

## Modernste Brautechnologie in Software gegossen

**Die Anforderungen von Carlsberg für die Migration auf ein neues Prozessleitsystem hatten ein klares Ziel. Die neue Automatisierungslösung für die dänische Braustätte in Fredericia sollte die komplexen Produktionsprozesse transparenter und sicherer gestalten, die Benutzerfreundlichkeit deutlich verbessern und natürlich so schnell als möglich – mit minimalen Produktionsstopps – implementiert werden.**

Die Entscheidung für brewmaxx von ProLeiT hatte gute Gründe: zum einen hat ProLeiT bereits zahlreiche Carlsberg-Braustätten weltweit in Betrieb gesetzt und verfügt mit über 25 Jahren Erfahrung über eine hervorragende Projektkompetenz. Zum anderen implementiert ProLeiT mit brewmaxx eines der meist eingesetzten Prozessleitsysteme in der Brauindustrie, mit brauereispezifischen Standardfunktionen und Modulen sowie einer intuitiv gestalteten Benutzeroberfläche. Das Projekt umfasste die Neuautomatisierung der kompletten Bierproduktion von

der Malzannahme bis zur Abgabe an die Abfüllerei.

### Die dänische Herausforderung

Die Carlsberg-Brauerei in Fredericia gehört mit einer Jahreskapazität von etwa 4,3 Mio. hl zu den größten Brauereien Europas. Mit mehr als 40 Bierarten und über 20 Mischprodukten ist Fredericia die wichtigste Braustätte für Carlsberg in Dänemark. Entsprechend groß war das Interesse, die Umstellung auf ein neues Leitsystem möglichst ohne Produktionsstopps zu realisieren. Dafür war eine sehr enge Zusammenarbeit zwischen den Technologien von Carlsberg und ProLeiT notwendig. Die daraus entstandenen Verfahrensbeschreibungen und Pflichtenhefte führten schließlich dazu, dass die Umstellung und Inbetriebnahme von brewmaxx völlig reibungslos erfolgte. Die einzelnen Prozessbereiche wurden nacheinander in Rekordzeit implementiert und gingen mit sehr kurzen Unterbrechungen wie geplant in Betrieb. Entsprechend positiv wird das Projekt auch von Carlsberg gewürdigt:

### INFO

## BRAUWELT

**Verlag:** Brauwelt  
**Datum:** 12.09.2013  
**Ausgabe:** 37/2013  
**Autor:** Dr. Martin Lutz  
 Thomas Prinz

“It has in general been a positive experience to work with ProLeiT in this project. The ProLeiT team is highly skilled, they know about brewery automation and processes, and are very keen on getting things solved. (...) All beer supplies to the packaging areas were started as planned, and we had no major unplanned interruptions in deliveries. In the brewhouse we made 46 brews in the second week after shut down of the old system, which was significantly above the expected at that stage”, so Kim Christensen, Senior Project Manager, Carlsberg.

### Der Sortenstammbaum und die CIP-Matrix

Das primäre Ziel für die Brauer in Fredericia war, die Prozesssicherheit in ihrer Anlage zu steigern, sowie Aufwendungen und Verluste zu minimieren. Dazu wurde im Prozessleitsystem der komplette Sortenstammbaum hinterlegt, der definiert, welche Sorten in welcher Zusammensetzung über die verschiedenen Produktionsstufen – von der Würze bis zum Drucktankbier – gebraut werden können. Das System unterstützt basierend auf dem Sortenstammbaum („Beer-Tree“) den Bediener zunächst bei der Auswahl der mit dem gewählten



Luftbildaufnahme der Carlsberg-Brauerei in Fredericia, Dänemark

# application profile

Produkt kompatiblen Tanks hinsichtlich Materialverträglichkeit und technologischem Status des Bieres. Diese umfangreichen Prüfungen optimieren die Prozesssicherheit für die Tankbelegung. Nach der Tankauswahl werden im zweiten Schritt die Statusinformationen des Leitungsweges anhand einer Reinigungsmatrix geprüft. In Abhängigkeit der Sorte, mit der die Leitungen vorher belegt waren, entscheidet das System automatisch, ob für das neue Produkt die Leitungen erneut gereinigt werden müssen. Der Bediener wird sofort über Produktunverträglichkeiten oder einen falschen Reinigungsstatus informiert. Dies schließt Fehlbedienungen aus und es erfolgt eine angepasste Auswahl der notwendigen Reinigung zwischen den Transfers verschiedener Produkte, um Zeit und Reinigungskosten zu sparen.

## Einmaisrhythmus

In der Sudplanung wird die Abläuterdauer der vorhergehenden Sude der gleichen Sorte berücksichtigt, um das Optimum für die Sudhausbelegung zu erreichen. Eine am Würzmaterial hinterlegte erwartete Läuterdauer wird

entsprechend der tatsächlichen Läuterdauer angepasst, um auf das reale Läuterverhalten zu reagieren. Zudem optimiert das System automatisch die Malzentnahme für die zwei Sudlinien, wobei die Hauptsudlinie mit höherer Priorität bedient wird, um dort eine konstante Auslastung sicherzustellen.

## Produktionsplanung mit Auftragsparametern

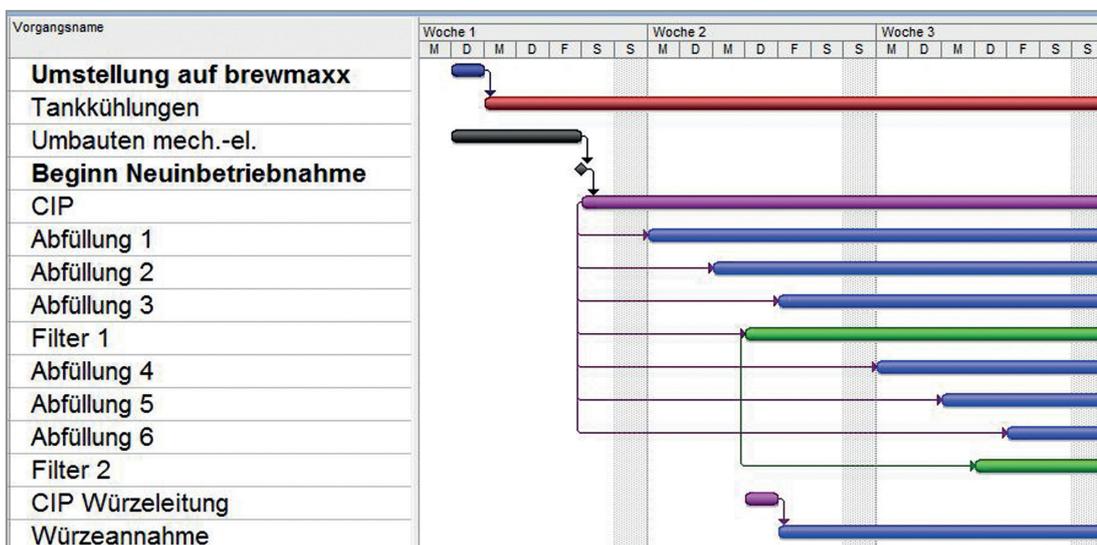
Im Sudhaus sowie in der Filtration erfolgt die Vorgabe für die Produktion über die Auftragsplanung von brewmaxx. Grundsätzlich wird bei Carlsberg für die Befüllung der Gärtanks in Sudgruppen geplant. Direkt in der Auftragsplanung hat der Bediener die Möglichkeit, notwendige Einstellungen für die gesamte Gruppe oder nur für einzelne Sude vorzunehmen: Malzsilos, Gärtanks, Hefegabe oder auch Besonderheiten, wie etwa den Würzeabzug in die Hefereinzucht. Der Braumeister kann jeden Sollwert einer Sorte im Rezept als Auftragsparameter definieren und damit in der Auftragsliste für eine sudspezifische Änderung zur Verfügung stellen. Insbesondere bei der Anpassung von Dosa-

gemengen zum Ausgleich von Variationen in der Produktion hat sich diese Möglichkeit bewährt. In der Filtrationsplanung werden zusätzlich Verschnittverhältnisse und Zielmengen für jeden Auftrag festgelegt. Somit kann Carlsberg die Produktionsvorgaben aus dem ERP-System (SAP) direkt in die Auftragsplanung einlasten.

## Projektphase 1: Gärkeller, Filterstraßen und Drucktankkeller

Die erste Projektphase umfasste die Umstellung des kompletten Kellers, der aus vier Gärkellern mit 54 Gärtanks und zwei Filterlinien mit nachfolgend 40 Drucktanks mit mehreren Tankwagenstationen besteht. Dabei wurde dieser gesamte Kaltblock in einem großen Schritt auf brewmaxx umgestellt. Es dauerte insgesamt nur neun Tage ab dem Wiederanfahren der Automatikprogramme bis alle Bereiche des Gärkellers mit brewmaxx wieder in Betrieb waren. Insgesamt wurden über 300 verschiedene Programme gemeinsam mit den Carlsberg-Technologen in einem sehr engen Zeitraster wieder angefahren. Bereits nach einem

Tag waren die Tankkühlungen wieder aktiv. Es folgten einige Tage elektrische und mechanische Umbauten an der Anlage, bis schließlich im Zwei-Tage-Rhythmus die sechs Abfülllinien wieder mit Bier beschickt werden konnten. Nach fünf Tagen ging der erste Filter in Produktion, sechs Tage später folgte

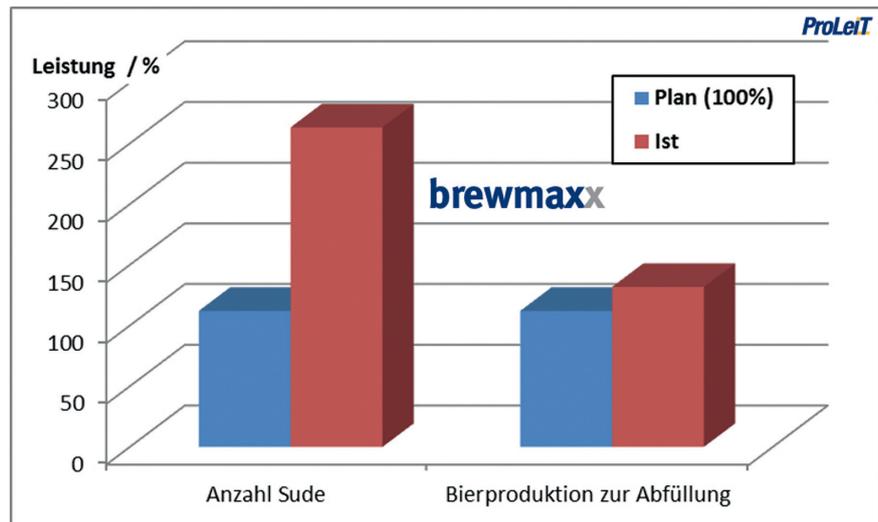


Umstellung in Projektphase 1 – Gärkeller, Filtration und Drucktankkeller

der zweite Filter. Mit der ersten Würzeanahme waren alle Bereiche des Kellers wieder vollautomatisch mit brewmaxx in Betrieb. Eine beeindruckende Leistung der Teams von Carlsberg und ProLeiT, die die sehr gute Zusammenarbeit in diesem Projekt verdeutlicht. Sehr zufrieden über den Projektverlauf äußerte sich auch Kim Christensen: "Further I think that it is also positive to highlight the expansion of the scope within the actual agreed timeframe (...): During the engineering phase the scope was extended with re-automation of the two Profi Filter lines, so they now are fully controlled by brewmaxx. Further scope changes covered within the agreed timeframe did also include beer supply to a new canning line, interfacing to a new Oenoflow filter and integration of a new yeast separation plant."

## Projektphase 2: Siloanlage und Sudhaus

In der zweiten Umstellungsphase wurde die Würzebereitung auf brewmaxx umgestellt. Das Sudhaus ging nach sechs Tagen Unterbrechung wieder in Produktion. Um seinem Bedienpersonal ausreichend Zeit für das Kennenlernen von

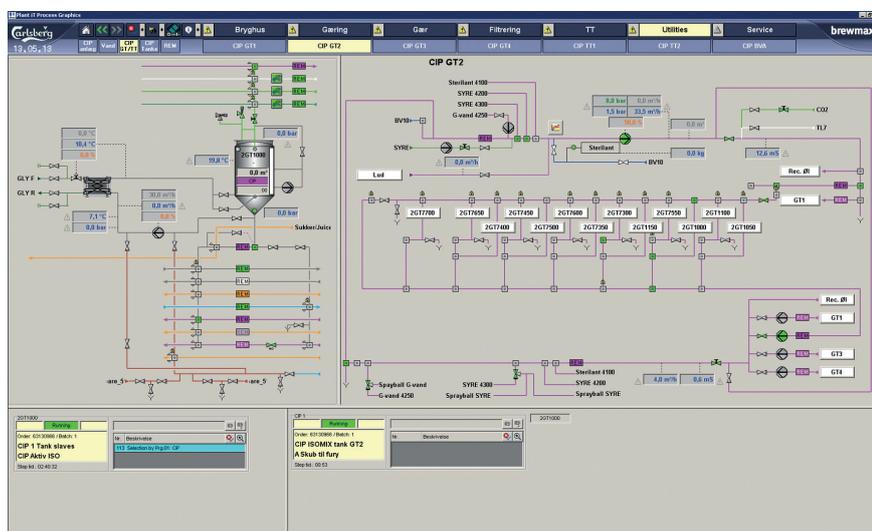


Erreichte Leistung beim Wiederanfahren mit brewmaxx

brewmaxx zu geben, plante Carlsberg für die erste Woche nach der Umstellung 20 Sude ein. Tatsächlich konnten aber 46 Sude gefahren werden. Aufgrund der hohen Benutzerfreundlichkeit hatte das Bedienpersonal das neue Automatisierungssystem brewmaxx innerhalb kürzester Einarbeitungszeit sicher im Griff.

## Integrierte Materialwirtschaft für den Brauprozess

Aufgrund der Sortenvielfalt in Fredericia war die effektive Führung von auftrags- und rezepturgesteuerten Produktionsprozessen eine der zentralen Anforderungen von Carlsberg an das neue Leitsystem. Hierfür wurde brewmaxx material, das Modul für die Materialwirtschaft eingesetzt. Damit werden, basierend auf einer passend zum Prozess abgebildeten Lagerstruktur mit Bestandsführung, die Produktionsmengen und Verbräuche erfasst sowie eine durchgängige Rückverfolgbarkeit vom Drucktank bis zum Malzsilo sichergestellt. Die Materialverwaltung von brewmaxx bietet außerdem die Möglichkeit, einen einzigen Prozessablauf mit Materialparametern verschiedener Biersorten zu unterschiedlichen Rezepturen zu verknüpfen. Dies ist insbesondere sinnvoll bei technologisch einfachen Gefäßen, wie etwa den Drucktanks, bei denen der Prozessablauf für alle Biersorten identisch ist. Durch die Vorgabe von materialabhängigen Parametern erreicht Carlsberg hier mit sehr übersichtlichen

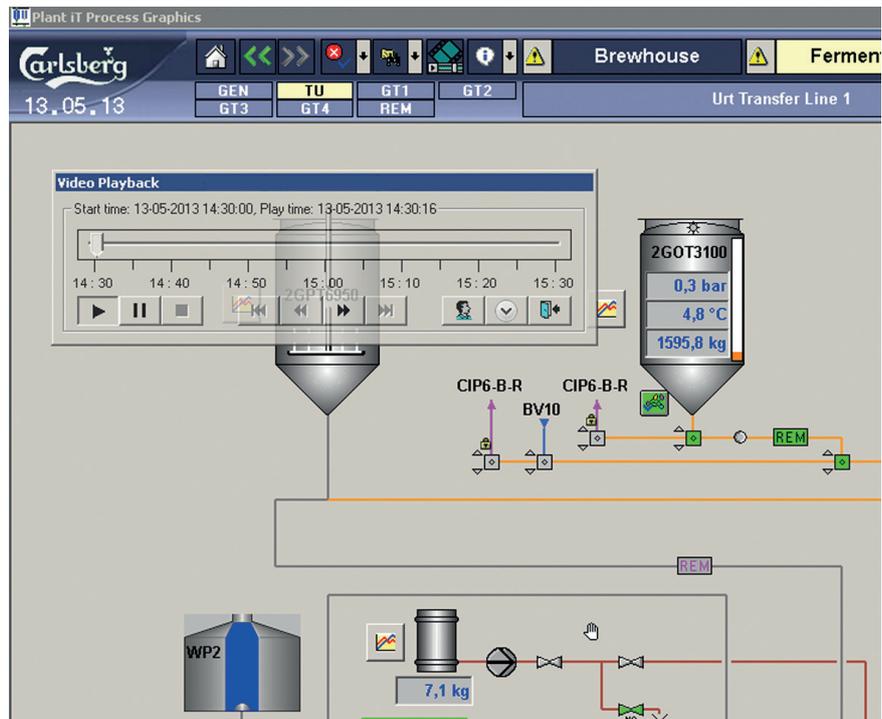


Benutzeroberfläche für die CIP-Übersicht in Dänisch

Methoden eine hohe Flexibilität bei der Sortenspezifikation. Für neue Biertypen müssen lediglich die Materialparameter vorgegeben werden, da der Prozessablauf bereits definiert ist. Diese Möglichkeit erleichtert darüber hinaus den Zugriff von unterschiedlichen Prozessbereichen auf die selben Materialparameter. Werden Änderungen dieser Parameter notwendig, müssen diese nur ein einziges Mal korrigiert werden und sind anschließend im gesamten Leitsystem der Brauerei aktualisiert verfügbar.

## Alles im Blick

Damit bei über 40 Biersorten und mehr als 20 weiteren Produkten, die aus insgesamt ca. 200 Materialien bestehen und in einer Anlage mit ca. 6.000 automatischen Ventilen, 1.000 manuellen Ventilen und 1.000 Pumpen/Motoren produziert werden, stets der Überblick erhalten bleibt, hat ProLeiT speziell für den Standort Fredericia dynamische Übersichtsbilder erstellt. Auf allen Bedienplätzen ermöglichen diese Übersichtsbilder einen sofortigen Eingriff in jeden Hauptprozess. Je nachdem, welche Aktion anläuft, werden die beteiligten Tanks und Leitungsstücke dynamisch eingeblendet. Den Bedienern werden somit nur die für den jeweiligen Prozess relevanten Anlagenteile angezeigt. Die dadurch erreichte Benutzerfreundlichkeit des Systems verkürzt die Reaktionszeit des Bedienpersonals und führt zu einem Arbeitsprozess, der einfacher, transparenter und sicherer gestaltet ist. Eine weitere wichtige Forderung von Carlsberg hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit war die Ausführung der Bedieneroberflächen des Leitsystems auf Dänisch. Auch diese Anpassung trug dazu bei, dem Bedienpersonal von Fredericia ein Höchstmaß an Sicherheit zu geben.



*brewmaxx Visu-Recorder – Aufzeichnen und Abspielen der Prozessvisualisierung*

## Sämtliche Prozessabläufe gesichert

Auch in Fredericia sorgt der brewmaxx Visu-Recorder dafür, dass jeder Bedien- und Prozessschritt aufgezeichnet und innerhalb der Bedienoberfläche des Leitsystems wieder abgespielt werden kann. So kann auf jeder Bedienstation angezeigt werden, wer wann in einen Prozess eingriff oder welches Produkt welchen Weg innerhalb der Anlage zurücklegte. Dies kann als Grundlage für eine effektive Prozessoptimierung und Fehlersuche verwendet werden. Die einfache Handhabung führte dazu, dass Carlsberg den brewmaxx Visu-Recorder mittlerweile auch für die Schulung von Mitarbeitern einsetzt.

## Ausblick

Aktuell läuft bereits das Projekt zur Ablösung des bestehenden Berichtssystems in Fredericia. Dafür wird brewmaxx mit zusätzlicher MES-Funktionalität erweitert wie der kompletten Prozessvalidierung, Berichten mit Extraktbilanzen, Kennzahlenermittlung aus der Produktion und schließlich der Auftragsrückmeldung an das SAP-System von Carlsberg. Zusammenfassend sind die Beteiligten einig, dass das von Carlsberg definierte Projektziel "Safe Operation with Brewery proven Automation" vollumfänglich erreicht wurde.