

Química de fundición sostenible para resolver el problema de los residuos de arena o arena residual

Dipl.-Ing. Peter Gröning, Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, Düsseldorf

Introducción

La creciente escasez de vertederos y otros lugares de eliminación de residuos de fundición aumenta la amenaza de las actividades de negocio de las fundiciones. Algunas regiones están alcanzando una situación de emergencia respecto a la eliminación de residuos. Ante esta situación, los proveedores químicos de las fundiciones están obligados a ofrecer soluciones para minimizar la contaminación de la arena residual con sustancias nocivas. El objetivo principal es mantener tanta arena y materiales valiosos como sea posible en circulación y por consiguiente evitar o reducir los vertidos. La industria también necesita maximizar el uso de residuos y arena recuperada y mejorar la capacidad de regeneración y comportamiento de la misma.

Química de fundición compatible con el medioambiente

¿Existe algo medioambientalmente compatible con la química de fundición? Si somos sinceros, la respuesta probablemente será “no”. No importa el proceso o sistema que el cliente utilice, los productos químicos para la fundición dejan siempre su huella. Por lo tanto, el deber de la química de fundición es reducir esta huella al mínimo, lo que implica abordar una amplia gama de requisitos y necesidades.

Los sistemas aglutinantes orgánicos y sobre todos los procesos de caja fría son todavía los sistemas de producción dominantes especialmente en piezas seriadas **(1)**. Los sistemas de aglutinantes de caja fría deben por lo tanto reunir una amplia gama de características no sólo tecnológicas sino también medioambientalmente relevantes. En cuanto al vertido de residuos de arena después del uso de sistemas aglutinantes orgánicos, los niveles de BTEX, índices de fenol, TOC y DOC son de particular relevancia y/o importancia. **(Fig. 1)**.

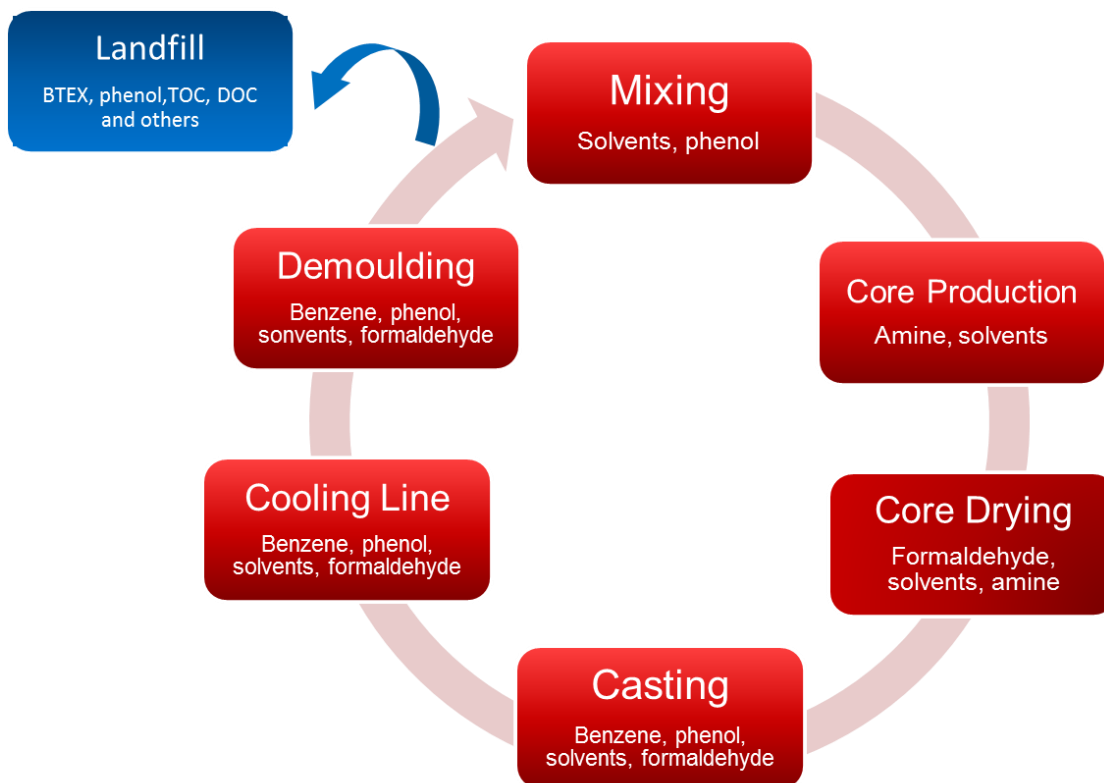


Fig. 1: Fuentes de emisiones en fundición

Sistemas de caja fría

Vemos dos formas principales de ofrecer soluciones sostenibles para la industria de la fundición:

- Reducción del contenido orgánico
- Reducción del contenido en monómero

Hemos estado reduciendo el contenido orgánico en los sistemas de caja fría durante muchos años- primero sustituyendo los disolventes aromáticos o alifáticos convencionales de la resina y los activadores con solventes inorgánicos.

En nuevas fases de desarrollo, la resina base fue parcialmente modificada con silicato. Los beneficios de estos sistemas no sólo incluyen la reducción de olores, condensados y gas, sino también la reducción de emisiones contaminantes tales como BTX, BTEX, TOC y DOC.

Debido a la reducción de la carga orgánica, resulta más sencillo depositar la arena en el vertedero en comparación con los aglutinantes convencionales. (Fig.2)

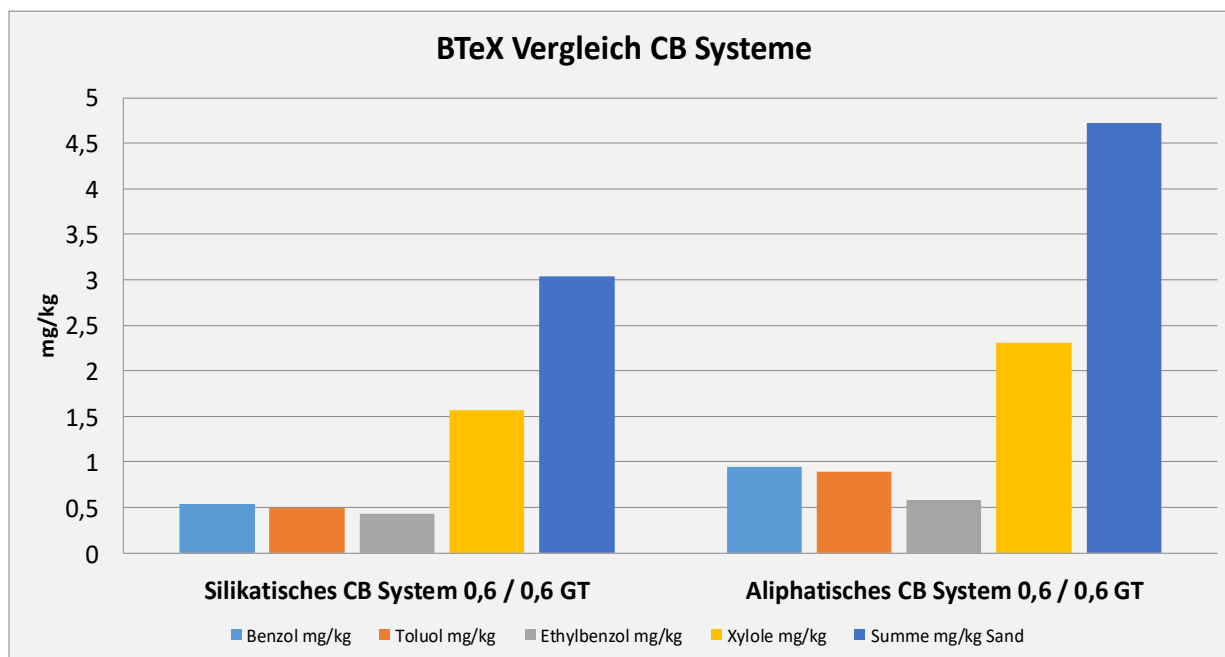


Fig. 2: Comparación de BTEX sistemas de caja fría

BTEX

En los últimos años, los valores BTEX en la arena residual se han convertido en parámetros críticos a observar por muchos clientes. Los valores BTEX denotan las emisiones BTX residuales que quedan en la arena residual tras la colada. Según la Ordenanza de vertederos alemana, el valor máximo para vertederos de clase 0 es actualmente ≤ 6 mg / kg materia seca. Aquí es importante saber qué método utiliza el vertedero para determinar el valor BTEX.

El método DIN utiliza agua para elución, el método HLUG utiliza metanol. Cuando se eluye con metanol, se obtienen valores significativamente superiores que con el método DIN.

Sin embargo, el HLUG ha sido establecido como método standard y el método DIN ha sido sustituido en la mayoría de los sitios. El grupo de trabajo BDG "Arena utilizada" presentó hallazgos interesantes sobre este tema (Fig. 3).

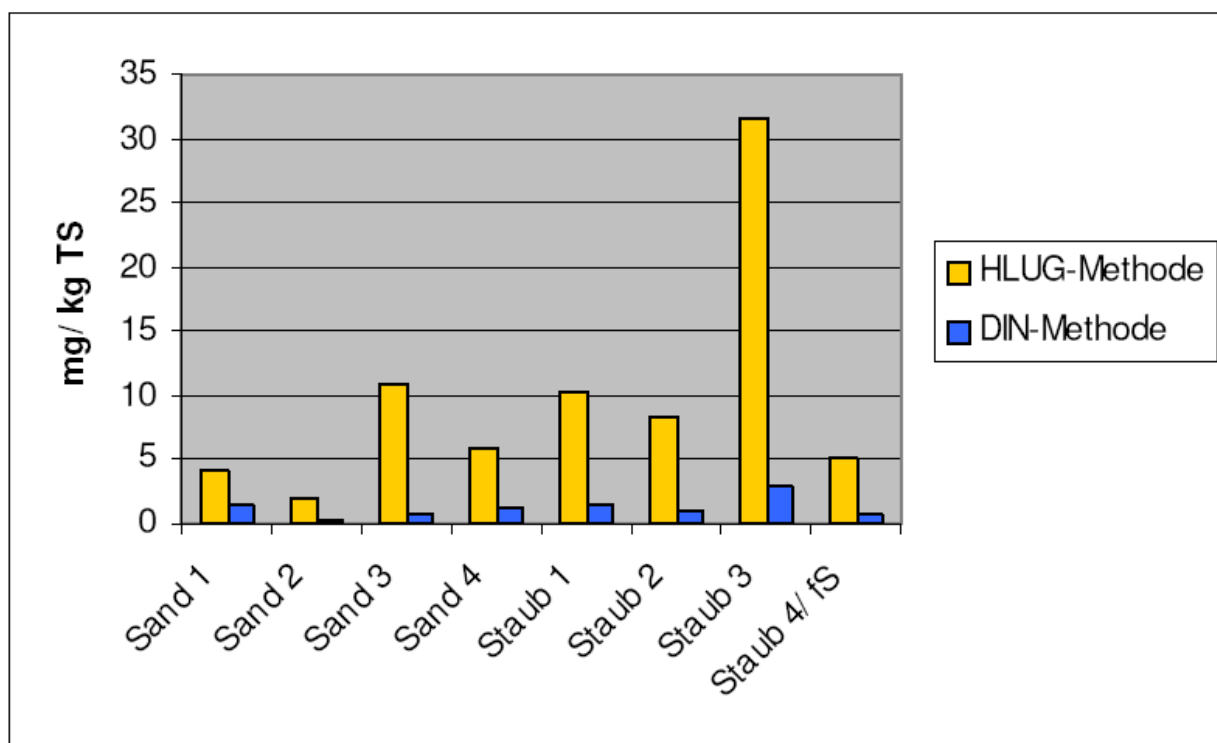


Fig. 3: BTEX valores de distintas arenas y finos

Source: U. Martin, FW BDGuss Working Group "Used Sand", 18.03.2015

Otra opción para reducir la carga contaminante en la arena residual es reducir el contenido de monómero en resinas de caja fría. En las últimas décadas se han producido desarrollos en esta dirección. En los años 70, 80 y 90 todos los colaboradores industriales estuvieron muy implicados en los campos de la investigación y aplicación. En aquel momento se desarrollaron e introdujeron en el mercado las resinas de caja fría con bajo contenido en fenol. En los años posteriores los costes de vertidos disminuyeron progresivamente, reduciendo en gran medida la presión de usar dichos sistemas. Las inversiones en recuperación de arena (2) también disminuyeron. Al reducir el contenido de monómero en los aglutinantes de caja fría, es decir la suma de fenol libre + formaldehído, la adecuación del residuo de arena a las condiciones de los vertederos puede mejorarse aún más. En concreto, esto permite que se reduzca el índice de fenol significativamente. Las recientemente desarrolladas resinas de caja fría se fabrican con una formulación y tecnología especiales. Las resinas convencionales tienen un contenido de monómero < 5.0%, habitualmente 4.5%. Estas resinas, denominadas de bajo fenol, con un

contenido inferior al 2.5%, se han utilizado durante mucho tiempo en las fundiciones (por ejemplo en aplicaciones especiales en fundiciones de acero inoxidable).

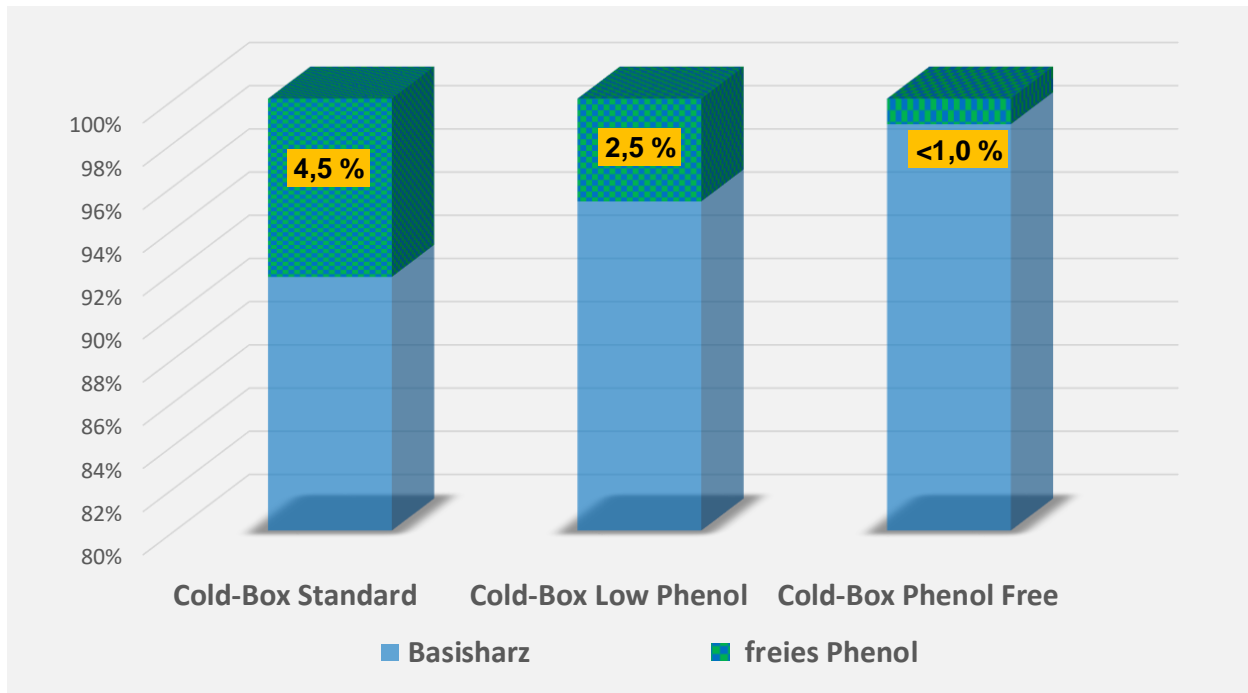
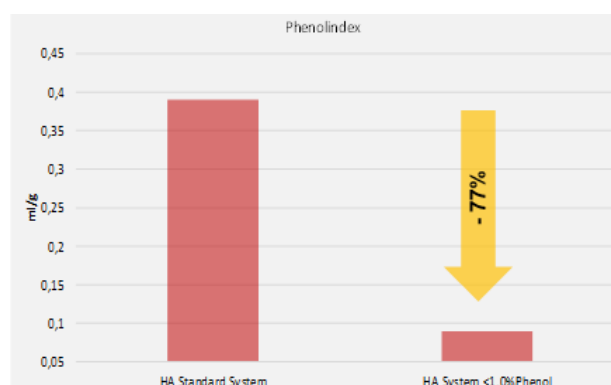
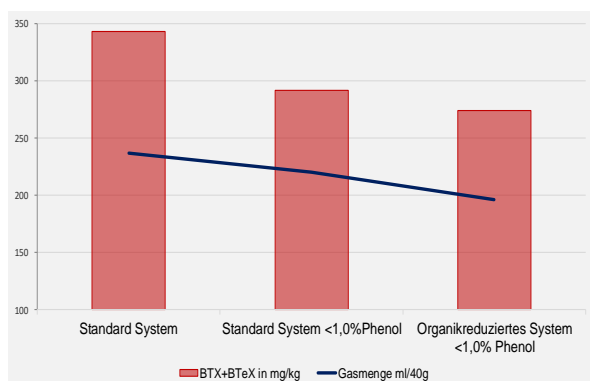


Fig. 4: Contenido típico de fenol en resinas de caja fría

Reducir el contenido de fenol a menos del 1.0% también ofrece ventajas respecto a la clasificación de la resina en la ficha de seguridad. La clasificación en relación al contenido en fenol ya no es relevante. El índice de fenol puede ser significativamente reducido en un 80%. Desafortunadamente, reducir el contenido en fenol no es suficiente para reducir los parámetros de emisiones clave de las fundiciones. **(3)**.

Las emisiones de BTX en la fase gaseosa, el TOC, el DOC, la cantidad de gas y condensados así como el olor, no pueden reducirse solamente disminuyendo el contenido en fenol.

Desde nuestro punto de vista, es necesario combinar las ventajas de los dos enfoques básicos. Por este motivo, hemos desarrollado una resina con un menor contenido en materia orgánica y un contenido de fenol (monómero) <1.0%. Este sistema nos permite reducir tanto los parámetros clave de las emisiones en la fundición como el índice de fenol **(Figs. 5 and 6)**.



Figs. 5 and 6: Comparación de los parámetros de emisión de resinas de caja fría.

Proceso No bake

En los últimos años también se han producido avances significativos en otros procesos orgánicos. La introducción de resinas furánicas con bajo contenido de azufre permitió reducir el BTX, SO₂ y los malos olores. Además, estos sistemas ayudan eficazmente a combatir la degeneración del grafito en la superficie en fundiciones de hierro nodular. La calidad de la arena residual también mejora después de la introducción de los sistemas con bajo contenido de azufre. (Fig. 7).

	Reclaimed sand after use of conventional binder	After converting to a low-sulphur system
pH	2,9	~ 4,3
el. Conductivity	600 µS/cm	~ 220 µS/cm
Loss on ignition	~ 4,9%	~ 3,9%
Residual acid	~ 45 mg KOH/100g	~ 20 mg KOH/100g
Nitrogen	0,06%	0,04 – 0,05%
Sulphur	0,10%	0,04 – 0,05%
(Analysis of approx. 50 samples)		

Fig. 7: Arena recuperada tras la conversión al Sistema de resina furánica sin azufre

Procesos Inorgánicos

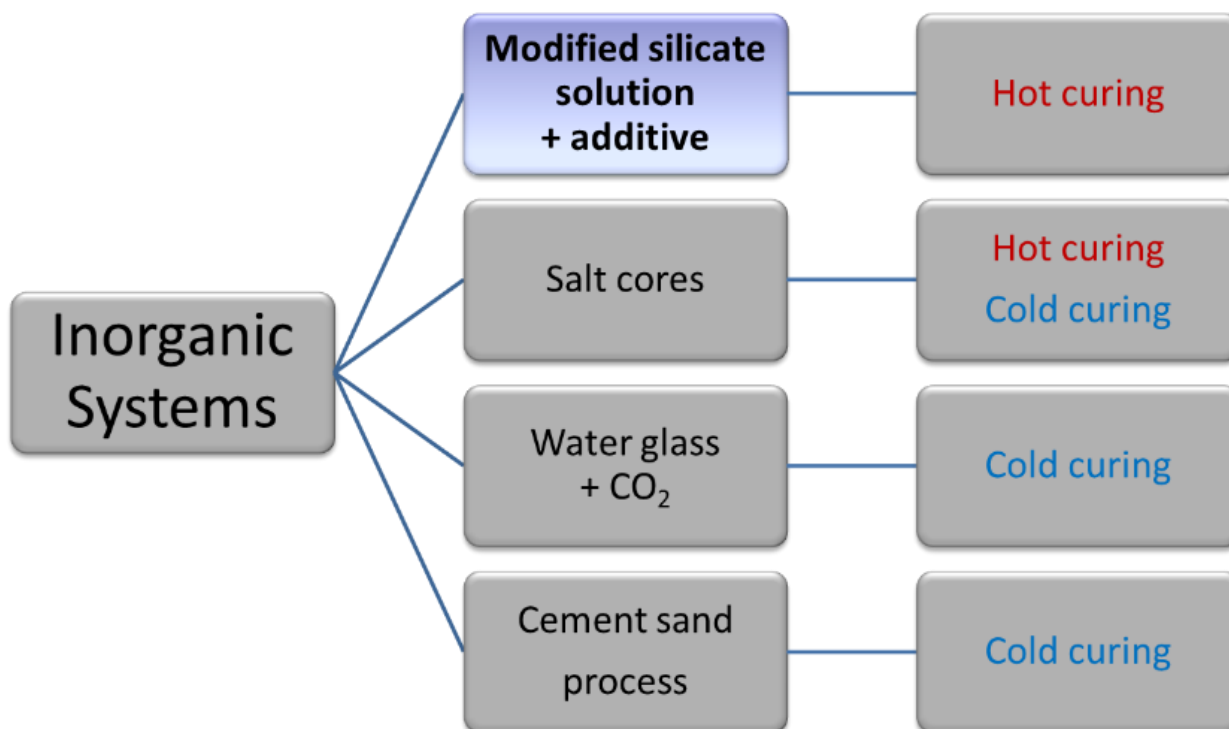


Fig. 8: Procesos inorgánicos

No hay duda de que en términos medioambientales, los sistemas aglutinantes inorgánicos son insuperables. Su huella en emisiones es la más baja. En términos de arena residual, los parámetros críticos de los procesos inorgánicos son en particular, los valores de pH y la conductividad eléctrica. Se han realizado y se continúan realizando muchos esfuerzos en determinar la tecnología más idónea para la recuperación óptima para el proceso. El método de recuperación en dos fases (mecánico /térmico) se ha establecido como el más adecuado.

Cualquier información sobre producto u otra publicada en este texto se ofrece a nuestro mejor conocimiento, en cualquier caso no se da ninguna garantía ni se hace ninguna representación, ni explícita ni implícitamente, en cuanto a la exactitud, veracidad e integridad de la información proporcionada. En caso de que necesite instrucciones o consejo referente a nuestros productos o servicios, por favor póngase en contacto directamente con nosotros. Any product information or other information published in this text is given to the best of our knowledge. However, no representation is made or warranty given, either expressly or tacitly, for the completeness or correctness of the information. Should you require any advice or instructions concerning our products or services, please contact us directly.