



Servotechnik macht Frauen schön

Elektrische Puderpresse wird durch Servodynamik wesentlich produktiver

Bei der Produktion von kosmetischen Pudersteinen wird durch den Einsatz moderner Servoantriebstechnik die Produktionsrate mehr als verdoppelt. Zudem ermöglicht die Automatisierungsplattform System Q von Mitsubishi Electric eine flexible Nutzung von Produktrezepturen.

Make-up, Puder, Rouge, Lippenstift und Eyeliner gehören zu den Schönmachern, die viele Frauen begeistern. Puder ist der samtige Abschluss für den perfekten Teint. Er mattiert das Make-up und verhindert ein verwischtes oder fettiges Aussehen. Loser Puder lässt sich besonders fein verteilen, Kompakt puder ist dagegen praktisch für unterwegs. Aber wie wird Kosmetik-Puder für das kreative Make-up eigentlich hergestellt?

Das Unternehmen BCM Kosmetik aus dem hessischen Dietzenbach stellt dekorative Kosmetikprodukte her. Das Angebot umfasst lose und gepresste Gesichtspuder und Lidschatten, Creme-Puder-Kombinationen, Grundierungen und Rouge in allen marktüblichen Varianten. Aber auch Mascaras, Eyeliner, Lippenstifte und Lipglosse sind im Fokus der Kernkompetenzen. Am Point of Sale tritt BCM nicht als In-den-Markt-Bringer oder Anbieter in Erscheinung, denn als Kontraherhersteller für die Kosmetikbranche ist man üblicherweise nur im Vorfeld der Vermarktung tätig. Viele internationale Firmen lassen hier seit Jahrzehnten ihre dekorative Kosmetik produzieren, und nicht nur das. BCM entwickelt zusätzlich spezielle Produktlösungen für die Marken dieser Kunden. Als führender Spezialist auf diesem Gebiet hat sich das Unternehmen das Ziel gesetzt, die Anforderungen der Kunden an Service, Qualität und Innovation in jeder Hinsicht zu erfüllen.

In der Fertigung werden über 300 erfahrene Mitarbeiter beschäftigt. Alleine der Puderbereich umfasst 24 Puderpressen, drei Füllmaschinen für losen Puder und eine Anlage zur Produktion von Puderperlen. Hier wird Puder auf vielfältige Art verarbeitet: Einfarbige Puder gehören ebenso dazu wie die Kombination mehrerer Farbvarianten in einer Puderpfanne. Auf Wunsch sind auch eingeprägte Motive oder Logos realisierbar. Für die gepressten Puder werden zusätzlich die geeigneten Puderpfannen gefertigt, um einen noch flexibleren Lieferservice zu gewährleisten. Die hauseigenen Laboratorien entwickeln und setzen immer wieder neue Produktkonzepte um. Für besonders arbeitsaufwendige Endkonfektionierungen hat BCM ein Werk in Polen aufgebaut, das in saisonalen Spitzenzeiten bis zu 400 Arbeitskräfte beschäftigt.

Die Verarbeitung von Puder erfolgt unter besonderen Auflagen. Die Herstellung von Kosmetik muss nach Good Manufacturing Practice (GMP) erfolgen – vergleichbar mit den Anforderungen der Lebensmittelherstellung – also sehr hohe hygienische Ansprüche er-

füllen. Davon betroffen ist das gesamte Umfeld – Maschinen und Räumlichkeiten ebenso wie die Beschäftigten.

Der in Puderpfannen verfüllte Puder wird durch einen Pressvorgang zu so genannten Pudersteinen verarbeitet. Die Zusammensetzung oder Rezeptur der Puder wird entweder vom Kunden vorgegeben, oder in den BCM-Labs designed, vom Kunden akzeptiert und in Auftrag gegeben. Die üblicherweise verwendeten Puderpressen sind für eine schnelle Serienfertigung konzipiert. Die Puderpressen arbeiteten bis dato alle mit hydraulischen Druckvorrichtungen. Mit der sukzessiven Erneuerung des vorhandenen Maschinenparks machen sich schnell die Vorteile eines neuen Konzeptes, dem Bau und Einsatz von elektrischen Puderpressen, bemerkbar. Diese garantieren eine gleich bleibend hohe Qualität bei erhöhter Taktzahl.

Basiert mechanisch auf einem Rundschalttisch

Realisiert wurde dieses Konzept von BCM und dem Automatisierungsexperten Thorsten Braun, der seit über zehn Jahren extern für das Unternehmen BCM Kosmetik tätig ist. Braun, langjähriges Mitsubishi-Electric-Dienstleistungszentrum, besteht seit mehr als 20 Jahren als selbständiger Dienstleister mit Hard- und Softwareberatung erfolgreich im Markt. Braun schildert die Zusammenarbeit mit BCM wie folgt: „In den zehn Jahren unserer Zusammenarbeit wurde ich wiederholt von BCM gebeten, Änderungen an bestehenden Maschinen vorzunehmen. Vor sieben Jahren kam die erste Anfrage nach der Entwicklung einer neuen Maschine dazu.“ Das Unternehmen BCM bringt sehr viel eigenes Prozess-Know-how mit. Braun: „Die Änderungen, die an bestehenden Maschinen vorgenommen wurden, ergaben sich aufgrund der Betriebserfahrung von BCM mit Standardmaschinen, die man optimieren wollte. Besaß der Hersteller von Standardmaschinen nicht die Flexibilität, haben wir, der BCM-eigene Werkzeug- und Vorrichtungsbau und ich, gemeinsam die Änderungen beziehungsweise Neuentwicklungen durchgeführt.“

Die neue elektrische Puderpresse, die BCM-Ingenieur Matthias Neubauer und Thorsten Braun konzipierten, basiert mechanisch auf einem Rundschalttisch. In sehr kompaktem Aufbau sind die diversen Prozessstationen um die zehn Arbeitspositionen herum angeordnet. Somit sind insgesamt sieben elektromotorisch auszuführende Bewegungen im Prozessablauf gegeben, und zwar für den Drehteller des Rundschalttisches, die Füllinrichtung, die Einstellung der Füllhöhe,



Kompakter geht es nicht: Die zwei Servoverstärker für die Achsen Vorpresse und Fertigpresse wurden unterhalb des Maschinenraums eingebaut.

das Absenken der Gegenhalteplatte, das Verriegeln der Gegenhalteplatte im abgesenkten Zustand, das Vorpressen und das Fertigpressen. Das Einschieben der Pfännchen und das Ausschleusen der fertigen Pudersteine erfolgen mittels pneumatischer Vorrichtungen.

„Der gesamte Ablauf der Puderpresse wird mit einer SPS Melsec System Q, einem Motion Controller, einem Servoverstärker und sieben Servomotoren der Firma Mitsubishi Electric abgewickelt“, erläutert Braun. Das Ganze wird mit dem Hochgeschwindigkeitsbusssystem Servo System Controller Network (SSCNETIII) von Mitsubishi Electric vernetzt. Die CPU, der Motion Controller und die Ethernet-Karte sind im Baugruppenträger der Melsec System Q eingebaut und kommunizieren über den Rückwandbus. Die Ethernet-Karte verbindet die Maschine mit dem Netzwerk von BCM. Die



„Durch einfaches Anwählen übers Internet hatte ich Zugriff auf die Maschine, sodass die Störung behoben werden konnte.“

Thorsten Braun, Mitsubishi-Electric-Dienstleistungszentrum

Kommunikation der Servos per Glasfaser über das SSCNETIII ermöglicht während des Betriebs einen permanenten Zugriff auf alle Parameter und Betriebsdaten durch die Steuerung. Zudem verfügen sämtliche Servomotoren über eingebaute Encoder, die durch eine zusätzliche Li-Batterie gepuffert sind und somit ständig ihre Positionsdaten gespeichert halten, wodurch eine sonst notwendige Referenzierung der Servoachsen entfällt.

Der gesamte Bewegungsablauf der Puderpresse wurde mit dem Programmier-Software-Paket MT Developer programmiert. Hierzu werden Funktionen des Servo Controllers genutzt, die Braun folgendermaßen beschreibt: „Zur Synchronisation der Achsbewegungen läuft eine virtuelle Königsachse in der Maschine mit. An diese virtuelle Königschelle sind alle anderen realen Achsen programmtechnisch gekoppelt. Wenn sich aus Prozessgründen die Geschwindigkeit der Königschelle ändert, verändern sich automatisch die Geschwindigkeiten aller übrigen Achsen.“

Vom Prinzip her wird eine so genannte Tabellenfahrt mit festen Relationen der Achsen zueinander durchgeführt. Bei einer Produktionsrate von beispielsweise 45 Pudersteinen pro Minute würde pro Station eine Taktzeit von 1,333 s verbleiben. In dieser knappen Zeitspanne müssen sämtliche Operationen durchgeführt werden, nämlich das Drehen des Drehtellers (Achse 1), das Einfüllen des Puders

(Achse 2), das Anfahren der Füllhöhe (Achse 3), das Absenken der Gegenhalteplatte (Achse 4), das Verriegeln (Achse 5), das Vorpressen (Achse 6) und das Fertigpressen (Achse 7). Alleine das Fertigpressen würde inklusive dem Aus- und Einfahren des Presszylinders bei einer Presskraft von 39 kN eine Zeit von 0,95 s in Anspruch nehmen. In dieser kurzen Bewegungszeit der Achse 7 benötigt alleine das Ausfahren des Druckzylinders 0,45 s, die Druckhaltezeit beträgt 0,2 s und in nur 0,3 s muss der Zylinder wieder in seine Grundstellung eingefahren sein.

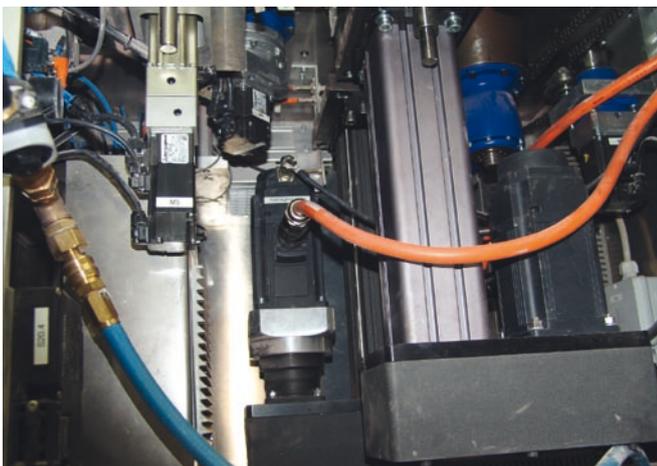
Der erforderliche Pressdruck ist abhängig von der Füllmenge, dem Querschnitt des Pfännchens sowie der Zusammensetzung des Puders. Dazu sagt Neubauer: »Wir benötigen normalerweise Pressdrücke zwischen 10 bis 80 bar, je nach Querschnitt der Pudersteine und unabhängig davon, ob elektrisch oder hydraulisch gepresst wird. Die Presstechnik wirkt sich vielmehr auf die Taktzeit aus. Die hydraulische Presse hat langsamere Taktzeiten. Bei der elektrischen Puderpresse können wir eine Steigerung bis zu 50 Prozent pro Minute herstellen, wobei es auf den Puder ankommt.«

Pressvorgang alles andere als trivial

Trotz der nur 0,95 s kurzen Zeitspanne für das Pressen ist der eigentliche Pressvorgang alles andere als trivial. Sobald die Gegenhalteplatte verriegelt ist und die Kraft aufgenommen werden kann, fahren die Presszylinder eine bestimmte, einprogrammierte Kurve. „Hierbei handelt es sich um eine so genannte Kurvenscheibe“, erläutert Braun. Elektronische Kurvenscheiben bieten einen großen Vorteil. Früher musste man in mechanischen Systemen für eine Änderung der Kurve die Kurvenscheiben mechanisch bearbeiten. „Bei der elektronischen Kurvenscheibe können wir die Programmkurve softwaretechnisch verändern. Wir können quasi das Produkt, das zuvor schon einmal angepresst wurde, in Form einer modifizierten Kurve optimieren, beispielsweise indem eine kurze Druckentlastung vorgesehen wird«, sagt Thorsten Braun.

Ein weiterer Vorteil der servomotorisch pressenden Puderpresse gegenüber einer hydraulischen Anlage ist, dass jetzt individuell für jedes Puder die richtige Prozesskurve gefahren werden kann.

Aber auch in anderer Hinsicht weist die Maschine Besonderheiten aus. Hierzu gehört das über einen Tragarm angebaute HMI als zentrale Bedienstation der Maschine. Das HMI wird beim Einrichten eines Auftrags genutzt. Das Einrichten umfasst zwar auch die mechanische Anpassung an einen Auftrag. Vor allem aber die Wahl des Prozesses, die quasi eine Bestimmung der Prozessabläufe zur Folge hat, erfolgt menügeführt. Hierzu hat Braun eine Vielzahl von Bedienmenüs erstellt, die der Einrichter aufrufen kann. Über solche Menüs kann er den Auftrag dann optimieren. „Es gibt die Dinge, die



Oben: Die Programmierung der SPS Melsec System Q erfolgte konform zur IEC 61131-3 mit dem IEC-Developer PX IEC von Mitsubishi-Electric.

Links: Die Servomotoren von Mitsubishi Electric sind standardmäßig mit einem Absolut-Encoder ausgestattet. Durch Einbau einer Batterie kann im Servoverstärker ein Absolutwert-Encodersystem aktiviert werden.

muss man im laufenden Prozess entscheiden können“, kommentiert Matthias Neubauer. „Wenn ein Puderstein eingerichtet wird, der schon an der Presse produziert worden ist, kann das Rezept aufgerufen werden, mit dem das Produkt zuletzt gefertigt wurde. Die Maschine ist dann automatisch wieder so eingestellt, wie sie zuletzt gelaufen ist. Es kommt letztlich auch auf den Puder an, beispielsweise wie lange er schon steht, komprimiert er sich, ist weniger Luft drin und könnte er sich eventuell besser pressen lassen. Die Taktzahl könnte vielleicht gesteigert werden, und es würde unter Umständen nicht so viel Pressdruck benötigt.“

Störungsbeseitigung per Teleservice

Die Möglichkeit des Rezeptur-Aufrufs und auch der Rezeptur-Speicherung wird über eine Passwort-Hierarchie geregelt, auch der Maschineneinrichter hat eine Passwort-Ebene. Hierarchisch darüber gibt es eine Ebene, die den beiden Protagonisten der Maschine vorbehalten ist. Hierzu sagt Braun: »Unsere Ebene ist die gleiche und liegt über der Ebene der Einrichter, weil wir beide die Maschine zusammengebaut haben und wissen, was sie ausführen kann und was nicht.« Diese Ebene ist auch für Störfälle hilfreich, denn Thorsten Braun ist als Automatisierungsexperte für viele Kunden unterwegs, sodass sich seine Service-Zusage im Wesentlichen auf den Teleservice ausrichtet.

Teleservice ist im Unternehmen BCM offensichtlich gut etabliert, man hat damit sehr gute Erfahrungen gemacht. Hierzu sagt Neubauer: »Im Zeitalter des Internets ist es von großem Vorteil, dass man sich übers Internet von überall auf die Maschine einwählen kann. Wenn ich dann hier vor Ort an der Maschine bin und Thorsten Braun ändert das Maschinenprogramm aus der Ferne, dann kann ich die Änderung beobachten und prüfen, ob die Arbeitsvorgänge der Ma-

schine wie vorgesehen funktionieren. Mittlerweile sind wir schon gut eingespielt, und bis jetzt hat alles wunderbar funktioniert.“

Übrigens: Die neue Puderpresse hat anfänglich im 3-Schicht-Betrieb produziert. Derzeit läuft sie im 2-Schicht-Betrieb. Braun garantiert BCM, dass er in zehn Minuten auf der Maschine aufgeschaltet ist, wenn irgendwelche Probleme auftreten und er diesbezüglich angerufen wird. „Bis jetzt haben wir damit keine Probleme gehabt. Einmal hatten wir allerdings eine Störung, da befand sich Herr



„Im Zeitalter des Internets ist es von großem Vorteil, wenn man sich von überall auf die Maschine einwählen kann.“

Matthias Neubauer, BCM Kosmetik

Braun in Südafrika“, berichtet Neubauer. Und Braun ergänzt: „Ich habe während meines Urlaubs in Südafrika am Strand gesessen, als die Maschine stehen geblieben ist. Ich konnte mich einfach übers Internet in die Maschine einwählen und den Fehler finden und konnte sogar nachweisen, dass es ein mechanischer Defekt war, der ein Sensorsignal verhindert hat. Diese Störung war in 20 Minuten behoben. So schnell kann kein Servicetechniker mit dem Auto anreisen und die Störung beseitigen.“

Autor Wolfgang Klinker, freier Journalist im Auftrag von Mitsubishi Electric

SCHAFFT
IHR SYSTEM
DEN GLEICH-
LAUF, DER SIE
WEITERBRINGT?

NEU: Das Standard-Linearmotorsystem LMS 2.IL – mit eisenlosem Motor für noch höhere Ablaufgenauigkeit – rasch verfügbar und kostengünstig!

Erleben Sie die Weiterentwicklung der Präzision. Das neue LMS 2.IL mit eisenlosem Linearmotor – daher coggingfrei – ermöglicht noch exaktere Operationen und eignet sich so perfekt für Einsatzgebiete, die höchste Ablaufgenauigkeit erfordern. Scannen, Lasern, Prüfen.

Verlässlichkeit auf den Mikrometer genau

- Maximale Wiederholgenauigkeit < 1 µm
- Sehr hohe Gleichlaufgüte
- Zahlreiche Motor- & Bauvarianten
- Verschiedene Längenmesssysteme
- Standardisierte Blechabdeckung



ANTRIEBSTECHNOLOGIE ▷ LINEAR ▷ ROTATIV ▷ DIREKT ▷ KONVENTIONELL

TAKE THE LEAD

LINEAR MOTION
TECHNOLOGY GMBH

KML