

Lückenlose Chargen- und Produktverfolgung durch Migration

Hardwaremigrationsprojekt im Lebensmittelwerk der Leiber GmbH in Bramsche

Seit Jahren setzt der renommierte Lebensmittel und Tiernahrungsproduzent Leiber GmbH auf modernste Technologie zur Anlagenautomatisierung, um seine Produktionsanlagen, inklusive der Steuerungskomponenten, konsequent auf dem neuesten Stand der Technik halten zu können. Unterstützung erhält das Unternehmen bei diesen Maßnahmen zur Verbesserung der Anlagensicherheit und vor allem, um im Lebensmittelwerk eine lückenlose Chargen- und Produktverfolgung nach IFS (International Food Standard) gewährleisten zu können, vom Systemspezialisten ProLeiT AG.

Die 1954 gegründete Leiber GmbH ist auch heute noch zu 100% im Familienbesitz und liefert neben hochwertigen Produkten für die Tierernährung seit 1994 Lebensmittel zur Geschmacksverstärkung und Nahrungsergänzung. Basis der Lebensmittelproduktion sind Bierhefen, die von ausgewählten Großbrauereien bezogen werden, und aus denen über einen natürlichen, enzymatischen Aufschlussprozess die hefe-eigenen Proteine, Aminosäuren, Kohlenhydrate und Vitamine in ihrer nativen Struktur gewonnen und zu verschiedensten Endprodukten weiterverarbeitet werden. Gerade bei Produkten zur Nahrungsergänzung bzw. bei Produkten zur Unterstützung der körpereigenen Immunabwehr, wie zum Beispiel Betaglukan, muss der Herstellprozess lückenlos dokumentiert und sämtliche Rohstoffe bis zum Endprodukt zugeordnet werden können. Um diese Anforderungen gemäß der EU-Verordnung 178/2002 (General Food Law) erfüllen zu können, hat sich die Leiber GmbH gezielt bei der 2004 anstehenden Ablösung der vorhandenen Alfa Laval Steuerung für das GMP-konforme, modulare Prozessleit- und Batchsystem Plant iT der ProLeiT AG entschieden.

Zielsetzung des Migrationsvorhabens

Bei dem neu zu automatisierenden Lebensmittelwerk der Leiber GmbH in Bramsche handelt es sich um eine Mehrwege-, Mehrproduktanlage zur Herstellung von Bierhefe-Produkten, die mit einem modernen Batch-Steuerungssystem ausgestattet werden sollte. Das Lebensmittelwerk in Bramsche produziert aus den angelieferten Bierhefen im ersten



Lebensmittelwerk der Leiber GmbH

Produktionsschritt Halbkonzentrate, aus denen dann die Endprodukte gewonnen werden. Sowohl für die Halbkonzentrate, als auch für die Endprodukte, existieren SAP-Fertigungsaufträge, die in Form eines Wochenplanes der Produktion vorliegen.

Ziel war ein System zu implementieren, das den aktuellen gesetzlichen Regularien im Sinne einer „Good Manufacturing Practice“ gerecht wird und das gleichzeitig aber flexibel genug ist, wesentliche Teile der installierten Hardware zu migrieren. Die gestellten Anforderungen waren im Einzelnen:

- Prozesssteuerung und –überwachung basierend auf prozessleittechnischen Standards mit auftrags- und chargenbezogener Ereignisprotokollierung und Produktionsdatenerfassung
- Rezeptverwaltung und –bearbeitung mittels grafischer Bedienoberflächen
- Auftragsverwaltung und –bearbeitung, einschließlich mehrstufig detaillierbare Sichten auf laufende Aufträge über Chargenmatrix und –liste
- Auftrags- und Chargendokumentation aller auftrags- und chargenrelevanter Daten, die zur Sicherstellung einer durchgängigen Chargenrückverfolgung notwendig sind
- Materialmanagement und Lagerverwaltung mit Stammdatenverwaltung, Bestandsübersichten, Lagerbewegungen, auftragsbezogene und chargengenaue

INFO



Unternehmen:	Leiber GmbH
Branche:	Nahrungsmittel
Ort:	Bramsche
Land:	Deutschland

Buchung aller Materialbewegungen und Inventuren

Eine weitere Anforderung an das ProLeiT Prozessleitsystem war die auftragsbezogene Aufzeichnung prozessrelevanter Parameter und Kenndaten (Prüfpunkte) für eine anschließende detaillierte Auswertung der Produktionsabläufe. Die Aufzeichnung kann hierbei automatisch erfolgen oder in Form von Handeingaben. Handeingaben können während eines laufenden Auftrags oder nachträglich (Laborergebnisse) zu bereits gelaufenen Aufträgen eingegeben werden. Typische Fragestellungen für eine Auswertung der aufgezeichneten Daten sind beispielsweise der pH-Wert, der Trockensubstanzgehalt (TS-Wert), die Temperatur eines Produktes innerhalb eines Zeitraums, oder einer bestimmten Anzahl von gelaufenen Aufträgen. Diese Prozessanalysen dienen nicht nur der Qualitätssicherung, sondern sind gleichzeitig die Basis für zukünftige Prozessoptimierungen.

Zur Lösung der beschriebenen Aufgabenstellung wurde das Prozessleitsystem Plant iT der ProLeiT AG eingesetzt, dessen Client-Server-Architektur konsequent auf der Microsoft-Plattform aufsetzt. Die modulare Plant iT Systemarchitektur und die zentrale, datenbankgestützte

Projektierung bildet die Grundlage für die nahezu uneingeschränkte Skalierbarkeit vom Einplatzsystem bis hin zum Multi-Server-System.

Plant iT Modulbausteine

Neben den Grundfunktionen der Prozessleittechnik wie Bedienen und Beobachten (Direct iT) oder der Betriebsdatenerfassung (Acquis iT) verfügt das System auch über ein innovatives Batchmanagement, das den ISA-S88-Standard erfüllt. Plant Batch iT ist ein System für die spezifischen Anforderungen chargengesteuerter Prozesse unter Berücksichtigung materialwirtschaftlicher Aspekte. Ein Konfigurationstool: „Configuration Client“ dient der Parametrierung der technologischen Anlagenstruktur. Hier werden spezifische Parameter der Anlagenteile sowie die benötigten Phasen, Operationen, Teilrezepte und Rezepte projektiert. Damit entsteht ein Anlagenmodell für die Erstellung von Herstellvorschriften und Steuerrezepten. Der Batch iT-Server führt zentrale Koordinationsfunktionen aus und mit dem Plant Batch iT Manager werden Produktionsvorschriften (Grundrezepte) erstellt und verwaltet. Plant Batch iT beinhaltet ein Materialmanagement mit integrierter Chargenrückverfolgung und stellt somit eine lückenlose Dokumentation aller relevanten Prozessdaten und Materialströme sicher. Im Falle des Lebensmittelwerkes der Leiber GmbH bedeutet dies, dass bereits bei der Annahmeverwiegung jede neue Bierhefe automatisch im Batch-System anhand ihres Gewichtes, des Lieferanten, der Lieferantenchargennummer und der Annahmezeit (-datum) identifiziert werden kann. Diese eindeutigen Kennzeichen für die angenommene Rohware Bierhefe begleiten die Charge durch den gesamten Batch-Prozess im Lebensmittelwerk und werden bei den verschiedenen Prozessschritten noch durch Qualitätsdaten aus dem Labor ergänzt. Selbst bei Mischprozessen verschiedener Rohwarechargen, dem Hinzufügen von Hilfsstoffen (wie zum Beispiel von Enzymen), dem Autolyseprozess, etc. bleibt immer die Kenntnis der Mengenverhältnisse der einzelnen Rohwaren innerhalb des Endproduktes und ihr direkter Bezug zu ihrer Lieferantenchargennummer erhalten. Eine besondere Herausforderung für die lückenlose Rückverfolgbarkeit war bei dem geschilderten Migrationprojekt der Übergang von einem reinen Batch-Prozess (enzymatische Autolyse) hinein in einen kontinuierlichen Aufbereitungsprozess der aufgeschlossenen Bierhefen. Durch ein eng mit der Leiber GmbH abgestimmtes Batch-Modelling mit exakter Chargenabgrenzung

konnte sichergestellt werden, dass selbst bei einem solch kritischen Übergang die Chargenzuordnung im Materialmanagement des Plant Batch iT nicht verloren geht.

Steuerungsebene / Anbindung vorhandener Subsysteme

Im Rahmen des Projekts wurde die vorhandene SattCon200-Steuerung von ABB (ehemals Alfa Laval) durch eine SIMATIC S7-400 Steuerung ersetzt. Zusätzlich wurde eine Separatoreinheit neu automatisiert, wobei die Steuerungsaufgaben der abgelösten SattCon5-Steuerung von einer SIMATIC S7-300 übernommen wurden. Die Kommunikation zwischen den beiden SPSen bzw. zum redundanten Server und den Bedienstationen erfolgt über Ethernet. Zur Reduzierung der Projektkosten, sollten die vorhandenen Ein- und Ausgangsmodule der Feldebene erhalten bleiben und über Profibus-DP-fähige Anschaltungen an das neue PLS angebunden werden. Im Falle der neueren I/O-Module von ABB konnten die installierten ControlNet-Adapter (200 ACN) durch Profibus-Adapter vom Typ 200-APB 12 ersetzt werden. Ein Großteil der Feldsignale war jedoch auf SattCon I/O-Baugruppen aufgelegt, zu denen ABB keine geeigneten Adapter anbietet. Für diese Baugruppen wurde ein schwedischer Hersteller gefunden, der eine spezielle Kommunikationskarte (PBI) für diesen Anwendungsfall entwickelt hat. Hierbei muss die vorhandene CPU/Kommunikationskarte im SattCon 35 Rack durch die



SattCon 35 Rack mit PBI-Karte

PBI-Karte ersetzt werden. Nach der Einbindung der Profibusadapter in der SIMATIC S7-400 Hardwarekonfiguration kann im Anschluss direkt auf die I/O-Signale im Feld zugegriffen werden. Zusätzlich zu den beiden SPSen im Lebensmittelwerk sind zwei weitere SIMATIC S7-400 Steuerungen des Futtermittelwerkes über das Ethernet angebunden worden. Die Kommunikation zwischen Lebensmittelwerk und Futtermittelwerk dient zum Austausch der LKW-Annahmedaten (Rohware, Lieferant, KFZ-Kennzeichen, Verwiege-ID, Gewicht, Annahmestelle) einer gemeinsam benutzten LKW-Waage sowie zum Austausch weiterer binäre und analoger Daten (Pumpen und Ventilansteuerungen, Abfrage von Tankfüllständen usw.). Dank des neu installierten durchgängigen Ethernetnetzwerkes im gesamten Werk konnte ein umfangreicher Signalaustausch relativ einfach realisiert werden.

Batch-Steuerung

Im Lebensmittelwerk wurden hohe Anforderungen an die Batch-Steuerung gestellt, da der Herstellprozess sowohl Batchanteile, als auch kontinuierliche Anteile enthält. So werden die Ausgangsstoffe batchweise in Form von Einzelchargen in Autolysebehälter vorgelegt und die einzelnen Chargen zeitversetzt gestartet. Hierdurch entsteht aus der batchweisen Sicht eine quasi kontinuierliche Prozessführung. Der Auftragsstart erfolgt automatisch zu einem von der Produktionsplanung festgelegten Zeitpunkt (Datum/Uhrzeit). Somit kann ein Auftragsstart auch dann erfolgen, wenn das Bedienpersonal nicht anwesend ist. Da jeder Auftrag zur Erzeugung eines Produkts verschiedene Teilanlagen belegt und gleichzeitig mehrere Aufträge gleichzeitig in der Anlage aktiv sein können, ist ein exakt abgestimmtes Timing erforderlich. Teilanlagen müssen innerhalb eines Auftrags zum Zeitpunkt ihrer Verwendung reserviert und im Anschluss wieder freigegeben werden können, damit sie dem nachfolgenden Auftrag wieder zur Verfügung stehen. Entstehen Zeiten, in denen eine Teilanlage nicht durch einen laufenden Auftrag reserviert ist, muss es möglich sein, z.B. einen CIP-Auftrag (Cleaning In Place) flexibel starten zu können.

Die vorgegebenen zeitoptimierten Produktionsabläufe stellen ebenfalls hohe Anforderungen an eine Chargenrückverfolgung, da in der Anlage immer mehrere Aufträge gleichzeitig aktiv sein können. Durch die prozesstechnisch notwendigen Änderungen der Quell-Zielkombinationen im laufenden Auftrag - d.h. die Quell- und Zielbehälter aus denen Rohstoffe abgebucht und

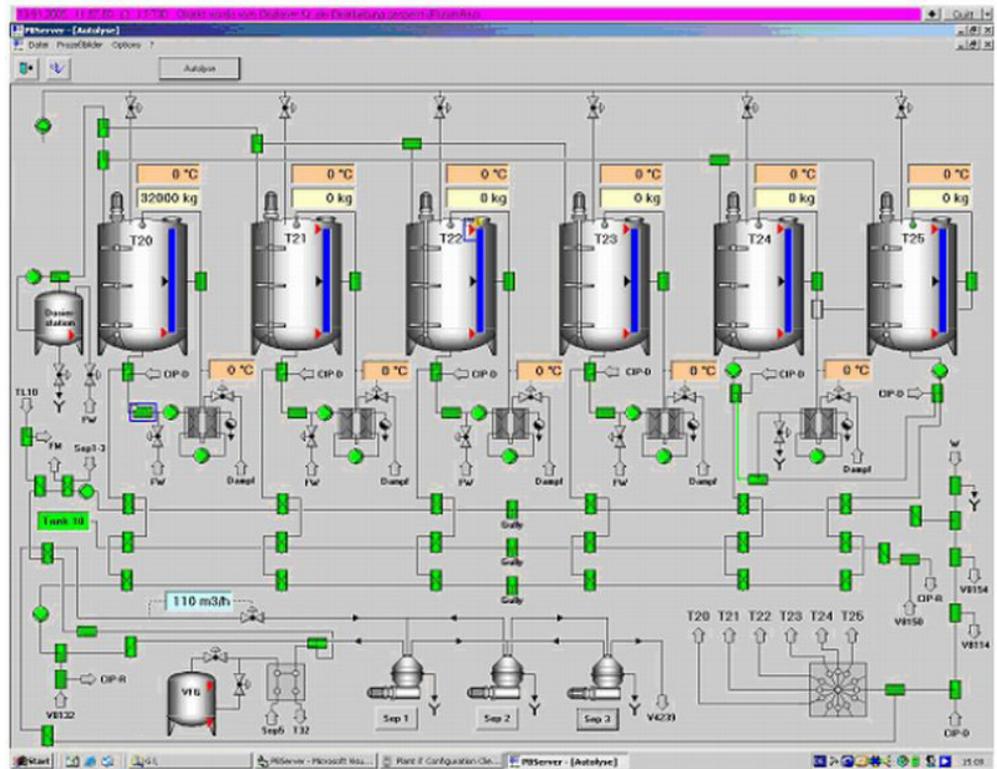
application profile

Nahrungsmittel // Leiber

erzeugte Produkte zugebucht werden - muss das Anwenderprogramm entsprechend flexibel die Buchungen durchführen.

Die gesamte Batch-Steuerung geschieht innerhalb des Plant iT PLS über das zentrale Werkzeug, den Batch iT-Manager, der im Wesentlichen folgende Funktionen zur Verfügung stellt:

- Erstellung und Verwaltung von Rezepturen einschließlich Versions-Management und Übernahme von Stücklisten aus überlagerten Systemen wie z.B. SAP R/3
- Erstellung und Abarbeitung von Aufträgen über eine zentrale Auftragsliste
- Überwachung und Steuerung laufender Aufträge über die Chargenmatrix und die Chargenlisten
- Überwachung und Steuerung aller prozessrelevanten Ressourcen in Bezug auf ihren Status und ihre Verfügbarkeit für die Abarbeitung von Aufträgen
- Erstellung und Archivierung von Chargenprotokollen (Electronic Batch Recording)
- Zugriff auf aktuelle und bereits archivierte Chargenprotokolle oder Export zur weiteren Verarbeitung (Microsoft Excel)



Prozessbild Autolyse

Fazit

Festzuhalten gilt, dass durch den Einsatz des Plant iT Prozessleit- und Batchsystems der ProLeiT AG der komplexe Herstellprozess im Lebensmittelwerk der Leiber GmbH abgebildet und selbst bei einem fließenden Übergang von einem Batch- in einen Conti-Prozess eine lückenlose Chargenrückverfolgung realisiert werden konnte. Dies stellt eine notwendige Voraussetzung für eine dauerhafte Qualitätssicherung bei der Leiber GmbH sicher.