

innbau-beton GmbH & Co. Fertigteilerwerke, 84562 Mettenheim-Hart, Alemania

Productos de la mayor calidad y precisión gracias a una planificación exacta y una prefabricación optimizada

La empresa innbau se dedica a la industria del hormigón desde comienzos de los años 70 en la zona sudeste de Bavaria, Alemania. Mientras que en los inicios se producía exclusivamente hormigón preparado, muy rápidamente se tomó la decisión de producir y comercializar prelosas armadas. La prelosa armada, que en Alemania cubre una cuota de mercado superior al 70%, sigue siendo uno de los productos más importantes para innbau. Gracias a otras adquisiciones y a la nueva construcción de una instalación especial para prelosas armadas en el año 1996 en la sede de Mettenheim, innbau es desde entonces uno de los principales fabricantes del sur de Alemania, con una producción de aproximadamente 450 000 m² de prelosas armadas.

En 1998, innbau tuvo la oportunidad de adquirir una empresa insolvente que, con tan solo unas pequeñas reformas y algunas medidas de modernización, en lo sucesivo hizo posible la producción de muros dobles. Sin embargo, la capacidad de producción de la empresa, con aproximadamente 50 000 m² de elementos de muros dobles, operaba ya a límite durante los últimos años, por lo que en 2010 se tomó la decisión de comenzar la planificación de una nueva planta conforme al estado de la técnica, que permitiera a innbau producir en un futuro elementos prefabricados de hormigón con la mayor productividad y calidad y lograr una capacidad de producción que hiciera posible tener suficientes existencias en depósito.

La empresa Prilhofer Consulting fue encargada con la planificación de la nueva fábrica de muros dobles en el emplazamiento de Mettenheim, y esto por muy buenos motivos: Cuando en 1996 se volvió a planificar la instalación completa para la producción de prelosas armadas, también se recurrió a Prilhofer Consulting, que en aquel

entonces ubicó y dimensionó la instalación mezcladora, suministrada por Doubrava y Wiggert, de forma ampliamente previsor, gracias a lo cual hoy en día la nueva planta de muros dobles puede ser suministrada por la misma instalación mezcladora sin producir cuellos de botella en la producción de ninguna de las dos plantas.

La concepción de la planta requirió de una planificación acorde a los elevados requisitos del cliente y los plazos de entrega extremadamente cortos, dando especial importancia a la eficiencia de trabajo, la calidad del producto y la rápida capacidad de reacción. innbau no produce productos en masa, sino que valora especialmente el suministro de elementos prefabricados de hormigón de alta calidad a clientes satisfechos.

Soluciones económicas y de tiempos optimizados para la construcción individual

Con la puesta en marcha de la nueva planta de muros dobles en abril de 2013 se trasladó la capacidad de producción completa de innbau al emplazamiento de Mettenheim, lo que presenta ventajas logísticas, también para el cliente.

En el emplazamiento de Mettenheim se encuentran no solo la producción completa y la administración, sino también la oficina técnica. Desde 1998, en la oficina técnica se elaboran los proyectos especiales para la producción de elementos prefabricados con Nemetschek Allplan. En los 5 puestos de trabajo actuales se planifican muros dobles y macizos y, gracias al modo de tra-

bajo híbrido, los proyectistas pueden elegir en todo momento entre el modelo 3D y el trabajo de planificación clásico en dos dimensiones. Los resultados de la planificación en Allplan Precast pueden transmitirse al ordenador maestro de fábrica a través del módulo correspondiente para la determinación de los datos de producción. Los resultados están disponibles además como planos de elementos, planos generales y de colocación, planos de encofrado y de armadura, etc. Los datos del pedido, como nombre y número de proyecto, cliente, proyecto de construcción, diferentes direcciones, etc., pueden transferirse automáticamente a los departamentos comerciales. Además, las mediciones, incluyendo cantidades y masas determinadas en CAD, los números de piezas para elementos prefabricados, piezas de montaje, armadura y todas las demás posiciones calculables pueden ser utilizadas sin una nueva introducción de datos para el procesamiento comercial posterior.

En la nueva nave de la nueva planta, que se dispuso exactamente entre la nave de producción de losas y la nave para la producción de elementos especiales, Prilhofer Consulting distribuyó las máquinas e instalaciones en varios niveles para la producción de muros dobles.

Albin Schuster, socio gerente de la empresa, describe los objetivos que se siguieron durante la planificación de la siguiente forma: «Nosotros vemos claramente las ventajas de la automatización, pero solo cuando y donde realmente tiene sentido. Para los elementos clave de la nueva planta, como por ejemplo para el robot de

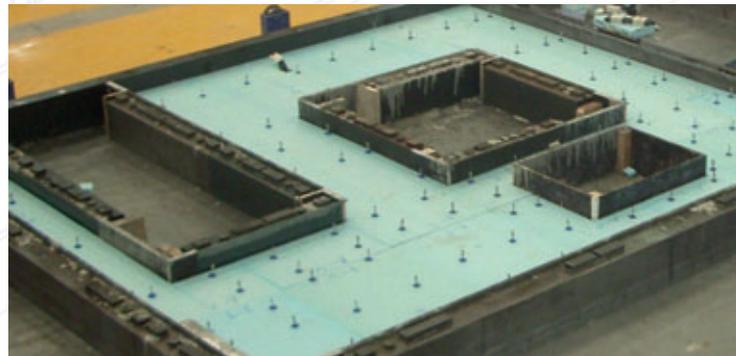


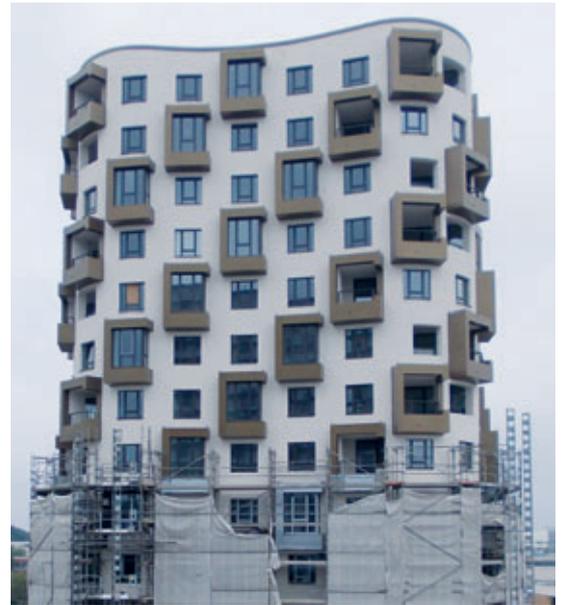
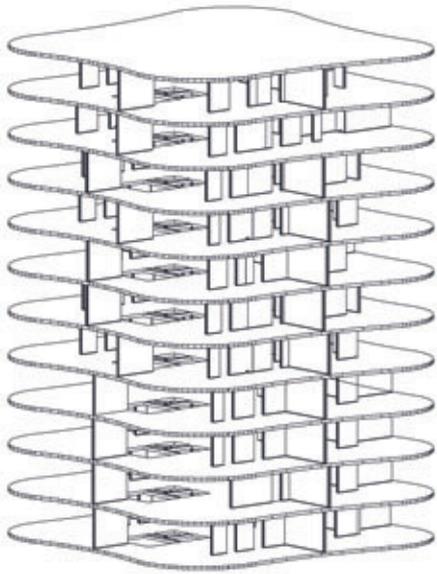
innbau convierte el muro doble en el mejor sentido de la palabra en un objeto de arte



Técnica de producción y sistemas de automatización para fábricas de prefabricados

- | Elementos para techos y paredes
- | Producción en líneas fijas
- | Mesas basculantes
- | Robot de encofrados multifuncion
- | Instalaciones de carrusel
- | Sistemas de transporte y manipulación
- | Sistemas de distribución de hormigón para todo tipo de aplicaciones
- | Sistemas de compactación
- | Máquinas alisadoras
- | Sistemas de encofrado
- | Moldes para piezas especiales
- | Moldes para garajes - Moldes para células prefabricadas - Moldes especiales
- | Moldes para construcciones estructurales
- | Moldes de pilares - Moldes para cerchas - Moldes para vigas TT





innbau planifica los proyectos previamente de forma óptima para el método de construcción con elementos prefabricados hasta en el más mínimo detalle. Este esmero vale la pena, y el resultado es excelente. Aquí se muestra la visualización de un rascacielos en Múnich, que fue construido por innbau completamente a partir de elementos prefabricados

encofrado, tuvimos en cuenta desde el comienzo la mayor productividad y automatización. En cambio en otras zonas, en las que en función de la carga y la gama de productos actuales aún era suficiente con un grado de automatización menor, solo invertimos lo necesario para poder ampliar nuestras capacidades o añadir nuevos productos en cuanto resulte necesario de forma rápida y sencilla».

La producción de muros dobles en innbau se desarrolla básicamente siguiendo las etapas conocidas: limpieza, encofrado,

ubicación de las piezas de montaje, armadura, hormigonado, fraguado, desencofrado y almacenamiento. Estos procesos de trabajos de la instalación a carrusel de bandejas, que fue suministrada por Sommer Anlagentechnik, son organizados por un ordenador maestro IPS-Leit2000 de SAA Engineering, que accede directamente a los datos del software de Nemetschek. El ordenador maestro dirige las bandejas en el momento justo a la estación correcta, siempre en función de los requisitos de producción del elemento constructivo corres-

pondiente. innbau está utilizando actualmente un total de 45 bandejas de dimensiones 10,5 x 3,6 m, en las que pueden producirse prelasas armadas con un espesor de hasta 400 mm, muros dobles con un espesor de muro de hasta 500 mm y muros macizos con un espesor de hasta 140 mm. En la posición de encofrado y desencofrado trabaja un robot multifuncional de encofrado y desencofrado (MFSR) de Sommer Anlagentechnik, que ofrece un rendimiento de producción máximo de 6 bandejas por hora.

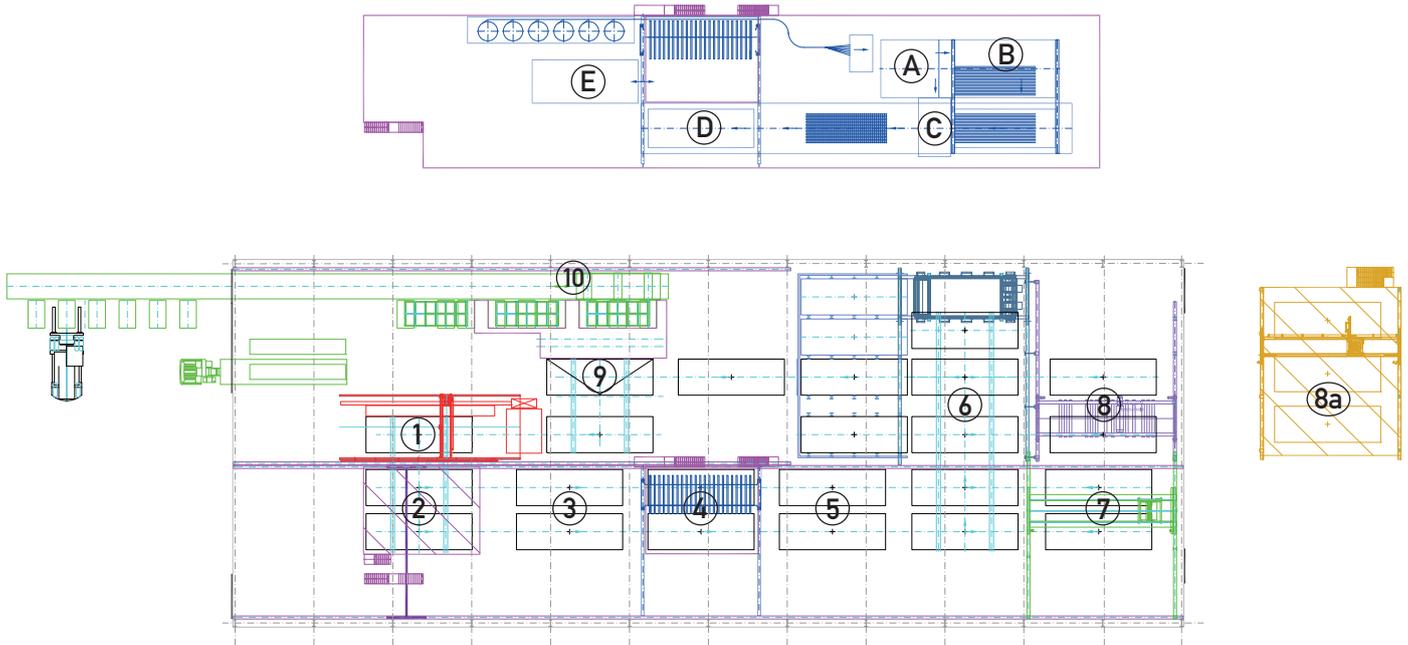
Además de colocar y retirar encofrados, el robot MFSR también traza los contornos de las piezas de montaje sobre la bandeja. Los encofrados retirados son ubicados por el robot delante de la estación de limpieza automática para los encofrados laterales y, gracias a un almacenamiento activo de uso opcional, los encofrados reutilizables son reutilizados directamente después de la limpieza en la siguiente bandeja, sin necesidad de clasificarlos antes nuevamente en el depósito.

Todo el procesamiento del acero tiene lugar en dos niveles dispuestos más arriba con máquinas e instalaciones de progress Maschinen & Automation. Los diferentes modelos de armadura de celosía se reservan en un depósito y se ponen a disposición, se recortan y se transportan a la bandeja respectiva cuando son necesarios, para ser ubicados allí de forma manual. La cizalla para armaduras de celosía también fue suministrada por progress.

innbau no trabaja con mallas estándar, sino que produce todas las mallas de armadura necesarias con la instalación de soldadura de mallas M-System Evolution de progress.



El sistema de circulación está compuesto por zonas separadas en diferentes niveles para los trabajos críticos en cuanto al tiempo de ciclo, como por ejemplo el volteo de los muros dobles, el alisado o también la producción de muros dobles con aislamiento. Otras zonas, por ejemplo, para el encofrado, el armado y el hormigonado tienen vías dobles, para hacer posible un trabajo continuo sin cambio de bandejas



- 1 Robot de encofrado y desencofrado
- 2 Carpintería
- 3 Piezas de montaje
- 4 Armadura
- 5 Láser / control de calidad
- 6 Zona de transferencia
- 7 Hormigonar /compactar

- 8 Estación de volteo
- 8a Plataforma de alisado sobre estación de volteo
- 9 Estación de volcado
- 10 Carro de extracción

- Instalación de soldadura de mallas en el nivel superior
- A Manipulación de barras transversales
 - B Manipulación de barras longitudinales
 - C Instalación de soldadura
 - D Posición de recogida con grúa de mallas
 - E Búfer de mallas

Eventos de actualidad para la industria del hormigón y de los prefabricados:

www.cpi-worldwide.com/events



La adaptabilidad es nuestra pasión



El robot multifuncional de encofrado (MFSR) ubica los encofrados sobre las bandejas con una exactitud de ± 1 mm. Los encofrados se pueden retirar posteriormente de las bandejas tan rápido como fueron colocados, también de forma automática



Para el procesamiento del acero, que está dispuesto sobre el procesamiento del hormigón, en primer lugar se endereza el acero de la bobina, luego se ajusta su longitud y después se procesa en la instalación de soldadura de mallas de funcionamiento completamente automático. El almacenamiento de mallas permite una producción continua y muy eficiente de las instalaciones de procesamiento de acero.



Los láser de cubierta permiten un control final exacto de los elementos que se van a hormigonar. Mediante el ordenador de mando para los láser se pueden visualizar los procesos de trabajo individuales que fueron necesarios para configurar la bandeja



Después de un desplazamiento de casi de 20 m, la cuba aérea de Dudik entrega el hormigón de la instalación de mezcla de la nave contigua al distribuidor de hormigón automático, que llena con hormigón las bandejas preparadas. La compactación subsiguiente proporciona una calidad superficial perfecta de los elementos prefabricados de hormigón, algo que los clientes de innbau saben valorar.

El alambre longitudinal y transversal necesario se suministra en bobinas y se endereza y recorta en la instalación de soldadura de mallas antes de su procesamiento posterior. Mientras las mallas individuales se producen automáticamente en función de los requisitos que indica el software de baubit, el ordenador maestro de SAA organiza nuevamente la ubicación correcta y en el momento justo de las mallas listas mediante un travesaño de manipulación sobre las bandejas que se van a procesar.

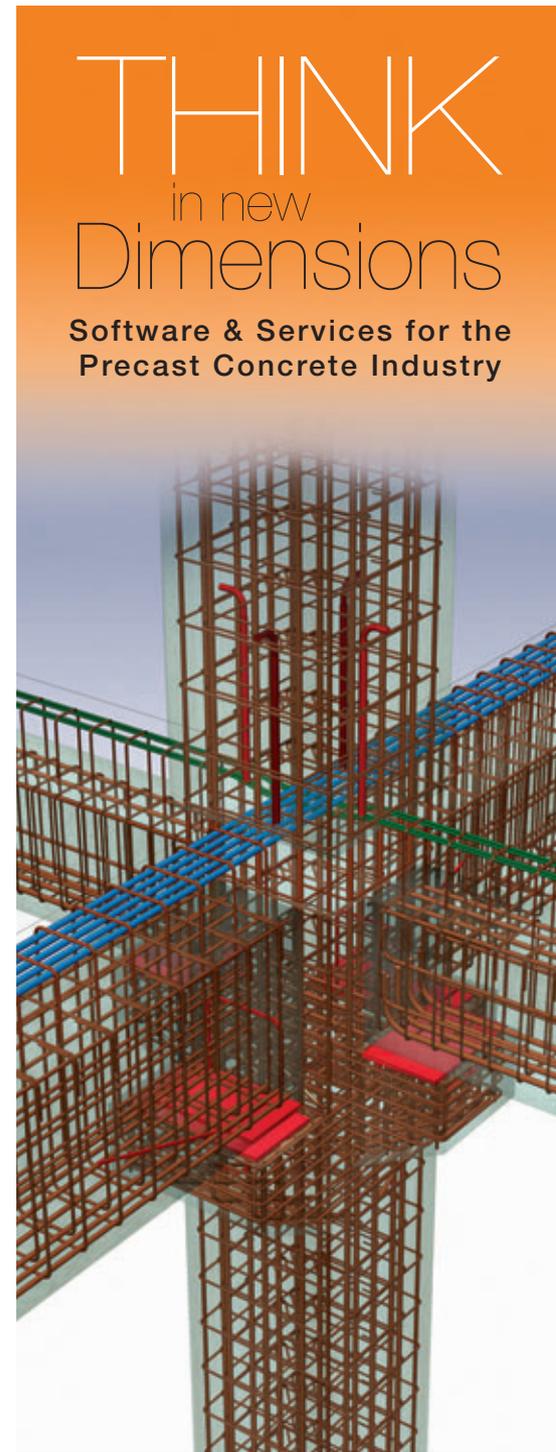
Control de calidad mediante un sistema de proyección láser

Las bandejas equipadas con las piezas de montaje y la armadura completa son comprobadas nuevamente antes del hormigonado con una instalación de proyección láser. El ordenador de mando para los láser de techo, que está dispuesto directamente junto al puesto de trabajo para las bandejas, proporciona al operador una visualización de los procesos de trabajo, que permite conocer la ocupación completa de las bandejas paso a paso. Esto es posible gracias a que el software del láser tiene acceso a los datos correspondientes del ordenador maestro.

Después del control final, los elementos son hormigonados en la estación de hormigonado de Sommer, que recibe el hormigón de la instalación de mezcla que ya existía. Esto es posible gracias a una cuba aérea de Dudik, que se desplaza en la instalación de mezcla por debajo de la mezcladora planetaria de 1,5 m³ de Wiggert y después de casi 20 m de desplazamiento alimenta al distribuidor de hormigón en la nueva fábrica de muros dobles.

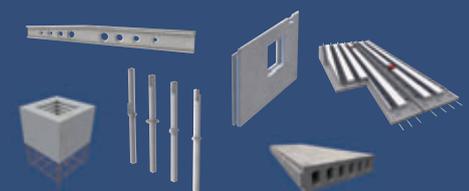
El sistema de compactación por vibración Vario en la estación de hormigonado y compactación trabaja de un modo especialmente silencioso en comparación con otros sistemas, reduciendo considerablemente la carga de ruidos para los empleados. Además, la compactación asegura superficies perfectas con calidad de hormigón visto en el lado del encofrado, algo que los clientes de innbau saben valorar.

El secado y el procesamiento posterior de los elementos se realizan en cuatro torres de estanterías con un total de 54 puestos de almacenamiento, que son cargados por un transelevador completamente automático. En un nivel adicional, bien arriba en la nave, ya están previstos tres puestos de trabajo para una instalación de alisado completamente automática, que se encargará de proporcionar una calidad superficial óptima en la producción de muros macizos, también en el lado de llenado.



THINK
in new
Dimensions

Software & Services for the
Precast Concrete Industry



Nemetschek Engineering GmbH

Stadionstrasse 6

5071 Wals-Siezenheim

Salzburg / Austria

phone: +43 (0) 662 85 41 11-0

fax: +43 (0) 662 85 41 11-610

info@nemetschek-engineering.com

www.nemetschek-engineering.com



La cámara de fraguado con el transelevador se encuentra directamente junto a la estación de volteo

En el caso de la producción de muros dobles, para lograr una elevada productividad, es indispensable una organización óptima de los recorridos de transporte de las bandejas en coordinación con el transelevador. Las capas superiores fraguadas se retiran de la cámara de fraguado y se colocan en una capa inferior recién preparada en la estación de volteo. El elemento resultante se vuelve a compactar y se transporta nuevamente a la cámara de fraguado. Tras el fraguado, los elementos son retirados, transportados a la estación de elevación, puestos en posición vertical mediante un dispositivo de basculación y levantados.

En el caso ideal, los elementos listos son cargados inmediatamente en camiones o al menos en soportes de transporte, de modo que no requieran casi almacenamiento. Los

planos anexos a las bandejas, generados automáticamente por el ordenador maestro, así como la organización del etiquetado, ayudan durante el proceso de producción completo, pero también durante la logística subsiguiente en el depósito o en obra, para poder asignar los elementos correctamente en todo momento.

Los requisitos más elevados para la calidad del producto, pero también para la seguridad en la fábrica

A pesar de la elevada automatización de la instalación, durante el desencofrado, la ubicación de las piezas de montaje, el control de la armadura, la compactación o la ubicación de la capa superior sobre la capa inferior, pueden tener lugar algunos pasos de trabajo necesarios que se realizan de

forma manual. El concepto de seguridad de la fábrica prevé que las zonas automáticas individuales puedan conectarse y desconectarse de forma individual. La lógica correspondiente puede programarse libremente. De este modo no se predetermina un concepto de seguridad rígido y único, sino que innbau, en función de la propia experiencia y con el correr del tiempo, puede desarrollar un concepto totalmente individual, que permita la mayor automatización y al mismo tiempo la mejor flexibilidad posible en la operación de la instalación.

La programación del concepto de seguridad tiene lugar mediante un sistema de control, que puede acceder a los datos del ordenador maestro y, por contrapartida, también puede ejercer una influencia sobre la ubicación de las bandejas en la instalación.



Las modernas instalaciones de producción de innbau son controladas continuamente en los terminales del ordenador maestro. Pero en principio basta con cualquier ordenador o con un dispositivo final móvil con un navegador web y acceso a internet para poder informarse sobre el estado de la instalación desde cualquier lugar con tan solo disponer de un permiso de acceso.

Moderna visualización online de las máquinas para una visión general, análisis de fallos y mantenimiento

Un navegador web y acceso a internet, así como teóricamente cualquier dispositivo final móvil como, por ejemplo, un ipad y un permiso de acceso, son suficientes para obtener en la pantalla una vista gráfica de la vida interior de la instalación a carrusel de bandejas. De este modo, los terminales del ordenador maestro ofrecen en todo momento una visión general del estado de la instalación, avisos de fallo actuales o incluso también detalles de cada máquina (por ejemplo, del travesañador dotado de sensores del transelevador). Es decir que toda la información de la instalación se encuentra siempre disponible, lo que permite una intervención especialmente rápida en caso necesario y asegura la elevada productividad de la fábrica.

Bien equipada para el futuro

Con más de 80 empleados, innbau produce y suministra elementos prefabricados de

hormigón en la región sudeste de Bavaria, en un radio aproximado de 100 km. Con la nueva fábrica de muros dobles, que representó una inversión total de casi 8 millones de Euros, innbau está perfectamente equipada para el futuro. Los clientes, que realizan principalmente proyectos de construcción de viviendas, comercios y hoteles con los elementos prefabricados de hormigón de innbau, valoran especialmente los cortos tiempos de entrega y la producción «justo a tiempo». Justamente en los tipos de proyecto mencionados existe la posibilidad de que, en el futuro, los muros dobles con aislamiento ganen especial importancia debido a los requisitos energéticos planteados a los edificios. Con la nueva fábrica, innbau ya está equipada para la producción de este tipo de productos, y más de 250 clientes fijos dan fe de la calidad continua que ofrecen los productos que abandonan la fábrica de innbau cada día. ■



La superficie de almacenamiento de innbau no es casi utilizada para prelosas armadas o muros dobles, ya que estos se producen «justo a tiempo» y en función de los proyectos y generalmente solo requieren de un tiempo de permanencia muy corto en el depósito. Además de prelosas armadas y muros dobles, innbau también fabrica, por ejemplo, escaleras y balcones, pero además todo tipo de pequeños elementos especiales requeridos para el suministro completo de proyectos para la construcción de viviendas y comercios.

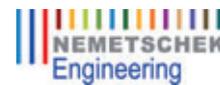
MÁS INFORMACIÓN



Innbau-beton GmbH & Co. Fertigteilwerke
Kraiburger Straße 1
84562 Mettenheim-Hart, Alemania
T +49 8631 37700 · F +49 8631 377070
info@innbau.de · www.innbau.de



Prilhofer Consulting
Münchener Str. 1, 83395 Freilassing, Alemania
T +49 8654 69080 · F +49 8654 690840
mail@prilhofer.com · www.prilhofer.com



Nemetschek Engineering GmbH
Stadionstraße 6, 5071 Wals-Siezenheim, Austria
T +43 662 8541110
F +43 662 854111610
www.nemetschek-engineering.com
info@nemetschek-engineering.com



Sommer Anlagentechnik GmbH
Benzstrasse 1, 84051 Altheim, Alemania
T +49 8703 98910 · F +49 8703 989125
info@sommer-landshut.de · www.sommer-landshut.de



SAA Software Engineering GmbH
Gudrunstr. 184/4
1100 Wien, Austria
T +43 1 64142470 · F +43 1 641424721
office@saa.at · www.saa.at



progress Maschinen & Automation AG
Julius-Durst-Straße 100
39042 Brixen, Italia
T +39 0472 979100 · F +39 0472 979200
info@progress-m.com · www.progress-m.com



Dudik International
Kübelbahnen und Transportanlagen GmbH
Mackstraße 21, 88348 Bad Saulgau, Alemania
T +49 7581 8877 · F +49 7581 4692
dudik@t-online.de · www.dudik.de



Software & Service GmbH
Gimpelstraße 3, 5302 Henndorf am Wallersee, Austria
T +43 6214 20175 · F +43 6214 20177
office@baubit.de · www.baubit.de