

In dieser Ausgabe



>> Seite 2: ENGEL E-MOTION Combi: Mit dieser neuen Maschinenreihe erschließt Engel das „elektrische Präzisions-spritzgießen“ nun auch dem Mehrkomponentenspritzguss.



>> Seite 4: Coloplast – uni chains – Grundfos – Nordisk Wavin – vier Engel-Kunden mit extrem unterschiedlichem Produktprogramm – alle aus dem kleinen, aber wirtschaftlich starken Dänemark.



>> Seite 9: Schneegans – PARI – Philips DAP – das sind die Gewinner des Engel HL-Award 2006 in den Kategorien Gold, Silber und Bronze. Wir stellen hier die Gewinner-Projekte vor.



>> Seite 11: Das neue Dolphin-Verfahren: Sandwichbauteile mit gehobener Softtouch-Qualität für den Automobilbau, schnell und kostengünstig in einem Arbeitsgang herstellbar.

Supplements

>> injection Asia
>> injection North America

Going North Engel-Maschinen am Polarkreis

>> Manchmal entwickeln Geschichten beim Schreiben eine Eigendynamik – so auch hier. Geplant war ein Bericht über die Geschichte eines Spritzgießbetriebs in Akureyri, dem auch als Kreuzfahrtziel bekannten Hauptort im Norden Islands. Gleichzeitig sollte hier die „nördlichste Engel-Maschine“ produzieren. Mit einer Lage auf 65 Grad 41 Minuten nördlicher Breite – also nahe am Polarkreis – schien dies auf den ersten Blick auch der Fall zu sein. Um aber ganz sicher zu gehen, begann nun mit Unterstützung des Engel-Niederlassungsnetzwerks die Recherche – und die brachte ein überraschendes Resultat: Engel-Maschinen in Betrieben entlang des Polarkreises sind keine Ausnahme (s. Bestandsaufnahme).

Island verbindet man zwar schon dem Namen nach mit Eis und Norden – dennoch liegen einige Orte in Skandinavien und Finnland, wo ebenfalls Kunststoffteile auf Engel-Maschinen produziert werden, noch nördlicher: Rovaniemi, der als Heimatort von Santa Claus weithin bekannte Hauptort Lapplands, liegt direkt am Polarkreis. Dort produzieren der zur deutschen Freudenberg-Gruppe gehörende Spezialmattenhersteller Rovamatto Oy und der Messerhersteller Marttiini Oy mit Engel-Maschinen. Und die norwegische Vev-Al-Plast AS sowie der schwedische Lohnspritzgießer Nordpolymer AB betreiben ihr Geschäft sogar in der extremen Klimazone 70 bis 100 km nördlich des Polarkreises.

Doch zurück an den Ausgangspunkt unseres Berichts – nach Island.

>> Grundstein auf der der K 2004 gelegt

Die Geschichte begann auf der K 2004. Hrafn Stefansson, ein junger Techniker aus Akureyri, kam zwar ohne jede Erfahrung im Spritzguss nach Düsseldorf, aber mit dem fixen Angebot des lokalen Milchverarbeitungsbetriebs zur kontinuierlichen Abnahme von Milch- und Joghurtbechern in der Tasche. Es sollten die

gleichen, mit Inmould-Labels dekorierten 200 und 500 ml Becher sein, wie sie zu diesem Zeitpunkt nur die Molkerei in der weit entfernten Hauptstadt Reykjavik produzierte. Mit der Produktion vor Ort wollte man unabhängiger und flexibler werden. Am Engel-Messestand kam es zu den ersten Gesprächen, die so positiv verliefen, dass sich Hrafn Stefansson für die Zusammenarbeit entschied. Unterstützend kam hinzu, dass daheim in der Nachbarschaft bereits Engel-Maschinen vorhanden waren und als positive Referenz dienten.

Ein „All-inclusive Service“ sollte es sein – von der Produktdefinition über die Spritzgießwerkzeuge für beide Bechergrößen, die Automatisierungsanlage, mit der die Inmould-Labels zugeführt sowie die Becher entnommen und gestapelt werden sollten, bis zur Spritzgießmaschine – einer holmlosen ENGEL VICTORY 330/110 Power – und natürlich der Bedienerschulung. Bei der Zusammenstellung der Komponenten wurde besonderer Wert auf größtmögliche Betriebssicherheit und Flexibilität der Anlage gelegt. Die Kombination aus Spritzgießtechnik Marke Engel mit Werkzeugen und Automatisierung der niederländischen Van den Brink B.V. waren in diesem Fall die bevorzugte Lösung.

In der Zwischenzeit war auch in Island einiges zu tun. Eine Firma musste gegründet werden: Aus „Plast“ und „Akureyri“ wurde „Plasteyri“. Und auch die für Produktion und Lagerung notwendige Halle musste gebaut werden. – Rund 18 Monate nach der K 2004 war es dann soweit: Die gesamte Anlage konnte geliefert werden und ging im Juli 2006 in Betrieb.

Damit vergrößert sich die Anzahl der nahe am Polarkreis produzierenden Engel-Maschinen. Der Pokal für die nördlichste Engel-Maschine geht aber – mit knappem Vorsprung – nach Schweden, es sei denn, im Norden Alaskas oder Russlands werden „noch nördlichere grüne Engel“ aufgefunden. Sollte das der Fall sein, werden wir selbstverständlich wieder berichten. <<

Engel-Maschinen am Polarkreis

- >> **65°41':**
Akureyri/Island – Plasteyri hf.
- >> **66°29':**
Rovaniemi/Finnland – Rovamatto Oy (www.rovamatto.fi) und Marttiini Oy (www.marttiini.fi)
- >> **66°33': Polarkreis**
Der Polarkreis ist definiert als Begrenzung des Gebiets, in dem die Sonne im Sommer auch zu Mitternacht nicht untergeht und im Winter dauernde Nacht herrscht – und diese Begrenzungslinie verläuft auf 66 Grad 33 Minuten nördlicher Breite.
- >> **67°05':**
Rognan bei Bodø/Norwegen – Vev-Al-Plast AS (www.vev-al-plast.no)
- >> **67°10':**
Gällivare/Schweden – Nordpolymer AB (www.nordpolymer.se)



Die Isländische Flagge.



Plasteyri hf. in Akureyri/Island.



Produkte von Plasteyri.



Ankunft der Engel-Maschine.



Abnahme durch Hrafn Stefansson.



Die ENGEL VICTORY 330/110 Power.



Die Produktionszelle bei Plasteyri.



Becherproduktion bei Plasteyri.

Liebe Kunden,

wer seine Fertigung innovativ und produktiv gestalten möchte, braucht einen klaren Blick für den Wettbewerbsvorteil, mit dem er sich von seinem Wettbewerb abgrenzt und der gleichzeitig einen deutlichen Kundennutzen stiftet. Dieser Blick wird zunehmend von der Branche geprägt, in der die Teile gefertigt werden. Unsere anwendungstechnischen und maschinentechnischen Lösungen, die wir in den vergangenen Jahren entwickelt haben, stammen aus unserer Branchenerfahrung und haben einen klaren Anwendungs- und Branchenfokus.

Und das hat gute Gründe. Als Unternehmer in den Märkten sehen wir, dass die Anforderungen der kunststoffverarbeitenden Industrie – und das beobachten wir in allen Wirtschaftsregionen – zunehmend branchenbezogener werden und dabei gleichzeitig die spezifische Anwendung immer stärker dominiert.

In der Automobilbranche hat Engel traditionell eine hohe Kompetenz und Akzeptanz

als Systempartner, von der Spritzgießmaschine über die Automatisierung bis zur Prozesstechnik, Training und Service eingeschlossen. Die führende Rolle, die wir in den übrigen Branchen haben, werden wir weiter ausbauen mit überzeugenden Lösungen, die den Kunden einen Mehrwert bieten.

In der Verpackungsindustrie haben wir systematisch ein umfangreiches

Entwicklungsprojekt für Hochgeschwindigkeits-Spritzgießmaschinen zur Serienreife umgesetzt. Mit unserer „Engel Speed“ erreichen wir – im Vergleich mit anderen auf dem Markt angebotenen Verpackungsmaschinen – die zurzeit wohl konkurrenzlos kürzesten Trockenlaufzeiten, ohne die Maschine in den Grenzbereich ihrer Leistungsfähigkeit belasten zu müssen.

Aber die Maschine allein ist noch kein hinreichendes Indiz für Branchenkompetenz. Bei solchen schnelllaufenden Anwendungen sind in der Regel Gesamtlösungen gefordert, beispielsweise Anlagen mit Inmould-Labeling sowie integrierten Stationen vom Prüfen bis zum Verpacken der Teile. Diese Branchenkompetenz wird durch Spezialisten im Hause Engel gestützt, die ihre Aufgabe ganzheitlich branchenbezogen projektieren und abwickeln. Diese Spezialisten verstehen die Sprache der Branche, sie übergeben den Kunden wirtschaftliche, clevere Problemlösungen bis zur maßgeschneiderten, schlüsselfertigen Gesamtanlage für ihren spezifischen Anwendungsfall. Das garantiert unseren Kunden schnellste Inbetriebnahme und direkte Umsetzung unserer Problemlösungskompetenz in eine schnelle, fehlerfreie und letztendlich profitable Fertigung ihrer Teile.

Mit meinem Eintritt in die Engel Holding werde ich mich dafür einsetzen, dass Sie effiziente Produktionslösungen zur Verfügung haben, die Ihre spezifischen Anforderungen bestmöglich erfüllen, sowohl technologisch als auch wirtschaftlich.

Ihr
Christian Pum
Geschäftsführer Vertrieb, Engel Holding



Die neue ENGEL E-MOTION Combi Mehrkomponentenspritzguss – nun auch mit „vollelektrischer Präzision“

Engel setzt ab sofort auch beim Mehrkomponentenspritzguss (Engel-Technologie „Combimelt“) auf Vollelektrik bei der Antriebstechnik und erschließt damit dem Anwender ein neues Qualitätsniveau. Die neue Baureihe „ENGEL E-MOTION Combi“ besteht aus vier Grundtypen mit 1.000, 1.500, 1.800 und 2.800 kN Schließkraft, ausrüstbar mit bis zu drei Spritzaggregaten.

>> Die Wahl der „richtigen“ Spritzgießmaschine bzw. der besten Antriebstechnik für die anstehende Verarbeitungsaufgabe ist entscheidend für den erzielbaren Erfolg. Die Vorteile servoelektrischer Antriebe beim Spritzgießen von Präzisionsteilen sind mittlerweile unbestritten. Verglichen mit hydraulisch angetriebenen Maschinen, liegen diese Vorteile insbesondere

>> in der Energieeinsparung durch höhere Wirkungsgrade im Antriebsstrang und vor allem

>> in der sehr hohen Wiederholgenauigkeit aller Maschinenbewegungen sowie der geringen Temperaturabhängigkeit durch die direkte und starre Kraftübertragung.

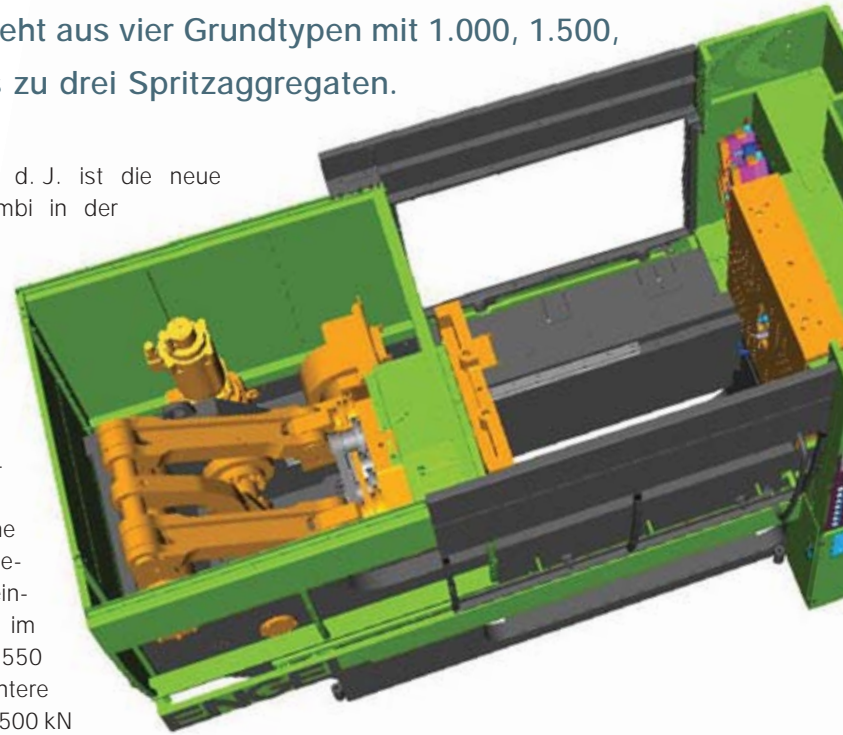
Beleg hierfür ist u. a. die im Vergleich zu einer hydraulisch angetriebenen ENGEL VICTORY nochmals deutlich verbesserte Wiederholgenauigkeit der Dosierung: Mit dem servoelektrischen Spritzaggregat (ENGEL E-MOTION) erzielt man eine Dosierkonstanz von $\pm 0,02$ mm. Ähnlich sieht es auch beim Nachdruck aus. Hier beträgt die Wiederholgenauigkeit $\pm 0,5$ bar (servoelektrisch).

Um diese Vorzüge einem noch größeren Aufgabenfeld und damit Anwenderkreis zu erschließen, hat Engel jetzt seine Vollelektrischen auch auf den Mehrkomponentenspritzguss

ausgedehnt: Seit Mitte d. J. ist die neue ENGEL E-MOTION Combi in der Baugröße mit 1.000 kN Schließkraft und in der Ausführung mit holmlöser Schließereinheit serienmäßig verfügbar. Haupt- und Nebenbewegungen sind sämtlich servomotorisch angetrieben.

Die E-Motion-Baureihe deckt heute bereits den gesamten Bereich der Klein- und Mittelmaschinen im Schließkraftbereich von 550 bis 2.800 kN ab. Der untere Schließkraftbereich bis 1.500 kN umfasst drei Baugrößen mit holmlöser Schließereinheit, die insbesondere bei aufwändiger Automatisierung viel nutzbar, barrierefreien Raum bietet – das gilt gleichermaßen für die neue E-Motion Combi in den Baugrößen mit 1.000 und 1.500 kN Schließkraft.

Im höheren Schließkraftbereich (ab 1.800 kN) setzt Engel für das E-Motion-Konzept inzwischen bis 2.800 kN eine neuartige Holmkniehebel-Schließereinheit ein (ab Frühjahr 2007



wird diese Bauart dann auch mit 3.800 kN Schließkraft serienmäßig verfügbar sein).

ENGEL E-MOTION Combi: schnell, hochgenau + hochflexibel

Die neue E-Motion Combi ist mit folgenden Aggregatkonfigurationen lieferbar:

>> Typ „L“: zweites Aggregat horizontal unter 90 Grad zum Standardaggregat,

>> Typ „V“: zweites Aggregat vertikal über der Schließereinheit auf einer Verschiebeeinheit und

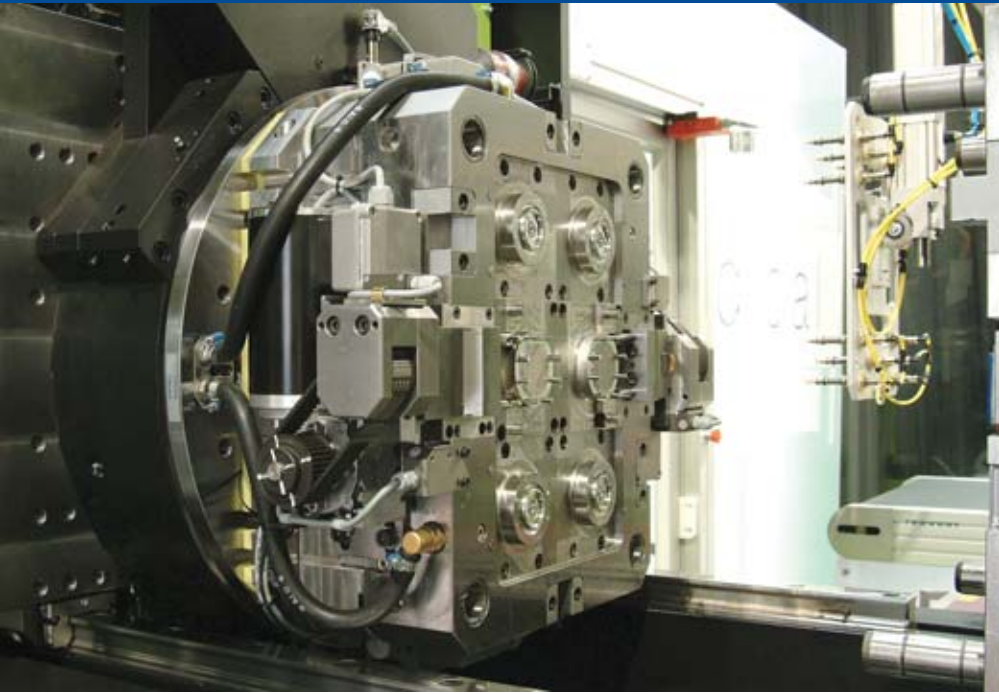
>> Typ „W“: zweites Aggregat in der so genannten Huckepack-Anordnung oberhalb der Standard-Einspritzeinheit positioniert.

Damit kann der Verarbeiter standardmäßig die für seine Anwendung am besten geeignete Anlagenkonfiguration auswählen. Bei Bedarf lassen sich alle drei Grundtypen sogar mit einem dritten Aggregat ergänzen.

Besonders hervorgehoben sei die bei elektrischen Maschinen erstmals verfügbare, Platz sparende Huckepack(W)-Anordnung des zweiten Spritzaggregats. Einer der Vorteile dieser



Serienteile, auf einer ENGEL E-MOTION Combi produziert: Pkw-Lüftungsklappen mit umlaufender elastischer Dichtung (links) und ein als Hart-Weich-Kombination durch Montagespritzguss hergestellter Adapter für eine medizintechnische Anwendung (rechts).



2K-Werkzeug für einen als Hart-Weich-Verbund ausgeführten Adapter (Medizintechnik-Teil, s. Bild Seite 2, unten), aufgespannt auf dem Drehtisch der E-Motion Combi: Alle Bewegungen – auch alle Nebenbewegungen wie die für Auswerfer und Kernzüge oder sogar die Nadelverschlussdüse – werden ausnahmslos servomotorisch angetrieben. Das unterstützt u. a. auch die Reinraumtauglichkeit dieses Maschinentyps.

>> Für eine 180-Grad-Drehung benötigt ein 600 mm großer Drehtisch lediglich 0,5 s. Dieser Drehtisch (mit Durchmessern von 600 bis 830 mm lieferbar) kann beliebig definierbare Positionen (Stationen) exakt anfahren.

Höchste Einspritzleistung für hochpräzise Anwendungen

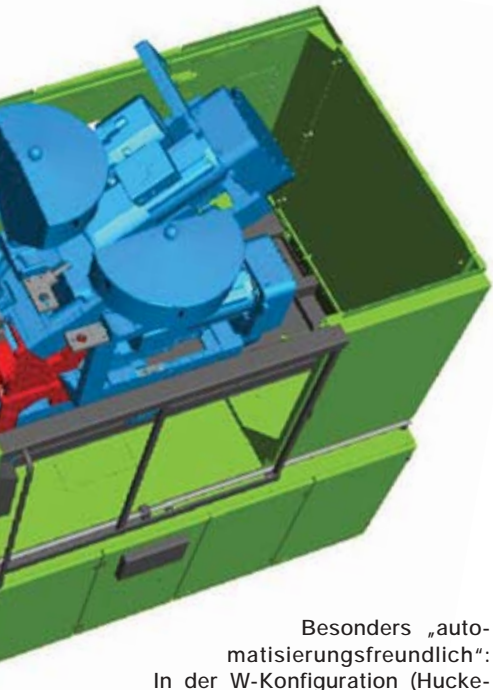
Es gibt viele Mehrkomponentenanwendungen, wo insbesondere kleinste Schussgewichte einer Komponente exakt reproduzierbar eingehalten werden müssen. Beispiele hierfür sind Formteile mit Dichtungen, wie sie u. a. vielfach bei 2K-Automobilteilen zum Einsatz kommen. Mit der eingangs aufgezeigten hohen Dosierkonstanz der E-Motion-Spritzaggregate sind auch solche Aufgaben problemlos lösbar. Hinzu kommt, dass bei dem vollelektrischen Engel-System Thermoplast- mit LSR(Flüssigsilikon)-Spritzaggregaten kombinierbar sind.

Unterstützt wird dies durch eine weitere, spezifische Eigenschaft der Engel-Aggregate – ihre über einen weiten Arbeitsbereich hinweg konstant hohe Einspritzleistung:

>> Die Einspritzgeschwindigkeit (Schneckenanschub) ist bis zu einem Einspritzdruck von rd. 2.000 bar voll wirksam (s. Grafik). Verfügbar sind die E-Motion-Spritzaggregate in drei Leistungsstufen: neben dem Standardaggregat mit 220 mm/s Schneckenanschub auch als High- (330 mm/s) und sogar als Premium-Ausführung (450 mm/s) – Details zu diesen neuen „Inline-Aggregaten“ s. Seite 7.

Und wenn ein Verarbeiter mit seinen bereits vorhandenen „hydraulischen“ 2K-Werkzeugen jetzt die Präzision der E-Motion Combi nutzen möchte, ist dies ebenfalls problemlos möglich: Hierfür gibt es ein Hydraulik-Beistellmodul.

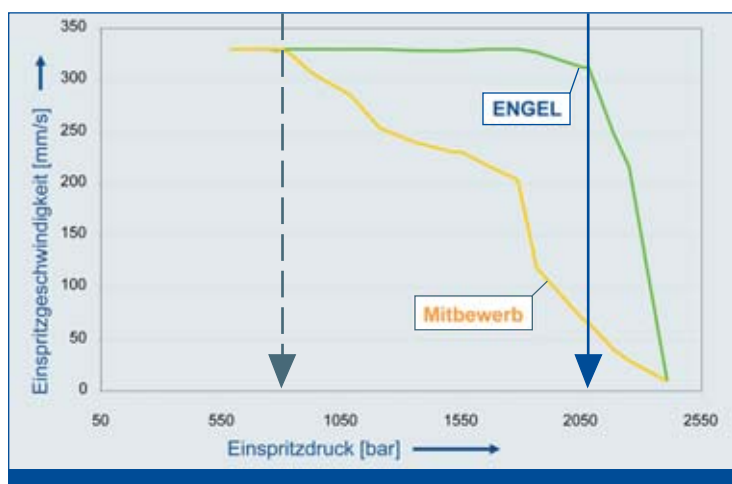
>> Die ENGEL E-MOTION Combi wird künftig den für die Mehrkomponentenpraxis relevanten Schließkraftbereich von 1.000 bis 3.000 kN abdecken. <<



Besonders „automatisierungsfreundlich“: In der W-Konfiguration (Huckepack) bietet die ENGEL E-MOTION Combi nahezu genauso viel unbehinderten Freiraum für Automatisierungskomponenten wie eine 1K-Maschine – und spart dadurch gleichzeitig kostbare Stellfläche.

Bauweise ist die Möglichkeit zur Automatisierung mit Standard-Komponenten: Man kann einen Standardroboter wie bei jeder 1K-Standardmaschine problemlos auf die feste Aufspannplatte montieren. Bezüglich der Anwendungstechnik ist zum Beispiel sogar die Kombination eines Thermoplastaggregats mit einem LSR-Spritzaggregat möglich.

Ein weiteres Leistungsmerkmal der neuen Engel E-Motion Combi ist der mit einem Servomotor angetriebene ultraschnelle Drehtisch:



Die servoelektrischen Spritzaggregate der E-Motion sind sogar als Premium-Ausführung mit einer Schneckenanschubgeschwindigkeit bis zu 450 mm/s verfügbar. Ein besonderes Merkmal der Engel-Aggregate: Die hohen Einspritzgeschwindigkeiten sind bis zu einem Einspritzdruck von rd. 2.000 bar voll wirksam.



... ortsungebunden, interaktiv, live ...

>> ... übers Internet bequem vom Büro oder von Zuhause aus Wissen vertiefen oder Auffrischen. – Mit der interaktiven Lernplattform „e-Trainer live“ ist dies jetzt Engel-Realität.

Nachdem sich der „Engel e-Trainer“ – die auf einer CD abgebildete virtuelle Maschine mit der neuen Steuerung CC200 – zum Erlernen der Maschinenbedienung erfolgreich im Engel-Trainingsprogramm etabliert hat, ist „e-Trainer live“ eine konsequente Weiterentwicklung von Trainingsmethoden, die das effektive, ökonomische individuelle Lernen fördern. Zum ersten Mal auf dem diesjährigen Engel-Symposium in St. Valentin präsentiert, ist diese neue Lernplattform jetzt quasi serienmäßig für alle Engel-Kunden weltweit von jedem Ort aus nutzbar.

>> Wann ist e-Trainer live sinnvoll?

Vorab sei angemerkt, dass der e-Trainer live keine Praxisübung an der Maschine oder auch die Teilnahme an einem Präsenzseminar ersetzen kann und soll. Sinnvoll nutzbar ist diese Methode, um beispielsweise Fragen, die nach einem Seminar oder auch zwischen zwei Lehrgangsböcken auftreten, ohne großen Aufwand mit dem Trainer und weiteren Teilnehmern in einer Arbeitssitzung im Internet nicht nur zu besprechen, sondern auch zu visualisieren. Aber selbst abseits eines gerade laufenden Trainings lassen sich so Fragen und Lösungen zu eventuellen Problemen aus der Praxis ohne jeglichen Reiseaufwand individuell erörtern.

>> Wie funktioniert e-Trainer live?

Die Teilnehmer an einer e-Trainer Live-Sitzung vereinbaren mit dem Engel-Trainer vorab einen Termin hierfür. Zur Bestätigung schickt der Trainer als Koordinator und Leiter der Sitzung allen Teilnehmern eine E-Mail mit einem entsprechenden Link. Zum vereinbarten Termin betätigen die Teilnehmer an ihrem PC diesen Link und betreten damit sofort das virtuelle Klassenzimmer, in dem der Lehrer sie bereits erwartet.

Damit sind die Voraussetzungen hierfür angesprochen:

>> Jeder Teilnehmer benötigt einen PC mit DSL-Internetanschluss, zusätzlich noch ein Headset (Kopfhörer und Mikrofon), denn die Teilnehmer kommunizieren sowohl visuell und interaktiv auf dem Bildschirm als auch verbal miteinander.

Aus Effizienzgründen hat Engel die Anzahl der Teilnehmer an einer Internetsitzung auf acht Teilnehmer begrenzt, auch wenn das System auf theoretisch weit über 100 Teilnehmer ausgelegt ist. Und um die Konzentrationsfähigkeit nicht zu sehr zu strapazieren, ist eine „Schulstunde“ in diesem virtuellen Klassenzimmer auf zwei Zeitstunden begrenzt.

Damit alle Teilnehmer wissen, wer an dieser Sitzung teilnimmt, sind die Namen auf dem Bildschirm eingeblendet. Verfügbar sind hier u.a. auch Werkzeuge, um beispielsweise etwas auf der großen, zunächst weiß erscheinenden Arbeitsfläche (dem „Whiteboard“) zu schreiben oder zu zeichnen. Hier werden auch die Aufgaben gelöst, beispielsweise an der „virtuellen Maschine“, die der Engel-Trainer den Teilnehmern interaktiv bereitstellt.

Jeder Teilnehmer kann die Sitzung lokal auf seiner Festplatte aufzeichnen, um sie bei Bedarf später zu wiederholen. Alternativ ist auch die bei Engel gespeicherte Sitzung herunterladbar (Datenmenge rd. 10 MB).



Engel e-Trainer live – die von jedem Ort der Welt per Internet nutzbare Lernplattform. Oben: Der Engel-Trainer hat die „virtuelle Maschine“ eingestellt, auf die jetzt jeder Teilnehmer während der Sitzung interaktiv Zugriff hat.

Engel bietet den e-Trainer live derzeit in Deutsch und in Englisch an – bei steigendem Bedarf sind auch andere Landessprachen realisierbar.

>> Termine für drei Module e-Trainer live bereits buchbar

Um den e-Trainer live detailliert kennen zu lernen, bietet Engel für Anfang 2007 (Januar und März) drei 2-Stunden-Module an: „Sicheres Einstellen von freiprogrammierbaren Abläufen“ – „Optimale Qualitätssicherung“ – „Optimaler Werkzeugschutz und effizientes Anpassen der Maschinenseiten“.

Details hierzu (auch über individuell wählbare Themen) und Anmeldung:

www.engel.info (Sektion Training). <<



Coloplast – Bild links: Die Fabrikanlage in Esbjerg mit der zentralen Spritzgießproduktion. – Bild rechts: Freddie Nielsen (Coloplast Projektmanager für Spritzgießprojekte, rechts) präsentiert Engelberg Glaser (Geschäftsführer von Engel Dänemark) die Medizinprodukte des Unternehmens.



Mit einer Fläche von 43.096 km² und 5,4 Millionen Einwohnern belegt Dänemark mit den Rängen 130 bzw. 106 die hinteren Plätze unter den mehr als 200 Staaten der Welt. Doch das kleine Land ist eine wirtschaftliche Größe. Es hat eine ganze Reihe von Firmen hervorgebracht, die in ihrem Marktsegment auf den vordersten Plätzen zu finden sind.



1 Coloplast/Esbjerg Die Lifestyle Company

>> Zugegeben, es war nicht einfach, den Report über die Zusammenarbeit mit Coloplast A/S (www.coloplast.com) emotionell in den Griff zu bekommen. Die Einstimmung auf das Interview mit dem Projektleiter für die Spritzgießfertigung in Esbjerg am Öresund, Freddie Nielsen, war eine Mischung aus Krankenhausbesuch und einem Universitätskursus über Darm- und Harnwegserkrankungen. Die zentralen Begriffe dieser Vorbereitung waren „Stoma“ und „Inkontinenz“. Ersteres steht in der Fachsprache der Mediziner für einen künstlichen Darmausgang, zweites bezeichnet den Problemkreis des unwillkürlichen Harnverlustes. In jedem Fall geht es um gesundheitliche Probleme, die diskret und abseits von der öffentlichen Wahrnehmung behandelt werden.

Und doch – so lernen wir aus den Unterlagen – sind diese Erkrankungen in allen ihren Varianten weiter verbreitet, als man gemeinhin annehmen würde. Wie sonst könnte ein Unternehmen, das erst 1957 gegründet wurde, aktuell mit einem Umsatz von rund 6,8 Milliar-

den DKK (rund 914 Millionen EUR) zu den Big Players in der Medizintechnikproduktion gehören.

Das Unternehmen, seit 1983 als Aktiengesellschaft an der Börse Kopenhagen gelistet, geht auf die Idee der damals 32 Jahre alten dänischen Krankenschwester Elise Sørensen im Jahr 1954 zurück. Sie konzipierte den ersten selbsthaftenden „Einweg-Stomabeutel“ aus PE, der erstmals mit einem Kupplungssystem mit dem operativ geschaffenen Darmausgang verbunden werden konnte. Mit dieser Entwicklung wollte sie ihrer jüngeren Schwester, die nach einer Darmoperation in völliger Isolation dahingevegetierte, eine menschenwürdige Lebensqualität zurückgeben. Für alle Betroffenen bedeutete diese Erfindung eine dramatische Verbesserung des bisherigen Lebensstils.

Doch es war nicht so einfach, Produzenten zu finden, die an das Konzept und das Produkt glaubten. In einer Reihe erfolgloser Kontakte mit potentiellen Produzenten stand auch das Gespräch mit dem Besitzer des Verpackungsherstellers Dansk Plastic Emballage in einem Vorort von Kopenhagen, Aage Louis Hansen. Auch er sah zunächst kein Potential in dem Produkt. Erst als er seiner Frau, ebenfalls einer Krankenschwester, davon erzählte, kam ein Diskussionsprozess in Gang, an dessen Ende ab 1955 die manuelle Produktion des anfänglich sehr einfachen Rechteckbeutels stand. Dies änderte sich dann 1957, dem Gründungsjahr der Coloplast A/S. – die Serienfertigung startete. Schon bald gingen 50 Prozent der Produktion in den Export. Da Coloplast ständig Produktentwicklung mit besonderem Fokus auf Hautfreundlichkeit der Klebeadapter und einfache Handhabung betrieb, wurden die Produkte sehr gut angenommen. Um auch Patienten mit Inkontinenz nach Querschnittslähmungen ein weitgehend freies und unabhängiges Leben zu ermöglichen, wurde ab 1979 die Produktion um die entsprechenden Hilfsmittel erweitert. Ein großes Sortiment an Kathetern und Urinbeuteln, sowohl für die Anwendung im Krankenhaus als auch die Privatanwendung, ergänzt das Produktsortiment.

Aktuell besteht Coloplast aus drei Divisionen mit insgesamt 7.500 Mitarbeitern:
 >> Ostomy Care (= Darmbeutelsysteme),
 >> Urology and Continence care sowie
 >> Wound & Skin Care.

Letztere befasst sich mit der Pflege und Heilung chronischer Wunden. Dabei wird das spezielle Know-how aus der Rezepturenentwicklung für Langzeit-Pflaster verwertet. Darüber hinaus ist Coloplast unter dem Markennamen „Amoena“ der weltgrößte Hersteller von Brustprothesen für Brustkrebspatientinnen.

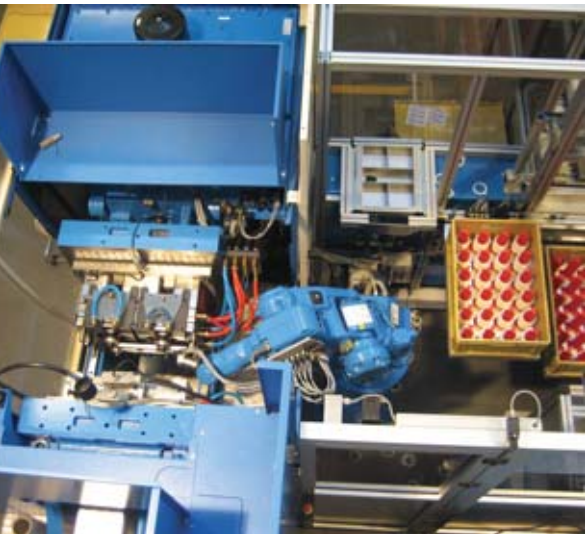
Hauptmarkt ist Europa – 83 Prozent der Produktion werden hier abgesetzt. Coloplast ist damit Marktführer. Im Dienste der Verbesserung von Lebensqualität wächst Coloplast mit annähernd zweistelligen Wachstumsraten und hat sich selbst ein Umsatzziel von 9 Milli-

arden dänischen Kronen (rd. 1,2 Milliarden Euro) für 2008 gesetzt.

Der Erfolg der Coloplast Produkte wäre ohne den Einsatz von Kunststoff nicht vorstellbar gewesen. Folien, aus denen die diversen Beutel geformt werden, machten den Anfang. Doch Spritzgussteile übernehmen immer wichtigere Funktionen. Dabei handelt es sich um diverse Kupplungsringe, Schlauchventile, Urindosen und Verbindungsstücke für Katheter. Die erreichbaren Toleranzen sind entscheidend für die Funktionsverbesserung und die Verbrauchersicherheit. Nicht zuletzt lässt sich auch das Design gefälliger gestalten, ein zunehmend wichtiger Gebrauchsaspekt.

Aktuell enthält rund ein Drittel aller Produkte Spritzgussteile – mit steigender Tendenz. Von den derzeit 54 Spritzgießmaschinen bei Coloplast Dänemark sind zehn von Engel, alle im Schließkraftbereich zwischen 300 und 1.100 kN, fünf davon in 2K-Ausführung zum Aufspritzen einer schweißfreundlichen Haftschicht auf die Urinbeutelventile.

Auf die Frage, warum gerade bei dieser Anwendung die Holmlosen von Engel eingesetzt werden, zeigt uns der Produktionsleiter



Coloplast – Produktionszelle mit einer ENGEL VICTORY 200/80 zur Herstellung von Flanschringen für „Stomabeutel“.



Coloplast – 54 Spritzgießmaschinen produzieren in Großserien präzise Kleinteile.



Coloplast – Typische Spritzgussteile aus der Coloplast-Produktion.



Coloplast – Stomabeutel (links), die wichtigste Produktparte von Coloplast, und Urinbeutel-Systeme (rechts), die u. a. die Lebensqualität von Rollstuhlfahrern wesentlich verbessern.

eine Vergleichsskizze. „Bei einer Holm-Schließereinheit hätten wir eine 200-Tonnen-Maschine nehmen müssen, um den gleichen Drehdurchmesser von 700 mm unterzubringen – und bei Engel ist es lediglich eine 90-Tonnen-Maschine“, stellt Freddie Nielsen zufrieden fest und ergänzt: „Auch bei uns kommt es auf die Produktionskosten an, nicht zuletzt zum Wohl der Anwender“.

Auf dem Weg zurück durch die beeindruckenden Produktionshallen mit dem sauberen Ambiente und der Infrastruktur auf höchstem Standard erinnern wir uns wieder an die Vorbereitung zu diesem Besuch: Coloplast hilft mit, den Lebensstil vieler Menschen trotz Krankheit zu verbessern – und damit ist sie eine „Lifestyle Company“ im besten Sinne. <<

Wer kennt sie nicht – die Bausteine von LEGO, die Schuhe von ECCO oder die Betten und Polster der „Jyske-Gruppe“, in Mitteleuropa besser bekannt als „Dänisches Bettenlager“, aber auch das Bier von Carlsberg? Wer hat sie noch nicht gesehen – die Windkraftwerke von VESTAS oder die Frachtschiffe von MAERSK? Wer hat sie nicht selbst zu Hause – die Pumpen von Grundfos, die Heizungsthermostate von Danfoss oder die Audioanlagen und Fernsehgeräte von B&O (Bang & Olufsen), manchmal leider auch die medizinischen Komponenten von Coloplast oder Novo Nordisk? Weit verbreitet sind die Förderketten und Transportsysteme von Uni-Chains und die Lebensmittelbehälter von Superfos. Auch auf die weltbekannt als Synonym für gute Lebensmittel geschätzte Dänische Butter soll hier nicht vergessen werden.

Engel ist mit einer Reihe der führenden Unternehmen seit langem in Kontakt – mindestens seit 1972, denn damals wurde Engel Dänemark als erste Auslandsniederlassung gegründet. Einige Beispiele aus der Zusammenarbeit mit dänischen Weltunternehmen stellen wir in diesem Dänemarkportrait vor.



uni-chains – Das neue zentrale Produktionsgebäude mit der Spritzgießproduktion (links). Bild rechts: Eröffnungsfeier am 24. August – die Bürgermeisterin von Vejle, Karen Delfs, nimmt die offizielle Eröffnung vor.



Dies zeigte sich nach dem Durchschneiden des roten Bandes durch die charmante Bürgermeisterin der Stadt Vejle. 75 Spritzgießmaschinen im Schließkraftbereich von 250 bis 6.000 kN, 70 davon Engel-Maschinen, aneinandergereiht in zwei Produktionshallen, alle verbunden mit zentralen Infrastruktureinrichtungen zur Rohmaterialversorgung, der Kühlwasserversorgung oder zum Absaugen von Kunststoffdämpfen, sind in der Tat ein eindrucksvoller Anblick. – Doch welche Geschäftsidee steckt hinter der beeindruckenden Produktionskapazität?

Wie bereits im Firmennamen definiert, dreht sich bei uni-chains alles um Ketten- und Bandsysteme zum Transport von Gütern von A nach B. Was auf den ersten Blick unspektakulär erscheint, erweist sich bei näherer Beschäftigung als ein weites Feld von Spezialitäten, abgestimmt auf die unterschiedlichsten Produkte und Aufgaben, vom Transportieren von Gemüse über Getränkeflaschen bis zu Automobilkomponenten.

Die Firmengründung geht auf das Jahr 1968 zurück. P. E. Damkjær, ein innovativer Techniker, beginnt mit der Herstellung von Gurtförderbändern. Immer auf der Suche nach neuen Lösungen für Transportaufgaben, wurde das Produktprogramm um Flachkettensysteme aus aneinandergereihten Metallelementen, ab 1978 auch aus Kunststoff, erweitert. Fördersysteme aus Einzelelementen bieten gegenüber Gurtfördersystemen eine größere Flexibilität, speziell bei engen Kurvenradien, bei größeren Lasten oder geringer Förderbreite. Das Prinzip der Segmentkette wurde später auch für Segmentförderbänder übernommen. Durch Anpassung des Segmentdesigns und die Wahl des passenden Werkstoffs lassen sich Segmentbänder flexibler den Anwendungen anpassen als konventionelle Bänder. Als Konsequenz wurde bereits 1979 die Produktion der Gurtförderbänder eingestellt. Seit damals ist die Produktion bei uni-chains auf die Großserienproduktion von Einzelelementen in den unterschiedlichsten Größen und Designs bestimmt, die wie Bausteine zu Sys-



temen zusammengesetzt werden. Aktuell sind rund 50 Prozent aller produzierten Ketten und Bandelemente aus Kunststoff.

Ähnlich wie bei den Spielzeugbausteinen des ebenfalls dänischen Herstellers LEGO wird die Funktion der Fördersysteme von uni-chains durch die Formstabilität und die Präzision der Einzelelemente sichergestellt. 6.000 unterschiedliche Standardkomponenten werden aktuell produziert. Im Unterschied zu den LEGO-Bausteinen werden die meisten Ketten- oder Förderbandelemente, abhängig von der Lastklasse, oft mit dem gleichen Spritzgießwerkzeug in unterschiedlichen Kunststoffmaterialien hergestellt. Wegen seiner guten Laufeigenschaften und Verschleißfestigkeit wird überwiegend POM in diversen, spezifischen Eigenschaftenklassen verarbeitet. Bezogen auf die Verbrauchsmenge ist uni-chains die Nummer Eins unter den POM-Verarbeitern Nordeuropas. Neben POM werden PE-HD, PP, PA 6 und PA 6.6, PA 66, Polyestermaterial und PVDF verarbeitet.

Charakteristisch für die Formteile ist ihr Querschnitt mit großen Wandstärkeunterschieden und designbedingten lokal großen Wanddicken. Dies hat zur Folge, dass die durchschnittliche Zykluszeit trotz des schnell kristallisierenden POM bei 60 Sekunden liegt. Um die Formstabilität der Kettensegmente sicherzustellen, ist anwendungstechnisches Know-how gefordert, speziell bei der Adaptierung der

Werkzeugkühlung. 30 Jahre Erfahrung mit „Dickwandteilen“ sind hier nicht zu übersehen.

In Summe erscheint die anfänglich vor-schnell als Standardspritzguss eingeschätzte Produktion letztendlich doch als Hightech. Der gleiche Eindruck ergibt sich auch beim zweiten Blick auf die Maschinen. Angesichts der langen Zykluszeiten besteht keine Notwendigkeit zur Hochleistungsplastifizierung. Deshalb genügen hierfür kleinere Antriebsaggregate als in der Standardausführung normalerweise üblich. So ist eine energieoptimierte Produktion möglich.

Ein weiterer beeindruckender Aspekt aus der Fertigung ist die Logistik beim Material- und Werkzeugwechsel – eine Herausforderung bei 6.000 Standardkomponenten auf 75 Maschinen und gleichzeitiger Just-in-time-Auslieferung bei minimiertem Zwischenlager. Die ergonomischen Vorteile der holmlosen Engel-Maschinen beim Werkzeugwechsel und nicht zuletzt die Kompetenz der Mitarbeiter bereiten hier die Basis für die Wirtschaftlichkeit der Produktion

Am Ende des Rundgangs kommen uns wieder einige Zitate aus der Festrede des Geschäftsführers in Erinnerung. Unter anderem war die Rede von einer Jahresproduktion, die – alle Förderketten und Förderbänder aneinandergereiht – eine Gesamtlänge von Dänemark bis Südeuropa ergibt – wahrlich beeindruckend. Wir gratulieren zur Leistung. <<

Land ganz groß

2

uni-chains/Vejle Die Materialfluss-Company

>> Der 24. August war ein strahlend schöner Spätsommertag – ein Tag, wie geschaffen, ein Fest zu feiern. Und es war ein Fest, zu dem uni-chains an diesem Tag nach Vejle in den Hjuldermagerweg 25 geladen hatte:

>> Ein entscheidender Meilenstein in der Unternehmensgeschichte war der Anlass – nämlich die offizielle Eröffnung des neuen 11.000 m² großen Zentralwerks, mit dem drei kleinere Einzelwerke in der Stadt zusammengefasst wurden.

Synergien nutzen, Abläufe vereinfachen, Kosten sparen und damit die Wettbewerbsfähigkeit steigern waren die Eckpunkte in der Festrede des Geschäftsführers Lars Bugge. Und die Realität hielt, was die Festrede versprach.



uni-chains – Die für die Förderbänder benötigten „Systembausteine“ sind heute in der Mehrzahl Spritzgussteile unterschiedlichster Größen (Bild links). Bild Mitte: Die neue Spritzgießhalle (Teilsicht) mit 70 Engel Spritzgießmaschinen. Bild rechts: Förderketten von uni-chains werden auch für gewichtige Aufgaben eingesetzt, z.B. den Transport von Autos im Montagewerk.



Grundfos – Bild links: Grundfos-Zentrale im Jütländischen Bjerringbro. – Bild rechts: Produkte Marke Grundfos.

Nordisk Wavin – Skandinavien-Zentrale in Hammel.

3

Grundfos/Bjerringbro Alles rund um die Pumpe

>> Der österreichische Spritzgießmaschinenhersteller Engel und der dänische Pumpenproduzent Grundfos – zwei Firmen mit zwei grundverschiedenen Produkten und doch vielen Parallelen. Von ambitionierten Privatpersonen 1945 gegründet, haben sich beide Unternehmen zu Marktführern in ihrem Spezialgebiet entwickelt – und beide sind bis heute Familienunternehmen geblieben. Die Zusammenarbeit der beiden Unternehmen geht auf das Jahr 1991 zurück, als Grundfos begann, eigene Kapazitäten und Kompetenzen im Kunststoffspritzguss aufzubauen.

Doch zurück an den Anfang. 1945 startete Poul Due Jensen mit einer Hinterhofwerkstatt in der Kleinstadt Bjerringbro im Osten der Halbinsel Jütland. Der Auftrag eines benachbarten Landwirts für eine elektrische Grundwasserpumpenanlage war der Anfang der Spezialisierung auf Pumpen. Da kriegsbedingt keine Pumpenkomponenten verfügbar waren, mussten eigene Wege gegangen werden. Resultat war eine unkonventionelle Eigenkonstruktion mit dem Namen „Foss“ (fließendes Wasser), von der Jensen dann insgesamt 26 baute. Den Kolbenpumpen der Anfangszeit folgte 1950 die Erfindung der Zentrifugalpumpe. Mit ihrer einfacheren Konstruktion bot diese Bauart die Voraussetzung für die automatisierte Großserienproduktion, die 1952 gestartet werden konnte. Eine Reihe von weiteren Innovationen sollte folgen, so zum Beispiel kompakte Kreiselpumpen, die Voraussetzung für das Funktionieren von Zentralheizungen, wie sie in den 1950er Jahren zum Standard in Privathäusern wurden.

Ein weiterer Meilenstein im Unternehmenswachstum war ab 1965 die Fertigung von Unterwasserpumpen. Mit den steigenden Anforderungen an die Leistungsregelung der Pumpenantriebe genügten die zugekauften Elektromotoren den Anforderungen von Grundfos immer weniger. Um den Prozess besser kontrollieren zu können und das bestehende Potential besser nutzen zu können, startete 1974 die eigene Entwicklung und Produktion von Elektromotoren.

Erfahrung und Kompetenz in der Pumpenentwicklung waren die Basis für das Erschlie-

ßen stets neuer Anwendungsgebiete, wie die Schmutzwasserentsorgung, Prozesswasserversorgung für Industriebetriebe sowie Pumpen für Spezialaufgaben, z.B. im Chemiebereich. Seit 1985 ist Grundfos auch Hersteller elektronischer Komponenten. Damit liegt der Fokus der letzten Jahre auf Effizienz und Prozesskostenreduktion. Im 1993 eingeweihten Innovationszentrum arbeiten rund 700 Techniker an diesen Zielen. Eine der radikalsten und zugleich umweltfreundlichsten Lösungen ist die Entwicklung einer unabhängigen Pumpstation, die mit einer Kombination aus Solar- und Windenergie angetrieben werden kann.

Aktuell gehört die Grundfos-Gruppe (www.grundfos.com) mit jährlich ca. 10 Mio. produzierten und verkauften Pumpen, einem Umsatz von 13,42 Mrd. DKK (rund 1,8 Mrd. EUR) mit rund 13.400 Mitarbeitern zu den weltweit führenden Herstellern in diesem Produktsegment. Die Produkte sind in drei Marktsegmente



eingeteilt: Gebäudetechnik, Industrie und Wasserwirtschaft. Mit einem Marktanteil von etwa 50 % bei Heizungspumpen ist das Unternehmen unangefochtener Weltmarktführer. Aber Grundfos beeindruckt nicht nur mit technischen Höchstleistungen, sondern auch mit seinem sozialen Engagement. So ist Grundfos mit der Einrichtung der ersten „geschützten Werkstätte“ Dänemarks im Jahr 1968 ein Vorbild bei der Integration von Menschen mit Behinderung in den Arbeitsprozess.

Kunststoffe sind bei Grundfos eine relativ junge Werkstoffgruppe, metallische Werkstoffe dominieren nach wie vor die Produktion. Dieser auf den ersten Blick konservative Eindruck wird verständlich, wenn man die Lebensdauereforderungen an eine Pumpe mit anderen Produkten vergleicht. „Von unseren Pumpen wird eine Lebensdauer von 100.000 Stunden

erwartet. Dies entspricht rund 12 Jahren Dauerbetrieb – und das oft bei erhöhten Temperaturen und aggressiven Medien“, erklärt uns Jørn Toftegaard Hansen, Entwicklungsleiter für Kunststoffteile im Grundfos Forschungszentrum und fügt hinzu: „Ein Vergleich mit Auto-Komponenten zeigt, dass dort Lebensdaueranforderungen von 10.000 Stunden Dauerbelastung meist ausreichen.“

Typische Spritzgussteile sind aktuell Laufräder von Heizungspumpen, kleinere Pumpengehäuse oder Elektrokomponenten. Hansen: „Der Kunststoffanteil an unserer Produktion ist aber rasch wachsend, denn viele Spezialanforderungen wie die Korrosionsbeständigkeit, die leichtere Herstellung komplexer Formteile, die Miniaturisierung oder Zweikomponententeile sind nur mit Kunststoff lösbar.“ Dementsprechend stieg die Verbrauchsmenge von Kunststoff von 3.800 Tonnen im Jahr 2000 auf 4.900 Tonnen im Jahr 2005.

Da es zur Grundfos-Strategie gehört, alle wesentlichen Prozesse zur Pumpenherstellung mit eigenen Kompetenzen zu kontrollieren, wurde um 1990 eine eigene Spritzgießfertigung eingerichtet. Aktuell sind in Bjerringbro 25 Spritzgießmaschinen im Schließkraftbereich zwischen 500 und 3500 kN im Einsatz, 18 davon sind Fabrikat Engel, überwiegend ausgestattet mit automatischen Werkzeugwechseleinrichtungen. Verarbeitet werden ausschließlich technische Kunststoffe wie PA 6.6, PBT, PPE, überwiegend mit hohem Glasfaseranteil.

„Wir produzieren jährlich über 100 Millionen Einzelteile“, beschreibt Michael Tronninge, Leiter der Spritzgießfertigung, die Produktionskapazität. Bei näherem Hinsehen stellen wir fest, dass die Maschinen in der Mehrzahl 10 bis 15 Jahren alt sind. Michael Tronninge: „Alle Maschinen produzieren nach wie vor im geforderten Toleranzbereich und das bei einem nach wie vor niedrigen Wartungsaufwand. Es gibt also noch keinen Grund für eine Ersatzinvestition.“ – Womit wir wieder an das Thema: „Lebensdauer bei Dauerbetrieb“ aus dem Gespräch im Grundfos-Forschungszentrum erinnert werden. Offensichtlich decken sich die Qualitätsstandards der Unternehmen Engel und Grundfos – eine weitere Ähnlichkeit zwischen den beiden Privatunternehmen (siehe Beginn dieses Beitrags). <<

4

Nordisk Wavin/Hammel Rohrsysteme für Skandinavien

>> Hammel, eine Kleinstadt ca. 25 km westlich von Aarhus, ist die letzte Station unserer Dänemarkrundreise. Wir besuchen die Skandinavienzentrale des niederländischen Wavin Konzerns (www.wavin.dk), dem europäischen Marktführer für Rohrsysteme aus Kunststoff. Wavin – der Firmenname setzt sich aus Wortbestandteilen von „WATER“ und „VINyl chloride“ zusammen – wurde 1955 gegründet und zählt heute mit insgesamt rund 7.300 Beschäftigten in 40 Werken in 27 europäischen



Nordisk Wavin – Die Produktpalette umfasst spritzgegossene Fittings und Muffen (Bild oben), extrudierte Rohre sowie zum Teil durch Rotationsgießen hergestellte Tanks und Sonderfittings (Bild unten).

Ländern, einem Umsatz von mehr als 1.3 Milliarden EUR (2005) und 17.500 Produkten auch weltweit zu den führenden Anbietern für Rohrsysteme.

In Hammel umgibt eine beeindruckende Kulisse den Parkplatz vor dem Haupteingang. Es ist das weitläufige Fertigteillager. Das, was im Normalfall als System in Häusern eingemauert oder unter Straßen vergraben ist, liegt hier nach Größen und Typen sortiert zur Auslieferung bereit. Schon auf dem Weg quer durchs Werksgelände ins Büro des Leiters der Spritzgießabteilung wird uns angesichts der Dimensionen des Geländes klar, dass wir es mit dem größten Kunststoffverarbeiter Dänemarks zu tun haben. Die 400 Mitarbeiter in Hammel verarbeiten allein in der Rohrextrusion rund 30.000 Tonnen Kunststoff (überwiegend PP, aber auch PVC), zusätzlich werden 3.000 Tonnen Spritzgussteile und rund 1.000 Tonnen Rotoformteile erzeugt. Wie der Name „Nordisk Wavin“ zum Ausdruck bringt, ist das Werk innerhalb des Wavin-Konzerns für die Versorgung der drei Länder Skandinaviens sowie der baltischen Länder zuständig. Während die Rohrextrusion auf mehrere Standorte innerhalb Skandinaviens verteilt ist, ist die Produktion



Grundfos – Bild links: Besprechung im Grundfos-Forschungszentrum, Abteilung für Kunststoffteileentwicklung: Jørn Toftegaard Hansen, Entwicklungsleiter Kunststoffteile (rechts), und Bjarne Pedersen, Engel-Verkaufingenieur für Jütland. – Bild Mitte: Typische Baugruppe: Wärmetauscher-Pumpeneinheit für einen Hauswasserboiler. – Bild rechts: Typische Formteile aus der Grundfos-Spritzerei.

von Spritzgussteilen wie Fittings, Muffen, Dichtringe oder Serviceschachte im dänischen Werk zusammengefasst. Im Gespräch mit dem Produktionsleiter Spritzguss, Henry Siboska, erfahren wir, dass Nordisk Wavin ein Kompetenzzentrum für so genannte Serviceschachte ist. Dies sind meist zylindrische Schachte, die über Verbindungsmuffen in Rohrstränge eingebaut werden. Sie ermöglichen die Zugänglichkeit zu den Rohren für den Fall der Reinigung. Mehr als 200.000 werden davon pro Jahr produziert, mit Schachtdurchmessern von 315 und 425 mm (für Rohre mit 110, 160 und 200 mm Durchmesser) im Spritzguss, größere Dimensionen bis zu 1.250 mm Durchmesser als Rotationsformteile. 20 Spritzgießmaschinen mit Schließkräften von 1.000 bis 8.000 kN, alle Fabrikat Engel, sind im Einsatz. Weitaus überwiegend wird heute vor allem PP wegen der höheren Schlagzähigkeit bei tiefen Temperaturen verarbeitet, nur noch eine Maschine ist für PVC-Teile in Betrieb.

Drei Maschinen wurden 1998 als 2K-Produktionszellen inklusive Engel-Spritzgießwerkzeugen zur Herstellung von TPE-Dichtringen mit PP-Stützringen gekauft und sind seither in Dauerproduktion. „Wir waren die ersten in der Wavin-Gruppe, die Dichtungen von SBR-Gummi auf TPE umgestellt haben und mit der nacharbeitsfreien Ausführung und höheren Gesamtpräzision die Voraussetzungen für eine automatische Dichtungsmontage geschaffen haben,“ so Henry Siboska im Gespräch und führt fort: „Mit der Anschaffung der holmlosen Maschinen konnten wir unsere Flexibilität erhöhen und die Rüstzeiten beträchtlich reduzieren. Im Vergleich mit den älteren Maschinen in unserer Produktion, die noch Holmschließeinheiten besitzen, zeigt sich das ganz deutlich. Dies war ein wichtiges Argument pro Engel. Aber noch wichtiger war die schnelle Verfügbarkeit von Engel-Technikern im Servicefall. 80 Prozent aller notwendigen Servicefälle konnten bisher am gleichen Tag erledigt werden. Das Ersatzteillager in Kopenhagen und ein Servicetechniker vor Ort in Jütland sind hier ein klarer Wettbewerbsvorteil, den wir zu schätzen wissen.“

Auf dem Rückweg durch das Werksgelände, vorbei an Stapeln von Rohren, Behältern für Kläranlagen, Regenwassertanks und natürlich Palettenbehältern voll mit Fittings unterschiedlichster Größe, kommt uns unwillkürlich das Wort „Umweltschutz“ in den Sinn. – Wie würde unsere Welt heute wohl ohne diese Kunststoffprodukte aussehen? <<



Nordisk Wavin – Henry Siboska, Spritzereileiter bei Nordisk Wavin (rechts), im Gespräch mit Bjarne Pedersen, Engel-Verkaufsingenieur für Jütland.



Nordisk Wavin – Spritzgießen von Rohrfitings – ausschließlich auf Engel-Maschinen.

>> Hauptmerkmale und gleichzeitig die herausragenden Vorteile elektrischer Spritzaggregate waren bislang deren Bewegungspräzision und Energieeffizienz. Ihre Dynamik beim Einspritzen reichte jedoch nicht an die hydraulischer Akku-Maschinen heran. Um hier Abhilfe zu schaffen und Alternativen für Dünnwandteile und Verpackungsanwendungen zu bieten, hat Engel die Evolutionsstufe der E-Motion-Spritzaggregate aufgelegt – die so genannten Inline-Spritzaggregate. Sie sind in den vier Größenstufen EM 80/.., EM 200/.., EM 310/.. und ab Frühjahr 2007 EM 440/.. verfügbar. „Inline“ steht für die direkte Kombination von Schnecke und Antriebsspindel in einer „Line“ hintereinander.

Neue Konstruktion für höchste Dynamik

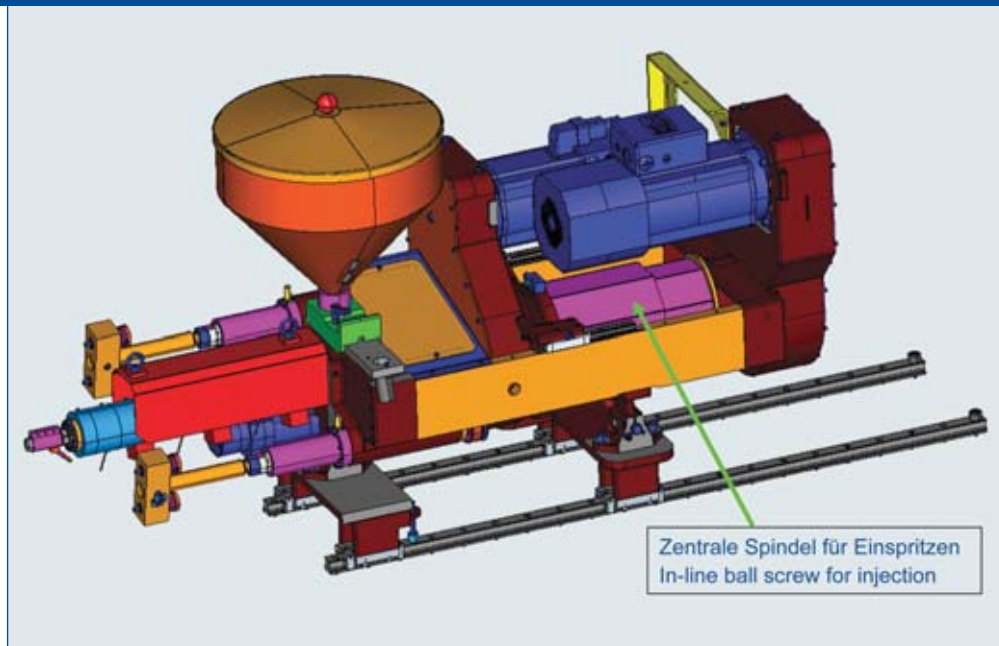
Im Gegensatz zu den bisher eingesetzten Zwillingspindel-Aggregaten für den Schneckenvorschub wird bei der jetzigen Evolutionsstufe die Schnecke nur von einer Kugelumlaufspindel angetrieben. Damit ließen sich die drehenden Massen und damit das für die Dynamik entscheidende Massenträgheitsmoment um annähernd 50 % reduzieren. Das Ergebnis kann sich sehen lassen:

>> Die Beschleunigungszeit von Null auf Maximalgeschwindigkeit ist – im Vergleich zum Vorgängeraggregat – jetzt wesentlich kürzer. Beim Aggregat EM 200 in der höchsten Leistungsstufe „Premium“ entspricht dies einer Beschleunigungszeit von rund 50 Millisekunden von Null auf die maximale Schneckenvorschubgeschwindigkeit von 450 mm/s.

Mit diesen Leistungsdaten ist die voll-elektrische ENGEL E-MOTION in Leistungsbereichen von hydraulischen Akku-Maschinen vorgestoßen, hat allerdings einen viel geringeren Energieverbrauch:

>> E-Motion-Spritzaggregate verbrauchen bei gleicher Einspritzleistung nur rund ein Drittel der Energie von hydraulischen Aggregaten mit Hydrospeicher.

Die Erhöhung der Einspritzleistung gilt für alle Leistungsklassen der neuen Inline-Aggregate. Alle Aggregate sind in drei Leistungsstufen lieferbar: Standard (220 mm/s maximale Einspritzgeschwindigkeit), High (330 mm/s) und Premium (450 mm/s). Dabei beträgt der Preisun-



ENGEL E-MOTION „Inline“ Aggregate-Tuning für schnelles Einspritzen



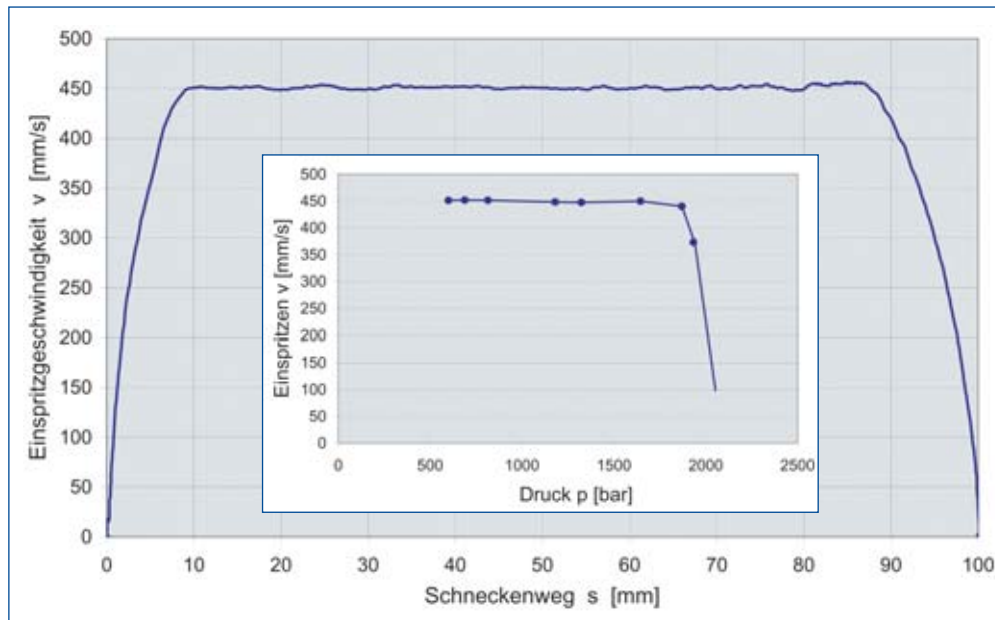
Mit den neuen elektrischen „Inline“-Aggregaten in drei Leistungsklassen bietet Engel nicht nur Energieeffizienz, sondern auch höchste Einspritzdynamik. Hiervon profitieren Anwendungen, die bisher hydraulischen Akku-Maschinen vorbehalten waren.

terschied zwischen der Standard- und der Premiumausführung, bezogen auf den Maschinengrundpreis, lediglich 3 bis 4 %, je nach Aggregatgröße.

Klassische Evolution – Bewährtes wurde optimiert

Im Antriebssystem ist der Riemenantrieb als bewährtes Antriebsselement beibehalten worden. Dieses Prinzip kommt sowohl für den Schneckenvorschub als auch für die Schneckenrotation beim Dosieren zum Einsatz. Der Dosierantrieb ist vom Einspritzantrieb vollständig entkoppelt und sitzt – kombiniert mit dem Zylinderflansch – auf einer eigenen Lagerplatte auf dem Fahrscpliten. Bei der Ausführung der Antriebe wurde größter Wert auf die Reinraumtauglichkeit des Aggregats gelegt: Alle Riementriebe und die Kugelumlaufspindeln sind vollständig gekapselt. Somit ist die Emission von Staub- und Fettpartikeln unterbunden.

Vorteilhaft wirken sich die neuen Inline-Spritzaggregate auch bei den voll-elektrischen Combimelt-Maschinen aus: Ihre im Vergleich zur bisherigen Ausführung schlankere Bauweise bietet vorteilhafte Voraussetzungen für die Kombination der Spritzaggregate miteinander, ob zur L-, V- oder W-Konfiguration (siehe hierzu Beitrag auf den Seiten 2 und 3 in dieser Ausgabe). <<



Charakteristische Merkmale der servoelektrischen Inline-Spritzaggregate der E-Motion, hier am Beispiel der Premium-Ausführung: Die Schneckenvorschubgeschwindigkeit von 450 mm/s ist nach kürzestem Anlauf über den gesamten Dosierhub (Schneckenweg) konstant verfügbar (großes Diagramm) – und die enorm hohe Einspritzgeschwindigkeit ist bis zu einem Einspritzdruck von rd. 2.000 bar voll wirksam (kleines Diagramm).



O-Ringe unterschiedlichster Größe und aus nahezu allen Elastomertypen – Membranen – Gummi-Metall-Verbunde – Gummiformteile (Bilder in dieser Reihenfolge von oben nach unten) – das ist das Kern-Produktprogramm von G & D. Bild unten: Die beiden neuen ENGEL ELAST 250 V – vertikale Gummi-Spritzgießmaschinen mit einer Schließkraft von 2.500 kN.



Bei der Ankunft auf dem Werksgelände signalisieren die über die Dächer der neu gestrichenen Produktionshallen ragenden Kräne Bautätigkeit. Bild unten: Hinten der Bestand, vorne die neue Erweiterungshalle – der Innenausbau ist gerade in vollem Gang.

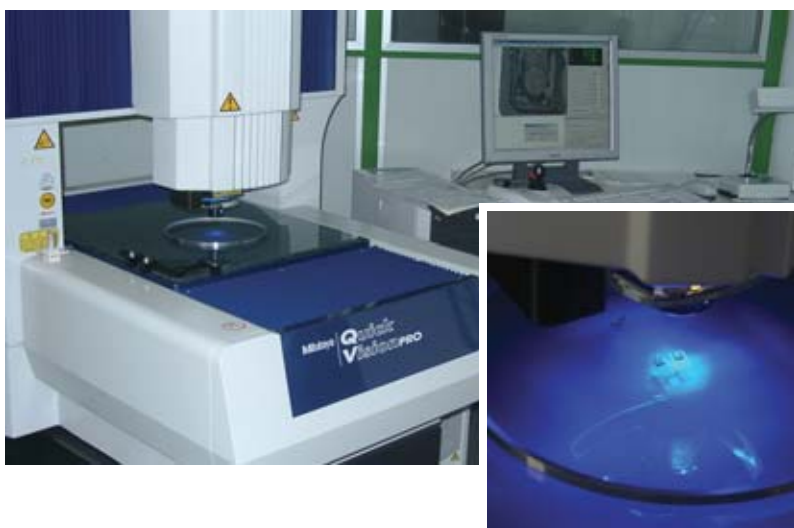


Guilliard & Dörr, Ochsenbach/Deutschland Die Vielfalt macht's

Guilliard & Dörr (kurz: G & D), spezialisiert auf Dichtungselemente für anspruchsvolle Aufgaben, ist Partner für Systemlieferanten aus dem Schiffbau, dem Fahrzeug-, Motoren- und Flugzeugbau, dem Maschinen-, Anlagen- und Gasarmaturenbau, der Steuerungs- und Regelungstechnik bis hin zum Gartengerätebau, der Medizintechnik, der Mikroelektronik u.a.m. Als Partner für Spritzgießmaschinen setzt G & D heute auf Engel.



Auf einer der Elast V-Maschinen lief gerade die Produktion von Gummi-Metall-Verbundteilen in einem Vierfach-Kaltkanalwerkzeug – Zylinderkopfdichtungen für große Schiffsdieselmotoren (Bilder oben). Im Vergleich hierzu sind die mit dem hochmodernen optischen Messsystem im QS-Labor gerade geprüften, filigranen Perfluorelastomer-Edelstahl-Verbunde – es sind Lamellen für Mikroventile – richtige Winzlinge (Bilder unten). Beim Spritzgießen im 12-fach-Werkzeug reichen hierfür wenige Gramm Schussgewicht – einschließlich Angussverteiler. Aber die gilt es exakt reproduzierbar zu dosieren.



>> Ziel unseres heutigen „Ausflugs“ ist die idyllische Baden-Württembergische Weinbaugemeinde Ochsenbach, einer von sechs Stadtteilen der Großgemeinde Sachsenheim im Landkreis Ludwigsburg, nahe der Landeshauptstadt Stuttgart. Statt einer Wanderung durch die 80 ha Weinberge der Gemeinde, wo Trollinger, Lemberger, Portugieser und Silvaner heranreifen, besuchen wir einen Engel-Kunden: Guilliard & Dörr (www.guilliard-doerr.de), ein bereits 1977 gegründetes Unternehmen, spezialisiert auf qualitativ hochwertige O-Ringe, Membranen, Gummi-Metall-Verbunde und Gummiformteile aus allen gängigen Elastomeren sowie aus einer Vielzahl von Sonderwerkstoffen für anspruchsvolle Aufgaben und einen breiten Kundenkreis. Die vulkanisierten Produkte entstehen durch Pressen oder Spritzgießen; maschinentechnisch kann G & D Elastomere auch spanend bearbeiten.

Unser Gesprächspartner ist Jürgen Ohr, der zusammen mit dem Kaufmann Martin Auber das Unternehmen mit heute gut 100 Mitarbeitern Anfang 2005 im Zuge einer „Nachfolge“ übernommen hat. „Die aus Altersgründen ausgeschiedenen Unternehmensgründer hatten im eigenen Familienkreis keinen Nachfolger. Da ich aus meiner bisherigen Tätigkeit Guilliard & Dörr als Lieferant für Spezial-Dichtungselemente gut kannte, haben Martin Auber und ich das Unternehmen erworben, das wir nun kontinuierlich auf Wachstumskurs führen“, so Jürgen Ohr und fügt gleich hinzu: „Uns war bei der Übernahme natürlich bewusst, dass wir zunächst auch in die gebäude- und produktionstechnische Infrastruktur investieren müssen.“

Worauf Mut und Zuversicht zu diesem Schritt gründen, wo doch viele – insbesondere Mittelständler – über zunehmende wirtschaftliche Schwierigkeiten am Produktionsstandort Deutschland klagen, wollen wir wissen. „Wir klagen nicht. Der Umsatz von G & D wächst seit Jahren kontinuierlich, zurzeit sogar um deutlich über zehn Prozent. Wir unterliegen nicht den Konjunkturschwankungen eines Haupt-Kundenkreises, wir sind Partner von Systemlieferanten der diversesten Branchen. Zudem fokussieren wir nicht auf Standard-Massenartikel, der Großteil unserer Produkte ist maßgeschneidert für hohe bis allerhöchste Belastungen im Dauereinsatz und Hightech-Anwendungen. Um es auf einen Nenner zu bringen: Es ist unsere Vielfalt“, so Ohr.

Einige Zahlen untermauern diese Aussage: Die rd. 8,5 Mio. EUR Umsatz im Jahr 2006 hat G & D mit über 500 Kunden erwirtschaftet. Gut 80 % der Teile und Baugruppen gehen in die Erstausrüstung. Gefragt sind meist Spezialitäten in hoher Qualität, mittleren Losgrößen und möglichst kurzer Lieferzeit. Typische Losgrößen sind 20 bis 50.000 Teile, bei Membranen auch schon mal bis 500.000. Besonderheiten liefert G & D aber selbst in Kleinstmengen von acht oder zehn Teilen.

Verarbeitet werden über 220 Elastormischungen, Kilopreis zwischen 4 EUR und 6.000 EUR (z.B. für spezielle, gegen hochaggressive

Medien resistente Perfluorelastomer-Mischungen). Zum Werkzeugbestand gehören 7.000 O-Ring-, 1.000 Press- und 500 Spritzgießwerkzeuge. Durch Spritzgießen als Urformverfahren entstehen zurzeit 40 % der Teile. Und diesen Anteil will Jürgen Ohr weiter steigern.

Präzision + Vielfalt fordern die Maschine

„Bei der Erneuerung unseres Bestands an Spritzgießmaschinen haben wir Engel als Partner gewählt, weil Engel das bietet, was wir benötigen: ausgereifte, hochwertige Maschinen- und Verarbeitungstechnik, und das sowohl für den Gummi- und Flüssigsilikon- als auch den Thermoplastspritzguss. Letzteres ist für uns deshalb wichtig, da wir künftig Thermoplastteile ergänzend in unser Produktportfolio aufnehmen werden. Und mit der SI Industrievertretung in Remseck, die das Engel-Elastmaschinenprogramm in unserer Region betreut, haben wir einen kompetenten Ansprech- und Servicepartner vor Ort“, begründet Jürgen Ohr die Entscheidung pro Engel.

Überzeugt hat die Engel-Technologie auch mit weiteren Argumenten: Ohr: „Insbesondere bei kleinen Metall-Gummi-Verbundteilen erreichen wir mit unserer neuen, universell einsetzbaren holmlosen Victory Tech eine deutlich höhere Dosierpräzision. Zusätzlich zur hohen Formteilpräzision erzielen wir so auch einen deutlich geringeren Materialaustrieb, der ja beim Gummispritzguss unvermeidlich ist. Das erleichtert uns die Nacharbeit.“ Aber selbst bei höheren Schussgewichten wie bei den auf der ENGEL ELAST V produzierten Zylinderkopfdichtungen für die Schiffsdiesel wirken sich Dosierpräzision und hohe Plattenparallelität positiv aus. „Diese Metall-Gummi-Verbundteile werden anschließend galvanisch phosphatiert, um die freien Metallflächen im späteren Dauerbetrieb unter rauesten Bedingungen vor Korrosion zu schützen. Hier zeigt sich dann die Qualität des Spritzgießprozesses, denn die richtige Vorbehandlung der Metallteile allein reicht für die verlässliche Dauerbelastbarkeit des Verbunds nicht aus“, erklärt Ohr.

Von den sieben Spritzgießmaschinen bei G & D tragen inzwischen schon drei das Engel-Logo – und Jürgen Ohr plant bereits weitere Bestellungen. <<



Jürgen Ohr vor der neuen ENGEL VICTORY 200/40 Tech (Schließkraft 400 kN): „Wir legen Wert auf größtmögliche Flexibilität und haben diese Horizontalmaschine daher modular für den Thermoplast-, Gummi- und den LSR-Spritzguss ausgerüstet.“

Impressum

Herausgeber

ENGEL AUSTRIA GmbH,
Ludwig-Engel-Straße 1,
A-4311 Schwertberg
www.engel.info

Redaktion

D.I. Reinhard Bauer (verantwortlich),
E-Mail: reinhard.bauer@engel.at,
Tel.: +43 (0)50 620 3060,
Dr. Georg Krassowski (Konsens)

Gestaltung

Konsens Public Relations
GmbH & Co. KG,
D-64823 Groß-Umstadt,
www.konsens.de

Druck

Druckerei Friedrich,
Zamenhofstr. 43-45, A-4020 Linz

injection ist die Kundenzeitung von Engel. Sie erscheint regelmäßig als deutsche und englische Ausgabe.

Nachdruck von Beiträgen nach Abstimmung mit der Redaktion und mit Quellenhinweis gerne gestattet.

Gedruckt auf umweltfreundlich hergestelltem Papier.



HL-Award in Gold, überreicht durch Georg Tinschert (links) und Dr. Peter Neumann (rechts) an (v.l.n.r.): Jürgen Schneegans, Geschäftsführer, Bärbel Schneegans, Ehefrau des zweiten Geschäftsführers Dieter Schneegans, und Rudolf Gattringer, Technischer Leiter bei Schneegans.



HL-Award in Silber, überreicht an (v.l.n.r.): Sven Rosenbeiger, Leiter Entwicklung Medizinprodukte bei PARI, Vera Kreuzmann, Projektleitung Entwicklung Medizinprodukte bei PARI, sowie Erich Steiner, Fertigungstechnologie Kunststoff bei PARItec, und Klaus Herzog, Qualitätstechnik bei PARItec.



HL-Award in Bronze, überreicht an (v.l.n.r.): Ludwig Huber, Produktionsleiter, Wolfgang Gaigg, Projektleiter für Produktionsentwicklung, und Andreas Loibnegger, Entwicklungsleiter für Prozesstechnik bei Philips DAP.

>> Einer der Höhepunkte beim diesjährigen Engel-Symposium war die Überreichung des „Engel HL-Award 2006“ auf der Abendveranstaltung am 17. Mai im Design Center Linz. Er ging diesmal an die Schneegans GmbH im norddeutschen Emmerich (HL-Award in Gold), die PARI GmbH im süddeutschen Starnberg (Silber) und die Philips Austria GmbH in Klagenfurt/Österreich (Bronze). Anerkennungsurkunden für die Plätze vier bis sechs erhielten – in dieser Platzfolge – die Erwin Quarder Werkzeugbau GmbH, Espelkamp/Deutschland, McKechnie Plastic Components Ltd., Stamford Bridge/Großbritannien, sowie die österreichische Tochtergesellschaft des nordamerikanischen Sportgeräteherstellers Scott, die Scott GmbH in Mattighofen. Zusätzlich vergab die Jury diesmal noch einen Sonderpreis für kontinuierliche Spitzenleistung an den Viertplatzierten, die Erwin Quarder Werkzeugbau GmbH: Quarder hat bei den letzten drei HL-Bewerben regelmäßig einen der vorderen Plätze belegt. – Im Folgenden stellen wir die Projekte der drei Erstplatzierten vor. <<

HL-Award in Gold

>> Den HL-Award in Gold, verbunden mit dem Team-Preis für ein Wochenende in der österreichischen Landeshauptstadt Wien für eine Gruppe von 15 Mitarbeitern, erhielt der Kunststoffverarbeiter und Automobilzulieferer Schneegans für seine mit der Holmlostechnik realisierte, voll automatisierte Herstellung von Schaltklappen für die Luftsaugsysteme von V6- und V8-Automotoren. Hierbei handelt es sich um einen so genannten Montagespritzguss auf höchstem Niveau mit nachgeordneter Fertigmontage und abschließender 100-Prozent-Prüfung der einbaufertigen Klappensysteme.

Diese Klappen entstehen jeweils als kompletter Motorsatz (Systeme mit zweimal drei Klappen für V6-Motoren und zweimal vier Klappen für V8-Motoren) in vier Phasen auf zwei über Linearroboter miteinander verketteten 2K-Maschinen. In der ersten Spritzgießmaschine, einer ENGEL VICTORY 650H/200W/300 Combi (Schließkraft 3.000 kN), entsteht in einem 2+2-fach Werkzeug zunächst der Grundkörper aus PA 4.6-GF15, der nach dem Umsetzen mit einem Linearroboter in der zweiten Werkzeugposition mit PPS um-

spritzt wird. Mit dem Roboter entnommen und auf einem Zwischenlagerplatz abgelegt, übernimmt der Roboter der zweiten Spritzgießmaschine diese Zweiersets und positioniert sie dort in die erste Spritzstation des Werkzeugs, wo noch ein Hebel aus der gleichen PA-Type angespritzt wird. Diese 2K-Maschine (Schließkraft 1.300 kN) ist eine Spritzgießmaschine für die kombinierte Thermoplast-Kautschuk-Verarbeitung, denn die Klappen erhalten hier nach dem Umsetzen in die zweite Werkzeugposition noch eine Gummidichtung aufvulkanisiert.

Der große holmlose Freiraum – bei kleinstmöglicher Schließkraft der Maschinen – wurde hier optimal genutzt, sowohl für die komplexen 2K-Werkzeuge als auch für die enorm ausladenden Übernahmeköpfe der Roboter, die hier vielfältige Aufgaben beim Umsetzen der Zwischenstufen und gleichzeitigen Entnehmen der Schaltklappen für die V6- und V8-Motoren wahrnehmen müssen. – Für Schneegans ist dies übrigens bereits die zweite HL-Trophäe: Beim letzten Wettbewerb im Rahmen der K 2004 errang der Automobilzulieferer den HL-Award in Silber, und zwar für die Serienfertigung eines räumlich gekrümmten Ölmesstab-Führungsrohrs unter Einsatz der Wasserinjektionstechnik. <<



Schneegans: Die Schaltklappen (oben rechts) für die Luftsaugsysteme von V6- (oben links) und V8-Motoren entstehen auf zwei miteinander verketteten 2K-Holmlosmaschinen mit 3.000 und 1.300 kN Schließkraft. Das zweite Spritzaggregat der 1.300 kN-Maschine ist als Gummi-Spritzaggregat ausgeführt.

Engel HL-Award 2006 verliehen

HL-Award in Silber

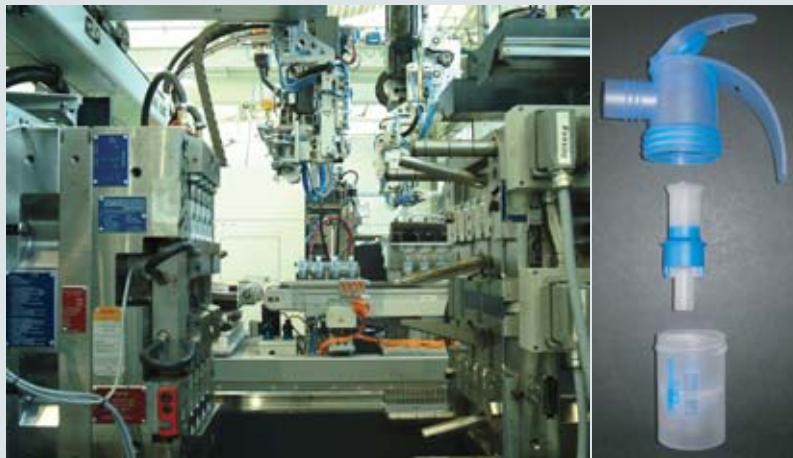
>> Bei der Vergabe des zweiten Preises, einem Fahrtechnik-Training für eine Gruppe von 20 Mitarbeitern, an den Medizinproduktehersteller PARI wertete die Jury insbesondere die Anlagenkonzeption in Verbindung mit der gegebenen, die maximalen Anlagendimensionen begrenzenden örtlichen Produktionsinfrastruktur. Auf drei 2K-Holmlosmaschinen entstehen die wesentlichen

Funktionsteile für einen so genannten Vernebler, mit dem der Patient das feinst zerstäubte Medikament inhaliert: das Oberteil, der Düsenersatz und das Unterteil, alle als komplexe Hart-Weich-Verbundteile ausgeführt. Die dafür bei der PARItec GmbH in Weilheim bei Starnberg, dem Produktionswerk innerhalb der PARI-Unternehmensgruppe, mit Linearrobotern voll automatisierten Produktionszellen konnten nur mit der barrierefreien seitlichen Zugänglichkeit zum Werkzeugbereich und

den großzügig ausnutzbaren Werkzeugaufspannplatten der Victory Combi-Maschinen (Schließkräfte von 2.600 und 1.300 kN) realisiert werden. Mit Holmmaschinen hätte PARItec speziell durch die sehr niedrigen Produktionshallen keine Chance gehabt, die für die Funktion der Inhaliergeräte maßgeblichen Vernebler-Bauteile zu produzieren.

Probleme tauchten insbesondere mit der ursprünglich vorgesehenen Spritzgießmaschine für das Vernebler-Oberteil auf, denn das dafür konzipierte Werkzeug war viel zu schwer und viel zu groß. Zusammen mit dem Engel Formenbau entstand ein komplett neues Konzept für ein gewichts- und aufspannflächenminimiertes Indexplattenwerkzeug: Das Vierfach-Werkzeug wiegt nur 3,2 t statt ursprünglich 6,5 t. Hierfür reicht eine 260-Tonnen-2K-Maschine (in Huckepack-Konfiguration) – und die passt mit Roboter auch in die niedrige Produktionshalle von PARItec.

Die beiden 130-Tonnen-Maschinen sind als Verbundanlage konzipiert. Hierauf entstehen in voll automatisiertem Betrieb Düsenersatz und Unterteil des Verneblers und werden in der Peripherie auch zu 100 Prozent auf Funktion geprüft. <<



PARI: HL-Maschinen waren der Schlüssel dafür, dass PARI die drei 2K-Funktionsbauteile für seinen neuen Inhalationsgeräte-Vernebler in automatisierten Zellen produzieren, montieren und prüfen kann. Links: Das neu konzipierte, Gewicht und Platz sparende Werkzeug für das Vernebler-Oberteil.

HL-Award in Bronze

>> Den dritten Preis, den „Engel Abend Event“ für eine Gruppe von 25 Mitarbeitern in einem Restaurant, erhielt Philips DAP (DAP: Domestic Appliances & Personal Care) Klagenfurt, ein Kompetenzzentrum für Geräte zur Haar- und Körperpflege innerhalb des Philips-Konzerns. Das für den HL-Wettbewerb eingereichte Projekt war eine Produktionszelle zur Herstellung der neuen Variante eines so genannten Kühlakkus für ein Epiliergerät. Überzeugt hat die Jury der Innovationsgeist, wie man ein enorm ausladendes Werkzeug auf einer extrem kleinen Maschine integrieren und gleichzeitig noch als Montagestation nutzen kann: Für das 1.650 kg schwere Werkzeug genügt eine HL-Maschine mit lediglich 90 Tonnen (900 kN) Schließkraft – eine ENGEL VICTORY 330/90, ausgerüstet mit einem Linearroboter ENGEL ERC23/2C und weiterer Automatisierungsperipherie.

Ausgangspunkt für die Wirtschaftlichkeit der Produktion war die intelligente Entwicklung für das neue Produkt. An die Stelle einer Konstruktion aus einzelnen Gehäusehalbschalen, die nach dem Einlegen einer Metallplatte mit Kühlgel gefüllt

und danach verschweißt wurden, trat eine zweiteilige Konstruktion. Auf einen einteiligen Behälter sollte ein Verschlussstück mit direkt beim Spritzgießen integrierter Metallplatte geschweißt werden.

Mit diesen Vorgaben entstand ein Werkzeugkonzept mit integrierter Indexplatte als Werkstückträger, um die bei geschlossenem Werkzeug darauf positionierten Metallplatten anschließend in die Spritzposition zu transportieren. Das Werkzeug (2+2-fach Gruppenwerkzeug) hatte einen Schließkraftbedarf von lediglich 800 bis 900 kN, war aber für die ins Auge gefasste vorhandene Maschine vom Typ Victory 330/90 zu groß und mit 1.650 kg Gewicht auch zu schwer.

Erfahren mit holmlosen Engel-Maschinen, haben die Spritzgießexperten von Philips DAP daher die Schließeinheit der Maschine kurzerhand „aufgerüstet“: Sie erhielt neue Aufspannplatten und zusätzlich größere Linearlager zur Aufnahme des hohen Gewichts und das nächst größere FlexLink, mit dem die Plattenparallelität sichergestellt wird.

Ergebnis: Die aufgerüstete Maschine produziert nun gut ein Jahr im Dreischichtbetrieb – ohne Probleme und deutlich wirtschaftlicher als beim Vorgängermodell. <<



Philips DAP: Das 2+2-fach Indexplatten-Gruppenwerkzeug für den Epilierer-Kühlakku (gespritzt werden parallel jeweils zwei Kühlgel-Vorratsbehälter und zwei Verschlussdeckel mit integrierter Metallplatte) wiegt 1.650 kg und passt auf eine „hochgerüstete“ ENGEL VICTORY mit lediglich 90 t (900 kN) Schließkraft.

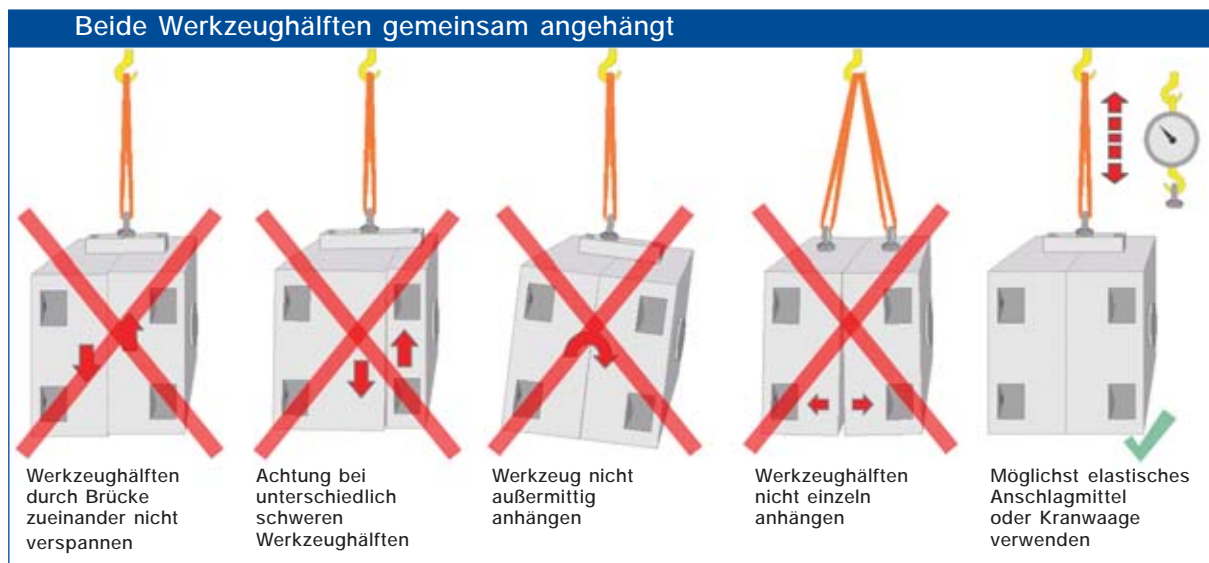
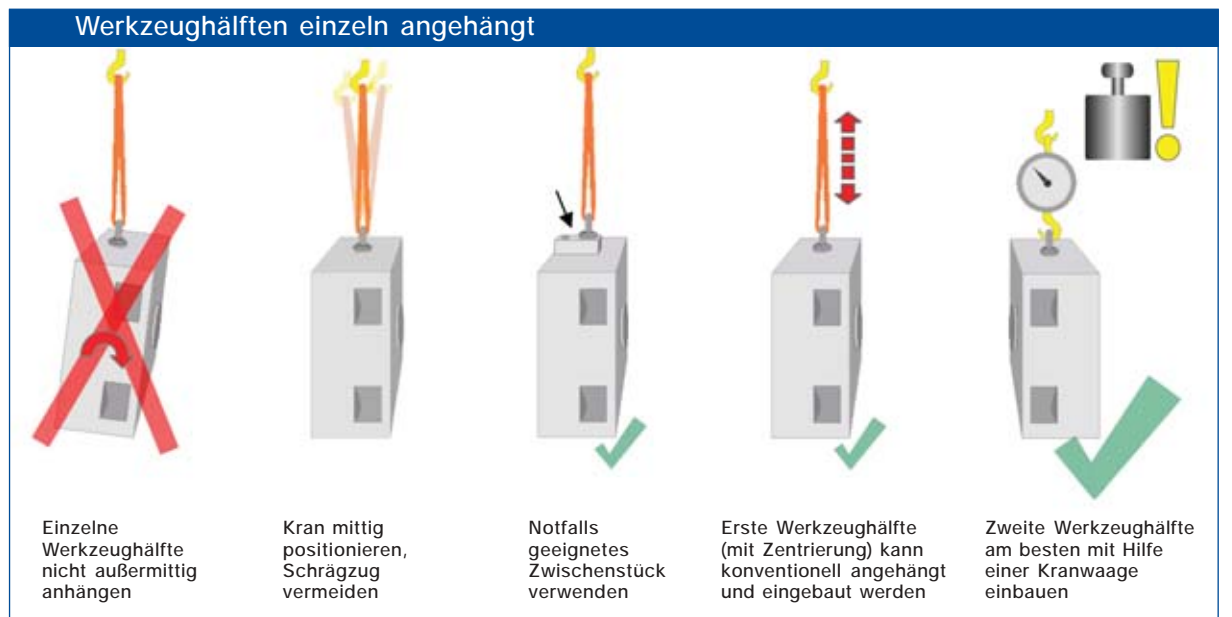
Richtig aufspannen – besser produzieren

Voraussetzung für eine effektive Produktion sind eine gute Spritzgießmaschine und ein qualitativ hochwertiges Spritzgießwerkzeug. Doch nicht die Qualität der Einzelkomponenten allein bestimmt die Qualität der Spritzgussteile, es ist vielmehr das richtige Zusammenspiel beider Bausteine. Dieser Verbund entscheidet über Verschleiß und Dauerfunktion.

>> Spritzgussteile werden durch Einspritzen von flüssigem Kunststoff unter hohem Druck in ein geschlossenes Werkzeug hergestellt. Zum Entformen wird das in der Regel aus zwei Hälften bestehende Werkzeug geöffnet und das Formteil ausgestoßen oder mit einem Handlinggerät entnommen. – Was so einfach klingt, ist in der Realität des Kunststoffspritzgießens ein komplexer Prozess, dessen Qualität nicht nur vom Beherrschen der Prozesstechnik, sondern darüber hinaus einer Reihe von trivialen Randbedingungen abhängt. Ein ganz wesentliches Detail hierbei ist die richtige Montage und Zentrierung des Werkzeugs in der Schließeinheit der Maschine. Beides bestimmt die sichere Funktion und

nen sich die beiden Werkzeughälften innerhalb der Passungs- und Fertigungstoleranz der Führungssäulen zueinander verschieben, ja sogar verspannen. Dies kann bei einer unsachgemäß befestigten Aufhängevorrichtung der Fall sein. Es muss sichergestellt sein, dass die Last der einzelnen – meist ungleich großen – Werkzeughälften im jeweiligen Schwerpunkt aufgenommen wird. Um beim Zentrieren der Werkzeughälften zueinander ganz sicherzugehen, können zusätzliche Passungszentrierungen (z.B. Zentrierkonen) in der Werkzeuggrenzebene eingebaut werden.

Wenn nun das Spritzgießwerkzeug zentriert und in richtiger Schwerpunktlage am Kran hängt,



vor allem die Verschleißanfälligkeit der meist sehr kostspieligen Werkzeuge.

>> Bestmögliche Zentrierung – worauf kommt es an?

Grundsätzlich gilt:

>> Je besser die Werkzeughälften zueinander zentriert sind, umso geringer ist der Verschleiß von Werkzeugeinsätzen und Führungselementen – und umso besser ist auch die Dimensionsqualität der Formteile.

Das richtige Werkzeugspannen beginnt mit dem Transport des Spritzgießwerkzeugs zur Maschine. Hier muss sichergestellt sein, dass die beiden Werkzeughälften, abgesehen von der gesicherten Funktion (die vorausgesetzt wird), beim Transport zueinander sicher zentriert sind. Es genügt nicht, das Zentrieren den Führungssäulen der Werkzeughälften zu überantworten. Da diese zur sicheren Funktion ein definiertes Passungsspiel haben (müssen), können sie diese Zentrierfunktion nicht übernehmen. Systembedingt kön-

muss es möglichst exakt in der Einbaulage in der Spritzgießmaschine positioniert werden. In der Regel erfolgt das erste Ausrichten mit der Schließeinheit der Maschine durch Einführen des Düsenzentrings in die entsprechende Ausnehmung auf der festen Maschinenplatte.

Zur leichten und verspannungsfreien Handhabung empfiehlt sich, ein elastisches Kranseil zu verwenden. Dadurch lässt sich die unzureichende Positioniergenauigkeit des Vertikalhubs eines Krans ausgleichen. Eine weitere Verbesserung der Positioniergenauigkeit – besonders bei über 200 kg schweren Werkzeugen – lässt sich mit einer so genannten Kranwaage erreichen. Statt des elastischen Seils zwischen Werkzeug und Kranhaken eingebaut, zeigt sie jede Verspannung (= erhöhte Reibung) in Form einer Gewichtsänderung im Vergleich zum Eigengewicht des Werkzeugs an.

Kann ein Spritzgießwerkzeug nicht komplett zusammengebaut, sondern wegen geringer Krankapazität nur mit seinen Hälften einzeln eingebaut werden, gelten die glei-

chen Regeln für den Transport der Werkzeughälften (Aufhängungsposition lotrecht über dem Schwerpunkt, Verwendung eines elastischen Kranseils). Wichtig ist, auf eine senkrechte Position des Krans über dem Werkzeug beim Festschrauben des Werkzeugs in der Schließeinheit zu achten. Dadurch vermeidet man eine eventuelle vertikale Verdrehung.

Die richtige Vorgangsweise beim getrennten Einbau zweier Werkzeughälften ist, die düsenseitige Hälfte zuerst einzubringen, zu zentrieren und zu befestigen. Die zweite (bewegte) Werkzeughälfte sollte mit der „Kranwaage“ zur feststehenden Hälfte ausgerichtet werden. Dabei bleibt die Werkzeughälfte beim Zusammenführen der beiden Hälften immer am Kran hängen. Eine Gewichtsänderung während des Schließens zeigt eine erhöhte Reibung durch Versatz an, und die lässt sich dann durch Anheben oder Absenken des Werkzeugs beseitigen. Danach schließt man die Schließeinheit bis auf Anlagekraft – die Werkzeughälfte kann nun auf der beweglichen Aufspannplatte fixiert werden.

>> Werkzeugzentrierung bei Holmlosmaschinen

Wird an der beweglichen Seite das zulässige Kippmoment des Werkzeugs (= zulässiges Gewicht x Schwerpunktabstand – siehe hierzu Spezifikationen im Maschinenhandbuch) überschritten, muss eine zusätzliche Abstützung unterhalb des Werkzeugs eingebaut werden. Diese besteht aus zwei zusätzlichen Führungslagern samt Abstützkonsole. Mit Verstellerschrauben lässt sich

>> Einflüsse bei laufender Produktion

Auch wenn die korrekte Aufspannmethode gewählt wurde, kann es durch verschiedene Randbedingungen zu einem Versatz der beiden Werkzeughälften und damit zu erhöhtem Verschleiß kommen. Diese Störeinflüsse sind:

>> Fett und Öl auf der Aufspannfläche können zu einem Abgleiten der Werkzeughälften aus der Zentrierposition führen.

das Werkzeug anheben oder absenken – und so zur festen Werkzeughälfte zentrieren.

>> Ohne exakt zentrierte Werkzeuge auf Drehtischen keine „Combimelt-Produktion“

Eine noch größere Bedeutung hat die Zentrierpräzision beim Aufspannen von Werkzeugen auf Drehtischen: Durch das Drehen der beweglichen Werkzeughälfte um 180 Grad wird ein Versatzfehler in der zweiten Position durch den so genannten Kurbeleffekt verdoppelt. Es entsteht ein Versatz der Werkzeughälften, der zu erhöhtem Verschleiß an Führungselementen und Werkzeugeinsätzen führt. Um dies zu verhindern, muss die bewegliche Werkzeughälfte einen Zentrierling haben, der höchstens 0,05 mm kleiner sein darf als die Zentrierbohrung auf dem Drehtisch.

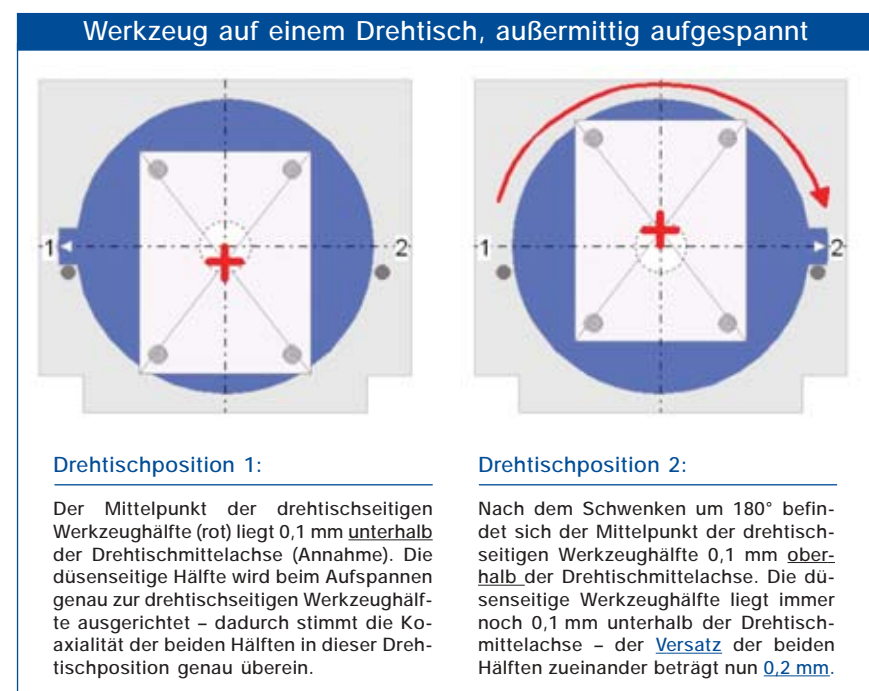
>> Ein großer Temperaturunterschied zwischen beiden Werkzeughälften kann zu ungleicher Ausdehnung und damit zu Versatz führen.

>> Unparallele Wärmeisolerplatten bewirken eine ungleiche Flächenpressung und als Folge hiervon einen Winkelversatz beider Werkzeughälften zueinander.

>> Exzentrisch angeordnete Kavitäten bewirken exzentrische Auftriebskräfte. Auch diese können mittelfristig zu einem Versatz führen.

>> Resümee: Kleine Ursache – große Wirkung

Viele Probleme in der Serienproduktion werden mitunter der Spritzgießmaschine oder dem Werkzeug zugeschrieben. Nicht selten liegt die Ursache hierfür aber im nicht immer „hundertprozentig zentrierten Aufspannen“ des Werkzeugs. <<





... Dolphin-Verfahren?

Das neuentwickelte Dolphin-Verfahren erlaubt es, Sandwichbauteile mit gehobener Softtouch-Qualität für den Automobilbau wie Instrumententafeln, Mittelkonsolen, Handschuhfächer u.a.m. schnell, qualitativ hochwertig und kostengünstig herzustellen.

>> Im Vergleich zur konventionellen Serienfertigung von mehrschichtigen Formteilen mit Softtouch-Oberfläche ist das neue Dolphin-Verfahren deutlich schneller und ökonomischer. Es reduziert die Komplexität und bringt zudem logistisch und kostenseitig deutliche Vorteile: Eine Instrumententafel für Fahrzeuge der gehobenen Klasse z. B. lässt sich sehr leicht und effizient in einem Arbeitsgang herstellen.

Die Leistungsfähigkeit des Dolphin-Verfahrens wurde auf dem diesjährigen Engel-Symposium an einer Pkw-Armaturentafel als Musterbauteil vorgeführt. Vom Grundprinzip gleicht der Prozessablauf dem 2K-Spritzgießen: Im ersten Schritt entsteht durch klassisches Spritzgießen der Grundträger – im konkreten Fall aus einem glasfaserverstärkten PBT/ASA-Blend (Ultradur S4090 IGX von der BASF). Dieser Grundträger wird dann in derselben Spritzgießmaschine im zweiten Schritt mit einem Spezialpolyester (Pibiflex, einem gut schäumbaren thermoplastischen Polyester von P-Group) im MuCell-

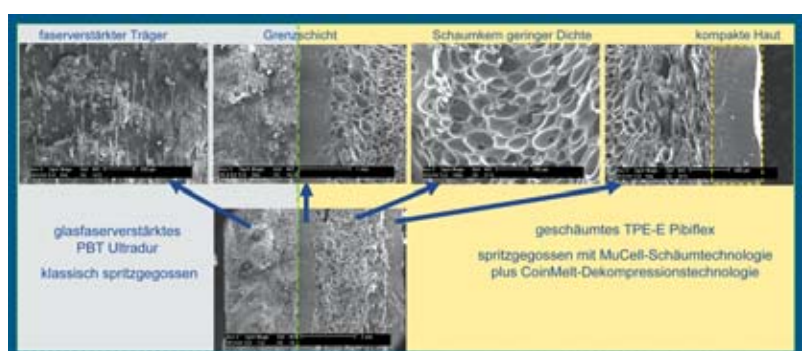
Verfahren umschäumt. Durch ihre enge chemische Verwandtschaft wird eine gute Haftung der beiden Materialien miteinander erzielt. Für das Applizieren der Softtouch-Außenschicht kommt die so genannte CoinMelt-Technologie von Engel zum Einsatz: ein auf die Anwendung zugeschnittener Spritzprägevorgang, kombiniert mit einer exakten Plattenparallelitätsregelung.

Die für das Armaturentafel-Musterteil eingesetzte Maschine ist eine ENGEL DUO 11050/4550/1500 Combi M (Schließkraft 15.000 kN). Besonderheiten des Combi M-Typs sind eine mit der Schließseite gekoppelte Dreheinheit und das mitfahrende zweite Spritzaggregat an Stelle des Maschinenauswerfers auf der beweglichen Werkzeugaufspannplatte. Die Dreheinheit nimmt den zentralen, um seine vertikale Achse drehbaren Mittelblock des Etagenwerkzeugs auf, um den Vorformling aus Station 1 in die zweite Einspritzposition zu bringen. Hier wird dann mit dem zweiten, mitfahrenden Aggregat die Softtouch-Außenschicht aus dem Polyester Pibiflex auf den Grundkörper aus PBT/ASA-Blend aufgespritzt.

Das in die Zukunft weisende Dolphin-Projekt ist ein Gemeinschaftsprojekt von vier Unternehmen: den Materialherstellern BASF, Ludwigshafen/Deutschland, und P-Group, einem italienischen Industriekonzern mit Hauptsitz in Ferrara (vertreten durch die P-Group Deutschland GmbH, Filderstadt bei Stuttgart), dem Werkzeugbauer Georg Kaufmann Formenbau AG, Busslingen/Schweiz, sowie Engel als Maschinenhersteller. <<



2K-Armaturentafeln (Musterteile) mit Softtouch-Oberfläche, in einem Arbeitsgang mit dem neuentwickelten Dolphin-Verfahren hergestellt.



Schnitt durch den mit dem Dolphin-Verfahren hergestellten PBT/TPE-Verbund: Die mikroskopische Vergrößerung zeigt deutlich Aufbau und Morphologie der unterschiedlichen Schichten.



„Wir sind stolz, mit ZF Boge Elastmetall in Damme einen so kompetenten Spritzgießspezialisten zum langjährigen Partner zu haben“, betonte Georg Tinschert, Sprecher der Geschäftsführung von Engel Austria (2. v. l.), bei der Feierstunde in Damme anlässlich der 30-jährigen Zusammenarbeit. Direkter Engel-Ansprechpartner und langjähriger Betreuer vor Ort ist Andreas Heckmann (3. v. r.) von der deutschen Engel-Niederlassung in Hannover. Mit auf dem Bild sind (v.l.n.r.): Roland Herwig, Werkleiter Damme, Robert Pohlschneider, Segmentleiter Kunststoff, Norbert Poschmann, Leiter Arbeitsvorbereitung, und Dr. Olaf Beutler, Leiter Werkzeugbau und Konstruktion.

30 Jahre Partnerschaft mit ZF Boge Elastmetall Damme

>> Jedes Unternehmen setzt auf langjährige Partnerschaft mit seinen Kunden, Engel als Hersteller von Kunststoff-Spritzgießmaschinen macht da keine Ausnahme. Umso erfreulicher ist es, wenn eine Partnerschaft bereits so lange dauert, wie die mit der heutigen ZF Boge Elastmetall GmbH im Damme. 30 Jahre sind es mittlerweile her, seit die erste Spritzgießmaschine ihre Reise vom oberösterreichischen Schwertberg nach Niedersachsen an den Dümmer antrat. Heute tragen von den insgesamt 87 Thermoplastmaschinen in der Dammer Kunststoffproduktion allein 70 Maschinen das Engel-Logo – einen größeren Vertrauensbeweis kann es wohl kaum geben. In der Regel sind es heute komplette, voll automatisierte Spritzgießzellen, die in Damme ihren Dienst rund um die Uhr verrichten und die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens stärken. Engel bietet für die Komplettlösungen nicht nur Spritzgießmaschinen an, sondern auch alle relevanten Automatisierungskomponenten wie Roboter und Peripherie aus eigener Produktion. Projektmanagement bis zur schlüsselfertigen Übergabe rundet die „Alles aus einer Hand“-Strategie ab.

„Auch Engel konnte nachhaltige Vorteile aus dieser langfristigen Zusammenarbeit ziehen“, betonte Georg Tinschert anlässlich der kleinen Jubiläumsfeier in Damme, verbunden mit der Übergabe der ersten vollelektrischen Engel-Maschine für das Dammer Werk: „ZF Boge

ZF Boge Elastmetall

Zusammen mit ihren Gesellschaften im Ausland bildet ZF Boge Elastmetall das Geschäftsfeld Gummi-Metalltechnik der ZF Friedrichshafen AG. In enger Zusammenarbeit mit den Fahrzeugherstellern in aller Welt entwickelt und fertigt ZF Boge Elastmetall Komponenten und Systeme zur Schwingungsdämpfung und Lagerung von Fahrwerk und Antriebsstrang für alle Arten von Kraftfahrzeugen sowie Schienenfahrzeugen. Weitere Produktbereiche sind Pralldämpfer zur Fahrzeugsicherheit und Kunststoffkomponenten.

Damme ist zugleich Sitz der Geschäftsführung von ZF Boge Elastmetall. Neben der Produktion von Gummi-Metall-Verbundteilen und Kunststoffformteilen ist dort auch ein großes und leistungsfähiges Entwicklungs- und Planungszentrum einschließlich Versuch und Erprobung integriert. 1967 als Elastmetall Damme/Oldenburg GmbH gegründet, beschäftigt der Standort Damme heute über 800 Mitarbeiter, weltweit hat ZF Boge Elastmetall mehr als 3.400 Mitarbeiter.

Elastmetall hat mit seinen ambitionierten Vorgaben hinsichtlich Produktionseffektivität, Betriebs- und Bediensicherheit unserer Anlagen speziell bei komplexen Fertigungsprozessen eine Reihe von Weiterentwicklungen initiiert, die dann auch in unsere Serienproduktion eingeflossen sind. So hat diese vertrauensvolle langjährige Partnerschaft zur kontinuierlichen Weiterentwicklung beider Unternehmen beigetragen. <<

Dauerölfüllung mit acht Jahren Garantie für ENGEL VICTORY Electric

>> Als erster Spritzgießmaschinenhersteller bietet Engel jetzt die „Lebensdauerölfüllung“ ab Werk an und garantiert dafür. Das in Zusammenarbeit mit dem österreichischen Mineralölkonzern OMV speziell für die Betriebsbedingungen von Spritzgießmaschinen entwickelte vollsynthetische Maschinenöl vom Typ „OMV hyd HLP-SH 46“ ist auf eine Dauerbetriebszeit von mindestens 40.000 Betriebsstunden ausgelegt. Es ist ab sofort als Option ab Werk für alle Neumaschinen der Baureihe ENGEL VICTORY Electric verfügbar.

>> Die neue Öltype ermöglicht eine Ausdehnung des Ölwechselintervalls auf nunmehr acht Jahre – und dies mit der Garantie des Ölherstellers. Einzige Garantiebedingung ist die Zusendung einer Ölprobe einmal pro Betriebsjahr an OMV zur Zustandsanalyse. Sollte die Ölqualität – wider Erwarten – außerhalb der Normen sein, tauscht der Öllieferant das Öl kostenlos aus.

Für den Anwender ergeben sich zusätzlich zur Garantie grundsätzlich die gleichen Vorteile wie bei der Verwendung von synthetischen Motorölen in Automobilen.

Durch die extrem verlängerte Standzeit verringern sich trotz der höheren Anschaffungskosten die Wartungskosten im Vergleich zu Mineralölen, die in kürzeren Intervallen getauscht werden müssen. Zusätzlich begünstigt die größere Konstanz der Schmiereigenschaften die Standzeit und die Funktion aller Verschleißteile im Ölkreislauf. Dies wird sich positiv auf den Wartungsaufwand für die Maschine auswirken. Für schnelllaufende Maschinen bringt die höhere Temperaturbeständigkeit konstantere Betriebsbedingungen.

Nebeneffekt der zyklischen Ölzustandsanalyse ist die resultierende Rückschlussmöglichkeit auf den Zustand der mechanischen Maschinenkomponenten. Die Ölanalyse ist somit eine „Lebensversicherung“ für die Maschine bzw. ein Beitrag zur Qualitätssicherung.

Mit dem neuen Qualitätsniveau des Maschinenöls rücken die Hybridmaschinen bei Leistungskonstanz und Wartungsaufwand näher an die vollelektrischen Maschinen heran. Eine zukünftige Ausweitung des Angebots auf vollhydraulische Maschinen ist angedacht. Wir werden berichten. <<



Das Management-Team der Engel Holding (v.l.n.r.): Hans Wobbe, Christian Pum, Peter Neumann und Gotthard Mayringer.

Christian Pum verstärkt Management-Team der Engel Holding

>> Zum 1. Juni d.J. hat Christian Pum (45) die Position des Geschäftsführers Vertrieb in der Engel Holding GmbH und der Engel Austria GmbH übernommen. Mit dieser neu geschaffenen Funktion intensiviert Engel seinen weltweiten branchenbezogenen Marktauftritt. Christian Pum verstärkt jetzt als vierter Geschäftsführer das Management-Team der Engel Holding, dem neben Dr. Peter Neumann als Vorsitzendem noch Dr. Hans Wobbe als Geschäftsführer Technik und Gotthard Mayringer als Geschäftsführer Finanzen angehören.

Christian Pum bringt für seine neue Aufgabe die besten Voraussetzungen mit – neben fachlicher Kompetenz nicht zuletzt auch seine langjährige Engel-Praxis. Der gebürtige Linzer und studierte Handelswissenschaftler (Abschluss als Magister 1984 an der Universität Wien) war zunächst bei namhaften Unternehmen tätig, bis er 1997 zu Engel kam. Hier war er anfangs Verkaufsleiter im Klein- und Mittelmotorenwerk Schwertberg, danach in gleicher Funktion im Großmaschinenwerk St. Valentin und verantwortete schließlich seit 2000 als Bereichsleiter den Vertrieb aller von Engel Austria gebauten Maschinengrößen und Maschinentypen. <<



Engel Tschechien übersiedelt in neues Betriebsgebäude

>> Am 5. September 2006 hatte Engel allen Grund zu feiern: In Anwesenheit der Eigentümerfamilie, der Engel-Geschäftsleitung sowie Vertretern der Stadt Prag konnte nach zwei Jahren Projektierungs- und Bauzeit das vierstöckige Engel-Bürohaus im Stadtbezirk Nr. 4, Baarova Straße 18, offiziell eingeweiht und der Bestimmung übergeben werden. Der Neubau war durch das stetige Wachstum von Engel Tschechien notwendig geworden. Das viel zu beengte Provisorium in einem Gründerzeithaus gehört nun der Vergangenheit an. Mit aktuell 33 Mitarbeitern, davon 17 Servicetechnikern, zählt Engel Tschechien zu den größten Niederlassungen in der Engel-Organisation. Ein Schulungszentrum und die große Technikerkapazität positioniert „ECZ“ als technisches Dienstleistungszentrum, das nicht ausschließlich auf den Wirtschaftsraum der Tschechischen Republik, sondern die gesamte Region Mittel- und Osteuropa ausgerichtet ist. Und für weiteres Wachstum ist vorgesorgt: Nur rd. 40 % der neuen Bürofläche werden derzeit von Engel belegt, der Rest ist vermietet. <<



Engel-Symposium 2006 Rekordzuspruch!

>> Das diesjährige Engel-Symposium am 17. und 18. Mai – diese Kundenveranstaltung findet traditionell im Dreijahresrhythmus statt – war ein „Rekord-Erfolg“: An den beiden Veranstaltungstagen, die unter dem Motto „Ihre Veränderung – unsere Herausforderung“ standen, besuchten insgesamt rund 2.300 Personen aus 38 Ländern die Technologieschau im Engel-Großmaschinenwerk St. Valentin. Und auf dem Galaabend am ersten Veranstaltungstag bewirtete Engel im Design Center Linz über 1.600 Gäste. Einer der Höhepunkte dieser Abendveranstaltung war die Vergabe des „Engel HL-Award 2006“. Diese Kundenauszeichnung in den Kategorien Gold, Silber und Bronze für besonders innovative Anwendungen mit der holmlosen Engel-Maschine ging in diesem Jahr an zwei deutsche und einen österreichischen Kunststoffverarbeiter (siehe hierzu Bericht auf Seite 9).

Die Veranstaltung in St. Valentin bot den Teilnehmern anschauliche, in fünf Branchenfelder gegliederte Lösungen für die Spritzgießpraxis, ergänzt mit Fachvorträgen. Die Exponate dieser Hausmesse stießen auf durchweg großes Interesse. Besonders stark umlagert waren erstmals öffentlich vorgeführte Weiter- bzw. Neuentwicklungen, wie die vollelektrische ENGEL E-MOTION Combi (siehe Seite 2 dieser injection) oder die als Weltneuheit präsen- tierte, so genannte Dolphin-Technologie (siehe Rubrik „Was ist eigentlich“ auf S. 11). Mit dieser Verarbeitungstechnik lassen sich Pkw-Armatumentafeln mit anspruchsvoller Soft-touch-Oberfläche Zeit und Kosten sparend in einem Arbeitsgang herstellen.

Vertrauensvoll in die Zukunft

Das Konzept des Engel-Symposiums, den Teilnehmern durch produktionsnahe Praxisvorführungen und begleitende Wissensvermittlung eine breit gefächerte, in sich geschlossene Informationsplattform zu bieten, ist gut angenommen worden. Beleg hierfür ist nicht zuletzt die mit der diesjährigen Veranstaltung erreichte Rekordbeteiligung von 2.300 Teilnehmern. Dieses Vertrauen ist für Engel gleichzeitig eine Bestätigung seines kontinuierlichen Engagements zum Nutzen seiner Kunden. Die hohe Akzeptanz stärkt zugleich die Marktposition von Engel als global operierenden Spritzgießmaschinenhersteller, denn selbst große Teilnehmergruppen aus Nord- und Südamerika, Afrika und in zunehmendem Maße insbesondere auch aus Asien erachteten den weiten Weg nach Österreich als lohnenswert.

Das nächste Engel-Symposium ist für 2009 geplant. <<



Die 500 Sitzplätze im „Vortragssaal“ waren nicht nur bei der Eröffnung des Symposiums und Begrüßung der Teilnehmer durch Dr. Peter Neumann (Bild oben), Vorsitzender Engel Holding, bis auf den letzten Stuhl belegt (Mitte). Die halbtägigen Vortragsblöcke wurden jeweils nachmittags wiederholt, so dass die Teilnehmer zusätzlich genügend Zeit für die parallel laufenden Praxisvorführungen hatten (unten).



Der Galaabend am 17. Mai im Design Center Linz – gesellschaftlicher Höhepunkt des Engel-Symposiums: Neben Tanzakrobatik zur Unterhaltung gab es auch Informationen über die prämierten Projekte des HL-Wettbewerbs und die Ehrung der Award-Gewinner.