

# innovations

Technik – Märkte – Trends

11. Jahrgang – 2/2017



# Hilfreiche Kräfte

**Battenfeld**

# Bisher in WITTMANN innovations erschienene Beiträge

## Automatisierung

- Qualität in der Medizintechnik 1/2007
- Große Strukturschaumteile 2/2007
- R8: Leistung und Komfort 3/2007
- Sitzverstellspindel-Produktion 1/2008
- Antriebstechnik bei Robotern 1/2008
- Elektronische „Viehhirten“ 2/2008
- Auto-Funkschlüssel-Produktion 3/2008
- Carlo Technical Plastics, UK 4/2008
- Die flexible Produktionszelle 1/2009
- McConkey wächst durch Roboter 2/2009
- Räderproduktion bei Bruder 4/2009
- Paloxen-Produktion bei Utz 1/2010
- EcoMode bei Linearrobotern 2/2010
- Continental Automotive 2/2010
- Rotationsschweissen 3/2010
- Neu: R8.2 Robotsteuerung 4/2010
- Linear-Roboter im Reinraum 1/2011
- Schnellste Teileentnahme 2/2011
- Behälter und Deckel 3/2011
- Montagespritzguss bei TRW 4/2011
- Einlegespritzguss 1/2012
- Verpackungsdeckel-Produktion 2/2012
- Silcotech-Silikonspritzguss (CH) 3/2012
- OECHSLER: Nullfehler-Betrieb 4/2012
- Das Handling kleinster Teile 2/2013
- Schramberg-Automatisierung 3/2013
- Busch-Jaeger: Produktiv wie nie 1/2014
- In-Mold Decoration 2/2014
- Roboter bei Port Erie, USA 3/2014
- STAR PLASTIK in der Türkei 4/2014
- WITTMANN bei Jones/Mexiko 1/2015
- Robots bei Greenland/Singapur 2/2015
- Tandem-Roboter bei SEB 3/2015
- Automatisierung bei Sacel 3/2015
- Automatisierung in Korea 4/2015
- Suzuki Indien und WITTMANN 4/2015
- Speziallösung für IMI (Bulgarien) 1/2016
- Innoware in Indonesien 2/2016
- 2 Roboter bei Sanwa, Singapur 2/2016
- 7.000ster W818 bei Kroma (D) 3/2016
- COMBI-PACK in Malaysia 4/2016
- Effizienz bei Jaeger Poway (China) 1/2017

## Berichte aus den Niederlassungen

- Australien 2/2008, 2/2013
- Benelux 3/2008, 2/2009
- Brasilien 3/2007, 1/2009
- Bulgarien 2/2009
- China 2/2010
- Deutschland 1/2007, 3/2009, 3/2012, 1/2013, 4/2013
- Dänemark 1/2009, 1/2013
- Finnland 4/2008, 1/2012
- Frankreich 2/2007, 3/2008, 4/2015
- Griechenland 2/2014
- Großbritannien 2/2009, 2/2010
- Guatemala 1/2013
- Indien 2/2008, 3/2010, 2/2012
- Israel 1/2012
- Italien 4/2008, 1/2010, 4/2011
- Kanada 1/2007, 1+2/2008, 1/2010
- Kolumbien 2/2012
- Marokko, 1/2017
- Mexiko 3/2007, 1+2/2011
- Österreich 2+3/2008, 1/2010, 3/2011, 4/2012, 3/2013, 2/2015, 3/2015, 2/2016, 3/2016
- Polen 2/2013, 3/2013, 4/2015, 3/2016
- Russland 4/2012
- Schweden 2/2009
- Schweiz 1/2008, 2/2012
- Serbien/Kosovo/Albanien, 1/2017
- Slowenien/Kroatien 1/2010
- Spanien 3/2007, 1/2017
- Südafrika 1/2016
- Südkorea 3/2010
- Südostasien 2/2007, 2/2016
- Taiwan 4/2009, 4/2015
- Tschechien/Slowakei 4/2009, 3/2014, 1/2015, 1/2017
- Türkei 3/2008, 2+4/2011
- Ungarn 1/2008, 4/2015
- USA 2/2008, 1/2011, 4/2013, 4/2014, 2/2016, 4/2016
- Vietnam 4/2015

## Spritzguss

- Alles für das Spritzgießen 4/2008
- Metallspritzguss: Indo-US MIM 4/2008
- EcoPower minimiert Kosten 1/2009
- IT-unterstützte Dienste 1/2009
- Wasserinjektion im Spritzguss 2/2009
- Unser Kunde Krona Industrie 2/2009
- Kleinste Teile: Microsystem 50 3/2009
- Die Verfahren bei wolcraft 4/2009
- Partnerschaft mit Wille System 4/2009
- Die neue EcoPower 4/2009
- Unser Kunde Thomas Dudley 1/2010
- IML mit der TM Xpress 1/2010
- AIR-/AQUAMOULD® Mobil 1/2010
- Design Molded Plastics (USA) 2/2010
- Datenerfassung bei Stadelmann 2/2010
- Die neue MicroPower 3/2010
- AQUAMOULD® Projekttiltechnik 3/2010
- Die neue MacroPower 4/2010
- Unser Kunde 4/2010
- Die ServoDrive Technologie 1/2011
- Die 75. Maschine für Krona 1/2011
- TM Xpress für Verpackungen 2/2011
- Unser Kunde WAVIN Ekoplastik 3/2011
- BFMOLD® bei SANIT 3/2011
- Spritzgießen bei WEPPLER 4/2011
- Kabelbinder auf der MacroPower 1/2012
- Leichtbauteile: CELLMOULD® 2/2012
- Unser Kunde ESMIN in Taiwan: 3/2012
- Spritzguss-Fernüberwachung 3/2012
- Die MacroPower bei LECHNER 4/2012
- CELLMOULD® und BFMOLD® 4/2012
- Kofferteile auf der MacroPower 1/2013
- Hoch die Standardmaschine! 1/2013
- Rundtischmaschinen Electricfil 2/2013
- Spritzgießtechnologie bei BECK 2/2013
- Werkserweiterung bei ESCHA 3/2013
- Hoffer auf Expansionskurs 3/2013
- Die Guppy Plastic Anlagen 3/2013
- Backhaus auf Erfolgskurs 4/2013
- Der IMIW Prozess 4/2013
- MK-Teile bei PROMOTECH 1/2014
- Vielseitige MAYWEG GmbH 1/2014
- Automatisierung bei Philips 2/2014
- Schlierenfrei mit CELLMOULD® 2/2014
- Interview: KRESZ & FIEDLER 3/2014
- Autenrieth: Für den Mittelstand 3/2014
- Mikro-Medizinteile von Kung 3/2014
- Energiereserven erschließen 4/2014
- HiQ Shaping 4/2014
- Energiesparen bei Formplast 1/2015
- hünersdorf: Beste Teilequalität 1/2015
- Grip It Halterungen von TML 1/2015
- Alliance Precision Plastics (USA) 2/2015
- Unser Kunde Fushima/Spanien 2/2015
- Spritzguss bei Tielke (D) 2/2015
- Die WiBa QuickLook App 2/2015
- Die MicroPower bei Tessy, USA 3/2015
- Spritzguss bei Interplex China 3/2015
- RT-CAD Tiefenböck (A) 4/2015
- Dieter Wiegelmann (D) 4/2015
- OneSeal ApS in Dänemark 4/2015
- Denk Kunststofftechnik (D) 1/2016
- ELASMO Systems (A) 1/2016
- REUTTER Group (D) 2/2016
- P.P.H. LIMAK in Polen 2/2016
- MacroPower bei Stüdl (CH) 3/2016
- Ever Rich Fountain, Taiwan 3/2016
- Spritzguss bei Ackermann (D) 4/2016
- Mikrospritzguss bei Eltek (I) 4/2016
- Moto Tassinari (USA) 1/2017
- Linear Plastics (UK) wächst weiter 1/2017

## In-Mold Labeling

- IML für Etagenwerkzeuge 3/2007
- Das 2 + 2 Etagenwerkzeug 1/2008
- IML bei ATM d.o.o. 3/2009
- PLASTIPAK in Kanada 4/2010
- Tea Plast in Albanien 3/2012
- 4-faches IML mit der EcoPower 1/2013
- Facettenreiches Konzept IML 4/2013
- IML bei AMRAZ in Israel 4/2015
- 3D-IML bei VERTEX in Polen 1/2016

## Dosierung

- Die neuen GRAVIMAX Geräte 2/2007
- Die RTLS Dosiertechnologie 3/2007
- GRAVIMAX 14V 3/2009
- Die präzise Mahlgut-Dosierung 3/2011
- Dosieren bei Norsystec 1/2013
- Sicheres Dosieren bei Semperit 4/2013
- Der Weg zu besserem Dosieren 4/2015

## Förderung/Trocknung/Gesamtlösungen

- Zentralanlage bei BOSCH 1/2007
- DRYMAX Qualitätskontrolle 1/2007
- Kromberg & Schubert Anlage 2/2007
- Effiziente Materialtrocknung 2/2007
- FEEDMAX im Reinraum 3/2007
- Der neue DRYMAX ED80 3/2007
- Mahlgutzuführung in Anlagen 1/2008
- Arge2000 Netzwerksteuerung 2/2008
- Unterschiedliche Materialien 2/2008
- Fördersysteme-Optimierung 3/2008
- Trockner mit Energy Rating 3/2008
- Zentralanlage bei Metcheng 4/2008
- Peripherie bei Delphi in China 1/2009
- LISI COSMETICS Anlage 2/2009
- Planung von Zentralanlagen 3/2009
- Energietests bei FKT 4/2009
- Der neue FEEDMAX B 100 1/2010
- Energieeinsparung bei Greiner 2/2010
- Die A.C.S. Gesamtanlage 3/2010
- FEEDMAX Primus Fördergerät 4/2010
- Der neue DRYMAX Aton 2/2011
- Die BKF Förderanlage 2/2011
- WD Kunststofftechnik Anlage 4/2011
- PET-Verarbeitung 1/2012
- PLASTICOM Gesamtanlage 2/2012
- NICOMATIC Gesamtanlage 3/2012
- Energiesparende Trocknung 4/2012
- Schüttguttechnik bei Bespak 2/2013
- Vision Technical Molding 3/2013
- Optimierter WPC-Spritzguss 1/2014
- Zentralanlagen bei Pollmann 2/2014
- Förderung bei HELLA Mexiko 3/2014
- Gesamtlösung bei Procopi 4/2014
- Das SLM Materialmanagement 4/2014
- Orodjarstvo Knific, Slowenien 1/2015
- Gerresheimer-Anlage in China 2/2015
- FRANK plastic Zentralanlage 3/2015
- Johnson Zentralanlage (China) 1/2016
- Trocknung bei Lek Sun (Malaysia) 1/2016
- GOTMAR-Anlage (Bulgarien) 2/2016
- Havells Zentralanlage (Indien) 4/2016
- DRYMAX mit FC plus 1/2017
- Axjo und WITTMANN 1/2017

## Granulierung

- Inlinerecycling von Angüsen 1/2007
- Große Schneidmühle: MCP 100 2/2007
- MAS Schneidmühlen 3/2007
- Mühlen im Recyclingprozess 1/2008
- Die MC 70-80 bei Centrex 2/2008
- Materialrecycling bei Gibo Plast 2/2009
- AF Einzug für MC Mühlen 4/2009
- Granulierung von Hartferrit 1/2010
- Mahlen kritischer Materialien 3/2010
- Die TMP CONVERT Lösung 1/2011
- Die Minor 2 bei CHOLEV 3/2011
- Mühlen unter Maschinen 2/2012
- Große Lösung für große Teile 1/2013
- Minor 2 bei JECOBEL, Belgien 2/2016
- JUNIOR 3 Compact bei MIHB (F) 4/2016

## Temperierung/Durchflusstechnik

- Impulskühlung im Prozess 1/2007
- Wasser und Öl als Medien 2/2007
- Die neue Serie TEMPRO plus C 3/2007
- Neue COOLMAX Kühlergeräte 2/2008
- Produktions-Überwachung 3/2008
- Die neue DUO Kühlung 4/2008
- Variotherme Temperierung 1/2009
- TEMPRO plus C180 2/2009
- TEMPRO direct C120 3/2009
- WFC: Water Flow Control 4/2009
- TEMPRO plus C180 (Wasser) 1/2010
- Prozessoptimierte Temperierung 2/2010
- BFMOLD® Werkzeugkühlung 3/2010
- Die neue TEMPRO plus D 4/2010
- Online-Thermographie 1/2011
- Temperierung bei Fuchs & Sohn 2/2011
- TEMPRO plus D Sonderlösung 1/2012
- Die Starlinger Sonderlösung 2/2013
- Die Neuheiten zur K 2013 4/2013
- TEMPRO nutzt Abwärme 1/2014
- Saubere Lösung bei DELPHI 4/2014
- Spezial-Temperierer bei Blum 1/2015
- Der neue FLOWCON plus 4/2015
- TEMPRO plus D bei Fischer (D) 1/2016
- Der WFC Nachrüstsatz ist da! 2/2016
- FLOWCON plus bei COLOP (A) 3/2016
- TEMPRO im Leichtbau 4/2016
- Sicherheit durch neue Software 1/2017

## WITTMANN innovations (11. Jahrgang - 2/2017)

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, Fax: +43-1 250 39-439 – E-Mail: [bernhard.grabner@wittmann-group.com](mailto:bernhard.grabner@wittmann-group.com)  
Druckausgabe 3/2017 von „WITTMANN innovations“ erscheint zum Beginn des 3. Quartals 2017. – [www.wittmann-group.com](http://www.wittmann-group.com)



**Michael Wittmann**

Liebe Leserinnen und Leser,

Noch vor einigen Monaten schien das Jahr 2017 jenes Potenzial zu haben, welches die Jahre seit der Rezession von 2009 für unsere Branche zeigten: Es schien geprägt von Kontinuität und Planbarkeit, aus ökonomischer Sicht war kaum mit Überraschungen zu rechnen. Dann trat jenes Ereignis ein, das seitdem die Welt in Atem hält und täglich für Schlagzeilen sorgt, und das uns die Planbarkeit zumindest graduell wieder entziehen könnte. Die Rede ist natürlich von der erst einige Wochen andauernden, vieldiskutierten und unorthodox gehandhabten Präsidentschaft Donald Trumps in den USA. Auch wenn bislang zumindest eines seiner Dekrete für verfassungswidrig erklärt wurde, geben diese doch offenbar eine Richtung vor, mit der wir uns als Unternehmensgruppe intensiv auseinandersetzen müssen – und wohl noch deutlicher unsere global agierenden Kunden. Wie würde die Weltwirtschaft sich zeigen, wenn wieder Handelsbarrieren aufgebaut bzw. gezielt Strafzölle eingeführt würden, etwa für die Automobilindustrie? Und wie rasch würde eine dadurch bedingte Änderung des Investitionsverhaltens spürbar werden?

Als Hersteller von Maschinen und Geräten für die Kunststoffindustrie sehen wir uns indirekt betroffen, da wir stark von jenen Entwicklungen abhängen, die sich u. a. in der Automobil-, Elektro- und Haushaltsgeräte-Industrie vollziehen. Diese weltweit vernetzten Bereiche zeigen aktuell eine gewisse Verunsicherung, was auf die Investitionsbereitschaft durchschlagen könnte.

Dennoch können wir zum jetzigen (sehr frühen) Zeitpunkt Entwarnung geben. Unsere Kunden investieren auf einem Niveau, das jenes der letzten Jahre übertrifft. Mag dies auch nicht überall ins allgemeine Stimmungsbild passen, so hoffen wir doch, dass diese Entwicklung anhalten wird. Wir selbst verfolgen unsere Investitionsvorhaben sehr zielstrebig. Im April sind die Erweiterungsarbeiten für die Wiener Produktion abgeschlossen, womit wir unsere weltweite Kapazität auf 4.800 Roboter pro Jahr erhöhen können. Daran anschließend, werden wir einen weiteren massiven Ausbau der Maschinenproduktion in Kottlingbrunn in Angriff nehmen. Diese Maßnahmen werden die Kapazität im Bereich der *MacroPower* Großmaschinen mehr als verdoppeln, und jene bei den mittleren Maschinen um 35 % anheben. Der Abschluss dieser Bau-tätigkeiten in Kottlingbrunn ist für Ende 2017 vorgesehen.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre dieser Ausgabe von *innovations*, die wieder über die weltweiten Aktivitäten der WITTMANN Gruppe berichtet, und die mit zahlreichen Neuigkeiten aufwarten kann.

Herzlichst, Ihr Michael Wittmann

## IML

### Die W837 IML Deckel-Anlage



**Andreas Klackl**  
über das neue flexible und kompakte System.  
**Seite 4**

## Spritzguss

### LMBK: Kompakte Arbeitszellen



**Arne Grävemeyer**  
besuchte den deutschen Automobilzulieferer.  
**Seite 5**

### Mikropräzisionsteile aus Teflon



**Gabriele Hopf**  
über Rohde & Schwarz, führend auf ihrem Gebiet.  
**Seite 8**

### HIDROTEN und WITTMANN



**Carla Bayona**  
und **Cristina Delgado**  
berichten von einer schon lange währernden Partnerschaft in Spanien.  
**Seite 10**

## Förderung

### Die REINERT Zentralanlage



**Bogdan Nestor**  
über das System des deutschen Spritzgießers in Oradea, Rumänien.  
**Seite 12**

## News

**Frankreich:**  
WITTMANN BATTENFELD France SAS  
in Moirans

**Seite 14**

**Brasilien:**  
WITTMANN BATTENFELD do Brasil Ltda.  
in Campinas

**Seite 15**

**Südkorea:**  
WITTMANN BATTENFELD Korea Ltd.  
in Yongin

**Seite 15**

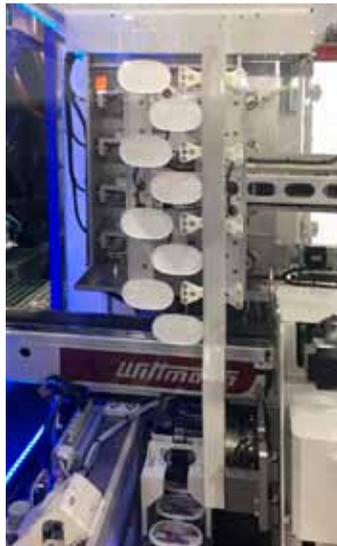
# Flexibel und kompakt: WITTMANN W837 IML Deckel-Anlage mit Kamerakontrolle

*Unter dem Motto „be smart“ präsentierte WITTMANN auf der K 2016 erstmals das brandneue Konzept einer W837 IML Anlage zur Deckel-Produktion mit Kamerakontrolle. Die Anlage wurde in Verbindung mit einer hochdynamischen EcoPower Xpress Spritzgießmaschine von WITTMANN BATTENFELD gezeigt.*

**Andreas Klackl**



**M**it dieser neu konzipierten W837 IML Anlage zeigt WITTMANN den aktuellsten Entwicklungsschritt im Bereich seiner schnelllaufenden kompakten IML Anlagen, die fortlaufend hinsichtlich Platzbedarf, Flexibilität, Zuverlässigkeit und Energiebedarf optimiert werden. Ein durch jahrelange Erfahrung in der Verpackungsindustrie bzw. Dünnwandproduktion gewonnenes An-



*Bild links:  
Das Ablagesystem  
der IML Anlage.  
Bild rechts:  
EcoPower Xpress  
mit entsprechendem  
IML Werkzeug.*

forderungsprofil erlaubte die umfassende Berücksichtigung dieser in der Produktionspraxis essenziellen Parameter.

Die Grundkonzeption basiert auf der Verwendung einer hochdynamischen Horizontalachse, die schnellste Einlege- und Entnahmebewegungen erlaubt und die höchste Regelgenauigkeit ermöglicht. Zusätzlich wird durch das neue Übernahme- und Ablagekonzept für die Fertigteile ein Höchstmaß an Kompaktheit erzielt. Die neuen W837 IML Anlagen stehen für hohe Leistungsfähigkeit und optimalen Energieeinsatz, und liefern so einen entscheidenden Beitrag zur nachhaltigen Produktionsweise in der Kunststoffverarbeitung.

Die auf der K in Düsseldorf gezeigte W837 IML Anlage war im Zusammenspiel mit einer Spritzgießmaschine von WITTMANN BATTENFELD zu sehen. Auf der EcoPower Xpress 400/1100+ wurden unter Einsatz eines 8-fach-Werkzeugs von Greiner Packaging (Österreich) Deckel aus PP in einer Zykluszeit von 4,7 Sekunden gespritzt. Die W837 IML Anlage übernimmt das Einlegen der Kunststofflabel ins Werkzeug und entnimmt gleichzeitig die fertig gespritzten dekorierten Deckel.

## IML mit Kamerakontrolle

Das neu konzipierte Übernahmesystem ermöglicht die verdichtete Ablage der Teile auf ein Taktförderband. Somit können die Fertigteile in einer einzigen Spur durch die

integrierte Kamerastation geführt werden. In dieser wird jeder einzelne Deckel begutachtet, wobei die Positionierung des Labels auf dem gespritzten Teil sowie die Dekoration auf dem Label selbst überprüft werden. Die den Prüfkriterien entsprechenden Teile werden von der Übernahmeeinheit aufgenommen und auf das Ausgabeband gestapelt. Jene Teile, die nicht entsprechen, werden vom Taktförderband weitergefördert und in den Behälter für Schlechteile abgeworfen.

Für die Qualitätskontrolle benötigte Prüfteile werden nach Betätigung der Anforderungstaste über einen separaten Auslass in der Schutzeinhausung ausgegeben.

Da alle Antriebe für die Fahrbewegungen als extrem leistungsstarke Servomotoren ausgeführt sind, können selbst hochdynamische Bewegungen in optimaler Weise koordiniert werden, resultierend in kürzesten Eingriffs- und Zykluszeiten sowie einem gleichzeitig äußerst geringen Energieverbrauch.

Darüber hinaus reduziert die hier vollzogene Integration eines speziellen Pumpensystems zur Vakuumerzeugung auch den Druckluftverbrauch der Gesamtanlage auf nur wenige l/min.

Dieses neue Anlagenkonzept zeichnet sich – zusätzlich zur kompakten Bauweise – nicht zuletzt dadurch aus, dass es die Produktion unterschiedlicher Deckel-Formate ermöglicht, und dass die dafür notwendige Umstellung der Anlage nur wenige Handgriffe erfordert. ♦

**Andreas Klackl**  
ist Bereichsleiter  
Roboter und Au-  
tomatisierung bei  
der WITTMANN  
Kunststoffgeräte  
GmbH in Wien.

# Kompakte Spritzgießzellen auf der halben Fläche

*Mit hoher Flexibilität und Qualitätsprodukten hat sich die LMB Kunststofftechnik (LMBK) in Leer, Deutschland, einen Namen bei Automobilzulieferern erarbeitet. Komplexe Prozesse in kompakten Zellen bei hohem Automationsgrad sind wichtige Leitlinien des Verarbeiters.*

**Arne Grävemeyer, K-ZEITUNG (©)**



*Platzsparende Technik: Auf 220 m<sup>2</sup> konnten insgesamt sechs kompakte Insider Spritzgießzellen mit Schließkräften zwischen 900 und 1.800 kN untergebracht werden.*

## Automatisierung

Das Hauptgeschäftsfeld der LMB Kunststofftechnik GmbH in Leer/Ostfriesland ist die Automobilindustrie. „Unsere Kunden sitzen weltweit, das Fahrzeugspektrum mit Bauteilen von LMBK reicht von Fiat bis Porsche“, betont Betriebsleiter Dieter Diekmann.

Der Spritzgießbetrieb fertigt beispielsweise diverse Zubehörteile für Tanksysteme, aber ebenso Sichtteile und Lackierteile wie etwa Kühlergrills samt so genanntem Emblem-Topf sowie Zierblenden, wobei der Verarbeiter keine eigene Lackiererei betreibt.

Weitere Anwendungsfelder bedient die LMBK Kunststofftechnik in der Windenergietechnik, fertigt zum Teil auch Krankenhausbedarf, Formteile für die Sport- und Freizeit- sowie die Elektroindustrie. Das Spektrum der verarbeiteten Werkstoffe ist vielfältig und reicht von PP und PE über PA6 bis zu PC und ABS. „Wir verarbeiten weit über 200 Grundmaterialien, die verschiedenen Farbmischungen und Zusätze noch gar nicht eingerechnet“, schildert Diekmann.

Der Automationsgrad ist hoch, alle Spritzgießmaschinen sind mit Handling zumindest für die Entnahme ausgestattet, häufig werden auch Einlegeteile aus Metall vom Roboter platziert. Gemeinsam mit der Plan B Automatisierung GmbH, Bremen, wird permanent überprüft, an welcher Stelle der Fertigung noch weiter automatisiert werden kann. Nach den Einlegeteilen rücken hier Inline-Prüfungen und Montagevorgänge direkt an der Produktionslinie in den Fokus.

## Produktionsflächen nahezu ausgereizt

Bei der LMB Kunststofftechnik sind die verfügbaren Produktionsflächen am Standort Leer so ziemlich ausgereizt. In den Werkhallen arbeiten 31 Spritzgießmaschinen mit Schließkräften zwischen 350 und 9.000 kN, schon für die jüngsten sechs Maschinen waren ursprünglich keine Flächen mehr zu finden. Erst als man sich entschloss, einen Zwischengang zwischen der Haupt-Produktionshalle und dem Werkzeugbau auch noch zu überdachen und auszubauen, ließen sich noch 220 m<sup>2</sup> weitere Produktionsfläche gewinnen. >>

*LMBK Geschäftsführerin Maren Schön und Betriebsleiter Dieter Diekmann (Mitte) arbeiten eng und vertrauensvoll mit Frank Siegers von WITTMANN BATTENFELD zusammen.*



*Die WITTMANN HM 180 mit integriertem WITTMANN Roboter und Förderband als Kühlstrecke fertigt Deckel für Tanköffnungen aus POM.*



*Die komplette Technik zur Maschinenzelle, Roboter, Förderband, Temperiergeräte, Trockner und Fördertechnik, stammt von WITTMANN.*



*Steigende Automation und Qualitätsansprüche: Unmittelbar an der Produktionslinie für Festlager werden kamerageprüfte Schrauben eingesetzt.*



„Um dort nun aber noch sechs Maschinen samt Peripherie unterzubringen, benötigten wir wirklich kompakte Lösungen“, schildert Diekmann. Die Ostfriesen setzten daher auf sehr kompakt aufgebaute Fertigungszellen von WITTMANN BATTENFELD, komplett zusammengestellt mit Spritzgießmaschine, Handling, Förderbändern, Sortier-einheiten und natürlich auch mit Temperier-, Trockner- und Dosiertechnik. „Bereits vor zwei Jahren hatten wir zwei 650-kN-Maschinen als Komplettzellen bei WITTMANN BATTENFELD bestellt und waren von den sehr kompakten Lösungen positiv überrascht.“ Fertig angeliefert, mit eng aufeinander abgestimmten Komponenten und ohne zusätzliche Schutzzäune, erfordern diese Fertigungszellen gegenüber selbst zusammengestellten Lösungen nur etwa die Hälfte der Stellfläche, wie Diekmann berichten kann.

### **Aufbau einer „Geisterhalle“**

Die sechs neuen WITTMANN BATTENFELD Maschinen in Leer sind aus der HM Baureihe, Maschinen in platzsparender, kurzbauender Drei-Platten-Bauweise. Die drei HM 90, zwei HM 150 und eine HM 180 sind erst im Oktober 2015 direkt nach Fertigstellung der neuen Zwischenhalle aufgestellt worden und arbeiten längst als echte Dauerläufer. Hier entstehen etwa 20 verschiedene komplexe Zubehörteile für Tankanlagen, etwa Einfüllstutzen, Halteklipps und Schweißhalterungen, Deckel für Tanköffnungen sowie so genannte Schwappwände in diversen Formen, die später in verschiedensten Kraftstofftanks Fließbewegungen eindämmen sollen.

Die Losgrößen der Teile auf den sechs neuen Maschinen betragen jeweils über 500.000 Stück pro Jahr, die Verträge mit den Kunden laufen langfristig über sieben bis acht Jahre. „Dadurch fahren wir in diesem Bereich mehr oder minder Geisterschichten“, berichtet Diekmann. In der „Geisterhalle“ brennt das Licht nur selten, lediglich zur regelmäßigen Qualitätskontrolle und Teileabnahme müssen die Mitarbeiter vorbeischaun.

### **Prozessintegration in einer kompakten Arbeitszelle**

*Als besonders platzsparende Einheit bietet WITTMANN BATTENFELD seine so genannte Insider Reihe an. Mit der Spritzgießmaschine wird bei der Insider Lösung die Automatisierung gleich mitgeliefert. Durch die Integration von WITTMANN Entnahmeroboter, Transportband sowie weiterer Vor- und Nachbearbeitungsperipherie in die Fertigungszelle bietet der Insider gleich mehrere Vorteile. Diese Lösungen erfordern bis zu 50 % weniger Platz als bei konventionellen Automatisierungslösungen üblich. Zudem kann der Materialfluss verbessert werden, indem sich alle Formteile am Ende der Schließeinheit entnehmen lassen. Daraus resultiert letztlich auch eine Erleichterung bei der Reihenaufstellung mehrerer Maschinen. Reduzierte Roboterzykluszeiten aufgrund kürzerer Fahrwege und unmittelbarer Ablage der Teile auf dem Förderband können sich zusätzlich auf den Gesamtzyklus der Maschine auswirken. Und Gefahrenbereichsabgrenzungen sind in einer solchen Konfiguration kein Thema. Es werden die Vorgaben der Arbeitssicherheit beachtet, und für jeden Insider wird das CE-Zeichen für geprüfte Sicherheit gleich für alle Komponenten mitgeliefert.*



Dieter Diekmann prüft Schwappwände. Linkes Bild: Diese Schwappwand mit strömungsrelevanten Noppen ist für den Einbauvorgang in den Kraftstofftank biegsam ausgeführt. Rechtes Bild: Nahezu in „Geisterschicht“ entstehen diese Zulieferteile aus modifiziertem HDPE zu Hunderttausenden.



Bild links: Liesa Feikes, Werkzeugmacherin im dritten Ausbildungsjahr, wählt eine Graphitelektrode aus. Diese Komponenten für das Erodieren stellt der Verarbeiter in Leer selbst her. Bild rechts: Zwei-Komponententechnik in unterschiedlichen Farben für Elektroartikel. Holger Meyer, stellvertretender Betriebsleiter, präsentiert zwei Handlampen-Griffe aus LDPE und farbigem TPE.

### Engagement in Ausbildung und Automation

Generell produziert LMBK im Drei-Schicht-Betrieb, rund um die Uhr. Zunehmender Automationsgrad als ein Mittel gegen ein enges Fachkräfteangebot? Das ist nicht die vorderste Zielsetzung: Das Unternehmen bildet selbst sehr erfolgreich aus und kann bis zu 90 % der jungen Leute auch nach der Ausbildung im Betrieb halten – ein stolzer Wert in einer Region, wo der Verarbeiter auf dem Ausbildungs- und Arbeitsmarkt mit internationalen Playern wie VW Emden und der großen Meyer-Werft in Papenburg konkurrieren muss.

Dabei kommt LMBK zugute, dass der Betrieb von Konstruktion bis Werkzeug- und Vorrichtungsbau alles im Hause hat. Dazu gehört auch, dass man Kompetenzen im Ultraschall- und Spiegelschweißen aufgebaut hat, und dass beispielsweise Graphitelektroden für das Erodieren im eigenen Haus gefräst werden. „Wir hatten auch schon Kammermeister unter unseren Auszubildenden“, berichtet Geschäftsführerin Schön stolz.

Die Automation dient bei LMBK vor allem zur Sicherstellung steigender Qualitätsansprüche und verfolgt zudem das Ziel, die Produktionsfläche bestmöglich auszunutzen. Gleichwohl stößt der Betrieb hier offenbar an Grenzen, die Verantwortlichen prüfen zurzeit die Wachstumsmöglichkeiten in unmittelbarer Umgebung des Stammsitzes. ♦

### Der Aufstieg zum strategischen Partner

1984 wurde die LMB Kunststofftechnik als eine Tochter der Logaer Maschinenbau GmbH gegründet, 1999 erfolgte die Abkoppelung in die Eigenständigkeit. Der Spritzgießverarbeiter führt eine eigene Konstruktionsabteilung mit drei Konstrukteuren und zwei Auszubildenden sowie einen eigenen Werkzeugbau mit etwa 20 Mitarbeitern, fast ausschließlich für den Eigenbedarf. „So können wir flexibel und schnell reagieren, wir liefern alles aus einer Hand“, erklärt Maren Schön, Geschäftsführerin und Tochter des Unternehmensgründers. Anfangs hat sich die LMB Kunststofftechnik ihre Nischen gesucht und regelmäßig Losgrößen von etwa 20 bis 30.000 Stück pro Jahr gefertigt. Damit verbunden war naturgemäß ein hoher Rüstaufwand, jede Maschine musste in der Regel ein- bis zweimal am Tag umgerüstet werden. Das sieht heute ganz anders aus. Mittlerweile hat sich der Verarbeiter bei seinen Kunden fest etabliert, die Aufträge erreichen Losgrößen von 500.000 bis 1,8 Mio. Stück pro Jahr. Der Automationsgrad an den Maschinen ist kontinuierlich gestiegen. „LMBK ist in der Unternehmensgröße gewachsen, aber auch in Qualität und Umsetzung – und wir sind absolut lieferbereit“, hebt Betriebsleiter Dieter Diekmann hervor. Das Werk ist zertifiziert nach EN ISO 9001 und wurde von Kunden auditiert in Anlehnung an die ISO TS 16949. So erlebten die Leeraner, wie langjährige Kundenbeziehungen stetig wuchsen. „Heute sind wir strategischer Partner eines unserer größten Kunden“, unterstreicht Diekmann.

**Arne Grävemeyer** ist stellvertretender Chefredakteur bei der im Giesel Verlag in Hannover, Deutschland, erscheinenden K-ZEITUNG. Wir danken für die freundliche Genehmigung zum Abdruck dieses Artikels, der zuerst in K-PRAXIS II/2016 erschienen ist, der Beilage zur K-ZEITUNG 6 vom 29. März 2016.

# Mikropräzisionsteile aus Teflon auf Ma

*Bei der Herstellung von Kleinstteilen aus Teflon im Mikropräzisions-Spritzguss nimmt Rohde & Schwarz eine Vorreiterrolle ein. Diese Bauelemente für die Hochfrequenztechnik – bis vor Kurzem noch als Drehteile realisiert – werden nun auf WITTMANN BATTENFELD Spritzgießmaschinen hergestellt, die speziell für die Realisierung von Kleinst- und Mikroteilen konzipiert wurden.*

**Gabriele Hopf**

Das 1933 gegründete Familienunternehmen Rohde & Schwarz mit Stammsitz in München steht seit nunmehr über 80 Jahren für Qualität, Präzision und Innovation auf allen Feldern der drahtlosen Kommunikationstechnik. Der knapp 10.000 Mitarbeiter starke Elektronikonzern nimmt weltweit eine führende Rolle in den Geschäftsfeldern Messtechnik, Rundfunk- und Medientechnik, Sichere Kommunikation, Cyber-Sicherheit sowie Funküberwachungs- und Funkortungstechnik ein. Im Bereich der Mobilfunk- und EMV-Messtechnik sowie der Sende- und Messtechnik für das digitale terrestrische Fernsehen ist Rohde & Schwarz Weltmarktführer.

1969 wurde der Standort Teisnach eröffnet. Das Werk in Teisnach, in dem über 1.400 Mitarbeiter beschäftigt sind, versteht sich als Systemlieferant und Kompetenzzentrum für mechanische und elektronische Fertigung im Werksverbund von Rohde & Schwarz. Der Tätigkeitsbereich erstreckt sich hier von der Präzisionsmechanik über die Oberflächentechnik, die Gehäusetechnologie, die Fertigung von Leiterplatten und die Montage elektromechanischer Baugruppen bis hin zu Prüf- und Automatisierungslösungen. Im Bereich der Präzisionsmechanik führt Rohde & Schwarz in Teisnach sowohl spanlose Verarbeitungsprozesse als auch die spanabhebenden Fertigungstechnologien Drehen, Fräsen und Bohren in Kombination mit den geeigneten Präzisionsoberflächentechnologien durch.

*Beispiele für die Mikrofertigung bei Rohde & Schwarz.*

*(Fotos:*

*Rohde & Schwarz)*

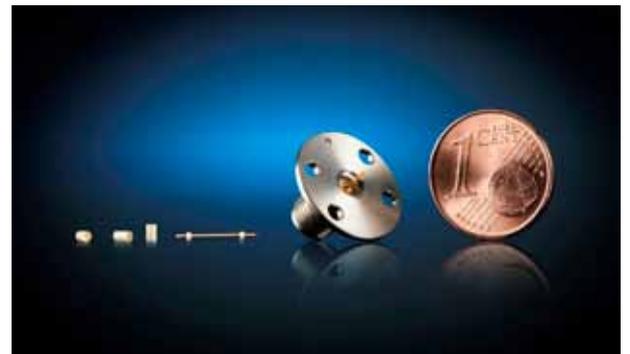
*Hochpräzisionsteile aus Teflon für den Einbau in Hochfrequenzbaugruppen.*

## **Mikro-Maschinen von WITTMANN BATTENFELD**

Zur Herstellung hochpräziser Kunststoffteile mit Toleranzen von höchstens  $\pm 7 \mu\text{m}$  setzt Rohde & Schwarz seit 2012 Mikro-Spritzgießmaschinen von WITTMANN BATTENFELD ein. Im November 2012 wurde eine für den Spritzguss von Kleinst- und Mikroteilen konzipierte Maschine des Typs Microsystem 50 in Betrieb genommen. Im November 2014 folgte eine *MicroPower 15/7,5*, die Mikro-Maschine der neuesten Generation von WITTMANN BATTENFELD. Die *MicroPower* verfügt als voll integrierte Produktionszelle über einen WITTMANN W8VS2 SCARA Roboter und das ebenfalls für die Mikroanwendung entwickelte und integrierte TEMPRO plus D Micro Temperiergerät.

*MicroPower* Spritzgießmaschinen zeichnen sich neben ihrer hohen Wirtschaftlichkeit und Effizienz vor allem durch ein Höchstmaß an Präzision aus, die unter anderem durch den Einsatz eines zweistufigen Schnecken-Kolben-Spritzaggregats mit einem Schussvolumen von 0,05 bis 4 cm<sup>3</sup> erzielt wird. Exakt diese Präzision benötigt Rohde & Schwarz für die Herstellung seiner Kleinstteile, die primär

in ebenfalls von Rohde & Schwarz montierte Hochfrequenzbaugruppen eingebaut werden. Seine Werkzeuge aus gehärtetem Stahl fertigt das Unternehmen zu 100 % im eigenen Haus. Im Werkzeugbau werden Präzisionserodiermaschinen



verwendet, die Werkzeugteile mit Toleranzen von  $\pm 3 \mu\text{m}$  herstellen, wobei in erster Linie die Drahterodier-Technik zum Einsatz kommt. Auch die Betriebsmittelkonstruktion führt Rohde & Schwarz selbst durch. Somit fertigt das Unternehmen nicht nur seine Werkzeuge mit jener Präzision, die für die Herstellung seiner Hochpräzisionsteile unabdingbar ist, sondern hat auch den Vorteil geringer Durchlaufzeiten bei der Werkzeugfertigung, und kann so hoch flexibel auf die Bedürfnisse des Marktes und seiner Kunden reagieren.

## **Umstellung auf Mikrospritzguss**

Typische bei Rohde & Schwarz in Teisnach gefertigte Mikroteile sind etwa Stecker, bei denen sich der Toleranzbereich von Innen- zu Außenleiter im Bereich von  $\pm 12 \mu\text{m}$  bewegt.

Die neueste Entwicklung im Bereich des Mikropräzisions-spritzguss ist ein Abstandshalter aus Teflon, der in Hochfrequenzbaugruppen zur Anwendung kommt. Dieses

# schinen von WITTMANN BATTENFELD

Teil, das ursprünglich als Drehteil gefertigt wurde, kann mittels Mikropräzisions-spritzguss deutlich wirtschaftlicher hergestellt werden. Um die Umstellung der Produktion zu bewerkstelligen, waren bei Rohde & Schwarz aufwändige Vorarbeiten erforderlich, primär aufgrund der spezifischen Eigenschaften des Werkstoffs Teflon.

Da bei der Heißverarbeitung von Teflon gesundheitsschädliche Gase bzw. Fluorverbindungen entstehen können, waren Analysen durchzuführen, um abzuklären, welche Zersetzungsprodukte entstehen, und in welchen Mengen, und ob diese gegebenenfalls Auswirkungen auf die Gesundheit der Mitarbeiter haben. Das Ausmaß der entstehenden Zersetzungsprodukte ist dabei vom verarbeiteten Kunststoff

ralbereich von  $500 \text{ cm}^{-1}$  bis  $6.000 \text{ cm}^{-1}$  abdeckt. Der Datentransfer erfolgte online während der Messung. Es konnte einwandfrei belegt werden, dass im Zuge der Verarbeitung des verwendeten Teflons keine Gefährdung der Mitarbeiter gegeben ist.

In weiterer Folge wurde ein Versuchswerkzeug hergestellt, um zu prüfen, wie sich Teflon auf der Mikro-spritzgießmaschine verarbeiten lässt.

Nach grundsätzlich positivem Ergebnis und Ermittlung des Schwundverhaltens baute Rohde & Schwarz das Serienwerkzeug. Nach der Bemusterung und der Werkzeuganpassung sowie der Untersuchung der Prozessfähigkeit erfolgte schließlich die Serienfreigabe.



## Erfolg durch richtiges Equipment

Hergestellt werden die Teflon-Teile auf zwei Mikro-Maschinen von WITTMANN BATTENFELD, die sich aufgrund ihrer spezifischen Auslegung durch hohe Prozesssicherheit und Präzision auszeichnen und damit besonders für die konstante Produktion von Teilen eignen, deren Toleranzen im Tausendstel-Millimeter-Bereich liegen. Um die geforderten, extrem niedrigen Toleranzen zu erzielen, befinden sich die Maschinen in einem klimatisierten Raum mit konstanter Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Hier werden aus denselben Gründen auch die Werkzeuge und das Material gelagert.

Da die Fertigteile nicht entgratet werden müssen, entfällt die bei Drehteilen erforderliche Nacharbeit, wodurch eine deutlich wirtschaftlichere Produktion der Bauelemente möglich ist. Neben den guten Resultaten, die

selbst, von den zugefügten Additiven und nicht zuletzt vom Heißverarbeitungsverfahren und den dabei entstehenden Temperaturen abhängig.

Die hierbei eingesetzten Mikro-Spritzgießmaschinen von WITTMANN BATTENFELD arbeiten bei einer Temperatur von etwa  $350 \text{ }^\circ\text{C}$ , sind komplett eingehaust und mit einer Absauganlage versehen.

## Prozessanalyse und Versuche

Zur Identifizierung der freigesetzten Gase wurden eine Thermomikrowaage und ein Infrarotspektrometer eingesetzt. Es galt, die Massenänderungen und die ausgasenden Substanzen zu analysieren.

Die Massenänderungen wurden mit der Thermowaaage gemessen. Integrierte Durchflussregler garantierten exakt geregelte Durchflussmengen für zwei Spülgase und ein Schutzgas. Die durch die thermische Analyse aus den Proben freigesetzten Gase wurden direkt in das Fourier-Transform-Infrarotspektrometer geleitet, das einen Spekt-

Rohde & Schwarz durch den Einsatz der WITTMANN BATTENFELD Maschinen erzielen konnte, schätzt das Unternehmen insbesondere den geringen Platzbedarf, der einerseits dem Design zu verdanken ist, andererseits der Vollintegration der eigens für diese Geräte konzipierten Automatisierung und Peripherie, sowie der integrierten Bildverarbeitung. Darüber hinaus passen die Drehteller-Maschinen perfekt zum Werkzeugkonzept von Rohde & Schwarz, sind somit schnell aufrüstbar. Nicht zuletzt schätzt man bei Rohde & Schwarz die Möglichkeit, Maschinen und Peripherie von der WITTMANN Gruppe aus einer Hand zu beziehen. Johann Haimerl, bei Rohde & Schwarz für die Präzisionstechnik zuständig: „Bei WITTMANN BATTENFELD haben wir einen Ansprechpartner für das gesamte Paket. Das erleichtert die Abstimmung enorm.“

Der Mikro-spritzguss-Bereich ist bei Rohde & Schwarz seit seiner Etablierung im Jahr 2012 stark gewachsen und wird dies weiterhin tun, da aus Gründen höherer Präzision und Wirtschaftlichkeit auch die Produktion anderer Dreh- und Frästeile auf Mikro-spritzguss umgestellt werden soll. ♦

*Linkes Bild: Lagerung des Materials im klimatisierten Raum in unmittelbarer Nähe zu den Verarbeitungsmaschinen. Rechtes Bild: Mikro-Präzisions-spritzguss im klimatisierten Raum bei der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG in Teisnach, Deutschland.*

*Linkes Bild: Werkzeug zum Spritzen von Kleinstteilen aus Teflon. Rechtes Bild: Gottfried Hausladen, WITTMANN BATTENFELD Vertrieb; Johann Haimerl, Abteilung Präzisionstechnik bei Rohde & Schwarz; Martin Philipp-Pichler, Abteilung Vertrieb bei MicroPower bei WITTMANN BATTENFELD.*

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

# HIDROTEN: Über 20 Jahre Erfolg mit WITTMANN BATTENFELD

*Das Unternehmen HIDROTEN S.A. wurde im Jahr 1995 von der Familie Ten Sanchez gegründet, und hat seinen Sitz in Alicante in Spanien. Die Geschichte des Unternehmens reicht über mehr als 50 Jahre in die Vergangenheit zurück, als der Vater des derzeitigen Geschäftsführers das Unternehmen Jimten mitbegründete, welches in den Neunzigerjahren an Etex ging, und heute einen Teil der Aliaxis Gruppe darstellt. Konsequenterweise, könnte man sagen, kam es durch die Familie zur Gründung eines Nachfolgeunternehmens – und HIDROTEN, so der Name, ist bis heute aktiv.*

**Carla Bayona – Cristina Delgado**



*Beispiele für die qualitativ hochwertigen Produkte von HIDROTEN: 3-Weg-Kugelventil und Kniestücke für Leitungssysteme.*



**D**as Familienunternehmen HIDROTEN verfügt über mehr als 50 Jahre Erfahrung auf dem Kunststoff verarbeitenden Sektor. Es stellt eine Art europäisches Vorzeigeunternehmen dar, und befasst sich mit der Entwicklung, der Herstellung und dem Vertrieb von Systemen für den Flüssigkeitstransport, die unter anderem in der produzierenden Industrie, der Landwirtschaft, der Schwimmbeckentechnik und dem öffentlichen Bauwesen Verwendung finden.

Dieses herausragende spanische Unternehmen erzielte im Jahr 2015 einen Umsatz von 14,5 Millionen Euro, und erreichte sein für 2016 formuliertes Ziel von über 16 Millionen Euro, was ein bemerkenswertes Wachstum bedeutet. HIDROTEN ist ein weltweit tätiges Unternehmen, das auf fünf Kontinenten in über 80 Ländern vertreten ist, und das seine Kunden mit maßgeschneiderten Lösungen beliefert. In der Produktion kommt die im eigenen Haus entwickelte Technologie zum Einsatz, welche die höchstmögliche Qualität garantiert.

Das Unternehmen unterhält eine imposante Betriebsanlage mit insgesamt über 15.000 m<sup>2</sup>, wovon über 3.500 m<sup>2</sup> der Produktion gewidmet sind. Die Produktion ist auf drei große hervorragend ausgestattete Industriegebäude verteilt, die über 50 Spritzgießmaschinen beherbergen, die sich auf

dem neuesten Stand befinden und mit Schließkräften von 45 bis 1.000 Tonnen aufwarten. HIDROTEN ist eines der führenden Unternehmen in einer sehr konkurrenzbetonten Industrie, dazu imstande, die beste Qualität herzustellen und zu liefern – bestätigt durch das beständige Wachstum und den anhaltenden Erfolg.

## **Ganz spezielle Produkte**

HIDROTEN hält 20 Patente in unterschiedlichen Bereichen: Patente für Erfindungen, für Design und Gebrauch. All das konnte durch massive Investitionen in Forschung und Entwicklung erreicht werden. Eines jener Produkte, die ein beredtes Zeugnis von der Innovationsfähigkeit dieses Unternehmens ablegen, stellt die *Netvitec System*<sup>®</sup> genannte Baureihe von Rohrverschraubungen dar. Dabei handelt es sich um ein patentiertes Verbindungssystem, entworfen und produziert von HIDROTEN. Diese Teile bieten die Möglichkeit, Rohrstücke aus den unterschiedlichsten Produktlinien miteinander zu verbinden. Das Erzeugnis besteht aus einem Flansch, zwei Schrauben und einem Verbindungsstück aus Edelstahl, das Druck ausübt. Die perfekte mechanische Verbindung, die das *Netvitec System*<sup>®</sup> ermöglicht, garantiert ein komplett leckdichtes System bei beliebigen Installationen.

Dank hoher Modularität kann jeder Einzelteil im Falle eines Bruchs sehr einfach und kostengünstig getauscht werden. Das System ist auch überaus flexibel. Sollten die Leitungen eines Rohrsystems neu angeordnet werden müssen, so ist dies bei Verwendung des HIDROTEN-Systems jederzeit möglich.

**HIDROTEN und die WITTMANN Gruppe**

Von Beginn an hat sich HIDROTEN auf die Technologie von BATTENFELD verlassen, sowohl im Hinblick auf den Spritzguss von hartem PVC als auch bei der Produktion von Teilen aus PP. Dieses anhaltende Vertrauen geht auf den Beginn der Partnerschaft im Jahr 1995 zurück, jenem Jahr,

von BATTENFELD bzw. WITTMANN BATTENFELD gekommen: unter anderem von TM, HM und *MacroPower* Maschinen. Daran zeigt sich ganz klar HIDROTENS Vorliebe für den österreichischen Maschinenbauer. Gegenwärtig stellt die WITTMANN Gruppe für HIDROTEN einen uneingeschränkt treuen Verbündeten dar. Sämtliche unterschiedlichen Spritzgießmaschinen-Modelle von WITTMANN BATTENFELD zeichnen sich durch besondere Effizienz und Produktivität aus.

Vor einiger Zeit orderte HIDROTEN zwei Hybrid-Maschinen mit Schließkräften von 110 und 180 Tonnen. Beide sind mit dem *ServoPower* Antrieb ausgestattet, der zu maximaler Energieeinsparung führt. Zudem angeschafft wurde eine *MacroPower* 2-Platten-Großmaschine, hier handelt



es sich um eine *MacroPower* 500T/8800 Spritzgießmaschine, die zur Produktion groß dimensionierter PVC-Teile eingesetzt wird, und die mit einem WITTMANN Servo-Roboter der neuesten Generation ausgestattet ist. Schließlich konnten zuletzt, im Jahr 2016, eine *SmartPower* 180T/1000 und eine HM 180T/1330 von WITTMANN BATTENFELD erfolgreich installiert werden. Darü-

*Ansicht des Produktionswerks von HIDROTEN S.A. in Alicante, Spanien.*



ber hinaus installierte die WITTMANN Gruppe bei HIDROTEN Automatisierungssysteme in verschiedenen Arbeitszellen.

*Damián Hernández (links), Verkaufsleiter von WITTMANN BATTENFELD Spanien und Ginás Ten, Geschäftsführer von HIDROTEN.*

Die Familie Ten trachtet stets danach, für sich die besten automatisierten Produktionsprozesse zu nutzen, weshalb sie auf die wegbereitende WITTMANN Automatisierungs-Technologie zurückgreift. Eines der ersten Ziele von HIDROTEN ist es, die eigene Position unter den führenden Unternehmen in verschiedenen Marktsegmenten beizubehalten – und auch, die Kontroll- und Analyseysteme zu verbessern. Und schließlich herrscht bei HIDROTEN das ständige Bemühen, die hohe Qualität des Service sicherzustellen und das Unternehmen in jeder

*Carla Bayona arbeitet im Marketing von WITTMANN BATTENFELD SPAIN S.L. in La Pobla de Claramunt nahe Barcelona. Cristina Delgado arbeitet im Verkauf von WITTMANN BATTENFELD SPAIN S.L.*

in dem HIDROTEN sein erste Spritzgießmaschine erwarb, eine BK 1800/1000 von WITTMANN BATTENFELD mit einer Schließkraft von 180 Tonnen. Von diesem Zeitpunkt an war es immer wieder zur Anschaffung neuer Maschinen

Hinsicht zu stärken. Diese Ziele können nur dann erreicht werden, wenn man sich auf die besten Partner stützen kann, wie WITTMANN BATTENFELD einer ist – was sich oft erwiesen hat. ♦

# Zentralanlage in neuer rumänischer Produktionsstätte von REINERT

*Das deutsche Unternehmen REINERT Kunststofftechnik GmbH & Co. KG mit Sitz in Bissingen in Baden-Württemberg verfügt über mehr als 50 Jahre Spritzgieß-Erfahrung, und eröffnete im Jahr 2016 ein neues Werk in Oradea, Rumänien. Das Haus verfügt über eine Produktionsfläche von 10.000 m<sup>2</sup> und ist mit einer WITTMANN Zentralanlage zur Material-Trocknung und -Förderung ausgestattet.*  
**Bogdan Nestor**

*Trocknungsanlage bei REINERT KUNSTSTOFF-TECHNIK SRL, bestehend aus DRYMAX Batterietrocknern und SILMAX Trocknungssilos mit FEEDMAX Materialfördergeräten.*

*Ansicht der neuen Produktionsstätte von REINERT KUNSTSTOFF-TECHNIK SRL in Oradea, Rumänien.*

Das Unternehmen REINERT KUNSTSTOFFTECHNIK SRL in Oradea bietet seinen Kunden neben dem Spritzguss von Kunststoffteilen zahlreiche weitere Dienste an, darunter das Teiledesign, technische Analyse sowie Projektmanagement und die Serienproduktion nach dem ISO/TS 16949 Standard. In Oradea werden elf brandneue Spritzgießmaschinen betrieben, die über Schließkräfte von 50 bis 2.000 Tonnen verfügen. REINERT KUNSTSTOFFTECHNIK SRL produziert alle möglichen Teile sowohl für die Automobilindustrie als auch für zahlreiche andere Kunden. Das Unternehmen beherrscht nicht nur den kompletten herkömmlichen Spritzgießprozess, sondern auch die Techniken auf dem Gebiet des Multi-Komponenten-Spritzguss, der Gasinjektion und des Umspritzens. Weitere Tätigkeitsfelder liegen auf den Gebieten organischer Folien, der Herstellung von Baugruppen, der Oberflächenveredlung (Tampoddruck, Lackierung, Verchromung) und unterschiedlicher Schweißtechniken. Diese bedeutende in Rumänien angesiedelte Investition wurde in erster Linie vorgenommen, um dem Bedarf von REINERTs Kunden nach qualitativ hochwertigen Teilen zu konkurrenzfähigen Preisen gerecht werden zu können.

REINERT beliefert zahlreiche Kunden in der Automobilindustrie, einem der anspruchsvollsten Sektoren. Um den Anforderungen des älteren ISO/TS 16949:2009 Standards und des neuen IATF 16949:2016 Automobilindustrie-Standards gerecht werden zu können, entschied sich REINERT dafür, in das beste auf dem Markt erhältliche Produktions-Equipment zu investieren. Das Unternehmen kontaktierte WITTMANN BATTENFELD S.R.L., die rumänische Niederlassung der WITTMANN Gruppe, die zuvor bereits 27 zentrale Materialanlagen in Rumänien realisiert hatte, und so zur Nummer eins auf diesem Gebiet aufgestiegen war.

Wie stets, machte sich WITTMANN BATTENFELD S.R.L. auf die Suche nach der besten technischen Umsetzung für die neue REINERT Zentralanlage. Die Planung für dieses Projekt lag bei Eduard Lazea, dem Verkaufsleiter der WITTMANN Gruppe in Rumänien, wobei er in der Person von Octavian Petru als dem Repräsentanten von REINERT eng mit dem Kunden kooperierte.



Auf jeden Fall bestand die Zielvorstellung darin, eine hochentwickelte Anlage zu errichten, die alle denkbaren Sicherheitsvorkehrungen beinhalten sollte, und die für viele Jahre in perfekter Weise funktionieren sollte. Die zentrale

WITTMANN Material-Trocknungs- und Förderanlage, die bei REINERT KUNSTSTOFFTECHNIK SRL in Oradea installiert wurde, ist mit zahlreichen technischen Besonderheiten ausgestattet, die – über den gesamten Produktionsprozess hinweg – für Nachvollziehbarkeit, Sicherheit und Verlässlichkeit sorgen.

## Nachvollziehbarkeit

Ein falscher Materialwechsel bei einem Trocknungssilo kann neben beeinträchtigten Trocknungsergebnissen auch fatale Folgen für die Teileproduktion haben. Um dieses Risiko zu minimieren, kann die M7.3 IPC Netzwerksteuerung von WITTMANN nach Aktivierung einer Lizenz diesen Ablauf überwachen. Das Kunststoffmaterial wird im Werk entweder in 25-kg-Säcken oder in Big-Bags bzw. Oktabins angeliefert. Diese Säcke bzw. Behälter sind mit Barcode-Labels versehen, und jeder Materiallager-Bereich ist mit einem Barcode-Scanner ausgestattet, der mit der Netz-

werksteuerung verbunden ist. Für die Freigabe der Materialförderung muss der Bediener den Materialwechsel an der Steuerung bekanntgeben und dann per Barcode-Eingabe für die Materialquelle und für die Sauglanze bestätigen. Wird dies ordnungsgemäß durchgeführt, startet die Befüllung des Trocknungssilos. Andernfalls wird ein Fehler ausgegeben, und die Beschickung mit dem falschen Material findet nicht statt, wird also verhindert.

Ein kodierter Kupplungsbahnhof stellt eines der wichtigsten Elemente dar, mit dem eine Zentralanlage ausgestattet werden muss. Jede Spritzgießmaschine ist über eine Materialförder-Leitung mit dem Kupplungsbahnhof verbunden. Auf der anderen Seite sind die Verbindungen



des Kupplungsbahnhofs an die unterschiedlichen Trocknungssilos angeschlossen. Der kodierte Kupplungsbahnhof CODEMAX von WITTMANN verhindert falsche Verbindungen zwischen Materialtrocknungssilos und Verarbeitungs-

maschinen. Wiederum sorgt die Anlage dafür, dass keine möglicherweise vorkommenden falschen Entscheidungen des Bedienpersonals umgesetzt werden. An jeder einzelnen Kupplung ist ein nahezu unverwundlicher RFID Transponder (Radio Frequency Identification) angebracht. Diese Transponder gestatten ein berührungsloses Einlesen einer 64-bit langen Kennung. Mit Hilfe dieser Technologie haben elektronische Aufladungen, die durch die Materialförderung unvermeidbar auftreten, durch die vollständige elektrische Entkopplung keinerlei Auswirkungen auf die Steuerung des Kupplungsbahnhofs.

### Sicherheit

Ein zentrales Fördersystem könnte als der Blutkreislauf einer Kunststoffverarbeitung beschrieben werden. Daher besteht eines der ersten Ziele der WITTMANN Gruppe bei der Implementierung eines solchen Systems in der Sicherstellung der größtmöglichen Produktionssicherheit.

Aus Sicherheitsgründen verfügt die REINERT Zentralanlage über vier Vakuumpumpen, von denen eine ständig im Standby-Modus verharrt, um aktiv zu werden, wenn eine der drei anderen Pumpen ausfallen sollte. Darüber hinaus übernimmt die zusätzliche Pumpe bei Bedarf das automatische Entleeren der Silos. Bei REINERT kommen zwei der größten WITTMANN Trockner zum Einsatz: zwei DRYMAX E1200 Batterietrockner mit einer Kapazität von jeweils 1.200 m<sup>3</sup> Trockenluft pro Stunde. Sollte bei einem der beiden Geräte ein Problem auftreten, das zum Ausfall führt, kann die Trocknungsanlage immer noch mit halber Leistung betrieben werden, bis die gegebenenfalls nötigen Wartungsarbeiten durchgeführt worden sind.

Eine Frage, die Kunststoffverarbeitern immer wieder gestellt wird – beispielsweise im Zuge von Audits, die von Vertretern der Automobilindustrie abgehalten werden – ist jene nach der ausreichend durchgeführten Trocknung des Materials. Mit den Trocknern von WITTMANN tritt bei REINERT bezüglich der Beantwortung solcher Fragen keinerlei Verlegenheit ein – auch dann nicht, wenn sie von den anspruchsvollsten Kunden gestellt werden. Zur Sicherstellung der gründlichen Trocknung des Materials kommen bei WITTMANN Trocknern Taupunktsensoren zum Einsatz. Der Taupunkt ist ein absolutes Maß für die Umgebungsfeuchtigkeit und gibt an, bei welcher Temperatur die Luftfeuchtigkeit kondensiert. Mit anderen Worten, der Sensor stellt sicher, dass die Luft ständig ausreichend trocken ist, und über Visualisierung und Alarmfunktion zeigt er jenen Zeitpunkt an, zu dem ein Wechsel der Trockenmittelpatronen ansteht. Natürlich ist der Taupunktsensor kalibriert, und ein Kalibrierungs-Zertifikat wird mitgeliefert. Darüber hinaus wird die Verweildauer des Materials in den Trocknungssilos kontinuierlich überwacht. Erst dann, wenn die angemessene Verweildauer erreicht wurde, gestattet das System die Förderung des Materials zur Maschine. In gewisser Weise stellt die Möglichkeit der Fernüberwachung- und -steuerung über VNC (Virtual Network Computing), die WITTMANN für seine Zentralanlagen anbietet, ein weiteres Sicherheits-Feature dar.

### Verlässlichkeit

Die Verrohrung des gesamten bei REINERT installierten Systems besteht aus Edelstahl, und sämtliche gebogenen Elemente sind aus Glas gefertigt, wodurch sie der Einwirkung abrasiven Materials widerstehen – beispielsweise jener, die Materialien ausüben, die mit Fiberglas verstärkt wurden.

In Rumänien sind einige Kunststoffverarbeiter aktiv, die ihre Produktionsstätten derzeit bereits zum dritten Mal erweitern, und die sich nun zum dritten Mal in Folge an WITTMANN BATTENFELD S.R.L. gewandt haben. Ohne Zweifel stellt dies den besten Beweis für die Qualität und Verlässlichkeit der Produkte und des Service der WITTMANN Gruppe dar. ♦

*Einige der Kupplungen des kodierten Kupplungsbahnhofs CODEMAX von WITTMANN. Jede einzelne Kupplung ist mit einem RFID Transponder ausgestattet.*



*WITTMANN M7.3 IPC Touchscreen-Netzwerksteuerung. Rechts davon ein an der Wand montierter Barcode-Scanner.*

*Bogdan Nestor ist Geschäftsführer von WITTMANN BATTENFELD S.R.L. in Bukarest, Rumänien.*

# WITTMANN Frankreich mit neuer Struktur

**WITTMANN BATTENFELD France SAS mit Sitz in Moirans nimmt innerhalb der WITTMANN Gruppe als Mühlen-Hersteller eine strategische Position ein – und zeigt konstantes Wachstum.**

Seit 2014 führt Thierry Petra die französische Niederlassung. Seit diesem Zeitpunkt wurden die drei französischen Standorte in Moirans vereinigt, die Niederlassung wurde restrukturiert, und alle Teams wurden im Hinblick auf Wachstum und größere Effizienz neu organisiert. Damals beschäftigte das Unternehmen 49 Angestellte, heute 64.

Der Informationsaustausch zwischen dem Verkaufspersonal und den technischen Mitarbeitern wurde verbessert. Im Jahr 2016 wurde das Verkaufsteam für Peripheriegeräte aufgestockt, was in häufigeren Kundenbesuchen resultierte – und in Verkaufszahlen, die in diesem Bereich bisher noch nie erzielt wurden. Die Übernahme der Geschäftsführung durch Thierry Petra zog zahlreiche Änderungen beim technischen Design der WITTMANN Kunststoffmühlen nach sich. Die dahinterstehende Absicht war es, Standardmodelle anzubieten, die durch den Einsatz optionaler Zusatzausstattung einfach auf die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden konnten – also erweiterungsfähige Geräte. Nach und nach wurden und werden die verschiedenen Mühlen-Baureihen einem grundlegenden Redesign unterzogen.

Als Ergebnis der Zusammenarbeit verschiedener Niederlassungen wurde 2015 die neue JUNIOR 3 Compact Beistellmühle vorgestellt. Das Modell wurde zu einem echten Erfolg, was nicht zuletzt der Tatsache geschuldet war, dass es in unterschiedlichen Produktionsumgebungen in der Praxis getestet wurde, bevor es auf den Markt kam.

Unter Anwendung derselben Vorgehensweise wurde auch die Mühlenreihe MAS überarbeitet. Diese Geräte waren seit 15 Jahren verfügbar und stellten etwa 50 % aller weltweit verkauften WITTMANN Mühlen. In diesem Jahr nun wurde die MAS Baureihe durch die Modelle der G-Max Serie ersetzt.

G-Max 12 und G-Max 33 stellen die ersten Mühlen dar, die mit einer Elektronik ausgestattet wurden, welche eine hohe Bedienerfreundlichkeit sowie Energieeinsparung und außerordentliche Effizienz sicherstellt.

Künftig werden auch die Zahnwalzenmühlen mit Elektronikarten ausgestattet sein. Und es wird an einer mittelgroßen Mühle gearbeitet, die größere Dimensionen aufweisen wird als das

Gesteigerte Anstrengungen werden unternommen, die Schulungsangebote für Kunden zu weiter zu entwickeln. Die französische Niederlassung nutzt einen zeitgemäßen Schauraum, in dem die unterschiedlichsten integrierten Lösungen ausgestellt sind. Dieser wird auch von den Niederlassungen in der Schweiz und in Belgien genutzt, um

*Ein Teil des Teams von WITTMANN BATTENFELD France SAS, der französischen Niederlassung der WITTMANN Gruppe.*

*Bild links: Thierry Petra, der Geschäftsführer in Frankreich seit dem Jahr 2014.*

*Bild rechts: Der Unternehmenssitz von WITTMANN BATTENFELD France SAS in Moirans.*



derzeitige Modell ML 33. Schließlich wird auch die JUNIOR DOUBLE Baureihe ein neues technisches Layout erhalten.

## Der französische Markt

2016 kam es zur Etablierung zweier Vertretungen in Algerien und Marokko, was zu einer Ausweitung des Verantwortungsbereichs von WITTMANN BATTENFELD Frankreich führte.

Der französische Markt ist konkurrenzbetont, dennoch vergrößert sich der Marktanteil der WITTMANN Gruppe jedes Jahr. So wurden im letzten Jahr etwa 140 Roboter in Frankreich verkauft, was einem Marktanteil von bereits 35 % entspricht. Auch der Maschinen-Bereich hat sich gut entwickelt. Heute wird die WITTMANN Gruppe in Frankreich als Lieferant von Gesamtlösungen wahrgenommen. Im letzten Jahr wurde keine Spritzgießmaschine ohne einen Roboter oder zusätzliches Peripherie-Equipment verkauft.

deren eigene Kunden zu schulen. Die zuletzt getroffene strategische Entscheidung betraf die Verstärkung der Aktivitäten auf dem Gebiet der Automatisierung. WITTMANN BATTENFELD Frankreich offeriert hochentwickelte Automatisierungssysteme für alle denkbaren Anwendungen, Kamerakontrolle und komplexe Ablage-Lösungen inklusive.

Heute zeigt sich WITTMANN BATTENFELD Frankreich als äußerst dynamisch. Zwischen 2014 und 2016 sind die Auftragseingänge um 25 % gestiegen. 2016 erreichte der Umsatz beinahe die 20-Millionen-Euro-Grenze. Auch 2017 verspricht ein ambitioniertes Jahr zu werden, zumal das Unternehmen an der FIP in Lyon teilnehmen wird, dem wichtigsten Event Frankreichs. Auf 250 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche wird das Leistungsspektrum der WITTMANN Gruppe vorgestellt – mit dem Ziel, ihre führende Rolle auf dem französischen Markt deutlich zu machen. ♦

## Starkes WITTMANN Team für den brasilianischen Markt

**W**ITTMANN BATTENFELD do Brasil Ltda. behauptet sich in einem zeitweise schwierigen Umfeld, und blickt auf eine lange Vorgeschichte zurück. Ab 1966 betrieb BATTENFELD ein Werk in Osasco, wo über die Jahre eine große Anzahl von Maschinen gebaut wurde, darunter ein Model mit einer Schließkraft von 2.800 t, damals die größte in Amerika gebaute Maschine. Mit diesen Großmaschinen wurde das Volkswagen-Werk in São Paulo beliefert. Insgesamt baute BATTENFELD in Brasilien über 5.000 Spritzgießmaschinen.

Die WITTMANN Gruppe kam im Jahr 2000 nach Brasilien. 2013 wurde WITTMANN BATTENFELD do Brasil Ltda. gegründet, 2014 wurden die beiden Unternehmen in Campinas vereinigt. Geleitet wird die Niederlassung von Geschäftsführer Cassio Saltori. Das Unternehmen beschäftigt in Campinas 15 Mitarbeiter, in verschiedenen Regionen Brasiliens sind weitere Verkaufs- und Service-Partner aktiv.

### Markt und Perspektiven

Brasilien verfügt über einen riesigen Markt für Maschinen zur Kunststoffverarbeitung und zeigt sich auf sämtlichen Sektoren entwicklungsfähig: Auto-



*Cassio Saltori, Geschäftsführer der brasilianischen Niederlassung der WITTMANN Gruppe (siebter von links), und sein Team.*

motive, Infrastruktur, Haushaltsgeräte, Medizintechnik, Verpackung, Spielzeug, Telekommunikation und viele andere. Derzeit durchläuft die brasilianische Wirtschaft eine herausfordernde Phase, die nicht zuletzt auf die zeitweise etwas verwickelten politischen Verhältnisse im Inneren zurückzuführen ist. So sind die Investitionen in die brasilianische Wirtschaft über einen gewissen Zeitraum hinweg zurückgegangen; nun aber scheint dieser Trend zum Stillstand gekommen zu sein, und er wird sich wieder umkehren. Wahrscheinlich wird er sich nicht im selben Ausmaß wie im Verlauf der vergangenen Jahre zeigen, aber es wird sich doch eine substanziel-

le Erholung ereignen, zumal das Wachstum schon wieder leicht angezogen hat. Der für WITTMANN BATTENFELD positivste Aspekt auf dem brasilianischen Markt stellt die Tatsache dar, dass das Unternehmen über eine hervorragende Reputation verfügt. Roboter, Spritzgießmaschinen und Schüttguttechnik der WITTMANN Gruppe werden hochgeschätzt und sind als absolut zuverlässig bekannt.

Mit dem Headquarter in Campinas, dem engagierten Verkaufs- und Serviceteam und einem umfangreichen Ersatzteillager, ist WITTMANN BATTENFELD Brasilien für die kommenden Herausforderungen bestens gerüstet. ♦

## WITTMANN Gruppe übernimmt koreanische Vertretung

**I**m November 2016 übernahm WITTMANN seine damalige südkoreanische Vertretung Petra Corp. und integrierte das nunmehr als WITTMANN BATTENFELD Korea Ltd. firmierende Unternehmen als eigene Vertriebs- und Servicenerlassung in die Gruppe.

Aufgrund der äußerst positiven Entwicklungen auf dem koreanischen Markt hatte sich die WITTMANN Gruppe entschlossen, diesen noch intensiver zu bearbeiten. Also kam es zur Übernahme des Unternehmens Petra Corp. Nun steht der neuen Niederlassung mit Sitz in Yongin eine zusätzliche Halle mit einer Fläche von 300 m<sup>2</sup> für Vorführungen, Schulungen und der Lagerung von Geräten zur Verfügung.

WITTMANN BATTENFELD Korea Ltd. beschäftigt derzeit sechs Mitarbeiter. Die Aufnahme von weiterem Personal steht unmittelbar bevor. Die Leitung



der Niederlassung wird von Chong Kim wahrgenommen, der zuvor schon als Geschäftsführer der koreanischen Vertretung tätig war, und der in der Vergangenheit maßgeblich zum Erfolg der WITTMANN Gruppe auf diesem anspruchsvollen Markt beigetragen hat.

In Korea ist vor allem eine starke Automobil- und Elektronikindustrie angesiedelt, aber auch der Verpackungs- und Kosmetikbereich und die Konsum-

güterindustrie haben wesentlichen Anteil am Markt. Das Marktvolumen für Spritzgießmaschinen bewegt sich in der Größenordnung von 2.000 Maschinen pro Jahr, wobei etwa 30 % des Bedarfs in Südkorea selbst anfallen, die übrigen 70 % stellen jenen Bedarf dar, der bei koreanischen Unternehmen außerhalb Koreas besteht.

Michael Wittmann, Geschäftsführer der WITTMANN Kunststoffgeräte GmbH, äußert sich hierzu wie folgt: „Mit WITTMANN BATTENFELD Korea werden wir den dynamischen koreanischen Inlandsmarkt hervorragend und auf ganz neue Weise bearbeiten können. Und zur Betreuung der koreanischen Unternehmen außerhalb Koreas ist unsere Gruppe ebenfalls bestens aufgestellt, kann sie doch auf ein weltweites Vertriebsnetz zurückgreifen.“ ♦

*Chong Kim, der Geschäftsführer von WITTMANN BATTENFELD Korea Ltd. mit Sitz in Yongin.*



WITTMANN  
 ROBOT SYSTEME GMBH  
 Am Tower 2  
 90475 Nürnberg  
 Deutschland  
 Tel.: +49 9128 7099-0  
 Fax: +49 9128 7099-500  
 info.de@wittmann-group.com  
 www.wittmann-group.com

Lagerstraße 49  
 64807 Dieburg  
 Deutschland  
 Tel.: +49 9128 7099-800  
 Fax: +49 9128 7099-840  
 info.de@wittmann-group.com  
 www.wittmann-group.com

WITTMANN  
 BATTENFELD GmbH  
 Wiener Neustädter Straße 81  
 2542 Kottlingbrunn  
 Österreich  
 Tel.: +43 2252 404-0  
 Fax: +43 2252 404-1062  
 info@wittmann-group.com  
 www.wittmann-group.com

WITTMANN  
 BATTENFELD GmbH & Co.  
 Werner-Battenfeld-Straße 1  
 58540 Meinerzhagen  
 Deutschland  
 Tel.: +49 2354 72-0  
 Fax: +49 2354 72-485  
 info@wittmann-group.com  
 www.wittmann-group.com

WITTMANN  
 KUNSTSTOFFGERÄTE GMBH  
 Lichtblaustraße 10  
 1220 Wien  
 Österreich  
 Tel.: +43 1 250 39-0  
 Fax: +43 1 259 71-70  
 info.at@wittmann-group.com  
 www.wittmann-group.com

