

## Software con tecnología cervecera de vanguardia embebida

Los requisitos establecidos por Carlsberg para la migración a un nuevo sistema de control de procesos tenían un claro objetivo. La nueva solución de automatización en la cervecería danesa en Fredericia tenía que hacer los complejos procesos de producción más transparentes y seguros, mejorar considerablemente la facilidad de uso y por supuesto, ponerlos en práctica lo antes posible – con un mínimo tiempo de inactividad de la producción.

brewmaxx de ProLeiT fue finalmente elegido debido a una buena serie de razones: en primer lugar, ProLeiT ya se ha encargado de poner en funcionamiento numerosas cervecías de Carlsberg por todo el mundo y cuenta, gracias a más de 25 años de experiencia, con unas habilidades y conocimientos excelentes para implementar este tipo de proyectos. Por otro lado, brewmaxx es uno de los sistemas automatización y de control de procesos más ampliamente aplicado en la industria cervecera, que incluye funciones estándar y módulos específicos de cervecería, así como una

intuitiva interfaz de usuario. El proyecto de Carlsberg consistió en la reautomatización de todo el proceso productivo – desde la recepción de malta hasta el envío a las líneas de embotellado.

### El desafío danés

La cervecería de Carlsberg en Fredericia, con una capacidad de producción anual alrededor de 4,3 millones de hectolitros, es una de las cervecías más grandes de Europa. Con más de 40 tipos de cerveza y más de 20 productos mixtos, hacen de Fredericia la cervecería más importante de Carlsberg en Dinamarca. Por lo tanto, era esencial realizar la transición al nuevo sistema de control con la menor cantidad de tiempos muertos de producción. Obviamente, esto requería una estrecha colaboración entre los expertos de Carlsberg y ProLeiT. Las descripciones de los procesos y las especificaciones técnicas resultantes se aseguraron de que el cambio y puesta en marcha de brewmaxx se ejecutaran sin dificultades. Las diferentes áreas de proceso se llevaron a cabo una tras otra en un tiempo récord y se pusieron en marcha con sólo unas pocas y bre-

### INFO

## BRAUWELT

**Editorial:** Brauwelt Español  
**Fecha:** 15.11.2013  
**Edición:** 4/2013  
**Autor:** Dr. Martin Lutz  
 Thomas Prinz

ves interrupciones, tal y como estaba previsto. Carlsberg está obviamente encantada con la forma en que el proyecto se llevó a cabo: “Ha sido en general una experiencia positiva trabajar con ProLeiT en este proyecto. El equipo de ProLeiT está altamente calificado, ellos saben de automatización y procesos en cervecías y están muy interesados en que las cosas se resuelvan. (...) Todos los suministros de cerveza a las áreas envasado se iniciaron como estaba previsto, y no tuvimos grandes interrupciones inesperadas. En la sala de cocimiento hicimos 46 cocimientos en la segunda semana tras la desconexión del sistema antiguo, que era significativamente superior a lo esperado en esa etapa,” afirma Kim Christensen, Gerente de Proyectos Senior de Carlsberg.

### El árbol genealógico de las cervezas y la matriz de CIP

El objetivo principal de los cerveceros en Fredericia era aumentar la seguridad del proceso de la planta y reducir al mínimo los costos y pérdidas. El árbol de las cervezas completo, que define las variedades de cerveza que pueden prepararse y en que composición a través de las diferentes etapas de producción – desde mosto hasta cerveza brillante –



Foto aérea de la cervecería de Carlsberg en Fredericia, Dinamarca

# application profile

fue almacenado en el sistema de control de procesos. En base a este „árbol de la cerveza“, el sistema ayuda inicialmente al operador en la selección de los tanques compatibles para el producto elegido con respecto a la compatibilidad de los materiales y al estado tecnológico de la cerveza. Esta comprobación de las reglas subyacentes optimiza la fiabilidad de los procesos para la asignación de tanques. Después de seleccionar los tanques, en un segundo paso una matriz de limpieza se utiliza para comprobar el estado de las tuberías de conducción necesarias y dependiendo del tipo de producto que anteriormente ocupaba las líneas, el sistema decide automáticamente si las líneas requieren una limpieza para el nuevo producto o no. El operador es informado de inmediato sobre incompatibilidades del producto o de un estado de limpieza inadecuado. Por lo tanto, se excluyen errores de operación y se efectúa una selección personalizada de las limpiezas necesarias entre las transferencias de diversos productos con el fin de ahorrar tiempo y reducir los costos de limpieza.

## Ritmo de cocimiento

En el plan de cocimientos se tiene en cuenta la duración de la clarificación (en la cuba filtro) de las preparaciones anteriores de la misma variedad con el fin de lograr el óptimo en la asignación de la sala de cocimientos. La duración esperada de clarificación y almacenada en función del tipo de mosto (en función del tipo de malta) se ajusta a la duración efectiva, con el fin de reaccionar ante el comportamiento real de la cuba filtro. Por otra parte, el sistema optimiza automáticamente la conexión de salida de malta para las dos líneas de cerveza. La principal línea de cocimiento se utiliza con mayor prioridad a fin de garantizar una utilización constante.

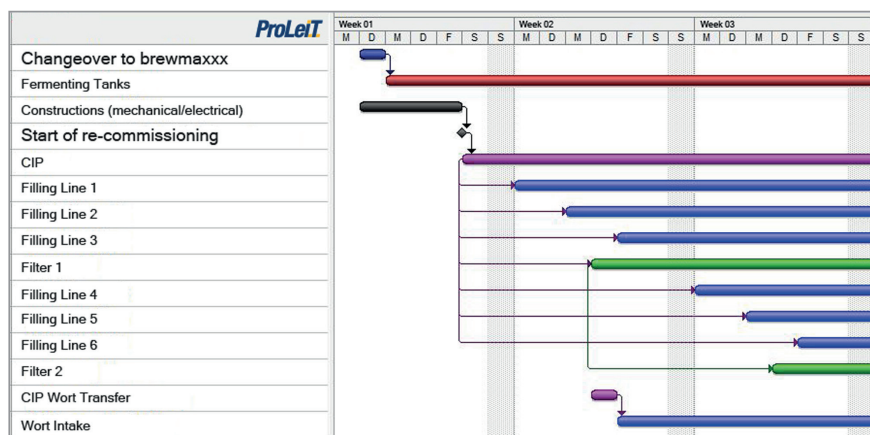
## Planificación de la producción con parámetros en las órdenes de producción

Tanto en la sala de cocimiento como en la filtración se llevan a cabo especificaciones de la producción basadas en el planificador de la producción de brewmaxx. El llenado de los tanques de fermentación está previsto de modo general por Carlsberg en función de grupos de cocimientos. El operador es capaz de llevar a cabo los ajustes necesarios para todo el grupo o para cada cocimiento individual en la planificación

de la orden: silos de malta, tanques de fermentación, la dosificación de levadura, así como características especiales, tales como la salida del mosto en la propagación de levadura. El maestro cervecero puede definir cualquier valor nominal como parámetro de orden de producción en la receta y proporcionar así la disponibilidad de cambios específicos por cocimiento en la lista de órdenes. Este es un método probado y comprobado, particularmente útil a la hora de adaptar las cantidades de dosificación para la compensación de las variaciones durante la producción. Proporciones de mezcla y las cantidades objetivo se especifican adicionalmente para cada orden en la planificación de la filtración. Esto asegura que Carlsberg puede enviar las especificaciones de producción desde el sistema ERP (SAP) directamente al planificador de órdenes

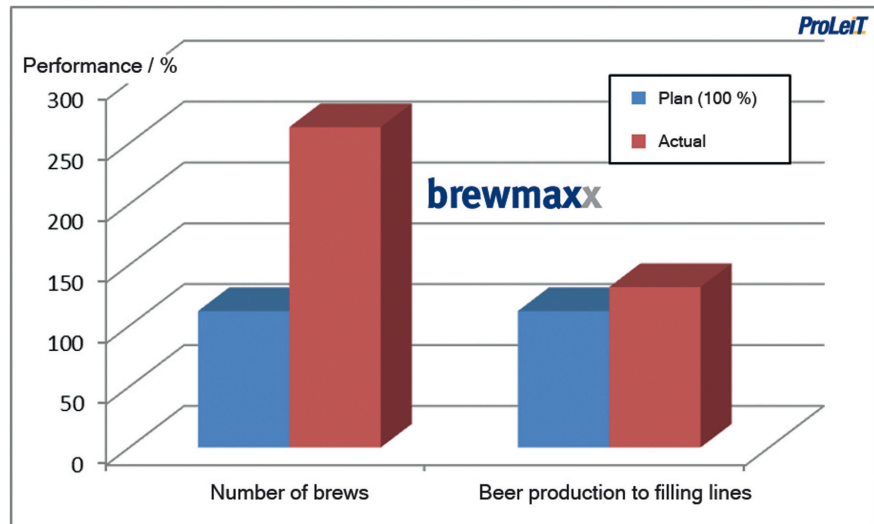
## Primera fase del proyecto: Bodega de fermentación, líneas de filtrado y tanques de presión

La primera fase del proyecto consistió en la reautomatización de toda la bodega, que consta de cuatro bodegas de fermentación con 54 tanques y dos líneas de filtración con 40 tanques de cerveza brillante y varias estaciones de llenado. La migración a brewmaxx de todas estas áreas se produjo en una única etapa. Sorprendentemente, se tardó tan sólo 9 días a partir de la reanudación de los programas automáticos hasta que todas las áreas de la bodega de fermentación estaban en funcionamiento de nuevo con brewmaxx. Junto con los tecnólogos de Carlsberg, un total de más de 300 programas diferentes fueron reiniciados de nuevo en un plazo de tiempo muy estrecho. Los sistemas de enfriamiento de tanques fueron reactivados después de tan sólo un día. Esto fue seguido por un par de días de trabajo de ingeniería eléctrica



Migración durante la primera fase del proyecto – bodega de fermentación, filtración y bodega de cerveza brillante

y mecánica en la planta antes de que las seis líneas de embotellado de cerveza finalmente volvieran a ser puestas en funcionamiento a intervalos de dos días. Después de cinco días, el primer filtro entró en producción, el segundo filtró lo siguió seis días más tarde. Por último con el primer consumo de mosto, todas las áreas de la bodega estaban funcionando de forma totalmente automática de nuevo con brewmaxx. Un logro impresionante de los equipos de Carlsberg y ProLeiT que ilustra la excelente cooperación en todas las fases del proyecto. Kim Christensen afirmó también estar muy satisfecho con el desarrollo y ejecución del proyecto: “Además creo que también es positivo destacar la ampliación del alcance dentro del plazo inicialmente acordado (...): Durante la fase de ingeniería el alcance se amplió con la re-automatización de las dos líneas Profi Filter, por lo que ahora están totalmente controladas por brewmaxx. Otros cambios en el alcance cubiertos dentro del plazo acordado también incluyen el suministro de cerveza a una nueva línea de latas, la interfaz con un nuevo filtro Oenoflow y la integración



Nivel de rendimiento al reiniciar la producción con brewmaxx

de una nueva planta de separación de levadura”.

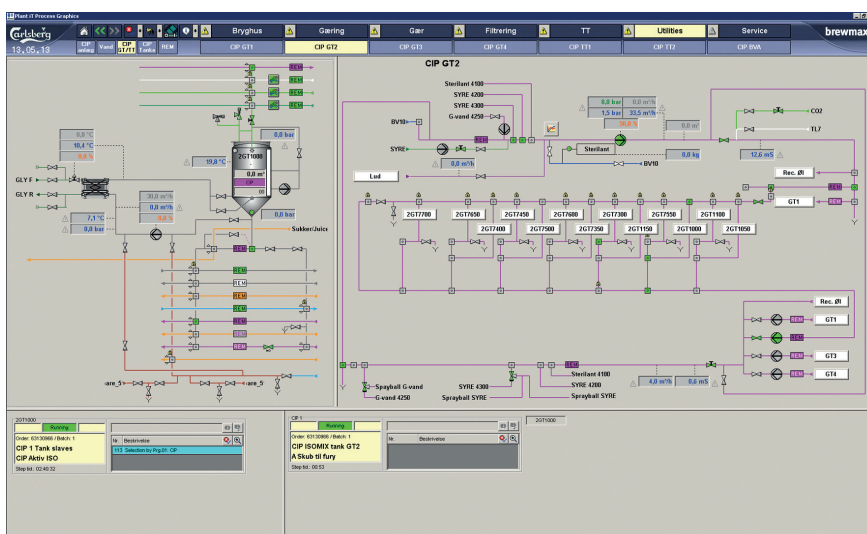
### Segunda fase del proyecto: Silos y sala de cocimiento

En la segunda fase, la preparación del mosto se migró también a brewmaxx. La sala de cocimiento estuvo tan sólo seis días con la producción interrumpida. Para asegurarse que sus operadores tu-

vieran tiempo suficiente para familiarizarse con brewmaxx, Carlsberg previó 20 cocimientos durante la primera semana después de la transición. De hecho, se llevaron a cabo 46 cocimientos. Gracias al alto nivel de facilidad de uso, el personal de Carlsberg pudo manejar con seguridad el nuevo sistema de automatización en poco tiempo.

### Gestión de materiales integrada en el proceso de elaboración de cerveza

Debido a la gran variedad de productos en Fredericia, el manejo efectivo de las órdenes y los procesos de producción controlados por receta fue uno de los requisitos fundamentales que el nuevo sistema de control de Carlsberg debía cumplir. brewmaxx material, el módulo de gestión de materiales, se utilizó para lograr este objetivo. La producción y el consumo se registran así en función de una estructura de almacén con gestión de inventarios conforme a procesos, garantizando además la trazabilidad desde el tanque de presión hasta el silo de malta.



Interfaz de usuario para la vista general del CIP en danés

La gestión de materiales de brewmaxx también proporciona la capacidad de enlazar una secuencia de proceso única con los parámetros de material de diferentes tipos de cerveza en diferentes recetas. Esto es particularmente útil y recomendable para los recipientes tecnológicamente menos avanzados, tales como los tanques de presión, que tienen una secuencia de proceso idéntica para todos los tipos de cerveza. Mediante la especificación de los parámetros dependientes de los materiales y métodos claramente estructurados, Carlsberg logra un alto nivel de flexibilidad con respecto a la especificación de las diferentes tipos de cerveza. Para nuevos tipos de cerveza, ya que la secuencia del proceso está definida, tan sólo hay que especificar los parámetros de los materiales necesarios. Esta opción significa que diversas áreas de proceso tienen acceso a los mismos parámetros de los materiales y si estos parámetros requieren alguna modificación, sólo tienen que ser corregidos una única vez estando posteriormente disponibles y actualizados para todo el sistema de control de la cervecería.

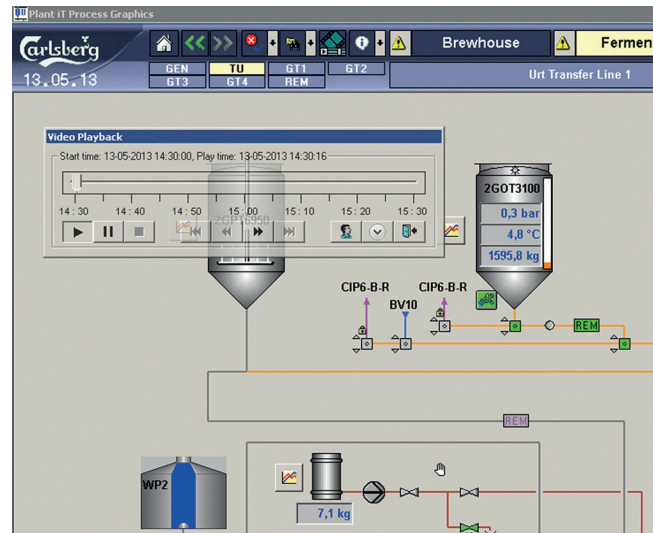
## Todo bajo control

Para asegurarse que el personal de Carlsberg siempre mantiene el pleno control de los más de 40 tipos de cerveza y los más de 20 productos adicionales, fabricados a partir de aproximadamente unos 200 materiales en total y que se producen en una planta con unas 6.000 válvulas automáticas, 1.000 válvulas manuales y 1.000 bombas / motores, ProLeiT diseñó pantallas de resumen dinámicas y específicas para la planta de producción de Fredericia. Estas pantallas permiten una intervención inmediata en cada proceso principal desde cada una de las estaciones de operación. Los respectivos tanques y secciones de línea aparecen dinámica-

mente de acuerdo a las selecciones correspondientes y la acción iniciada. En otras palabras, a los operadores se les muestran solamente los componentes de la planta relevantes para el proceso correspondiente. La resultante facilidad de uso del sistema reduce el tiempo de respuesta del operador y da como resultado un proceso de trabajo que es más simple, más transparente y más seguro. Otro requisito importante de Carlsberg en términos de facilidad de uso fue que las interfaces de usuario del sistema de control estuvieran también disponibles en danés. Este ajuste ayudó a darles a los operadores de Fredericia el máximo nivel de seguridad en la operación.

## Todas las ejecuciones de procesos aseguradas

También en Fredericia, Carlsberg utiliza el brewmaxx Visu-Recorder que registra cada paso del proceso operativo y, posteriormente, permite su reproducción en la interfaz estándar de usuario del sistema de control. Esto significa que se puede mostrar en cada estación de operador, quien y cuando intervino en que proceso o que ruta ha recorrido cada producto a través de la planta. Esto se puede servir como base para una efectiva optimización de procesos y resolución de problemas. Su manejo simple e intuitivo ha llevado a Carlsberg también a utilizar el brewmaxx Visu-Re-



brewmaxx Visu-Recorder – Registro y reproducción de la visualización de procesos

Recorder para formación y entrenamiento del personal.

## Perspectiva

Actualmente se está ejecutando en Fredericia el proyecto para reemplazar el actual sistema de generación de informes. Esto implica expandir brewmaxx con funcionalidades MES adicionales, tales como la validación del proceso completo, informes detallados, datos clave de rendimiento obtenidos de los procesos productivos y finalmente la confirmación de la orden de producción en el sistema SAP de Carlsberg. En resumen, todos los implicados en el proyecto coinciden en que el objetivo del proyecto definido por Carlsberg de proporcionar “una operación segura con un sistema de control probado en cervecería” (“Safe Operation with Brewery proven Automation”) se ha logrado plenamente.