



Drei Kilometer Kabel

Neues Netzwerk bei Hofbräu München schafft Voraussetzung für digitalisierte Bierproduktion

Das Buchstabenpaar HB mit der Krone ist weltweit ein Begriff. Ebenso das Münchner Hofbräuhaus am Platzl. Eigentümer der Marke ist die Brauerei „Staatliches Hofbräuhaus in München“, die als Regiebetrieb des Freistaates Bayern im Jahr 2019 knapp 370.000 Hektoliter Gerstensaft verkauft und mit ihren 14 Biersorten rund 52 Mio. Euro umgesetzt hat.

Die 1589 gegründete Traditionsbrauerei tritt auf dem Markt als „Hofbräu München“ auf und exportiert über die Hälfte ihres Ausstoßes (54 %) in rund 40 Länder rund um den Erdball. Neben der Herstellung und dem Vertrieb von Bieren beschäftigt sich das Unternehmen auch mit der Vergabe von Braulizenzen, dem Franchising von Gastronomiekonzepten und internationalem Merchandising.

„An einigen Hofbräuhaus-Standorten in den USA, Russland, China, Brasilien und Dubai gibt es eigene Gasthausbrauereien, die dort verschiedene unserer Biersorten für den Ausschank produzieren“, berichtet Rolf Dummert, gelernter Braumeister und heute technischer Betriebsleiter bei Hofbräu München.

Außerdem seien Lizenzen an Brauereien in China, Ungarn und den USA vergeben worden, die dort nach bayrischen Qualitätsstandards Bier für den jeweiligen Markt herstellen. Aktuell sind 135 Mitarbeiter plus drei Auszubildende im Stammhaus beschäftigt, das sich seit 1988 in München-Riem befindet.

In die Jahre gekommene Netzwerkinfrastruktur

Die damals installierte dezentrale Infrastruktur ist im Laufe der Zeit gewachsen und bestand aus einer Mischung von Ethernet-Komponenten und klassischen Profibus-Feldbussystemen. „Dieses Produktionsnetzwerk war mittlerweile stark in die Jahre gekom-

men und genügte nicht mehr den heutigen Echtzeit-Ansprüchen von Industrie 4.0 und Digitalisierung“, sagt Silvio Di Tano, Leiter Elektrotechnik bei Hofbräu München.

Außerdem habe es sich um voneinander getrennte Insellösungen – etwa in der Abfüllung, im Sudhaus oder den Gär-, Hefe- und Lagerkellern – gehandelt, die zwar ihre Aufgaben über lange Zeit gut erfüllt hätten, aber keinen Datenaustausch über die eigenen Netzwerk Grenzen hinweg ermöglichten. Heute sei dagegen eine zentralisierte Bündelung der Datenströme notwendig, um im gesamten Unternehmen Datenanalysen zu betreiben, Zusammenhänge erkennen und daraus schnell Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Die vorhandene Infrastruktur für die IT (Information Technology) – etwa im Verwaltungsbereich – sei aber für die Produktion auch nicht geeignet. Denn die Anforderungen an ein OT-Netzwerk (Operational Technology) sind grundsätzlich zu einem IT-Netzwerk unterschiedlich. Während es dort primär um die Performance der Datenübertragung über eine gemeinsame Infrastruktur sowie die Cybersecurity geht, fokussiert sich das OT-Netzwerk vor allem auf den sicheren Betrieb der Anlagen mit der zuverlässigen Datenübertragung zeitkritischer Applikationen – auch in rauen Umgebungen mit Hitze, Dampf und hohen Drücken.

Zukunftsweisende Komplettmodernisierung

Das Augenmerk liegt hier also vor allem auf der dauerhaften Verfügbarkeit und Echtzeitfähigkeit bei der Übertragung von Sensorsignalen und Messwerten. Trotzdem müssen Unternehmen heute beide unterschiedliche Welten verbinden, da die durchgängige Kommunikation mit übergeordneten Netzwerken über standardisierte Schnittstellen unabdingbar für digitalisierte, effiziente Prozesse ist.

„Wir wollten deshalb mit der Komplettmodernisierung unsere Automatisierungstechnik in die OT-Welt integrieren und haben uns bei der Realisierung für Siemens entschieden, weil dieser Partner sich bei beiden Themen hervorragend auskennt und die besten Lösungen angeboten hat“, erinnert sich Di Tano. Es sei darum gegangen, die Anlagen in der Brauerei auf den neuesten Stand zu bringen, sie miteinander zu vernetzen und die Datentransparenz der Prozesse zu erhöhen, um künftig ein modernes ERP-System einsetzen zu können.

Auch für die Einführung des seit August 2019 freigegebenen Weihenstephaner Standard WS Brew will Hofbräu München gerüstet sein. Dieser definiert für die Brauereiwirtschaft sowohl eine universell einsetzbare Kommunikationsschnittstelle für das Verbinden von Maschinen und übergeordneten Datenerfassungssystemen bzw. Manufacturing Execution-Systemen (MES) als auch die Daten, die für die Erfassung bereitgestellt werden müssen. Siemens hat die Entwicklung dieses internationalen Standards von Anfang an unterstützt und sorgt mit seiner Netzwerktechnik dafür, dass sämtliche Schritte von der Malzannahme bis zum Abfüllen des Bieres jederzeit dokumentiert werden können.



Die Echtzeit-Datenanalyse gewährleistet die gleichbleibend hohe Qualität der Produkte. (Fotos: Siemens)

Echtzeitübertragung von Daten als Schlüssel

„Ich als Braumeister muss den gesamten Produktionsprozess von vorne bis hinten permanent beobachten können und nachvollziehbar gestalten“, ergänzt Rolf Dummert. Früher sei das noch mit viel Erfahrung und einem Blatt Papier gegangen, doch heute ist das nicht mehr möglich. Schon alleine die viel häufigeren Wechsel der Brauprozesse bei den unterschiedlichen Biersorten machen ein automatisiertes Reporting erforderlich, um laufend eine hohe Qualität sicherstellen zu können.

„Es geht uns darum, die Prozesse in der Brauerei rückblickend und jederzeit nachvollziehbar in Echtzeit anzuschauen“, so der technische Betriebs-

leiter. Etwa wie viel von welchen Hilfsstoffen werden benötigt, wie viel Energie wird verbraucht, welche Temperaturen sind erreicht worden oder welche Alkoholkonzentration ist dadurch entstanden? Diese Parameter wirken sich unmittelbar auf die Qualität des Bieres aus und müssen bei Bedarf schnell verändert werden. Neben dem Braumeister benötigt auch das Labor der Qualitätskontrolle diese Informationen, ebenso die Abfüllung oder die Instandhaltung.

„Mein Ziel der Digitalisierung bei Hofbräu besteht darin, dass ich in Zukunft den ganzen Tag nur noch neue, tolle Biere entwickeln und verfeinern kann und ich mich nicht mehr um die bisher im Alltag immer wieder auftretenden Probleme mit Produktionsausfäl-

Der Nutzen auf einen Blick

Mit der Modernisierung des Netzwerks im laufenden Betrieb wurden die Grundlagen für eine Digitalisierung der Produktion und neue Anwendungen wie vorausschauender Wartung oder den Einsatz von Künstlicher Intelligenz geschaffen. Erste konkrete Vorteile gibt es durch Qualitätsverbesserungen im Brauprozess mithilfe von Datenanalysen, der Senkung des Energieverbrauchs oder einer Optimierung der Anlagenwartung. Für die Zukunft sind in allen Bereichen der Brauerei weitere Einsatzmöglichkeiten von Datenanwendungen geplant, die mithilfe des OT-Netzes in der Produktion flexibel und schnell realisiert werden können. Diese werden die Effizienz weiter erhöhen, Kosten sparen und zur Erhöhung des Produktionsvolumens beitragen.

len oder Qualitätsmängeln herumschlagen muss“, bringt Rolf Dummert einen wichtigen Grund für die Veränderung der Infrastruktur auf den Punkt. Leistungsstarke industrielle Kommunikationsnetzwerke, wie sie jetzt bei Hofbräu München installiert wurden, sind dafür die Voraussetzung.

Beratung bis Umsetzung aus einer Hand

Als vor circa zwei Jahren die Entscheidung für das Netzwerkprojekt gefallen war, wurden in einem ersten Schritt die Experten von Siemens im Rahmen ihres Professional-Services-Angebots mit einem Industrial Networks Health Check beauftragt. Bei dieser Begehung der gesamten Brauerei fand eine gründliche Überprüfung und Dokumentation des bestehenden Netzwerks statt. Die Ermittlung von Performance-Schwachstellen und die Spezifikation der Anforderungen waren ebenfalls Teil dieser Bestandsaufnahme zur Evaluierung, die gemeinsam mit dem Kunden durchgeführt wurde.

Darauf folgte das Netzwerkdesign, die Installation der Kabel und der Komponenten sowie deren schrittweise Inbetriebnahme. Den Abschluss bildete dann vor einem halben Jahr die Einbindung verschiedener Sicherheitskomponenten und die Fertigstellung des zentralen Netzwerk-Management-Systems. Im Herbst des Jahres fand dann ein Update des Netzwerks im Bereich der Bierproduktion statt, um es zusammen mit den Automatisierungssegmenten auf die geplante Aufrüstung des Leitsystems vorzubereiten.

„Wir haben die einzelnen Schritte gemeinsam entwickelt, immer wieder getestet und optimiert und das Ganze bei laufendem Betrieb umgesetzt“, sagt Silvio Di Tano, der die Zusammenarbeit mit Siemens als „sehr partnerschaftlich und immer auf Augenhöhe“ beschreibt.

Highlights der Lösung

Die durchgängige Vernetzung und Kommunikation via Industrial Ethernet und Profinet hat bei Hofbräu München die klassische Feldbussysteme wie Profibus abgelöst. Das ermöglicht umfassende Datenanalysen in den unterschiedlichen Bereichen, die sichere Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung der Systeme und Anlagen über das Netzwerk. Dessen Modernisierung erfolgte im laufenden Brauereibetrieb und umfasste als Siemens-Lösung aus einer Hand neben der Installation von Hard- und Software auch die Beratung, Planung, das Netzwerkdesign und die schrittweise Inbetriebnahme nach den konkreten Vorstellungen des staatlichen Brauereibetriebes.



Scalance XR524-BC-Switch als Rückgrat des Produktionsnetzwerkes

Man habe keine Lösung von der Stange vorgesetzt bekommen, sondern eine individuelle Infrastruktur entsprechend der eigenen Vorstellungen erhalten. Dazu zählt auch die Umsetzung der notwendigen Sicherheitsanforderungen. „Um die Gefahr von Cyberangriffen zu minimieren, haben wir das Netzwerk nach einem Zellschutzkonzept aufgebaut, in dem die einzelnen Zellen über Firewalls abgesichert sind“, berichtet der Leiter Elektrotechnik.

Ein weiterer wichtiger Aspekt sei die Robustheit und Hochverfügbarkeit der Siemens-Hardware, die in einigen Bereichen der Brauerei dauerhaft Temperaturen von um die 50 °C ausgesetzt ist. Auch die Wartungsfreundlichkeit der Plug & Play-Komponenten, die bei einem Ausfall einfach ausgetauscht werden können, war ein Grund für die Auswahl des Lieferanten.

„Wir haben jetzt einen Stand mit unserem Netzwerk erreicht, bei dem wir sämtliche bestehenden und künftige

auch alle neuen Anlagen und Maschinen flexibel anbinden können und die volle Datendurchgängigkeit erreicht haben“, unterstreicht Rolf Dummert. Die früheren Insellösungen seien Vergangenheit. „Und dadurch, dass die gesamte Infrastruktur nun aus einer Hand kommt, hat sich auch die Tätigkeit unseres internen Wartungspersonals vereinfacht“, nennt der technische Betriebsleiter einen weiteren Vorteil.

Für die Zukunft gerüstet

Durch die Umstellung vom bisherigen Profibus-Standard auf Profinet, der von den performanteren Scalance-Komponenten von Siemens unterstützt wird, hat Hofbräu München sein Produktionsnetzwerk fit für die Zukunft gemacht. Redundante Ringstrukturen, hohe Datenübertragungsraten und ein Zellschutz mit Segmentierung sowie der Zugriff über Firewalls sind dabei die Basis für eine schnelle, ausfall- bzw. zugriffssichere sowie hoch verfügbare Kommunikation im künftigen Digital Enterprise.

Der Zugriff auf die Daten ist zum einen aus der eigenen Produktions- und Unternehmensleitebene heraus möglich. Zum anderen können nun aber auch die Ausrüster nach einem abgestuften Sicherheitskonzept remote auf ihre Systeme zugreifen – sei es vor Ort oder von außen, um so Zeit, Wege und Kosten einzusparen. Das von Siemens installierte Industrial Wireless LAN (IWLAN) ermöglicht auf dem gesamten Gelände den drahtlosen Zugriff auf alle Informationen per Tablet oder Notebook – etwa

für die Wartungstechniker. „Wir können uns mobil auf jedes vernetzte Gerät schalten und es analysieren, parametrieren oder in Betrieb nehmen“, so Silvio Di Tano.

Ein konkreter Nutzen sei auch die deutliche Verkürzung der Zeit zur Umstellung einer Abfüllanlage nach einem Wechsel der Biersorte: „Durch die Vernetzung der Messgeräte am Füller sind wir flexibler geworden und können von einer zentralen Stelle relativ einfach neue Grenzwerte festlegen. Die danach geschalteten Aggregate übernehmen das automatisch.“ Auch wenn Hofbräu München mit seinem neuen Netzwerk erst einmal die Grundlagen für neue Anwendungen geschaffen hat und am Anfang einer längeren Entwicklung zu Industrie 4.0 steht, zeigen sich bereits heute schon einige konkrete Vorteile.

„Wir konnten durch das nun mögliche einfachere Herausziehen von Daten aus der Produktion und deren Analyse in Echtzeit bereits etliche Brauprozesse und -verfahren bei uns verbessern und damit die Qualität der Produkte steigern“, nennt Rolf Dummert ein weiteres Beispiel. Dazu trägt auch die Installation von zwei Displays mit einem Dashboard im Qualitätssicherungslabor bei, das nun neben der klassischen Kontrolle von Stichproben auch sämtliche Parameter in einem laufenden Brau- oder Abfüllprozess in Echtzeit verfolgen und bei Überschreitung bestimmter Grenzwerte schneller handeln kann. In Zukunft lasse sich darüber auch die Qualitätskontrolle bei den Hofbräu-Lizenznehmern online durchführen.

Einen weiteren sofort greifbaren Nutzen durch das State-of-the-Art-Netzwerk erwarten sich die Verantwortlichen des staatlichen Brauereibetriebes im Bereich Energieeinsparung. Denn mittelfristig wollen sie komplett klimaneutral arbeiten und dazu auch ein Energiedatenmanagementsystem (EMS) aufbauen. Deshalb wurden auch in allen relevanten Bereichen bereits Sensoren und Messgeräte installiert, deren Werte nun ebenfalls über das Netz übertragen und zentral gesammelt werden. „Jetzt geht es darum, diese riesigen Datenmengen automatisiert auszuwerten und für die laufende Verbesserung des Energieeinsatzes bei einer gleichzeitigen weiteren Prozessoptimierung zu nutzen“, blickt der technische Betriebsleiter in die Zukunft.

Dann soll auch der Einsatz von Künstlicher Intelligenz eine stärkere Rolle spielen. Denn, so Dummert, ein großer Teil der Daten, die dafür benötigt

werden, sei zwar schon verfügbar. Aber beispielsweise wäre auch eine laufende Auswertung in den Bereichen Wärme, Druckluft oder Wasserverbrauch für die Optimierung hilfreich. Das sei manuell nicht mehr zu schaffen. Cloudbasierte KI-Lösungen wie die MindSphere-Plattform von Siemens sind hier der Ausweg. Denn die Lösungen aus einer Hand, wie sie in München-Riem realisiert wurden, umfassen nicht nur zuverlässige Hard- und Software-Produkte. Sondern auch Beratungsleistungen, die auf einem umfassenden Branchen-Know-how im Food & Beverage-Bereich und in der OT-Netzwerk- und Automatisierungstechnik basieren.



Rund 3.000 Meter Kabel und sicherer Fernzugriff

In dem Industrial Ethernet-Netzwerk der Brauerei wurden rund 3.000 Meter an neuen Kabeln verlegt und 85 unterschiedliche Scalance-Netzwerkkomponenten verbaut, die eng auf die bei Hofbräu München bereits im Einsatz befindlichen Sitop-Netzteile und Simatec-Steuerungen aus dem Automatisierungsportfolio von Siemens abgestimmt sind. Ein gebäudeübergreifender, redundanter Backbone-Ring aus vier Switches Scalance XR524-8C bildet nun das Rückgrat des Produktionsnetzwerkes. Zum Schutz vor unautorisierten Zugriffen auf einzelne Zellen werden sechs hoch performante Industrial Security Appliances Scalance SC642-2C eingesetzt, die als Firewalls den gesamten Netzwerkverkehr überwachen und das Routing übernehmen. Über entsprechende Protokolle ermöglichen sie auch den Übergang zur Office-IT.

Die bisherige Linienstruktur des Netzwerkes wurde in mehrere unterlagerte Ringsegmente mit logisch sowie räumlich zusammengehörigen Teilnehmern überführt. Sie sind über Layer-2-Switches der Baureihen Scalance XR-300 und Scalance XC-200 redundant an den Backbone angebunden, je nach Umfang und geforderter Funktionalität. Bewährte Redundanzmechanismen halten beim Ausfall eines Netz-

werkgerätes die Kommunikation zuverlässig aufrecht. Sieben WLAN-Access Points Scalance W1788-1 funken nach dem aktuellen Standard IEEE 802.11ac Wave 2 mit einer Bruttodatenrate von bis zu 1733 Mbit/s – auch in rauen Umgebungen wie in einer Brauerei.

Mit einem überlagerten Sinema Remote Connect-Server, der Managementplattform für Remote Networks von Siemens, wurde eine zusätzliche zentrale Sicherheitsinstanz für Gerätezugriffe aus der Ferne installiert. Diese gewährt ausschließlich autorisierten Nutzern via VPN-Tunnel und dem Sinema RC Client den Zugang auf dedizierte Bereiche des Automatisierungsnetzwerkes. Die Autorisierung erfolgt dabei über Zertifikate oder Benutzerkonten. Außerdem kann Hofbräu München mithilfe von physikalischen Druckschaltern den Fernzugriff von Zulieferern bei Bedarf ein- und ausschalten und hat damit jederzeit die volle Kontrolle, wann ein Zugriff auf die jeweilige Anlage erfolgen darf. Gerade vor dem Hintergrund der Zutrittsbeschränkungen im Zusammenhang mit der Covid-19-Pandemie ist der komfortable und sichere Fernzugriff auf die Anlagen durch die Spezialisten der Hersteller unerlässlich. Auch Siemens nutzt diese Möglichkeit für die Netzwerkverwaltung und das Servicepersonal von Hofbräu München selbst kann sich bei Bedarf ebenfalls aus der Ferne in jeden Teil der Brauerei einschalten.

Mit dem Netzwerk-Management-System Sinec NMS lässt sich das gesamte Industrienetzwerk zentral und rund um die Uhr überwachen, verwalten und konfigurieren – auch die sicherheitsrelevanten Bereiche. Dank seiner Skalierbarkeit kann es jederzeit flexibel mitwachsen, auch wenn das Netzwerk größer und komplexer wird. Sein Design berücksichtigte von vornherein das Siemens Defense-in-Depth-Konzept, das auf dem Standard IEC 62443 basiert und aus den drei Säulen Anlagensicherheit, Systemintegrität und Netzwerksicherheit besteht. „Für uns kommt es bei diesem Netzwerk auf eine hohe Flexibilität an, um für die Zukunft gerüstet zu sein, aber wir wollen gleichzeitig auch das größtmögliche Maß an Sicherheit“, unterstreicht Silvio Di Tano. □

Sascha Hoffmann

Account Manager
für Food & Beverage
und Brau Industrie,
Siemens AG
www.siemens.com

