



BERATER

Das Fachmagazin für Spritzgießtechnik

6 | Juni 2013

58. Jahrgang

www.k-berater.com



Von Ansbach bis China ein Peripherie-Konzept



Werkzeug-Shuttle: Nur noch das Einspritzen bestimmt die Zykluszeit

Prozessintegration: Zum Hybridbauteil in vier Arbeitsschritten auf einer Maschine

SPECIAL

Marktübersicht: Fördern • Mischen und Dosieren • Trocknen

K-BERATER 6 | 2013

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.k-berater.com

TITELTHEMA

Trockner und Förderung

Global mit klaren Standards erfolgreich



SERVICE

Bezugsquellen **39**
 Vorschau / Impressum..... **43**
 Die letzte Seite: Top-Logistik für zigtausend Varianten **42**

EDITORIAL **3**

PANORAMA / SZENE

Konjunktur: Robotereinsatz steigt weiter **5**
 Erweiterung: Weiss verdoppelt in Ungarn **6**
 In-Mould-Compounding: Direktspritzgießen in Würzburg **7**

TECHNOLOGIE

TITELSTORY

Materialversorgung: Immer auf der sicheren Seite **8**

MATERIALVERSORGUNG

Mo's Corner: Volumetrische synchrone Dosiersysteme **12**
 Granulattrocknung: 70% Druckluftersparnis **12**
 Dosiergerät: Einfache Reinigung beschleunigt Materialwechsel ... **13**

WERKZEUGTECHNIK

Shuttle-System: Zykluszeit gleich Einspritzzeit **14**
 Temperaturkurve: Kühlkanäle ganz nah am Geschehen **16**

SPRITZGIESSTECHNIK

Schnecke und Heißkanal: Zertifiziert sichere Reinigung **18**
 Prozessintegration: Ganz ohne Kleben **19**
 Hybridversion: Kompakte Großmaschine **19**
 Metall-Kunststoff-Hybride: Vier Arbeitsschritte und mehr in einer Maschine **20**

SONDERVERFAHREN

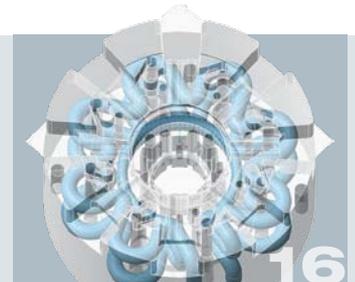
Metal Injection Moulding: Komplexe Metallteile einfach spritzen **21**

SPECIAL

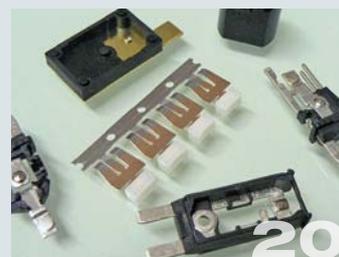
Dosierung: Genauigkeit zählt bei Zuschlagstoffen **23**
 Marktübersicht: Trockner, Förder- und Dosiertechnik am Markt ... **27**
 Materialversorgung: Adressen der Hersteller **37**



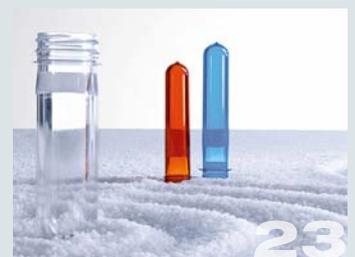
14



16



20



23

BEILAGENHINWEIS

Dieser Ausgabe liegt das jährliche Schweiz-Special der K-ZEITUNG bei. Wir bitten um freundliche Beachtung.



200 Spritzgießmaschinen werden bei Oechsler in Ansbach zuverlässig über Zentralförderanlagen und Trocknungstechnik von Koch mit Material beschickt. Zu gravierenden Ausfällen ist es dabei noch nicht gekommen

Fotos: Redaktion/Koch/Oechsler

Immer auf der sicheren Seite

Rund 6.000 t Kunststoffgranulat hat Oechsler im Stammwerk Ansbach im vergangenen Jahr verarbeitet. Für die zuverlässige Materialtrocknung und Versorgung von 200 Spritzgießmaschinen setzt der Automobilzulieferer seit vielen Jahren auf Technik von Koch – und punktet damit auch bei Auditoren.



Eine von fünf Bühnen mit Koch-Technik: Der Granulatrockner CKT besteht aus dem Trocknungsaggregat und den beige-stellten Trocknungsbehältern. Getrocknet wird hier mit der Trockenlufttrocknung, also mit vorgetrockneter/entfeuchteter Luft. Der CKT verfügt in diesem Fall über eine Taupunktsteuerung und eine Öko-Anlagensteuerung: Die Taupunktsteuerung überwacht und hält den Taupunkt zwischen -30 und -60 °C. Durch dieses Verfahren werden Kunststoffgranulate sicher auf die zur Verarbeitung notwendige und optimale Restfeuchte getrocknet. Die Öko-Anlagensteuerung (die Kästen zwischen den Trocknungsbehältern) spart Energie und verhindert thermische Schäden empfindlicher Materialien in den Vorratsbehältern. Beim Erreichen einer bestimmten Temperatur im oberen Bereich der Behälter wird automatisch die Zu- und Abluft verriegelt und die zugehörigen Heizungen abgeschaltet

Ob ISO/TS 16949 (Automotive), ISO 14001 (Umwelt) oder EN ISO 13485 (Medizin) – Oechsler ist nach allen Normen zertifiziert, die die Kunden aus dem Automotive- und Medizintechnikumfeld erwarten. Hinzu kommt das Erfüllen von Forderungen des internationalen (ECE), des europäischen (EG) und des deutschen Straßenverkehrsrechts (inkl. Anlage XIX StVZO). „Eine Zertifizierung jagt bei uns die nächste. Außerdem vergeht kaum eine Woche, in der wir nicht ein Kundenaudit im Haus haben beziehungsweise ein internes Audit durchführen“, sagt Dr. Marco Wacker, CTO im Vorstand der Oechsler AG.

Das Unternehmen mit Hauptsitz im mittelfränkischen Ansbach hat seine Kunden hauptsächlich in der Automobilindustrie: Der Tier-2-Lieferant hat sich vor allem als Experte für mechatronische Baugruppen und als Lösungsanbieter für knifflige technische Aufgaben einen Namen gemacht: Einer der Hauptwachstumstreiber war im vergangenen Jahr der Aktuator für die elektronische Parkbremse von TRW, die mittlerweile von 11 der 15 weltweit größten Auto-

mobilerhersteller eingesetzt wird. Für Hella fertigt Oechsler – schon in der vierten Generation – Baugruppen für das adaptive Kurvenlicht. Für Mekra Lang entstehen Aktuatoren für verstellbare Spiegel von Bussen und Lkw. Und für GM fertigt das Unternehmen Fahrzeugschlüssel in 4K-Technologie.

Die Beispiele zeigen: Die Zahl der Kunden ist groß – und mithin die Zahl der Audits, die in Ansbach stattfinden. Denn es kommen nicht nur die Auditoren der direkten Kunden, sondern auch die der OEMs, um die Prozesse bei Oechsler genauer unter die Lupe zu nehmen. „Sie alle sowie TÜV und Dekra interessieren sich immer auch für die Materialversorgung und -trocknung, da sie direkte Auswirkungen auf die Verarbeitbarkeit und damit die Bauteilqualität haben“, erklärt Wacker. Zu den Standardfragen, die die Auditoren stellen, gehört stets: Wie lange trocknen Sie welches Material bei welcher Temperatur vor und wie stellen Sie sicher, dass dies auch eingehalten wird?

„Diese Fragen lassen sich mit den Systemen von Koch sehr gut erklären. Außerdem stellen wir mit diesen Systemen sicher, dass



die einmal über die Steuerung eingestellten Parameter zuverlässig eingehalten und überwacht werden“, sagt der Technische Leiter Michael Träger.

Zentrales Materialversorgungskonzept

Rund 500 unterschiedliche Werkstoffe verarbeitet Oechsler in Ansbach. Um den Prozess der Materialversorgung einfach und übersichtlich zu gestalten, entschied sich das Unternehmen vor vielen Jahren für ein zentrales Materialversorgungskonzept. Träger: „Kurze Wege stehen bei uns im Fokus, damit das Granulat auf dem Weg vom Trockner zur Spritzgießmaschine nicht wieder Feuchtigkeit aufnimmt.“

Deshalb gibt es heute für die rund 200 Spritzgießmaschinen in Ansbach sechs stationäre Trocknungsanlagen – in jedem Bereich eine. Die Unterteilung des Spritzgießbereichs erfolgte nach der Größe der jeweils eingesetzten Spritzgießmaschinen: Im ersten Bereich befinden sich Maschinen mit 150 bis 300 kN Schließkraft, im zweiten von 300 bis 700 kN. In beiden Hallen überwiegen Maschinen von Arburg. Die weiteren Bereiche decken Maschingerößen von 700 bis 4.000 kN ab. Hier entschied sich Oechsler in der Ver-

gangenheit für Krauss Maffei, Arburg und Engel. Wacker: „Krauss Maffei hat einfach die kompaktesten Maschinen im Programm – und für Engel entscheiden wir uns meist, wenn es um die Realisierung von Sonderlösungen wie Mehrkomponententechnologie und Vertikalmaschinen geht.“ Hinzu kommen Sonderabteilungen für einzelne Technologien – wie etwa eine Controlled Area für die Medizintechnik.

Fünf dieser insgesamt sechs stationären Trocknungsanlagen stammen von Koch. Das heißt, das Werk ist zum größten Teil mit Zentralförderanlagen, Granulatrocknern und weiteren Peripheriegeräten des Herstellers ausgerüstet. „Wir kommen immer wieder auf das Unternehmen zurück, weil Service, Preis-Leistungs-Verhältnis sowie die hohe Verfügbarkeit stimmen“, lobt Träger. Vor allem das Thema Verfügbarkeit der Anlagen hält er für sehr wichtig. „Wir haben noch keine größeren Ausfälle verzeichnet. Bei unserem Drei-Schicht-Betrieb wäre das ein regelrechtes Fiasko.“

Zwei zentrale Silos für PBT

Und so sieht das Konzept der Materialversorgung und -trocknung bei Oechsler aus: Für den Hauptwerkstoff PBT stehen zwei zentrale Silos mit jeweils circa 50 t Fassungsvermögen und Fördergeräten vom Typ Tm6D sowie einem Füllstandsmelder (Voll-Leer-Bestell) zur Verfügung. Aus den Silos heraus erfolgt die redundante PBT-Verteilung auf die insgesamt fünf Bühnen, auf denen die Trockner stehen.

Unter den Bühnen ist Platz für Sackware und Oktabins, aus denen das Material direkt nach oben zu den Trocknern gefördert wird. Von hier aus erfolgt nach dem Trocknen die Verteilung über Kupplungsbahnhöfe auf die einzelnen Maschinen, programmiert von den Mitarbeitern über die elektronische Steuerung. Einen finanziellen Vorteil hat Oechsler dadurch, dass die Steuerung im Trocknungs-

Ein Standard für alle Standorte

Da sich das Konzept der zentralen Materialversorgung und -trocknung im Werk Ansbach bewährt hat, hat Oechsler es auch auf seine Werke in Weißenburg und China übertragen.

- Weißenburg: Der Standort feierte im vergangenen Jahr sein 100-jähriges Bestehen. Hier sind rund 250 Mitarbeiter beschäftigt. Ein besonderer Schwerpunkt ist neben dem thermoplastischen auch das Keramikspritzgießen. Eine zentrale Materialversorgung mit insgesamt 20 Trocknern und diversen Beistelltrockner steht hier zur Verfügung.
- Taicang/China: Gegründet 2005, mittlerweile mit rund 1.000 Mitarbeitern der größte Oechsler-Standort. Eigener Werkzeugbau mit 40 Mitarbeitern. Grundlegend andere Kundenstruktur als in Europa: Nicht der Automotive-Bereich dominiert hier, sondern technische Produkte. Eine 100%-Tochter in Suzhou für die Lackierung. Das Geschäft in China wächst stark, 2012 erst hat Oechsler den Standort ausgebaut, nun wird erneut eine Erweiterung geplant – mit einer annähernden Verdoppelung der Fertigungsfläche.
- Querétaro/Mexiko: Der Standort wird derzeit aufgebaut. Spritzgießen und Montage. Start der Produktion wird im August 2013 sein. Geplant ist eine zentrale Materialversorgung und -trocknung.
- Lipova/Rumänien: Besteht seit 2007. Aktuell 110 Mitarbeiter für Kunststoffspritzgießen, Montage und Werkzeuginstandhaltung. Bis 2012 vor allem eine verlängerte Werkbank für Oechsler in Deutschland. Nun erhält der Standort erstmals eigene Projekte. Nach ISO 9001 und ISO/TS 16949 zertifiziert. Hier kommt aufgrund der geringeren Anzahl von Spritzgießmaschinen eine dezentrale Lösung von Koch zum Einsatz.
- Kups: Schwerpunkt ist hier die Keramikbearbeitung und die Montage von Unterbaugruppen.



Michael Träger, Technischer Leiter der Oechsler AG: „Standardfragen von Auditoren lassen sich mit den Systemen von Koch sehr gut erklären. Außerdem stellen wir mit diesen Systemen sicher, dass die einmal über die Steuerung eingestellten Parameter zuverlässig eingehalten und überwacht werden“

prozess die Verbrauchswerte intelligent an den Durchsatz des Granulats anpasst. Das heißt, Energie und Druckluft werden proportional zur Materialmenge gesteuert und bei geringeren Durchsätzen automatisch auf ein Minimum reduziert.

„Wichtig ist für uns auch die hohe Modularität der Anlagen von Koch, damit wir die einzelnen Material- und Trockenbühnen flexibel ausbauen können“, sagt Träger. In den vergangenen zehn Jahren wurden in Ansbach insgesamt drei neue Hallen gebaut. Und erst vor einem halben Jahr wurden die Spritzgießkapazitäten in einer Halle um sechs neue Maschinen erweitert – und dadurch musste die Zahl der vorhandenen Trockner verdoppelt werden. Auf der installierten Material- und Trockenbühne stehen nun sechs statt zwölf Trockner.

Das Konzept der zentralen Materialversorgung und -trocknung mit kurzen Wegen hat sich nach Ansicht von Träger bewährt – auch wenn je nach Werkstoff und Länge des Förderwegs bei einigen Spritzgießmaschinen zusätzlich Aufsatztrockner von Koch zum Einsatz kommen, um die beim Transport aufgenommene Feuchtigkeit aus dem Granulat wieder zu entfernen.

Ein paar Spritzgießmaschinen, auf denen weniger häufig verwendete Materialien wie etwa thermoplastische Elastomere zum Einsatz kommen, versorgt Oechsler in Ansbach nicht über die zentrale Materialversorgung, sondern über mobile Beistelltrockner, ebenfalls von Koch. „Dies machen wir jeweils an der zu fördernden Materialmenge und an der Sensibilität des Bauteils fest“, erklärt Träger.

Glasbögen gegen die Abrasion

Die einzige wesentliche Veränderung, die Oechsler an der Anlagentechnik vorgenommen hat, betrifft die Metall-Bögen der Versorgungsleitungen. Sie wurden bei bestehenden Anlagen sukzessive durch eine Glasvariante ersetzt. Bei neuen Trocknungsanlagen werden ausschließlich Glasbögen geordert „Wir haben bei unseren Granulaten einen relativ hohen Anteil an Glasfaser-Beimischung. Dies führte immer wieder zu einer starken Abrasion an den Metallbögen der Förderanlage, mit Glasbögen sind wir auf der sicheren Seite“, sagt Träger.

Auf der sicheren Seite ist Oechsler auch bezüglich Rückfragen in den Audits: Von der Material- und Trocknerbühne erfolgt über das SAP-System die Anmeldung von Materialbezeichnung und Rohmaterialcharge. Das MES-System von MPDV meldet innerhalb der Auftragsstammdaten die Verbräuche an das ERP-System. Träger: „Somit wissen wir genau, welcher Fertigungsauftrag mit welcher Rohmaterialcharge gefertigt wurde.“

Natürlich fragen die Auditoren auch nach: Wie ist gewährleistet, dass genau die Menge an Material getrocknet wird, die für den Fertigungsauftrag benötigt wird? Und: Wie wird

Das Rohmaterial wird über die orangenen Förderabscheider in den Behälter gefördert. Eine Materialverriegelung verhindert dabei eine Falschförderung durch Prozesssicheres Abtrennen des Materialstroms



Wenn bereits vorgetrocknetes Material auf dem Weg durch die Versorgungsleitung wieder Feuchtigkeit aufnimmt – bei stark hygroskopischen Materialien reichen bereits 15 min Verweilzeit aus – setzt Oechsler direkt auf der Produktionsmaschine Aufsatztrockner wie hier aus der Fasti-Serie ein. Getrocknet wird das Granulat hier mit betriebsseitig vorgetrockneter Druckluft. Die Luft wird entfeuchtet und verdichtet und als Druckluft in das Trocknungsaggregat geleitet. Dort wird die Luft über ein Ventil auf atmosphärischen Druck entspannt, wobei trockene Prozessluft mit einem sehr niedrigen Taupunkt entsteht. Diese wird auf die nötige Temperatur erwärmt und in den dahinter liegenden Trocknungsbehälter eingeleitet

Für eine 4K-Anwendung hat Oechsler den mobilen Beistelltrockner KKT von Koch gewählt. Dieser kleine Granulattrockner arbeitet mit Trockenlufttechnik und verfügt über drei Wahlprogramme: Das Öko-Energiesparprogramm spart bis zu 40% Energiekosten ein, das Schnellaufprogramm ist für sehr hohe Materialdurchsätze und gleichbleibende Qualität ausgelegt, das Basisprogramm für die tägliche Standardproduktion und optimale Trocknungsqualität



Das komplexe Fördersystem einer Materialversorgungsanlage besteht aus der Saugleitung für den zur Förderung benötigten Unterdruck und aus den Materialleitungen. Förderleitung und Materialleitung bestehen aus V2A-Edelstahlrohren. Die Umlenkungen in den Materialleitungen sind bei Oechsler mit 5 mm dicken speziellen Glasbögen ausgelegt, um dem glasfaserhaltigen Material die geringste Aufprallfläche zu bieten und Verschleiß auszuschließen

sichergestellt, dass bei einem Wechsel der Rohmaterialcharge keine Fehler passieren?

Dem „Lean-Gedanken“ folgend, hat Oechsler deshalb unter jeder Trocknungsbühne eine Pinnwand installiert, auf der jeder Mitarbeiter schnell visualisieren kann, welches Material an welcher Maschine zum Einsatz kommt und ob die Menge an getrocknetem Material auch mit der Bedarfsmenge übereinstimmt. „Diese Lösung ist leicht zu verstehen und gut geeignet, um bei Audits genau diese Fragestellungen zu beantworten, – zumal entsprechende Softwarelösungen sehr teuer sind“, so Träger.

Ein weiterer Punkt ist für die Auditoren die Wiederverwendung von Angüssen beziehungsweise regranuliertem Material nach den Vorgaben der Kunden. Dafür werden Angüsse bei Oechsler in der Regel direkt an der Maschine mit einer Zahnmühle gebrochen und dem Prozess erneut zugeführt. Träger: „Durch diesen geschlossenen Kreislauf schließen wir Vermischungen und Verunreinigungen aus.“ Bei kritischen Bauteilen stellt Oechsler die richtige Mischung aus Mahlgut und neuem Material durch den Einsatz gravimetrischer Dosiersysteme von Koch sicher.

Modell auch für Mexiko

Da Oechsler das Rad nicht ständig neu erfinden will, überträgt das Unternehmen dieses Konzept der Materialversorgung und -trocknung mittlerweile auch auf andere Standorte. Dies trifft auf das Werk im chinesischen Taicang ebenso zu wie auf das neue Werk in Mexiko, das im August die Produktion aufnehmen soll: Das Werk war eigentlich als reines Montagewerk geplant, nun will Oechsler dort auch eine Spritzgießfertigung implementieren. Bis zu 15 Spritzgießmaschinen plant Träger ein, der Beschaffungsprozess ist angelaufen – ebenso wie für die Materialversorgung und -trocknung: „Die Entscheidung ist noch nicht final gefallen, doch Koch ist aufgrund der guten Erfahrungen natürlich in der engeren Auswahl“, so Träger. Dabei könnte es eine wesentliche Neuerung am Konzept geben: ein separater Trockner- und Förderraum statt einer Trocknerbühne. „Das hätte Vorteile hinsichtlich der Geräuschkulisse und Staubentwicklung in der Fertigung.“



» Oechsler AG • D-91522Ansbach • www.oechsler.com
Werner Koch Maschinentchnik • D-75288 Ispringen • www.koch-technik.com



» **AUTOR**

Sabine Koll
Redaktion



Links: Oechsler sieht sich längst nicht mehr als reiner Spritzgießer: Auch die Montage komplexer Baugruppen wie etwa des Aktuators für die elektronische Parkbremse gehört zum Geschäft der Franken

Rechts: Pinnwand statt Software: Um Transparenz darüber zu haben, dass genau die Menge an Material getrocknet wird, die für einen Fertigungsauftrag benötigt wird, hat Oechsler unter jeder Trocknungsbühne eine Pinnwand installiert



Einer der Hauptwachstumstreiber für Oechsler 2012: Der Aktuator für die elektronische Parkbremse von TRW. Sie wird derzeit von elf der 15 weltweit größten Automobilhersteller eingesetzt

« **Spezialist für „alles, was sich bewegt“**

Die im Jahre 1864 gegründete Oechsler AG ist spezialisiert auf die Fertigung anspruchsvoller technischer Teile und Baugruppen, vor allem für die Automobil- und Medizintechnik. An insgesamt fünf Standorten weltweit haben rund 2.200 Mitarbeiter 2012 einen Umsatz von 224 Mio. EUR erwirtschaftet. 75% des Umsatzes erwirtschaftete das Unternehmen mit Kunden in der Automobilindustrie, 19% entfielen auf technische Produkte verschiedener Branchen wie Informationselektronik (für Blackberry werden beispielweise Handy-Rückschalen produziert) oder Sport (Adidas zählt hier zu den Kunden), 6% auf die Medizintechnik. Das Leistungsspektrum von Oechsler schließt neben den Kernkompetenzen Entwicklung, Formenbau und Spritzgießfertigung eine Reihe innovativer Technologien wie Mehr-Komponenten-Spritzgießen, In-Mold-Decoration (IMD), Montagespritzgießen, Mikrotechnik, kunststoffgebundene Magnete, Keramikspritzgießen, automatisierte Montage mit entsprechenden Prüf- und Teststationen sowie Veredelungsverfahren wie etwa Lackieren, Galvanisieren und Bedrucken ein. Für die Realisierung von Kundenprojekten stehen eine Reihe zusätzlicher Kapazitäten zur Verfügung, angefangen bei der Planung und Entwicklung über die Prototypenphase bis hin zum fertigen Produkt.