

# Moderna tecnología de mezcla para prefabricados de hormigón de alta calidad de Befer GmbH

■ Mark Küppers, CPi worldwide, Alemania

La concepción, planificación, producción, suministro y montaje de elementos prefabricados de hormigón sofisticados constituyen la actividad principal de Befer GmbH en Halberstadt. Sin embargo, con una proporción de producción cada vez mayor de elementos especiales con diferencias, en parte considerables, en los tiempos de procesamiento, la producción en la planta de prefabricados alcanzaba cada vez con más frecuencia sus límites de eficiencia, ya que la producción existente ofrecía muy poca flexibilidad y los procesos eran completamente interdependientes en sus ciclos. Por este motivo, en Halberstadt no se tomó la decisión de optimizar la producción paso a paso, sino de llevar a cabo un cambio radical. En el marco de un amplio proyecto de modernización, Befer reestructuró las zonas de producción existentes para optimizar, entre otras cosas, los flujos de material, y construyó también una nueva nave de producción en la que una nueva instalación de circulación de Avermann ha llevado la producción de elementos prefabricados a un nuevo nivel. El hormigón necesario para la producción procede de una instalación mezcladora de Wiggert, cuyo componente principal es una mezcla-

dora planetaria HPGM 2250. Además de la tecnología de mezcla, Wiggert también suministró toda la tecnología de dosificación.

La historia de la empresa Befer se remonta a 1947, cuando F. y H. Conrad fundaron una sociedad de responsabilidad limitada para el reciclaje de escombros. En 1953, la empresa fue expropiada y transformada en la empresa estatal VEB Betonwerk Halberstadt. A partir de 1973, la empresa se consolidó como un fabricante de prefabricados especiales de hormigón muy solicitado para grandes proyectos de construcción, como la central nuclear de Stendal, el Palacio de la República en Berlín o los hospitales de Halle y Neubrandenburg.

En 1990, en el marco de la reprivatización, la planta se convirtió en Befer Betonfertigteiltbau- und Betonwaren GmbH. Un año más tarde, la empresa fue adquirida por Tunnel-Ausbau-Technik GmbH (TAT GmbH), que inició la producción de vigas para túneles patentadas. En 2003, las acciones pasaron a manos de Richard Schulz Tiefbau GmbH & Co. KG. Bajo una nueva dirección, la actividad de la empresa se amplió a



Vista área de la planta de Befer





*La gama de productos de Befer abarca desde prelosas armadas, placas de muros, escaleras, huecos de ascensor y balcones para el sector residencial y comercial, hasta grandes pilares y vigas para la construcción industrial y de naves.*

todo el territorio alemán. En 2018 se implantó un nuevo sistema ERP para una planificación más eficiente, acompañado de otro cambio en el equipo directivo. A finales de ese año, Volker Weidemann se convirtió en el nuevo director ejecutivo de Befer / Tat GmbH.

La gama de productos de Befer abarca desde la fabricación de sofisticados elementos prefabricados de hormigón estructural –como pilares, vigas, elementos de muro y forjado macizos, así como muros térmicos de alta eficiencia energética para los sectores industrial y comercial– hasta la plani-



## Trust in Concrete Innovation



Planetary Mixer



Twin-Shaft Mixer



Custom Plant



Concrete Transport



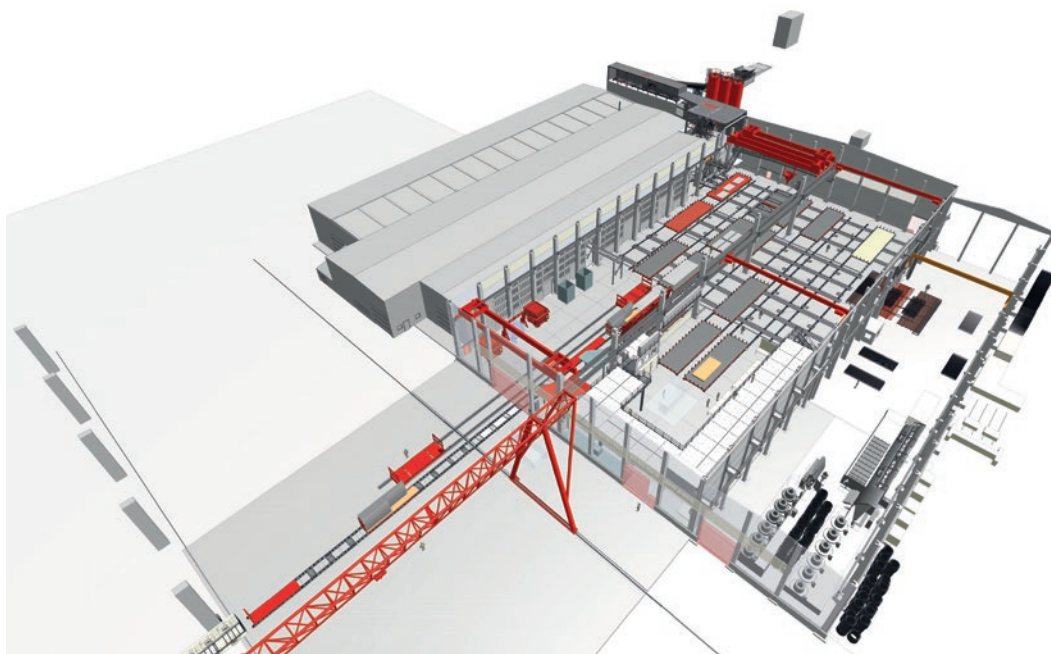
Control & Automation



Skid-Mounted Plant

**WIGGERT®**

[www.wiggert.com](http://www.wiggert.com)  
+49 (0)721 94346-0



*Plano CAD de la nueva nave de producción*

ficación de estructuras portantes, los cálculos estáticos, la planificación preliminar integral en 3D, el diseño de moldes en 3D y la construcción de estos moldes mediante un centro CNC para el procesamiento de madera. Su cartera incluye además productos destinados a la construcción residencial, como sistemas de escaleras, huecos de ascensor, forjados, muros y elementos para el cerramiento de parcelas. Por último, pero no menos importante, también cuentan con diversos productos para infraestructuras, como para la protección contra inundaciones y protección contra el ruido, y elementos prefabricados de hormigón para puentes y andenes.

### Huecos de ascensores

El hueco de ascensor de Befer se fabrica como elemento acabado con la correspondiente altura de planta y completamente equipado con todas las piezas incorporadas necesarias para el posterior montaje. Los elementos se producen con la altura exacta de cada planta, lo que asegura una anchura de junta uniforme. Se pueden prever huecos para hileras de ventanas o placas de forjado. También es posible una ejecución en hormigón visto.

### Balcones

Los balcones de Befer presentan una superficie superior lisa de encofrado y una cara inferior alisada, y se entregan con pendiente, desagües y piezas de montaje. A petición, pueden fabricarse con goterones, petos, ménsulas o huecos.

### Vigas

Las vigas prefabricadas de Befer son adecuadas para luces de hasta 25,00 m. Se fabrican con sección rectangular, en T o en I, para cubiertas paralelas, a un agua o a dos aguas. El cliente puede acordar otras opciones de diseño con la oficina técnica.

### Prelosas armadas

Las prelosas armadas se fabrican en anchuras de 2,50 m y longitudes de hasta 10,00 m. El ajuste de anchura se realiza mediante placas de ajuste. Los datos del proyecto se procesan en la oficina técnica, se transfieren al molde y, a continuación, se vierte y compacta el hormigón.

### Pilares

Los pilares de hormigón armado son empleados principalmente en obras del sector industrial y comercial. Pueden adaptarse a medida y soportan grandes cargas gracias al uso de hormigones de elevada resistencia (hasta C 50/60). Son posibles secciones de hasta 1,00 x 1,00 m y longitudes de hasta 25,00 m.

### Sistemas de escaleras

Las escaleras prefabricadas son transitables inmediatamente después del montaje. Las dimensiones de los peldaños se adaptan a la altura de cada planta. Las escaleras de una planta de altura o las variantes con descansillo son posibles hasta 2,65 m de anchura y pueden suministrarse con superficies acabadas o listas para revestir.

### Forjados macizos

Los forjados macizos de hasta 12,00 m de longitud y 3,00 m de anchura pueden montarse rápidamente y sin necesidad de apuntalamientos. Los huecos para instalaciones son planificados con antelación. Tras el sellado de juntas, las caras inferiores quedan listas para pintar.

### Muros macizos

Se pueden fabricar muros de una sola pieza hasta 12,00 m de longitud y 3,50 m de altura y son posibles espesores de





*Una parte del edificio en la parte frontal del mismo sirve como oficina para el jefe de planta, almacén de aditivos y nivel de instalación para silos de conglomerante.*

muro a partir de 10 cm. También es posible fabricar muros sándwich con aislamiento térmico, así como con huecos y piezas de montaje para instalaciones eléctricas.

### Elementos especiales

Los elementos especiales se fabrican de forma individual a partir de los planos del cliente. Algunos ejemplos son portales de andén, cimentaciones, vigas, muros de protección contra inundaciones, pasos inferiores, estribos de puente, vigas mixtas de acero-hormigón o bloques de hormigón

### Primer paso del proyecto: Nueva instalación mezcladora

Con la inversión en la nueva instalación mezcladora de hormigón de Wiggert, Befer GmbH dispone ahora de una planta de hormigón moderna y automatizada que asegura una calidad constante del hormigón y permite la producción de hormigón de fibras, hormigón coloreado y hormigón auto-compactante.



*El silo en serie con 6 cámaras es alimentado a través de un depósito de acopio plano (carga completa de camión) y un sistema de cintas transportadoras.*

Para integrar la nueva tecnología de mezcla de Wiggert & Co. GmbH, de Karlsruhe, se construyeron junto a la nave de producción un silo de hormigón armado para áridos y un edificio técnico. Este alberga la instalación mezcladora, el nivel de limpieza para la cuba aérea de Dudik y una instalación de reciclaje de hormigón residual de Bibko.

El silo en serie de 6 cámaras tiene una capacidad para aproximadamente 600 m³ de áridos. Este silo es alimentado a través de un depósito de acopio plano (carga completa de camión) y un sistema de cintas transportadoras compuesto por una cinta de descarga del depósito, una cinta ascendente y una cinta distribuidora móvil reversible con control de posición inductivo. La asignación de cámaras se lleva a cabo de forma automatizada mediante escaneo de código de barras en el albarán de entrega.

Una parte del edificio en la parte frontal del mismo sirve como oficina para el jefe de planta, almacén de aditivos y nivel de instalación para silos de conglomerante. Estos están equipados según el estado de la técnica con unidades de

**USTED AHORRA Y EL  
MEDIO AMBIENTE GANA**

... porque nuestras instalaciones de reciclaje de hormigón residual y agua de lavado ahorran dinero, brindan sostenibilidad y conservan los recursos.



**BIBKO®**  
RECYCLING TECHNOLOGIES

[www.bibko.com](http://www.bibko.com)





La asignación de cámaras se lleva a cabo de forma automatizada mediante escaneo de código de barras en el albarán de entrega.

desagregación con aire, filtros de aire de barrido, dispositivos de seguridad para evitar un llenado excesivo y tecnología de medición del nivel de llenado por radar. Una vía de acceso integrada permite también la carga directa de camiones hormigonera.

#### Mezcladora planetaria HPGM 2250

El componente principal de la nueva planta de hormigón es una mezcladora planetaria HPGM 2250 de Wiggert, que tiene un volumen de producción de hormigón consistente



Mezcladora planetaria HPGM 2250



Llenado del cangilón

de 1,5 m<sup>3</sup> por ciclo. El revestimiento con chapas de blindaje compuestas Wicodur 4000 brinda una larga vida útil y el filtro integrado en la mezcladora, una producción prácticamente libre de polvo. El sistema automático de limpieza a alta presión, también de Wiggert, asegura una limpieza a fondo y rápida de la mezcladora, lo que se traduce en tiempos de parada reducidos.

#### Alta precisión y reproducibilidad

Los áridos se dosifican sobre una cinta de pesaje a través de dispositivos de dosificación de cierre doble. Las celdas de pesaje electrónicas, la dosificación gruesa y fina automática y la corrección de caída libre aseguran una alta precisión y reproducibilidad. Sondeas de medición de humedad en las cámaras de arena corrigen el peso efectivo de la arena. Una sonda de medición por microondas situada en el fondo de la mezcladora registra con precisión los valores de humedad durante el proceso.

#### Mezcla en seco con medición posterior de la humedad

Una vez añadidos los áridos, los cementos y las adiciones, se realiza una mezcla en seco con medición posterior de la humedad. A continuación, se añade el agua restante y se inicia



Sala de control de la instalación mezcladora



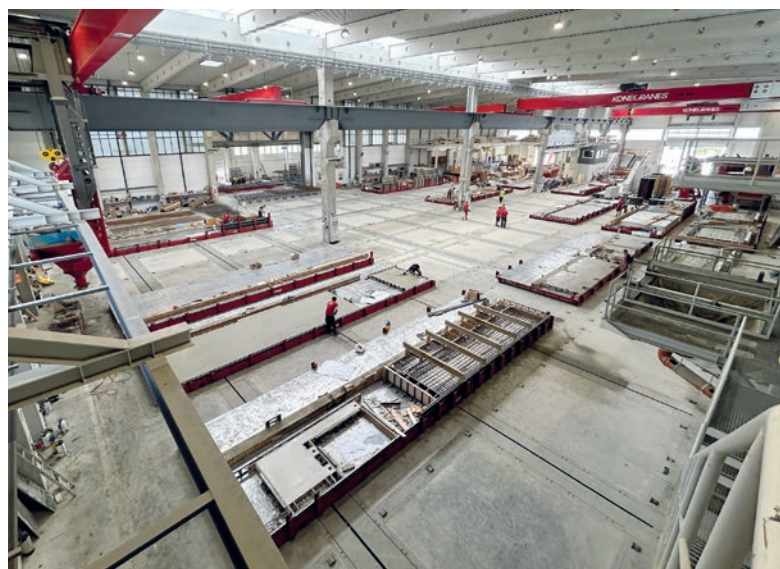
el tiempo de mezclado húmedo. La mezcladora descarga el hormigón preparado directamente en un camión hormigonero o lo transfiere a la cuba aérea, que suministra hormigón a la instalación de circulación. Una báscula de agua en la mezcladora permite sustituir parte del agua limpia por agua de lavado tratada procedente de la instalación de reciclaje.

#### Sistema de control WCS

Basado en el sistema operativo Windows de Microsoft y en un PLC de Siemens, el sistema de control WCS –el núcleo de todas las instalaciones mezcladoras de hormigón de Wigbert– permite un control sencillo y claro de todas las funciones de la instalación, incluido el estado de la mezcladora, la corrección de humedad, el estado de la instalación, así como la gestión de fórmulas y del almacén. Puestos de solicitud en los puntos de descarga permiten la liberación directa de la mezcla y, por tanto, el suministro de hormigón inmediato y orientado a la demanda en la producción.

#### Segundo paso del proyecto: Nueva instalación de circulación

Antes de tomar la decisión de implantar la nueva instalación de circulación tal y como se encuentra hoy en la nave de producción, se planificaron y evaluaron distintos modelos de instalaciones. También se debatió una disposición de la producción en forma de estrella con una plataforma móvil central.



*Vista de la nueva nave de producción con la instalación de circulación de Avermann*

Sin embargo, este modelo no prosperó y finalmente se optó por la instalación de circulación de bandejas de Avermann con tecnología de transporte bajo suelo.

Gracias a este sistema de transporte de bandejas completamente integrado en el suelo de la nave, se eliminan com-



# Avermann



## Soluciones completas para su proyecto

Planta carrusel | Encofrados y moldes  
Mesas basculantes | Líneas de vibrado  
Paletas | Máquinas especiales

**Avermann Betonfertigteiletechnik GmbH & Co. KG**  
Lengericher Landstr. 35  
49078 Osnabrück • Alemania  
T +49 5405 505-0  
E [info@avermann.de](mailto:info@avermann.de)  
I [www.avermann.de](http://www.avermann.de)





*Befer apuesta por un innovador concepto de control y producción, adaptado específicamente a los procesos operativos de la empresa.*



*En colaboración con RIB One Prefab Automation y Avermann, se creó un sistema HMI/SCADA personalizado con operación táctil intuitiva.*

ponentes de transporte que puedan interferir en la zona de producción. Se pueden producir diferentes elementos de hormigón en paralelo, reduciendo al mínimo los tiempos de espera. La instalación, altamente automatizada, ofrece así un entorno de trabajo considerablemente mejorado, junto con una flexibilidad notablemente mayor. Además, la nueva instalación de circulación destaca por ofrecer un nivel de seguridad muy elevado para el personal, gracias a numerosas medidas de protección laboral y, también, a la solución bajo suelo.

El volumen de suministro de Avermann incluye doce bandejas con unas dimensiones de 14,00 x 4,00 m, rodillos especiales con accionamiento por rueda de fricción para el

transporte de las bandejas, transferidores transversales, compactadoras por vibración con tecnología de alta frecuencia, una estación de volteo hidráulica y un carro de salida de 40 toneladas accionado por batería.

La nave también fue equipada con un sistema 3D de procesamiento de acero de Progress Group y un sistema de transporte de hormigón totalmente automatizado mediante la ya mencionada cuba aérea de Dudik. Finalmente, el distribuidor de hormigón de Elematic dosifica el hormigón con alta precisión sobre las bandejas.

La implementación del proyecto se basó en una planificación en 3D con la participación de todos los proveedores, los

*La cuba aérea de Dudik transfiere el hormigón al distribuidor de hormigón de Elematic.*







Estación de volteo hidráulica de Avermann



Befer apuesta por máquinas de Progress Group para la confección de la armadura

empleados y la asociación profesional alemana correspondiente. De este modo, fue posible simular de forma realista las condiciones de trabajo y detectar peligros potenciales en una fase temprana.

### Sistema de control

Befer apuesta por un innovador concepto de control y producción, adaptado específicamente a los procesos operativos de la empresa. En colaboración con RIB One Prefab Au-



Carro de transferencia especial para transportar la armadura a la instalación de circulación

Únasxxe a la **comunidad** de líderes de la industria.

¡Suscríbase para conocer las últimas tendencias, consejos y novedades!



Suscríbase ahora

Escanee el código QR o envíe un correo a [subscription@ad-media.de](mailto:subscription@ad-media.de)



tomation y Avermann, se desarrolló un sistema HMI/SCADA personalizado con operación táctil intuitiva, que permite una planificación flexible de rutas a través de 28 estaciones de trabajo.

El nuevo sistema de rutas, basado en una matriz 4x7 de bandejas, permite tiempos de procesamiento variables, reduce los tiempos de parada y aumenta el aprovechamiento de la planta. Esto permite controlar y gestionar los procesos de fabricación de forma eficiente y adaptada a cada producto.

### Un proyecto exitoso

«La colaboración con los implicados en el proyecto, especialmente con las empresas Wiggert y Avermann como principales proveedores de la tecnología de las instalaciones, ha funcionado muy bien, y la implementación se llevó a cabo con plena satisfacción por nuestra parte, también gracias al firme apoyo de nuestro propio equipo de producción», afirma satisfecho Volker Weidemann. Todos los puestos de trabajo son libremente accesibles y las bandejas pueden desplazarse independientemente unas de otras. De este modo se logró eliminar con éxito el cuello de botella existente en la antigua producción. No obstante, lo más destacable de la nueva instalación es la flexibilidad ganada en cuanto a al-

tura y volumen de los prefabricados. «La tasa de utilización ya ronda el 80 %», afirma Volker Weidemann, que también se muestra satisfecho con el nivel de pedidos.

La reestructuración de las zonas de producción también permitió reducir los recorridos y, por lo tanto, aumentar la eficiencia.

Con esta reciente inversión, la empresa Befer está excelentemente posicionada para el futuro y podrá ofrecer soluciones rápidas, fiables y de muy alta calidad, incluso para proyectos especialmente exigentes. Befer no basa su fortaleza en productos en masa que tienen a una fuerte competencia de precios, sino precisamente en los elementos especiales. «Cuando la exigencia es alta, nosotros podemos ofrecernos los productos correspondientes», resume Volker Weidemann.



Vídeo del artículo



### MÁS INFORMACIÓN



BEFER GmbH  
In den Langen Stücken 10  
38820 Halberstadt, Alemania  
T +49 3941 672441  
[info@tat-befer.de](mailto:info@tat-befer.de)  
[www.tat-befer.de](http://www.tat-befer.de)



Wiggert & Co. GmbH  
Wachhausstr. 3b  
76227 Karlsruhe, Alemania  
T +49 721 943460  
[info@wiggert.com](mailto:info@wiggert.com)  
[www.wiggert.com](http://www.wiggert.com)



Avermann Betonfertigteiletechnik GmbH & Co. KG  
Lengericher Landstr. 35  
49078 Osnabrück, Alemania  
T +49 5405 5050  
[info@avermann.de](mailto:info@avermann.de)  
[www.avermann.de](http://www.avermann.de)



Bibko Recycling Technologies GmbH  
Steinbeisstraße 1+2  
71717 Beilstein, Alemania  
T +49 7062 92640  
[info@bibko.com](mailto:info@bibko.com)  
[www.bibko.com](http://www.bibko.com)



DUDIK International  
Mackstr. 21  
88348 Bad Saulgau, Alemania  
T +49 7581 8877  
[dudik@t-online.de](mailto:dudik@t-online.de)  
[www.dudik.de](http://www.dudik.de)



Elematic  
Airolantie 2  
37801 Akaa, Finlandia  
T +358 3 549511  
[info@elematic.com](mailto:info@elematic.com)  
[www.elematic.com](http://www.elematic.com)



RIB SAA Software Engineering GmbH  
Gudrunstr. 184/3  
1100 Wien, Austria  
T +43 1 641 42470  
[office.aut@rib-software.com](mailto:office.aut@rib-software.com)  
[www.rib-software.com](http://www.rib-software.com)



Progress Group  
Julius-Durst-Straße 100  
39042 Brixen, Italia  
T +39 0472 979 900  
[info@progress.group](mailto:info@progress.group)  
[www.progress.group](http://www.progress.group)