

durcrete GmbH, 65549 Limburg an der Lahn, Alemania

## Apertura de una fábrica de bastidores de máquina de HUAR en China

**El hormigón de ultra alta resistencia (HUAR) moderno ha logrado establecerse en la construcción de máquinas. Además del bajo coste, el hormigón ofrece muchas ventajas en relación al comportamiento de oscilación y el comportamiento térmico de las máquinas herramienta, y está sustituyendo cada vez más a los materiales convencionales como la fundición gris o las estructuras de acero soldadas. Un tipo de HUAR con el ligante Nanodur Compound de Dyckerhoff GmbH se ha establecido como una de las coladas minerales a base de cemento más importantes del mercado. El fabricante chino Kle-Rause va a introducir ahora esta tecnología del futuro también en China y ha construido para ello una nueva planta.**

Los bastidores de máquinas se fabrican habitualmente de fundición gris o estructuras de acero soldadas. Hace unos 25 años, también logró establecerse el uso de coladas minerales a base de resinas epoxi, que actualmente tiene una cuota estimada del mercado de aproximadamente el 15%. En los últimos años se ha sumado el moderno hormigón de ultra alta

resistencia. Como consecuencia de este desarrollo, el hormigón a base de cemento ha logrado alcanzar entretanto una calidad lo suficientemente alta como para sustituir al hormigón polímero a base de resinas sintéticas. En Europa, varias fábricas de elementos prefabricados llevan varios años produciendo exitosamente piezas de máquinas de hormigón a base de cemento. Frecuentemente se utiliza un HUAR con el ligante Nanodur Compound 5941 de Dyckerhoff GmbH. No se trata de la cimentación de máquinas, sino de las bancadas integradas en las máquinas y apoyadas sobre la cimentación. Sobre estos bastidores de base se fijan los accionamientos y cojinetes móviles. Las bancadas de este tipo pueden presentar, tanto un peso inferior a una tonelada, como también dimensiones muy grandes. Shandong Yonghua Machinery de China ha fabricado recientemente una máquina fresadora de pórtico, que se apoya sobre 6 soportes (negros) de 4 m x 1,8 m x 1 m, que fueron hormigonados respectivamente con 7,5 m<sup>3</sup> de hormigón Nanodur. Fueron fabricados en Alemania y transportados a China por barco en contenedores.



*Fan Lei, director ejecutivo de Kle-Rause y Dr. Bernhard Sagmeister, director ejecutivo de durcrete GmbH, durante la puesta en funcionamiento de la planta de hormigón para elementos de máquinas de hormigón Nanodur.*



*Instalación mezcladora de hormigón de Teka*

**10 %**

más de eficiencia  
en el proceso de  
producción\*

**20 %**

menos de acero  
por peso\*

**21 %**

menos de potencial  
de calentamiento  
global (GWP)\*



## QUIERO REDUCIR LA CANTIDAD DE ACERO

MasterFiber: El refuerzo para  
hormigón ligero y resistente



### QUANTIFIED SUSTAINABLE BENEFITS – REDUCE YOUR FOOTPRINT AND BOOST YOUR BOTTOM LINE

En Toledo (España), el fabricante de prefabricados de hormigón Uniblok (una empresa de Velatia) ha incrementado significativamente la eficiencia de su proceso de producción de envoltentes de hormigón prefabricados para el sector de la construcción. ¿Cómo? Sustituyendo parte del refuerzo de acero por un peso ligero: MasterFiber. La incorporación de estas fibras poliméricas de Master Builders Solutions se traduce en un menor consumo de acero y, por tanto, en un ahorro de tiempo y energía en el proceso de producción.

Descubra más sobre esta historia de éxito:

[sustainability.master-builders-solutions.basf.com](https://sustainability.master-builders-solutions.basf.com)

 **BASF**  
We create chemistry



*Silos en serie y silos de cemento*

### Apostando por la tecnología del futuro

Tras un intenso estudio de mercado, la empresa Kle-Rause con sede en la ciudad china de Yanzhou, junto a Jining, decidió apostar por esta tecnología del futuro y construir en China una planta de producción propia de elementos de máquinas de hormigón Nanodur. A esta decisión contribuyó también el hecho de que las normas medioambientales chinas para la producción de fundición gris están siendo cada vez más restrictivas. El ligante para el HUAR es importado de Alemania, los áridos y los aditivos se adquieren localmente. «La fiabilidad y la elevada calidad, así como ante todo la facilidad de procesamiento fueron decisivos para tomar esta decisión», explica Fan Lei, director ejecutivo de Kle-Rause. Algo determinante es el hecho de que el hormigón Nanodur no requiere la adición de humo de sílice. El HUAR con humo de sílice resulta en una mezcla muy viscosa y pegajosa, por lo que, además de técnicas de mezcla muy costosas, también se requeriría un enfriamiento adicional por nitrógeno para contrarrestar el elevado aporte de energía. Por el contrario, el HUAR Nanodur se puede fabricar teóricamente incluso en una mezcladora de caída libre convencional y por tanto solo requiere un mezclador de plato para su producción. Además, el humo de sílice es un producto industrial secundario, que solo está disponible con una calidad muy variable. Las harinas de cuarzo específicas no son fáciles de adquirir en China. Por el contrario, todos los componentes finos contenidos en Nanodur Compound son de elevada calidad y son homogeneizados con herramientas de mezcla especializadas, lo que permite a los fabricantes trabajar sin complicaciones. El ensayo de aptitud de la fórmula de hormigón con los áridos chinos fue realizado en el laboratorio de Dyckerhoff GmbH y puesto a disposición de la fábrica china de elementos prefabricados.

### Asesoramiento técnico de aplicación e ingeniería made in Germany

Para la planificación y la instalación de la planta en una nave de producción ya existente, Kle-Rause trabajó en colabora-



*Hormigonado del primer elemento*

ción con durcrete GmbH de Alemania. En nombre de Dyckerhoff AG, esta empresa de ingeniería lleva a cabo el asesoramiento de aplicaciones para el hormigón Nanodur y también desarrolla, comercializa y fabrica productos de hormigón Nanodur propios. En colaboración con Prillofer Consulting se elaboró un concepto de fábrica, que se licitó y adjudicó. Las cantidades de producción absolutas de aprox. 3000 toneladas por año son muy reducidas para una fábrica de elementos prefabricados de hormigón. Teóricamente se necesitan únicamente un silo para el ligante y dos silos para áridos gruesos y arena. Los ciclos de suministro planificados eran por tanto decisivos para el tamaño de los silos. Para el diseño de la mezcladora fue decisivo el elemento más grande planificado de 20 toneladas, que debía ser hormigonado «fresco en fresco» con un máximo de 6 cargas. El tiempo de mezcla de la carga es de entre 7 y 10 minutos en función de la temperatura. En el caso del hormigón Nanodur, con sus componentes previamente mezclados, únicamente el superfluidificante necesita este tiempo para actuar eficientemente y, por tanto, el tiempo de mezcla de la carga depende en primera instancia del superfluidificante elegido y menos de la energía aportada a la mezcla.

La planta de hormigón completa, incluyendo silos, estación de descarga de Big bag, instalaciones de transporte, sensores, sistema de control, distribuidor de hormigón y reciclaje, fue encargada a la empresa Teka. En la toma de decisiones fue importante que la mezcladora de turbina pudiera mezclar con elevada calidad tanto cargas grandes como también muy pequeñas, lo que permitió prescindir de una segunda mezcladora para la gran cantidad de elementos pequeños. La eliminación del hormigón residual y del agua de lavado requirió ciertas consideraciones. Las leyes ambientales en China también son exigentes, sin embargo, al HUAR no se le puede añadir agua de reciclado y las cantidades residuales resultantes son demasiado pequeñas para el uso de una instalación de reciclaje de hormigón tradicional. Las piezas para la planta de hormigón fueron fabricadas en su totalidad en Alemania, enviadas por barco a China y montadas por Teka en Kle-Rause.



## SLIM2 el vibrador de montaje rápido

### El más ligero de su clase:

Sólo 18,9kg para 14kN a 6000rpm\*

hasta un 25% más ligero que la competencia

### Manejo excelente:

Cambio sencillo de molde a molde

Por ejemplo 12 motovibradores en 10-15 min

### La mejor relación calidad-precio

Alta calidad de compactación con pequeña inversión

Versión SL: más silencioso que vibradores comparables

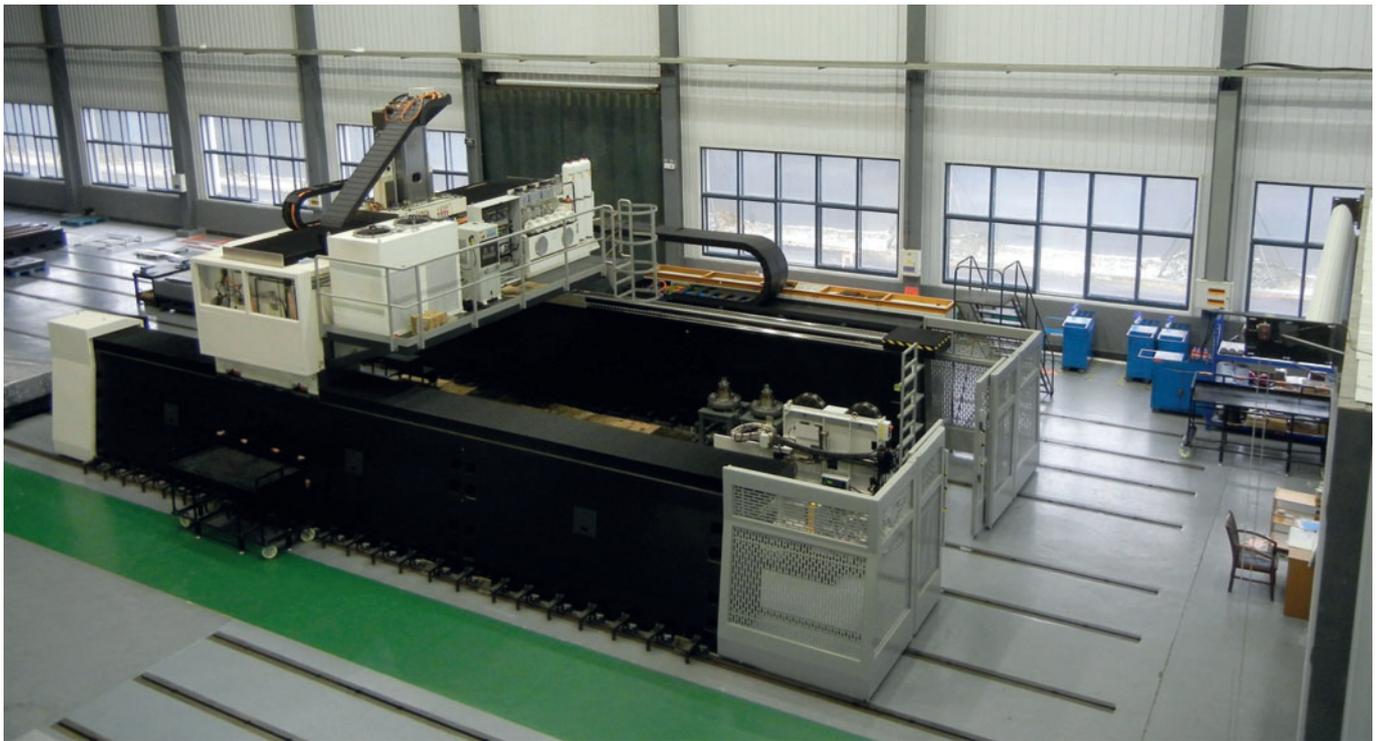
[www.brecon-vibration.com/slim2](http://www.brecon-vibration.com/slim2)

BRECON GmbH - Teléfono: +49-221-9544270, Fax: +49-221-9544277, [info@brecon-vibration.com](mailto:info@brecon-vibration.com)



**BRECON**  
smart vibration technology

\* Los motovibradores BRECON de característica SL (velocidad sincrónica) alcanzan exactamente el régimen indicado por la unidad de control, p.ej. 6000rpm a una frecuencia eléctrica de 100Hz. Las indicaciones se refieren a motovibradores de igual característica que los motovibradores BRECON-SL. Los motovibradores BRECON-SL ofrecen la posibilidad de regular su velocidad. El soporte de montaje rápido SLIM2 también puede ser utilizado con motovibradores BRECON de alta y de baja frecuencia.



Instalación de una máquina fresadora de pórtico

Ocho meses tras la firma del contrato tuvo lugar la recepción de la planta. Dr. Bernhard Sagmeister, director ejecutivo de durcrete GmbH, está completamente satisfecho con el desarrollo del proyecto. «En Teka trabajan expertos, con enorme experiencia en el ámbito internacional. Los empleados se encargaron de todo, desde la técnica hasta el montaje, agilizando el proyecto de tal forma que la entrega tuvo lugar incluso tres semanas antes de la fecha prevista en el contrato». En el hormigonado de prueba tras la recepción se hormigonaron exitosamente varios elementos, lo que permitió a la fábrica iniciar la producción sin demoras.

### Control de calidad según parámetros alemanes

La adquisición de materiales preparados de alta calidad es más difícil en China que en Europa. Por esta razón, se adquirió un equipamiento completo para el control de entrada de los materiales, como gravas y arenas. También los compradores de los productos exigen un extenso control de producción interno de la fábrica. De cada elemento hormigonado se fabrica una probeta que tras siete días es sometida a compresión en una máquina de ensayo. Esto permite valorar tras un corto tiempo, no solo la calidad del propio elemento, sino también rápidamente un posible desarrollo erróneo de la producción en su totalidad. El parámetro ensayado decisivo no es la resistencia a la compresión, que en la construcción de máquinas no tiene absolutamente ninguna importancia. El valor más decisivo del material es la resistencia a la flexotracción del hormigón. También es importante la comprobación del módulo de elasticidad, ya que un módulo de elasticidad elevado permite destacar positivamente de la competencia en el sector de las coladas minerales a base de resinas sintéticas y el cliente final puede esperar una deformación del

hormigón lo más pequeña posible y, ante todo, homogénea. Durcrete elaboró un plan de gestión de calidad según parámetros alemanes y la licitación para los equipos de ensayo y prueba. Esta fue adjudicada en su totalidad a la empresa Testing. Un factor decisivo para el propietario fue una amplia oferta de servicios en China.

### Los procesos de producción definidos permiten fabricar productos completamente libres de fisuras

Con la planta de hormigón aún no se ha completado la fábrica. Se trata tan solo de una condición necesaria, ya que el verdadero potencial radica en la construcción de moldes y los procesos de producción. El cliente recibe productos completamente libres de fisuras, que se mueven exclusivamente en el rango elástico. Los medios auxiliares habituales del sector de la construcción no ayudan en el caso de los productos para la construcción de máquinas, ya que las fibras o la armadura convencional no actúan eficientemente hasta que el hormigón se ha fisurado. Es decir que los productores de elementos de máquinas no pueden aprovechar estos medios auxiliares. Mediante fórmulas de baja retracción, encofrados sin tensiones y procesos de producción adecuados se pueden fabricar elementos de grandes dimensiones y partidos con una longitud de hasta 12 m sin fisuras. Kle-Rause trabaja para ello en colaboración con la fábrica de hormigón alemana Sudholt-Wasemann GmbH, que ha adquirido enorme experiencia en este campo en los últimos cinco años. Gran parte de los productos de Kle-Rause serán destinados en un principio a la propia empresa matriz Shandong Yonghua Machinery Ltd., un fabricante de grandes máquinas fresadoras de alta calidad en el mercado asiático. Además, se han integrado empleados que ya han comenzado a ofrecer los productos a

otros fabricantes chinos de máquinas de precisión. De este modo, Kle-Rause será capaz de conquistar el mercado chino de las bancadas macizas, ya que las filiales locales de las empresas alemanas de coladas minerales solo logran suministrar a otras filiales alemanas y no a las empresas originarias de China. ■

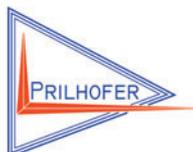
MÁS INFORMACIÓN



**durcrete GmbH**  
Am Renngarten 7  
65549 Limburg an der Lahn, Alemania  
T +49 6431 5840376  
[sagmeister@durcrete.de](mailto:sagmeister@durcrete.de), [www.durcrete.de](http://www.durcrete.de)



**Dyckerhoff GmbH**  
Biebricher Straße 69  
65203 Wiesbaden, Alemania  
T +49 611 676 0, F +49 611 676 1040  
[info@dyckerhoff.com](mailto:info@dyckerhoff.com), [www.dyckerhoff.de](http://www.dyckerhoff.de)



**Prilhofer Consulting GmbH & Co. KG**  
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)



**Teka Maschinenbau GmbH**  
In den Seewiesen 2  
67480 Edenkoben, Alemania  
T +49 6323 8090, F +49 6323 80910  
[info@teka-maschinenbau.de](mailto:info@teka-maschinenbau.de), [www.teka.de](http://www.teka.de)



**Testing Bluhm & Feuerherdt GmbH**  
Motzener Straße 26 b  
12277 Berlin, Alemania  
T +49 30 71096450, F +49 30 710964598  
[info@testing.de](mailto:info@testing.de), [www.testing.de](http://www.testing.de)

# Concrete Curing Solutions



## AllCure Curing Systems



- for paving stone & block production
- autonomous control of temperature and humidity
- fully automated process control
- highest quality at low cost



CureTec Energietechnik GmbH & Co. KG  
Lehmkuhlen 13 D - 49757 Vrees / Germany  
Fon +49 (0) 4479 / 9390-600 · Fax +49 (0) 4479 / 9390-620

[www.curetec.biz](http://www.curetec.biz)