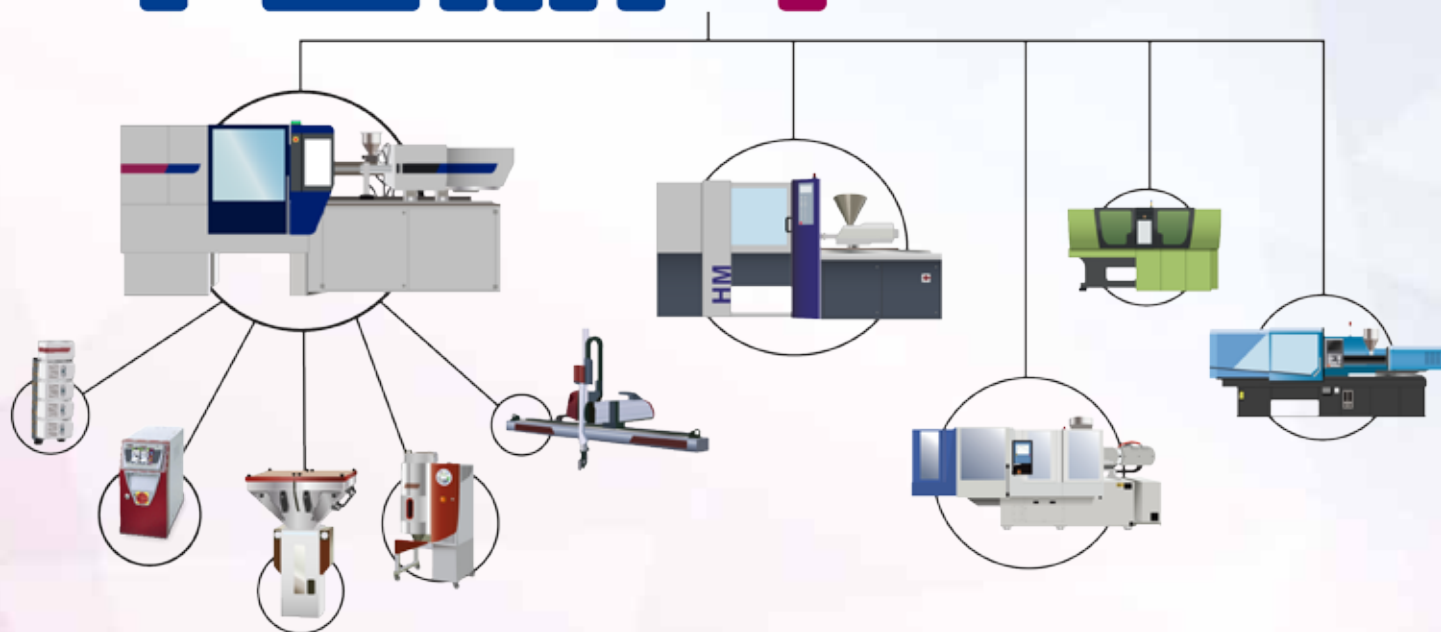


innovations

Technicas - Mercados - Trends

Año 14 - 3/2020

TEMI+



TEMI+:
*La Solución MES
Inteligente*



WITTMANN innovations (Año 14 - 3/2020)

Revista trimestral del Grupo WITTMANN. Publicada para atender las necesidades de información de colaboradores y clientes.
Dirección: WITTMANN Kunststoffgeräte GmbH, Lichtblaustrasse 10, 1220 Viena, Austria - Oficina editorial, maquetación,
producción gráfica: Bernhard Grabner - +43-1 250 39-204 - bernhard.grabner@wittmann-group.com - La edición 4/2020
aparecerá al inicio del cuarto trimestre de 2020. - Internet: <http://www.wittmann-group.com>



Michael Wittmann

Estimados lectores,

Desde el último número de *innovations*, el mundo ha cambiado dramáticamente debido a la pandemia del coronavirus. Escribo estas líneas a mediados de junio, aislado en mi país de origen, Austria, debido a las restricciones de viaje masivas. Mientras tanto, la vida aquí casi ha vuelto a su rutina habitual, gracias a la relajación de las restricciones dada la disminución del número de casos. Pero todavía estamos muy lejos de la normalidad, especialmente con respecto a la economía, ya que muchos sectores que no se dedican a la producción de alimentos o medicinas, la construcción, o los productos y servicios para el distanciamiento social, siguen siendo en una u otra medida fuertemente afectados por la crisis.

Uno de mis mejores momentos personales en esta crisis ha sido ver cómo el plástico fue capaz de demostrar su valía como un rescatista de emergencia y así restaurar una imagen que en cierta medida había sido recientemente vapuleada. Para los productos médicos desechables, la industria depende en gran medida de los plásticos, una tendencia que sigue en aumento – otro hecho ya conocido en general en tiempos anteriores al coronavirus –, pero que no recibe mucha atención de los medios y no es cuestionado por los críticos de plásticos. Por lo tanto, es aún más sorprendente cuánta popularidad han ganado los nuevos productos médicos, que ahora se están utilizando para cumplir con las reglas de distanciamiento social y los requisitos de higiene, desarrollados y traídos al mercado por la industria a una velocidad récord. Un logro extraordinario, por el cual las empresas tuvieron que combinar sus esfuerzos con los de sus socios y proveedores. También hemos hecho nuestra contribución al apoyar la producción de caretas protectoras, cubre bocas y componentes para productos de higiene: un artículo sobre este tema también aparece en este número de *innovations*.

Sin embargo, el éxito de estos productos no nos libera de nuestra responsabilidad de manejar los plásticos con cuidado y hacer uso de todas las posibilidades técnicas para procesarlos dentro de un sistema de economía de reciclaje. Me siento personalmente ofendido cuando veo áreas al aire libre llenas de desechos, especialmente desechos plásticos, como botellas de PET o materiales de empaque tirados sin pensar, más recientemente se han agregado guantes y cubrebocas desechables. Una vista insostenible que debería recordarnos el hecho de que el plástico es un material valioso que puede reutilizarse numerosas veces o utilizarse como fuente de energía térmica.

Por cierto: nuestra revista *innovations* también está disponible en formato digital. Les deseo un gran placer al leerla.

Cordialmente, Michael Wittmann

Técnica de control

Trabajando en tiempos del virus



Giorgio Pigozzo en una entrevista sobre la solución MES del Grupo WITTMANN. **Página 4**

Automatización

Vinculación de máquinas



Gabriele Hopf habla sobre el uso de sistemas transportadores con almacenamiento en Happ en Alemania. **Página 6**

Moldeo por inyección

MacroPower produce conexiones



Michel Van der Motten visitó Prince Kunststoff Infra en los Países Bajos. **Página 9**

Serie sobre tornillos, parte 3



Filipp Pühringer da una conferencia sobre estrategias de optimización de la geometría del tornillo. **Página 10**

Producción de cubrebocas



Gabriele Hopf habla sobre la producción de cubrebocas utilizando equipos del Grupo WITTMANN. **Página 12**

News

Italia:
Nueva Dirección General
Alemania:
Nueva Gestión de Ventas en Nuremberg

Página 14

Soluciones digitales en tiempos del coronavirus: una entrevista con Giorgio Pigozzo

El mundo se enfrentará a la pandemia COVID-19 durante muchos meses más. Las estrictas reglas de conducta para el distanciamiento social y las precauciones higiénicas más estrictas también afectan la industria del plástico y la forma en que las personas pueden trabajar juntas en un piso de producción. En la vida privada, así como en los negocios, la comunicación digital de todo tipo ha adquirido mayor importancia. ¿Esta tendencia también tendrá un efecto en las fábricas? ¿Quizás es este el momento correcto tan discutido y generalmente esperado para impulsar una mayor digitalización de la maquinaria a través de soluciones MES? Estas son las preguntas que enfrentan los empresarios en el contexto de tener que mantener la producción en tiempos de la crisis del corona. En la siguiente entrevista, Giorgio Pigozzo, Gerente de Producto Digital del Grupo WITTMANN, discute las ventajas que ofrecen las soluciones digitales como el sistema TEMI+ MES y la plataforma de comunicación inteligente WITTMANN 4.0.

Sr. Pigozzo, el coronavirus ha cambiado repentinamente las reglas generales para la cooperación interpersonal de todo tipo. ¿Cuáles cree que son las nuevas necesidades para la industria que resultan de este cambio?

Además de los desafíos económicos, las empresas deberán abordar especialmente los ajustes logísticos necesarios de sus procesos para los próximos meses. Las reglas del trabajo en equipo en áreas de producción han cambiado de manera drástica. La necesidad de reducir la densidad de personal, las restricciones en el contacto interpersonal y el requisito de llevar equipo de protección personal han creado una barrera física contra mantener los procesos tradicionales estándar en todas las empresas. Estas restricciones definitivamente tendrán un efecto en la eficiencia de la producción. Sin embargo, la necesidad de mantener los costos de producción bajos requerirá un poco de toma de decisiones de la gestión: ya sea para suavizar las normas de salud y seguridad en el trabajo, o para cerrar la brecha de eficiencia mediante la introducción de nuevas herramientas y estrategias de producción.

Esto nos lleva al tema del teletrabajo y/o acceso remoto. ¿Puede sugerir alguna solución en esta área para promover la eficiencia en la producción?

Nosotros en WITTMANN BATTENFELD ya hemos estado apoyando a la digitalización de la producción por un largo tiempo, y más recientemente de una manera muy especial, desde la introducción de algunos productos únicos e innovadores como WITTMANN 4.0 Plug & Produce y nuestra solución TEMI+ MES. Estoy muy orgulloso de decir que ya estábamos en condiciones de proporcionar el acceso descentralizado e independiente de la ubicación de máquinas y células de producción mucho antes de esta situación de la pandemia. Esto se puede atribuir a la interconectividad de nuestros productos. De hecho, somos la única compañía en la actualidad capaz de ofrecer una solución para cubrir



toda la cadena de producción en la industria de moldeo por inyección, desde el secado del material y el proceso de moldeo por inyección hasta la colocación cuidadosa del producto acabado en la caja de transporte.

¿Podría darnos un ejemplo?

En tecnología médica, la prevención de la contaminación ya ha sido un factor vital durante algún tiempo. Por lo tanto, es importante minimizar la interacción humana, ya que los humanos son, en general, la mayor causa de polvo fino. La solución es nuestra celda de producción WITTMANN 4.0 con un control central de pantalla UNI-LOG B8. La visualización de la celda de producción también se puede mostrar en una pantalla de monitor descentralizada ubicada fuera de la sala blanca. Los cambios de parámetros se pueden configurar según sea necesario en esta pantalla. Y eso no solo se aplica a la máquina de moldeo por inyección, sino también a todos los dispositivos y robots auxiliares WITTMANN 4.0 conectados a ella. Tan pronto como esta celda de producción WITTMANN 4.0 se integre también en nuestra solución TEMI+ MES, los usuarios también tendrán a su disposición el monitoreo y los análisis remotos. Y esto nos lleva directamente a la situación actual del distanciamiento social.

¿Qué concepto sigue WITTMANN 4.0?

WITTMANN 4.0 es una combinación de hardware y software para automatizar y optimizar la interacción entre los auxiliares/robots WITTMANN y las máquinas WITTMANN BATTENFELD. El enrutador central WITTMANN 4.0 actúa como un director de una orquesta, armonizando el equipo de producción y guiándolo a la sincronización perfecta. El concepto detrás de esto es el de "internet de las cosas". El enrutador WITTMANN 4.0 reconoce qué dispositivos están conectados a la célula de producción y/o deberían conectarse a ella. Así, emite una señal de advertencia cada vez que un aparato incorrecto se conecta en la

Giorgio Pigozzo,
Gerente de Pro-
ducto Digital del
Grupo WITTMANN.

producción de una pieza moldeada en particular. Los diversos aparatos de la célula de producción, a menudo muy diferentes de uno del otro, actúan juntos como uno solo desde el punto de vista del operador. La pantallas de todos los dispositivos WITTMANN 4.0 se pueden reunir en un punto central, la unidad de visualización UNILOG B8. Además, la combinación de WITTMANN 4.0 con TEMI+ hace posible que nuestros clientes supervisen y guarden los datos de análisis no solo de la máquina de moldeo por inyección, sino también de los dispositivos auxiliares. Seguimos siendo la única empresa en el mercado que es capaz de ofrecer este tipo de tecnología.

TEMI+ es su solución MES. ¿Por qué sus clientes deberían usar en su fábrica este producto MES en particular?

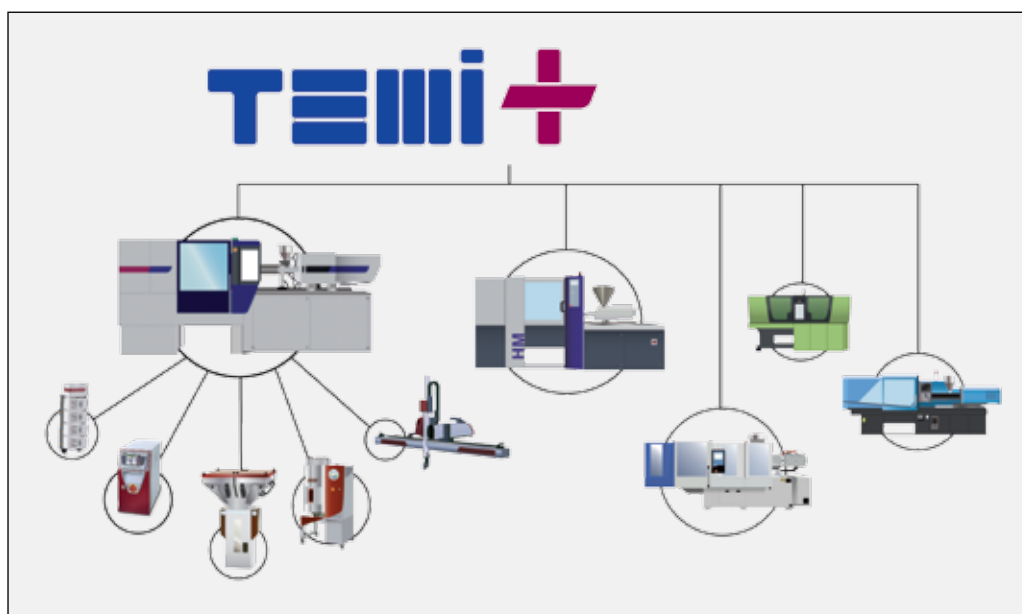
Ya he mencionado que algunas barreras físicas, como evitar el contacto interpersonal, tendrán un impacto en el trabajo diario. Gracias a TEMI+, podemos garantizar una monitorización de producción remota activa

y precisa. Esto puede llevarse a cabo desde una computadora en las instalaciones corporativas o desde una tableta, que puede conectarse desde cualquier lugar a través de una VPN segura. Los especialistas en producción pueden evitar tiempos de inactividad con solo observar las tendencias del ciclo y solicitar la intervención del operador solo cuando hayan reconocido el problema o ya lo hayan solucionado. Esto se debe a la capacidad de TEMI+ para mostrar señales de alarma y al hecho de que la interfaz UNILOG B8 puede ser operada por control remoto. Además de estas ventajas, TEMI+ puede convertir datos en cifras clave significativas conocidas como KPI, las cuales son útiles para analizar dónde ocurren las pérdidas de eficiencia de producción y cuáles son las causas, además de que ayudan a los gerentes de producción a tomar las medidas correctivas apropiadas. Otras opciones disponibles son el desarrollo adicional de la digitalización de datos de producción, como los controles de calidad, que pueden llevarse a cabo digitalmente con TEMI+ para reducir el uso excesivo de papel, lo que también contribuye a minimizar los posibles riesgos de contagio.

Hemos hablado mucho sobre interfaces y comunicación. ¿Cómo funciona la comunicación de máquina a máquina cuando el equipo no se origina en el "mundo WITTMANN"?

A menudo me hacen esta pregunta. Solo unos pocos procesadores de plásticos utilizan máquinas de moldeo por inyección de un solo fabricante y el uso de una gran variedad de generaciones de máquinas también es una práctica

común. Nuestra solución TEMI+ MES es completamente compatible con máquinas de moldeo por inyección de innumerables fabricantes diferentes. Hemos instalado conexiones con la mayoría de los modelos de máquinas de las principales marcas del mundo. Esto hace posible que incluso los clientes sin una sola máquina de moldeo por inyección de WITTMANN BATTENFELD se beneficien de una solución MES especialmente desarrollada para cumplir con los requisitos de los procesadores de plásticos. Para los modelos más antiguos de máquinas de moldeo por inyección, no equipados para conectividad digital, hemos desarrollado el conector E/S, el cual también permite la conexión de



Representación esquemática de las posibilidades de acceso del sistema TEMI+ MES.

tales máquinas mediante señales de E/S. Por supuesto, el rendimiento de la información de esta solución es menor que el de las interfaces de máquinas digitales. Las células de producción de WITTMANN 4.0 consiguen el mayor grado de conectividad y volumen de información.

Muchas empresas están pasando por la etapa desafiante de una nueva puesta en marcha de producción. También debe esperarse que las consecuencias de las medidas de cierre en todo el mundo conduzcan a una contracción económica. ¿Por qué deberían los empresarios invertir en tecnología digital en este momento?

En tiempos de debilidad económica, las nuevas inversiones deben considerarse y llevarse a cabo con mayor cuidado. Sin duda se dará prioridad especialmente a las inversiones que prometen un período de recuperación corto. Los registros de datos bien fundados y la experiencia con los sistemas TEMI+ ya instalados han demostrado que, como resultado de posibles mejoras en la eficiencia de la producción, se puede alcanzar un período de recuperación de la inversión de menos de un año. Cuando consideramos esta ventaja financiera más el apoyo adicional brindado a las empresas en la implementación de medidas de protección contra COVID-19, una inversión en nuestros productos digitales –WITTMANN 4.0 y TEMI+– parece ser altamente recomendable. ♦

Contacto: giorgio.pigozzo@wittmann-group.com

Enlace flexible de máquinas mediante sistemas de transporte

Happ Kunststoffspritzgusswerk und Formenbau GmbH es un conocido fabricante de piezas y ensamblajes para la industria automotriz con sede en Ruppichteroth, Renania del Norte-Westfalia, Alemania. El equipo utilizado para fabricar estos productos incluye varias máquinas de moldeo por inyección de la serie totalmente eléctrica EcoPower de WITTMANN BATTENFELD. La unión flexible de dos de estas máquinas mediante sistemas de transporte con capacidad de almacenamiento de la filial de Happ, ErgoTek, permite la producción eficiente de conjuntos complejos con la garantía de las más altas normas de calidad.

Gabriele Hopf



Vista general de las máquinas de moldeo por inyección EcoPower 110/350 de WITTMANN BATTENFELD unidas por sistemas transportadores con capacidad de almacenamiento.

Happ se estableció en 1964. Sus primeros productos fueron loncheras y herrajes para muebles. La empresa familiar y sus propietarios en Ruppichteroth emplea actualmente a 70 trabajadores que hacen piezas y conjuntos complejos de alta calidad, principalmente para la industria de la automoción en tres turnos en un piso de producción de 6.000 m². Algunas de las ventas de la compañía corresponden a productos electrodomésticos. Happ ofrece a sus clientes la cartera completa de bienes y servicios que van desde el desarrollo y diseño de productos y la fabricación interna de moldes hasta la creación de prototipos y la producción en serie.

La compañía procesa más de 1.300 t de muchos tipos diferentes de termoplásticos con pesos por inyección que van desde 0,5 a 3.000 g por moldeo por inyección de 1 y 2 componentes. Cerca de 40 máquinas de moldeo por inyección con fuerzas de cierre de 350 a 8.000 kN están disponibles para producir los componentes plásticos, de las cuales 7 son máquinas EcoPower totalmente eléctricas de WITTMANN BATTENFELD en el rango de fuerza de cierre de 1.000 a 3.000 kN. La mayoría de las máquinas de la serie EcoPower están equipadas con robots W818 y W822 de WITTMANN. Para secar sus materiales, Happ utiliza un sistema central de secado de materiales de WITTMANN.

Gracias a la inversión continua en tecnología innovadora de automatización, Happ puede armar conjuntos completos de forma totalmente automática y, en consecuencia, con la máxima precisión y eficiencia. Para desarrollar y fabricar estas soluciones de automatización, Happ estableció la empresa ErgoTek en su domicilio en Ruppichteroth en 2015. La fundación de ErgoTek se originó a partir de un producto desarrollado por Happ en 2014 para el sector de fitness y fisioterapia con el nombre de Ergo-Wall. Este es un muro de escalada que se puede establecer en diferentes ángulos de inclinación utilizando la automatización y la tecnología de transporte. En la Universidad de Potsdam, el Ergo-Wall ahora se está utilizando para entrenar fisioterapeutas.

Sistemas cronometrados versus sistemas con capacidad de almacenamiento en búfer

Happ decidió que ErgoTek utilizara el conocimiento adquirido con este producto no solo para el trabajo de montaje en su propia planta de producción, sino también para otras

cuados para una gran variedad de aplicaciones y se adaptan de manera óptima a los requisitos en la producción de moldeo por inyección. Para el año en curso, se planea una extensión de la cartera, para incluir un sistema de transporte de carga pesada para cajas de celosía. Básicamente, el desarrollo de los módulos transportadores se basa en dos pilares: la competencia de Happ en el campo de la producción de moldeo por inyección de plástico y los muchos años de experiencia de la compañía en tecnología de transporte y automatización. Esto finalmente ha llevado al desarrollo de módulos que la compañía ErgoTek puede usar de manera flexible y modular en sistemas de tecnología de transportadores. Aquí, se presta especial atención a la rentabilidad de los productos.

Enlace flexible de dos máquinas de moldeo

Un proyecto recientemente realizado por ErgoTek en la producción propia de la compañía es la conexión flexible de dos máquinas *EcoPower* mediante sistemas de transporte con capacidad de almacenamiento. Con este sistema, los tu-



Cinta transportadora Flexi (aparato de prueba) de ErgoTek que consta de piezas de plástico fabricadas por Happ.

industrias. Los sistemas de transporte desarrollados por Happ consisten en módulos de plástico que desde 2018 se han utilizado en entornos industriales. Los transportadores de módulos clásicos tienen unidades de rodamientos que se fijan a la cadena del transportador, esto significa que son sistemas sincronizados. En 2019, los transportadores modulares, utilizados principalmente para sistemas con reloj, se complementaron con el sistema FlexiTek. Los sistemas FlexiTek reenvían las unidades de rodamientos en función de su propio peso. Por lo tanto, es posible almacenar o regular su almacenamiento dentro del proceso de transporte donde sea necesario. Estos sistemas FlexiTek con capacidad de almacenamiento son ade-

bos exterior e interior de los tornillos de drenaje del filtro de aceite para la industria automotriz se ensamblan, inspeccionan, imprimen y depositan de forma totalmente automática.

En este sistema, se integran dos máquinas *EcoPower* 110/350, ambas con una fuerza de cierre de 1.100 kN y cada una equipada con un robot W818 de WITTMANN. En estas máquinas, los tubos interior y exterior del tornillo de drenaje del filtro de aceite se moldean por inyección, cada uno con un molde de 2 cavidades, luego son removidos por los robots WITTMANN y presentados a una cámara para verificar la precisión dimensional de las piezas. Otra cámara examina las partes para la formación de rebabas. A con- >>

tinuación, los tubos son trasladados por los transportadores FlexiTek de ErgoTek y almacenados en búfer para enfriar. Luego, un robot Scara ajusta el tubo exterior en el tubo interior. Con la ayuda de un robot articulado y una nueva verificación de la cámara, se mide el medidor de profundidad y la posición angular, y posteriormente las piezas se transfieren a una banda de etiquetado para la impresión láser. A partir de ahí, los componentes terminados se transfieren al búfer Flexi desde ErgoTek. El uso de este sistema cronometrado finalmente ha hecho posible la fabricación rentable de este producto. Pero la célula de producción también ofrece otras ventajas:

Ergo-Wall: el primer producto de ErgoTek para recreación y fisioterapia.

- Gracias a la interconexión de las dos partes del sistema a través de las cintas transportadoras FlexiTek, se puede prescindir del almacenamiento de las partes individuales y se garantiza la asignación de cavidades y, en consecuencia, la trazabilidad.
- Las piezas de SPC pueden solicitarse y retirarse a través de las rampas.
- Si se produce una interrupción en un componente del sistema, los otros componentes pueden continuar su producción durante un máximo de una hora.
- La caja de búfer con las piezas terminadas solo necesita vaciarse cada 2,5 horas.
- La unión de las cintas transportadoras FlexiTek requiere solo un mínimo esfuerzo de control y permite la separación de las áreas de seguridad individuales entre sí.

Tubo interior y exterior de un tornillo de drenaje de filtro de aceite y el producto acabado (derecha).

Thomas Bertram, vendedor de WITTMANN BATTENFELD (a la izquierda), y Dirk Wevelsiep, Gerente de Ventas de ErgoTek, frente al sistema de moldeo por inyección interrelacionado.

Gabriele Hopf es Directora de Marketing de WITTMANN BATTENFELD en Kottlingbrunn, Baja Austria.

Happ ha confiado en la tecnología de WITTMANN BATTENFELD durante más de 15 años. Lo que es especialmente apreciado en Happ y ErgoTek es la robustez y operación simple, así como la fácil extensibilidad del equipo, además del excelente servicio. Dirk Wevelsiep, gerente de ventas de ErgoTek, comenta: “Gracias a su fácil extensibilidad, las máquinas de moldeo por inyección de WITTMANN BATTENFELD son ideales para el enlace inteligente. Y cuando se trata del servicio posventa, WITTMANN BATTENFELD también se encuentra en una posición sólida.” ♦



MacroPower para conexiones de alta calidad

En 2018, Prince Kunststof Infra con planta de producción en Tholen en los Países Bajos, no muy lejos de la frontera belga, instaló una máquina de moldeo por inyección WITTMANN BATTENFELD MacroPower 1000/19000 con control B8 y una unidad de inyección 5100 adicional. La máquina estaba equipada con un robot WITTMANN W843 como la solución de automatización respectiva y el objetivo era producir grandes molduras para los sectores de gas y agua.

Michel Van der Motten

La compañía Prince fue fundada hace más de 30 años por H. Prince, produciendo conexiones de plástico para la industria del gas y el agua. El objetivo era reemplazar las de hierro fundido de los años setenta que eran pesadas, además de prevenir la corrosión de los conectores con los nuevos productos de plástico.

En los primeros años, al moldear accesorios de plástico, Prince tuvo que lidiar con dos problemas principales. En primer lugar había 150 variaciones diferentes de conexiones en el mercado. Crear tantas herramientas de molde para coincidir con las existentes hubiera sido una inversión de gran escala. Además, la tecnología de moldeo aún no estaba tan desarrollada técnicamente como ahora. Más aún, la institución holandesa que era responsable de la adjudicación de los respectivos sellos de calidad aún no aprobaba las piezas basadas en plástico.

Sin embargo, el Sr. Prince insistió: invirtió en los moldes necesarios y consiguió un especialista en moldeo. Juntos, idearon una tecnología de inyección de plásticos que impidió el desarrollo de líneas de flujo que aparecen en los productos moldeados. Tales líneas de flujo habrían llevado a conexiones con puntos débiles.

Con respecto al material procesado, Prince decidió usar PE en lugar del PVC más barato. Para este propósito especial, el PVC ha demostrado ser demasiado frágil. En 1985 Prince comenzó la producción, resolviendo con elegancia el complicado problema de los costos del molde: todos las conexiones se resolvieron en varias partes para ser moldeadas. Este enfoque finalmente hizo posible producir más de 100 conexiones diferentes usando solo unas pocas herramientas de molde. Las piezas a base de PE se pueden combinar y soldar de forma variable después, logrando así los atributos diversos de las piezas terminadas.

Prince utiliza equipos del Grupo WITTMANN

En la actualidad, Prince Kunststof Infra entrega con éxito conexiones estándar y no estándar a la industria del gas, agua y biogás. La compañía también produce cajas de cable impermeables para el mercado local y está expandiendo esta actividad a todo el mercado europeo. Prince es administrado actualmente por Kathleen Metz, quien compró la com-



Parte del personal de Prince Kunststof Infra en Tholen, Países Bajos, frente a la máquina de moldeo por inyección MacroPower WITTMANN BATTENFELD de la compañía: M. Henning, Operador de Procesos, W. Heijboer, Ingeniero de Investigación y Desarrollo, y P. de Boer, Asesor Técnico Superior (de izquierda a derecha).



Algunos ejemplos de conexiones producidas en Prince Kunststof Infra.

pañía en 2013. Antes de que se entregara la MacroPower 1000 en 2018, Prince usaba tres máquinas de moldeo por inyección con fuerzas de cierre que iban desde 200 hasta 650 toneladas.

La MacroPower WITTMANN BATTENFELD con una fuerza de cierre de 1:000 toneladas ha reemplazado a estas tres máquinas de moldeo por inyección. Con las dos unidades de inyección de la máquina, Prince ahora puede manejar pesos por inyección que van desde 1 kg (usando la unidad de inyección 5100) hasta 10 kg (aplicando la unidad de inyección 19000).

Todo el proceso se automatiza utilizando un robot WITTMANN W843 equipado con un eje Z de una longitud de seis metros. Actualmente, Prince está expandiendo sus instalaciones de producción y la compañía también está invirtiendo en una capacidad de moldeo aún mayor. ♦

Michel Van der Motten es el Director General de WITTMANN BATTENFELD Benelux NV en Holsbeek, Bélgica.

Todo sobre tornillos de plastificación

Parte 3 de la serie

En los números 1/2020 y 2/2020 de "innovations", se discutieron los principios básicos del diseño de la unidad de plastificación y el cálculo de la geometría del tornillo. Los cálculos relativos al comportamiento del rendimiento, la capacidad de acumulación de presión y el proceso de fusión se demostraron en una geometría de un tornillo ejemplar. Esta tercera y última parte de la serie trata sobre las posibilidades de optimizar una geometría del tornillo.

Filipp Pühringer

Resultados del primer cálculo

En nuestro ejemplo presentado en el número anterior de innovations, el rendimiento de medición promedio fue de aproximadamente 12,49 g/s con una contrapresión de 80 bar y una velocidad de tornillo circunferencial de 300 mm/s, un valor que puede mejorarse mediante optimizaciones de geometría apropiadas. El tornillo mostró una sobrecapacidad considerable para la acumulación de presión. Con una contrapresión de 80 bar, el tornillo pudo alcanzar una presión máxima de poco menos de 160 bar. Pero en aras de una plastificación suave para proteger el material, esta presión máxima debería reducirse a menos de 120 bar en la práctica. Sin embargo, el proceso de fusión se desarrolló de manera muy positiva, ya que el material estaba completamente licuado después de viajar unos 8 D en la dirección de transporte. En el curso de una mayor optimización, ahora es necesario evitar que el material sólido se desplace demasiado hacia la zona de medición, ya que en casos extremos esto podría provocar un desgaste excesivo del tornillo, el cilindro y la válvula de retención.

En última instancia, esta es también la razón por la cual no se debe permitir que el tiempo de permanencia de la masa fundida caiga por debajo del tiempo de permanencia mínimo recomendado por el fabricante del material.

Optimizando la geometría

Prueba 1: Acortar la zona de medición

Como primer paso, se debe reducir la longitud de la zona de medición. La idea detrás es que la zona de medición con su baja profundidad de vuelo y una longitud considerable produce un efecto de bloqueo correspondiente en las zonas anteriores del tornillo. Esto también se muestra por la cercanía del punto de presión máxima al final de la zona de compresión antes del intento de optimización.

En esta primera prueba, la zona de medición se acorta de 5,5 D a 3,5 D. Para mantener la longitud total del tornillo de 22 diámetros sin cambios, la zona de compresión se alarga en consecuencia. El efecto sobre la presión máxima es insignificante. Sin embargo, el gradiente de presión en la zona de medición ahora se ha vuelto más pronunciado, ya que el pico de presión se ha acercado a la válvula de retención. En aras de la exhaustividad, también debe mencionarse que el

cambio tiene un efecto similarmente menor en el proceso de fusión y el rendimiento. La licuefacción ahora se completa en L/D 8,9, y el rendimiento de medición promedio es de aproximadamente 13,02 g/s.

Prueba 2: Aumento de la profundidad de la zona de medición

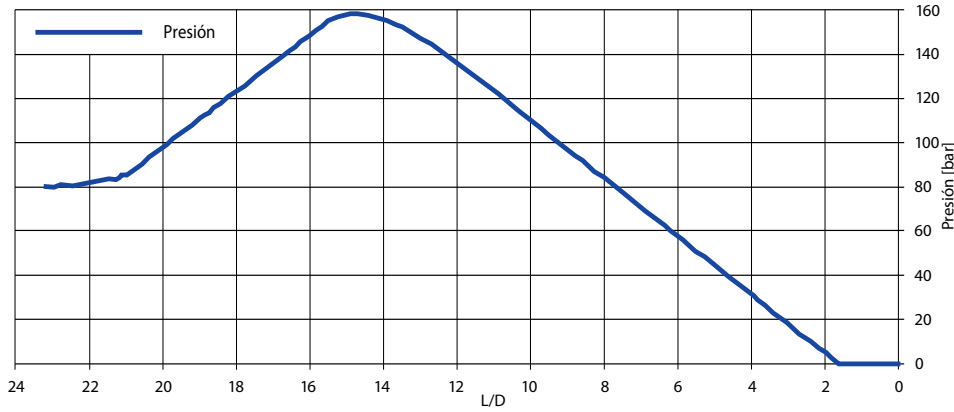
Dado que el efecto logrado al acortar la zona de medición es solo menor, la profundidad de vuelo ahora se examina como un segundo paso. Las zonas individuales se devuelven a sus longitudes originales (25 % / 25 % / 50 % de la longitud total). La relación de profundidad de vuelo de 2 zonas permanece sin cambios, pero la de la zona de medición aumenta entre un 25 y un 30 %. En figuras redondeadas, se calcula una profundidad de vuelo de aproximadamente 32 mm para la zona de medición. Después de llevar a cabo este intento de optimización, la curva de presión muestra que la presión original de 158 bar se ha reducido a 129 bar. Es interesante ver cómo un aumento del 28 % en la profundidad de vuelo reduce el efecto de bloqueo con mucha más fuerza que un acortamiento de la zona de medición en un 36 %.

Otros puntos que vale la pena mencionar son el rendimiento de medición promedio de 15,23 g/s alcanzado por este movimiento, así como el cambio de licuefacción completa a L/D 10,4. Además, es básicamente posible variar la relación de compresión, las relaciones de longitud de zona, etc., de manera similar para optimizar su influencia en los parámetros de procesamiento.

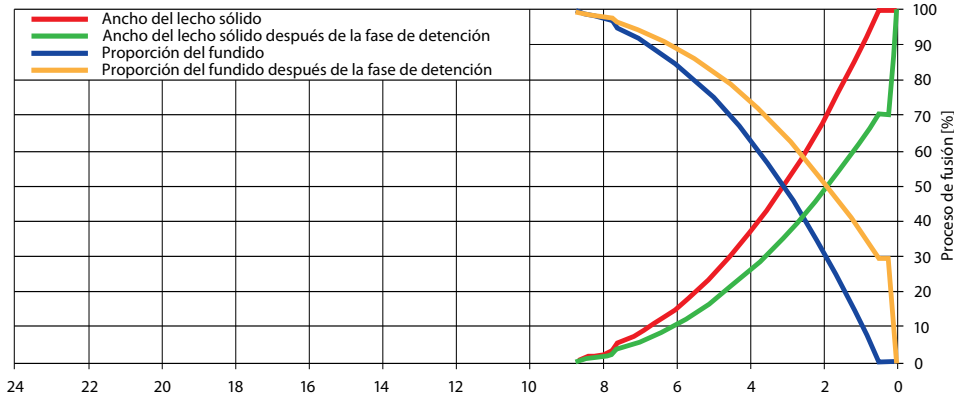
Tornillos UNIMELT de WITTMANN BATTENFELD

Cuando estas pruebas se llevan a cabo para muchos materiales diferentes y se armonizan debidamente, surge como resultado una geometría de tornillo aplicable de forma universal. En WITTMANN BATTENFELD, los tornillos multiusos de este tipo se venden bajo el nombre de UNIMELT. Destacan por su muy amplia gama de posibles aplicaciones en el procesamiento de termoplásticos. En combinación con un paquete anti desgaste adecuado, ofrecen un sistema de plastificación duradero.

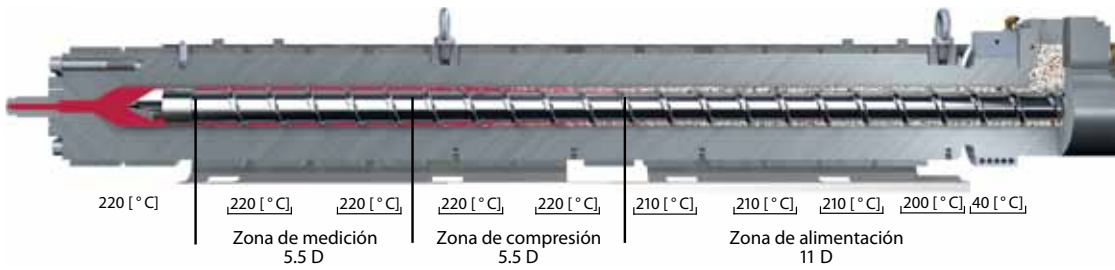
Donde quiera que se deban dominar desafíos especiales en el moldeo por inyección, el equipo de ingenieros de WITTMANN BATTENFELD está listo para ayudar a sus clientes en una búsqueda conjunta de la solución de plastificación óptima para cada propósito individual. ♦



Curvas de presión en posición de carrera 50 mm antes de las optimizaciones.



Proceso de fusión del tornillo en posición de carrera 50 mm hacia el final del ciclo: resultados del cálculo original antes de la optimización.



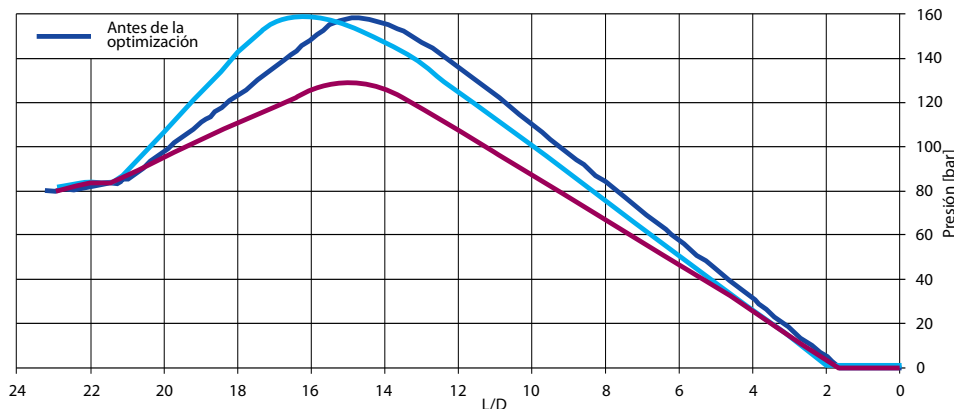
Los cálculos se basan en las temperaturas de la zona del barril.

Zona	Longitud	Profundidad de vuelo	Aumento prof. de vuelo	No. de hilos
Zona de alimentación	11.00	5.00	50.00	1
Zona de compresión	7.50	5.00-2.50	50.00	1
Zona de medición	3.50	2.50	50.00	1
Válvula de retención RSP	1.96			

Gráfico, prueba 1: Zona de medición acortada, zona de compresión alargada.

Zona	Longitud	Profundidad de vuelo	Aumento prof. de vuelo	No. de hilos
Zona de alimentación	11.00	6.40	50.00	1
Zona de compresión	5.50	6.40-3.20	50.00	1
Zona de medición	5.50	3.20	50.00	1
Válvula de retención RSP	1.96			

Gráfico, prueba 2: Tornillo con mayor profundidad de vuelo.



Curvas de presión antes y después de las optimizaciones. Prueba 1: curva de presión, posición de carrera 50 mm. Prueba 2: aumento de la profundidad de vuelo, aprox. 28 %.

Filipp Pühringer dirige el Departamento WITTMANN BATTENFELD de Desarrollo de Ingeniería de Procesos.

Cubre bocas FRÖBEL fabricados con la tecnología de WITTMANN BATTENFELD

FRÖBEL, ubicada en Blaufelden, Baden-Wurtemberg, Alemania, ha desarrollado un cubrebocas de alta calidad para la lucha contra COVID-19 junto con su empresa asociada AKO Kunststoffe Alfred Kolb GmbH en Hoffenheim. Las piezas de este cubrebocas se producen en FRÖBEL utilizando la última tecnología de moldeo por inyección de WITTMANN BATTENFELD.

Gabriele Hopf

FRÖBEL, una empresa familiar de segunda y tercera generación, fue fundada en 1949. Con la producción de termómetros la compañía ingresó a la industria de procesamiento de plásticos en 1960. Actualmente suministra sus productos a prácticamente todos los sectores industriales no automotrices. Su cartera de productos y servicios abarca desde el desarrollo y la producción de piezas individuales y ensambles completos hasta productos terminados. Incluso en algunos casos FRÖBEL se encarga de la logística de sus compradores hasta llegar al cliente final.

De las 40 máquinas de moldeo por inyección instaladas en FRÖBEL, con una fuerza de cierre de 150 a 6.000 kN, 36 son de WITTMANN BATTENFELD, entre ellas grandes máquinas de la serie *MacroPower*, máquinas totalmente eléctricas de la serie *EcoPower*, así como algunas de la serie servohidráulica *SmartPower*. Un total de 30 robots también provienen de WITTMANN BATTENFELD. Además, FRÖBEL opera su propio taller de fabricación de moldes, el cual entre otros beneficios ofrece un alto grado de flexibilidad para cumplir los deseos de sus clientes.



Tobias Fröbel, Director General de FRÖBEL Kunststofftechnik (izquierda), y Andreas Schramm, Director General de WITTMANN BATTENFELD Alemania, frente a la SmartPower 90/350.

Las mejores piezas para los cubrebocas de FRÖBEL, producidas en una SmartPower 900/350 de WITTMANN BATTENFELD.

Cooperación cubrebocas

El último producto de FRÖBEL es un cubrebocas de alta calidad, el cual ha desarrollado en conjunto con su empresa asociada AKO. Para

Tobias Fröbel, el socio director junior de la compañía, la consideración principal en este proyecto, aparte del deseo de ayudar con la lucha contra COVID-19, fue el aspecto de la sostenibilidad. Por lo tanto, era importante para él desarrollar un producto reutilizable con el filtro de lana como la única parte desechable.

La máscara creada en cooperación con AKO consiste en una base con una pieza superior, sobre la cual se sujetan bandas elásticas ajustables de forma flexible. La base se produce a partir de un tipo de TPE flexible y elástico, el cual proporciona un alto grado de protección junto con una excelente comodidad de uso. Además de servir como el dispositivo de fijación para las bandas elásticas, la parte superior de la pieza en PP mantiene el filtro desechable de lana en su

lugar; un paquete de diez se incluye en la entrega de la máscara para el cliente final. Los cubrebocas se pueden limpiar con desinfectantes estándar o con agua caliente. Cuando las personas se los ponen o se los quitan, no entran en contacto directo con el filtro de lana desechable. Básicamente, los cubrebocas se pueden utilizar con una gran variedad de medios de filtro. Además de la gran comodidad de uso debido a la base suave y elástica, los clientes de FRÖBEL aprecian el peso ligero, la facilidad para hablar y la alta permeabilidad al aire de la gran área del filtro.

Los cubrebocas están disponibles en dos tamaños. Además del modelo estándar M, se ha desarrollado una versión S un 20 % más pequeña, destinada principalmente a mujeres y niños. Para pedidos de grandes cantidades también es posible elegir un color personalizado. El modelo S destinado principalmente a mujeres y niños está disponible en una selección de varios colores.

Los cubrebocas se fabrican tanto en FRÖBEL como en AKO y se venden en todo el mundo. Actualmente se distribuyen exclusivamente en el sector B2B. Se está preparando una solución B2C con socios. Actualmente se producen 70.000 cubrebocas modelo S y 140.000 cubrebocas modelo M por semana, de las cuales 70.000 se fabrican en FRÖBEL.

En la actualidad, el cubrebocas está pasando por un proceso de certificación CPA/FFP2. Con esta certificación, los cubrebocas serían reconocidos oficialmente como cubrebocas protectores ante la pandemia de coronavirus.

Los ingenieros de servicio de WITTMANN BATTENFELD Deutschland GmbH también han sido equipados con estos cubrebocas protectores y los comentarios sobre su uso, especialmente sus atributos de comodidad de uso y calidad de voz, son muy positivos.

Equipo del Grupo WITTMANN

La producción en FRÖBEL se lleva a cabo con un molde de 2 cavidades en una máquina servoelectrica de la serie *SmartPower* de WITTMANN BATTENFELD con fuerza de cierre de 900 kN, equipada con un robot PRIMUS 16 de WITTMANN. FRÖBEL planea extender la capacidad de producción en el futuro cercano agregando otros cuatro moldes de dos y cuatro cavidades actualmente en construcción. Estos moldes se utilizarán en dos máquinas de la serie totalmente eléctrica *EcoPower* de WITTMANN BATTENFELD con una fuerza de cierre de 1100 kN y un modelo hidráulico HM 110.

Con la producción de sus cubrebocas reutilizables utilizando las máquinas de las series *SmartPower* y *EcoPower* de WITTMANN BATTENFELD, FRÖBEL también hace otra contribución para proteger el medio ambiente, ya que uno de los atributos de estas máquinas es la alta eficiencia energética, un aspecto de particular importancia para ambos Tobias Fröbel y su padre, Joachim Fröbel, quien es el Director General de la compañía. El proceso de alta estabilidad y una fácil operación de las máquinas, así como los conceptos de robot integrados, también se aprecian en Fröbel. Tobias Fröbel comenta: "Las máquinas de WITTMANN BATTENFELD son confiables, energéticamente eficientes y fáciles de operar. Un beneficio adicional es su diseño compacto, que nos ayuda a hacer un uso óptimo del valioso espacio en nuestra planta de producción." ♦

Componentes de cubrebocas del modelo M. Desde la izquierda: la pieza superior de la máscara, filtro de lana y base hecha de TPE.

(Fotos página 13: FRÖBEL Kunststofftechnik)

Cubrebocas, modelo M.

Componentes de cubrebocas del modelo S. Desde la izquierda: la pieza superior de la máscara, filtro de lana y base hecha de TPE.

Cubrebocas, modelo S.

Gabriele Hopf es Directora de Marketing de WITTMANN BATTENFELD en Köttingbrunn, Baja Austria.



Cambio de gestión en WITTMANN BATTENFELD Italia

Gianmarco Braga, quien fuera por largo tiempo gerente de ventas en WITTMANN BATTENFELD Italia, asumió el cargo de Director General y Presidente a partir del 1 de enero de 2020. Luciano Arreghini, Director General durante muchos años de la subsidiaria WITTMANN BATTENFELD, ha desempeñado el cargo de portavoz de la gerencia y fue corresponsable del sector financiero hasta finales de abril de 2020. Cuando Luciano Arreghini dejó la empresa, Gianmarco Braga se convirtió en el único Director General de la filial.

Desde la izquierda: Gianmarco Braga, Michael Wittmann, Luciano Arreghini.

Algunas impresiones de la pequeña celebración de despedida de Luciano Arreghini que tuvo lugar en Italia, y que solo pudo realizarse en pequeña escala debido a la crisis del COVID-19.

Gianmarco Braga asumió su cargo como Gerente de Ventas en WITTMANN BATTENFELD Italia en enero de 2003. En esta posición coordina todas las actividades de ventas en Italia y es responsable del servicio al cliente de cuentas clave. Sobre la base de su formación técnica (posee, por ejemplo, una maestría en Técnicas de Gestión de Producción de la Universidad de Castellanza) y su experiencia profesional en las áreas de ventas y servicio en varias empresas, desarrolló con éxito el mercado italiano para WITTMANN BATTENFELD junto con el Director General de la filial



Luciano Arreghini. El rápido crecimiento de la filial italiana del Grupo WITTMANN en los últimos años se refleja, por ejemplo, en su traslado a

un edificio corporativo nuevo y más grande en Ceriano Laghetto en la primavera de 2019. Esta instalación ofrece suficiente espacio de oficina y almacén para proporcionar una mayor expansión de la organización en los siguientes años.

A partir del 1 de enero de 2020, Gianmarco Braga fue nombrado Director General de la subsidiaria. Luciano Arreghini llevó a cabo las operaciones de la subsidiaria junto con Gianmarco Braga, como portavoz de la gerencia y co-responsable de las finanzas hasta fines de abril de 2020.

Luciano Arreghini, quien comenzó su carrera en BATTENFELD como Gerente de Producto en 1991 y se desempeñó como Director General de la subsidiaria de BATTENFELD desde 1996, se ganó su merecida jubilación a fines de abril. Michael Wittmann, Presidente y Director General del Grupo WITTMANN, agradece a Luciano Arreghini por sus muchos años de servicio exitoso en WITTMANN BATTENFELD y confía en que la historia de éxito de WITTMANN BATTENFELD Italia continuará con la transferencia de la administración a Gianmarco Braga. ♦

Cambio de gestión de ventas en Nuremberg

A partir del 1 de agosto de 2020 Guido Ahlfeld asumirá el cargo de gerente de ventas en WITTMANN BATTENFELD Deutschland GmbH en las instalaciones de Nuremberg.

Guido Ahlfeld, un apasionado profesional de las ventas con muchos años de experiencia se unirá a WITTMANN BATTENFELD Deutschland. En 1994, después de obtener su título de ingeniero, comenzó su carrera como vendedor de campo.

Guido Ahlfeld, el nuevo Gerente de Ventas de WITTMANN BATTENFELD Deutschland GmbH en Nuremberg (izquierda) con Michael Tolz, Director General y Presidente.

Desde entonces, Guido Ahlfeld se ha mantenido fiel a las ventas, su área favorita de actividad. Después de ocupar varios cargos como Gerente de Sucursal y Gerente de Cuentas Globales pasó la última década trabajando como Gerente de Ventas para varias empresas reconocidas en la



industria de la automatización. En vista de los muchos años de experiencia en ventas y liderazgo de Guido Ahlfeld, así como su conocimiento

del mercado y de nuestra industria, la Administración de WITTMANN BATTENFELD Deutschland confía en su capacidad de contribuir aún más eficazmente al éxito de nuestros clientes, además de su capacidad para abrir nuevos mercados. Todo el personal de la compañía está expresamente dispuesto a ayudar a Guido Ahlfeld y esperamos apoyarlo en el desempeño de sus tareas.

Guido Ahlfeld sucede al anterior gerente de ventas Joachim Merk, quien ha trabajado exitosamente para nuestra empresa en Nuremberg en las áreas de equipos auxiliares y automatización durante los últimos tres años, un servicio por el cual la Administración desea expresarle su especial agradecimiento y reconocimiento. ♦

Artículos que han aparecido en WITTMANN innovations

Moledo por inyección

- Comprar suministros de moledo 4/2008
- Moledo por inyección de metal 4/2008
- EcoPower: optimización de costos 1/2009
- Servicio a distancia 1/2009
- Inyección de agua 2/2009
- Krona Indústria, Brasil 2/2009
- Kleiss Gears y su Microsystem 50 3/2009
- Proceso multi componentes 4/2009
- Sociedad con Wille System 4/2009
- Totalmente eléctrica EcoPower 4/2009
- UK: Thomas Dudley Ltd. 1/2010
- IML usando una TM Xpress 1/2010
- Unidad de control móvil 1/2010
- Design Molded Plastics 2/2010
- Stadelmann y el Sistema Wille 2/2010
- La máquina MicroPower 1/2010
- AQUAMOULD (proyector) 1/2010
- MacroPower: el nuevo modelo 4/2010
- STELLA 4/2010
- La tecnología ServoDrive 1/2011
- La máquina 75 de Krona 1/2011
- Expertos en embalaje TM Xpress 2/2011
- WAVIN Ekoplastik 3/2011
- SANIT: todo un éxito 3/2011
- WEPPLER Filter 4/2011
- MacroPower: ataduras de cables 1/2012
- El proceso CELLMOULD 2/2012
- Envases de la industria cosmética 3/2012
- Web-Service 3/2012
- LECHNER y la MacroPower 4/2012
- Piezas inyectadas con espuma 4/2012
- MacroPower 1000 en GT LINE 1/2013
- ¡Viva la máquina estándar! 1/2013
- Electrificación y la máquina vertical 2/2013
- Moledo por inyección en BECK 2/2013
- ESCHA: moledo por inyección 3/2013
- Hoffer, EE. UU. 3/2013
- Guppy Plastics y WITTMANN 3/2013
- El éxito de Backhaus 4/2013
- Encapsulado limpio y seguro 4/2013
- Partes multifuncionales 1/2014
- MAYWEG: calidad y diversidad 1/2014
- Philips: lo que está comprobado 2/2014
- CELLMOULD tecnología 2/2014
- Visitando KRESZ & FIEDLER 3/2014
- Autenrieth en Alemania 3/2014
- "Medical": Micro partes 3/2014
- Reservas de eficiencia 4/2014
- La tecnología HIQ Shaping 4/2014
- El ServoPower ahorra energía 1/2015
- Piezas de la más alta calidad 1/2015
- TML: el exitoso nuevo producto 1/2015
- Alliance Precision Plastics 2/2015
- Fushima en España 2/2015
- Anton Tielke en Alemania 2/2015
- La aplicación WiBa QuickLook 2/2015
- Tessa Plastics en Nueva York 3/2015
- El Grupo Interplex en China 3/2015
- RT-CAD, Austria 4/2015
- Wiegelmann, Alemania 4/2015
- One Seal, Dinamarca 4/2015
- Denk Kunststofftechnik (D) 1/2016
- ELASMO Systems (A) 1/2016
- REUTER Group (Alemania) 2/2016
- PPH, LIMAK en Polonia 2/2016
- Stüdi (CH) y la MacroPower 3/2016
- Ever Rich Fountain en Taiwán 3/2016
- Ackermann (D) 4/2016
- Eltek (I): MicroPower 4/2016
- Moto Tassinari, EE.UU. 1/2017
- Linear Plastics, Reino Unido 1/2017
- Células de trabajo compactas 2/2017
- Teflon micro piezas 2/2017
- HIDROTECH y WITTMANN 2/2017
- Exitoso Moledo por inserción 3/2017
- Buzek proceso PVAL 3/2017
- Fakuma novedades 4/2017
- Tecnología híbrida (Wodak, D) 4/2017
- Componentes de precisión 4/2017
- Cooperación en MES 1/2018
- JSC Apex, Rusia 1/2018
- Boryszew (D) superficies 2/2018
- Grupo Oldrati, Italia 2/2018
- MIM: Mimest, Italia 3/2018
- Prewag AG (CH) 3/2018
- DAIGLER (D): receta del éxito 4/2018
- HRT (D): célula micro de 6 ejes 4/2018
- Winkelmann (D): automotive 1/2019
- STIEBEL ELTRON, Eschwege (D) 1/2019
- Metak (D) y PowerSeries 1/2019
- Fröbel en Blaufelden (D) 1/2019
- Cooper Standard en Polonia 2/2019
- PWF en Alemania 2/2019
- WITTE, República Checa 2/2019
- MicroPower en YONWOO 3/2019
- aquatherm (D): Grandes piezas 3/2019
- Moledo por LIM 3/2019
- Etzel (D) actúa eficiente 4/2019
- Las máquinas de Vogt (CH) 4/2019
- Serie: tronillos, parte 1 + KURZ (D) + WITTE
- Ostrov (CZ) + Climax (E) 1/2020
- La SmartPower en Langlotz (D) 2/2020
- La SmartPower en MACO (A) 2/2020
- Serie tronillos, parte 2 2/2020

Dosificación

- Nuevas unidades GRAVIMAX 2/2007
- La verdad sobre la dosificación 3/2007
- Nuovo GRAVIMAX 14V 3/2009
- Mezclar material reciclado 3/2011
- Mezclado de alto nivel 1/2013
- Seguridad para el ferrocarril 4/2013
- 5 pasos hacia una mejor mezcla 4/2015

Templado/Control de flujo

- La refrigeración por impulsos 1/2007
- Más allá del punto de ebullición 2/2007
- La nueva serie TEMPRO plus C 3/2007
- Chillers: La serie COOLMAX 2/2008
- TEMPROs "cuidando" máquinas 3/2008
- DUO refrigeración 4/2008
- "Variothermal Tempering" 1/2009
- TEMPRO plus C180 2/2009
- TEMPRO direct C120 3/2009
- La nueva función WFC 4/2009
- Controlador de agua 1/2010
- TEMPRO: el punto de referencia 2/2010
- BFMOLD: técnica de enfriado 3/2010
- TEMPRO plus D 4/2010
- Termografía en línea 1/2011
- Fuchs & Sohn/Austria 2/2011
- TEMPRO: partes automotrices 1/2012
- Función de osciloscopio 2/2012
- El TEMPRO plus D Micro 4/2012
- Calidad a través de optimización 1/2013
- TEMPRO especial personalizado 2/2013
- Noticias del "mundo acuático" 4/2013
- TEMPRO usa calor de desecho 1/2014
- DELPHI: limpieza de canales 4/2014
- Blum: solución especial perfecta 1/2015
- El nuevo FLOWCON plus 4/2015
- Fischer (D): TEMPRO plus D 1/2016
- WFC: kit de conexión 2/2016
- COLOP (A): FLOWCON plus 3/2016
- Wethje (D): TEMPRO plus D180 4/2016
- El nuevo TEMPRO basic C120 1/2017
- Rejlek Group (A) y el TEMPRO 3/2017
- TEMPRO plus D + SpeedDrive 4/2017
- HN Group y el TEMPRO plus D 4/2017
- SANIT (D): Poseedor del récord 3/2019
- Shiny Stamp, Taiwan 2/2020

Granulación

- Reciclaje en línea de mazarotas 1/2007
- El molino gigante MCP 100 2/2007
- La nueva serie MAS 3/2007
- Material difícil 1/2008
- El MC 70-80 de Centrex 2/2008
- Reciclado en Gibo 2/2009
- El alimentador de tornillo AF 4/2009
- Molienda de ferrita 1/2010
- Condiciones explosivas 3/2010
- Solución personalizada 1/2011
- Minor 2 y reciclado en línea 3/2011
- Molino a pie de máquina 2/2012
- Sistema para grandes piezas 1/2013
- Minor 2 de JECOBEL (Bélgica) 2/2016
- MIHB (F): JUNIOR 3 Compact 4/2016
- G-Max 33 puesto a prueba 3/2017
- Sistema Liebherr en Bulgaria 1/2018
- Nueva serie S-Max 3/2018
- Ejes de alimentación 1/2019

Etiquetado en molde (IML)

- IML para moldes apilados 3/2007
- Molde apilable 2 + 2 1/2008
- ATM d.o.o. crece con IML 3/2009
- PLASTIPAK Inc., Canadá 4/2010
- Tea Plastics en Albania 2/2012
- 4 etiquetados con la EcoPower 1/2013
- IML: un proceso multifacético 4/2013
- AMRAZ, Israel 4/2015
- VERTEX, Polonia: 3D-IML 1/2016
- Sistema de tapa W837 2/2017
- Stiplastics (F): mayor crecimiento 4/2018

WITTMANN interno

- Alemania 1/2007, 3/2009, 3/2012, 4/2013, 3/2014, 1/2018, 2/2019, 4/2019
- Australia 2/2008, 2/2013
- Austria 2+3/2008, 1/2010, 3/2011, 4/2012, 3/2013, 2+3/2015, 2+3/2016, 1/2019, 2/2019
- Bajos Bajos/Bélgica/Luxemburgo 3/2008, 2/2009, 3/2017
- Brasil 3/2007, 1/2009, 2/2017
- Bulgaria 2/2009
- Canadá 1/2007, 1+2/2008, 3/2009, 1/2018
- China 2/2010
- Colombia 2/2012
- Corea del Sur 3/2010, 2/2017
- Dinamarca 1/2009, 1/2013
- EE.UU. 2/2008, 1/2011, 4/2013, 4/2014, 3/2015, 2+4/2016
- España 3/2007, 1/2017, 1/2018
- Eslovenia y Croacia 1/2010
- Finlandia 4/2008+1/2012
- Francia 2/2007, 3/2008, 4/2015, 2/2017, 4/2018
- Gran Bretaña 2/2009, 2/2010, 3/2017, 4/2019
- Grecia 2/2014
- Guatemala 1/2013
- Hungría 1/2008, 4/2015
- India 2/2008, 3/2010, 2/2012, 3/2018
- Israel 1/2012
- Italia 4/2008, 1/2010, 4/2011, 3/2019
- Marruecos 1/2017, 1/2020
- México 3/2007, 1+2/2011, 3/2018
- Polonia 2+3/2013, 4/2013, 3/2016, 3/2017
- República Checa/Eslovaquia 4/2009, 3/2014, 1+3+4/2017, 4/2018
- Rusia 4/2012
- Serbia/Kosovo/Albania 1/2017, 4/2019
- Sudáfrica 1/2016
- Sudeste de Asia 2/2007
- Suecia 2/2009, 4/2018
- Suiza 1/2008, 2/2012
- Taiwán 4/2009, 4/2015
- Turquía 3/2008, 2+4/2011, 3/2019
- Ucrania 1/2019
- Vietnam 4/2015

Automatización/Técnica de control

- Calidad en la tecnología médica 1/2007
- Piezas grandes 2/2007
- Control de robots R8 3/2007
- Barras de ajuste de asientos 1/2008
- Accionamiento de robots 1/2008
- Pins con chips de RFID 2/2008
- Llaves de control remoto 3/2008
- Carlo Technical Plastics (UK) 4/2008
- ABA-PGT: la celda flexible 1/2009
- El crecimiento con robots 2/2009
- Bruder: Producción de ruedas 4/2009
- Productos agrícolas 1/2010
- EcoMode (cuanto a energía) 2/2010
- Sensores de nivel de aceite 2/2010
- Máquina de soldadura y W811 3/2010
- El nuevo estándar: R8.2 4/2010
- Robots en el cuarto limpio 1/2011
- Alta velocidad de extrusión 2/2011
- Ventos y tapas 3/2011
- Moledo multi-component 4/2011
- Inyección con insertos 1/2012
- Producción automática de tapas 2/2012
- Silcotech en Suiza 3/2012
- La producción sin defectos 4/2012
- JENOPTIK (D) 2/2013
- MS-Schramberg y WITTMANN 3/2013
- La automatización consistente 1/2014
- Decoración en el molde 2/2014
- Automatización en Port Erie 3/2014
- STAR PLASTIK en Turquía 4/2014
- Jones (México) y WITTMANN 1/2015
- Greenland Plastics en Singapur 2/2015
- El Grupo SEB, Francia 3/2015
- Sacel en Italia 3/2015
- Corea: PETRA Corp. Ltd. 4/2015
- Suzuki Motorcycle, India 4/2015
- IMI (Bulgaria): solución especial 1/2016
- Innoware en Indonesia 2/2016
- Sanwa, Singapur: dos robots 2/2016
- El 7.000 W818 para Kroma (D) 3/2016
- COMBI-PACK, Malasia (IML) 4/2016
- Jaeger Poway en China 1/2017
- USA: RenyMed automatización 3/2017
- Gemelo digital del robot 4/2017
- Seguridad cibernética 4/2017
- PLASSON en Israel 1/2018
- WITTMANNr 4.0 Plug & Produce 2/2018
- Green, China: 180 robots 2/2018
- Intertech Medical, EE. UU. 2/2018
- White Horse (Reino Unido) 2/2018
- Midwest Molding, EE. UU. 3/2018
- LEIFHEIT y WITTMANN 4/2018
- Robots de Plastisud (F) 1/2019
- Evolución de control del robot 1/2019
- DMT, EE.UU.: Celda de trabajo 4.0 2/2019
- Robots de Europa, Rusia 2/2019
- MAFLEX, Italia, y TEMI+ 3/2019
- Güçsan (Turquía) y WITTMANN 4/2019
- Plastica Szaka (Eslovenia) avanza 4/2019
- BELLI (F): robot más grande 1/2020
- Las nuevas series 110 y 310 2/2020

Transporte/Secado/Sistemas completos

- Sistema completo para BOSCH 1/2007
- El nuevo control para secadores 1/2007
- Systeme Kromberg & Schubert 2/2007
- Secado rentable 2/2007
- Aplicaciones de sala limpia 3/2007
- El nuevo DRYMAX ED80 3/2007
- El sistema de transporte Hebra 1/2008
- Sistema central de Arge2000 2/2008
- Diferentes materiales 2/2008
- Optimizar los sistemas 3/2008
- DRYMAX: energía constante 3/2008
- El sistema Metchem 4/2008
- Equipo periférico en Delphi 1/2009
- El sistema LISI COSMETICS 2/2009
- Planear perfecto 3/2009
- Probando demandas de energía 4/2009
- La familia FEEDMAX 1/2010
- Greiner Packaging International 2/2010
- El sistema A.C.S. 3/2010
- La ampliación de la serie Primus 4/2010
- DRYMAX Aton secador de rueda 2/2011
- El sistema centralizado BKF 2/2011
- WD Kunststofftechnik 4/2011
- PET: cargador central 1/2012
- El sistema PLASTICOM 2/2012
- El sistema NICOMATIC 3/2012
- Ahorre do energía en el secado 4/2012
- Bespak (UK) 2/2013
- Vision Technical Molding 3/2013
- La inyección WPC 1/2014
- El sistema Pollmann 2/2014
- El nuevo sistema HELLA 3/2014
- El sistema Procopi, Francia 4/2014
- SLM manejo de material 4/2014
- WITTMANN en Eslovenia 1/2015
- El sistema Gerresheimer (China) 2/2015
- FRANK plastic en Alemania 3/2015
- El sistema Johnson (China) 1/2016
- Secado en Lek Sun (Malasia) 1/2016
- Sistema GOTMAR (Bulgaria) 2/2016
- El sistema Havells India 4/2016
- DRYMAX: el modulo FC plus 1/2017
- Axjo y BATTENFELD Suecia 1/2017
- Sistema central de REINERT 2/2017
- El PT. WIK sistema central 3/2017
- ATON plus H 4/2017
- Sistema central de 3A Plastics (F) 4/2017
- Sistema central: fortell, Chequia 1/2018
- Stadelmann (A): Ahorro de energía 2/2018
- ATON: fibras naturales 3/2018
- Vignesh Polymers, India 3/2018
- Simon (E) y WITTMANN 3/2018
- El sistema central WAREMA 4/2018
- El sistema de secado Cornaglia (I) 1/2019
- El sistema central MEGATECH 1/2020

**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
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
info@wittmann-group.mx
www.wittmann-group.com

**WITTMANN
KUNSTSTOFFGERÄTE GmbH**

Lichtblaustrasse 10
1220 Viena, AUSTRIA
Tel.: +43 1 250 39-0
info.at@wittmann-group.com
www.wittmann-group.com

**WITTMANN
BATTENFELD GmbH**

Wiener Neustädter Strasse 81
2542 Kottlingbrunn, AUSTRIA
Tel.: +43 2252 404-0
info@wittmann-group.com
www.wittmann-group.com

Wittmann

Wittmann

Battenfeld