

**Wittmann**

[www.wittmann-group.com](http://www.wittmann-group.com)

# innovations

Técnicas – Mercados – Tendencias

Año 6 – 1/2012



*Él  
lo hizo  
así!*

**Battenfeld**



**WITTMANN innovations (Año 6 – 1/2012)**

Revista trimestral de WITTMANN Kunststoffgeräte GmbH y WITTMANN BATTENFELD GmbH. Publicada para atender las necesidades de información de colaboradores y clientes. Oficina editorial, contacto: WITTMANN Kunststoffgeräte GmbH, Lichtblaustrasse 10, 1220 Viena, Austria; tel. +43-1 250 39-204, fax +43-1 250 39-439; [bernhard.grabner@wittmann-group.com](mailto:bernhard.grabner@wittmann-group.com); Internet: <http://www.wittmann-group.com> – La edición 2/2012 aparecerá al inicio del segundo trimestre de 2012.

# Editorial



**Michael Wittmann**

Estimados Lectores,

Hace un año, predije en este punto del desarrollo económico en el año 2011, y – casi tradicional – yo estaba lejos del objetivo. Hablé de volver a la normalidad en lo que respecta a nuestra vida profesional – y sucedió exactamente lo contrario. La economía de los últimos años sube y baja conforme pasa el tiempo, mientras que el año 2011 se caracteriza por un crecimiento masivo. Después de la repentina y fuerte crisis y volver a empezar en 2010, pudimos aumentar nuestro volumen de ventas, una vez más en un 22 % en 2011. Este aumento representa un logro especial, ya que no se debe sólo a recuperar la inversión en nuestra industria de una manera normal, sino también al alto grado de nuestra cartera de productos innovadores y el compromiso de los miembros de nuestro personal. Realmente quiero agradecer a todos nuestros empleados y socios de negocios por el cerrar con un excelente año 2011.

Puede que ahora mi pronóstico de ventas de 2010 se cumpla? Esto podría realmente hacerse realidad, a pesar de que honestamente nolo deseo. Los planes de inversión de las compañías están ligados estrechamente con instituciones bancarias al desear obtener créditos, aunque estos se manejan con mucha cautela, debido a la crisis de la deuda y quizás también debido a la cobertura de noticias negativas. Por lo tanto, parece que el año 2012 será relativamente débil. Ya hemos visto algunos indicios más que aislados de la desaceleración que viene, a pesar de la recesión completa que ha sido predicho por muchos funcionarios – sin dejar de lado que no ha aparecido en los medios de comunicación hasta el momento.

No estamos tan lejos de la realidad al predecir estos acontecimientos, sin embargo, continuamos nuestra expansión rápida para este 2012. La serie *MacroPower* perteneciente a la gama de las grandes máquinas de inyección se ampliará con modelos de menos fuerza de agarre y además de presentar la nueva y avanzada serie del control de robots R8.2, con algunas nuevas funciones en tiempo real. Nuestro departamento de la línea de termostatos estará trabajando constantemente en el desarrollo de sus tecnologías. La nueva serie DRYMAX Aton de los secadores de rueda se completará con los modelos de mayor capacidad de secado al aire, y nuestros dosificadores gravimétricos de la serie GRAVIMAX están obteniendo los resultados de medición más precisa del mercado.

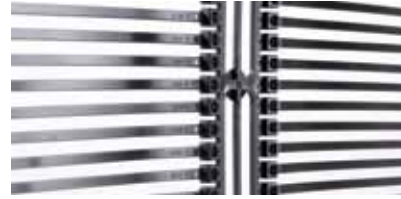
Pero en primer lugar, deseo a todos ustedes, compañeros de trabajo y socios de negocios, un feliz año nuevo y exitoso año 2012.

Cordialmente, Michael Wittmann

# Contenido

## **Moldeo por inyección**

### **MacroPower en funcionamiento**



**Gabriele Hopf** escribe acerca de una interesante aplicación de Taiwan.  
**Página 4**

## **Automatización**

### **Insertar molde de alta precisión**



**Joe Varone** en la automatización de partes problemáticas.  
**Página 6**

## **Transporte**

### **Sistema de procesamiento PET**



**Nanda Kumar** presenta un sistema central WITTMANN en India.  
**Página 8**

## **Templado**

### **TEMPRO plus D en la práctica**



**Christina Ebert** asegura la capacidad de adaptación de los termostatos.  
**Página 10**

## **Serie**

### **„My EcoPower“ – Thailand**



Establecimiento de normas de La EcoPower en Tailandia.  
**Página 12**

**Retrato**  
**Finlandia y los países bálticos:**  
**WIBA Finland Oy.**  
(pág. 13)



**Retrato**  
**Los agentes en Israel:**  
**A. ZOHAR LTD.**  
(pág. 14)



# La *MacroPower* como la solución ideal para la producción de las ataduras de cables

*K.S. Terminals, un conocido fabricante de elementos de conexión y accesorios para sistemas de iluminación en Taiwán. A finales de 2010 ordenó sus primeras cuatro máquinas de inyección WITTMANN BATTENFELD. En septiembre de 2011 WITTMANN BATTENFELD recibió un pedido de otras 10 máquinas.*

**Gabriele Hopf**



*Uno de los productos más importantes de K.S. Terminals son las ataduras de cables – piezas de alta precisión, fabricada con máquinas de inyección MacroPower de 800 t de fuerza de cierre.*

**E**n 1973 Terminals se estableció como tienda de Ken Shing Industrial y ha estado operando como K.S. Terminals desde 1978. La compañía, que cotiza en la bolsa y cuenta con unos 900 empleados, produce tapones para la industria eléctrica y automotriz, pero también las ataduras de cables y accesorios para sistemas de iluminación. K.S. Terminals maneja el 80 % de las exportaciones de su producción en todo el mundo, siendo sus principales mercados Asia, América y Europa.

K.S. Terminals fabrica sus productos en grandes lotes de producción, además de manejar un alto estándar de calidad por la velocidad de su producción.



### **K.S. Terminals elige a WITTmann BATTENFELD**

K.S. Terminals cuenta con un total de 45 máquinas de inyección de plástico en sus instalaciones, de los cuales 15 se utilizan para producir cables de sujeción. A finales de 2010, K.S. Terminals ordenó las primeras máquinas de WITTmann BATTENFELD. De los modelos TM Xpress 450 y una *MacroPower* 800, que se utilizan para la fabricación de bridas. Además, de una Plus 35 y 15 *MicroPower* utilizadas para la producción de conectores que han sido solicitados por la industria automotriz. En septiembre de 2011, K.S. Terminals ordenó otras 10 máquinas de inyección *MacroPower* de 800 tons.

La *MacroPower* ha sido especialmente convincente para K.S. Terminals, debido a los altos estándares de calidad que debe cumplir, ya que la empresa requiere cubrir diversas

necesidades como la fuerza de sujeción, así como la alta y constante velocidad para la producción de las ataduras de cables. Las platinas de la máquina están especialmente diseñadas para la fuerza de cierre y la transmisión de fuerza a través del centro del molde. Esto le da a WITTmann BATTENFELD un punto de venta único para las máquinas de este tamaño, en comparación con la mayoría de los competidores. En cuanto a los tiempos de ciclo previamente instalados, la *MacroPower* es la mejor opción. K.S. Terminals busca que los procesos del equipo que adquiere sean excelentes sobre la calidad de las piezas acabadas en todos los sentidos.

### **MacroPower WITTmann BATTENFELD**

Sus dimensiones, la velocidad, la modularidad, la máxima precisión y limpieza. El diseño modular de este modelo de máquina de gran tamaño hace que sea adecuado para una gran variedad de aplicaciones. El sistema de guías lineales de la placa móvil asegura un espacio de molde limpio y la máxima precisión en la protección del molde. La *MacroPower* llega a máxima velocidad por medio de movimientos rápidos, de bloqueo mínimo y de alta presión en la acumulación de los tiempos innovadores de cierre alcanzados por el sistema de bloqueo rápido, desarrollado recientemente.

Una característica especial de esta nueva generación de máquinas es la facilidad con que los moldes son insertados desde la parte trasera de la máquina.

Ya que se permite la inserción de moldes voluminosos en la mayoría de los casos sin necesidad de utilizar una barra de unión o tirar del dispositivo. Los moldes muy grandes, también pueden ser insertados lateralmente. Debido a esto, los techos bajos en naves de producción ya no son un problema. La oportuna funcionalidad de la máquina durante el cambio de molde lleva la ventaja adicional de corto tiempo de instalación y una seguridad adicional a través de la manipulación rápida de los moldes pesados a una altura reducida.

WITTmann BATTENFELD ofrece la máquina *MacroPower* también en una versión de ahorro de

energía mediante un dinámico motor servo de velocidad controlada, en lugar de un motor trifásico con velocidad constante, en lugar de las tradicionales bombas hidráulicas, donde se utilizan bombas de pistón axial con regulación eléctrica y caudal variable. En este sistema, la entrega se rige exclusivamente por la velocidad del motor y el ángulo de giro de la bomba hidráulica. De esta manera, la relación óptima entre la eficiencia del grado de la bomba y la velocidad del motor se calcula para cada punto de operación y es regulada automáticamente por el sistema de control de la máquina, además posee un ahorro de energía de hasta un 35 % en comparación con las unidades convencionales.

Los beneficios adicionales de este mecanismo de acción aseguran una vida útil más larga para el aceite hidráulico, ya que se calienta menos, y genera un menor nivel de ruido debido a la velocidad media inferior del motor. ♦

*De izquierda a derecha: David Chen Gerente de Ventas WITTmann BATTENFELD de Taiwan, Cheng Rog de K.S. Terminals, Roland Pechtl de WITTmann BATTENFELD, Chih Lin Hsin, K.S. Terminals, y el Dr. Werner WITTmann frente a una máquina de inyección TM Xpress 450.*

*Conectores especiales para la industria automotriz, fabricados en una máquina *MicroPower*.*

**Gabriele Hopf**  
*es Jefe del Departamento de Marketing de WITTmann BATTENFELD en Kottlingbrunn, en la Baja Austria.*

# Colaboración exitosa y planeación para proyectos llave en mano

*En el verano de 2009, Legacy Custom Plastics LLC y WITTMANN BATTENFELD Inc., decidieron colaborar en un proyecto llave en mano de inyección de plástico con insertos. Se trata de una pieza pequeña inyectada con un sistema de pines de inserción automático, esto, con una nueva máquina de inyección, y una ya existente de 4 cavidades de molde de colada caliente de precisión.*

**Joe Varone**

Con sede en Clearwater, Florida, Legacy Custom Plastics tiene una larga historia en el diseño de transformación y fabricación de moldes para inyección de plástico. Además de la vasta experiencia en el moldeado de inserción y estampado en caliente. En su taller de moldeo, que cuenta con 27 prensas de 35 a 500 toneladas, el reto era, como lo es para muchos moldeadores personalizados, evaluar las oportunidades de automatizar las aplicaciones de inserción – y hacerlo de manera simple y económica.



*Darryl Crowe (izquierda) y Daniel Redmond, co-propietarios de Legacy Custom Plastics, en frente al grupo de trabajo totalmente automatizado WITTMANN BATTENFELD.*

Aquí es donde WITTMANN BATTENFELD fue una combinación perfecta para las necesidades de Legacy. La compañía ofrece varios modelos de máquinas de inyección que pueden ser apoyadas a nivel local y tienen un precio económico. Al mismo tiempo, como líder del mercado en los robots y sistemas de automatización, WITTMANN BATTENFELD teniendo la experiencia y diseños para desarrollar una célula de trabajo plug-n-play personalizada.

## **Moldeo de insertos sin operadores**

Las piezas inyectadas en Legacy se utilizan en aplicaciones para medir agua, que se producen con un grado de propiedad de Nylon 12 con una inserción de espiga de metal. El objetivo para producir estas piezas fue siempre mantener la tolerancia dimensional ajustada, y minimizar o eliminar el costo de mano de obra directa que es común en la inyección de insertos. Estos costos incluyen la mano de obra directa por parte del operador de la máquina – los ciclos manuales son generalmente más largos



que los tiempos de ciclo destino. Los objetivos del proyecto que ofrecía diversas oportunidades para un retorno de la inversión simple y fácil, pero también infinidad de desafíos, tanto técnicos como de gestión de proyectos. Sin embargo, la colaboración por anticipado y la comunicación entre Legacy y WITTMANN BATTENFELD permitió a ambas empre-

*El producto final fue moldeado con una aplicación de inserción de clavos ajustados.*

sas desarrollar una especificación celular de trabajo para trabajar en conjunto en técnicas y procedimientos necesarios. Esto se logró al mismo tiempo que se minimizaron los costos de implementación y tiempos de entrega.

En las primeras etapas del proyecto Tom Betts, director de máquinas de inyección WITTMANN BATTENFELD, desarrolló una característica de la máquina con el legado plástico que incluía el control B2 de BATTENFELD, este controlador resultó muy fácil de instalar y operar. El equipo seleccionado fue una máquina BATTENFELD serie Plus de 35 toneladas, una de las máquinas hidráulicas. La máquina tiene varias ventajas para el proyecto que incluye elementos tales como:

- Control BATTENFELD UNILOG B2 con realimentación en bucle cerrado. Este facilita el activar la puesta a punto para los técnicos y control del moldeo de precisión.
- Molde abierto repetidamente, el proceso de inyección por inserción es crítico, especialmente cuando las inserciones se cargan en el lado B del molde – ya que la máquina tiene una posición abierta de  $\pm 0,0004$  pulgadas.
- En la plastificación, la velocidad de inyección y la precisión de repetición se mantienen constantes. Esto se logró mediante 4 pasos del perfil de velocidad de inyección BATTENFELD y la presión de 3 pasos de interpolación.
- El ahorro de energía: gracias al uso de bomba de desplazamiento variable de velocidad completa y válvulas de control proporcional.
- Dos barras de amarre de sujeción con sistemas libres de mantenimiento sin grasa.
- Una huella particular, que ahorra espacio de suelo al mismo tiempo que permite las opciones de automatización (por ejemplo, el robot montado longitudinalmente en la celda de trabajo) que la competencia no ofrece.
- Economía/precio: esta máquina, si bien tienen muchas ventajas técnicas, es muy rentable. De hecho, esta aplicación tuvo un retorno de la inversión en menos de 1 año, un logro importante al considerar el uso de una nueva máquina de inyección de este tipo son el robot, herramientas y el sistema de plato alimentador de escape.

### Automatización integrada de celdas de trabajo

El siguiente paso fue desarrollar un robot y el trabajo de automatización de la especificación de celdas que se integrarían con la máquina de moldeo para reducir al mínimo la huella de trabajo, por su fácil acceso, contienen el Euromap 67 de comunicación con la máquina y simplifica la configuración, de tal modo, que se pudo eliminar la mano de obra operativa directa. Al igual que la máquina de moldeo, el robot WITTMANN tenía muchas características y ventajas de manejar este proyecto inserción, tales como:

- Una planta de pie, todos los servos, montado longitudinalmente, este es el robot WITTMANN W711. Las vigas son modulares en el eje Z del robot serie 7, esto permitió que el robot fuera orientado de tal manera que creara un espacio reducido y al mismo tiempo mantuviera la celda de trabajo “en línea” para su configuración y mantenimiento.
- El robot servo estaba equipado con una herramienta de fin de brazo de precisión (EOAT) para manejar la colocación exacta de los pines en el molde.
- La pantalla táctil en color y el control del robot pre-programados para la secuencia de automatización, tenía funciones de edición lo que le facilita a la máquina de inyección “ajustar” la secuencia antes, durante y después de la instalación.
- El grupo de ingeniería de WITTMANN BATTENFELD diseñó y construyó un alimentador para el sistema de inserto de pines en el molde.

Al mismo tiempo que la máquina de inyección BATTENFELD se desarrolló, el robot WITTMANN, y la Herramienta de fin de brazo (EOAT) con sistema vibratorio se diseñaron, La especificación de molde existente fue revisado y se realizaron los cambios necesarios para la plena integración automatizada de celdas de trabajo.

El presidente de , Legacy Custom Plastics LLC, Darryl Crowe, examinó el molde existente y sugirió algunas mejoras para facilitar el proceso automático de carga de pines. El molde de 4 cavidades (4 pines para insertar) con canal caliente necesitó algunas modificaciones. Afortunadamente y gracias a la apertura del molde necesita escaso trabajo para automatizar – como resultado, los costos de arreglo son mínimos.

### Resultados mejores de lo esperado

No todas las facetas de este proyecto se realizaron simultáneamente sino destinando tiempos para cada una que fueron suministrados y ejecutados , mientras se minimizaban los costos de producción.

Hoy en día, el grupo de trabajo ha aumentado la productividad en un 46 %. Se ha eliminado la necesidad de la participación del operador, y el legado produce estas piezas a un ritmo de 45.000 por semana. Todos los beneficios calculados inicialmente, en efecto, se materializan. La curva de aprendizaje era simple, los beneficios de ahorro de costes realizado, y la experiencia fue positiva en general de Legacy Custom Plastics.

El presidente de Legacy Custom Plastics ahora está buscando otros proyectos para ser realizados – en casa-, donde podrá ampliar los ahorros que anteriormente eran gastos, mediante la aplicación de un grupo de trabajo automatizado. Con la transformación de plásticos, el nuevo molde, la experiencia a través de los años, y el éxito con la empresa WITTMANN BATTENFELD, es probable que la colaboración en el futuro seguirá aumentando su productividad. ♦

**Joe Varone**  
Gerente de Ventas de Robots del Sureste de EE.UU., que trabajan para WITTMANN BATTENFELD Inc., en Torrington, Connecticut.

# India utiliza un cargador central para el transporte y secado de PET

*El mercado de envases de PET en Pondicherry cambió realmente, cuando Swashtik Preforms empezó a operar en 2007 llevando consigo el compromiso absoluto de calidad e innovación. La fabricación de preformas de calidad y botellas de PET es siempre la filosofía de Swashtik.*

**Nanda Kumar**



*Sistema de transporte y secado en Swashtik Preforms con sede en Pondicherry. El sistema entero está dedicado al procesamiento de PET.*



Gracias al arduo trabajo del Director de Producción, Ramnath Ashok, del Director de Marketing Vijaykumar Surana y del Gerente de Finanzas Mahendra Kumar: se logró la evaluación perfecta en el crecimiento del mercado de PET. Un técnico y visionario planteamiento llevó a Swashtik Preforms a elaborar una botella de una sola etapa en el proceso de fabricación (en lugar de dos) – y la rápida expansión de la compañía. Hoy en día, Swashtik no sólo ejecuta una solución todo-en-torno, probada para la producción de botellas PET con formas diferentes, sino que también han desarrollado la capacidad para trabajar en cualquier otro proyecto de PET.

Swashtik Preforms, buscaba un sistema de secado y carga de PET de alta calidad, por la técnica de fabricación de la botella en un solo paso. Dicho sistema se había vuelto especialmente necesario en lo que respecta a los productos médicos, ya que la sala de trabajo debe estar completamente limpia por la producción y envasado de soluciones líquidas. Swashtik acudió a WITTMANN BATTENFELD para la adquisición de la solución única y de clase mundial, la cual consiste en secadores de PET, todo un sistema central de manejo de materiales, mezcladores y además termorreguladores.

### Ahorro de energía en secadores para PET

La eficacia del proceso de secado normalmente se mide con el parámetro del punto de rocío. Los dispositivos WITTMANN cuentan con un punto de rocío de hasta  $-65^{\circ}\text{C}$  independientes de la temperatura ambiente.

La función de protección del material, es otra característica importante de los secadores de aire seco WITTMANN. Esta tecnología esencial evita un exceso de secado y la degradación térmica de resina de plástico durante los periodos de rendimiento, siendo reducida de forma automática la temperatura de secado.

La función *SmartFlow* llamada proporciona una distribución de aire inteligente. Esta función, disponible en unidades con dos tolvas de secado, significa que la distribución del aire se ajusta automáticamente para diferentes materiales y las fluctuantes demandas de material. Así, no sólo el material procesado es protegida, sino también pérdida de energía debido a la sobre-secado es totalmente evitados. WITTMANN finalmente ha introducido un programa integral de pruebas para establecer clasificaciones de energía para sus secadores de aire seco DRYMAX. Después de varios años de investigación, WITTMANN ha desarrollado un método estandarizado de clasificación basado en las condiciones de prueba estrictos. Desde entonces, cada modelo de secador está marcado con una etiqueta energética que muestra el resultado de la prueba mide en términos de kWh por unidad de peso de aire seco.

Aparte de esto, otras características como un contador de tiempo de 7 días e integrada interfaz de comunicación serie con todos los secadores WITTMANN.

Los procesadores de plásticos necesidad de contar con un absoluto libre de problemas del sistema operativo de transporte que está permitiendo a no parar la producción. Más allá de eso, Swashtik quería tener un sistema para la producción segura de delicadas piezas de médicos y envases de bebidas. Ramnath Ashok, Director de Fabricación, se resumen las principales razones que llevaron a optar por

el equipo WITTMANN de la siguiente manera: “WITTMANN simplemente está ofreciendo las características técnicas más avanzadas, proporcionando la seguridad máxima producción. Incluso a primera vista uno puede darse cuenta de la profundidad de la ingeniería detrás de la superficie: por ejemplo, los dispositivos de control se colocan absolutamente conveniente, todo se ejecuta con el fin de utilidad más altos. Por supuesto que ya han adquirido experiencia con otros fabricantes. Pero no hay arrepentimiento en todo momento haber elegido este equipo y los servicios de WITTMANN que van con él.”

En cuanto a cargadores de material, la mayoría de los otros fabricantes el suministro de sus unidades con mecanismos de aleta de vacío en los sellos están hechos de aluminio. Sin embargo, los sellos de aluminio tienden a doblarse cuando se opera de forma continua, causando malos resultados la defensa de la aspiradora. Esto cambiaría el rendimiento de todo el sistema de transporte para lo peor.

Frente a esto, WITTMANN ofrece cargadores de material que están equipadas con la descarga de material de forma especial las válvulas de cierre que aseguran una funcionalidad más alto a través de una completa prueba de fugas del sello. La mayoría de los cargadores de WITTMANN FEEDMAX tienen una construcción modular. Esto hace, por ejemplo, muy fácil de actualizar un cargador de 6 l de un volumen de 8 a 10 l, exigen sólo el intercambio de la sección central de la cargadora. Ninguno de los fabricantes de la competencia está ofreciendo esa flexibilidad. En general, el esfuerzo WITTMANN es diseñar siempre un sistema totalmente personalizado, teniendo en cuenta tanto para el espacio existente – como lo fue con Swashtik.

### Ahorro de costos de secado de PET

Tecnologías llamadas: punto de rocío controlado de secado, protección del material y la función *SmartReg* están contribuyendo al ahorro de energía en un grado notable. Junto con esto, algunas de las características clave de otros llevó a la decisión de Swashtik de ordenar un sistema de secado WITTMANN: recipientes de material de acero inoxidable, distribución uniforme del aire, medición y control de múltiples temperaturas, y 45 mm de espesor de aislamiento de alta eficiencia de secado.

Swashtik fue capaz de lograr un considerable ahorro energético de casi el 50 % en comparación al uso de otros equipos. Vijaykumar Surana, Director de Marketing de Swashtik, señala: “El negocio de envases de PET es muy delicado, ya que exigen la máxima calidad de las piezas. Es un mercado rápido, y se debe conocer su costo. En referencia a todos estos puntos, WITTMANN nos ayudó mucho.”

Cuando se realiza el proceso de secado de PET, una gran cantidad de parámetros clave tienen que ser encontrados. Para cumplir con las especificaciones respectivas, no sólo las máquinas de moldeo por soplado son de máxima importancia, sino también todos los accesorios, en especial de secado y equipos de carga de materiales, mezcladores y controladores de temperatura. En colaboración con Swashtik, WITTMANN ha demostrado una vez más su capacidad de proporcionar sistemas personalizados ideales – en este caso no solo para el procesamiento de PET, sino también como una solución única. ♦

**Nanda Kumar**  
es Director General de WITTMANN BATTENFELD India Pvt. Ltd. en Chennai.

# TEMPRO plus D en la producción de partes automotrices

*En continua comunicación con una planta de producción de partes automotrices, WITTMANN logro otro triunfo importante en la adaptación del nuevo controlador de temperatura TEMPRO plus D a las necesidades especiales de este cliente. Hasta el momento, 18 unidades fueron integradas a los respectivos procesos productivos.*

**Christina Ebert**



*El controlador de temperatura de doble zona TEMPRO plus D140, adaptado especialmente a las necesidades de clientes exigentes de la industria automotriz. El acrílico adicional que cubre la pantalla y la alarma adicional montada al frente, son opciones que atraen la atención a primera vista.*

Las plantas de producción de partes automotrices por moldeo de plásticos deben cumplir requerimientos de calidad formidables, y este caso no fue la excepción. Para conocer los estándares de esta aplicación especial, los requerimientos de temperatura fueron especificados en el curso de un taller a donde asistieron expertos de WITTMANN y parte del staff especializado de la planta productora. Incluso antes de esto, por largo tiempo se habían realizado pruebas de una pieza muy complicada. El objetivo principal de la reunión, fue que mediante su máximo esfuerzo, trabajo y dedicación, se lograra un concepto que permitiera una integración perfecta de controladores de temperatura especializados al delicado proceso.

## *Aplicaciones exigentes*

Se debían manejar dos aplicaciones diferentes utilizando controladores de temperatura de similares características técnicas.

Entre el alcance de la primer aplicación, se debían producir piezas de ingeniería de la parte interna de un automóvil mediante un molde 4 cavidades, el cual es regulado a una temperatura de entre 70 a 100 °C, con una presión de 3–6 bar, el flujo resultante es de 8–12 l por circuito, cada molde teniendo mínimo 4 circuitos de enfriamiento y 8 máximo. La segunda aplicación se origina en el campo de moldeo por inyección de precisión, siendo tan exigente como la primera.

En este caso, ejes de acero debían ser recubiertos con diferentes tipos de plástico, PBT, POM, PMMI, y PC. Moldes de 8 y 16 cavidades debían regularse a una temperatura de entre los 70 y 140 °C. el flujo debía ser de 8–15 l, y la presión de 4–6,5 bar. Todos los moldes debían tener por lo menos de 6 a 9 circuitos de enfriamiento, que debían ser abastecidos por el controlador de temperatura.

### Requerimientos del controlador de temperature

Los controladores de temperature debían ser intercambiables con cualquier otro, y debían cumplir completamente con los requerimientos de ambas aplicaciones. Por parte del cliente, los equipos debían cumplir con las siguientes características:

- Simple operación.
- Diseño compacto.
- Acceso sencillo para limpieza y mantenimiento.
- Robustos.
- Alarma audible y visual.
- Poca variación de temperatura aun cuando se utilice un enfriamiento rápido.
- Eliminación de cada posible causa de defecto.
- Bajo nivel de ruido en estado de operación.
- Electrónica modificada en términos de protección de fusibles.
- Conexión de entrada y salida de agua fabricada en acero inoxidable para evitar corrosión.
- Mínima pérdida de agua al realizar un cambio de molde.
- Medición de temperatura exacta para garantizar un proceso continuo. Siendo de gran prioridad en el campo de inyección de moldeo.
- Interface de comunicación con maquina de cualquier marca.

### TEMPRO plus D para diferentes aplicaciones

Aun un TEMPRO plus D140 doble estándar cumple con algunas de las especificaciones arriba mencionadas. Después de haber adaptado la unidad estándar, la solución ideal para ambas aplicaciones fue encontrada.

Debido a su construcción compacta, este controlador de temperatura redujo el espacio que ocupa, pero está equipado con dos circuitos separados para manejar canales diferentes. De este modo, los circuitos trabajan de manera independiente. Al principio, el equipo es puesto a trabajar a una temperature de 140 °C, y aun a esta temperatura se asegura un control de  $\pm 2$  °C.

El TEMPRO plus D, está diseñado para facilitar el manejo y operación en gran medida.

La pantalla táctil, gracias a su dimensión, muestra el simple menú de navegación, y permite realizar modificaciones a los parámetros de proceso de una manera sencilla. La pantalla muestra los datos principales del proceso, tales

como la temperatura deseada, la presión, etc. Por requisición del cliente, se protegió de manera externa el control y la pantalla.

### Mayor seguridad en el proceso y tiempos de ciclo más cortos

Para garantizar una mayor seguridad en el proceso y para ser capaz de detectar errores de fabricación, es necesario registrar la operación del equipo. La nueva función de osciloscopio del TEMPRO plus D, permita registrar las condiciones de temperatura, presión y flujo. De esta manera se logra obtener una calidad constante de las piezas inyectadas, lo cual es de vital importancia cuando se trata de piezas para



La nueva función de osciloscopio del TEMPRO plus D, registra la temperatura y el flujo. Gracias a esta medición, el proceso evita los posibles errores del proceso.

la industria automotriz. La medición de la presión de flujo y de la bomba, esta integrada en todos los modelos del nuevo TEMPRO plus D como estándar. Además de eso, para las aplicaciones en cuestión se colocó la opción de medición de flujo ultrasónico. Esta opción controla permanentemente los canales de enfriamiento. Además esta unidad fue equipada con una bomba acoplada magnéticamente, la cual tiene una capacidad de 1 kW y permite un flujo máximo de 60 l.

Otro aspecto importante a considerar al adquirir un TEMPRO plus D, es la unidad de volumen interna de 3 l, que ayuda a reducir el tiempo de ciclo gracias a que la capacidad de calentamiento y enfriamiento es más rápida. La resistencia se enciende arbitrariamente gracias a que cuenta con relevadores de estado sólido libres de desgaste.

Debido a otro requerimiento del cliente, el controlador de temperatura está equipado con grifos tipo bola fabricados en acero inoxidable, de esta manera se evita la pérdida de agua al realizar un cambio de molde. Como una medición extra de seguridad, se montó una alarma en la puerta frontal del equipo. La alarma eléctrica incluye también una señal auditiva.

### Un rotundo éxito

Con la cercana colaboración del cliente, WITTMANN fue reconocido nuevamente como un socio competente y fiable en el ámbito de los controladores de temperatura, mientras tanto, esta aplicación especial se implementó en la planta del cliente en 18 ocasiones, éxito que habla por sí mismo. ♦

**Christina Ebert**  
WITTMANN Robot  
Systeme GmbH,  
Groß-Umstadt,  
Alemania.

# BKF en Tailandia usando la *EcoPower*

*Tercera parte de nuestra serie "My EcoPower": BKF en Tailandia – trabajando con WITTMANN BATTENFELD hasta la fecha, especialmente en el campo del material de secado y el transporte – en 2010 adquirieron dos máquinas de inyección EcoPower.*

## *¿Cuál es la función de su negocio?*

La actividad principal de BKF, fundada 1963, es en los campos de inyección de plástico, de fundición de aluminio y la producción de neumáticos para motocicletas y bicicletas. Los principales mercados son BKF en la industria aeroespacial, empresas de alimentos/bebidas y ferroviario en Europa.

*Director de BKF  
Señor Chawat  
Trangadisaikul  
(izquierda) y  
la adquisición  
de una nueva  
máquina de in-  
yección EcoPower  
de WITTMANN  
BATTENFELD.*

## *¿Cuándo se adquirió la EcoPower?*

En Agosto de 2010.

## *¿Con qué modelos de EcoPower cuenta en su planta?*

EcoPower 110/350 y 180/750.

## *¿Cuál es el motivo de la compra?*

Hemos ido ampliando nuestras instalaciones en los últimos años, y cuando necesitamos equipo de inyección adicionales únicamente deseábamos comprar el mejor. En cuanto a la calidad de las máquinas y sobre todo la capacidad del personal de WITTMANN BATTENFELD, esta fue una decisión muy fácil.

## *¿Qué productos producen en su planta las máquinas EcoPower normalmente?*

Piezas de ingeniería y de automóviles.

## *¿Cuáles son las características favoritas en cuanto al diseño de la máquina?*

Consideramos que es el diseño de la unidad de inyección que realmente destaca en el mercado – y en BKF hemos tratado con algunas máquinas de inyección totalmente eléctricas e híbridas. La *EcoPower* de circuito servo-hidráulico es una excelente creación, ya que para cuestión de moldes no nos gusta el circuito hidráulico, consideramos que es muy ineficiente, la mayoría de los fabricantes de máquinas con esta opción, consumen más energía que las máquinas mismas. WITTMANN

BATTENFELD ha hecho un excelente trabajo convirtiendo los puntos débiles en puntos fuertes. La unidad de cierre es uno de los mejores en la industria. El control B6 es la cereza del pastel, ofreciendo el equilibrio perfecto de un

especialmente en lo que respecta a los mecanismos de transmisión por correa y los husillos de valeros. Y cuanto mayor sea la máquina, es el peor de los problemas. Nuestras máquinas *EcoPower* eliminan completamente este pro-

## *My EcoPower Parte 3*

*Entrevistado:  
Chawat Trangadisaikul*

*Puesto/Departamento:  
Vice President*

*Compañía:  
Bangkok Metropolis Motor  
Co., Ltd. (BKF)*

*Ubicación:  
Kratumban/Samutsakhon,  
Tailandia*



control preciso y una gran flexibilidad, intuición y facilidad de uso.

## *¿Qué ventajas operativas ha notado en el EcoPower?*

Es muy rápida, mantiene el agua limpia, necesita menos refrigeración, ahorra gran cantidad de energía. La accesibilidad es un factor clave. Es muy fácil acceder a todos los componentes, para mantener la máquina y también para integrar al equipo más auxiliares.

## *¿Qué cambios en el consumo de energía ha notado en el EcoPower?*

Se ha producido una drástica reducción en el consumo de energía y también una gran reducción en el consumo de agua para el enfriamiento. Esto nos ha dado importantes ahorros de costos y ha ayudado indirectamente a mantener nuestra certificación ISO 14000 de gestión ambiental.

## *¿Qué otras características de ahorro de energía/eficiencia ha notado?*

Otras máquinas eléctricas tienen algunos problemas de mantenimiento,

blema debido a sus diseños de gran unidad de inyección y lubricación, es completamente diferente, ya que nos ha quitado los dolores de cabeza.

## *¿Cuáles son sus expectativas en tiempo para recuperar la inversión?*

2 años.

## *¿Tiene su EcoPower algún sobrenombre?*

Aún no.

## *¿Alguno de sus clientes han preguntado sobre la tecnología de las nuevas EcoPower?*

Sí, muchos. Por lo general, están muy impresionados por la tecnología.

## *¿Cuáles son los planes a futuro de compra?*

Más máquinas (de BATTENFELD) – por supuesto!

## *¿A dónde va el futuro de su negocio con EcoPower?*

De hecho, estamos considerando seriamente la *EcoPower* para la próxima compra. Por su gran diseño! ♦

# Los agentes en Finlandia y los Países Bálticos: WIBA Finland Oy

*WIBA Finland Oy inició operaciones en julio de 2010. La compañía está dirigida por el experimentado equipo WITTMANN para Finlandia y los Países Bálticos cuyo director se había retirado. BATTENFELD mientras tanto ha estado presente en Finlandia desde la década de 1970, siempre resolviendo las necesidades de la industria del plástico.*

Con sede en Salo, en el suroeste de Finlandia, un equipo de seis personas es el equipo de ventas de equipos auxiliares WITTMANN y máquinas de inyección WITTMANN BATTENFELD para clientes en Finlandia y los países bálticos. Ellos comparten más de 100 años de experiencia en ventas y servicios, incluida la gestión de refacciones. Además de las oficinas, las instalaciones de Salo alberga el inventario de refacciones y showroom.

WIBA Finland Oy es una empresa familiar, Petri Häggman es asistido por su esposa quien trabaja en la oficina y su padre. Tres personas más dirigen sus propias empresas llevando la agenda de servicio y dos de ellos cierran las negociaciones de clientes finales WITTMANN BATTENFELD en Finlandia.

## La situación del mercado

El mercado de plásticos finlandés sufrió muchos cambios durante los últimos años. Se ha perdido mucho del negocio de telefonía móvil que se está concentrando ahora en Asia. Pero una cosa, Finlandia nunca perderá: la ambición de ser un punto de acceso para las ideas innovadoras - no menos importante, debido a su excelente sistema educativo.

Las empresas finlandesas tienen más de 50 años de experiencia en la industria de transformación de plásticos - y aún así, cerca de 600 empresas están trabajando en este campo, alcanzando una facturación total de 3 millones de euros y emplea a unas 14.000 personas.

## La filosofía WIBA

La compañía WIBA Finland Oy está trabajando en el fortalecimiento de WITTMANN y de WITTMANN BATTENFELD marcas y que los hace



*El equipo de WIBA Finland Oy (de izquierda a derecha): Director General, Petri Häggman, Sari Salonen, Matti Häggman, Rauno Tuominen, Keijo Heikkilä, (Kalev Vähajaus ausente).*



*Vista del showroom de WIBA Finland Oy en Salo.*

aún más visible en el medio del entorno de negocios desafiante. El servicio y la relación con el cliente, son los conceptos clave de Petri Häggman y su equipo. Ellos siempre están tratando de ofrecer el servicio más avanzado, creando relaciones no de clientes, sino de socios duraderos.

Esta filosofía también se fortalecerá en lo que respecta a las actividades en los países bálticos: Letonia, Estonia y Lituania.

La feria de plástico local del pasado Noviembre en Lahti fue un completo éxito, Petri Häggman comentó: "Magnífico! Quiero agradecer a los clientes WIBA y el equipo que hizo posible el tener éxito en tal medida.

La próxima edición de la feria Lahti será en 2014. Mientras tanto, por supuesto, hay infinidad de trabajo por hacer: cuidar de nuestros clientes, y participar en la próxima Fakuma y feria K". ♦

# El representante israelí de WITTMANN BATTENFELD: A. ZOHAR LTD.

*La compañía A. ZOHAR LTD. fue fundada por Arieh Zohar en enero de 1992, nominado como el agente de WITTMANN en Israel en el mismo año. En ese momento, WITTMANN no era muy conocido en el mercado israelí. Vendió 250 robots CNC a finales de la década de 1990 y desde entonces WITTMANN se convirtió en el líder en el mercado de robots de Israel.*

*De izquierda a derecha: Ya'akov Schlosberg, Director Arieh Zohar y Magi Glucker (desde la izquierda, ausente: Arbel Doron). Foto derecha: Oficina, ubicada en el centro comercial de Zichron-Ya'akov.*

Situado en Zichron-Ya'akov en las montañas del Carmel, las instalaciones de A. ZOHAR LTD. están frente al mar Mediterráneo. El comprometido equipo de trabajo de la compañía se compone de cuatro personas, la gestión de las actividades de comercialización, la instalación de maquinaria y ofrecer servicio post-venta para la gama completa de productos del Grupo WITTMANN.

Con los años, A. ZOHAR ha asumido cada vez más tareas y responsabilidades en relación con la venta de equipos del Grupo WITTMANN en Israel. En 2004, la compañía se convirtió en representante de WITTMANN para los sistemas de manejo de materiales. Y en 2010, A. ZOHAR dio un paso más – y uno bastante lógico – cuando finalmente se decidió por incluir en sus actividades el campo de máquinas de inyección WITTMANN BATTENFELD.



En mayo de 2011, La máquina *EcoPower*, con una fuerza de cierre de 110 toneladas se puso en marcha con gran éxito. Las nuevas máquinas WITTMANN BATTENFELD de la línea *PowerSeries* son una gran promesa en Israel – de hecho, ya se consideran como una alternativa por varios líderes inyectoros israelíes.

### Algunas cifras del mercado

510 plantas de procesamiento de plásticos son nativas de Israel. Entre ellos, 200 plantas de inyección, 150

plantas de extrusión, y 160 de otros. Así, el sector de inyección de plástico representa la mayor proporción con alrededor del 40 %.

El consumo anual de materias primas del sector fue de más de 700.000 toneladas en 2010 (eso es alrededor de 120 kg per cápita).

En total, la industria alcanzó en 2010 un volumen total de 4,3 millones de dólares y tiene cerca de 22.000 empleados. 52 % de los productos de plástico que se exportan son enviados a Europa Occidental, el 22 % a América del Norte, el 8 % a Europa del Este, el 9 % a Asia, y el 9 % para el resto del mundo.

En promedio, el sector del plástico contribuye alrededor del 5,5% al total de Israel del producto nacional bruto. En los últimos años, la industria del plástico ha mostrado valores de crecimiento entre el 4 y el 12 %.

Casi todas las marcas de máquinas de inyección y de equipos periféricos se venden en Israel. Por lo tanto, la competencia es más aguda, especialmente cuando se considera la presencia de chinos y de otros fabricantes de maquinaria del Lejano Oriente. Mantenerse al día con esta situación de competencia, es uno de los principales desafíos cuando se trabaja en el mercado israelí para el procesamiento de plásticos. ♦

## Todo un éxito en la Plastimagen 2011

*El equipo de la Plastimagen 2011 del Grupo WITTMANN (Michael Wittmann: el cuarto de la izquierda).*

En la exposición internacional de plásticos en México, que se llevó a cabo del 4 al 7 de Octubre de 2011 en la Cd. De

México, el grupo WITTMANN presentó a los participantes del evento la última tecnología en máquinas de inyección y equipo periférico, todo de una misma fuente. Este año los visitantes estuvieron altamente interesados, y la feria fue un gran y total éxito lo que refleja la recuperación de la economía mexicana. ♦



*La EcoPower fue presentada al público de una forma encantadora.*

# Artículos que han aparecido en *WITTMANN innovations*

## Transporte/Secado

- Sistema completo para BOSCH 1/2007
- El nuevo control de calidad para secadores WITTMANN 1/2007
- El sistema de transporte de Kromberg & Schubert 2/2007
- Secado rentable 2/2007
- Aplicaciones de sala limpia 3/2007
- DRYMAX ED80: El nuevo secador de WITTMANN 3/2007
- El sistema de transporte Hebra 1/2008
- Sistema central de Arge2000 2/2008
- Cambiando parámetros para diferentes materiales 2/2008
- Optimizar los sistemas de transporte de material 3/2008
- Secadores DRYMAX, ahorro de energía constante 3/2008
- El sistema de manejo de materiales Metchem 4/2008
- Equipo periférico en Delphi en Shanghai 1/2009
- El sistema central LISI COSMETICS 2/2009
- Planeación perfecto evita tiempo muerto 3/2009
- Probando demandas de energía 4/2009
- La familia FEEDMAX esta completa 1/2010
- Greiner Packaging International y WITTMANN 2/2010
- El sistema A.C.S. 3/2010
- FEEDMAX Primus: La ampliación de la serie Primus 4/2010
- DRYMAX Aton secador de rueda 2/2011
- El sistema centralizado BKF 2/2011
- WD Kunststofftechnik y WITTMANN BATTENFELD 4/2011

## Automatización

- Producción y calidad en la tecnología médica 1/2007
- Piezas grandes 2/2007
- Control de robots R8 3/2007
- Producción de barras de ajuste de asientos 1/2008
- Accionamiento de robots 1/2008
- Pins con chips de RFID 2/2008
- Producción automatizada de llaves de control remoto 3/2008
- WITTMANN UK trabaja con Carclo Technical Plastics 4/2008
- ABA-PGT: La celda flexible de automatización 1/2009
- Moldeador cultiva el crecimiento con robots 2/2009
- Bruder: Producción de ruedas 4/2009
- Automatización de los productos agrícolas 1/2010
- EcoMode ayuda a tener robots eficientes en cuanto a energía 2/2010
- Producción altamente automatizada de sensores de nivel de aceite 2/2010
- Máquina de soldadura con rotación con robot W811 3/2010
- El nuevo estándar en control de robots: WITTMANN R8.2 4/2010
- Robots en el cuarto limpio 1/2011
- Alta velocidad de extrusión 2/2011
- Ventos y tapas: automatización avanzada 3/2011
- Automatización: moldeo multi-component 4/2011

## Etiquetado en molde (IML)

- Sistemas IML para moldes apilados 3/2007
- Molde apilable 2 + 2 1/2008
- ATM d.o.o. en Serbia crece con un sistema IML 3/2009
- PLASTIPAK Inc. Canadá: La versatilidad del diseño cuadrangular 4/2010

## Templado

- La refrigeración por impulsos 1/2007
- Más allá del punto de ebullición 2/2007
- La nueva serie TEMPRO plus C 3/2007
- Chillers: La nueva serie COOLMAX 2/2008
- TEMPRO controladores "cuidando" las máquinas de inyección 3/2008
- Indirecto o directo: WITTMANN DUO refrigeración 4/2008
- El Método "Variothermal Tempering" 1/2009
- TEMPRO plus C180: La nueva norma en calidad 2/2009
- El nuevo TEMPRO direct C120 3/2009
- La nueva función WITTMANN WFC 4/2009
- Controlador de agua es mejor que de aceite 1/2010
- TEMPRO: El punto de referencia universal 2/2010
- BFMOLD™: Técnica de enfriado de molde 3/2010
- Las nuevas generaciones de termostato: TEMPRO plus D 4/2010
- Termografía en línea 1/2011
- Templado y moldeo por inyección: Fuchs & Sohn/Austria 2/2011

## Dosificación

- Nuevas unidades GRAVIMAX 2/2007
- La verdad sobre la dosificación 3/2007
- Nuovo mezclador GRAVIMAX 14V 3/2009
- El arte de mezclar material reciclado 3/2011

## Granulación

- Recicla en línea de mazarotas 1/2007
- El molino gigante MCP 100 2/2007
- La nueva serie MAS 3/2007
- Trituración de un material difícil 1/2008
- El poderoso molino MC 70-80 de Centrex 2/2008
- Gibo Plast cumple con el reciclado 2/2009
- El alimentador de tornillo AF 4/2009
- Molienda de ferrita 1/2010
- Moliendo bajo condiciones explosivas 3/2010
- Solución personalizada 1/2011
- Minor 2 y un proceso de reciclado en línea 3/2011

## Moldeo por inyección

- WITTMANN BATTENFELD: Una escala para comprar suministros de moldeo por inyección 4/2008
- El líder cuenta con WITTMANN BATTENFELD para el moldeo por inyección de metal 4/2008
- EcoPower: Optimización de costos 1/2009
- WITTMANN BATTENFELD servicio a distancia 1/2009
- Inyección de agua 2/2009
- Krona Industria cuenta con WITTMANN BATTENFELD 2/2009
- Kleiss Gears ahorra en grande con su Microsystem 50 3/2009
- wolcraft: Proceso multi componentes 4/2009
- Proceso de adquisición de datos: Sociedad con Wille System 4/2009
- Totalmente eléctrica WITTMANN BATTENFELD Eco Power 4/2009
- WITTMANN BATTENFELD UK trabaja para Thomas Dudley Ltd. 1/2010
- IML usando una máquina BATTENFELD TM Xpress 1/2010
- Unidad de control móvil 1/2010
- Design Molded Plastics y WITTMANN BATTENFELD 2/2010
- Stadelmann confía es el Sistema Wille 2/2010
- Moldeo por microinyección: La MicroPower 1/2010
- AQUAMOULD® y la tecnología de proyectil 3/2010
- MacroPower: El nuevo modelo de las grandes máquinas 4/2010
- La confianza de STELLA en WITTMANN BATTENFELD 4/2010
- La tecnología ServoDrive 1/2011
- La máquina 75 de Krona 1/2011
- Expertos en embalaje TM Xpress 2/2011
- WAVIN Ekoplastik y WITTMANN BATTENFELD 3/2011
- SANIT y WITTMANN BATTENFELD: todo un éxito 3/2011
- WEPPLER Filter y WITTMANN BATTENFELD 4/2011

## WITTMANN interno

- Alemania 1/2007, 3/2009
- Australia 2/2008
- Austria 2+3/2008, 1/2010, 3/2011
- Bajos Bajos/Bélgica/Luxemburgo 3/2008, 2/2009
- Brasil 3/2007, 1/2009
- Bulgaria 2/2009
- Canadá 1/2007, 1+2/2008
- China 2/2010
- Corea del Sur 3/2010
- Dinamarca 1/2009
- EE.UU. 2/2008, 1/2011
- España 3/2007
- Eslovenia y Croacia 1/2010
- Finlandia 4/2008
- Francia 2/2007, 3/2008
- Gran Bretaña 2/2009, 2/2010
- Hungría 1/2008
- India 2/2008, 3/2010
- Italia 4/2008, 1/2010, 4/2011
- México 3/2007, 1+2/2011
- República Checa/Eslovaquia 4/2009
- Sudeste de Asia 2/2007
- Suecia 2/2009
- Suiza 1/2008
- Taiwan 4/2009
- Turquía 3/2008, 2+4/2011

**WITTMANN BATTENFELD  
SPAIN S.L.**  
Pol. Ind. Plans d'arau  
C./Thomas Alva Edison Nr. 1  
E-08787  
La Pobla de Claramunt  
Barcelona, ESPAÑA  
Tel.: +34-93 808 78 60  
Fax: +34-93 808 71 97-7199  
info@wittmann-group.es  
www.wittmann-group.com

**WITTMANN BATTENFELD  
MÉXICO S.A. de C.V.**  
Av. Rafael Sesma Huerta  
no. 21  
Parque Industrial FINSA  
C.P. 76246  
El Marqués Querétaro  
MÉXICO  
Tel.: +52-442 10 17 100  
Fax: +52-442 10 17 101  
info@wittmann-group.mx  
www.wittmann-group.mx

**WITTMANN  
KUNSTSTOFFGERÄTE GmbH**  
Lichtblaustrasse 10  
A-1220 Viena, AUSTRIA  
Tel.: +43-1 250 39-0  
Fax: +43-1 259 71-70  
info.at@wittmann-group.com  
www.wittmann-group.com

**WITTMANN  
BATTENFELD GmbH**  
Wiener Neustädter Strasse 81  
2542 Kottlingbrunn, AUSTRIA  
Tel.: +43 (0)2252 404-0  
Fax: +43 (0)2252 404-1062  
info@wittmann-group.com  
www.wittmann-group.com

**Wittmann**

**Wittmann Battenfeld**