

Das Magazin von ENGEL für die Kunststoffindustrie

Oktober | 2022



Be the first. Together.

Willkommen bei ENGEL auf der K 2022

Seite 12















Dr. Stefan Engleder CEO ENGEL Holding

Be the first ...

... bedeutet, unsere Kundinnen und Kunden – und damit Sie – zu unterstützen, in ihrem Bereich Vorreiter zu sein. Das treibt uns bei ENGEL Tag für Tag an und das möchten wir Ihnen auf der diesjährigen K auch einmal mehr beweisen. Entsprechend steht unser gesamter Messeauftritt unter dem Motto, das wir als Einladung an Sie richten: "be the first!" - nutzen Sie unsere ENGEL Lösungen, um in Ihrem Bereich führend zu sein!

Seit der letzten K vor drei Jahren haben wir noch einen Schritt zugelegt. In der Forschung und Entwicklung konnten uns weder die Pandemie noch wirtschaftliche Unsicherheiten aufhalten (Seite 12). Ein Schwerpunkt auf unserem Messestand ist das Thema Energieeffizienz. Denn außer einer Spritzgießmaschine mit effizienten Antrieben gibt es weitere Hebel, den Energieverbrauch in der Spritzgießverarbeitung zu senken (Seite 17).

Wir optimieren nicht nur unser Lösungsportfolio, sondern auch unsere eigenen Prozesse. Was wir als Unternehmen insgesamt tun, um den Fußabdruck sowohl unserer Werke als auch unserer Produkte klein zu halten, haben wir in unserem Nachhaltigkeitsbericht zusammengefasst (Seite 8).

Purpose hat für uns viel mit Verantwortung zu tun. Wir übernehmen Verantwortung für unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, für die Gesellschaft und für die Umwelt. Nachhaltiges Handeln ist für uns Verpflichtung, Motivation und ein wesentlicher Bestandteil von be the first.

She Slefon Englider





4	ENGEL weltweit. vor Ort. Kurznachrichten aus der ENGEL Welt
7	Neues ENGEL Packaging Center Zykluszeit und Energieeffizienz weiter steigern
8	Green is more than a colour ENGEL Techtalk mit Stefan Engleder, Martin Weger und Klaus Fellner
12	Be the first. Together. Willkommen bei ENGEL auf der K 2022
17	Effizienzpakete gegen steigende Energiepreise Mit energiesparenden Lösungen von ENGEL die Wettbewerbsfähigkeit stärken
18	Simulation und reale Welt vereint ENGEL sim link ermöglicht Datentransfer zwischen Simulationsprogramm und Spritzgießmaschine
22	Geprüfte Präzision Gerresheimer setzt für sensible Drug-Delivery-Systeme auf holmlose Maschinen
26	Eimerweise vollelektrisch Ilsen produziert Eimer mit vollelektrischer Spritzgießtechnik
28	Palettenweise Verarbeitung von Kunststoff-Flakes AVK steigert mit Zwei-Stufen-Prozess die Effizienz

ENGEL weltweit, vor Ort.

Als Vorreiter unterwegs 25 Jahre ENGEL in Indien

Gemeinsam mit Kunden und Partnern feierte ENGEL INDIA sein 25-jähriges Bestehen - mit einem Jahr Verspätung aufgrund der Covid-Pandemie. 1996 gründete ENGEL in Mumbai eine Vertriebs- und Serviceniederlassung. Fünf Mitarbeiter machten den Start; heute sind es 24. Mit dem Umzug in neue moderne Räume zu Kunststoffprodukte einzuführen. Schon Beginn dieses Jahres unterstreicht ENGEL die große Bedeutung des sich dynamisch entwickelnden Marktes. Neben der Automobilindustrie, in der ENGEL von Beginn an stark vertreten ist, eröffnen die Bereiche Medical, Packaging und Technical Moul-



Zu Beginn dieses Jahres zog ENGEL India in neue moderne Räume in Mumbai. Weitere Büros sind in Chennai Delhi und Pune

ding viel Potenzial. Zusätzlich zum Standort Mumbai gibt es inzwischen drei Verkaufsund Servicebüros, in Chennai, Delhi und Pune. ENGEL engagiert sich in Indien stark für die Ausbildung junger Techniker und Technikerinnen. Nach dem Vorbild von ENGEL Österreich startete die Niederlassung in diesem Jahr mit einem 18-monatigen Graduate Trainee-Programm. Unter den Teilnehmern ist auch eine Frau, die als Servicetechnikerin ausgebildet wird. ENGEL gehört mit seinem unternehmensinternen Ausbildungsprogramm und der Förderung von Frauen in technischen Berufen zu den Vorreitern in Indien.

Auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft ENGEL tritt R-Cycle bei



ENGEL ist der R-Cycle Community beigetreten. Ziel der unternehmensübergreifenden Initiative ist es, digitale Pässe für bei der Produktherstellung werden alle recyclingrelevanten Informationen erfasst, damit zum Beispiel Abfallsortieranlagen wiederverwertbare Kunststoffe präziser identifizieren und sortenreine Fraktionen für das Recycling bereitstellen können. Auf diese Weise ist es möglich, Kunststoffe gleich- oder sogar höherwertig wiederzuverwerten. "Nur wenn man weiß, was man verarbeitet, kann man die gewünschten Produkteigenschaften sicherstellen. Der Produktpass macht es möglich, den Lebenszyklus von Materialien und Kunststoffteilen nachzuvollziehen", betont Dr. Gerhard Dimmler, CTO der ENGEL Gruppe.

Ehre für Peter Neumann Plastics Hall of Fame



Dr. Peter Neumann, bis 2016 CEO der ENGEL Gruppe, wurde in die "Plastics Hall of Fame" aufgenommen. Seit 1972 würdigt der USamerikanische Industrieverband

Plastics Industry Association (PLASTICS) mit dieser Auszeichnung Personen, die sich in besonderem Maße für das Wachstum und den Erfolg der Kunststoffindustrie eingesetzt haben. Zur Wahl von Peter Neumann heißt es: "Peter Neumann führte ENGEL durch eine Periode schnellen globalen Wachstums. In den 1990er-Jahren wuchs das Unternehmen weltweit rasant. Mit Neumann als CEO stieg der Umsatz von 76 Mio. auf 1,36 Mrd. Euro." Für ENGEL ist dies die zweite Aufnahme in die Plastics Hall of Fame. Peter Neumanns Vorgänger Georg Schwarz wurde 2009 diese Ehre zuteil.

Bemerkenswertes Potenzial

ENGEL gründet Niederlassung in Marokko

Mit der Gründung einer neuen Vertriebsund Serviceniederlassung in Marokko stärkt ENGEL seine Marktpräsenz in Nordafrika. Marokko, Tunesien und Algerien bieten der Spritzgießfertigung ein dynamisches Umfeld, das sich besonders in Marokko als stabil wachsend mit einem bemerkenswerten Potenzial zeigt. "Marokko hat in den letzten zehn Jahren eine bedeutende Fertigungsindustrie aufgebaut. Insbesondere der Automobilsektor ist merklich gewach-



"Wir bauen in Nordafrika auf eine langjährig etablierte Marktposition auf."

Romain Reyre, **ENGEL Maghreb**

sen", sagt Romain Reyre, Geschäftsführer der neuen ENGEL Maghreb Sarl in Tanger, der auch Geschäftsführer von ENGEL France ist. ENGEL konnte von Beginn an sehr erfolgreich an dieser positiven Entwicklung partizipieren. Das Eröffnen der Niederlassung Maghreb ist ein wichtiger Schritt, die Nähe zu den Kunden in dieser Region weiter zu stärken. Zahlreiche Kunden und Partner nahmen an der feierlichen Eröffnung Mitte Juni in Tanger teil.



Gemeinsam mit Kunden und Partnern hat ENGEL die neue Niederlassung in Tanger eröffnet.

Erfolgreiche Partnerschaft ENGEL überreicht Hightech-Maschine an HTL



Offizielle Übergabe: ENGEL CTO Gerhard Dimmlei (links) und Direktor Franz Reithuber.

Ein gutes Zusammenspiel von Bildung und Wirtschaft ist notwendig, um die aktuellen Herausforderungen auf dem Arbeitsmarkt zu meistern. Die HTL Stevr (Höhere Technische Lehranstalt) und ENGEL pflegen seit vielen Jahren eine erfolgreiche Partnerschaft. Um die Schülerinnen und Schüler optimal auf das spätere Berufsleben vorzubereiten, stellt ENGEL der berufsbildenden Schule eine neue vollelektrische Spritzgießmaschine und einen neuen Roboter zur Verfügung. "Aufgrund der starken Unterstützung aus der Wirtschaft zählen wir heute zu einer der modernsten HTLs in ganz Österreich", betont Direktor Franz Reithuber bei der Übergabefeier. "Dank der großzügigen Spende können wir das praxisorientierte Lernen im Unterricht noch besser fördern. Der beste Dank, den wir aussprechen können, ist, wenn wir den Unternehmen gut ausgebildete Fachkräfte zurückgeben." Rund 70 Prozent der ENGEL Mitarbeiter in der Technik sind HTL-Absolventen, und auch in der Entwicklung haben viele Mitarbeiter eine HTL-Ausbildung.

Präzises und wirtschaftliches Elastomerspritzgießen ENGEL auf der DKT IRC in Nürnberg

Hohe Preise für Rohstoffe und Energie machen es den Verarbeitern schwer. Wie sich Dichtungen, O-Ringe und Präzisionskomponenten aus Elastomeren unter diesen Bedingungen dennoch wettbewerbsfähig produzieren lassen, zeigte ENGEL mit drei Exponaten auf der DKT IRC 2022 in Nürnberg. Mit dabei: die auf Dichtungen spezialisierte flexseal Baureihe und eine holmlose und vollelektrische e-motion TL für kleinste Präzisionskomponenten. Welche positiven Auswirkungen die Holmlostechnik auf die Gesamteffizienz und die Stückkosten hat, wurde auch bei der Herstellung von Membranen auf einer e-victory deutlich.

Ein wichtiges Thema über alle drei Exponate war der Energie- und Ressourcenschutz. Über die Antriebstechnik der Maschinen hinaus hilft die Digitalisierung, das volle Potenzial der Maschinen auszuschöpfen. So setzte ENGEL auf der DKT IRC unter anderem iQ weight control ein. Auf dem CC300 Bedienpanel der Spritzgießmaschinen konnten die Messebesucher die Wirkungsweise der intelligenten Assistenten live verfolgen.



Chancen der Digitalisierung nutzen LIT Factory Symposium



Wirbt für einen breiteren Elnsatz digitaler Produkte Dr. Gerhard Dimmler in der LIT Factory.

Welchen Beitrag die Digitalisierung zu einer nachhaltigen Kunststoffindustrie leisten kann, zeigte ENGEL CTO Dr. Gerhard Dimmler in seiner Keynote am LIT Factory Symposium 2022 auf. Von intelligenter Assistenz bis hin zur horizontalen Vernetzung der Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette steht der Spritzgießindustrie ein breites Spektrum an digitalen Produkten und Lösungen zur Verfügung, die dazu beitragen, den CO₂-Footprint zu reduzieren. Dabei ist die LIT Factory selbst das beste Beispiel für eine horizontale Plattform für die unternehmensübergreifende, interdisziplinäre Zusammenarbeit. In der vernetzten Lehr-, Lern- und Forschungsfabrik arbeiten mehr als 25 Unternehmen gemeinsam an neuen Lösungen für die smarte Kunststoffverarbeitung, die digitale Transformation und das Re- und Up-Cycling von Kunststoffen. Von der Rohstofferzeugung bis zum Recycling decken sie die gesamte Wertschöpfungskette ab.

Jubiläum in Prag 30 Jahre ENGEL CZ

ENGEL war der erste österreichische Maschinenhersteller, der in der Tschechischen Republik eine Repräsentanz gegründet hat. 30 Jahre ist dies her. Gemeinsam mit mehr als 200 Gästen - darunter Kunden, Partner und Vertreter der österreichischen Botschaft - feierte ENGEL CZ mit Sitz in Prag dieses Jubiläum im prächtigen Jugendstil-Gemeindehaus in Prag. Für alle Mitarbeiter der Niederlassung gab es einen

Familientag, an dem jede Familie zwischen zwei Ausflugsprogrammen wählen konnte. "Der Erfolg eines Unternehmens hängt immer von den Menschen ab", betont Petr Stibor, President Europe East von ENGEL. Ingesamt beschäftigt ENGEL in Tschechien weit mehr als 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Im südböhmischen Kaplice produziert ENGEL in einem großen Werk Maschinenkomponenten.



Petr Stibor, President Europe East, (link) mit Dr. Stefan Engleder, CEO der ENGEL Gruppe.

ENGEL weltweit, vor Ort.

Nachhaltigkeit im Fokus Neues Kundentechnikum in St. Valentin



Der Schulungsraum bietet Platz für acht Teilnehmer, aber auch beste Voraussetzungen für die virtuelle Wissensvermittlung

ENGEL hat im Großmaschinenwerk St. Valentin ein neues Kundentechnikum eröffnet. Mit einer Vielzahl an großen Spritzgießmaschinen für ein breit gefächertes Einsatzspektrum bietet ENGEL seinen Kunden damit noch mehr Möglichkeiten, die Produkte und Technologien von ENGEL in praxisnaher Umgebung kennenzulernen und auszuprobieren. Im Fokus des erweiterten Angebots stehen die Themen Energieeffizienz, Digitalisierung und Circular Economy. Mehr als 14 Mio. Euro investierte ENGEL in das neue Technikum. Mit einer Gesamtfläche von 3400 Quadratmetern wurde die Technikumskapazität am Standort mehr als verdoppelt. Der Maschinenpark teilt sich in vier Bereiche auf. Das Anwendungstechnikum für die am Standort produzierten Zweiplattengroßmaschinen der duo Baureihe, das Maschinentechnikum des Technologiezentrums für Leichtbau-Composites und das Packaging Center stehen den Kunden von ENGEL für Demonstrationen, Versuche und gemeinsame Entwicklungen zur Verfügung. Einen vierten Bereich nutzt ENGEL für die eigene Entwicklungsarbeit. Mit der Eröffnung des Technikums in St. Valentin schließt ENGEL das größte Investitionsprogramm in der Unternehmensgeschichte ab. Über die letzten Jahre hat ENGEL insgesamt mehr als 375 Mio. Euro in den Ausbau und die Modernisierung der weltweiten Produktionswerke investiert.

Mehr als 10.000 Gäste Tag der offenen Tür in St. Valentin

Mehr als 10.000 Gäste kamen zum Tag der offenen Tür ins ENGEL Großmaschinenwerk nach St. Valentin. Die Neugier war groß, denn der Standort hat sich in den etzten zwei Jahren nach außen sichtbar enorm entwickelt. Das neue hochmoderne Bürogebäude, das großzügige Maschinentechnikum und die erweiterten Produktionsbereiche begeisterten die Besucher. Ein sehr beliebter Programmpunkt war der Betriebsrundgang. Rund 100 Mitarbeiter des Großmaschinenwerks zeigten an 25 Stationen, was das Werk besonders macht. Maschinen und Technologien rund um die Themen Nachhaltigkeit und Recycling wurden mit besonders großem Interesse aufgenommen. Musikalische Unterhaltung und ein abwechslungsreiches Kinderprogramm sorgten den gesamten Tag über für gute Stimmung. ENGEL ist in St. Valentin und Umgebung ein wichtiger Arbeitgeber. Rund 1300 der 3700 österreichischen Mitarbeiter sind im Großmaschinenwerk beschäftigt.





e-learning-Angebot wird weiter ausgebaut ENGEL training und KIMW

Ob mehr Produktivität, stabilere Prozesse oder eine höhere Produktqualität, wer über die Spritzgießmaschine, den Roboter und das Zusammenwirken der einzelnen Prozessschritte gut Bescheid weiß, holt mehr aus der Spritzgießfertigung heraus. ENGEL training unterstützt seine Kunden dabei mit einem umfangreichen Aus- und Weiterbildungsangebot. Die Zusammenarbeit mit Partnern ist ENGEL in diesem Bereich besonders wichtig. "Wir erweitern durch die Kooperationen das Angebot für



"Wir können mit e-learning die Schulungsangebote noch individueller an die Bedürfnisse

und Anforderungen unserer Kunden anpassen."

Kathrin Neunteufel-Stever, ENGEL training

unsere Kunden und ermöglichen den Teilnehmern einen Blick über den Tellerrand in weitere relevante Bereiche der Kunststoffverarbeitung", betont Kathrin Neunteufel-Steyer, Leiterin von ENGEL training. Das Kunststoff-Institut Lüdenscheid (KIMW) ist ein langjähriger Partner, mit dem ENGEL jetzt die Zusammenarbeit weiter intensiviert. Es werden gemeinsam neue Angebote für Online-Weiterbildungen entwickelt.



Neues ENGEL Packaging Center

Steigende Energiepreise, der Aufbau einer Kreislaufwirtschaft und sich verändernde Konsumentenbedürfnisse stellen die Hersteller von Kunststoffverpackungen vor große Herausforderungen. Mit einem neuen Packaging Center unterstützt ENGEL seine Kunden in dieser anspruchsvollen Branche. die Leistung der Produktionsanlagen weiter zu steigern und die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern.

"Zykluszeit und Energieeffizienz sind in der Verpackungsindustrie wichtige Effizienzkennzahlen. In beiden Bereichen ist ENGEL weltweit führend", sagt Christoph Lhota, Leiter der Business Unit Packaging von ENGEL. "Im neuen Packaging Center stellen wir genau das unter Beweis." An zwei Standorten - Schwertberg und St. Valentin - stehen Produktionszellen für die unterschiedlichsten Packaging-Anforderungen einsatzfertig bereit. Darunter vollelektrische e-cap Hochleistungsmaschinen für die Herstellung von Getränkeverschlüssen und Flip-Top-Deckeln, e-speed Maschinen für Dünnwandbehälter und Eimer sowie duo speed Maschinen für große Behälter und Container. Darüber hinaus können im Technikum vollelektrische e-mac Spritzgießmaschen genutzt werden. Denn auch diese Baureihe findet für Packaging-Anwendungen im mittleren Leistungssegment immer stärker Einsatz, vielfach für die Verarbeitung von Rezyklat.

Energieeffizienz zentrales Leitthema

Energieeffizienz, Kreislaufwirtschaft und Digitalisierung sind die zentralen Leitthemen, die das neue Packaging Center von ENGEL adressiert. So sind die Spritzgießmaschinen allesamt mit intelligenten Assistenzsystemen aus dem inject 4.0 Programm von ENGEL ausgerüstet. Zum Beispiel mit iQ weight control, das Schwankungen des Schussvolumens und der Materialviskosität erkennt und noch im selben Zyklus automatisch ausgleicht. Jüngste Versuchsreihen haben gezeigt, dass die Software bei Hochleistungsanwendungen mit sehr kurzen Zykluszeiten deutliche Qualitätsverbesserungen erzielt. Ein weiteres Beispiel ist iQ flow control, das Temperaturdifferenzen in den einzelnen Kühlkreisen rum an Peripheriesystemen sowie

auf einen Sollwert regelt. "Der Schlüssel für eine hohe Energieeffizienz liegt im optimalen Zusammenspiel der Anlagenkomponenten. Wir passen das Gesamtsystem individuell an die Anforderungen an", sagt Lhota. Mit einem breiten Spektrum an Packaging-Maschinen bietet ENGEL für jede Anwendung die optimale Antriebstechnik. Für einen praxisnaAutomatisierung sowohl aus dem eigenen Haus als auch von Partnern.

Premiere: rPP für Lebensmittel

Zur Eröffnung des Packaging Centers folgten rund 300 Kunden und Partner der Einladung. An beiden Standorten gab es Vorträge, Podiumsdiskussionen und Maschinenexponate. Unter den Referenten waren Technologieund Materialanbieter sowie Verpackungsproduzenten. Prof. Edward Kosior von Nextek berichtete über die



Wir laden unsere Kunden ein, unsere Maschinen im neuen Packaging Center auf Herz und Nieren zu testen.

Christoph Lhota, Vice President ENGEL packaging

hen Leistungstest, der unter anderem Analysen der Zykluszeit und Energieeffizienz umfasst, können die Kunden von ENGEL eigene Werkzeuge und Materialien ins Packaging Center mitbringen. Darüber hinaus stellt ENGEL viele Werkzeuge aus unterschiedlichen Produktgruppen bereit. Dazu ein breites Spekt-

Chancen von rPP für die Herstellung von Lebensmittelverpackungen. Passend zu diesem Vortrag wartete ENGEL mit einer Weltpremiere auf. Zum ersten Mal wurde die Spritzgießverarbeitung von aus Post-Consumer-Sammlungen in Food-Grade-Qualität aufbereitetem PP präsentiert. Damit setzte die Eröffnung einen Meilenstein auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft.





Mehr zu ENGEL



Von links: Stefan Engleder, Martin Weger und Klaus Fellner

Green is more than a colour

"Wir glauben daran, dass eine Welt mit nachhaltigem Kunststoff nicht nur möglich, sondern notwendig ist", so Stefan Engleder, CEO von ENGEL, im Kontext des im Juni erschienenen ENGEL Nachhaltigkeitsberichts. Im Techtalk sprechen er, Martin Weger, Vice President Global Quality and Environment, und Klaus Fellner, Teamleiter Circular Economy, über die vielfältigen Nachhaltigkeitsaktivitäten der ENGEL Gruppe.

Injection: Herr Engleder, "Green is more than a colour" ist der Titel des Nachhaltigkeitsberichts, den ENGEL im Sommer veröffentlicht hat. ENGEL ist nicht verpflichtet, einen Nachhaltigkeitsbericht vorzulegen. Wie kam es zu dieser Entscheidung?

STEFAN ENGLEDER: Wir haben uns entschlossen, einen Nachhaltigkeitsbericht aufzusetzen, weil wir damit uns und unseren Kunden ein zertifiziertes und international aner-

stellen. Wir finden darin Antworten auf alle Fragen rund um die ENGEL Nachhaltigkeitsaktivitäten und können damit die Lieferantenbeziehungen auch unter diesen Gesichtspunkten bewerten.

Gibt es ein bestimmtes Kundensegment, das einen besonders hohen Informationsbedarf hat? STEFAN ENGLEDER: Wir sehen, dass aus dem Automobilsektor viele Nachfragen in diese Richtung komkanntes Sammelwerk zur Verfügung men, oft geknüpft an konkrete Anforderungen. Der

Nachhaltigkeitsbericht soll aber für alle unsere Kunden einen Mehrwert bieten. Nachhaltigkeit ist zu einem Wettbewerbsfaktor geworden. Und wir wollen, dass unsere Kunden diesen zu ihrem Vorteil nutzen können.

Herr Weger, was wird von den Kunden konkret gefordert?

MARTIN WEGER: Genau genommen kommen die Forderungen von den Endkunden. Sie wollen mittlerweile auch bei Kunststoffprodukten nachvollziehen, wie diese hergestellt

ferkette eine Rolle. Wenn ein Produkt zwar auf energieeffizienten Maschinen produziert wird, der Maschinenbauer seinen Stahl aber von Unternehmen bezieht, die die Umwelt schwer belasten, dann kann das Produkt nicht als nachhaltig bewertet werden.

wurden. Hier spielt die gesamte Lie-

Wie kann man das ausschließen?

MARTIN WEGER: Die Verarbeiter nähern sich diesem Thema, indem sie zum Beispiel Fragebögen entwickeln, die wir als Zulieferer ausfüllen. Außerdem wird zunehmend das Abschneiden in Nachhaltigkeitsrankings bei der Kaufentscheidung berücksichtigt.

ENGEL wird zum Beispiel von Eco-Vadis bewertet.

MARTIN WEGER: Ganz genau. EcoVadis ist der weltweit größte Anbieter von Nachhaltigkeitsrankings. Die Rankings von EcoVadis umfassen Daten von mehr als 90.000 bewerteten Unternehmen. Wir hatten jetzt gerade ein Audit und warten gespannt auf das Ergebnis, in welchen Bereichen wir noch weiter aufrücken konnten.

Wo liegt ENGEL im aktuell verfügbaren Ranking?

STEFAN ENGLEDER: Wir gehören zu den obersten acht Prozent über alle Branchen hinweg. Ohne es bisher explizit benannt zu haben, sind wir bei ENGEL immer schon ausgesprochen nachhaltig orientiert. Als Familienunternehmen ist das unsere Grundhaltung, wir sehen das als Selbstverständlichkeit. Daher haben wir bisher auch ohne viel Zusatzaufwand auf Anhieb sehr gute Ergebnisse im Ranking erzielt.

Hier schließt sich also der Kreis zum Nachhaltigkeitsbericht.

STEFAN ENGLEDER: Der Nachhaltigkeitsbericht ist die Basis von allem, er gibt die Richtung unserer Nachhaltigkeitsbestrebungen vor. Darüber hinaus zeigt er Potenziale auf, denn wir wollen ja Schritt brauch aus? für Schritt besser werden. Diesen Fortschritt bilden STEFAN ENGLEDER: Energieeffizienz dann wiederum Rankings wie EcoVadis ab.

In welchem Bereich ist ENGEL laut EcoVadis besonders weit?

MARTIN WEGER: Im Bereich Umwelt. Da liegen wir im Spitzenfeld, zu dem nur ein Prozent aller bewerteten Unternehmen gehören. Insgesamt haben wir im EcoVadis-Ranking Silber-Status.

Welche Aktivitäten führen zu dieser sehr guten Wo liegt der Schwerpunkt bei Position?

MARTIN WEGER: Die Kriterien umfassen viele Aspekte von Umweltschutzmaßnahmen über Zertifizierungen bis zum CO₂-Fußabdruck. Wir haben zum Beispiel inzwischen alle weltweiten Standorte nach ISO 14001 und ISO 9001 zertifiziert.

Welche Beispiele gibt es für die Umweltschutzmaßnahmen?

MARTIN WEGER: Das Thema Wasser ist sehr interessant. Es zeigt, wie stark EcoVadis in seinen Audits in die Details geht. Wir entnehmen im Werk

Schwertberg Kühlwasser aus dem Fluss Aist, der unmittelbar am Werk entlangfließt. Wir haben hier einen geschlossenen Kreislauf, der Verluste und Kontaminationen unmöglich macht. Ein weiterer Aspekt ist, dass wir für unsere Materialabfälle Recycling-Kreisläufe aufgebaut haben, zum Beispiel für Metallspäne.

STEFAN ENGLEDER: Grünstrom ist ein Thema, das wir ebenfalls sehr stark forcieren. In den österreichischen Werken arbeiten wir zu einhundert Prozent mit grünem Strom. Einen Teil davon produzieren wir mit eigenen Photovoltaikanlagen selbst. Wir rüsten derzeit alle Werke und unsere Niederlassungen mit PV-Anlagen auf, in China nutzen wir Geothermie.

Das Thema Grünstrom geht ja direkt in den CO₂-Fußabdruck ein. Wie sieht es mit dem Energiever-

ist bei ENGEL ein sehr wichtiges Thema. in zweierlei Hinsicht: 7um einen bieten wir unseren Kunden die mitunter energieeffizientesten Lösungen am Markt. Und zum anderen reduzieren wir stetig unseren eigenen internen Energieverbrauch, zum Beispiel durch neue Maschinen und Anlagen.

der weiteren Senkung des CO2-Fußabdrucks?

MARTIN WEGER: Im Wesentlichen geht es darum, unseren Gasverbrauch weiter zu reduzieren. Er macht 80 Prozent von unseren verbleibenden direkten Emissionen aus. Hierfür evaluieren wir unterschiedliche Maßnahmen, zum Beispiel den weiteren Ausbau von Photovoltaik, aber auch die Biomassenutzung oder die von Herrn Engleder bereits erwähnte



Im Bereich Umwelt liegen wir im Spitzenfeld, zu dem nur ein Prozent aller bewerteten Unternehmen gehören. Insgesamt haben wir im Eco-Vadis-Ranking Silber-Status. Martin Weger

Die Verarbeitung aufbereiteter Kunststoffe leistet einen sehr großen Beitrag zur Senkung des CO₂-Fußabdrucks.





nachhaltige und gleichzeitig profitable Kunststoffindustrie. Stefan Engleder



Unsere Vision ist eine absolut

niederschwelligen Einstieg in die Rezyklatverarbeitung zu ermöglichen. Mit jeder Spritzgießmaschine von ENGEL kann Rezyklat verarbeitet werden.

Geothermie. Wir produzieren auf drei Kontinenten und entsprechend den lokalen Gegebenheiten sehen die Maßnahmen an den Standorten oft unterschiedlich aus.

Abgesehen von der Lieferantenbewertung. Inwiefern profitieren die Kunden von den gesetzten Maßnahmen? Herr Fellner, der Energieverbrauch der ENGEL Produkte wurde ja eben schon angesprochen.

KLAUS FELLNER: Viele Verarbeiter gehen davon aus, dass sie mit dem Einsatz einer energieeffizienten Spritzgießmaschine alle Möglichkeiten ausgereizt haben. Allerdings macht die Werkzeugtemperierung fast 40 Prozent am Gesamtenergieverbrauch einer Produktionszelle aus. Genau deshalb beschäftigt sich ENGEL seit mehr als zehn Jahren auch mit der Temperierung von Spritzgießwerkzeugen und hat hierfür ein eigenes Produktprogramm aufgebaut.

Gibt es weitere Stellschrauben, an denen Spritzgießer für eine verbesserte CO₂-Bilanz drehen können? STEFAN ENGLEDER: Selbstverständlich. Eine effiziente Antriebstechnik und intelligente Assistenzsysteme helfen, die Maschine im optimalen Betriebszustand zu fahren. Auch das senkt den Energieverbrauch und zugleich den Ausschuss, was indirekt in die CO₂-Bilanz einzahlt.

An dieser Stelle sollten wir auch über die Rezyklatverarbeitung sprechen, für die ENGEL viele Lösungen anbietet.

KLAUS FELLNER: Die Verarbeitung aufbereiteter Kunststoffe leistet einen sehr großen Beitrag zur Senkung des CO₂-Fußabdrucks. Wichtig ist, einen

Wo liegen dann die Herausforderungen in der Rezyklatverarbeitung?

KLAUS FELLNER: Unser Ziel ist es, dass Rezyklat für ein deutlich breiteres Spektrum an Anwendungen eingesetzt werden kann. Wichtig ist der Fokus auf höherwertige Anwendungen, um das noch immer vorherrschende Downcycling durch ein wirkliches Re- oder sogar Upcycling abzulösen. Hierzu tragen intelligente Assistenzsysteme bei, aber auch neue Verarbeitungstechnologien.

ENGEL ist in allen Regionen der Erde zu Hause. Welche regionalen Unterschiede gibt es bei der Bewertung der Nachhaltigkeit und den Anforderungen der Kunden?

MARTIN WEGER: Die Entwicklung zu mehr Nachhaltigkeit ging von Europa aus, wird inzwischen aber auch von anderen Regionen sehr stark getrieben. In Nordamerika zum Beispiel schreiben Gesetze in vielen Bereichen den Einsatz nachhaltiger, energieeffizienter Lösungen vor. Auch in Asien fragen uns Kunden nach unserem CO₂-Fußabdruck. Die europäische Lieferkettengesetzgebung sorgt dafür, dass sich die Unternehmen global in die gleiche Richtung bewegen.

Die Voraussetzungen sind weltweit betrachtet Universität in Linz oder dem Institut unterschiedlich. Vor allem beim Recycling. Hier haben europäische Unternehmen durch die gute Infrastruktur mit Kunststoffsammelsystemen sicher einen Vorteil. Inwiefern können wir als Kunststoffmaschinenbauer dazu beitragen, weltweit die Materialkreisläufe zu schließen?

KLAUS FELLNER: Die regionalen Unterschiede sind hier tatsächlich eine große Herausforderung. In einem ersten Schritt bauen wir daher in den USA und in China jeweils eigene Recyclingexperten auf. Damit stärken wir das Recycling-Know-how vor Ort und können unsere Maschinen und Technologien für die Verarbeitung von Rezyklat gezielter an die jeweiligen lokalen Anforderungen anpassen.

Je nach Region sind auch die Kosten ein Thema. KLAUS FELLNER: Ja, Nachhaltigkeit muss sich finanziell rechnen, in vielen Regionen noch deutlich stärker als hier in Europa. Nehmen wir die Direktverarbeitung von Kunststoff-Flakes, die wir auf der K präsentieren werden, als Beispiel. Der Zwei-Stufen-Prozess spart einen kompletten Arbeitsschritt - nämlich das Regranulieren - ein. Das reduziert massiv

den Energieeinsatz und damit auch deutlich die Recyclingkosten.

Welche Möglichkeiten gibt es, über Umweltinitiativen einen Beitrag zu leisten?

KLAUS FELLNER: Umweltinitiativen leisten einen sehr großen Beitrag. Sie bündeln das Know-how vieler einzelner Unternehmen und haben damit eine höhere Schlagkraft und auch mehr Aufmerksamkeit. Ein Beispiel ist die Alliance to End Plastic Waste der sich ENGEL angeschlossen hat. Die Alliance setzt sich unter anderem dafür ein, in Regionen, in denen heute noch sehr viele Kunststoffe in die Umwelt und ins Meer gelangen, Sammelsysteme aufzubauen.

STEFAN ENGLEDER: Nicht zu vergessen: Die Projekte vor unserer Haustür! Um die Kreislaufwirtschaft schneller voranzutreiben und das Upcycling zu stärken, arbeiten wir eng mit Universitäten zusammen Zum Beispiel mit der Johannes Kepler für Abfallwirtschaft an der Universität Leoben. Auch wenn wir hier in Zentraleuropa schon weit sind, gibt es noch viel zu tun.

Herr Engleder, wie ist Ihre Nachhaltigkeitsvision?

STEFAN ENGLEDER: Unsere Vision ist eine absolut nachhaltige und gleichzeitig profitable Kunststoffindustrie. Die Endkonsumenten auf der ganzen Welt sollen darauf vertrauen können, dass sie in ihrem Alltag Kunststoffprodukte nutzen, die ressourcenschonend hergestellt werden und deren Liefer- bzw. Wertschöpfungsketten ethisch einwandfrei sind. Damit sichern wir Wohlstand, vor allem auch für unsere Nachfolgegenerationen.

Be the first. Together.

Willkommen bei ENGEL auf der K 2022

ENGEL unterstützt seine Kunden, bei der ressourcenschonenden Verarbeitung von Kunststoffen Vorreiter zu sein und sich damit Wettbewerbsvorteile zu sichern. Digitalisierung, Kreislaufwirtschaft und Energieeffizienz stehen im Fokus. Auf der K 2022 zu erkunden in Halle 15 – Stand C58 – sowie im Circular Economy Forum im Freigelände zwischen den Hallen 11 und 16.

ENGEL automotive: Mehr Kosteneffizienz beim Schaumspritzgießen

Das Schaumspritzgießen steht höher im Kurs denn je. Es spart Rohmaterial, Energie und Gewicht und unterstützt damit das Ziel, Kunststoffteile nachhaltiger zu produzieren und anzuwenden. Für Kunststoffverarbeiter, die an mehreren Produktionszellen parallel Bauteile im physikalischen Schaumspritzgießprozess produzieren, präsentiert ENGEL auf der K 2022 eine neuartige Anlagentechnik. Benötigte bislang jede Spritzgießmaschine eine eigene Gasversorgung, bietet ENGEL mit e-foam XL multi jetzt zentrale Einheiten zur Versorgung von mehreren Spritzgießmaschinen mit hoch komprimiertem Stickstoff für das physikalische Schäumen an. Lediglich die Dosier- und Regeltechnik verbleibt dezentral an den einzelnen Maschinen. Mit diesem neuen Konzept reduziert



Ausgestattet mit intelligenter Assistenz, gleicht die vollelektrische e-mac Spritzgießmaschine Schwankungen im Rohmaterial automatisch aus und sorgt für eine konstant hohe Bauteilqualität. Das rABS zur Produktion der hochwertigen Elektronikboxen stammt zu 100 Prozent aus Post-Consumer-Sammlungen.

Come and visit us! 19 – 26 October Hall 15 | Booth C58



wesentlichen Beitrag zu niedrigeren Stückkosten. Die neuen modularen Systeme ENGEL e-foam XL multi, die auf der MuCell Technologie von Trexel basieren, werden exklusiv von ENGEL angeboten. An seinem Messestand demonstriert ENGEL das große Potenzial der Schaumspritzgießtechnologie auf einer ENGEL duo 1000 Spritzgießmaschine.

ENGEL Teletronics: Rezyklat für anspruchsvolle Sichtbauteile

Um die Kreislaufwirtschaft voranzubringen, gilt es, aufbereitete Kunststoffabfälle in einem deutlich breiteren Spektrum an Anwendungen einzusetzen. Sichtbauteile mit sehr hochwertigen Oberflächen stellen hier bislang eine besonders große Herausforderung dar. Um sie ohne Nachbearbeitung direkt im Spritzguss zu erhalten, braucht es in der Regel einen hohen Anteil an Neuware, sofern Rezyklat überhaupt bei-

e-mac 465/160 Spritzgießmaschine werden Elektronikboxen mit einer hochglänzenden Oberfläche produziert. Sie bestehen zu 100 Prozent aus rABS, das aus Post-Consumer-Sammlungen stammt. Auf der Oberseite erhalten die Boxen durch Lasergravur in der Kavität innovative Muster, an den Seitenflächen befinden sich Vorrichtungen für die Montage von Lüftern und Anschlüssen. Das ultradünne Design – die Wanddicke beträgt 1,2 mm - spart zusätzlich Material ein. Der Schlüssel für die hohe Oberflächengüte des Recyclingbauteils steckt im Zusammenspiel zukunftsweisender Maschinen- und Werkzeugtechnologien. Die vollelektrische e-mac arbeitet mit einer Werkzeugtemperierung auf Basis der Induktionstechnologie von Roctool, die eine herausragende Abformpräzision und höchste Oberflächenqualität ermöglicht. Auf der K kommen die neuen energieeffizienten, kompakten und luftgekühlten Roctool Generatoren zum Einsatz. Einen weiteren Beitrag zur hohen Qualität der Rezyklatverarbeitung leisten die intelligenten Assistenzsysteme aus dem inject 4.0 Programm von ENGEL, mit denen die e-mac Maschine ausgerüstet ist. Darunter iQ weight control, das Schwankungen im Rohmaterial erkennt und noch im selben Zyklus das Einspritzprofil, den Umschaltpunkt und den Nachdruck automatisch an die aktuellen Gegebenheiten anpasst. Für Hersteller von Haushaltsgeräten, Weißer Ware, Unterhaltungselektronik und Telekommunikation zeigt die auf der Kpräsentierte Anwendung das gro-

Be Potenzial für die Kreislaufwirtschaft

gemeinsam mit Roctool, dass es ab

sofort auch anders geht. Auf einer

auf. Der Anteil an Neuware lässt sich deutlich, im besten Fall auf Null reduzieren. Bereits heute nehmen viele Hersteller Altgeräte zurück, um sie zu recyceln und in die Produktion zurückzuführen. Mit der Kombination aus Roctool Induktionstechnologie und digitaler Assistenz von ENGEL lassen sich jetzt auch anspruchsvolle Gehäuseteile mit einer sehr dünnen, komplizierten Geometrie wirtschaftlich und nachhaltig aus 100 Prozent Post-Consumer-Rezyklat herstellen.

Am Projekterfolg beteiligt sind weitere Systempartner, darunter Moldetipo, Standex, Lavergne und INCOE.

ENGEL packaging: rPET im Dünnwandspritzguss verarbeiten

Zur K 2022 präsentiert ENGEL mit seinen Partnern ALPLA Group, Brink und IPB Printing einen Quantensprung für die Verpackungsindustrie. Dünnwandbehälter lassen sich erstmalig aus PET in nur einem Prozessschritt direkt im Spritzguss produzieren. Mit einer Wandstärke von 0,32 mm stehen die transparenten

Reihe von Verpackungen, insbesondere im Lebensmittelbereich. Dank integriertem Inmould-Labeling verlassen die Container abfüllfertig die Produktionszelle. Das Besondere dieser Anwendung steckt im Material. Die Dünnwandbehälter werden in nur einem Verarbeitungsschritt direkt aus recyceltem PET (rPET) produziert. Bislang konnte PET im Spritzguss nur zu dickwandigen Teilen, wie Flaschen-Preforms, verarbeitet werden. Die endgültige Verpackungsform wurde in einem zweiten Prozessschritt – zum Beispiel durch Blasformen – erzielt.

125-ml-Rundbehälter stellvertretend für eine ganze

Bottle-to-Cup und Cup-to-Bottle als Ziel

Bis 2025 sollen gemäß European Plastics Pact alle Kunststoffverpackungen 30 Prozent Recyclinganteil enthalten und zu 100 Prozent recyclingfähig sein. Typische Materialien zur Verpackung von Lebensmitteln in Dünnwandbehältern sind Polyolefine oder Polystyrol. Mit diesen Werkstoffen werden nach Experteneinschätzung die genannten Ziele aber nicht erreichbar sein. Zudem fehlen für die Recyclingströme die positiven Bewertungen der europäischen Lebensmittelbehörde EFSA. rPET bietet hier einen Ausweg. PET bietet den Vorteil, dass es bereits einen geschlossenen Recyclingkreislauf gibt. PET ist bislang der einzige Verpackungskunststoff, der als Recyclingmaterial im industriellen Maßstab wieder zu Lebensmittelverpackungen verarbeitet werden kann. Mit der Innovation bereiten die Unternehmenspartner den Weg, dass außer Flaschen weitere Verpackungsprodukte nicht länger downgecycelt werden müssen. Das Einsatzspektrum von PET und rPET würde dadurch deutlich erweitert. Neben dem Bottle-to-Bottle-Kreislauf ist die Etablierung eines Bottle-to-Cup- oder sogar Cup-to-Bottle-Recyclings denkbar.

Mit 1400 mm pro Sekunde einspritzen

Herzstück der Produktionszelle ist eine espeed 280/50 Spritzgießmaschine. Die Hybridmaschine mit elektrischer

Mit der neuen Hochleistungsspritzeinheit lassen sich mit der ENGEL e-speed Dünnwandbehälter aus PET und rPET produzieren. Die Container werden während der K Messe aus rPET direkt im Dünnwandspritzguss produziert.

Schließ- und hydraulischer Spritzeinheit wurde von ENGEL gezielt für die hohen Leistungsanforderungen im Dünnwandspritzguss entwickelt. Zur K 2022 hat ENGEL die Leistung dieser Maschinenbaureihe erneut gesteigert. Die neue High-Performance-Spritzeinheit erreicht bei der Verarbeitung kleiner Schussgewichte und extremen Wandstärke-Fließwegverhältnissen Einspritzgeschwindigkeiten von bis zu 1400 mm pro Sekunde bei maximalen Spritzdrücken von bis zu 2600 bar. Sie ist damit eine der weltweit dynamischsten Spritzeinheiten am Markt. Für die Verarbeitung von rPET kombiniert ENGEL das neue Spritzaggregat mit einer gezielt auf die Rezyklat-Verarbeitung abgestimmten Plastifziereinheit. Beim Plastifizieren und Einspritzen wird die Viskosität des PET für den Dünnwandspritzguss eingestellt. Die neue ENGEL e-speed ermöglicht die Verarbeitung von beliebigen Rezyklatanteilen bis hin zu einhundertprozentigem rPET.

ENGEL medical: Geringster Platzbedarf, maximaler Output

Anlagenstellfläche und Energieverbrauch sind immer wichtigere Effizienzkennzahlen. In beiden Disziplinen stellt ENGEL auf der K 2022 neue Rekorde auf. Mit minimalem Footprint werden auf einer vollelektrischen Hochleistungsmaschine unter Reinraumbedingungen Probengefäße für die medizinische Diagnostik im Zweikomponentenspritzguss produziert. Herzstück der Produktionszelle ist eine vollelektrische ENGEL e-motion 160 combi M Spritzgießmaschine, und auch das ist eine Weltpremiere. War die combi M Bauweise bislang grö-Beren Spritzgießmaschinen vorbehalten, präsentiert ENGEL in Düsseldorf erstmalig eine Spritzgießmaschine mit nur 160 Tonnen Schließkraft mit einer horizontal drehenden Wendeplatte. In der combi M Ausführung unterteilt die Wendeplatte den Schließbereich in der Mitte, um zwei Werkzeuge parallel zu betreiben. Damit eignet sich die combi M Technologie sowohl für den integrierten Zweikomponentenspritzguss

12 ENGEL injection-Oktober-2022



Extrem kompakt: Die combi M Technologie reduziert den Platzbedarf der Produktionszelle. Unter Reinraumbedingungen produziert ENGEL während der K 2022 auf seinem Messestand Probengefäße für die medizinische Diagnostik im Zweikomponentenspritzguss.

als auch zur Verdoppelung des Outputs, wenn zwei baugleiche Werkzeuge aufgespannt werden. Die combi M Maschinen sind mit zwei Spritzeinheiten ausgerüstet. Ein Aggregat befindet sich auf der festen Aufspannplatte, das zweite auf der beweglichen.

Maschinenstellfläche reduziert

Die Diagnostik-Komponenten sind Zwei-Komponenten-Bauteile. In einem ersten Spritzgießschritt werden aus schwarz eingefärbtem PC die Grundkörper, die zylindrische Hohlräume aufweisen, gespritzt. Dann dreht sich die Wendeplatte, um im zweiten Schritt mit transparentem PC die Zylinder einseitig mit linsenförmigen Abdeckungen zu verschließen. Die beiden Werkzeuge mit jeweils 32 Kavitäten kommen von Hack Formenbau. Vor allem beim Einsatz von Mehrkavitätenwerkzeugen spart die combi M Wendeplattentechnik Stellfläche ein. Ein vergleichbares 32-fach-Werkzeug mit vertikalem Drehteller hätte eine Maschine mit mindestens 280 Tonnen Schließkraft erfordert. Die Wendeplattentechnik reduziert in dieser Anwendung die Stellfläche der Maschine damit um mehr als 20 Prozent. Hinzu kommt, dass die kleinere Maschine noch weniger Energie verbraucht.

ENGEL technical moulding: Mehr Wirtschaftlichkeit

Stapelbare Logistikboxen stellen hohe Anforderungen. Kontinuierlich wird daran gearbeitet, die Produktionseffizienz zu steigern und die Stückkosten zu senken. Auf die Produktqualität darf sich das nicht auswirken, denn auch schwer befüllt und hoch gestapelt

müssen die Boxen stabil bleiben. Nicht minder wichtig ist die Gewichtskonstanz, da oft Tara-Werte festgelegt werden. Eine wesentliche Stellschraube, zugleich Produktivität und Kosteneffizienz zu steigern, ist die Zykluszeit. In weniger als 25 Sekunden – rund 30 Prozent schneller als bisher möglich – werden auf dem ENGEL Messestand große Multi-Use-Container mit einem Schussgewicht von 2000 Gramm aus HDPE produziert. Mit dem optimalen Zusammenspiel zwischen Spritzgießmaschine, Digitalisierung, Automation und Werkzeug setzt ENGEL in Zusammenarbeit mit HAIDI MAIR hier einen neuen Maßstab.

Schnellläufer mit kleinem Footprint

Herzstück der Produktionszelle ist eine ENGEL duo 8310/700 speed Spritzgießmaschine. Die duo speed Baureihe wurde von ENGEL gezielt für die äußerst wirtschaftliche Herstellung von Lager- und Transportbehältern sowie Eimern entwickelt. Sie vereint im Bereich großer Schließkräfte eine sehr hohe Produktivität und Effizienz mit einem besonders kleinen Anlagenfootprint. Damit rücken die Zweiplattenmaschinen von ENGEL in Bereiche vor, die lange Zeit Kniehebelmaschinen vorbehalten waren. Sie bringen den Vorteil mit, bei vergleichbarer Schließkraft kürzer zu bauen und einen größeren maximalen Öffnungshub zu ermöglichen. ENGEL duo speed Spritzgießmaschinen erreichen Trockenlaufzeiten von unter zwei Sekunden und sorgen mit ihrer Stabilität und Laufruhe für eine sehr hohe Reproduzierbarkeit. Das neu entwickelte Schnellläuferspritzaggregat ermöglicht gegenüber dem Standardspritzaggregat ein doppelt so schnelles Einspritzen. Damit halten die duo speed Maschinen mit dem Trend zu noch dünneren Wanddicken bei langen Fließwegen Schritt.

Große Schussvolumina schneller einspritzen

Einen weiteren Beitrag zu den sehr kurzen Zykluszeiten leisten die Technologien von HAIDLMAIR. Das High-Performance-Werkzeug ist mit einem 6-fach-Heißkanalsystem vom Typ FDU Midi SLS des HAIDLMAIR Tochterunternehmens FDU Hotrunner ausgerüstet. Dabei handelt es sich um eine innovative Breitschlitzdüse, mit der im Vergleich zu herkömmlichen Nadelverschlusssystemen große Schussvolumina deutlich schneller in die Kavität gebracht werden können, ohne dass eine hohe Friktionsenergie entsteht. Zusätzlich sorgen Hybrideinsätze für eine optimale Kühlung und einen sehr guten Wärmeausgleich. Sensoren im Werkzeuginneren - zur Innendruckmessung, Analyse des Materialflusses und Bestimmung des Kristallisationseffekts – tragen zu



einer hohen

Die auf Verpackungs- und Logistikanwendungen zugeschnittene duo speed basiert auf mehr als 25 Jahren Erfahrung mit Zweiplattengroßmaschinen der duo Baureihe. Die Herstellung großer Logistikprodukte unterliegt einem hohen Kostendruck. Die Zykluszeit im Spritzgießprozess ist hier eine wichtige Stellschraube.

ENGEL elast: Produktion von LSR-Präzisionsbauteilen

Zur K 2022 verleihen ENGEL und NEXUS Elastomer Systems der Herstellung von Schirmventilen aus LSR neuen Schub. Die High-End-Produktionszelle kombiniert höchsten Output mit maximaler Qualitätskonstanz und steigert die Wirtschaftlichkeit. Schirmventile finden in einem breiten Spektrum Einsatz. Die Präzision der Bauteile ist sicherheitsrelevant. Um das Qualitäts- und Effizienzpotenzial vollständig auszuschöpfen, kombiniert die Produktionszelle eine e-victory und digitale Assistenz mit der innovativen Werkzeug- und Dosiertechnik von NEXUS. Produziert wird in einem 64-fach-Werkzeug vollständig automatisiert mit einem ENGEL easix Knickarmroboter und einem integrierten Vision-Control-System.

Konstante Qualität mit iQ

Mit holmloser servohydraulischer Schließ- und elektrischer Spritzeinheit ist die e-victory prädestiniert für Präzisionsanwendungen mir LSR. Die konstruktiven Merkmale dieser Bauart unterstützen ein gratarmes, nacharbeitsfreies Verarbeiten von LSR. Einzigartig sind die sehr gute Zugänglichkeit und das Platzangebot im Werkzeugbereich. Beim Einsatz von Mehrkavitätenwerkzeugen können oft kleinere Maschinen eingesetzt werden, als es die Werkzeuggröße herkömmlich erfordern würde.

Über OPC UA vernetzt

Das LSR-Dosiersystem Servo-Mix X20 ist über OPC UA mit der

> Oft liegt die optimale Nachdruckzeit niedriger als die zu Beginn eingestellte. In diesen Fällen wird die Zykluszeit verkürzt.



Eine hohe Kavitätenzahl in Kombination mit höchster Präzision und kompakter Automatisierung hieven die Massenproduktion von Schirmventilen aus LSR auf ein neues Effizienzniveau. Schirmventile aus LSR sind in vielen Anwendungen wichtige Komponenten für die Funktionalität und Sicherheit. "Null Fehler" lautet die Anforderung an den Spritzgießprozess.

Spritzgießmaschine und dem MES authentig von TIG vernetzt. Dies sichert die volle Prozessdatenüberwachung und lückenlose Rückverfolgbarkeit bis auf die Ebene einzelner Kavitäten. Es ist das erste Mal, dass ENGEL die Vernetzung von Spritzgießmaschine und LSR-Dosiereinheit über OPC UA entsprechend Euromap-82.3-Standard live auf einer Messe demonstriert. Deutlich wird, wie die Vernetzung die Produktion transparenter und sicherer macht und Arbeitsprozesse beschleunigt werden.

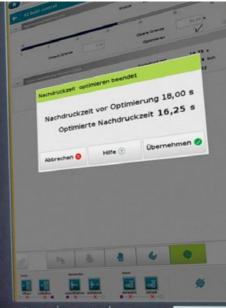
ENGEL inject 4.0: Sollwertassistent verkürzt das Abmustern

Die iQ Produktfamilie von ENGEL erhält zur K 2022 Zuwachs. iQ hold control heißt der neue Sollwertassistent, der durch die automatische Ermittlung der optimalen Nachdruckzeit dem Prozesstechniker viel Zeit spart. Die Nachdruckzeit gehört zu den qualitätsbestimmenden Parametern. Sie wird deshalb nach dem Rüsten eines Werkzeugs individuell eingestellt und in der Regel empirisch ermittelt. Diese so genannte Siegelpunktbestimmung braucht nicht nur viel Zeit, sondern auch viel Rohmaterial, da zunächst mehrere Bauteile gespritzt und analysiert werden müssen. Der neue Nachdruckassistent von ENGEL nimmt dem Produktionspersonal diesen Aufwand ab und spart damit Zeit und Rohmaterial ein. Basis für die

druckzeit ist die Werkzeugatmung und die Position der Plastifizierschnecke. iQ hold control analysiert beide Grö-Ben und schlägt über die Maschinensteuerung schon nach wenigen Zyklen die optimale Nachdruckzeit vor. Da die Nachdruckzeit objektiv ermittelt wird, können auch weniger erfahrene Prozesstechniker den Prozessparameter anpassen. Ein weiterer Effizienzgewinn ergibt sich, wenn die automatisch ermittelte Nachdruckzeit niedriger liegt als die zu Beginn eingestellte. In diesen Fällen wird die Zykluszeit verkürzt. Zudem sinkt der Energiebedarf. Die Besucher der K erleben iQ hold control in Aktion. Auf einer e-mac werden Stecker für die Fahrzeugelektronik produziert. Die Maschine ist mit allen verfügbaren Assistenzsystemen ausgerüstet. Diese lassen sich einzeln aktivieren und deaktivieren, damit die Messebesucher die Funktionsweise live verfolgen können. Dabei wird deutlich, wie bereits einzelne iQ Lösungen einen hohen Nutzen stiften.

automatische Berechnung der Nach-







Mit dem neuen viper 4 ergänzt ENGEL seine Linearroboterbau-

ENGEL seine Linearroboterbaureihe und geht neue Wege. Der Einsatz von Niederspannungsantriebstechnik steigert deutlich die Energieeffizienz. Die Innovation ist ein weiterer Baustein zur Klimaneutralität in der Kunststoffverarbeitung. Mit inzwischen acht Baugrößen – für Traglastvermögen zwischen 3 und 120 kg - lassen sich die Linearroboter von ENGEL optimal an die jeweilige Automatisierungsaufgabe anpassen. Der neue viper 4 wird vor allem für das Pick-and-Place kleiner Spritzgießteile Einsatz finden. Er ist für Manipulationsgewichte nach der Schwenkachse von 3 kg und den Einsatz auf Maschinen bis zu einer Schließkraft von 2200 kN ausgelegt. Bei der einfachen Bauteilentnahme und Ablage erreicht der viper 4 eine Trockenlaufzeit von 5,5 Sekunden und eine Entnahmezeit von unter 1 Sekunde.

ENGEL Automatisierungstechnik:

Mit dem neuen viper 4 erweitert

viper 4 spart Energie und Platz

Energiesparschalter fürs Vakuum

Das Besondere des neuen viper 4 ist sein äußerst geringer Energieverbrauch. Bei einem Standardzyklus

von 6 Sekunden mit vollständig ausgefahrenen Hüben und maximal möglicher Dynamik liegt der Energieverbrauch pro Stunde bei 200 Wh. Damit verbraucht der Kleinroboter gerade einmal so viel Energie wie ein herkömmlicher CAD-Desktop-Arbeitsplatz. Der viper 4 verfügt hierfür über eine 48-V-Antriebstechnik und kann einphasig mit 230 V Wechselspannung versorgt werden. Erstmals werden im Standard zudem alle Vakuumkreise mit Energiesparfunktion ausgestattet. Dabei wird der Unterdruck mittels Ablaufprogrammierung bedarfsabhängig gesteuert. Je nach Anwendung reduziert das die für die Vakuumkreise benötigte Energie um bis zu 80 Prozent.

ENGEL Service: Service Level Agreement vereinfacht Wartung und Instandhaltung

Je komplexer die Produktionsanlagen, desto unübersichtlicher wird oft auch das Angebot an

ENGEL

Der After-Sales-Service erfordert ebenso individuelle Lösungen wie die Projektierung von Maschinen und Produktionsanlagen

Schluss damit. Das erklärte Ziel lautet, die Komplexität zu reduzieren. Im After-Sales wird dies durch die Bündelung aller notwendigen und sinnvollen Serviceleistungen in einem einzigen Vertrag mit Fixpreis erreicht. Um den Rahmenvertrag, das Service Level Agreement, aufzusetzen, analysiert ENGEL gemeinsam mit seinen Kunden den jeweiligen Bedarf, die spezifischen Anforderungen und die individuellen Wünsche. Jeder Kunde bekommt ein maßgeschneidertes Service Level Agreement. Bestandteile des Vertrags können zum Beispiel sein: Fernwartungstools wie e connect.24 und e-connect.expert view für den schnellen Online-Support, Tools zur zustandsbasierten, vorbeugenden Instandhaltung aus dem e-connect.monitor Programm, das Anlagenschutzpaket protect, Vereinbarungen über Verfügbarkeiten und Reaktionszeiten von Servicetechnikern sowie Schulungen für das Bedien- und Wartungspersonal.

Serviceleistungen. ENGEL macht

Fahrplan durchs Instandhaltungsjahr

Das Service Level Agreement ist eine Art Fahrplan durch das gesamte Instandhaltungs- und Wartungsjahr. Der Vertrag hilft den Verarbeitern, den Überblick zu behalten, rechtzeitig zu planen, keine Maßnahmen zu versäumen und die eigenen Ressourcen besser auszunutzen. Als Folge steigen die Verfügbarkeit der Produktionsanlagen, die Maschinenleistung und die Qualität der Produkte an. Nach Analysen von ENGEL kann eine um bis zu 20 Prozent höhere OEE erreicht werden.



ENGEL auf der K 2022

Effizienzpakete

gegen steigende Energiepreise

Die rasant steigenden Energiepreise stellen Kunststoffverarbeiter vor große Herausforderungen, denn in der Regel lassen sich diese Kosten kaum an die Kunden weitergeben. Energiesparen lautet der Schlüssel, die Wettbewerbsfähigkeit abzusichern. Mit maßgeschneiderten Effizienzpaketen unterstützt ENGEL seine Kunden, alle Register zu ziehen, um den Energieverbrauch zu senken.

Mit seiner hohen Systemlösungskompetenz nimmt ENGEL bei der Optimierung der Energieverbräuche nicht allein die Spritzgießmaschine unter die Lupe. Die neuen Effizienzpakete umfassen zusätzlich darauf abgestimmte Temperierlösungen sowie intelligente Assistenzsysteme. Damit sind Energieeinsparungen von bis zu 67 Prozent möglich, ausgehend von einer hydraulischen Spritzgießmaschine mit Konstantpumpe.

Effizienzfaktor Nr. 1: Die Spritzgießmaschine

Bei der Auswahl einer neuen Spritzgießmaschine gilt das Augenmerk der Antriebstechnik. Gemeinsam mit dem Verarbeiter analysiert ENGEL die Anforderungen, um für das zu produzierende Produkt das beste Verhältnis zwischen Energieverbrauch und Maschinenleistung zu finden. Die Gesamteffizienz entscheidet. Um Energieverluste zu

vermeiden, setzt FNGFL unter anderem auf die Servoantriebstechnik und die konsequente Isolierung der Massezylinder. Von servohydraulisch über hybrid bis vollelektrisch gehören die Spritzgießmaschinen von ENGEL zu den jeweils effizientesten ihrer jeweiligen Größe und Leistungsklasse am Markt.

Ein wichtiger Bestandteil aller Effizienzpakete sind ecograph plus und ecobalance, denn Transparenz bildet die Grundlage, die Energieeffizienz zu optimieren. In der Plus-Version misst ecograph die Energieverbräuche aller Anlagenkomponenten – inklusive Peripherie und Heißkanäle – und stellt sie für den Maschinenbediener übersichtlich dar. Auf Basis dieser Werte verteilt ecobalance die für die jeweilige Maschine bzw. Fertigungszelle definierte Gesamtleistung bedarfsgerecht über den Spritzgießzyklus. So lassen sich Energiespitzen vermeiden, um keine Strafzahlungen zu riskieren.

Effizienzfaktor Nr. 2: Die Temperierung

Fast 40 Prozent macht die Werkzeugtemperierung am Gesamtenergieverbrauch einer Produktionszelle aus. Sie ist damit der mit Abstand größte Energieverbraucher

67 % Energie

sparen

beim Spritzgießen. In den Effizienzpaketen werden deshalb alle Spritzgießmaschinen mit e-flomo und e-temp ausgerüstet

Die wartungsfreien Temperierwasserverteiler e-flomo überwachen Durchfluss, Druck, Temperatur und Temperaturdifferenz und helfen, Störfaktoren auszuschließen, um eine durchgehend hohe Teilegualität zu sichern. Temperiergeräte vom Typ e-temp sind über OPC UA in die CC300 Steuerung der Spritzgießmaschine integriert. Auf diese Weise wird die Drehzahl der Temperierwasserpumpen automatisch dem tatsächlichen Bedarf angepasst, was sich direkt auf die Energiebilanz auswirkt.

Effizienzfaktor Nr. 3:

Die Digitalisierung

Intelligente Assistenzsysteme unterstützen die Verarbeiter dabei, das volle Potenzial der Spritzgießmaschine auszuschöpfen. iQ flow control heißt das Assistenzsystem, das ENGEL gezielt für die Optimierung der Temperierprozesse entwickelt und als fixen Bestandteil in seine Effizienzpakete integriert hat. Auf Basis der von e-flomo ermittelten Messwerte regelt die Software wahlweise die Durchflussmenge oder die Temperaturdifferenz in allen Einzelkreisen aktiv aus. So bleiben auch bei Schwankungen im System die thermischen Verhältnisse konstant. Das Ergebnis ist eine sehr hohe Reproduzierbarkeit und zudem ein minimaler Kühlwasser- und Energieverbrauch.







Die Produktion von Türinnenkomponenten macht den Nutzwert von sim link deutlich.

Simulation und reale Welt vereint

Die neue Datenschnittstelle sim link tritt an, die Simulation und den realen Prozess zu verknüpfen. Ziel ist es, den Kunststoffverarbeiter über den gesamten Produktlebenszyklus – von der Produktentwicklung und Werkzeugkonstruktion bis zur laufenden Produktion – noch besser zu unterstützen. Am Beispiel eines Familienwerkzeugs für die Herstellung von Automobilkomponenten wird deutlich, wie sim link das Abmustern von Spritzgießwerkzeugen und die Optimierung von Spritzgießprozessen beschleunigt und die Produktivität steigert.

Schon vor der Werkzeugkonstruktion für ein neu entwickeltes Spritzgießprodukt wird eine Fülle an Informationen generiert. Mittels CFD-Simulation werden zum Beispiel mögliche Anspritzpunkte eruiert, Füllverhalten der Kavitäten überprüft, Randbedingungen für den zukünftigen Spritzgießprozess eingestellt und die Werkzeugkühlung optimiert. Sind die Ergebnisse der Simulation zufriedenstellend, kann die Werkzeugfertigung beginnen. Es folgen die Erstbemusterung, die Optimierung der Maschineneinstellungen und schließlich die Serienproduktion. Häufig fällt jedoch beim Bemustern auf, dass an den Kavitäten nachgearbeitet werden muss, um die gewünschte Produktqualität zu erreichen. Das kann die Projektkosten erheblich erhöhen und die Timeto-Market des neuen Produkts verlängern.

Mögliche Ursachen für den Zusatzaufwand sind, dass viele in der Simulation ermittelten Prozessparameter nicht in den Produktionsprozess übernommen werden oder die ausgewählte Spritzgießmaschine zum Beispiel den Volumenstrom aus der Simulation nicht übernehmen kann. Doch warum ist dies so? Das Hauptproblem ist, dass die Werte aus der Simulation zum Teil aufwändig umgerechnet werden müssen und die Maschinengrenzen in der Simulation nicht berücksichtigt werden. Umgekehrt erhält der Simulationstechniker kaum Feedback, wie gut der mit dem Werkzeug mitgelieferte Einstelldatensatz bzw. die Qualität der Simulation waren.

Mit sim link tritt ENGEL an, diese Datenbarriere zu durchbrechen. Die Datenschnittstelle macht es möglich, die im Vorfeld der Werkzeugfertigung

in der Simulation gewonnenen Erkenntnisse und Parameter für eine gewisse Maschine anzupassen und danach als Ersteinstellvorschlag direkt in die Steuerung der Spritzgießmaschine zu übertragen und umgekehrt die realen Prozessdaten zurück in die Simulation zu überführen. Ziel ist es, die Qualität der Simulation sukzessive zu verbessern. Simulationstechniker und Produktionstechniker können auf diese Weise das Wissen bzw. die Ergebnisse des jeweils anderen nutzen und voneinander lernen.

Je realitätsnaher die Simulation, desto höher ist der Nutzen

Die Genauigkeit der Simulation hängt stark von der Modellierung und der Qualität der Materialdaten und

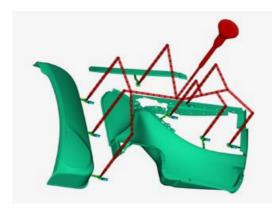


Bild 1: Das Simulationsmodell wurde im Simulationsprogramm Moldflow von Autodesk aufgebaut.

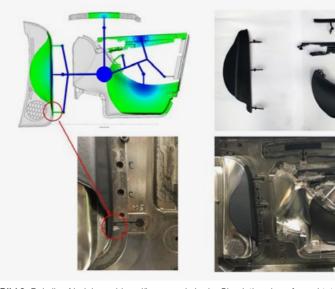


Bild 2: Bei allen Nadelverschlussdüsen wurde in der Simulation darauf geachtet, dass sich die Fließfronten der jeweiligen Kavität und der zu öffnenden Nadelverschlussdüse am Anschnitt treffen, um Bindenähte zu vermeiden

Eingangsparameter ab. Je realitätsnaher simuliert wird, desto besser sind die Ergebnisse und der Nutzen der Simulation. sim link dient damit gleicherma-Ben als Postprozessor (Export von Ersteinstellungen für die Spritzgießmaschine) und Präprozessor (Import von Produktionsdaten). Ziel von sim link ist es, die Simulation an eine Maschine anzupassen und für das jeweilige Spritzgießprodukt einen Ersteinstellvorschlag aus der Simulation zu generieren und die Qualität der Simulation mittels Feedback aus der Produktion kontinuierlich zu verbessern. Hierfür ist sim link mit drei Funktionen ausgerüstet: Modifikation, Export und Import.

Die Funktion Modifikation passt das Simulationsprofil auf die reale Dynamik der ausgewählten Maschine an und verbessert damit die Simulationsqualität deutlich. Damit können sowohl die Maschinendynamik als auch die Maschinengrenzen bereits in der Simulation berücksichtigt und die Qualität deutlich verbessert werden. Mit Hilfe der Modifikation lässt sich somit abschätzen, ob das Produkt auch wirklich auf der gewählten Spritzgießmaschine produziert werden kann.

Die Funktion Export erstellt aus der Simulation automatisch einen Teiledatensatz und überträgt diesen direkt an die Steuerung der ausgewählten ENGEL Spritzgießmaschine. Dabei werden die Simulationseinstellungen automatisch so umgerechnet, dass sie von der Steuerung richtig interpretiert werden können. Auf diese Weise kann der Verarbeiter seine Einstellungen aus der Simulation mittels Knopfdruck auf die Maschine übertragen und damit effizienter in die Produktion starten.

Die Funktion Import überträgt reale Parameter und trischen Düsen des Heißkanals im Messignale aus der Produktionsmaschine zurück in das Simulationsprogramm und rechnet diese automatisch für die Simulation um. Mit diesem Feedback kann der Simulationstechniker die Qualität seiner Simulation überprüfen, Druckkurven vergleichen und weitere Expertise aufbauen.

Der Datensicherheit galt bei der Entwicklung von sim link ein Hauptaugenmerk. Sensible Daten, wie flow von Autodesk aufgebaut. Es

CAD-Files oder Informationen über komplette Simulationsprojekte, verbleiben in den lokalen Systemen des Anwenders und werden nicht in die ENGEL Systeme übertragen.

Teure Nachbesserungen am fertigen Werkzeug vermeiden

Gemeinsam mit den Partnerunternehmen Oerlikon HRSflow und Borealis hat ENGEL sim link in der Praxis umfangreich getestet. Um das volle Potenzial zu zeigen, wurde ein Automotive-Familienwerkzeug mit drei Kavitäten und einer Heißkanalkaskade mit insgesamt acht servoelektrisch gesteuerten Düsen verwendet. Bei den Teilen handelte es sich um die Innenverkleidung einer Autotür, eine Kartentasche und ein Versteifungselement, die aus Polypropylen mit 7 % Mineralfüllung produziert werden sollten

Die Einstellungen für die Produktion der Teile sollten mittels Simulation bestimmt und optimiert werden. Bei der Optimierung standen eine konstante Fließfrontgeschwindigkeit über alle drei Kavitäten sowie die optimalen Schaltzeitpunkte der servoelek-Fokus. Neben dem Familienwerkzeug mit unterschiedlich großen Kavitäten stellte das Abstimmen der Kaskadierung der Heißkanaldüsen auf die Fließfrontposition die größte Herausforderung dar.

Das Simulationsmodell wurde in Mold-



sim link in der Praxis

"Es ist sehr wichtig, die Produktionsspezialisten mit den Simulationsingenieuren zusammenzubringen. Jede Iteration kostet wertvolle Zeit und Geld", sagt Gianluca Cappella, verantwortlich für den Werkzeugbau bei Intercable in Italien. Durch den Einsatz von sim link kann der Hersteller von Verbindungssystemen und technischen Kunststoffteilen für die Automobil- und Elektronikindustrie die Anzahl der Iterationen während der Pilotbemusterung deutlich reduzieren und die Qualität der Simulation verbessern. Dadurch verringert sich das Risiko eines verspäteten Produktionsstarts und die Projektkosten bleiben im Budgetrahmen.

beinhaltete die Kavitäten, das gesamte Heißkanalvolumen, die servoelektrischen Nadelverschlussdüsen sowie die Maschinendüse inklusive eines Teils des Schneckenvorraums (Bild 1). Ebenso wurde die Werkzeugkühlung mitmodelliert und simuliert.

Zunächst wurde eine maschinenunabhängige Simulation unter Verwendung eines relativen Einspritzprofils durchgeführt. Hier erfolgte die Definition der Einspritzgeschwindigkeit als prozentualer Volumenstrom über den Füllgrad der Kavität. Dadurch verhält sich die Schmelzfrontgeschwindigkeit an einer bestimmten Stelle in der Kavität unabhängig von der Kompression im System.

Ziel für die Prozesseinstellung war eine über den gesamten Füllprozess konstante Fließfrontgeschwindigkeit. Die Schaltzeitpunkte für die einzelnen Heißkanaldüsen wurden anhand der Fließfrontposition im Füllvorgang definiert. Dabei wurde vorgegeben, dass sich die Fließfront in der Kavität mit der Fließfront aus der Düse am jeweiligen Anschnitt trifft. Durch die maschinenunabhängige Simulation war dies einfach möglich. Die Öffnungszeitpunkte der einzelnen Düsen sind somit vollständig voneinander und ebenso von der Kompression im System entkoppelt. Es konnte gezeigt werden, dass durch die Wahl einer maschinenunabhängigen Simulation auch ein komplexes System sehr schnell und mit wenigen Iterationen in der Simulation optimiert werden kann.

Prozess kontinuierlich mittels Simulation optimieren

In der maschinenunabhängigen Simulation wurden alle initialen Einstellungen ermittelt und diese mittels der sim link Funktion "Modifikation" für die gewählte Spritzgießmaschine - eine ENGEL duo 12060/1700 - angepasst. Die so erhaltenen maschinenabhängigen Einstellungen wurden erneut simuliert, um den Prozess auf Basis der Produktionsmaschine weiter optimieren zu können.

Da das Ergebnis mit den nun maschinenabhängigen und somit sehr realitätsnahen Parametern sehr zufriedenstellend war, wurde für die Bemusterung ein Ersteinstelldatensatz mit der Funktion "Export" generiert und automatisch auf die CC300 Steuerung der Produktionsmaschine übertragen.

Die Nadelöffnungseinstellungen wurden auf Basis der in der Simulation gewonnenen Werte manuell eingestellt. Beim Anfahren der Spritzgießmaschine wurde der reale Umschaltpunkt nachträglich analog zur Simulation eingestellt, sim link exportiert einen sicheren Wert, der bei Parameterungenauigkeiten in den Materialdaten oder Zylindertemperaturen keinesfalls zu einem Überspritzen der Kavitäten führen kann. Es wurden von Beginn an Gutteile produziert. Eine weitere Optimierung war nicht notwendig.

Simulationstechniker und Produktionstechniker lernen voneinander. Die Qualität der Simulation wird sukzessive verbessert.

Bei allen Nadelverschlussdüsen wurde in der Simulation darauf geachtet, dass sich die Fließfronten der jeweiligen Kavität und der zu öffnenden Nadelverschlussdüse am Anschnitt treffen, um Bindenähte zu vermeiden. Es zeigte sich, dass die initialen Simulationsdaten sehr gut mit der realen Produktion übereinstimmen (Bild 2). Ebenso lässt sich beim Umschalten von der geschwindigkeitsgeregelten Einspritzphase in die druckgeregelte Nachdruckphase eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Simulation und realer Produktion feststellen.

Aus Feedback für Folgeprojekte lernen

Um dem Simulationstechniker ein Feedback hinsichtlich der Verwendbarkeit der in der Simulation ermittelten Einstellparameter zu geben, wurden die im realen Prozess verwendeten Teiledaten und Messergebnisse aus der Maschine über die sim link Funktion "Import" wieder zurück in das Simulationsprogramm übertragen. Da sim link die Ist-Daten aus der Produktion automatisiert aufbereitet und einspielt, kann der Simulationstechniker sofort mit der Nachsimulation starten und die Simulation mit der Realität auf Knopfdruck vergleichen. Das mühsame manuelle Eingeben von Werten und Profilen entfällt. Zudem können Fehlerquellen vermieden werden. Wertvoll ist vor allem, dass mit den Ist-Profilen das tatsächliche

Maschinenverhalten in das Simulationsprogramm übertragen wird, inklusive Einschwingen des spezifischen Spritzdrucks beim Umschalten bis zum Erreichen des gewünschten

Die simulierte Fließfrontgeschwindigkeit stimmt mit den tatsächlichen Einspritzparametern sehr gut überein (Bild 3). Beim Vergleich der Druckkurven für den spezifischen Spritzdruck fällt auf, dass die Vorhersage der Simulation trotz realitätsnaher Prozessparameter einen weitaus geringeren Spitzenwert aufweist als die im Produktionsprozess gemessene Kurve (Bild 4). Ein genauer Blick auf die Materialparameter zeigt, dass die Druckabhängigkeit der Viskosität nicht vermessen wurde. Im üblicherweise verwendeten Cross-WLF-Modell wird die Druckabhängigkeit mit dem Parameter D3 beschrieben. In diesem Fall ist D3 = 0. Durch empirisches Anpassen des Parameters ließ sich schnell eine bessere Übereinstimmung zwischen der gemessenen und der simulierten Druckkurve finden.

Das Feedback aus der Produktion hilft dem Simulationstechniker, ein besseres Gespür für die in der Produktion verwendeten Materialien und die Güte der dazugehörigen Prozessparameter zu entwickeln. Damit wird die Qualität der Simulation für weitere Anwendungen erhöht. Es lassen sich bei nachfolgenden Projekten zum Beispiel genauere Druckvorhersagen machen. Auch der Vergleich der Forminnendruckkurven kann zusätzliche Informationen liefern, unter anderem zur Qualität der in der Simulationsdatenbank gespeicherten Materialparameter. Der Forminnendruckverlauf hat einen wesentlichen Einfluss auf die Schwindung und den Verzug des betrachteten Formteils. Dementsprechend ist es das Ziel, den Forminnendruckverlauf in der Simulation möglichst genau vorherzusagen.

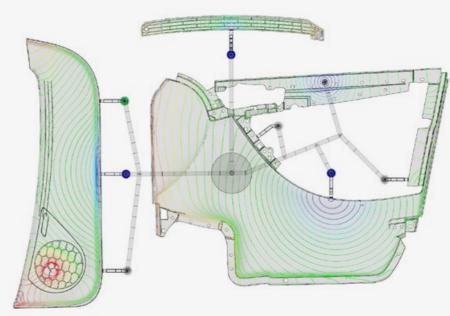


Bild 3: Die simulierte Fließfrontgeschwindiakeit stimmt mit den tatsächlichen Einspritzparametern sehr gut überein.



Fazit

ENGEL sim link ist ein vielseiti-

ges Tool, das die Expertise des

Simulationstechnikers direkt

in die Produktion übermittelt.

Bereits im Vorfeld des Produkti-

onsstarts von Werkzeugen kann

überprüft werden, ob die für die

Produktion vorgesehene Spritz-

gießmaschine auch tatsächlich

für das Produkt geeignet ist.

Durch die Modifikation von

Simulationsparametern entspre-

chend der gewählten Spritzgieß-

maschine können komplexere

Einspritzprofile verwendet und

die Zykluszeit realitätsnah abge-

schätzt werden. Das Feedback

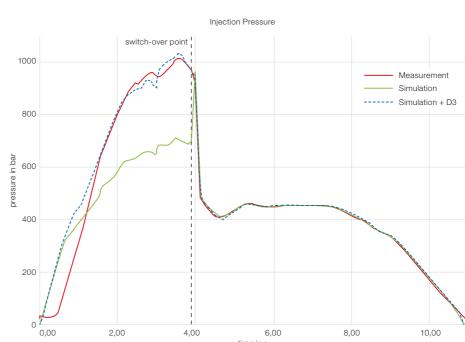
aus der Produktion hilft, die Qua-

lität der Simulation zu erhöhen,

um kostspielige Iterationen zur

Nachbearbeitung des Werk-

zeugs zu vermeiden.



Simulation trotz realitätsnaher Prozessparameter einen geringeren Spitzenwert aufweist als die im Produktionsprozess gemessene Kurve. Ein genauer Blick auf die Materialparameter zeigt, dass die Druckabhängigkeit der Viskosität nicht vermessen wurde

Bild 4: Beim Vergleich der Druckkurven für den spezifischen Spritzdruck fällt auf, dass die Vorhersage der

Die Benefits:

- sim link ermöglicht einen Closedloop-Prozess über Simulation und Produktion, inklusive Digital-Twin.
- Die Qualität der Simulation wird kontinuierlich verbessert.
- Die bessere Simulationsqualität führt zur Reduktion von Optimierungsschleifen im Werkzeugdesign.
- Die Time-to-Market wird reduziert.
- · sim link ist mit ENGEL Spritzgießma-
- schinen der Steuerungsgenerationen CC200 und CC300 kompatibel.
- sim link arbeitet mit Moldflow von Autodesk und mit Cadmould von Simcon.

Geprüfte Präzision

Weit über einhundert Millionen Inhalatoren produziert Gerresheimer im Jahr in verschiedenen Ausführungen und für unterschiedliche pharmazeutische Unternehmen. Sie bestehen jeweils aus einer Vielzahl anspruchsvoller Spritzgießteile, die am Standort Pfreimd, 40 Autominuten nördlich von Regensburg, produziert werden. e-victory Spritzgießmaschinen von ENGEL sichern dem Unternehmen dabei eine hohe Effizienz. Das Vertrauen in die holmlosen Spritzgießmaschinen haben sich die Gerresheimer Entscheider zuvor hart erarbeitet.

"Maßhaltigkeit und Prozessstabilität sind unser oberstes Gebot", macht Peter Felber, Global Senior Director Operational Excellence von Gerresheimer, beim Rundgang durchs Produktionswerk deutlich. Eine hohe Maßhaltigkeit ist nicht nur für die automatisierte Montage wichtig, sondern vor allem für die zuverlässige Funktion der Produkte. Bei bestimmten Erkrankungen kann davon das Leben der Patienten abhängen. Die von Gerresheimer produzierten Inhalatoren enthalten zum Beispiel Medikamente gegen Asthma, COPD oder Mukoviszidose.

Auf ENGEL e-victory 740/180 Spritzgießmaschinen werden für solche Inhalatoren unter anderem so genannte Antriebsrohre produziert. Die zylindrischen Bauteile aus PBT weisen verschiedene Montage- und Funktionselemente auf und umschließen im fertig montierten Inhalator die Wirkstoffpatrone. Mit der neuen Inhalator-Generation hat ein Kunde von Gerresheimer auf ein umweltfreundliches, wiederverwendbares System mit austauschbaren Wirkstoffpatronen umgestellt. Einige funktionsrelevante Spritzgießteile

Bei ENGEL steht von Beginn an die gesamte Mannschaft dahinter. Das ist es, was unsere Partnerschaft auszeichnet.

Peter Felber, Gerresheimer

mussten dafür neu konzipiert und konstruiert werden. Als Systemanbieter begleitet Gerresheimer seine internationalen Kunden von der Produktentwicklung und Industrialisierung über die Produktion und Montage unter GMP- und FDA-Bedingungen bis zur Funktionsprüfung, Verpackung und Logistik.

Holmlose Schließeinheit hält Produktionszellen kompakt

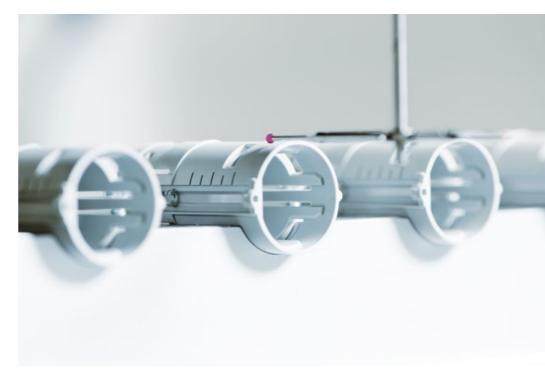
Die Antriebsrohre werden nach dem Spritzgießen automatisiert aus dem Werkzeug entnommen, in Trays gestapelt und ins Zwischenlager gebracht. Da auch das Hochregallager Teil des Reinraums ist, müssen die Teile nicht aufwändig verpackt werden. Sie stehen für die Montage jederzeit schnell wieder zur Verfügung. Das Besondere im Werk Pfreimd ist, dass alle Reinraum-Produktionsbereiche, die zusammen über 20.000 Quadratmeter umfassen, miteinander verbunden sind. Somit entfallen für das Personal während der Arbeit alle Ein- und Ausschleusvorgänge.

"Wichtig im Reinraum ist, dass die Produktionsfläche optimal genutzt wird", macht Felber deutlich. Zur Steigerung der Flächenproduktivität setzt Gerresheimer deshalb immer mehr hoch belegte Mehrkavitätenwerkzeuge ein, die üblicherweise entsprechend große Spritzgießmaschinen erfordern. Die e victory Maschinen mit ihrer holmlosen Schließeinheit können hier ihre Stärken voll ausspielen. Da keine Holme stören, lassen sich die Werkzeugaufspannplatten bis an den Rand vollständig ausnutzen. Damit passen große Werkzeuge auf vergleichsweise kleine Spritzgießmaschinen, was bei engen Platzverhältnissen

eine deutlich bessere Raumnutzung ermöglicht.

Dieser Vorteil kommt gleichermaßen beim Einsatz von Mehrkavitätenwerkzeugen und der Produktion von geometrisch komplexen Bauteilen, die im Werkzeug Schieber und Kernzüge erfordern, zum Tragen. Die zum Abformen der Teile benötigte Schließkraft ist in beiden Fällen kleiner als die installierte Schließkraft einer Holmmaschine, deren Holmabstände groß genug wären, ein solches Werkzeug aufzuspannen. "Beim Einsatz einer Holmmaschine bräuchten wir für unsere Mehrkavitätenwerkzeuge eine höhere Schließkraftklasse", sagt Helmut Neuper, Expert Injection Molding Technology bei Gerresheimer. "Die Holmlostechnik hilft uns, kleinere Maschinen mit einem niedrigeren Energieverbrauch auszuwählen."

Da Handlingsysteme zum Entformen der Spritzgießteile direkt von der Seite aus in den Werkzeugbereich einfahren können, ist beim Einsatz holmloser Spritzgießmaschinen oft auch die Anlagenhöhe geringer als beim Einsatz von Holmmaschinen. Dies ermöglicht den Einsatz von Standardrobotern auch in niedrigen Produktionshallen.



Mit der Umstellung auf ein wiederverwendbares System bekam das Antriebsrohr, das die Wirkstoffpatrone im Inneren des Inhalators umschließt, ein neues Design.

Der barrierefreie Zugang zur Schließeinheit macht manuelle Arbeiten am Werkzeug besonders einfach.



22_ENGEL injection-Oktober-2022_23

Dynamische Plattenparallelität dauerhaft stabil

Mehr als 30 holmlose Spritzgießmaschinen betreibt Gerresheimer, und auch für viele zukünftige Projekte ist diese Bauart gesetzt. Der Weg dorthin war jedoch lang. "Es gab anfangs deutliche Vorbehalte gegenüber der holmlosen Schließeinheit bei uns im Haus", berichtet Neuper. "Wie ist es mit der Plattenparallelität beim Öffnen und Schließen der Form? Kann man ohne Holme Präzisionsteile produzieren? Führt die Holmlostechnik zu einem schnelleren Verschleiß des Werkzeugs? – Diese Fragen beschäftigten unsere Fachexperten."

Die Verantwortlichen wollten es dennoch wissen und nahmen 2016 Kontakt mit ENGEL auf. Nicht um eine holmlose Maschine für die Produktion zu bestellen, sondern zum Messen der dynamischen Plattenparallelität der holmlosen Schließeinheit. Über ein ganzes Jahr lang testete Gerresheimer eine e-victory Maschine auf Herz und Nieren. Hierfür wurde ein XD-Lasermessgerät an der Oberseite des Werkzeugs befestigt und jeweils die Entfernung zur beweglichen Aufspannplatte erfasst. Und das mehrfach über den gesamten Spritzgießzyklus bei verschiedenen Öffnungszuständen des Werkzeugs und bei verschiedenen Werkzeugtemperaturen.

"Das Ergebnis hat uns überzeugt", so Neuper. 2017 wurde am Standort Pfreimd eine erste e-victory Spritzgießmaschine für den regulären Produktionsbetrieb installiert. Das Messen jedoch ging weiter. Eine erste Testreihe an der neuen e-victory Maschine begleitete die Inbetriebnahme. Es wurde sowohl kurz vor der Auslieferung der Maschine im ENGEL Werk in Schwertberg als auch kurz nach der Installation vor Ort in Pfreimd gemessen. Ein weiterer abschließender dynamischer Parallelitätstest fand 2019 statt. Das Ergebnis: Nach zweieinhalb Jahren Produktionsbetrieb hat sich die Parallelität der Werkzeugaufspannplatten nicht verschlechtert. "Wir haben mit den fundierten Tests nachweisen können, dass die Führungsgenauigkeit auf holmlosen Maschinen mindestens so gut ist wie auf Holmmaschinen", betont Felber.

Viel Flexibilität bei kurzen Projektlaufzeiten

Holmlose ENGEL Spritzgießmaschinen besitzen einen massiven Rahmen. Die Schließeinheit wird dadurch ideal abgestützt und biegt sich auch bei sehr schweren Werkzeugen nicht durch. Mit zusätzlich erhältlichen Führungsschuhen für die bewegliche Werkzeughälfte, wie sie auch Gerresheimer nutzt, lässt sich das Werkzeuggewicht beinahe unbegrenzt erhöhen. Die zentralen Biegeelemente sorgen dafür, dass die bewegliche Aufspannplatte auch unter Schließkraft dem Werkzeug exakt folgt und sich der Parallelität der beiden Werkzeughälften anpasst.

Beim Einsatz einer Holmmaschine bräuchten wir für unsere Mehrkavitätenwerkzeuge eine höhere Schließkraftklasse.

Helmut Neuper, Gerresheimer

Eine dritte konstruktive Besonderheit der holmlosen Schließeinheit sind die Force Divider, die die Schließkraft gleichmäßig über die gesamte Aufspannfläche verteilen. Diese sichern auch beim Einsatz von Mehrkavitätenwerkzeugen eine konstant hohe Teilequalität ohne Gratbildung.

Für die konstant hohe Qualität der Antriebsrohre ist die Schließeinheit aber nicht allein verantwortlich. "Polybutylenterephthalat ist schwierig zu verarbeiten", berichtet Neuper. ENGEL hat die Plastifiziereinheit der e-victory Spritzgießmaschinen gezielt an die Anforderungen von PBT angepasst und die Schnecken mit einem entsprechenden Schermischkopf ausgeführt.

"Wir erwarten von unseren Lieferanten sehr viel Flexibilität", sagt Felber. "Bei uns bestimmt das Werkzeug die Maschine; nicht die Maschine das Werkzeug." Eine besondere Herausforderung dabei sind die kurzen Projektlaufzeiten. Meistens laufen die Werkzeugkonstruktion und die Projektierung

der Spritzgießmaschinen zeitgleich. Da müssen Verarbeiter und Maschinenhersteller sehr gut abgestimmt sein, um keine Zeit und auch kein Geld zu verlieren.

Konnektivität definiert neue Anforderungen

Viel Flexibilität für Sonderlösungen auf einer weitgehend standardisierten Maschinenbasis - so lautet die Strategie von Gerresheimer, die ENGEL optimal unterstützt. Wenn es die Situation erfordert, auch mit einem kopfüberhängenden Knickarmroboter, von dem Mario Oppelt von ENGEL Deutschland berichtet. "Der Platz für das ursprünglich geplante Linearhandling reichte einfach nicht aus." "Bei ENGEL steht bei jedem Projekt von Beginn an die gesamte Mannschaft dahinter. Das ist es, was unsere Partnerschaft auszeichnet und schnelle Entscheidungen ermöglicht", sagt Peter Felber.

Für die Zukunft haben die beiden Partner gemeinsam viel vor. "Formula D" lautet das Programm, das Gerresheimer in die digitale Zukunft führt. "Die Konnektivität und die erweiterte Nutzung von Prozessdaten der Spritzgießmaschine spielen in Zukunft eine ganz zentrale Rolle", so Felber. "Wir wissen, dass ENGEL auch beim Thema Digitalisierung gut aufgestellt ist und diesen Weg mit uns gehen kann. Sowohl hier in Pfreimd als auch an allen anderen Standorten in der Welt."

Alle Logistikvorgänge werden mit Robotern und fahrerlosen Transportsystemen ausgeführt.
Das Hochregallager ist an den insgesamt 20 000 Quadratmeter großen Beigraum angeschlossen.



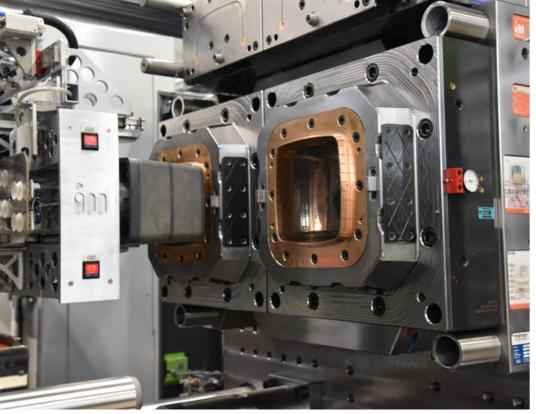


30 Jahre ENGEL Holmlostechnik



Haben die holmlose Schließeinheit gemeinsam auf Herz und Nieren getestet: Franz Pressl und Markus Malleck von ENGEL AUSTRIA, Helmut Neuper und Peter Felber von Gerresheimer und Mario Oppelt von ENGEL Deutschland (von links).

24_ENGEL injection-Oktober-2022_25







Die ENGEL e-motion 550 bei Ilsen nimmt Werkzeuge bis 7,3 Tonnen Gesamtgewicht auf.



Die technischen Anforderungen an den 5,5-Liter-Eimer sind hoch. In Dünnwandtech nik gespritzt, ist der Materialeinsatz für den Eimer optimiert.



Von links: Udo Pape, Adrian Schnell, Stefan Witt, Phillip Schnell und Christoph I hota

Eimerweise vollelektrisch

Die Firma Gerhard Ilsen in Hövelhof hat nun den Deckel drauf gemacht - auf die komplette vollelektrische Produktion. Der Deckel für den 5,5-Liter-Eimer mit Originalitätsverschluss wird bereits seit drei Jahren mit einer vollelektrischen ENGEL e-motion 280 Spritzgießmaschine produziert - mit ausgezeichneter Prozessstabilität und hohen energetischen Vorteilen. Nun folgte der nächste Step: die vollelektrische Produktion des dazugehörigen Eimers.

"Die e-motion 280 läuft seit dem Serienstart 2019 ohne Unterbrechung", betont Adrian Schnell, Geschäftsführer von Ilsen. Gespritzt wird auf dieser vollelektrischen Maschine ein Deckel für einen 5,5-Liter-Eimer. Seit drei Jahren war Adrian Schnell immer im Gespräch mit Udo Pape, Vertriebsleiter, sowie Stefan Witt, Packagingspezialist und Vertrieb, - beide vom ENGEL Standort Hannover. Von Beginn an war es das Ziel, in logischer Konsegzenz auch den Eimer auf einer vollelektrischen Maschine zu produzieren. Investiert wurde jetzt dafür in eine e-motion 550, wofür aus Sicht von Adrian Schnell neben dem störungsfreien Betrieb der Deckel-Maschine eine Reihe weiterer Argumente sprachen.

Alle Hauptbewegungen der e-motion werden servoelektrisch angetrieben, was parallele Bewegungen ermöglicht und für eine hohe Dynamik sorgt. Kurze Zykluszeiten, ein schnelles Einspritzen und Kühlen sind nicht zuletzt in der Verpackungsindustrie ein wichtiger Kalkulationsfaktor, gleichzeitig Stellschrauben für die Rentabilität eines Kunststoffteils. "Stillstand verursacht zusätzliche Kosten, die es für uns als Maschinenhersteller grundsätzlich zu vermeiden gilt", wie Christoph Lhota, Leiter Business Unit Packaging von ENGEL, betont.

Steigerung der Produktivität und Lieferfähigkeit

Gute Erfahrungen hatte man bereits mit der Bedienung der Maschinensteuerung CC300 machen können. Wenn Einstelldaten des Werkzeugs und die Maschinenparameter einmal für ein Bauteil darin abgespeichert sind, werden diese Daten für die verlässliche Reproduktion des Prozesses genutzt. Die Datensicherung in Kombination mit sehr kurzen Rüstzeiten sorgen für ein hohes Maß an Bedienkomfort. "Wir fahren die Maschine an und sie läuft", bestätigt Adrian Schnell. Für den Anwender bedeutet das eine Steigerung der Produktivität

sowie eine verlässliche Lieferfähigkeit für den Endkunden.

Energetischer Vorteil und sauberes Produktionsumfeld

Die Nachfrage gerade für dieses klassische Produkt im vielfältigen Angebot von Ilsen sei trotz Pandemie ungebrochen, wie Adrian Schnell versichert. Der klassische 5,5-Liter-Eimer dient zum Verpacken von Salaten, Saucen und Convenience Food. Das Produkt wird aus Polypropylen gefertigt und sorgt durch einen optimierten Prozess für Einsparungen beim Material, was gerade in der aktuellen Situation der Materialknappheit und -verteuerung vorteilhaft ist. Dabei sind die technischen Anforderungen an die Produktion eines Eimers deutlich höher, als das Produkt auf den ersten Blick vermuten ließe. Um wirtschaftlich zu arbeiten, werden die Eimer immer

dünnwandiger. Gleichzeitig darf die Stabilität nicht außen vor bleiben. Denn randvoll befüllt, müssen die Gebinde übereinandergestapelt auf einer Palette ihre Form behalten.

"Neben dem energetischen Vorteil,

der durch die Einbindung der neuen FNGFI-Maschine in den Prozess erzielt wurde, wird ein wesentlicher Beitrag zur CO₂-Reduktion geleistet", betont Udo Pape. Diese Vorteile würden im Vergleich mit rein hydraulisch betriebenen Maschinen nicht erreicht werden. Nach Aussage des Kunden konnten in der Serienproduktion seit der Inbetriebnahme der e-motion 280 rund 30 Prozent der Energie im Vergleich zur Hybridmaschine eingespart werden. Für die e-motion 550 geht man aktuell von ähnlichen Werten aus. Stefan Witt ergänzt dazu: "Was häufig bei der Gesamtbetrachtung des Für und Wider für vollelektrische Spritzgießmaschinen vergessen wird, ist, dass der Anwender weniger Öl und Vernebelungen in der Produktion hat. Man spart hier Kosten hinsichtlich des Schlauchservices, der Wartungsarbeiten und dem Hydraulikspeicher." Hygiene und Sauberkeit sind bei der Herstellung von Produkten für Lebensmittel weitere Argumente für

"Wir fahren die Maschine an und sie läuft."

Adrian Schnell, Ilsen

die Umstellung auf ein vollelektrisches Verfahren. Der gekapselte und somit vollständig abgedichtete Kniehebel der e-motion Maschine leistet hier einen unverzichtbaren Beitrag, "Sauberkeit ist ein Thema, das bei unseren Kunden immer mehr Bedeutung erlangt", berichtet Adrian Schnell. "Aber auch für unsere Mitarbeiter ist das deutlich angenehmer, weil die Maschine sehr leise arbeitet."

Im Vorfeld der Investition wurden Versuche im Technikum von ENGEL durchgeführt und dafür das Serienwerkzeug nach Schwertberg transportiert. "Wir hatten vereinbart, dass Tests auf demselben Modell gefahren werden, wie das im Angebot spezifizierte - also auf einer e-motion mit 550 Tonnen Schließkraft", so Adrian Schnell. Stefan Witt präzisiert die Intention dieser Versuche: "Im Vordergrund stand die Machbarkeit dieses Produkts auf einer vollelektrischen Maschine. Letztlich konnten wir in diesem Versuch zielführende Ergebnisse erarbeiten." "Es geht uns doch darum", so Witt weiter, "nicht nur unsere Technik zu verkaufen, sondern den Kunden zu unterstüten, seine technischen und wirtschaftlichen Ziele zu erreichen."

Fünf Jahre Planungssicherheit

"Ein weiteres Kaufkriterium war für mich das Service-Paket protect plus", ergänzt Adrian Schnell seine Entscheidung für die Investition nach den erfolgreichen Produktionsversuchen. Das verschafft der Firma Ilsen fünf Jahre Planungssicherheit, weil neben dem

Energiekosten in den

suche starten kann.

für Ersatzteile, die Monteure und deren Anfahrt entfallen. Dafür hat der Kunde einen Wartungsvertrag inklusive e-connect.24 abgeschlossen. Mit e-connect.24 ist eine sofortige und qualifizierte Onlinewartung jeder ENGEL Spritzgießmaschine möglich Das System ermöglicht im Serviceoder Fehlerfall einen elektronischen Hilferuf an den ENGEL Support, der anschließend sofort mit der Ursachen-

Rund-um-die-Uhr-Service alle Koster

Bislang hat die Firma Ilsen sehr gute Erfahrungen mit der e-motion 280 sowie der e-motion 550 gemacht. Zudem lobt Adrian Schnell die enge Zusammenarbeit mit ENGEL. Durch die aktuellen Rahmenbedingungen getrieben, wird das Thema Energieeinsparung weiterverfolgt. In diesem Zusammenhang wird auch die Anschaffung einer Photovoltaikanlage geprüft, und für Investitionen in weitere vollelektrische Spritzgießmaschinen ist Adrian Schnell aufgeschlossen: "In Kombination mit regenerativer Energie fängt das erst richtig an, Spaß zu

Palettenweise Verarbeitung

von Kunststoff-Flakes

Durch eine neue ENGEL Technologie kann bei der Verarbeitung von Rezyklat gleich ein kompletter Prozessschritt eingespart werden, denn das Rezyklat wird ohne Granulierung im Spritzgießprozess verarbeitet. Die Firma AVK Plastics BV nutzt diese Technologie, um aus recyceltem Material neue Paletten zu fertigen. Diese technische Innovation steigert die Effizienz in der Herstellung und spart wertvolle Energie ein. Denn am niederländischen Standort in Balk werden jeden Tag 60 Tonnen Post-Consumer-Material verarbeitet, was durch die Prozessoptimierung ermöglicht wird. Die Nachfrage für Paletten mit Kunststoffen aus dem "zweiten Lebenszyklus" ist aktuell sehr groß, so dass in eine neue ENGEL duo 1500 und ENGEL duo 2300 investiert wurde – ausgestattet mit dem innovativen Zwei-Stufen-Prozess.

"Die Nachfrage nach Kunststoffpaletten ist hoch, denn klassische Lieferketten für Holzpaletten sind durch den Krieg in der Ukraine massiv gestört", erklärt Vally Hoogland, Technical Operations Manager von AVK. Bereits vor Jahrzehnten hat sich das Unternehmen in den Niederlanden strategisch im Markt für die Verarbeitung von Rezyklaten positioniert. "Damals wollten wir durch die Substitution von Bestandsprodukten wie Paletten und Straßenkappen preislich attraktive Alternativen bieten. Heute wird die erhöhte Nachfrage zum einen durch die Pandemie und Probleme in den Lieferketten getrieben, zum anderen natürlich durch den Nachhaltigkeitsgedanken und höhere Ansprüche von Kunden an die Hygiene", beschreibt Vally Hoogland die aktuelle Situation. Aktuell hat AVK fünf Spritzgießmaschinen von ENGEL im Einsatz, auf denen alle Rezyklate verarbeitet werden. Drei Zwei-Platten-Maschinen der ENGEL Serie duo fertigen auf Basis der klassischen Technologie, bei denen das Aufdosieren und das Einspritzen in einem Prozessschritt erfolgt. Die zwei jüngsten Spritzgießmaschinen sind im wahrsten Sinne des Wortes als Duo angeliefert worden und basieren auf dem gleichnamigen Zwei-Platten-Maschinenkonzept: einer ENGEL duo 1500 sowie einer ENGEL duo 2300. Erweitert um ein technisches Novum

Die kompakte Bauform der Maschine war für uns ein wichtiger Aspekt. Das schafft Raum für zusätzliche Maschinenkapazitäten.

Vally Hoogland, AVK

aus dem Hause ENGEL, dem neuen Zweistufen-Prozess. Bereits im Namen verbirgt sich das Highlight dieser Technologie. Das Plastifizieren und das Einspritzen werden in zwei unabhängige, jedoch fein aufeinander abgestimmte Prozessschritte aufgeteilt. Auf diese Weise wird eine gesamte zeit- und energieintensive Prozessstufe ausgespart.

Kompaktes Maschinendesign durch Zwei-Stufen-Prozess

Im ersten Prozessschritt wird das Material aus der Post-Consumer-Aufbereitung, das in Form von Flakes aufgegeben wird, plastifiziert. "Die Schnecke hat einen Durchmesser von 135 mm und plastifiziert permanent", erklärt Patrick Grüner, Business Development Manager Technical Moulding bei ENGEL am Standort Schwertberg, "und die Kolben sind bis zu einem Hubvolumen von 40 Litern für ein maximales Schussgewicht von 30 Kilogramm ausgelegt. Das aufgeschmolzene Material wird in der zweiten Stufe der ENGEL duo Spritzgießmaschine mit einem speziell dafür konzipierten Kolbenaggregat in die Kavität eingespritzt. Im Vergleich zu den ENGEL Maschinen in Standard-Bauart kann diese Technik in einem noch kompakteren Maschinendesign untergebracht werden. Im Vergleich zum klassischen Schwestermodell

baut diese neue duo Maschine daher auch um einige Meter kürzer. "Das war für uns ebenfalls ein wichtiger Aspekt", erklärt Vally Hoogland, "denn an unserem Standort schafft das Raum für zusätzliche Maschinenkapazitäten." Verarbeitet wird bei AVK ausschließlich Recycling-Ware. Vally Hoogland: "Es handelt sich dabei um ein Gemisch aus Polyolefinen, die zum einen Teil aus Post-Consumer-Quellen und zum anderen Teil aus Industrieabfällen gewonnen werden." AVK arbeitet hier mit spezialisierten Zulieferern zusammen. Unternehmen, die Reststoffe sammeln und diese in Ballen gepresst an einen Aufbereiter liefern. Hier wird das Material gewaschen und das Metall separiert. Als Trennverfahren für den Kunststoffanteil wird ein Schwimm-Sink-Verfahren eingesetzt, das mit Hilfe der unterschiedlichen Dichte die verschiedenen Rohstoffe trennt. AVK nutzt für die Weiterverarbeitung nur den Anteil, der aufgrund der geringeren Dichte auf dem flüssigen Medium schwimmt. "Wir nutzen gerade bei dem Recyclingmaterial unsere jahrelange Erfahrung, um das optimale Mischungsverhältnis der verschiedenen Polyolefine zu kreieren", skizziert Vally Hoogland das Know-how von AVK, das die Basis für das Spritzen von Kunststoffpaletten mit definierten Eigenschaften, wie Formstabilität oder Tragfähigkeit,

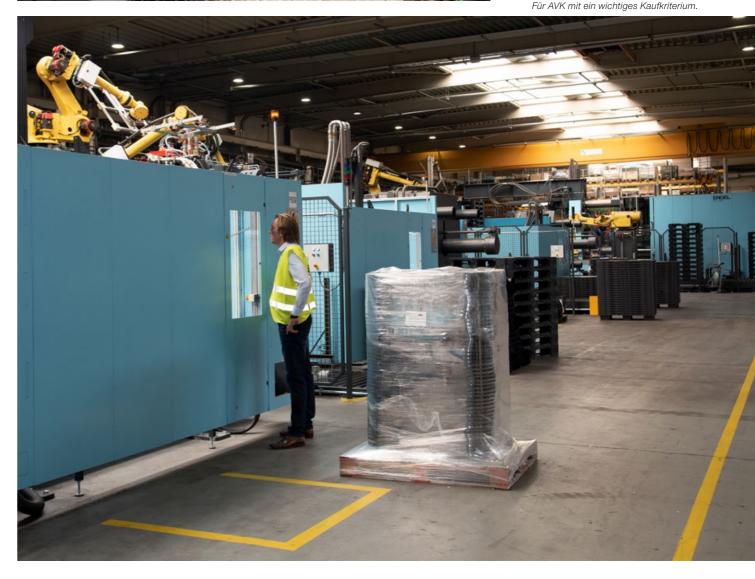


ENGEL duo 1500: 25 Kilogramm Schussgewicht. Während des Zyklus wird kontinuierlich plastifiziert und über ein Kolbenaggregat der Kavität zugeführt.

> Die Paletten werden vollständig aus Post-Consumer-Material gefertigt.



Größenvergleich: Die neue ENGEL duo 2300 mit Zwei-Stufen-Prozess baut gleich mehrere Meter kürzer als das ältere Schwester modell ganz am Ende der Produktionshalle.



28_ENGEL injection-Oktober-2022

bildet. Denn das Mischungsverhältnis hat einen erheblichen Einfluss auf die Schmelze-Volumenfließrate. Neuware hat einen sehr konstanten Wert, während recyceltes Material stark variiert." AVK lässt im Vorfeld diese Eigenschaften in einem Testlabor analysieren, um den Anteil von Stör- und Fremdstoffen zu ermitteln. Sollte das Material nicht im Soll liegen, wird weiteres Material dazugemischt, bis es den gewünschten Eigenschaften entspricht. Dieses Mischen wird vor Ort bei AVK vorgenommen. Vally Hoogland kann aus langer Erfahrung berichten, dass die Qualität der Recyclingware im Laufe der Jahre immer mehr angestiegen sei. Man müsse allerdings wissen, dass es niemals sortenrein sein wird. Nicht selten befinden sich anteilig noch Störmaterialien darin, wie kleine Steine oder auch Holzreste. "Letztlich muss das Materialpaket passen, denn das hat Einfluss auf den Spritzgießzyklus." Die Spritzgewichte für die ENGEL duo Spritzgießmaschinen mit integriertem Zwei-Stufen-Prozess liegen bei jeweils 28 Kilogramm. Genutzt werden auf diesen beiden Maschinen neuerdings Etagenwerkzeuge, auf denen dann jeweils Palettenhälften gespritzt werden. Ober- und Unterteil werden dann anschließend einfach zusammengeklickt. "Mittlerweile nutzen wir bereits vier Werkzeuge dieser Bauart, die für das Fertigen von geschlossenen Palettenmodellen dienen", erklärt Vally Hoogland den technischen Hintergrund.

Seit den 1980er-Jahren mit Rezyklat unterwegs

Erste Berührungspunkte mit Rezyklaten hatte AVK bereits in der 1980er-Jahren, als in den Niederlanden mit der Substitution der gusseisernen Schieberkappen begonnen wurde. Vermehrt wurde im Straßenaufbau auf den Werkstoff Kunststoff gesetzt. Zuerst wurden die Schieberkappen als verschließbare Zugänge zu Rohrleitungen aus dem Werkstoff Polyurethan produziert. Aus preislichen Gründen ist man dann auf Recyclingware umgeschwenkt. "Damals war das für uns Neuland, denn Produkte aus Recyclingware gab es damals noch nicht wirklich viele", wie sich Vally Hoogland erinnert. Später ist man dann auf Polyamid als Rezyklat umgeschwenkt. Dafür wurde von AVK eigens eine eigene Materialmischung entwickelt, um mit dem Produkt die besten Eigenschaften zu generieren.

2003 kam dann eine erste Anfrage eines Kunden für

Wir haben den Wert dieser neuen Technologie erkannt und sehen hier sehr viel Potenzial.

Vally Hoogland, AVK

die Anfertigung von Paletten. Den Auftrag wickelte man auf der bekannten und zu dem Zeitpunkt schon bewährten Materialbasis ab: mit Recyclingware. In der Folge ist der Geschäftsanteil für die Palettenfertigung stetig gewachsen. Daraus ist bis heute ein Portfolio mit einer Vielzahl von Standardpaletten mit unterschiedlichen Abmaßen, Traglasten und Funktionalitäten entstanden. Selbst kundenspezifische Entwicklungen von Paletten werden im Hause AVK gefertigt.

Enge Entwicklungszusammenarbeit von ENGEL mit AVK

"Bei der Entwicklung des Zwei-Stufen-Prozesses gab es eine sehr enge Zusammenarbeit mit unseren Entwicklungsingenieuren und der AVK", so Dr. Thomas Köpplmayr, der in der Entwicklung Plastifiziersysteme und Recycling von ENGEL in das Entwicklungsprojekt involviert war. Für AVK war dieses Entwicklungsprojekt eine Win-win-Situation, wie Vally Hoogland die Kundensicht beschreibt: "Für uns gab es keinen anderen Partner als ENGEL, mit dem wir so ein Proiekt hätten umsetzen können." AVK hat alle seine erarbeiteten Kenntnisse in das Projekt miteingebracht, insbesondere die Kenntnisse für die technische Notwendigkeit des kontinuierlichen Plastifizierens. "Beide Projektpartner haben ihr Knowhow einfließen lassen, so dass die neu konfigurierten Kolbenmaschinen auf Basis der Zwei-Plattentechnik gebaut werden konnten", so Patrick Grüner. Insbesondere waren für ENGEL die praxisrelevanten Fakten in Bezug auf das zu verarbeitende Post-Consumer-Material sehr wichtig, und AVK wollte unbedingt die Verarbeitung von Kunststoff-Flakes serientauglich umsetzen. In der "heißen Phase" des Projekts hat es im Wochenrhythmus gemeinsame Projektsitzungen

zu den technischen Herausforderungen gegeben. "Die heiße Phase war dann die Coronazeit", wie sich Bas de Bruin, Accountmanager von ENGEL Benelux, erinnert. Den ersten Kontakt zu AVK gab es bereits 2007. Die ersten Spritzgießmaschinen von ENGEL wurden dann im Jahr 2015 in modifizierter Ausstattung als Vorgängermodelle der Spritzgießmaschinen mit integriertem Zwei-Stufen-Prozess ausgeliefert. "Für den Zwei-Stufen-Prozess haben wir die 7eit wirklich intensiv für diese neue Entwicklung genutzt." Vally Hoogland ergänzend dazu: "Wir haben den Wert für diese neue Technologie für uns erkannt und sehen hier noch sehr viel Potenzial für unsere Produktion und für eine weitere Zusammenarbeit mit der Firma ENGEL."

Höhere Akzeptanz für Post-Consumer-Ware

AVK plädiert für den "end-of-lifecare". Vally Hoogland erhofft sich für die Zukunft eine "deutlich höhere Akzeptanz für Post-Consumer-Ware" im Markt. Kunststoff sei ein hervorragendes Material. Man müsse es aber am End-of-Life sicher entsorgen, um zu vermeiden, dass es in die Umwelt gelange. "Wenn es dann irgendwann einmal einen komplett geschlossenen Recycling-Kreislauf geben wird, fallen mir eine Vielzahl an Produkten ein, bei denen Rezyklate ein wertvoller Rohstoff für eine zusätzliche Wertschöpfungsstufe sein wird." Zumal, so sieht es AVK als Verarbeiter, beim Recyclingsprozess auch der Rohstoff Öl in die Gesamtbilanz mit einbezogen werden muss, denn aus dem Rohöl, das gefördert und transportiert wird, muss in der Raffinerie erst einmal sehr energieintensiv die Grundlage für einen Kunststoff geschaffen werden. "Geht man in der Analyse ehrlich mit den Daten um, hat ein wiederverwendeter Kunststoff einen deutlich besseren

CO₂-Footprint gegenüber der Neuware", ist sich Vally Hoogland sicher.

Geringerer Energieeintrag gegenüber der Serienmaschine

Gerade im Bereich des Stromverbrauchs hat sich die Investition für AVK mehrfach gelohnt. Denn am Produktionsstandort gibt es ein Problem, das aus der vorhandenen Infrastruktur resultiert: eine begrenzte Stromzuführung seitens des örtlichen Energieversorgers. Mit dem Zwei-Stufen-Prozess haben sich die Anschlusswerte der Maschinen gegenüber den Standardmodellen deutlich reduziert. "Wir sind in den vergangenen Jahren stark gewachsen und gleichzeitig ist der Strombedarf angestiegen. Mit dem Anschluss von zwei herkömmlichen Spritzgießmaschinen hätten wir vom Energieversorger eine neue Zuleitung installieren lassen müssen, was mit hohen Kosten verbunden gewesen wäre", bestätigt Vally Hoogland. "Wir benötigen für die Palettenfertigung nicht so hohe Drücke und entsprechend auch nicht eine damit einhergehende hohe Plastifizierleistung. Die Sonderanlagen kommen jeweils mit einer deutlich kleineren Schnecke aus, die von kleineren Antrieben versorgt werden." In Zahlen ausgedrückt bedeutet das 585 Ampere gegenüber 900 Ampere. Zudem ist die Funktionsweise des Plastifizierens mit dem

Kolbenaggregat energieschonender, weil der Prozess kontinuierlich erfolgt, statt das Plastifizieren zu starten und nach Beendigung des Vorgangs wieder zu stoppen. "Die Strompeaks gibt es nicht mehr, weil die Zykluszeit als Zeitfenster für das Plastifizieren des hohen Schussgewichts ausreichend ist." Die Maschine vereint somit die Vorteile: zum einen die abgestimmte Plastifizierleistung und zum anderen ein abgestimmtes Schussvolumen. "Das ist ein entscheidender Vorteil im Zwei-Stufen-Prozess, weil diese beiden Parameter individuell einzustellen sind", sagt Patrick Grüner. Demgegenüber müssen bei einer Standardmaschine beide Parameter gemeinsam und in Abhängigkeit voneinander abgestimmt werden. In der Gesamtaddition darf das Einsparen eines gesamtem Plastifizierschritts nicht außer Acht gelassen werden. So kann auf die Herstellung von Regranulat durch ein zusätzliches Aufschmelzen verzichtet werden. Man benötigt zur Herstellung des Produkts einen zweimaligen Energieeintrag - immerhin rund 0,45 kWh pro Kilogramm Material. Bei den Flakes hingegen wird das Material direkt verarbeitet, also nur einmal aufgeschmolzen.

Die nächste Evolutionsstufe: Verarbeitung von Agglomerat

"Die nächste Entwicklungsstufe ist die Nutzung von schwieriger zu verarbeitenden Materialien, gewonnen aus wiederverwertetem Folienmaterial", skizziert Vally Hoogland die technischen Herausforderungen für die nahe Zukunft. Ein ähnlicher Prozess wird gemeinsam von AVK und ENGEL bereits auf der K-Messe in

Zwei-Stufen-Prozess live auf der K2022

Auf der K2022 wird ENGEL den neuen Zwei-Stufen-Prozess zum ersten Mal mit einem Live-Exponat auf einer Messe präsentieren. Am ENGEL Messestand im Circular Economy Forum im Freigelände zwischen den Hallen 11 und 16 werden rollbare Logistikladungsträger, so genannte Dolly-Paletten, produziert.



Düsseldorf vorgestellt. Diese Maschine wird zusätzlich mit einer Filtrierung und Entgasung ausgestattet sein, was das Verarbeiten von Rezyklaten mit einem geringeren Reinheitsgrad ermöglicht. Aus den Rezyklaten können dann höherschmelzende Fremdkunststoffe oder Verunreinigungen wie Holz, Alu und Papier filtriert und gasförmige Verunreinigungen aus Waschmittelresten oder Druckfarben entfernt werden. Statt des Kolbenaggregats dient hier eine zweite Schnecke zum Einbringen der Schmelze in die Kavität. Auch an der Digitalisierung des Zwei-Stufen-Prozesses wird bei ENGEL bereits gearbeitet, wie Thomas Köpplmayr verrät. Dann wird iQ weight control zum Einsatz kommen, das ein konstantes Formteilgewicht in Kombination mit einer kontrollierten und sofort regelbaren Einspritzmenge sicherstellt.



Von links: Vally Hoogland (AVK), Dr. Thomas Köpplmayr, Bas de Bruin und Patrick Grüner (ENGEL).



Mehr zum neuen Zwei-Stufen-Prozess:

30_ENGEL injection-Oktober-2022_31



Be the first. Be efficient.

Ihre Situation:

Energiepreise explodieren und Stromversorger passen ihre Tarife nach oben an. Sie als Unternehmen können aber nicht von heute auf morgen Ihre Preise erhöhen. Unter Umständen macht das Ihre Kalkulation zunichte.

Die Lösung aus dem Hause ENGEL:

Wir betrachten nicht nur die Spritzgießmaschine, sondern die gesamte Anlage. Die Kombination aus Temperierung, intelligenter Gerätekommunikation & smarter Prozessführung führt zur maximalen Effizienz. So lassen sich bis zu 67 % Energie im Vergleich zu einer hydraulischen Spritzgießmaschine mit Standard Hydraulik und konventioneller Temperierung sparen.



