

La filtración en la cervecería, parte 1: una panorámica general

MÁXIMA CALIDAD DE LA CERVEZA | La moderna tecnología de procesos y la automatización optimizan los procesos en las cervecías. En términos de calidad, sabor y durabilidad de la cerveza, merece la pena echar un vistazo a la filtración, ya que tiene una gran influencia a lo largo de todo el proceso cervecero. Este artículo es el primero de una serie de cinco artículos sobre la filtración en la cervecería. Empezamos con una vista general de las etapas del proceso antes de tratar, en las siguientes partes, los detalles de la filtración de clarificación y la filtración trap, la filtración fina y la filtración de membrana. La serie terminará con soluciones de filtración especiales para la producción de cerveza artesanal.

HOY DÍA, LA PRODUCCIÓN de cerveza difiere de manera significativa de la elaboración artesanal de hace cien años. La producción de cerveza es un proceso alimentario de carácter técnico, marcado por procedimientos estandarizados, automatización y optimización de procesos.

En combinación con la estabilización, la filtración es hoy día uno de los criterios deci-

sivos para la gestión de la calidad de cervezas de alta calidad. Integrada en varios puntos del proceso cervecero, la filtración desempeña un papel importante para la calidad de la cerveza y su conservación: elimina los microorganismos nocivos para la cerveza y los enturbiamientos y sirve de base para una estabilización profesional, adaptada al proceso. Para el consumidor final tiene algunas ventajas prácticas, sobre todo una durabilidad y un cuerpo del producto prolongados. Para los productores se añaden una alta calidad constante y un ahorro de tiempo y, por tanto, también de costes, gracias a la logística simplificada y la mayor flexibilidad en la distribución.

Optimización de los procesos en la bodega de filtración

Después de la maduración de la cerveza verde se aplican distintos métodos de filtración y estabilizaciones opcionales en varias etapas del proceso. En concreto, se trata de los siguientes:

1. Centrífuga (opcional)
2. Filtración de clarificación y de precapa o filtración cross-flow
3. Filtración trap, filtración fina y filtración esterilizante
4. Estabilización alternativa
5. Filtración fina y filtración esterilizante
6. Filtración de membrana o pasteurización flash antes del envasado

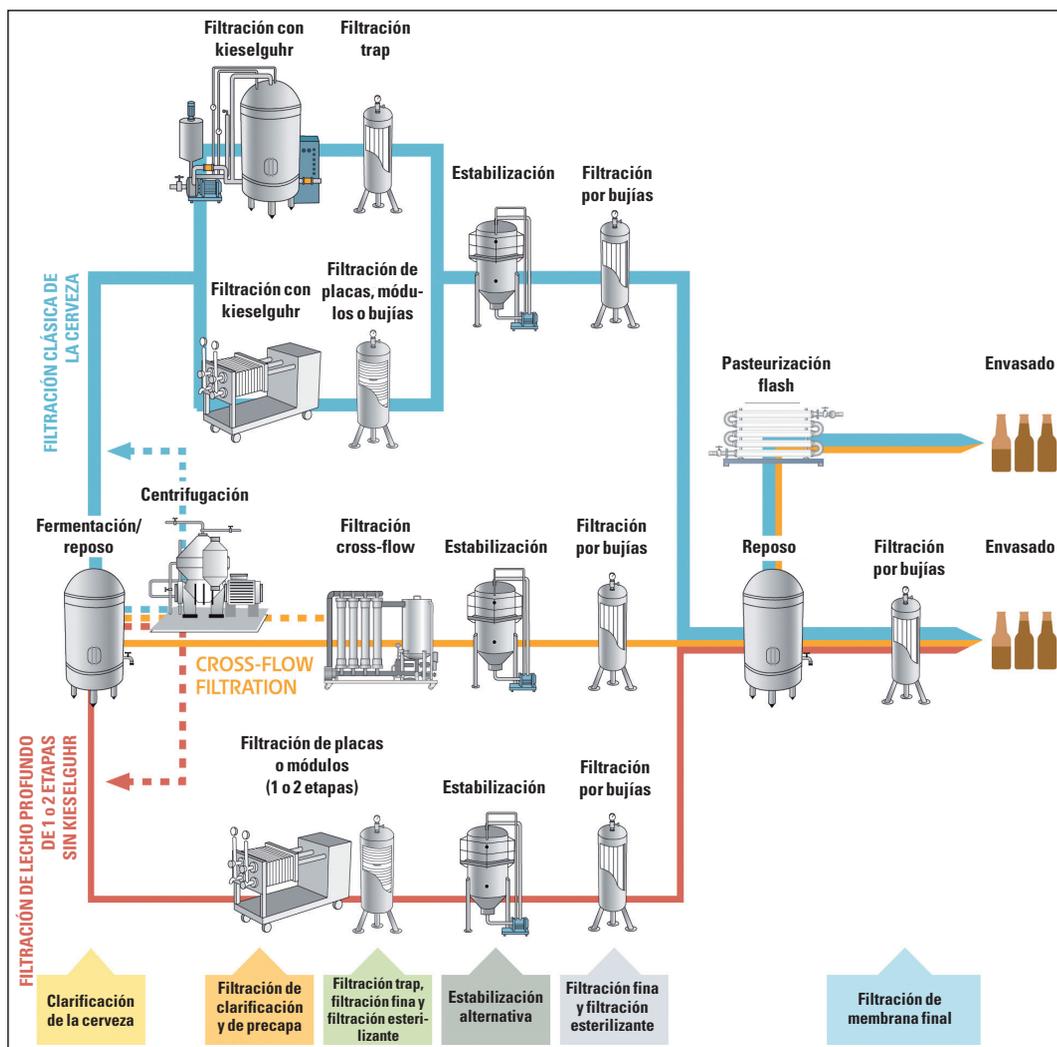
La primera de varias etapas del proceso de filtración suele ser, tras la maduración de la cerveza verde, la centrífuga, para eliminar la levadura y otras partículas que causan enturbiamiento. Las partículas más finas y las levaduras residuales se filtran de la cerveza en la etapa siguiente por filtración de clarificación y de precapa o, alternativamente, por un procedimiento cross-flow. Opcionalmente, en esta fase también se



Autora: Elke Brandscheid, Team Leader Technical Service, de Eaton Technologies GmbH, Langenlonsheim, Alemania



Las membranas de las bujías filtrantes han sido concebidas especialmente para la filtración de cerveza en forma asimétrica para garantizar la separación fiable de los microorganismos
Foto: © Eaton



Las etapas de proceso de los tres procedimientos de producción que más se utilizan en la producción de cerveza

Foto: © Eaton

pueden llevar a cabo los primeros pasos para estabilizar las proteínas y los fenoles, que de no ser así se realizarían antes del envasado.

Es importante que cada estabilización vaya seguida de otro paso de filtración para reducir las partículas (generalmente por bujías filtrantes) a fin de lograr un alto nivel de pureza. En los pasos de filtración realizados a continuación con medios filtrantes que presentan tasas de separación cada vez más finas se trata de eliminar todos los enturbiamientos y microorganismos no deseados y de estabilizar la cerveza contra los procesos microbiológicos del envejecimiento. La última etapa de este proceso es la filtración de membrana que, gracias a bujías filtrantes con membrana, desarrolladas especialmente para la cervecería, elimina incluso los últimos microorganismos nocivos para la cerveza. Se hace directamente antes del envasado para permitir la mayor durabilidad posible con una alta calidad.

Una alternativa es la pasteurización flash

para destruir los microorganismos. Sin embargo, esta aumenta la demanda energética de la planta, puede provocar leves cambios del color y sabor y puede requerir una filtración trap final antes del envasado.

Tres procedimientos, un objetivo: cerveza de la mejor calidad

Mientras que las distintas etapas del proceso hacia la cerveza filtrada y estabilizada se parecen entre sí en la mayoría de las cervecerías, los métodos utilizados en el proceso de filtración varían. En principio, en el mercado se emplean tres procedimientos que aumentan la calidad de la cerveza y garantizan la más larga durabilidad posible: la filtración clásica de la cerveza (filtración de precapa), la filtración cross-flow y la filtración de lecho profundo de 1 o 2 etapas sin kieselguhr.

El método elegido dependerá de las necesidades del explotador de la planta y del perfil de la cervecería. Por ejemplo, los usuarios

con altos conocimientos sobre el proceso llegarán a otras conclusiones que los explotadores con un gran deseo de automatización. Los costes de inversión y explotación también pueden desempeñar un papel fundamental, ya que, además de la adquisición, las cervecerías tienen que considerar el mantenimiento y los consumos de agua y energía.

La filtración de precapa

El método clásico para filtrar la cerveza es la filtración de precapa. Para ello se utilizan adyuvantes de filtración naturales tales como el kieselguhr, la perlita o la celulosa. Primero, estos medios se depositan en un tamiz filtrante más bien grueso, de manera que se forme una torta de filtro fina, por la cual pasa la cerveza y que elimina los turbios como los restos de levadura.

La filtración de precapa con kieselguhr lleva décadas demostrando su eficacia en las cervecerías. Los procesos están establecidos y la oferta de sistemas y medios de filtración en el mercado es amplia.

Los cambios tienen lugar más bien en los detalles, con el fin de reducir el consumo de agua o prolongar los tiempos útiles de los medios filtrantes, por ejemplo: factores importantes en el proceso cervecero. Como esta filtración funciona de manera especialmente cuidadosa permite conservar muy bien los ingredientes de gran valor, el color y el aroma.

Para asegurar la alta calidad exigida para la filtración, la filtración de precapa va seguida de una filtración de lecho profundo con placas, módulos o bujías para reducir el número de gérmenes. Otro método, cada vez más popular debido a la creciente demanda de procesos eficientes, es la filtración trap. Se utiliza en el arte cervecero desde hace muchas décadas y está experimentando un renacimiento gracias a los nuevos perfiles de requisitos. Por ello, la filtración trap es especialmente adecuada para las cervecerías que utilizan otros adyuvantes de filtración técnicos: además del kieselguhr, el estabilizante polivinilpolipirrolidona (PVPP), por

ejemplo. El procedimiento de filtración garantiza que estos medios se eliminan de manera segura después de su uso.

La filtración cross-flow

La filtración cross-flow llegó a las cervecerías en los años 90. Denominada también „filtración de flujo tangencial“, evita en gran medida la formación de una torta de filtro. La cerveza que se quiere filtrar se transporta en paralelo a una membrana, y el filtrado es retirado en dirección transversal a la del flujo. Las partículas flotantes, los sólidos y los turbios no solubles que se deben separar se acumulan en el circuito de cerveza no filtrada. A fin de evitar la formación de una capa que tape la membrana y el descenso del rendimiento que ello conlleva, se necesitan ciclos de enjuague y limpieza periódicos durante la filtración. La frecuencia de estas regeneraciones depende del contenido de turbios en la cerveza no filtrada.

Al principio, la filtración cross-flow interesaba sobre todo a los grandes grupos y cervecerías con una producción anual muy alta: el procedimiento es altamente automatizado y, como solución técnica a gran escala, permite la operación y el mantenimiento a distancia. Incluso la limpieza de una planta de filtración cross-flow puede realizarse de forma completamente automática. Por otro lado, los costes de inversión, energía y agua son elevados, dado que las plantas cross-flow necesitan una limpieza más frecuente y larga que otras plantas de filtración. Sin embargo, las cervecerías con un gran volumen de producción, cuyo objetivo es un alto grado de automatización y para las cuales no son un problema ni los costes ni los retos de la tecnología, pueden sacar provecho en particular de la menor carga de trabajo.

La filtración de lecho profundo de 1 o 2 etapas sin kieselguhr

En la filtración de placas tras la centrífuga, las capas de filtración de lecho profundo se colocan entre un número variable de placas que disponen de un lado de turbios y un lado de filtrado. Este mecanismo de filtración combina la separación mecánica con la adsorbente. En el filtro de placas, las capas de filtración de lecho profundo se comprimen hidráulicamente para que se sellen unas contra otras. Entre las grandes ventajas de las capas de filtro de lecho profundo modernas de celulosa pura están, además de su estabilidad mecánica, también que pueden



En la filtración de precapa clásica, los filtros de placas y de marcos ofrecen gran flexibilidad gracias a la adaptación sencilla de la superficie de filtración

Foto: © Eaton



En la filtración trap, las bujías filtrantes de lecho profundo garantizan la separación fiable de las partículas

Foto: © Eaton

evitar casi completamente las pérdidas de goteo. El diseño compacto de un módulo de filtración de lecho profundo permite usar placas filtrantes alternativamente tras la centrífuga.

Para alcanzar el mayor grado de clarificación posible, la filtración de lecho profundo puede realizarse con placas o módulos filtrantes en dos etapas consecutivas.

Mientras que la primera etapa elimina de la cerveza las partículas de mayor tamaño, la segunda utiliza medios filtrantes mucho más finos con el fin de separar del filtrado incluso las más pequeñas partículas y microorganismos nocivos para la cerveza. Son especialmente apropiadas las capas de filtro de lecho profundo de celulosa de gran pureza sin adición de componentes minerales.



Las capas de filtro de lecho profundo Premium, fabricadas con celulosa de gran pureza, y los módulos de filtro de lecho profundo no necesitan componentes minerales, ni siquiera para la filtración esterilizante

Foto: © Eaton

Debido a su sencilla estructura, su facilidad de manejo y los bajos costes de inversión, la filtración de 1 o 2 etapas con placas o módulos de filtración de lecho profundo es especialmente recomendable para las cervecerías de pequeño o mediano tamaño. Para los cerveceros artesanales hace tiempo que dejó de ser un consejo de iniciados, y hoy es una opción muy utilizada. Pero algunas cervecerías grandes también apuestan por el proceso de filtración de 2 etapas, con buenos resultados.

La pasteurización flash o filtración estéril en frío

La cuestión en favor de uno u otro procedimiento de filtración depende principalmente de aspectos operativos como la producción anual y la gestión de la energía. No obstante, también desempeña un papel la filosofía del maestro cervecero: un plantea-

miento similar al de decidir si el último paso antes del envasado debe ser la pasteurización flash o la filtración estéril en frío. Dada la creciente importancia de factores como la huella de carbono y el consumo de energía, las cervecerías también deberían considerar las ventajas y desventajas de los distintos procedimientos con respecto a su consumo de recursos y energía. Solamente la sala de cocimiento requiere una gran cantidad de energía térmica, que hasta hoy suele cubrirse casi exclusivamente mediante combustibles fósiles. Las cervecerías que quieren reducir costes y emisiones de CO₂ pueden utilizar la filtración estéril en frío, lo que disminuirá sus costes en energía térmica.

Otro factor con respecto a los costes y al impacto medioambiental es el agua requerida en la filtración de membrana para la limpieza y la esterilización. Aquí, existen unos primeros planteamientos para recuperar el agua industrial, tratarla y devolverla al cir-

cuito de filtración. Esto favorece considerablemente la sostenibilidad medioambiental y reduce el consumo de agua. No obstante, también conlleva un gasto de energía. En caso de duda, puede ser decisiva la cuestión de qué costes son más significativos según las circunstancias locales: los de la energía o los del agua.

La opción correcta

En Alemania, en Europa o en el mundo: con algunas excepciones regionales, las cervecerías deben enfrentarse a un alto nivel de inversiones. Dentro de estos límites, la elección del proceso de filtración no solo contribuye a conseguir un producto de alta calidad y sabor impecable, sino que puede también tener una influencia decisiva en los costes y los gastos de recursos.

No existe una solución óptima para todas las empresas: cada una de las tres variantes presentadas tiene su razón de ser, y no es necesario ponderar una sobre otra.

La decisión depende en gran medida de las condiciones operativas y económicas de la cervecería: esto se refiere tanto a las posibilidades de inversión como al personal y la automatización requeridos. Especialmente en tiempos de creciente competencia, las cervecerías necesitan orientar sus procesos hacia la rentabilidad y la calidad.

Quien encuentre la solución de filtración adecuada para su producción podrá beneficiarse, a largo plazo, de procesos fiables y un producto de alta calidad que convenga en el mercado. Por tanto, los procedimientos de filtración son factores esenciales en las cervecerías para la calidad, el sabor y la durabilidad: propiedades que bien merecen una meditada reflexión. ■