

Premium mit Experten-Know-how

Integriertes Abfülldatenmanagement und OEE – wirksame Instrumente zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit



Rund um die Uhr verpacken sieben Abfülllinien die Biere der Koninklijke Grolsch Brouwerij im holländischen Enschede. Etwa 300.000 Gebinde je Stunde verlassen bei voller Produktion die Brauerei: 0,33-Liter-Flaschen, Fässer, Dosen, die klassische Grolsch-Bügelverschlussflasche oder Attraktionen wie die Zwei-Liter-Magnumflasche – dahinter verbergen sich insgesamt etwa 700 unterschiedliche Artikel für Konsumenten in aller Welt. Nahe liegend, dass es wesentlich auf die Anlagenverfügbarkeit ankommt, um diese Aufgabe effizient erfüllen zu können und mit 85 Prozent OEE die so genannte World Class Performance anzupfeilen. Die Fehlerzuordnung durch den Bediener erwies sich dabei als praxisgerechter als eine vollautomatisierte Vorgehensweise.

■ Martin Lutz

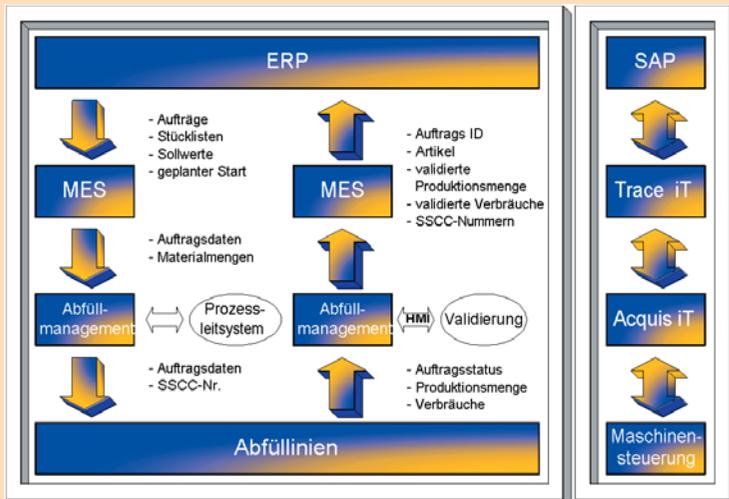


Dr. Martin Lutz
ist Projektleiter im Plant Support
bei Proleit in Herzogenaurach
T +49/9132/777-133
mlutz@proleit.de

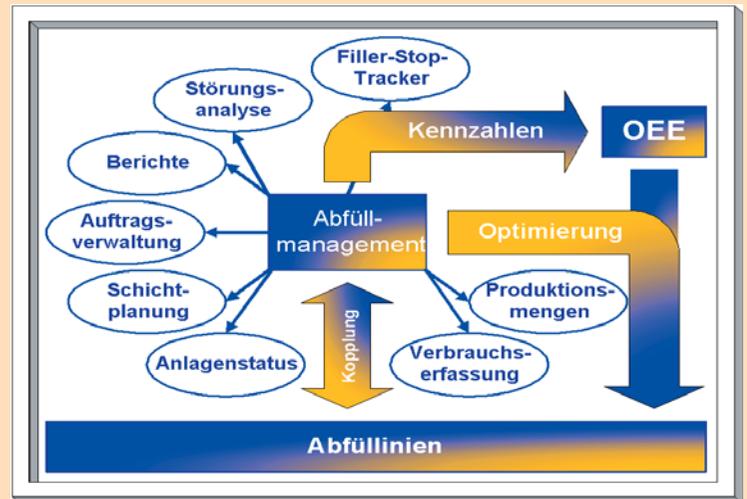
Nach rund sechsjähriger Planungs- und Bauzeit sowie einem Investitionsvolumen von rund 280 Mio. Euro wurde im April 2004 die neue Grolsch Brauerei eröffnet – die wohl modernste Brauerei der Welt. Bereits bei der Auftragsvergabe an die Lieferanten machte Grolsch deutlich, dass die Anlage auf die gesamte Lebensdauer betrachtet die kostengünstigste und damit beste Lösung bieten muss. Daher gehört die Optimierung und Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit zu wesentlichen Elementen für die Prozessverantwortlichen bei Grolsch. Mit dem Konzept der Total Produc-

tive Maintenance (TPM) wird in allen Prozessbereichen Potenzial für die Verbesserung der Abläufe ermittelt. Speziell im Abfüll- und Verpackungsbereich kommt eine Bewertung mit den Kennzahlen der Overall Equipment Effectiveness (OEE) zum Einsatz.

Die OEE, (auch: Operating equipment efficiency) stellt eine Kennzahl dar, die als das Produkt aus Verfügbarkeit, Leistung und Qualität eines Prozesses in Prozent errechnet wird. Sie kennzeichnet die Effizienz von Produktionsanlagen, wobei sowohl das Resultat OEE als auch die einzelnen Kennzahlen in Betracht



Der Datenfluss der Produktionssteuerung im Verpackungsbereich reicht von ERP über MES bis zu den Abfülllinien.



Funktionalität des Abfüllmanagementsystems und Unterstützung der OEE-Analyse.

gezogen werden müssen. Schließlich kann eine Steigerung der OEE über eine höhere Leistung erreicht werden, die aber beispielsweise mit schlechterer Qualität einhergeht, was zu einem insgesamt niedrigeren Ausstoß der Anlage an verkaufbarem Produkt führt. Als oberer Maßstab, der so genannten „World Class Performance“, sollte eine OEE von 85 Prozent oder höher angestrebt werden. Viele Unternehmen liegen nach Aussage von Analysten jedoch eher in einem Bereich von 60 Prozent. Die Anwendung der OEE kommt im Rahmen des TPM-Gedankens ursprünglich aus Japan und fand erst Ende der 80er Jahre ihren Weg nach Europa.

$$OEE = \text{Leistung} \times \text{Verfügung} \times \text{Qualität}$$

Die Besonderheit bei einer Prozessanalyse mit den OEE-Kennzahlen stellt die untrennbare Verbindung mit der Qualität der hergestellten Produkte dar. Im Gegensatz zu einem mehr „ausbringungsorientierten“ Blick auf die Maschinen akzeptiert die OEE durch die starke Wertung der Qualität nur Produkte, die mit „first time right“ den geforderten Maßstäben genügen. Dies unterstützt in erster Linie die Anforderungen der Anlagenbetreiber.

Kernkompetenz Abfüllung und Verpackung

Die Abfüllung und Verpackung des Bieres macht einen wesentlichen Teil des Aufwands in einer modernen Brauerei aus – eine Vielzahl von Produkten mit noch mehr Verpackungsvarianten muss effizient und auf qualitativ höch-

tem Niveau verarbeitet werden. Das bedeutet einen großen logistischen Aufwand, um Behälter, Ausstattungs- und Verpackungsmaterial sowie das Produkt zur rechten Zeit zur Verfügung zu haben. Dem steht der hohe maschinentechnische Aufwand kaum nach, denn komplexe Abfülllinien können leicht aus 15 und mehr Einzelaggregaten bestehen, die schließlich nur im Verbund eine effiziente Leistung erreichen können.

Bei Grolsch hat man erkannt, dass nur eine kontinuierliche Prozesskontrolle und Schwachstellenanalyse zu einer nachhaltigen Verbesserung und Sicherstellung der Produktion auf hohem Niveau führen können. Bereits in den alten Braustätten wurden Statusinformationen der Abfüllaggregate manuell gesammelt, um sie für eine Bewertung der Anlageneffizienz zu nutzen. In der neuen Brauerei war von Anfang an klar, dass diese Aufgabe mit der entsprechenden Unterstützung einer integrierten IT-Lösung erfolgt. Dazu wurde das Abfüll- und Verpackungsmanagementsystem von Proleit als Produktionsleitebene für sieben Linien in der Abfüllung installiert. Es arbeitet mit einer Online-Kopplung zu allen Abfülllinien, übernimmt die Speicherung und Aufbereitung der relevanten Informationen der Maschinen und stellt die Kennzahlen für die OEE-Bewertung zur Verfügung. Die Ankopplung der sieben Abfülllinien erfolgt jeweils mit einer SPS als Kopfstation an die Datenbank von Plant Acquis iT. Die Kopfstationen bilden die Schnittstelle zu insgesamt 150 unterlagerten Maschinensteuerungen der Einzelaggregate innerhalb der Linien. Hier erfolgen erste Plausibilitätsprüfungen und Vorverdichtungen der Daten. Weitere Mechanismen der Datenkopplung bilden eine Datenbankbindung für die Kontrollgeräte über

ODBC und eine zentrale Vorgabe des MHD-Aufdruckes aus den Artikelstammdaten des ERP-Systems auf die Kartonagendrucker über OPC. All diese Verbindungen unterstützen einen bidirektionalen Datenaustausch zur Realisierung einer kompletten vertikalen Integration.

Für die Spezifikation der Datenschnittstelle arbeiteten sowohl die Anlagelieferanten als auch Proleit als Systemintegrator auf Basis des Standardpflichtenheftes der Technischen Universität München zur Betriebsdatenerfassung in Abfüllanlagen. Die darin spezifizierten Regeln für die einzelnen Maschinen vereinfachten in erheblichem Maß die korrekte Erfassung der relevanten Daten. Bei Grolsch wurde allerdings über den zu dieser Zeit gültigen Standard hinaus bereits richtungsweisend nicht nur das Erfassen von Maschinendaten, sondern auch die Weitergabe von Auftrags- und Chargendaten an die Abfülllinien umgesetzt.

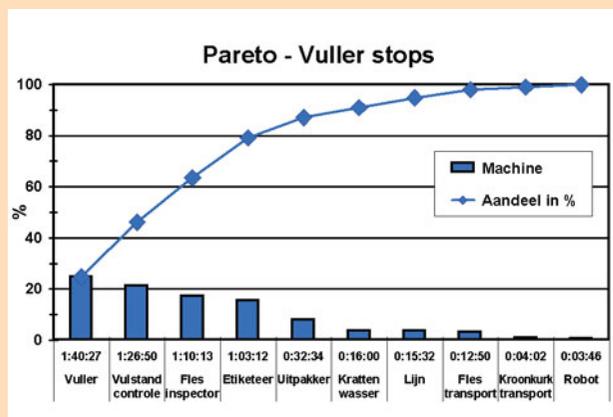
IT-Integration und Chargenrückverfolgung

Vom ERP-System erfolgt zunächst die Weitergabe der geplanten Abfüllaufträge mit den entsprechenden Stücklisten und Produktionsmengen an das MES-System. Dieses bündelt die Auftragsdaten, ermittelt die notwendigen Mengen an Einsatzstoffen und leitet die Aufträge an das Abfüllmanagementsystem weiter. Die Linienführer entscheiden hier über die endgültige Reihenfolge der Abfüllaufträge und geben sie zur Ausführung frei. Schließlich kommen die Aufträge an den Maschinenterminals in den Linien zur Anzeige und werden dort von den Bedienern gestartet. Dies erfolgt nicht nur an den Leitaggregaten, sondern an >



Premium ist bei Grolsch nicht nur das Bier, sondern auch die Verfügbarkeit der Anlagen.

jeweils einem Terminal pro Chargengebiet für eine exakte Zuordnung der Daten bei gleitenden Chargenwechseln. Es versteht sich hier beinahe von selbst, dass manuell eingebrachtes Ausstattungsmaterial mit Handscannern vor Ort erfasst und ebenso wie das abgefüllte Bier lückenlos der Abfüllcharge zugeordnet wird. Dies ermöglicht eine Chargenverfolgung von der abgefüllten Flasche Bier bis zurück zum eingesetzten Malz und Hopfen.



Die OEE-Graphik macht Ursachen von Füllerstillständen (nach auslösendem Aggregat) transparent.

Der Auftragsstatus mit den aktuellen Produktions- und Verbrauchsmengen wird im Abfüllmanagementsystem verwaltet und online visualisiert. Die Rückmeldung der relevanten Chargendaten, also etwa die hergestellte Menge, Verbräuche, SSCC-Nummern, Mannstunden und Maschinenbelegungszeiten erfolgt nach entsprechender Verdictung und einer Validierung durch die Linienführer über das MES zurück an das ERP-System. Dies bedeutet eine konsequent zu Ende gedachte Konfiguration für eine vertikal und horizontal beispielhaft integrierte Produktion.

Neben der zentralen Aufgabe der Bereitstellung von Auftragsdaten vom ERP-System bzw. MES an die Abfülllinien und der Rückmeldung der Produktionsdaten erfüllt Acquis iT alle weiteren Anforderungen die an ein modernes Abfüllmanagementsystem gestellt werden: die Visualisierung des Online-Status der Abfüllaggregate, die Aufzeichnung von Zählern, Meldungen und Messwerten mit Schicht- und Chargenbezug, Bereitstellung der Abfüllberichte mit MS

Excel, Auftragsverwaltung, Schichtplanung, statistische Störungsanalyse sowie die Vergabe der SSCC-Nummern für die Fertigprodukte.

Expertenwissen als Basis für höhere Anlagenverfügbarkeit

Die notwendige Datenbasis zur Ermittlung der OEE-Kennzahlen kann vollständig aus dem Abfüllmanagementsystem gewonnen werden. Es stehen dort die geplanten Produktionszeiten zur Verfügung, ebenso wie die Leistung der einzelnen Abfülllinien und die als qualitativ einwandfrei an das Lager übergebenen Fertigprodukte.

Für die Optimierung der OEE-Kennzahlen müssen jedoch auch die Ursachen für die Verluste ermittelt werden. Diese Funktionalität leistet an einer besonders kritischen Stelle der „Filler Stop Tracker“, ein Modul des Abfüllmanagements zur Erfassung der Gründe für Stillstände der Füllmaschine, die als Leitag-

gregat der Abfülllinie im Mittelpunkt dieser Betrachtung steht. Es erfolgt eine Zuordnung der Ursache zu einem Stillstand, wenn dieser eine voreingestellte Zeitdauer überschreitet – in der Regel drei bis fünf Minuten. Diese in der OEE-Terminologie als „Small Stops“ bezeichneten kurzen Unterbrechungen während der Produktion werden als die am schwierigsten zu erfassenden Gründe für Effizienzverluste charakterisiert. Der Filler Stop Tracker gibt dabei dem Bediener die Möglichkeit, über vordefinierte Listen rasch die Störursache zuzuordnen: zum Beispiel eine Stau- oder Mangelsituation durch den Ausfall eines anderen Aggregats der Linie, eine externe, anlagenfremde Ursache oder bei einer Eigenstörung der Füllmaschine die entsprechende Meldung, die die Stillstandsursache bezeichnet. Dabei wurde bewusst auf die Ausführung einer vollautomatischen Zuordnung durch das Abfüllmanagementsystem verzichtet. Erfahrungen der Vergangenheit hatten gezeigt, dass diese komplexe Aufgabe – insbesondere was anlagenfremde Störursachen betrifft – entweder nur sehr aufwändig und damit nicht mehr praxisgerecht oder nur unzureichend genau gelöst werden kann.

Stattdessen gelingt es mit der hier realisierten Zuordnung der Störursache durch die Bediener zu den automatisch erfassten Stillständen, das Expertenwissen der Bediener zeitnah abzufragen und mit den Verlustzeiten produkt- und schichtgenau zu kombinieren. Das liefert eine zuverlässige Datenbasis für die Bewertungen der Stillstandsursachen und damit die Möglichkeit einer gezielten Verbesserung der Anlagenverfügbarkeit durch die Konzentration auf die Problempunkte, die den größten Nutzen versprechen. Dabei macht es keinen Unterschied, ob sie in der Anlage begründet sind oder durch externe Faktoren (anlagenfremde Störursachen) ausgelöst wurden.

World Class Performance

Kontinuierliche Prozessverbesserung mit den Methoden der TPM und der OEE-Analyse hat für die Grolsch Brauerei in Holland einen hohen Stellenwert. Für eine zuverlässige Ermittlung werden die OEE-Kennzahlen direkt aus dem Abfüll- und Verpackungsmanagementsystem der Firma Proleit bereitgestellt. Die komplette datentechnische Integration der Produktionssteuerung in der Brauerei vom ERP-System bis zum Maschinenterminal ermöglicht eine chargengenaue Bewertung der Anlageneffizienz und deren Optimierung – auf dem Weg zur World Class Performance.

Weiterführende Infos auf www.pua24.net

more @ click PA095401