

› Anlagenwechsel im laufenden Betrieb

Flexible Materialversorgung mit Industrie 4.0

Das Braun Werk Walldürn der Procter & Gamble Manufacturing GmbH ist mit den Rasierern und Epilierern der Marke Braun auf Erfolgskurs. Die Produktpalette wird ständig erweitert und mit ihr wächst auch die Zahl der Design- und Funktionsteile aus Kunststoff. Um die Flexibilität beibehalten zu können, hat P&G Braun in eine neue Anlage von Koch-Technik investiert. Der Wechsel verlief reibungslos von der alten auf die neue Anlage – ohne Stillstand der rund um die Uhr laufenden Produktion.

› Nicolas Heck¹, Joachim Jost²

Bereits seit 1954 werden in Walldürn Rasierer der Marke Braun produziert. «In unserer Kunststoffteilefertigung produzieren wir mit hoher Fertigungstiefe alles, was bei P&G mit elektrischer Rasur und Epilation zu tun hat. Daraus resultiert eine hohe Qualität, was durch Testsiege unserer Geräte bei Stiftung Warentest belegt wird», so Frank Breunig, als Projektingenieur bei P&G Braun für das Projekt zur Umstellung der Materialversorgung verantwortlich. Bei der P&G, Braun Werk Walldürn, kommt der Grossteil der Kunststoffteile für die Braun-Produkte aus der eigenen Spritzgiesserei. In einer 24/7 Produktion wird auf über 70 Spritzgiessautomaten mit Schliesskräften zwischen 50 bis 300 Tonnen produziert. Die gespritzten Design- und Funktionsteile sind mit 0,5 bis 50 Gramm eher leicht, aber die Vielzahl der verwendeten Materialien – wie ASA, ABS, PC, PC-PET, PA, PBT, POM, PPS und PP, zum Teil auch faserverstärkt – ist beachtlich. Jeden Tag werden für die Spritzgiessfertigung über drei Tonnen Granulat in Oktabins und als Sackware bereitgestellt, um daraus die benötigten Formteile zu fertigen. Dabei liegt das Hauptaugenmerk, neben Haptik und Optik bei Sichtteilen, auch immer auf konstanter Qualität und hoher Masshaltigkeit der Funktionsteile. Die vielen Materialien erfordern eine flexible Materialversorgung, mit konstant gleichbleibender Qualität des getrockneten Materials. Und bei beiden

¹ Nicolas Heck, Leiter Marketing & Werbung

² Joachim Jost, technischer Leiter und Beauftragter für das Qualitäts-Management, beide Werner Koch Maschinentechnik GmbH, Ispringen (D)



Bilder: Koch-Technik

Unterhalb der Trockner-Bühne wurden Materialaufgabecontainer zur Befüllung der Trocknungsbehälter installiert. Rechts sind vier Navigatoren aufgestellt.

Punkten, insbesondere bei der Flexibilität, stiess man schnell an die Grenzen der bisherigen Anlage, weshalb nach einer neuen, zeitgerechten Lösung gesucht wurde.

Anforderungen an eine neue Materialversorgung

Ein zusammengestelltes Projektteam definierte klare Vorgaben für eine neue Materialversorgung: «Jedes Material auf jeder Maschine, innerhalb kürzester Zeit, reproduzierbar und unterhalb der maximal zulässigen Restfeuchte», umreisst Frank Breunig knapp die für ihn wichtigsten Aspekte. Und neben der zentralen Förderung sollte auch die Materialverteilung automatisiert ablaufen. Da sehr viele Materialien in kleinen Mengen verarbeitet werden, sollten Sicherungsmechanismen schon bei der Materialaufgabe falsches Material verhindern. Des Weiteren erschien es angebracht, die Technik der Granulattrocknung zu erneuern und im Zuge dessen alle Op-

tionen für eine hohe Effizienz und Energieeinsparung auszuschöpfen. Ganz wichtig war, auch im Hinblick auf die digitale Transformation im Unternehmen P&G Braun, die Möglichkeit der zentralen Überwachung der gesamten Materialversorgung, inklusive Trocknung, verbunden mit der Option zur Einbindung in das interne GRP-System. Und eine letzte, entscheidende Anforderung war unvermeidlich: Der Umbau sollte zeitgleich mit der auf Vollast laufenden Produktion – möglichst ohne Stillstandzeiten – über die Bühne gehen.

Neues Konzept zur Materialversorgung mit Industrie 4.0

Koch-Technik plante eine komplett neue Materialversorgung auf Basis von Saugförderung durch ein zentral erzeugtes Permanentvakuum. Ein solches System hat eine Vakuum- bzw. Saugleitung und mehrere Förderleitungen für den Materialtransport.

Das Material kann so über grosse Entfernungen gefördert werden. Um jede Maschine mit jedem Material versorgen zu können, ist die gesamte Anlage aus fünf Einzelsystemen zusammengesetzt: Das erste System versorgt die Trocknungsbehälter der neuen Granulattrocknung und über die vier anderen Systeme ist es möglich, jedes vorgetrocknete Material zu jeder Bedarfsstelle in der Spritzerei zu transportieren. Um eine erneute Befeuchtung von hygroskopischem Material im Leitungssystem zu verhindern, ist im materialführenden System eine doppelte Leersaugung geplant. Im Bereich der Materialaufgabe sind Oktabin-Stellplätze und Container zur Sackaufgabe vorgesehen und mit einer Materialverifizierung über Barcode-Scann abgesichert. Vier automatisierte Materialleitsysteme vom Typ Navigator verteilen das Material, ausgehend von der Granulattrocknung, auf die Spritzgiessmaschinen. Alle Steuerungen der Anlagen werden in der Koch-Visualisierung zusammengeführt – eine Software zur Überwachung der Materialversorgung und Einbindung in das interne GRP System.

Öko-Anlagensteuerung für reduzierten Energiebedarf

Die zentrale Anlage zur Granulattrocknung ist auf einer in die Halle eingespeisten, grosszügigen Bühne installiert. Drei grosse Trockenlufttrockner vom Typ CKT mit Öko-Anlagensteuerung versorgen hier 38 Trock-



Zur Materialverteilung fahren die pneumatischen Schieber des Navigators die gewünschte Material- und die Maschinenleitung in der Mitte zusammen. Die Leitungen werden für die Dauer des Materialtransports direkt miteinander verbunden.

nungsbehälter mit einer Trockenluftmenge von insgesamt bis zu 1600 m³/h. Erzeugt wird die Trockenluft taupunktgesteuert. Gegenüber Systemen, die in festen Zeitintervallen umschalten, kann die taupunktgesteuerte Trocknung mit geringerem Energieverbrauch und gleichbleibender Trocknungsqualität punkten. Damit das Granulat auch materialschonend getrocknet und nicht übergetrocknet wird, ist die patentierte Koch-Öko-Anlagensteuerung integriert. Diese erkennt, ob das Material die zur Verarbeitung notwendige Restfeuchte erreicht hat und nimmt dann den Behälter aus dem Trocknungskreislauf bzw. schaltet ihn bei Bedarf wieder zu. Neben dem Schutz vor Übergetrocknung bedeutet

das auch eine beachtliche Energieeinsparung. Auch die frequenzgeregelten Gebläse tragen zur energiesparenden Granulattrocknung bei, denn sobald ein Behälter in den Ruhezustand versetzt wird, reduzieren sie automatisch den Trockenluftstrom.

Angepasster Aufbau

Bei der Planung der Trocknungsanlage galt es zuerst eine Lösung für die besondere Geometrie des Hallenabschnitts zu finden, in dem die Trocknungsanlage und Materialverteiler untergebracht werden sollten. Besonders die Dachform der Halle musste in die Planung mit einbezogen werden, da die Trocknungsanlage auf einer Bühne installiert werden sollte – eine übliche Vorgehensweise, um Platz zu sparen. Die gesamte Halle hat ein für Industriegebäude übliches Sheddach, also mehrere, hintereinander gesetzte Pultdächer, um die Lichtausbeute zu erhöhen. Allerdings verringert die Dachform auch den zur Verfügung stehenden Platz im oberen Hallenbereich. Heute stehen die Granulattrockner zentimetergenau platziert auf einer 3,5m hohen Bühne.

Automatische Materialverteilung mit Navigator

Eine der wichtigsten Anforderungen von P&G Braun sollte Flexibilität bei der Materialverteilung sein, also die Weichenstellung für getrocknetes Material direkt zur Spritzgiessmaschine. Bei der bisher praktizierten dezentralen Trocknung waren hohe Verluste bei Materialwechseln an der Tagesordnung und auch die gängige Lösung der Materialverteilung über einen Kupplungsbahnhof schien zu unflexibel. Nach Marktvergleichen entschied man sich für den Navigator von Koch-Technik. Das System ist einfach: Bis zu 40 eingehende Material- und weiterführende Maschinenleitungen kann ein Navigator verwalten. Werden zusätzliche Ein- oder Ausgänge gebraucht, können mehrere Navigatoren eingesetzt werden, wie bei P&G Braun. Jedes Einzelsystem ist hier mit einem Materialleitsystem ausgestattet, also insgesamt vier Navigatoren mit durchschnittlich je 32 Materialeingängen, so dass insgesamt jede Bedarfsstelle in der Spritzerei mit jedem vorbereiteten Material versorgt werden



Die Trocknungsanlage auf der Bühne wurde im Aufbau zentimetergenau an die Geometrie des Sheddachs angepasst.

kann. Zur Weichenstellung fahren die pneumatischen Schieber des Navigators einfach die gewünschte Material- und die Maschinenleitung in der Mitte zusammen. Die Leitungen werden für die Dauer des Materialtransports direkt miteinander verbunden. Darüber hinaus wird jeder Fördervorgang registriert und in der von Koch-Technik installierten Visualisierung dokumentiert.

Visualisierung als Schnittstelle zum GRP-System

Mit der Visualisierung lassen sich alle Aktivitäten der eingebundenen Peripherie in Echtzeit nachverfolgen. Modular aufgebaut ist die Visualisierung komplett auf die Materialversorgung von P&G Braun zugeschnitten und die Software überwacht die gesamte Anlage. Dabei dient ein zentral platzierter Rechner als Leitstand. Auf dem Monitor können alle Stationen des Materials, wie Materialspeicher, Granulattrocknung, Navigatoren und Förderabscheider visuell verfolgt und bei Bedarf angepasst werden. Darüber hinaus werden alle Aktivitäten der Anlage aufgezeichnet und zertifizierungssicher gespeichert: Materialwechsel, Trocknungstemperaturen, Benutzeraktionen. So lässt sich jede Materialcharge bis zur Materialaufgabe zurückverfolgen. Zudem bietet die Visualisierung die entscheidende Schnittstelle zum GRP-System von P&G Braun, um auftragsbezogen produzieren zu können und ebnet damit den Weg zu einer digitalen Gesamtlösung in Richtung Industrie 4.0.

Materialsicherheit über Barcode für Industrie 4.0

Die Visualisierung setzt beim Punkt Materialsicherheit ganz vorn, bei der Materialaufgabe, an. Direkt verbunden mit der Trocknerbefüllung und den Optionen zur Materialsicherheit, speichert die Software alle Materialwechsel und verifiziert die Materialzuordnungen an den Behälter- und Stellplatzsicherungen. Über Barcode-Scans und einem Datenabgleich wird ein Einfüllen von falschem Material schon bei der Materialaufgabe, also dem Eingang zur gesamten Materialversorgungsanlage, unterbunden. Vor dem Einfüllen des Granulats in einen der 28 Container, auch Sackaufgabebehälter genannt, wird zuerst der Code des Materials gescannt und dann

der Barcode des Containers. Die eingelesenen Daten werden sofort in der Visualisierung abgeglichen. Der Container öffnet sich erst, wenn die Daten übereinstimmen, also wenn das Granulat in den dafür vorgesehenen Container geplant ist.

Gleiches gilt auch für die 10 gesicherten Stellplätze, von denen das Granulat aus einem Oktabin angesaugt wird. Hier wurden die Plätze durch Sensoren gesichert, die eine Belegung oder einen Tausch jedes einzelnen Oktabins registrieren. Auch hier wird eine Saugstelle erst freigegeben, wenn bei Neubelegung das Material im Oktabin verifiziert wurde. So wird quasi ausgeschlossen, dass nicht geplantes Material verarbeitet wird.

Installation ohne Stillstandzeiten

Die Installation erfolgte wunschgemäß ohne Stillstandzeiten in der Fertigung und der Umbau wurde während der laufenden Produktion ausgeführt. Seitdem läuft die Anlage rund. Neben gesteigerter Prozesssicherheit und unkomplizierter Materialverteilung ist die Kunststoffverarbeitung flexibler und energieeffizienter geworden. 55% Energieeinsparung weisen erste Messungen nach einem halben Jahr mit der neuen Materialversorgung inklusive der Granulattrocknung aus.

Es war nicht die erste Installation dieser Art, die Koch-Technik in einer bis zum Anschlag voll ausgelasteten Produktion bewerkstelligte, aber bei P&G Braun war es wohl, bedingt durch die Gegebenheiten, eine der eindrucksvollsten. Für die Installation der Leitungen an Trocknern und Navigatoren benutzen die Verantwortlichen bei P&G Braun noch heute die Umschreibung «kunstfertig verlegt» und zeigen gelegentlichen Besuchern gern die saubere Anordnung aus unzähligen Leitungen und Rohrbögen über die das Material immer den richtigen Weg zur richtigen Maschine findet.

Kontakt

Koch-Vertretung in der Schweiz:
Hatag Handel und Technik AG
Rörswilstrasse 59
CH-3065 Bolligen
+41 31 924 39 39
hatag@hatag.ch
www.hatag.ch

NEU

multiFlow bis 230 °C.

REGLOPLAS 

