

FBW Fertigbau Wochner GmbH & Co. KG, 72358 Dormettingen, Alemania

## Una fábrica de elementos prefabricados altamente automatizada que sienta precedente

Una de las fábricas de elementos prefabricados de hormigón más modernas de Alemania se ha puesto en marcha a comienzos de 2011 en FBW (Fertigbau Wochner). En su emplazamiento de Dormettingen, la empresa FBW del Grupo Vogel-Bau produce elementos prefabricados de hormigón de alta calidad en diferentes líneas de producción de una planta de fabricación casi completamente automática. Entre los productos de FBW se encuentran elementos constructivos prefabricados de todo tipo, así como también muros de hormigón de estructura maciza o sandwich. La nueva instalación estaba prevista principalmente para la producción de muros macizos, elementos sandwich, así como otros productos de hormigón planos como elementos de forjado, etc.

En el año 2007 comenzaron los primeros estudios del proyecto para la planificación de la nueva instalación por parte de la empresa Prillofer Consulting. A mediados de 2010 se hicieron los pedidos a los constructores de maquinaria y a mediados de 2011 se puso en marcha la instalación. La fábrica funciona desde octubre de 2011 a pleno rendimiento y es capaz de producir unos 85 000 m<sup>2</sup> de superficie al año con tan solo 3,5 horas-hombre por m<sup>3</sup> de ele-



La fábrica de FBW Fertigbau Wochner, que pertenece al Grupo Vogel-Bau, funciona desde octubre de 2011 a pleno rendimiento

mentos prefabricados de hormigón, para una complejidad media de los elementos. Esto ha posicionado a la fábrica como ejemplo de producción flexible para elementos macizos y sandwich en lo que se refiere a máquinas y eficiencia.

### Instalación de mezcla flexible adaptada a los requisitos del cliente

Una instalación mezcladora Liebherr del tipo Kombimix se adaptó especialmente para cumplir con los requisitos del cliente para el suministro central de hormigón. La instalación de mezcla está equipada con dos mezcladoras de eje vertical, un RIM 2.25-D con sistema de dos agitadores y un RIM 1.0-M con sistema de un agitador. Estos agitadores mecánicos permiten alcanzar una elevada calidad del hormigón para un corto tiempo de mezcla. Otra ventaja de las mezcladoras de eje vertical es el reducido tiempo de vaciado. Estas mezcladoras son especialmente adecuadas para mezclar hormigones especiales que llevan adiciones y colorantes.

La instalación de mezcla cuenta con un silo en serie de hormigón como almacenamiento activo para diferentes áridos, con un volumen de reserva total de 540 m<sup>3</sup>. El silo en serie es alimentado a través de un elevador de cangilones con banda y cinta de distribución rotativa, desplazable y reversible. Todas las cámaras del silo en serie dosifican a través de 10 mecanismos de cierre y 5 cintas a una cinta de pesaje. Otros granos especiales pueden transferirse a la cinta de pesaje directamente desde dos depósitos intercambiables de acero. Cada mezcladora de eje vertical dispone de un silo posterior que puede recoger una carga y entregarla directamente al distribuidor de hormigón. En cada segundo mecanismo de cierre de mezcladora se encuentra un distribuidor rotativo para la entrega del hormigón o bien al distribuidor de hormigón o a un camión hormigonera, o bien a la tolva de limpieza de la instalación de reciclaje.

Para el cemento y la carga se encuentran disponibles tres silos con una capacidad



Dos mezcladoras de eje vertical de Liebherr permiten alcanzar una elevada calidad del hormigón en un corto tiempo de mezcla



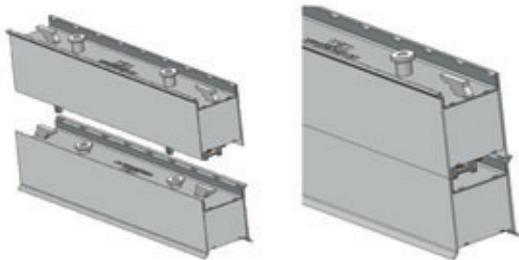
Los distribuidores rotativos debajo de las mezcladoras transportan el hormigón o bien al distribuidor de hormigón, a un camión hormigonera o a la tolva de limpieza de la instalación de reciclaje.



En FBW se utilizan un total de 40 paletas de encofrado de 14,00 x 4,60 m



La suciedad más resistente se elimina con una unidad de limpieza adicional del equipo de limpieza de paletas



El sistema de encofrado M-Basis/M-Top antes y después del montaje. Los transpondedores se encuentran protegidos en los lados frontales de los perfiles



total de almacenaje de 300 toneladas en 5 cámaras. Además de una báscula separada para el cemento blanco, la instalación de mezcla dispone de básculas para suspensiones de microsílíce, colorantes líquido y aditivos.

Los restos de hormigón que se generan por la limpieza de la instalación de mezcla o

del distribuidor de hormigón son recogidos por una instalación de reciclaje Liebherr LRS 606 que se encuentra directamente debajo de la instalación de mezcla. Esta instalación de reciclaje separa agua residual gris y de color en dos tanques con agitador y puede filtrar restos de Liapor. La instalación de mezcla de hormigón está integrada completamente en el edificio de hor-

migón y, por lo tanto, puede calefactarse y es apta para el invierno.

### Ordenador maestro y técnicas de control

El cerebro de la compleja instalación es el ordenador maestro UniCAM de la empresa Unitechnik. Este gestiona los pedidos, ocupa las paletas, coordina y visualiza la producción, genera los datos NC para el robot de encofrado, controla los proyectores láser, administra la cámara de fraguado y se encarga de la correcta formación de pilas. Además representa la interfaz con el sistema ERP Betsy y con las estaciones de trabajo DICAD-CAD en la oficina técnica. Los empleados no solo pueden acceder a la información desde el puesto de mando, sino también a través de la red desde los puestos de trabajo en la oficina.

Debido a la gran variedad de productos individuales, que se fabrican en cinco líneas de producción, el tiempo necesario para los pasos de trabajo manuales es muy variado. Para evitar cuellos de botella y alcanzar un rendimiento óptimo de la instalación, el sistema trabaja con planes de trabajo. Para cada tipo de producto se determina en qué orden se deben ocupar las estaciones individuales de la configuración variable de la instalación. La instalación funciona actualmente con 19 planes de trabajo diferentes.

La instalación completa está equipada con las técnicas de control más modernas y seguras. Los terminales de manejo con pantalla táctil en la instalación permiten un



## Double safe?

**Working safe in the construction industry prevents problems. Leenstra stands for double safety destined for production handling and the assembly of building components. Convince yourself of our practical solutions and improve your safety and the safety of your people.**



leenstra.nl



*El robot de encofrado Twin-Z hace posible tiempos de ciclo extremadamente rápidos para el posicionamiento de los encofrados sobre las paletas de acero*



*Para no obstaculizar el ciclo de las paletas, el encofrado manual posterior tiene lugar en un segundo nivel de trabajo por encima del sistema de circulación*



*Mesas elevadores hidráulicas de tijera de Vollert levantan las paletas de encofrado en un total de tres posiciones hasta las estaciones individuales de procesamiento posterior a una altura de elevación de 2,80 m*



*Las tres estaciones de procesamiento posterior están equipadas con instalaciones de proyección láser de Unitechnik*

manejo intuitivo y un análisis rápido de los fallos. Para el control de los robots se utiliza un sistema de control de Beckhoff.

### Transcurso de la producción

En FBW se utilizan un total de 40 paletas de encofrado de Weckenmann de 14,00 x 4,60 m, para una anchura de fabricación máxima de 4,20 m. Las chapas de encofrado presentan un espesor de 10 mm y han sido perfectamente allanadas y pulidas varias veces para conseguir una superficie de hormigón perfecta. Las perforaciones de fijación permiten el montaje de encofrados perimetrales fijos. La carga útil de las paletas es de 40 t, lo que define un nuevo estándar.

Las paletas se desplazan entre las estaciones de trabajo individuales en dirección longitudinal mediante un sistema de transporte con ruedas de fricción regulado por frecuencia sobre soportes de rodillos y en dirección transversal mediante pares de carros de elevación transversal. Vollert suministró los carros de elevación transversal con un sistema de sincronización inteligente, en el que un emisor de valor absoluto regula de forma constante el avance de los carros. En cuanto se detecta una desviación, el sistema de control regula las velocidades de los carros de elevación transversal individuales, cada uno de los cuales transporta una paleta de encofrado hacia el siguiente proceso de trabajo.

### Limpieza de las paletas

Weckenmann instaló un equipo de limpieza de paletas estacionario para limpiar las paletas, que presenta un unidad de limpieza adicional para eliminar la suciedad más resistente, p. ej. pintura de paramento. Si sobre la paleta se encuentran accesorios fijos, el limpiador es elevado mediante motores eléctricos para dejar el paso libre. El polvo fino sobre las paletas es aspirado automáticamente.

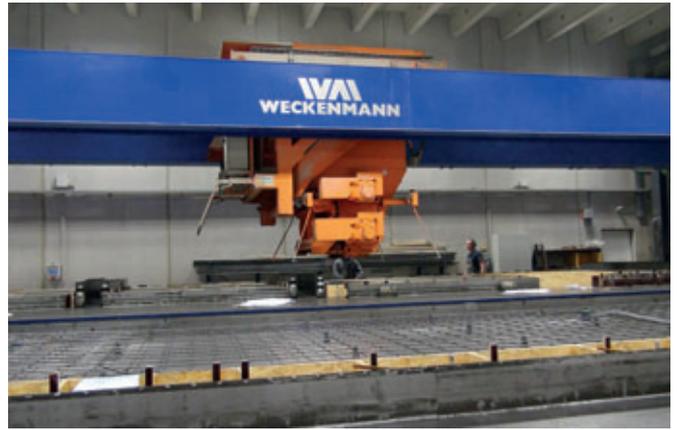
### Sistema de encofrado M-Basis/M-Top

El sistema M-Basis/M-Top de Weckenmann está compuesto por un perfil básico con imanes integrados sobre los cuales se pueden colocar simplemente uno o varios perfiles de diferente altura, pero de igual longitud, que pueden bloquearse con el perfil básico y transfieren la capacidad de conexión del imán a la parte superior del encofrado a través de un elemento de acoplamiento.

Este sistema de encofrado fue utilizado por primera vez para grandes dimensiones en FBW. Con 10 perfiles básicos diferentes y 2 elementos accesorios diferentes se pueden montarse hasta 27 alturas de encofrado distintas en el rango de 100 - 500 mm. Los encofrados se construyen en 4 longitudes de 750 mm a 3000 mm.



Para la colocación manual de la armadura y la colocación del aislamiento, las paletas pasan a continuación por tres líneas de fabricación independientes y paralelas entre sí



El distribuidor de hormigón fue configurado como sistema de cubas intercambiables con una capacidad de 3 m<sup>2</sup> respectivamente

Durante la realización surgió rápidamente la pregunta sobre cómo podrían identificarse de forma segura los elementos individuales compuestos en el uso automatizado en el entorno de una instalación robotizada. El método utilizado hasta el momento, con sensores que determinaban la longitud y la altura del perfil, ya no funcionaba en este caso, porque es posible que una altura de encofrado se realice mediante dife-

rentes combinaciones de perfiles de encofrado individuales. Por este motivo, los ingenieros de Weckenmann se decidieron por la técnica RFID. Para la identificación precisa de los encofrados parciales, estos están equipados en ambos lados frontales con chips RFID.

Un sistema RFID está compuesto por un transpondedor, que se encuentra en el encofrado y contiene un código caracterís-

tico. En una estación de identificación se leen todos los RFID de los encofrados compuestos y en base a ellos se derivan las características del encofrado combinado. La técnica de control de Unitechnik administra este sistema de encofrado universal y reconoce los encofrados de diferentes composiciones como un único encofrado.

Además, si fuera necesario, dentro del proceso de fabricación se pueden grabar



# FABRICACIÓN A TIEMPO



**TEKLA**

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

El software BIM (Building Information Modeling) de Tekla Structures ofrece un entorno 3D que permite generar y almacenar toda la información que necesaria para que sea consultada y compartida por constructoras, encargados de planificación, diseñadores y plantas de fabricación en sus proyectos ya sean de acero, de hormigón o mixtos. Tekla es la mejor herramienta para generar sus modelos constructivos y para realizar una integración óptima con la gestión y el suministro del proyecto.

*Jose (54) fabrica sus elementos prefabricados de hormigón dentro de los plazos establecidos. El poder cubrir todas las fases del proyecto diseño conceptual, pasando por el modelado y detallado del proyecto, la fabricación y la gestión del proyecto permiten controlar todo el proceso de construcción, desde la venta hasta el montaje sin errores y una gestión efectiva de las modificaciones. El hecho de que el modelo Tekla permite a todos los participantes en el proyecto trabajar en un único modelo Tekla permite que todas las partes implicadas dispongan a tiempo real de los datos de construcción actualizados.*



Antena IWLAN en el distribuidor de hormigón



La compactación del hormigón después del proceso de hormigonado se realiza mediante una estación de compactación combinada de agitación/vibración

informaciones en el transpondedor que son de utilidad para el control de la fabricación y la organización del mantenimiento. De este modo es posible, por ejemplo, determinar la cantidad de ciclos que dará un perfil de encofrado, para trasladarlo a un punto de comprobación o revisión después de un determinado número de usos.

#### Robot de encofrado

El robot Twin-Z de Weckenmann tiene acceso directo al depósito de encofrados con aprox. 150 compartimentos, que pueden recoger hasta 20 encofradores superpuestos en función de la altura de encofrado. Los montantes individuales pueden cambiarse de posición, lo que permite la nueva distribución del depósito en cualquier momento.

El robot recoge y ubica sobre la paleta de forma rápida y exacta los perfiles de encofrado de elevado peso que, debido a las

posibilidades de combinación anteriormente descritas, pueden tener hasta 500 mm de altura y 3000 mm de largo. La zona de trabajo es de 17,5 x 9,5 m. Gracias al eje Z doble, que agarra y conmuta los encofrados directamente en las dos unidades de imán integradas, el tiempo de ciclo es de tan solo un 60 % en comparación con las técnicas robóticas habituales.

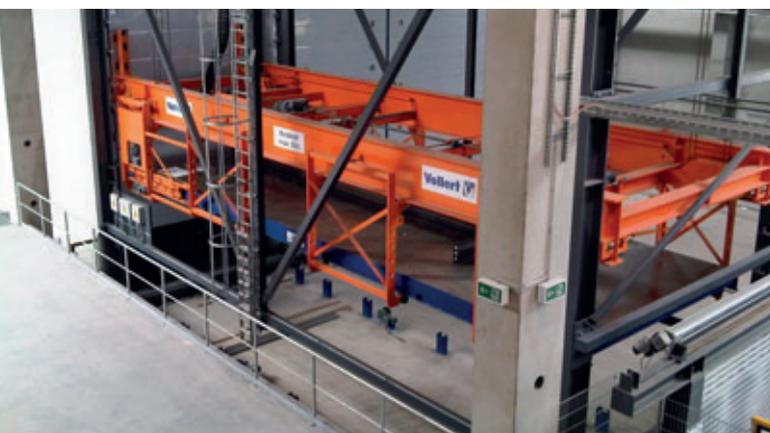
#### Proceso de encofrado manual posterior a un nivel de trabajo superior

Una vez que los perfiles de encofrado para el contorno del futuro elemento prefabricado de hormigón han sido ubicados mediante técnicas robóticas, la paleta se desplaza al punto de colocación manual de otras piezas especiales y elementos montados, p. ej. cajas de enchufes o marcos de madera. Para no obstaculizar el ciclo de las paletas, este proceso tiene lugar en un segundo nivel de trabajo por encima del sistema de circulación. Los ingenieros de Vollert des-

arrollaron para ello una solución que permite desacoplar paletas individuales del circuito.

Mesas elevadoras hidráulicas de tijera recogen las paletas de encofrado en un proceso de trabajo completamente automático del circuito y las levantan en un total de tres posiciones hasta las diferentes estaciones individuales de procesamiento posterior. Una vez que se ha alcanzado la altura de elevación de 2,80 m, en el nivel superior bajan las barandillas de protección telescópicas previamente instaladas y la paleta queda accesible para el proceso de encofrado manual.

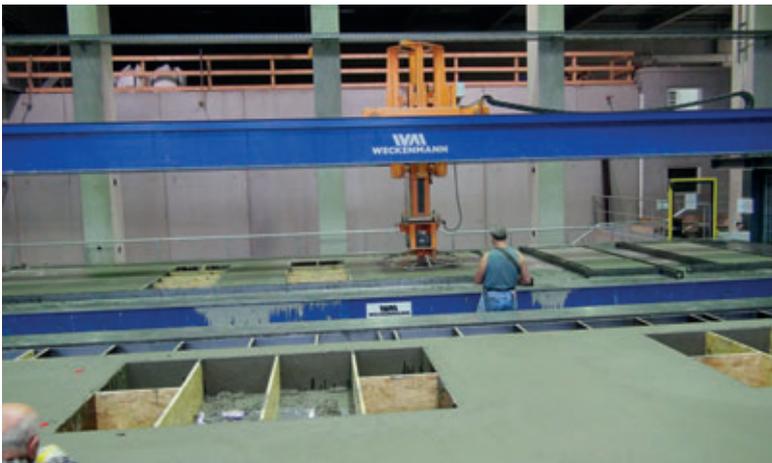
Para las estaciones de procesamiento manual posterior, Weckenmann suministró tres carros de herramientas equipados con una pistola de adhesivo y un dispositivo de lubricación manual respectivamente. El aceite de encofrado proviene directamente de un tanque de aceite de encofrado central. Las tres estaciones de procesamiento



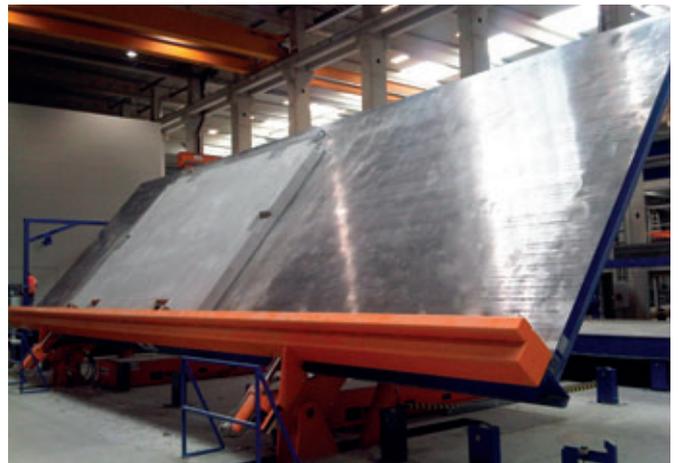
Un transelevador guiado por el suelo (RBG, por sus siglas en alemán) con un travesaño se encarga de introducir y extraer las paletas de un modo completamente automático de la cámara de fraguado



Las puertas de las estanterías son accionadas a través de un abridor de puertas segmentadas antes de que las paletas entren o salgan mediante ruedas de fricción y una corredera de cremallera al compartimento de paletas deseado



En la estación de alisado se tratan los elementos varias veces en función de la calidad superficial necesaria



La estación de volteo de Vollert ha sido configurada para una carga máxima de 50 t y permite la elevación vertical de los elementos de hormigón para diferentes ángulos de volteo

posterior están equipadas con instalaciones de proyección láser de Unitechnik que emiten líneas claras y nítidas pero están configuradas de tal forma que es posible trabajar sin gafas de protección. El control de los proyectores láser tiene lugar directamente desde el ordenador maestro UniCAM. Así se consigue un control máximo en relación a la información proyectada. La proyección láser se utiliza principalmente para el posicionamiento de cajas

eléctricas y anclajes de carga. Una vez que la paleta es liberada, la protección anticáida vuelve a su posición inicial, las paletas vuelven a bajar y son devueltas al circuito.

#### Montaje de la armadura en tres vías de procesamiento paralelas

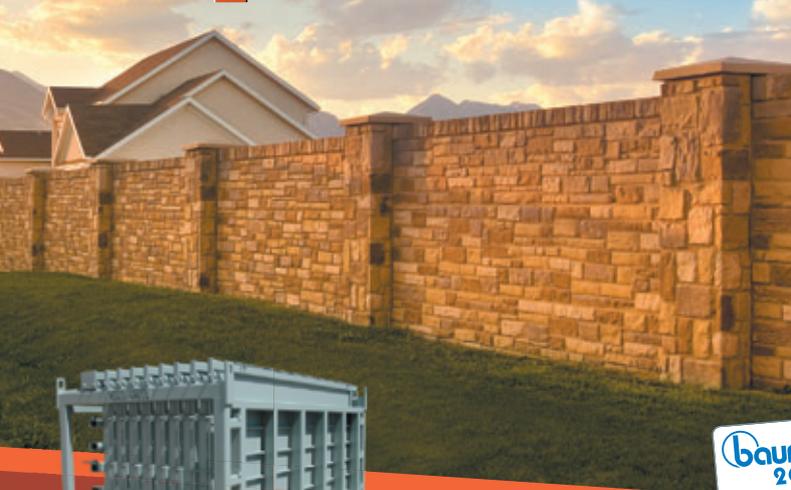
Después del descenso, las paletas se desplazan por tres líneas de fabricación inde-

pendientes y paralelas entre sí para llegar a la siguiente posición de trabajo, donde se montan la armadura, el aislamiento y las demás piezas de montaje. Sobre dos estaciones se encuentran montadas instalaciones de proyección láser adicionales de Unitechnik para el posicionamiento de las piezas de montaje. La distribución en tres vías de procesamiento paralelas garantiza que, por ejemplo, las piezas especiales con procesos de trabajo especialmente lar-

## Buen aspecto. Buena resistencia. Buen tamaño.

[www.verti-crete.com](http://www.verti-crete.com)

[www.verti-block.com](http://www.verti-block.com)



**Moldes en Batería Verti-Crete**  
Más m<sup>2</sup> en Menos Espacio



**Moldes para Bloques de Muro de Contención Verti-Block**  
Menos Hormigón, Menores Costes de Transporte, Muros Más Fuertes



La solución de carga suministrada por Vollert permite recoger los bastidores de apoyo mediante un carro de salida para transportarlos a continuación a la zona exterior



Estos se limpian y lubrican en la estación de limpieza de encofrados y luego se devuelven al depósito del robot de encofrado en función de su identificación.

gos no obstaculicen el ciclo de circulación y reduzcan la productividad de la instalación. En cuanto el proceso de trabajo ha finalizado, las paletas son transportadas a la estación de hormigonado.

#### Distribuidor de hormigón con transferencia de datos por IWLAN

El distribuidor de hormigón fue configurado por Weckenmann con sistema de cubas intercambiables para hormigón gris y hormigón de paramento, con dos unidades de hormigonado con una capacidad de 3 m<sup>3</sup> respectivamente, con dosificación mediante rodillos de púas para el procesamiento de los tipos de hormigón más diversos.

Las cubas intercambiables recogen el hormigón por separado de las diferentes mezcladoras. Para ello se desplazan desde el puente que discurre en dirección longitudinal de las paletas hacia afuera a dos líneas secundarias, en las cuales también se

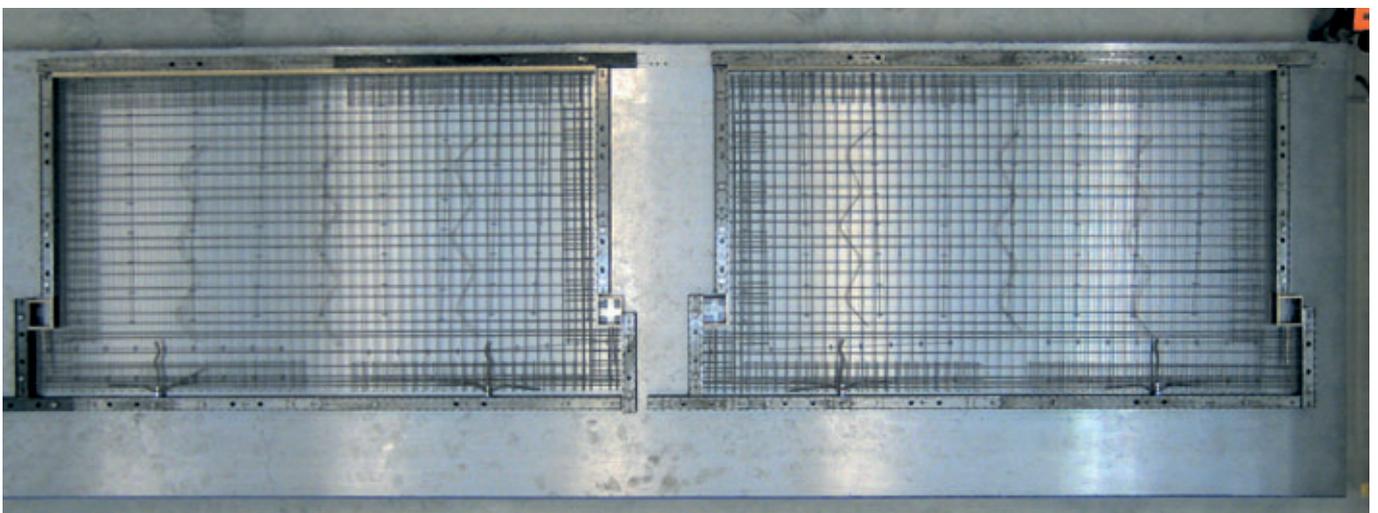
realizan la limpieza y el mantenimiento. Los depósitos de hormigón pueden moverse hidráulicamente 1000 mm en dirección vertical, para poder adaptarse de forma óptima a las diferentes alturas de las piezas. En el área del distribuidor de hormigón se utilizó por primera vez el «Industrial Wireless LAN», abreviado IWLAN, de Unitechnik. El concepto de dos cubas sobre un travesaño alimentando dos puestos requirió de un sistema de comunicación con muchos grados de libertad, que además cumpliera con los requisitos de comunicación a tiempo real y permitiera funciones de seguridad. El sistema IWLAN de la empresa Siemens cumple con estos requisitos.

Weckenmann también suministró un extractor de desplazamiento por el suelo, que puede cambiar de una estación de hormigonado a la otra a través de un mecanismo de traslación transversal, y que está equipado además con una plataforma de trabajo de altura regulable. De este modo, los

operadores pueden realizar trabajos ocasionales en el forjado ya hormigonado sin tener que acceder a este directamente, por ejemplo, una compactación de apoyo mediante vibrador interno para una geometría de elemento compleja.

#### Estaciones de compactación para diferentes elementos prefabricados de hormigón

La compactación del hormigón después del proceso de hormigonado se realiza mediante una estación de compactación combinada de agitación/vibración de Vollert. De esta forma queda garantizada una calidad óptima de superficies y bordes. El movimiento vibratorio con baja frecuencia para compactar el hormigón se genera mediante cuatro accionamientos excéntricos. Las excentricidades se sincronizan de forma diferente en función del peso. Esto hace posible un movimiento vibratorio circular óptimo que genera poco ruido. La



Cada paleta es fotografiada automáticamente con una cámara industrial antes del hormigonado como medida de aseguramiento de la calidad



Bauma  
2013  
Stand C3.508

# INCREASE YOUR CHANCES

# ENTER THE WORLD OF OUR

# WONDERFUL MACHINES

THE WORLD OF AUTOMATIC WIRE MACHINES > [WWW.AWM.IT](http://WWW.AWM.IT)



A.W.M. SPA  
S.S. 13 (Pontebbana) Km. 146  
33010 Magnano in Riviera  
(Udine) - ITALIA  
[info@awm.it](mailto:info@awm.it) - [www.awm.it](http://www.awm.it)



energía de compactación deseada se puede ajustar de forma exacta. También se puede procesar hormigón más consistente. Mediante la reducción de la relación agua/cemento para una rigidez temprana del hormigón constante se puede reducir el contenido de cemento en aprox. un 10 %. Además, la compactación del hormigón se realiza mediante una estación vibradora integrada de alta frecuencia. Para ello, la energía vibratoria de los ocho vibradores externos se transmite a través de soportes de rodillos a la paleta.

Para muros macizos con canto o aislamiento, la instalación de hormigonado dispone de una estación vibradora adicional, que está integrada en la línea de trabajo dispuesta en paralelo. Para ello, el marco de la estación vibradora eleva la paleta de encofrado neumáticamente de la circulación. De este modo, los 12 vibradores externos desarrollan su acción también en dirección hacia al centro de la paleta y proporcionan la compactación necesaria del hormigón a alta frecuencia. La estación vibradora fue equipada con un sistema de desacoplamiento de oscilaciones adicional para reducir la emisión de ruidos.

### Cámara de fraguado con transelevador y estación de alisado

La cámara de fraguado aislada, que fue suministrada por Vollert al igual que el transelevador (RBG, por sus siglas en alemán), es calefactable y está compuesta por cuatro torres de estanterías con 12 compartimentos superpuestos de almacenamiento para paletas cada una. El transelevador guiado por el suelo con un travesaño se encarga de introducir y extraer las paletas de un modo completamente automático de la cámara de fraguado.

Las puertas de las estanterías son accionadas a través de un abridor de puertas segmentadas antes de que las paletas entren o salgan mediante ruedas de fricción y una corredera de cremallera al compartimento de paletas deseado. Para mantener bajos los costes corrientes de explotación y mantenimiento se aumentó la seguridad contra rotura de cable del transelevador. Mediante el correspondiente dimensionamiento de las poleas de inversión, los tambores de cable y los cables, así como mediante materiales de alta calidad, se alarga la vida útil en hasta cinco años. Vollert utiliza un sistema de suspensión de cables con un sistema de muelles que, en caso de una sobrecarga del cable, absorbe la fuerza de tracción generada en un juego de muelles evitando así la rotura del cable. Otra característica especial del transelevador consiste en una barrera fotoeléctrica que mide la altura del elemento prefabricado de hormigón que está entrando y detiene el paso de trabajo a través de un sistema automático de arranque/parada si se supera la altura total máxima permitida, por ejemplo, en el caso de una armadura que sobresale o de piezas de montaje colocadas de forma incorrecta.

Después de un tiempo de fraguado de aproximadamente tres horas, los elementos de hormigón son retirados mediante el transelevador y transportados a continuación a la estación de alisado que se encuentra enfrente, que está ubicada sobre una plataforma de trabajo más elevada y está separada por medio de puertas enrollables completamente automáticas. En la estación de alisado suministrada por Weckenmann se alisan mecánicamente las superficies de hormigón, tanto con el disco, como también con aletas, en 3 estaciones dispuestas en paralelo. Todos los desplazamientos y el número de

revoluciones de la alisadora pueden ajustarse por radio sin escalonamientos.

El ángulo de las aletas se puede adaptar a la consistencia del hormigón ajustándolo mediante motor eléctrico. Las paletas se llevan a la cámara de fraguado una o varias veces entre los diferentes procesos de pulido en función de la calidad superficial necesaria de los elementos de hormigón. Una vez que se ha alcanzado el tiempo de fraguado definitivo, la paleta es transportada a través de un compartimento de salida separado al proceso de desencofrado. El recorrido de salida está completamente encapsulado para evitar pérdidas de calor de la cámara de fraguado.

### Estación de volteo para levantar los elementos prefabricados de hormigón/carros de salida

Para alcanzar las capacidades de producción deseadas, los ingenieros de Vollert apostaron por procesos de carga óptimos. «La estación de volteo está configurada para una carga máxima de 50 t. La elevación vertical se puede realizar para diferentes ángulos de volteo, con una inclinación de 72° o 75°, o incluso con una inclinación de 80°, que es especialmente necesaria para piezas especiales. La estación de volteo dispone además de una viga de apoyo de desplazamiento hidráulico, configurada para el peso de los elementos prefabricados. La viga de apoyo se desplaza por el borde de la paleta (en el caso de paletas sin encofrado perimetral fijo) y evita así el deslizamiento del elemento de hormigón durante el proceso de volteo», explica Björn Brandt de Vollert.

Para el proceso de carga siguiente se instalaron bastidores de apoyo, sobre los cua-



*Antes de levantar los elementos fraguados, las paletas pasan por una puerta de medición, en la que se documentan y controlan las medidas de los elementos listos mediante láser industriales*

les se depositan en un primer momento los elementos prefabricados de hormigón. Estos están colocados sobre cojinetes de apoyo, que están equipados con una estructura especial guiada sobre rieles. Esta solución suministrada por Vollert permite recoger los bastidores de apoyo mediante un carro de salida con dos carros de elevación transversal para transportarlos a continuación a la zona exterior para su carga.

### Transporte y limpieza del encofrado

Los encofrados son recogidos mediante una grúa de consola y un travesaño de transporte seguro de la paleta y colocados sobre una vía de rodillos de aprox. 30 m de largo. Sobre esta son transportados a través del limpiador y el lubricador, que fueron suministrados por Weckenmann, y a continuación identificados por las unidades de lectura RFID. A través de una estación de descenso llegan nuevamente al transportador de ciclo transversal, que se encuentra 1,5 m más abajo en la zona de trabajo del robot.

### En FBW, el aseguramiento de la calidad se escribe con mayúsculas

El tema del aseguramiento de la calidad es de enorme importancia en toda la instalación de FBW. Antes de cada hormigonado se hace una fotografía de cada paleta. Para ello, Unitechnik instaló una cámara industrial a una altura de 12 m sobre la estación de trabajo. El disparo y la transferencia del archivo de imagen tienen lugar a través de la red. Se controla y archiva a través del ordenador maestro UniCAM. La imagen permite evaluar el estado de la paleta antes del hormigonado en caso de una reclamación. De este modo se documenta si fueron integrados todas las piezas de montaje y elementos de armadura y, en cierta medida, también puede verificarse la exactitud dimensional de la paleta.

Un segundo paso para asegurar la calidad fue montado por Unitechnik antes de la elevación de los elementos. Una vez que se han retirado los encofrados de la paleta, esta se desplaza a través de una puerta de medición para llegar a la volteadora. Los elementos son medidos tridimensionalmente mientras atraviesan la puerta. La imagen del elemento fabricado se compara entonces con los datos CAD.

El operador puede ver la reproducción gráfica de los elementos en un monitor. Los bordes que se encuentran fuera de las tolerancias aparecen en color rojo. De este

modo se reconocen tempranamente los elementos con fallos y no recién en obra, lo que permite ahorrar los elevados costes de reclamación.

### MÁS INFORMACIÓN



FBW Fertigbau Wochner GmbH & Co. KG  
An der Bräunegrube 2  
72358 Dormettingen, Alemania  
T +49 7427 770  
F +49 7427 77500  
[info@wochner.de](mailto:info@wochner.de)  
[www.wochner.de](http://www.wochner.de)



Prilhofer Consulting  
Christian Prilhofer  
Münchener Str. 1  
83395 Freilassing, Alemania  
T +49 8654 69080  
F +49 8654 690840  
[mail@prilhofer.com](mailto:mail@prilhofer.com)  
[www.prilhofer.com](http://www.prilhofer.com)



Unitechnik Cieplik & Poppek AG  
Fritz-Kotz-Str. 14  
Industriegebiet Bomig West  
51674 Wiehl, Alemania  
T +49 2261 9870  
F +49 2261 987510  
[info@unitechnik.com](mailto:info@unitechnik.com)  
[www.unitechnik.com](http://www.unitechnik.com)



Vollert Anlagenbau GmbH  
Stadtseestr. 12  
74189 Weinsberg, Alemania  
T +49 7134 520  
F +49 7134 52203  
[info@vollert.de](mailto:info@vollert.de)  
[www.vollert.de](http://www.vollert.de)



Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG  
Birkenstraße 1  
72358 Dormettingen  
Alemania  
T +49 7427 94930  
F +49 7427 949329  
[info@weckenmann.com](mailto:info@weckenmann.com)  
[www.weckenmann.com](http://www.weckenmann.com)



INTERNATIONAL CONCRETE CONFERENCE & EXHIBITION

[www.iccx.org](http://www.iccx.org)

**Russia  
2013**

03. – 06.12.2013

**St. Petersburg**



... the Concrete Channel

**CPI WORLDWIDE**  
TRADE JOURNALS FOR THE CONCRETE INDUSTRY  
[www.cpi-worldwide.com](http://www.cpi-worldwide.com)