

La filtración en la cervecería, parte 2: la filtración de clarificación y la filtración trap

MENOS PARTÍCULAS, MÁS CALIDAD | Turbios, materiales auxiliares de filtración, complejos proteína-tanino: las partículas más diversas presentes en la cerveza pueden perjudicar su durabilidad y opalescencia. La filtración de clarificación y la filtración trap separan los elementos indeseados y aumentan la calidad de la cerveza. Parte 2 de la serie de cinco artículos sobre la filtración en la cervecería.

FORMA PARTE INTEGRAL del proceso cervecero: la filtración de clarificación. Si se quiere aumentar la durabilidad de la cerveza, (casi) no hay mejor remedio. No obstante, tiene aún más ventajas. Además de la estabilización, procura una cerveza clara y opalescente y cumple así otro importante deseo de los clientes. Solo algunas especialidades específicas de cerveza turbia y cervezas artesanales que, en la mayoría de los casos, se consumen localmente en poco tiempo, pueden renunciar al procedimiento.

Tras la filtración de clarificación, se necesita otro procedimiento: la filtración trap. Mientras que la filtración de clarificación sirve para separar partículas flotantes de mayor tamaño, sólidos y turbios no solubles, la filtración trap separa las partículas

finas y las levaduras que han superado la filtración de clarificación.

Filtración de clarificación para separar los turbios

Después de la fermentación, la cosecha de la levadura, la maduración y la sedimentación, la cerveza debe someterse a una filtración de clarificación para separar los turbios gruesos

formados durante el proceso cervecero. Se trata sobre todo de levaduras y productos secundarios de fermentación, pero también de turbios tales como residuos de malta y lúpulo formados durante la sedimentación, la fermentación y la maduración.

Durante la sedimentación, una parte de los turbios gruesos desciende al fondo del tanque de fermentación y puede separarse antes de la filtración de clarificación mediante una centrifuga. Algunas cervecerías evacúan el sedimento de manera controlada por un orificio del tanque. La filtración realizada a continuación separa las partículas flotantes no sedimentadas durante la maduración y el almacenamiento.

Claridad y durabilidad para una cerveza opalescente

Las grandes cerveceras cuyos productos se distribuyen y consumen no solo localmen-



Autor: Hans Peter Discher (B. Sc.), Product Manager Filter Media, de Eaton Technologies GmbH, Langenlonsheim, Alemania



Fig. 1
La filtración con kieselgur con capas de soporte regenerables ofrece larga duración y estabilidad

te, sino también a escala nacional o incluso internacional, necesitan la clarificación particularmente para obtener una mayor durabilidad y opalescencia. Porque muchos turbios permanecen activos y contribuyen al envejecimiento de la cerveza: pasadas unas semanas, la cerveza no filtrada ni pasteurizada envejece más rápido que la cerveza filtrada. La durabilidad y la claridad van de la mano. La filtración de clarificación les permite a las cervecerías producir una cerveza que responda a las expectativas actuales del mercado y a los consumidores de cervezas claras. Solo en el caso de las cervezas artesanales o de las especialidades naturalmente turbias, como la cerveza de trigo o la cerveza de bodega (Zwickelbier), los consumidores esperan turbidez, razón por la cual estos productos a veces se promocionan explícitamente como „no filtrados“.

Hay otro aspecto en favor de la filtración de clarificación. También sirve para eliminar la levadura joven que permanece activa. Una vez terminado el proceso de fermentación, esta levadura se sedimenta y puede volver a utilizarse en otro proceso de fermentación tras su cosecha. Esta cosecha de levadura no solo ahorra dinero a las cervecerías, sino que también garantiza una calidad constante. El número de ciclos de fermentación que se puede realizar con la levadura joven cosechada depende de varios factores específicos de la levadura y la aplicación. En principio, sin embargo, se pueden estimar al menos cinco ciclos de fermentación.

En la industria cervecera, la filtración de clarificación suele basarse en una de dos tecnologías de filtración: la filtración cross-flow o la filtración de precapa con materiales auxiliares de filtración como el kieselgur, la celulosa o la perlita. Puesto que el procedimiento cross-flow puede realizarse con poco personal, lleva varios años experimentando una demanda creciente. No obstante, debido a sus elevados costes de inversión, se utiliza sobre todo en las cervecerías grandes. Pese a la filtración únicamente con celulosa y perlita como medio filtrante, practicada ocasionalmente, la filtración de precapa con kieselgur (fig. 1) sigue siendo el método más común en las cervecerías de cualquier tamaño. El procedimiento, establecido ya en los años 60 del siglo pasado, se ha seguido desarrollando, y hoy ofrece a las cervecerías

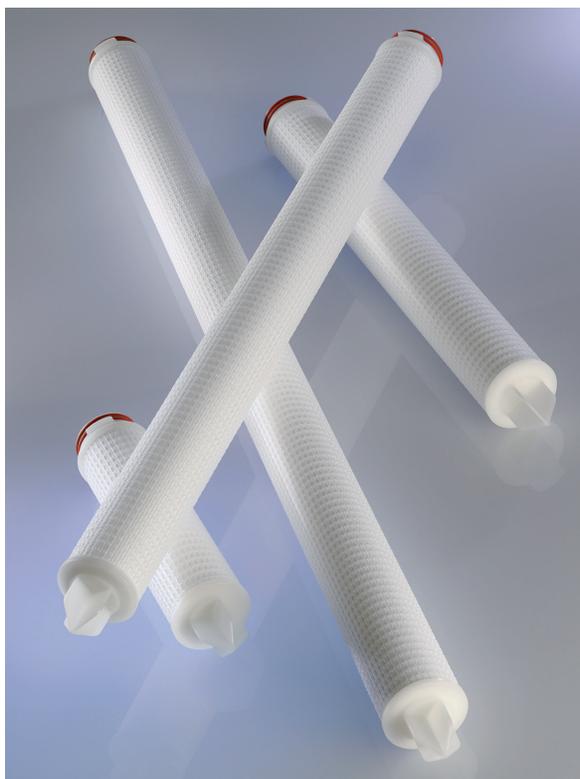


Fig. 2 En la filtración trap, unas bujías filtrantes con filtro enrollado separan fiablemente y en función del proceso partículas de entre 3 y 10 µm

una multitud de ventajas en términos de calidad y eficiencia, gracias a la utilización de celulosa, perlita o kieselgur, entre otros, en combinación con estabilizantes para la estabilización proteica y fenólica.

■ Torta de filtro de tres capas

En la filtración de precapa clásica con kieselgur, la torta de filtro está compuesta por tres capas: una primera y una segunda precapa y la dosificación continua de la filtración del producto. La primera precapa se realiza primero con kieselgur grueso de una permeabilidad media de entre 1,3 y 1,5 Darcy para generar una torta de filtro estable sobre las capas de soporte o los tamices de plástico o de metal de los sistemas de filtración. Si se utilizan tamices de metal, se suele adicionar, además del kieselgur, celulosa o perlita para mejorar el comportamiento de desprendimiento durante la limpieza.

Distintos parámetros influyen en la eficiencia de la precapa. Particularmente importante es la velocidad de flujo: si es demasiado baja, los materiales auxiliares de filtración no se reparten de manera homogénea, lo que puede afectar al resultado de la filtración de la cerveza. Existe el riesgo de fugas y escapes de turbidez. Se recomienda una presión del sistema de 2 bares como

mínimo y la doble velocidad para la filtración del producto posterior. Si se utilizan, en función del sistema, cantidades de entre 4,5 y 7 hl/m²/h o más para la precapa, la filtración de la cerveza será de entre 3 y 5 hl/m²/h.

La segunda precapa se hace con kieselgur más fino, de una permeabilidad media de entre 0,2 y 0,3 Darcy. Así se genera la segunda capa de la torta de filtro. A continuación se lleva a cabo la dosificación de la filtración de la cerveza, a menudo de forma muy similar a la segunda precapa; solo si se requiere una estabilización proteica o fenólica de la cerveza se recomienda adicionar opcionalmente gel de sílice o polivinilpolipirrolidona (PVPP). Los estabilizantes tienen un efecto positivo sobre el rendimiento de filtración y, si se aplican correctamente, pueden reducir la cantidad de kieselgur dosificada.

Según el sistema de filtración y los parámetros del proceso, las cantidades dosificadas para la filtración de clarificación resultan diferentes. A título orientativo, los usuarios pueden asumir las siguientes recomendaciones típicas para la dosificación: de 600 a 800 g/m² de kieselgur grueso, de 600 a 800 g/m² de kieselgur fino a medio; para la dosificación continua de 80 a 160 g/hl/h de kieselgur en analogía a la segunda precapa y adicionalmente entre 30 y 90 g/hl/h de gel de sílice y/o entre 10 y 40 g/hl/h de PVPP.

■ Un procedimiento, tres sistemas de filtración habituales

Hay varios sistemas de filtración de clarificación establecidos en el mercado: filtros verticales de bujías, filtros centrífugos horizontales y filtros de marcos con kieselgur con capas de soporte. La base de los filtros verticales de bujías y los filtros centrífugos horizontales son tamices de metal o de plástico que ayudan a posicionar y ligar la torta de filtro. Los filtros de marcos con kieselgur con capas de soporte se utilizan desde hace más de 50 años y siguen estando muy extendidos en las cervecerías actuales.

■ Filtración trap para separar las partículas

A menudo, las cervecerías que deciden utilizar una filtración clásica con kieselgur

después de la fermentación y maduración añaden una filtración trap con bujías filtrantes que sirve para eliminar las partículas pequeñas y finas. El nombre procede de la palabra inglesa trap (trampa): en cierto sentido, se tiende una trampa a las partículas. La filtración trap se puede aplicar después de los pasos del proceso que provocan la formación de partículas indeseadas en la cerveza, como la maduración, la filtración con kieselgur y la pasteurización flash. Pueden producirse precipitaciones durante la maduración o partículas en forma de materiales auxiliares de filtración durante la filtración de clarificación con kieselgur; la pasteurización flash favorece la precipitación de complejos proteína-tanino, y los depósitos térmicos (quemado) pueden producir una coloración parda.

Gracias a la multitud de usos, la filtración trap puede realizarse tanto varias veces después de distintos pasos del proceso como opcionalmente antes del llenado. El procedimiento depende además de las cantidades producidas y de los parámetros individuales del aseguramiento de la calidad. Lo que los productores decidan a favor o en contra es, en última instancia, una cuestión de filosofía cervecera.

Sea cual sea el modelo que elijan las cervecerías para la filtración, la filtración trap con bujías filtrantes de lecho profundo es una solución clásica de eficacia probada. Sin embargo, a lo largo de los años, las tasas de separación de las bujías filtrantes se han ido afinando cada vez más. Hasta los años 90 del siglo pasado, lo habitual era una tasa de separación de entre 30 y 40 μm para eliminar las partículas. Alrededor del cambio de milenio, ya se había establecido una tasa de separación de 20 μm ; unos diez años más tarde, se trabajaba con 10 μm . Hoy en día, de 3 a 10 μm es la norma del sector.

Tres tipos de bujías filtrantes de lecho profundo

En el mercado se han establecido tres tipos de bujías filtrantes de lecho profundo: plisadas, melt-blown y de fieltro enrollado (fig. 2). Las bujías filtrantes plisadas ofrecen la ventaja de su gran superficie; sin embargo, normalmente solo se pueden lavar a contracorriente de forma limitada. Esto influye en la limpieza y los tiempos útiles y dificulta la automatización del proceso de regeneración. Las bujías melt-blown se ofrecen

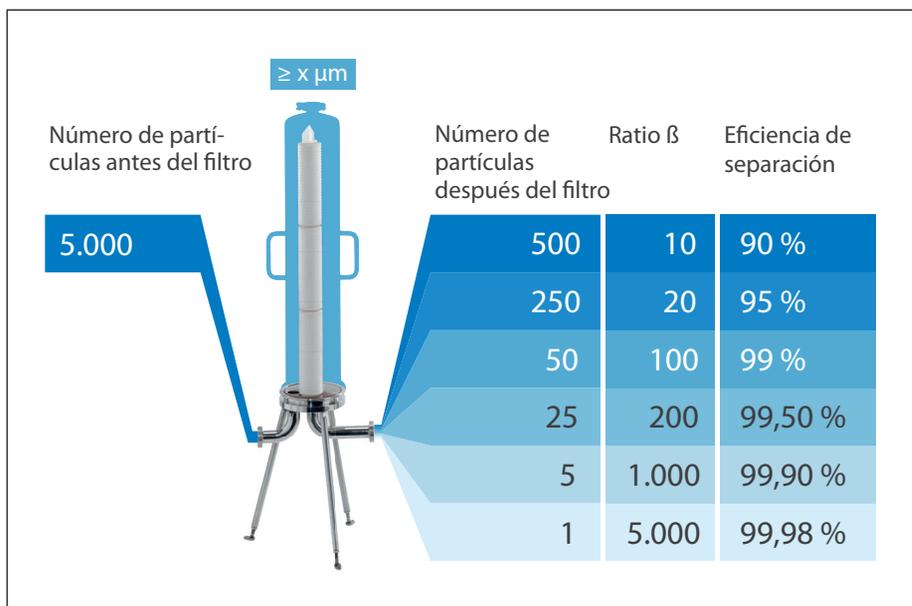


Fig. 3 La ratio beta ofrece información sobre la eficiencia de separación y, por lo tanto, sobre la capacidad de rendimiento de una bujía filtrante

con hasta cuatro gradaciones, de gruesas a finas, y se pueden lavar a contracorriente. Las bujías filtrantes de fieltro enrollado ofrecen ventajas en ambas categorías. El fieltro arrollado hasta 24 veces se hace cada vez más fino hacia el interior, formando un eficaz embudo que retiene una amplia gama de tamaños de partículas. En el lavado a contracorriente con agua caliente y fría, este diseño maximiza los resultados de limpieza.

Sea cual sea la variante de bujía filtrante elegida por las cervecerías, el aspecto más importante para la calidad del proceso de filtración es la eficiencia para la retención de partículas. Para garantizar que la tasa de separación coincida con la eficiencia, los usuarios tienen que considerar la así llamada „ratio beta“. La regla básica aquí es que una alta ratio beta ofrece una mejor retención de partículas indeseadas.

La ratio beta se determina en condiciones de laboratorio. Para ello, el filtro se llena de una cantidad definida de partículas, y la ratio beta se calcula midiendo el número de partículas antes y después de la filtración. Si en un filtro con una tasa de separación indicada con 20 μm , por ejemplo, se miden 5000 partículas de un tamaño de > 20 μm , y 500 partículas después del filtro, la ratio beta de este filtro es de 10. Esto corresponde a una eficiencia de separación del 90 %. Es decir, el 10 % restante de estas partículas no se separa, y puede tener efectos considerables sobre la calidad y la durabilidad de la cerveza.

Para ofrecer claridad a los usuarios, los vendedores de bujías filtrantes de alta calidad indican la ratio beta (fig. 3). En el mercado, se ofrecen bujías filtrantes de fieltro enrollado con tasas de separación de entre 0,2 a 150 μm , que presentan una ratio beta de 5000. En estos modelos, la tasa de retención es del 99,98 %.

Filtración de primera calidad para una cerveza de primera calidad

Ya se trate de un éxito de ventas de gran volumen o de una especialidad de cerveza artesanal, de una cerveza regional o de una marca global, de una cerveza opalescente o naturalmente turbia; en términos de filosofía de marcas y productos, hoy en día, las cervecerías pueden elegir entre una amplia gama de posibilidades para satisfacer las demandas de sus clientes. En procesos como la filtración de clarificación y la filtración trap también es decisiva la filosofía del maestro cervecero con respecto al sistema de filtración, la gestión de los procesos o las variantes de bujías filtrantes.

En última instancia, para el éxito empresarial es crucial centrarse en la calidad al considerar los parámetros esenciales, ya que hoy en día la calidad de los procesos de filtración influye decisivamente en la calidad final de la cerveza. Para obtener una cerveza duradera y de primera calidad, opalescente y de sabor convincente, la filtración de alta calidad en todos los pasos del proceso merece la pena. ■