

News

plus10 Software-Tools holen das Maximum aus bestehenden Fill- & Finish-Anlagen bei Schwarzkopf heraus

Mit datenbasierter Optimierung können hochautomatisierte Produktionsanlagen im Mehrschichtbetrieb besser verstanden und effizienter betrieben werden. Höchste Produktivität, maximale Transparenz und geringe Ausfälle sind das Ziel von Maschinenherstellern und -betreibern. Die plus10 GmbH – ein Hightech Spinoff des Fraunhofer IPA - bietet dafür konkrete Software-Lösungen zur kontinuierlich lernenden Anlagen-Optimierung, auch im GMP-regulierten Umfeld. Das Resultat sind bspw. kürzere Ausfallzeiten und eine höhere OEE. An großen, vollautomatisierten und somit unübersichtlichen Fill- & Finish-Linien bei Schwarzkopf & Henkel erwies sich Shannon® und Darwin als besonders vorteilhaft.



Komplexität in Fill- und Finish-Linien entsteht einmal durch die Anzahl an integrierten Prozessen als auch durch die häufig sehr hohen Prozessgeschwindigkeiten von mehreren hundert Produkten pro Minute. (Bild: © 2020 Henkel AG & Co. KGaA. Alle Rechte vorbehalten)

Kurzstopps, technische Störungen und Taktzeitverluste in hochautomatisierten Produktionsanlagen reduzieren deren Gesamtanlageneffektivität (OEE). Um dem bestmöglich entgegenzuwirken, bietet plus10 datenbasierte Software-Tools, welche nicht nur ursächliche Störungen und Leistungsgradverluste identifizieren, sondern auch direkt konkrete Optimierungsvorschläge liefern. Shannon® kommuniziert via Smartphone, Tablet oder Smartwatch mit dem Bedienpersonal und bildet so eine unterstützende Werker-Assistenz mit situativen Vorschlägen in Echtzeit bei Störungen oder sich anbahnenden Tätigkeiten der nächsten Minuten wie z.B. Materialmangel eines bestimmten

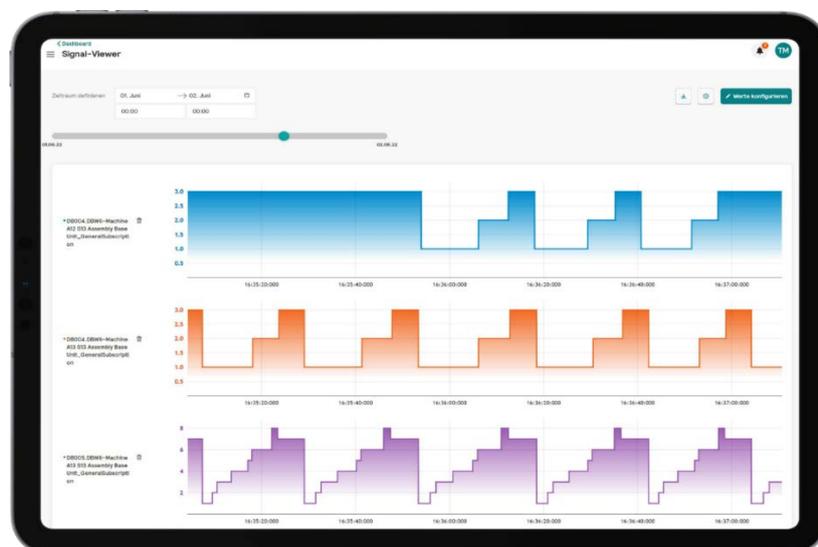
Packmittels. Darwin bietet zusätzlich vollständige Transparenz über Taktzeiten auf Stationsebene und visualisiert den Signalverlauf beteiligter Signale relevanter Maschinenkomponenten in Echtzeit.

Kombinierter Einsatz von Shannon® und Darwin speziell für hochautomatisierte Fill- & Finish-Produktionslinien

Sowohl im GMP-regulierten Pharmabereich als auch im Non-GMP-Konsumgüterbereich gilt: Gerade bei großen und damit komplexen hochautomatisierten Fill & Finish Produktionslinien, die im Mehrschichtbetrieb rund um die Uhr laufen, bietet plus10 mit Shannon® einen signifikanten Vorteil, da das Bedienpersonal im Falle eines Maschinenstopps direkt auf den Ort einer Störung z.B. eine spezifische Servo-Achse in einer Station verwiesen und mit konkreten Lösungsvorschlägen versorgt wird. Somit können Fehlersuchzeiten eliminiert und Ausfallzeiten reduziert werden, was eine höhere Produktivität der Gesamtanlage bedeutet. Umgekehrt kann über mehrere Wochen oder Monate Betrieb die Stabilität einzelner Maschinenkomponenten oder auch umgesetzter Abstell- und konzeptioneller Optimierungsmaßnahmen quantitativ bewertet werden.

Durch die kontinuierlich lernende Analyse der hochfrequenten Maschinendaten und gleichzeitigem Einsammeln von Kontextwissen aller Mitarbeitenden stehen bei einer Störung mit der Zeit immer mehr Ursachen- und Lösungsvorschläge zur Verfügung. Mit einer Schritt-für-Schritt Anleitung kann zudem neues und weniger erfahrenes Bedienpersonal anhand der Shannon®-App geschult werden. Durch das Reduzieren von Kurzstopps und Ausfällen ermöglicht Shannon® eine signifikante und automatisiert gemessene Verbesserung der Mean-Time-To-Repair (MTTR) über alle Schichten hinweg.

Läuft der operative Betrieb rund, stellt darüber hinaus Darwin, der Machine Performance Finder, weitere Funktionen bereit, um neben der technischen Verfügbarkeit zusätzlich noch den Leistungsgrad der Linie zu optimieren. Es steht die Auswertung des dynamischen Engpasses der Gesamtanlage auf Einzelprozessebene auf Basis einer Taktzeitanalyse zur Verfügung, um quantitativ belegbar programmiertechnische oder auch konstruktive Optimierungsmaßnahmen anzustoßen und ihre Wirksamkeit nach der Umsetzung ebenfalls mittels Darwin klar bewerten zu können. Zusätzlich bietet Darwin mit dem Signal Viewer die Möglichkeit relevante Signale im Zeitverlauf zu visualisieren und damit zu analysieren.



Mit der Signal-Viewer-Funktion von Darwin können verschiedene Signale visualisiert und analysiert werden. (Bild: © plus10)

Konkreter Anwendungsfall: Shannon® und Darwin an einer Fill- & Finish-Anlage von Schwarzkopf & Henkel

Durch die hochfrequente Datenanbindung aller am Prozess beteiligten Maschinensteuerungen unterschiedlichster Typen via plus10 DataCollector und die Implementierung der Softwaretools Shannon® und Darwin, konnten bei Schwarzkopf & Henkel maßgebliche Optimierungserfolge hinsichtlich technischer Verfügbarkeit und Anlagen-Performance erzielt werden. Betrachtet wurde eine vollautomatisierte und verkettete Abfüll- und Verpackungslinie für Konsumgüter mit insgesamt 12 Prozessschritten aufgeteilt auf mehrere Stationen unterschiedlicher Maschinenhersteller, die durchgehend miteinander verknüpft waren. Die initiale Taktzeit betrug 0,17 Sekunden. Die größten Verlustfaktoren waren kurzzeitige Stopps durch leergefahrene, bzw. vollgefahrene Puffer und daraus resultierende Ab- und Anfahrtverlustzeiten.

Bereits in der Implementierungsphase, in der eine Vielzahl unterschiedlicher SPS aller Generationen und Hersteller angebunden wurden (Siemens, Beckhoff, Schneider Electric), lieferten die intelligenten Software-Tools Prozessexperten des Werks wichtige Erkenntnisse über das Anlagenverhalten und technisch detaillierte Optimierungspotentiale. Hierbei konnte eine datenbasierte Transparenz über auftretende Störungen (Anzahl und Dauer pro Schicht) geschaffen werden, was eine effektivere Schichtübergabe und eine Ursachenanalyse ermöglichte. Darauf aufbauend wurde das detaillierte Signalverhalten zur Signal- und Taktzeitanalyse datenbasiert offengelegt. Zudem bot Darwin mehrere Analysemöglichkeiten für Experten, wodurch zusätzlich eine Optimierung der Taktzeit und des Outputs möglich wurde.

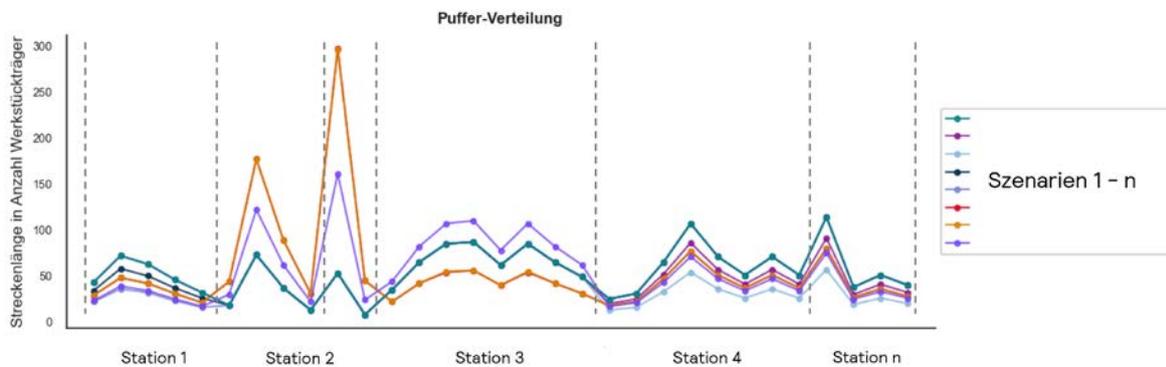
Zusammenfassend gesagt, konnte Schwarzkopf mit Shannon® und Darwin einen signifikanten Mehrwert für seine hochautomatisierte Konsumgüter-Produktion erzielen:

- Detaillierte Transparenz über Stillstände pro Schicht auf Stationsebene zur effektiven Schichtübergabe und Basis zur konzeptionellen Optimierung
- Detaillierte Transparenz über Taktzeiten auf Stationsebene als Basis zur konzeptionellen Optimierung
- Schnellere Ursachenfindung im Optimierungsprozess und bei Stillständen dank Visualisierung des Signalverhaltens mithilfe des integrierten plus10-Signal Viewers

Eine aufbauende, simulative Szenarienanalyse brachte darüber hinaus entscheidende Erkenntnisse, um basierend auf dem realen Anlagenverhalten alternative Materialflussauslegungen für die Anlage zu bewerten. Hierbei konnte analysiert werden, wie sich der Gesamtdurchsatz der Anlage bei real auftretendem Störverhalten aller Einzelprozesse verändert, wenn an einer Stelle eine entsprechend höhere bzw. geringere Anzahl an Pufferbändern eingebaut oder Steuerungslogiken zum Materialfluss verändert werden würde. Die Simulation der unterschiedlichen Szenarien bzgl. Durchsatz und Auslastung konnten auf Basis der von plus10 verfügbar gemachten Maschinensteuerungsdaten und somit gelernten Verhaltensmodelle realitätsnah durchgeführt werden.

Die Simulationsergebnisse zeigten unter anderem, dass durch Optimierung der Werkstückträger-Anzahl eine Erhöhung des Durchsatzes um + 3,3 % möglich ist. Weiterhin konnten durch Simulation der Puffer-Szenarien Potentiale bis zu + 4,5 % identifiziert werden. Die größten Hebel zur Outputsteigerung versprechen zum einen die Anpassung der Bandgeschwindigkeiten (+ 16,9 % Durchsatz) und zum anderen der Einfluss einzelner Stationen (+ 17,4 % Durchsatz). Generell konnten

mit der Simulation auf Basis der plus10-Daten und Modelle verschiedene Verluste unterschiedlicher Wechselwirkungen des verketteten Systems identifiziert werden.



Unterschiedliche Puffer-Szenarien bei IST-Stationsverhalten. (Bild: © plus10)

Insgesamt zeigte sich, dass durch Einsatz und Betrieb der plus10-Softwaretools Shannon® und Darwin signifikante Ergebnisse und Potentiale identifiziert werden. Oder in den Worten des verantwortlichen Betriebsingenieurs Lutz Kaiser bei Schwarzkopf: „Mit der intelligenten Software von plus10 konnten wir bereits während der Implementierungsphase von einer detaillierten Transparenz über Stillstände und Prozesszeiten profitieren. Besonders gewinnbringend war hierbei die signalbasierte Ursachenanalyse durch den Signal Viewer sowie die detaillierte Störungsanalyse auf Stationsebene. Mithilfe der Simulation auf Basis der Datengrundlagen konnte ein Maßnahmenpaket zur Output-Steigerung definiert werden.“