Filtervlies entsorgt werden muss. Die in Kooperation mit AKO entstandene Maske besteht aus einem Grundkörper und einem Aufsatz, auf dem variabel einstellbare Gummizüge befestigt werden.

Der Grundkörper ist aus einem elastischen, anschnieg-samen TPE gefertigt, das einen hohen Schutz und einen ausgezeichneten Tragekomfort gewährleistet. Der Aufsatz dient neben der Aufnahme der Gummizüge zur Fixierung des austauschbaren Filtervlies aus PP, von dem pro Maske eine



10er-Packung automatisch an den Abnehmer mitgeliefert wird. Die Masken können mit handelsüblichem Desinfektionsmittel oder heißem Wasser gereinigt werden. Beim Auf- und Absetzen kommt es zu keinem direkten Kontakt mit dem Wechselvlies. Grundsätzlich ist die Maske mit verschiedensten Filtermedien aufrüstbar. Neben dem hohen Tragekomfort durch den elastischen weichen Grundkörper schätzen die Kunden von FRÖBEL das geringe Gewicht, das gute Sprechverhalten und die hohe Luftdurchlässigkeit des großen Filterbereichs.

Die Masken werden in zwei Größen angeboten. Neben dem Standardmodell M wurde eine um 20 % kleinere Version S, die vor allem für Kinder und Frauen gedacht ist, entwickelt. Bei Bestellung größerer Mengen ist auch eine farbliche Individualisierung möglich. Das vorrangig für Kinder und Frauen angedachte Modell S wird grundsätzlich in verschiedenen Farbvarianten angeboten.

Die Maske wird sowohl bei FRÖBEL als auch bei AKO gefertigt und weltweit vertrieben. Der Vertrieb erfolgt derzeit ausschließlich im B2B-Bereich. An einer B2C-Lösung mit Partnern wird gearbeitet. Aktuell werden wöchentlich 70.000 Masken des Modells S und 140.000 des Modells M produziert, davon 70.000 bei FRÖBEL.

Zurzeit durchläuft die Maske die Zertifizierung nach dem CPA/FFP2 Standard. Mit dieser Zertifizierung wären die Masken als Coronavirus-Pandemie-Atmungschutzmasken anerkannt.

Auch die Servicetechniker der WITTMANN BATTENFELD Deutschland GmbH wurden mit diesen Gesichtsmasken ausgestattet, und die Rückmeldungen der Benutzer – vor allem zu Tragekomfort und Sprechverständlichkeit – sind überzeugend.

Equipment der WITTMANN Gruppe

Die Produktion erfolgt bei FRÖBEL mit einem 2-fach-Werkzeug auf einer Spritzgießmaschine der servoelektrischen *SmartPower* Reihe von WITTMANN BATTENFELD mit einer Schließkraft von 900 kN, ausgestattet mit einem WITTMANN PRIMUS 16 Roboter. FRÖBEL plant die kurzfristige Erweiterung der Fertigung um weitere vier Werkzeuge mit zwei bzw. vier Kavitäten, die sich gerade im Bau befinden. Diese Werkzeuge werden auf zwei Maschinen der vollelektrischen *EcoPower* Serie von WITTMANN BATTENFELD mit einer Schließkraft von 1.100 kN sowie einer hydraulischen HM 110 zum Einsatz kommen.

Mit der Fertigung seiner Mehrwegmasken mit den Maschinen der *SmartPower* und der *EcoPower* Reihe von WITTMANN BATTENFELD leistet FRÖBEL auch einen Beitrag zur Schonung der Umwelt, da sich diese Maschinen unter anderem durch ihre hohe Energieeffizienz auszeichnen – ein Aspekt, der sowohl Tobias Fröbel als auch seinem Vater und CEO des Unternehmens, Joachim Fröbel, besonders wichtig ist.

Darüber hinaus schätzt man bei FRÖBEL die hohe Prozessstabilität und die einfache Bedienung der Maschinen als auch das integrierte Roboterkonzept. Tobias Fröbel: „Die Maschinen von WITTMANN BATTENFELD sind zuverlässig, energieeffizient und einfach zu bedienen. Dazu kommt ihre kompakte Bauweise, die uns hilft, den wertvollen Platz in unserer Fertigung optimal zu nutzen.“ ♦

Einzelteile der Community-Maske, Modell M. – Von links nach rechts: Aufsatz der Maske, Filtervlies, Grundkörper aus TPE.

(Fotos auf S. 13: FRÖBEL Kunststofftechnik)

Community-Maske, Modell M.

Einzelteile der Community-Maske, Modell S. – Von links nach rechts: Aufsatz der Maske, Filtervlies, Grundkörper aus TPE.

Community-Maske, Modell S.

Gabriele Hopf leitet das WITTMANN BATTENFELD Marketing in Kottlingbrunn, Niederösterreich.

Änderung im Management bei WITTMANN BATTENFELD Italia

Gianmarco Braga, langjähriger Sales Manager bei WITTMANN BATTENFELD Italia, hat am 1. Januar 2020 die Position des Geschäftsführers übernommen. Der langjährige Geschäftsführer der WITTMANN BATTENFELD Niederlassung, Luciano Arreghini, fungierte bis Ende April 2020 als Sprecher der Geschäftsführung und hat bis dahin den Finanzbereich mitverantwortet. Mit Ausscheiden von Luciano Arreghini hat Gianmarco Braga die alleinige Geschäftsführung der Niederlassung übernommen.

Gianmarco Braga ist seit Jänner 2003 als Sales Manager für WITTMANN BATTENFELD Italia tätig. In dieser Funktion koordiniert er alle Vertriebsaktivitäten in Italien und ist für die Betreuung der Key Account Kunden zuständig. Auf Basis seines technischen Backgrounds – er hält unter anderem einen Master in Production Management Techniques der Universität von Castellanza – sowie seiner beruflichen Erfahrung im Sales- und Service-Bereich verschiedener Unternehmen ist es ihm gemeinsam mit dem Geschäftsführer der Niederlassung, Luciano Arreghini, gelungen, den italienischen Markt für WITTMANN BATTENFELD zu entwickeln. Das rasante Wachstum der italienischen Niederlassung der WITTMANN Gruppe während der letzten Jahre zeigt sich unter anderem in der Übersiedlung in ein neues und größeres Firmengebäude in Ceriano



Laghetto im Frühjahr 2019. Dieses bietet ausreichend Büro- und Lagerflächen, um auch in den nächsten Jahren einen weiteren Ausbau der Organisation zu ermöglichen.

Mit 1. Jänner 2020 wurde Gianmarco Braga zum Geschäftsführer der Niederlassung ernannt. Luciano Arreghini hat die Geschäfte bis Ende April 2020 als Sprecher der Geschäftsleitung und mitverantwortlicher Geschäftsführer für Finanzen gemeinsam mit Gianmarco Braga wahrgenommen.

Luciano Arreghini, der seine Karriere bei BATTENFELD 1991 als Produktmanager begonnen hat und seit 1996 als Geschäftsführer der BATTENFELD-Niederlassung tätig war, trat mit Ende April den wohlverdienten Ruhestand an.

Michael Wittmann, Geschäftsführer der WITTMANN Gruppe, bedankt sich bei Luciano Arreghini für die langjährige erfolgreiche Tätigkeit bei WITTMANN BATTENFELD und ist zuversichtlich, dass sich mit der Übergabe der Geschäftsführung an Gianmarco Braga die Erfolgsstory von WITTMANN BATTENFELD Italia fortsetzen wird. ♦

Von links nach rechts: Gianmarco Braga, Michael Wittmann und Luciano Arreghini.

Impression vom Abschiedsfest für Luciano Arreghini bei WITTMANN BATTENFELD Italia, das nur unter sehr reduzierten Bedingungen stattfinden konnte, die der COVID-19-Krise geschuldet waren.

MANN BATTENFELD zu entwickeln. Das rasante Wachstum der italienischen Niederlassung der WITTMANN Gruppe während der letzten Jahre zeigt sich unter anderem in der Übersiedlung in ein neues und größeres Firmengebäude in Ceriano

Wechsel in der Vertriebsleitung in Nürnberg

Mit 1. August 2020 übernimmt Guido Ahlfeld die Leitung des Vertriebs bei der WITTMANN BATTENFELD Deutschland GmbH am Standort Nürnberg.

Mit Guido Ahlfeld konnte WITTMANN BATTENFELD Deutschland einen erklärten Vertriebsprofi mit langjähriger Erfahrung für sich gewinnen, der 1994 – nach Abschluss seines Ingenieurstudiums – seine Karriere im Vertriebsaußendienst begonnen hatte. Während all dieser Zeit war Guido Ahlfeld dem Vertrieb als seinem bevorzugten Tätigkeitsbereich treu geblieben. Nach Stationen als Niederlassungsleiter und Global Key Account Manager, hatte er innerhalb der letzten Dekade die Vertriebsleitung mehrerer namhafter



Unternehmen des Automatisierungsektors inne. Aufgrund Guido Ahlfelds langjähriger Vertriebs- und Führungserfahrung sowie Markt- und

Branchenkenntnisse zeigt sich die Geschäftsführung von WITTMANN BATTENFELD Deutschland davon überzeugt, durch seinen Einsatz künftig noch besser zum Erfolg der Kunden beizutragen – und weitere Märkte erschließen zu können. Erklärtermaßen steht die gesamte Belegschaft des Unternehmens hinter Guido Ahlfeld und freut sich darauf, ihn bei seinen Aufgaben zu unterstützen.

Guido Ahlfeld folgt dem bisherigen Vertriebsleiter Joachim Merk nach, der während der vergangenen drei Jahre in den Bereichen Peripherie und Automatisierung erfolgreich für das Unternehmen in Nürnberg tätig war, wofür ihm die Geschäftsführung ausdrücklich ihren besonderen Dank ausspricht. ♦

Guido Ahlfeld, der neue Vertriebsleiter der WITTMANN BATTENFELD Deutschland GmbH in Nürnberg (links) mit Geschäftsführer Michael Tolz.

Bisher in WITTMANN innovations erschienene Beiträge

Förderung/Trocknung/Gesamtlösungen

- Zentralanlage bei BOSCH + DRYMAX Qualitätskontrolle 1/07
- Kromberg & Schubert: Anlage + Effiziente Materialtrocknung 2/07
- FEEDMAX im Reinraum + DRYMAX ED80 3/07
- Mahlgutzuführung in Anlagen 1/08
- Arge 2000 Netzwerksteuerung + Unterschiedliche Materialien 2/08
- Förder-Optimierung + Energy Rating 3/08
- Zentralanlage bei Metchem 4/08
- Die A.C.S. Gesamtanlage 1/09
- LIST COSMETICS Anlage 2/09
- Planung von Zentralanlagen 3/09
- Energietests bei FKT 4/09
- Der neue FEEDMAX B 100 1/10
- Energieeinsparung bei Greiner 2/10
- Die A.C.S. Gesamtanlage 3/10
- FEEDMAX Primus Fördergerät 4/10
- DRYMAX Aton + BKF Förderanlage 2/11
- WD Kunststofftechnik Anlage 4/11
- PET-Verarbeitung 1/12
- PLASTICOM Gesamtanlage 2/12
- NICOMATIC Gesamtanlage 3/12
- Energieparende Trocknung 4/12
- Schüttguttechnik bei Bepack 2/13
- Vision Technical Molding 3/13
- Optimierte WPC-Spritzguss 1/14
- Zentralanlagen bei Pollmann 2/14
- Förderung bei HELLA Mexiko 3/14
- Gesamtlösung bei Procopi + Das SLM Materialmanagement 4/14
- Orodjartstvo Knifci, Slowenien 1/15
- Gerresheimer-Anlage in China 2/15
- FRANK plastic Zentralanlage 3/15
- Johnson Zentralanlage (China) + Trocknung bei Lek Sun (Malaysia) 1/16
- GOTMAR-Anlage (Bulgarien) 2/16
- Havells Zentralanlage (Indien) 4/16
- DRYMAX mit FC plus + Axjo 1/17
- Die REINERT Zentralanlage 2/17
- Die PT. WIK Zentralanlage 3/17
- ATON plus H + 3A Plastics (F) 4/17
- Zentralanlage bei fortell (CZ) 1/18
- Energiesparen bei Stadelmann (A) 2/18
- Naturfasertrocknung + Gesamtlösung: Vignesh, Indien + Simon (E) 3/18
- Förderung bei WAREMA (H) 4/18
- Cornaglia (I) Trocknungsanlage 1/19
- MEGATECH (E) Zentralanlage 1/20

In-Mold Labeling

- IML für Etagenwerkzeuge 3/07
- Das 2 + 2 Etagenwerkzeug 1/08
- IML bei ATM d.o.o. 3/09
- PLASTIPAK in Kanada 4/10
- Tea Plast in Albanien 3/12
- 4-faches IML mit der EcoPower 1/13
- Facettenreiches Konzept IML 4/13
- IML bei AMRAZ in Israel 4/15
- 3D-IML bei VERTEX in Polen 1/16
- Die W837 IML Deckel-Anlage 2/17
- IML bei Stiplastics, Frankreich 4/18

Temperierung/Durchflusstechnik

- Impulskühlung im Prozess 1/07
- Wasser und Öl als Medien 2/07
- Die neue Serie TEMPRO plus C 3/07
- Neue COOLMAX Kühlgeräte 2/08
- Produktions-Überwachung 3/08
- Die neue DUO Kühlung 4/08
- Variotherme Temperierung 1/09
- TEMPRO plus C180 2/09
- TEMPRO direct C120 3/09
- WFC: Water Flow Control 4/09
- TEMPRO plus C180 (Wasser) 1/10
- Prozessoptimierte Temperierung 2/10
- BFMOLD® Werkzeugkühlung 3/10
- Die neue TEMPRO plus D 4/10
- Online-Thermographie 1/11
- Temperierung bei Fuchs & Sohn 2/11
- TEMPRO plus D Sonderlösung 1/12
- Oszilloskop-Funktion 2/12
- Das TEMPRO plus D Micro 4/12
- Temperierprozess für Qualität 1/13
- Die Starlinger Sonderlösung 2/13
- Die Neuheiten zur K 2013 4/13
- TEMPRO nutzt Abwärme 1/14
- Saubere Lösung bei DELPHI 4/14
- Spezial-Temperierer bei Blum 1/15
- Der neue FLOWCON plus 4/15
- TEMPRO plus D bei Fischer (D) 1/16
- Der WFC Nachrüstsatz ist da! 2/16
- FLOWCON plus bei COLOP (A) 3/16
- TEMPRO im Leichtbau 4/16
- Sicherheit durch neue Software 1/17
- Produktionssicherheit bei Rejlek 3/17
- TEMPRO plus D mit SpeedDrive 4/17
- Hochtemperaturmedium Wasser 4/17
- DFR: Dauereinsatz bei SANIT (D) 3/19
- Neue DFR-Serien 110 und 310 2/20

Automatisierung/Steuerungstechnik

- Qualität in der Medizintechnik 1/07
- Große Strukturschaumteile 2/07
- R8: Leistung und Komfort 3/07
- Sitzverstellspindel: Produktion + Antriebstechnik bei Robotern 4/08
- Elektronische „Viehhirten“ 2/08
- Auto-Funkschlüssel-Produktion 3/08
- Carlo Technical Plastics, UK 4/08
- Die flexible Produktionszelle 1/09
- McConkey wächst durch Roboter 2/09
- Räderproduktion bei Bruder 4/09
- Paloxen-Produktion bei Utz 1/10
- EcoMode bei Linearrobotern + Continental Automotive 2/10
- Rotationsverschweißen 3/10
- Neu: R8.2 Robotsteuerung 4/10
- Linear-Roboter im Reinraum 1/11
- Schnellste Teileentnahme 2/11
- Behälter und Deckel 3/11
- Montagesspritzguss bei TRW 4/11
- Einlegespritzguss 1/12
- Verpackungsdeckel-Produktion 2/12
- Silcotech-Silikonspritzguss (CH) 3/12
- OECHSLER: Nullfehler-Betrieb 4/12
- Das Handling kleinster Teile 2/13
- Schramberg-Automatisierung 3/13
- Busch-Jaeger: Produktiv wie nie 1/14
- In-Mold Decoration 2/14
- Roboter bei Port Erie, USA 3/14
- STAR PLASTIK in der Türkei 4/14
- WITTMANN bei Jones/Mexiko 1/15
- Robots bei Greenland/Singapur 2/15
- Tandem-Roboter bei SEB + Automatisierung bei Sacel 3/15
- Automatisierung in Korea + Suzuki Indien und WITTMANN 4/15
- Speziallösung für IMI (Bulgarien) 1/16
- Innovere in Indonesien + 2 Roboter bei Sunoa, Singapur 2/16
- 7.000ster W818 bei Kroma (D) 3/16
- COMBI-PACK in Malaysia 4/16
- Effizienz bei Jaeger Poway (China) 1/17
- RemyMed: optimierte Prozesse 3/17
- Digitaler Robot-Zwilling + Cyber-Sicherheit 4/17
- PLASSON in Israel 1/18
- WITTMANN 4.0 Plug & Produce + Green, China: 180 W818 Roboter + Auszeichnung für Intertech, USA + WHP, UK, und WITTMANN 2/18
- Midwest Molding (USA): Robots 3/18
- LEIFHEIT (CZ) und WITTMANN 4/18
- Plastisud (F): Schnellentnahme + Evolution der Robotsteuerung 1/19
- Die DMT (USA) 4.0 Arbeitszelle + WITTMANN Robots in Russland + WITTMANN Robots in China 2/19
- TEMI+ bei MAFLX, Italien 3/19
- Gücsan (TR) und WITTMANN + Plastika Skaza in Slowenien 4/19
- BELLI (F): Großroboter 1/20

Berichte aus den Niederlassungen

- Australien 2/08, 2/13
- Benelux 3/08, 2/09, 3/17
- Brasilien 3/07, 1/09, 2/17
- Bulgarien 2/09
- China 2/10
- Deutschland 1/07, 3/09, 3/12, 1+4/13, 1/18, 2/19, 4/19
- Dänemark 1/09, 1/13
- Finnland 4/08, 1/12
- Frankreich 2/07, 3/08, 4/15, 2/17, 4/18
- Griechenland 2/14
- Guatemala 1/13
- Indien 2/08, 3/10, 2/12, 3/18
- Israel 1/12
- Italien 4/08, 1/10, 4/11, 3/19
- Kanada 1/07, 1+2/08, 3/09, 1/18
- Kolumbien 2/12
- Marokko 1/17, 1/20
- Mexiko 3/07, 1+2/11, 3/18
- Österreich 2+3/08, 1/10, 3/11, 4/12, 3/13, 2+3/15, 2+3/16, 1+2/19
- Polen 2+3/13, 4/15, 3/16
- Russland 4/12
- Schweden 2/09, 4/18
- Schweiz 1/08, 2/12
- Serbien/Kosovo/Albanien, 1/17, 4/19
- Slowenien/Kroatien 1/10
- Spanien 3/07, 1/17, 1/18
- Südafrika 1/16
- Südkorea 3/10, 2/17
- Südostasien 2/07, 2/16
- Taiwan 4/09, 4/15
- Tschechien/Slowakei 4/09, 3/14, 1/15, 1+3+4/17, 4/18
- Türkei 3/08, 2+4/11, 3/19
- UK 2/09, 2/10, 3/17, 4/19
- Ukraine 1/19
- Ungarn 1/08, 4/15
- USA 2/08, 1/11, 4/13, 4/14, 2+4/16
- Vietnam 4/15

Spritzguss

- Alles für das Spritzgießen 4/08
- Metallspritzguss: Indo-US MIM 4/08
- EcoPower minimiert Kosten + IT-unterstützte Dienste 1/09
- Wasserinjektion im Spritzguss + Krona Industria 2/09
- Kleinste Teile: Microsystem 50 3/09
- Die Verfahren bei wolcraft + Partnerschaft mit Wille System + Die neue EcoPower 4/09
- Thomas Dudley + IML mit der TM Xpress + AIR-/AQUAMOULD® Mobil 1/10
- Design Molded Plastics (USA) + Datenerfassung bei Stadelmann 2/10
- Die neue MicroPower + AQUAMOULD® Projekttiltechnik 3/10
- Die neue MacroPower + STELLA 4/10
- Die ServoDrive Technologie + 75. Maschine für Krona 1/11
- TM Xpress für Verpackungen 2/11
- Unser Kunde WAVIN Ekoplastik + BFMOLD® bei SANIT 3/11
- Spritzgießen bei WEPPLER 4/11
- Kabelbinder auf der MacroPower 1/12
- Leichtbauteile: CELLMOULD® 2/12
- ESMIN, Taiwan + Fernüberwachung 3/12
- Die MacroPower bei LECHNER + CELLMOULD® + BFMOLD® 4/12
- Kofferteile auf der MacroPower + Hoch die Standardmaschine! 1/13
- Rundtische bei Electricfil + BECK 2/13
- Erweiterung bei ESCHA + Expansion bei Hoffer + Die Guppy Plastic Anlagen 3/13
- Backhaus + Der IMW Prozess 4/13
- MK-Teile bei PROMOTECH + Vielseitige MAYWEG GmbH 1/14
- Philips (A) + CELLMOULD® 2/14
- KRESZ & FIEDLER + Autenrieth + Mikro-Medizinteile von Küng 3/14
- Energiereserven! + HiQ Shaping 4/14
- Formplast + Hünersdorf + TML 1/15
- Alliance Precision Plastics (USA) + Fushima/Spainien 2/15
- Tielke (D) + WiBa QuickLook App 2/15
- Die MicroPower bei Tassy, USA + Interplex China 3/15
- RT-CAD Tiefenböck (A) + Dieter Wiegmann (D) 4/15
- OneSeal ApS in Dänemark 4/15
- Denk (D) + ELASMO Systems (A) 1/16
- REUTTER Group (D) + P.P.H. LIMAK, Polen 2/16
- MacroPower bei Stüdl (CH) + Ever Rich Fountain, Taiwan 3/16
- Ackermann (D) + Mikro bei Eltek (I) 4/16
- Moto Tassinari (USA) + Linear Plastics (UK) wächst weiter 1/17
- LMBK (D): Kompakte Zellen + Teflon-Mikropräzisionsteile + HIDROTEN 2/17
- Einlegespritzguss + PVAL bei Buzek 3/17
- Hybride Präzisionsteile + EPC, USA 4/17
- MES-Kooperation + Apex, Russland 1/18
- Perfekte galvanisierte Oberflächen + Oldrati, Italien 2/18
- MIM bei Mimest in Italien + PowerSerie bei Prewag (CH) 3/18
- DAIGLER (D) + Mikro bei HIRT (D) 4/18
- Spritzguss in D: Winkelman, STIEBEL ELTRON, Metak, Fröbel 1/19
- Cooper Standard, Polen + PWF (D) + WITTE (CZ): Vertikalspritzguss 2/19
- YONWOO, Korea: MicroPower + aquatherm MacroPower (D) + LIM 3/19
- Etzel (D) + Vogt (CH) 4/19
- Schnecken-Serie, Teil 1 + KURZ (D) + WITTE Ostrov (CZ) + Climax (E) 1/20
- Schnecken-Serie, Teil 2 + Langlotz (D) + MACO (A) 2/20
- Gesamtsystem bei Shiny/Taiwan 2/20

Recycling

- Inlinerecycling von Angüssen 1/07
- Große Schneidmühle: MCP 100 2/07
- MAS Schneidmühlen 3/07
- Mühlen im Recyclingprozess 1/08
- Die MC 70-80 bei Centrex 2/08
- Materialrecycling bei Gibo Plast 2/09
- AF Einzug für MC Mühlen 4/09
- Granulierung von Hartferrit 1/10
- Mahlen kritischer Materialien 3/10
- Die TMP CONVERT Lösung 1/11
- Die Minor 2 bei CHOLEV 3/11
- Mühlen unter Maschinen 2/12
- Große Lösung für große Teile 1/13
- Minor 2 bei JECOBEL, Belgien 2/16
- JUNIOR 3 Compact bei MHB (F) 4/16
- G-Max 33 auf dem Prüfstand 3/17
- Zentralanlage: Liebherr Bulgarien 1/18
- Die neue S-Max Mühlen-Serie 3/18
- Mühlen mit Einzugsrollen 1/19

Dosierung

- Die neuen GRAVIMAX Geräte 2/07
- Die RTLs Dosiertechnologie 3/07
- GRAVIMAX 14V 3/09
- Die präzise Mahlgut-Dosierung 3/11
- Dosieren bei Norsysystec 1/13
- Sicheres Dosieren bei Semperit 4/13
- Der Weg zu besserem Dosieren 4/15

**WITTMANN
KUNSTSTOFFGERÄTE GMBH**
Lichtblaustraße 10
1220 Wien
Österreich
Tel.: +43 1 250 39-0
info.at@wittmann-group.com
www.wittmann-group.com

**WITTMANN BATTENFELD
DEUTSCHLAND GMBH**
Am Tower 2
90475 Nürnberg
Deutschland
Tel.: +49 9128 7099-0
info.de@wittmann-group.com
www.wittmann-group.com

**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

Wittmann

Wittmann

Battenfeld