

# today

Das ARBURG Magazin

Ausgabe 56

2014



ARBURG



reddot award 2014  
winner

**freeformer**



**4 Red Dot Award 2014:** Designpreis für freeformer

**8 Riegler:** Komponenten für die Dialyse im Reinraum gefertigt

**12 Portfolio:** freeformer und ALLROUNDER für effiziente Kunststoffverarbeitung

**6 Funktionsintegration:** In einem Schritt zum fertig einsetzbaren Bauteil

**10 Continental:** Fertigungszelle produziert asphärische Spiegel für Head-up-Displays

**14 Fakuma 2014:** Messestand



**16 freeformer:** Was Sie schon immer wissen wollten

**20 Automation:** Oliver Giesen über Trends bei Robot-Systemen und Turnkey-Anlagen

**24 Niederlassungen:** ARBURG zelebriert international Jubiläen und Eröffnung

**17 Hehnke:** Vollautomatisch stanzen, biegen und spritzgießen

**22 Serigraph:** Von der Folie bis zum hinterspritzten Produkt

**26 Tech Talk:** Innovatives Langfaser-Direktspritzgießen für leichte und stabile Kunststoffteile

## IMPRESSUM

today, Das ARBURG Magazin, Ausgabe 56/2014

Nachdruck – auch auszugsweise – genehmigungspflichtig

**Verantwortlich:** Dr. Christoph Schumacher

**Redaktionsbeirat:** Heinz Gaub, Oliver Giesen, Juliane Hehl, Martin Hoyer, Jürgen Peters, Bernd Schmid, Jürgen Schray, Wolfgang Umbrecht, Dr. Thomas Walther, Renate Würth

**Redaktion:** Uwe Becker (Text), Andreas Bieber (Foto), Dr. Bettina Keck (Text), Markus Mertmann (Foto), Susanne Palm (Text), Oliver Schäfer (Text), Peter Zipfel (Layout)

**Redaktionsadresse:** ARBURG GmbH + Co KG, Postfach 1109, 72286 Loßburg

**Tel.:** +49 (0) 7446 33-3149, **Fax:** +49 (0) 7446 33-3413

**E-Mail:** today\_kundenmagazin@arburg.com, www.arburg.com



ARBURG bietet als einziger Hersteller ein durchgängiges Produktprogramm für die effiziente Kunststoffverarbeitung: von der additiven Fertigung mit dem freeformer bis zum Spritzgießen mit ALLROUNDERn.

**ARBURG**



## Liebe Leserinnen und Leser

Diese „today“ spiegelt sehr anschaulich die Entwicklung unseres Produktprogramms und unseres Unternehmens wider.

Die Seite über unsere Niederlassungen verdeutlicht unsere Unternehmensentwicklung und unsere internationale Präsenz. In diese investieren wir seit Jahrzehnten kontinuierlich und bauen sie auch in Richtung Zukunft weiter aus. Ziel ist, unsere Kunden vor Ort erstklassig zu

betreuen und zu beraten. Dass wir damit Erfolg haben, ist z. B. in der Reportage über einen US-amerikanischen Kunden zu lesen, der mit ARBURG ganz neu in den Spritzgießsektor eingestiegen ist. Zudem belegen die Projekt- und Anwendungsreportagen, dass wir zusammen mit Kunden auch für sehr komplexe Aufgaben effiziente und zuverlässige Produktions- und Automationslösungen realisieren.

Im Themenmix geht es nicht mehr ausschließlich ums Spritzgießen, sondern verstärkt auch um die additive Fertigung mit dem freeformer. Da dieser nicht nur durch seine einzigartige Technologie besticht, sondern auch durch sein herausragendes Design, wurde er im Juli 2014 mit dem renommierten Red Dot Award ausgezeichnet.

In dieser Ausgabe erfahren Sie auch, für welche Anwendungen und Produkte das ARBURG Kunststoff-Freiformen (AKF) und für welche das Spritzgießen die geeignetere Lösung darstellt. Zudem erhalten Sie Antworten auf unterschiedlichste Fragen, die in Bezug auf den freeformer an uns herangetragen wurden.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre unserer neuen Ausgabe.

Juliane Hehl  
Geschäftsführende Gesellschafterin

**ARBURG**



  
reddot award 2014  
winner

**freeformer**

# Ausgezeichnet!

## Red Dot Award 2014: Designpreis für freeformer

**D**ie Designwelt traf sich im Juli 2014 in Essen, Deutschland, zur Preisverleihung des international anerkannten Red Dot Awards. Mit dem freeformer erhielt erstmals ein ARBURG Produkt diese begehrte, international anerkannte Auszeichnung. Damit reiht sich das zukunftsweisende System für die additive Fertigung neben Produkten von Top-Marken wie Apple, Audi und Adidas ein.



„Neben Qualität und Funktionalität wird das Design einer Maschine immer wichtiger für die Kaufentscheidung“, sind sich der technische ARBURG Geschäftsführer Heinz Gaub und sein Vorgänger Herbert Kraibühler einig.

### Erfolgreiche Premiere 2013

Zusammen mit Entwicklungsleiter Dr. Eberhard Duffner trieb Herbert Kraibühler in den vergangenen zehn Jahren die Entwicklung des freeformers voran und engagiert sich seit April 2014 als Berater für das ARBURG Kunststoff-Freiformen (AKF). Mit dem freeformer und AKF, die auf der Weltleitmesse „K“ im Oktober 2013 Weltpremiere feierten, erschließt ARBURG den zukunftsfähigen Markt der industriellen additiven Fertigung.

Für das Design wurde das Büro Design Tech aus Ammerbuch, Deutschland, mit Inhaber Jürgen R. Schmid ins Boot geholt. Der Experte für Industriedesign sollte besonderes Augenmerk auf Wieder-

erkennung, Zukunftsfähigkeit und Einmaligkeit des freeformers legen sowie Ästhetik und Funktionalität vereinen. Resultate sind z. B. der über eine schwenkbare Glasfront gut zugängliche Bauraum, einfache Möglichkeiten zur Bedienung und der seitlich angebrachte, ausklappbare PC mit Multi-Touchscreen. Der visuell hervorgehobene An- und Ausschalter ist gleichzeitig Not-Aus-Schalter. Berücksichtigt wurde zudem, dass der freeformer durch Raumtüren mit Standardbreite passt.

### Zukunftsfähiges Industriedesign

Die klaren, weichen Linien des Gehäuses erinnern an moderne Telekommunikationsgeräte und passen gut auch zum Einsatz in Konstruktionsbüros und Laborumgebung. Dass das Gesamtkonzept auch visuell gelungen ist, zeigen nicht nur die vielen positiven Rückmeldungen von Kunden und Interessenten, sondern jetzt auch das Qualitätssiegel Red Dot Award „Winner“.

reddot award 2014  
winner



# Kunststoff

## Funktionsintegration: In einem Schritt zum fertig einsetzbaren

**E**infache Spritzteile zu fertigen, ist heute keine Kunst. Der Markt fordert zunehmend Bauteile, die zusätzlich z. B. haptisch ansprechend oder mit Gelenken versehen sind oder über isolierende, dämmende oder magnetische Eigenschaften verfügen. So vielfältig wie diese Zusatzfunktionen sind auch die Möglichkeiten, sie zu integrieren. Das Know-how der ARBURG Experten ist immer häufiger gefragt, wenn es darum geht, effiziente Lösungen mit Mehrwert zu finden.

„Funktionsintegrationen realisieren wir mit kompetenten Partnern und in Zusammenarbeit mit unserer Projekt-Abteilung“, so Dr. Thomas Walther, Abteilungsleiter Anwendungstechnik. Auf der Fakuma 2014 stellt ARBURG das Partikelschaum-Verbundspritzgießen (PVSG) als Beispiel für Funktionsintegration vor, dem Fakuma-Schwerpunktthema der Blue-Competence-Initiative „Kunststoff kann mehr“ des Fachverbands Kunststoff- und Gummimaschinen (KuG) des VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau). Die Anlage und das Know-how für den Partikelschaum und dessen Verarbeitung kommen von Ruch Novoplast, die Werkzeugtechnik von Krallmann. Das Handling der Einlege- und Fertigteile übernimmt eine mobile

Roboterzelle von fpt Robotik, bei der ein kleiner AGILUS Sechs-Achs-Roboter von KUKA auf einer Linear-Achse verfährt.

### Gewinde fest integriert

Auf der in die Spritzgießzelle integrierten kompakten Schäumenanlage entsteht ein geschäumtes Teilprodukt aus EPP. Der Sechs-Achs-Roboter legt dieses in das Spritzgießwerkzeug ein, wo ein Gewindestiftschlüssig angespritzt wird. „Solche Verbundteile, – bestehend aus einer geschäumten EPP- und einer angespritzten Komponente – können dann als Normteile in einem weiteren Schritt in geschäumte EPP-Gehäuse oder -Platten integriert werden, um mechanische Verbindungen herzustellen oder Medienleitungen einfach und dicht anzuschließen“, erklärt Dr. Thomas Walther. Neue Anwendungen erschließen dies besonders im Leichtbau und in der Wärmedämmung. Das integrierte Gewinde ermöglicht z. B. das Verschrauben von geschäumten Pkw-Elementen oder den Anschluss eines Kondenswasser-Abflusses bei geschäumten Gehäusen von Be- und Entlüftungsanlagen.

### Eigenschaften gezielt kombiniert

Mittels Mehrkomponenten-Spritzgießen lassen sich gezielt Eigenschaften wie hart/weich, matt/glänzend, transparent/

opak oder unterschiedliche Farben kombinieren, um z. B. hochwertige Armaturen, Schalter und Griffe im Fahrzeug-Innenraum zu realisieren.

Wie man durch effiziente Spritzgießtechnik kombiniert mit einem innovativen Werkzeugkonzept und komplexer Automation auf zusätzliche Fügetechnik oder nachgelagerte Montage verzichten kann, zeigt das Praxisbeispiel Drehwinkelsensor.

### Montage entfällt

Im Drei-Komponenten-Montagespritzgießen werden in nur 30 Sekunden eine Magnetscheibe, eine Trägerplatte und eine Schutzkappe zum funktionsfähigen Bauteil gespritzt. Besonders interessant sind die Magnetisierung direkt im Werkzeug und die drehbare Lagerung des Magnets beim Umspritzen mit einer Trägerplatte. Bei diesem komplexen Prozess sind alle drei Spritzeinheiten, die Werkzeugfunktionen und das Robotersystem MULTILIFT V in die SELOGICA Steuerung integriert. Die Anwendung entwickelten die ARBURG Experten in Kooperation mit Oechsler (Werkzeug) und dem Lehrstuhl für Kunststofftechnik der Universität Erlangen.

Ein weiteres Beispiel dafür, wie sich durch intelligentes Werkzeug- und Verfahrensdesign komplexe Funktionen

BLUECOMPETENCE

Alliance Member

Partner der Nachhaltigkeitsinitiative  
des Maschinen- und Anlagenbaus

# kann mehr

## Bauteil



Partikelschaum-Verbundspritzgießen (großes Bild oben) und Langfaser-Direktspritzgießen in Kombination mit Organoblechen (Bild oben) eröffnen im Leichtbau neue Möglichkeiten.

Dank Funktionsintegration lässt sich die LED-Lichtleiste funktionsfertig herstellen (Bild Mitte). Beim MOLD'n SEAL Verfahren erhalten Gehäuse inline eine PUR-Dichtung (Bild unten).



in einen Produktionszyklus integrieren lassen, ist eine LED-Lichtleiste: Diese entsteht funktionsfertig im Drei-Komponenten-Spritzgießverfahren. Dabei werden LEDs und Widerstände ins Werkzeug eingelegt. Gespritzt werden sowohl Gehäuse und Linsen, als auch die Leiterbahnen aus einer leitfähigen Kunststoffkomponente, die die elektronischen Bauteile ankontaktieren.

### Verfahren sinnvoll verkettet

Auch durch das Verketteten von Spritzgießen mit anderen Verfahren, darunter Extrusion oder PUR-Schäumen, lassen sich in ein Bauteil zusätzliche Funktionen integrieren. Mit dem Partner Sonderhoff hat ARBURG erstmals das Inline-Verfahren MOLD'n SEAL präsentiert, mit dem z. B. ein Pkw-Gehäuse mit einer PUR-Dichtung ergänzt wird. Dazu

entnimmt ein Sechs-Achs-Roboter das noch warme Spritzteil und fährt unter dem Mischkopf eine Dichtung aus Zwei-Komponenten-Schaum konturgenau ab. Die Aushärtezeit verkürzt sich von zehn auf drei Minuten. Lange Austaktbänder und Zwischenlager sind nicht erforderlich. Das spart Zeit, Kosten und Platz.

### Mehrwert macht wettbewerbsfähig

„Besonders, wenn Stückzahlen und Kostendruck hoch sind, gewinnt Funktionsintegration an Bedeutung und trägt dazu bei, sich im Wettbewerb durchzusetzen“, resümiert Dr. Thomas Walther. Das zeige auch die steigende Nachfrage nach Turnkey-Lösungen und innovativen Verfahren wie dem Langfaser-Direktspritzgießen in Kombination mit Organoblechen. Dabei werden endlosfaserverstärkte Thermoplast-Einleger mit einem faserverstärkten Kunststoff zu einem hochfesten, aber sehr leichten Composite-Bauteil umspritzt und gleichzeitig Lageraugen, Rippenstrukturen und weitere Funktions- und Versteifungselemente eingebracht. Solche „intelligente“ Materialkombinationen bieten gegenüber Metall gleich mehrere Vorteile und können letztendlich ganz neue Anwendungen z. B. im Automobilbau erschließen.



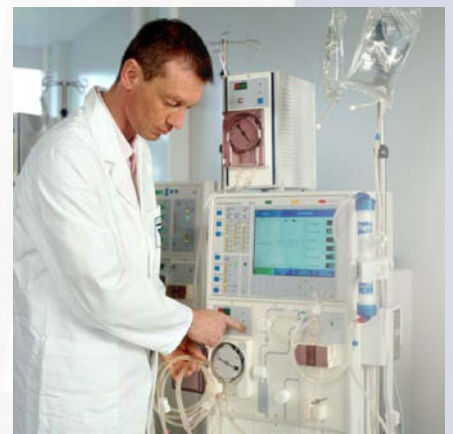


# Sensib

## Riegler: Komponenten

**E**ine Dialyse kann bei chronischem Nierenversagen oder akuter Vergiftung Leben retten – vorausgesetzt, das technische Equipment arbeitet zu 100 Prozent fehlerfrei. Die Firma Riegler, ein Unternehmen der Wirthwein-Gruppe, hat sich einen Namen als Zulieferer für die Medizintechnik gemacht und fertigt am Standort in Mühlthal, Deutschland, unter anderem Kunststoffkomponenten für Dialysatorengehäuse.

Im Jahr 2012 hat Riegler seine Reinraumfertigung auf insgesamt 6.000 Quadratmeter ausgebaut. „Die Röhren und Flansche für die Dialysatorengehäuse pro-



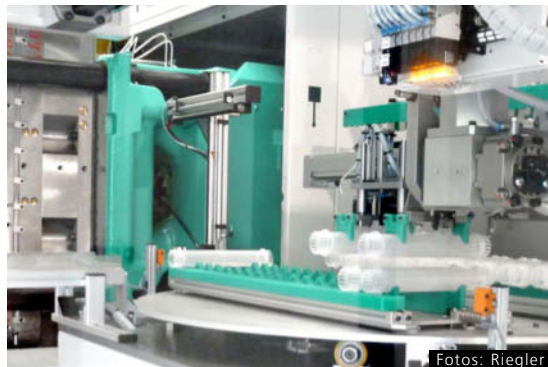
duzieren wir in einem Reinraum der Klasse 7 gemäß ISO 14644-1“, führt der stellvertretende Technische Leiter Georg Arras aus. Insgesamt gibt es die Produkte in fünf Größen mit verschiedenen Volumina, abhängig vom Körpergewicht und der zu reinigenden Blutmenge.



# el: Blutwäsche

## für die Dialyse im Reinraum gefertigt

Abnehmer der Produkte ist die Fresenius Medical Care Deutschland GmbH, die Krankenhäuser und Dialysezentren mit den Endprodukten beliefert. Bei Fresenius findet abschließend die Montage statt: In die Filtergehäuse werden semipermeable Membranen aus Polysulfon eingezogen und die blauen Flansche angeschweißt.



Fotos: Riegler

Der nun voll funktionsfähige Dialysator übernimmt die zentrale Funktion bei der Blutwäsche. In ihm wird das Blut des Patienten von einer Dialysierflüssigkeit umspült, die eine individuell angepasste Menge an Elektrolyten enthält. An den Membranen findet nach dem Prinzip der Osmose ein Stoffaustausch zwischen Blut und Dialysierflüssigkeit statt. Wasser und Elektrolyte passen durch die winzigen Poren, Eiweiße und Blutzellen werden zurückgehalten.

### Vollautomatisches Konzept

Mit dem Ziel, bei der Herstellung der Dialyseprodukte so effizient wie möglich im Drei-Schicht-Betrieb zu arbeiten, entwickelte Riegler gemeinsam mit ARBURG ein vollautomatisches Entnahme- und Verpackungskonzept. „Ein springender Punkt war die Anforderung, die unterschiedlich dicken Röhren lagerichtig in den Karton abzulegen, ohne dass es dabei Unordnung gibt“, erinnert sich Georg Arras. Diese Aufgabe löst ein horizontales Robot-System MULTILIFT H, das die fertigen PP-Rohre zuvor aus dem Werkzeug entnimmt und auf einer Kühlstrecke ablegt.

Die 13 Werkzeuge für die Dialyseprodukte – 2-fach für Röhren und 8-fach für Flansche – hat Riegler selbst gebaut. Eingesetzt werden diese auf zehn Spritzgießmaschinen mit Schließkräften von 1.300 bis 2.500 kN.

### Bis zu zwei Sekunden schneller

„Die Röhren spritzen wir auf fünf automatisierten hybriden ALLROUNDERn 520 H. Diese punkten durch kurze Trockenlaufzeiten und verkürzen die Zykluszeiten um bis zu zwei Sekunden. Die frei fallenden Flansche produzieren ein hybrider ALLROUNDER 570 H und ein hydraulischer ALLROUNDER 630 S, so Georg Arras, der sich über deren Zuverlässigkeit freut. In der tagtäglichen Praxis bietet zudem die flexible, intuitiv bedienbare SELOGICA Steuerung klare Vorteile.

Und auch die Zusammenarbeit mit dem ARBURG Team lobt er ausdrücklich. „Wenn wir einmal ein Problem mit einer Maschine haben, erhalten wir sofort Hilfe. Außerdem konnten uns die Loßburger Experten bisher für jede neue Anforderung eine passende Lösung bieten – oder sie tüfteln kurzerhand eine neue aus.“

Die Komponenten von Riegler kommen in Dialysegeräten der Fresenius Medical Care Deutschland GmbH zum Einsatz (Bilder links). Die fertigen gespritzten PP-Rohre legt ein horizontales Robot-System MULTILIFT H lagerichtig auf einer Kühlstrecke ab, damit bei der anschließenden vollautomatischen Verpackung keine Unordnung entsteht (Bild rechts).

### INFOBOX

**Name:** Riegler GmbH & Co. KG

**Gründung:** 1946 von Fritz Albert Riegler, seit 2005 ein Unternehmen der Wirthwein-Gruppe

**Standorte:** Produktion an drei Standorten in Mühlthal und Ober-Ramstadt, Deutschland

**Umsatz:** 2013 rund 35 Mio. Euro

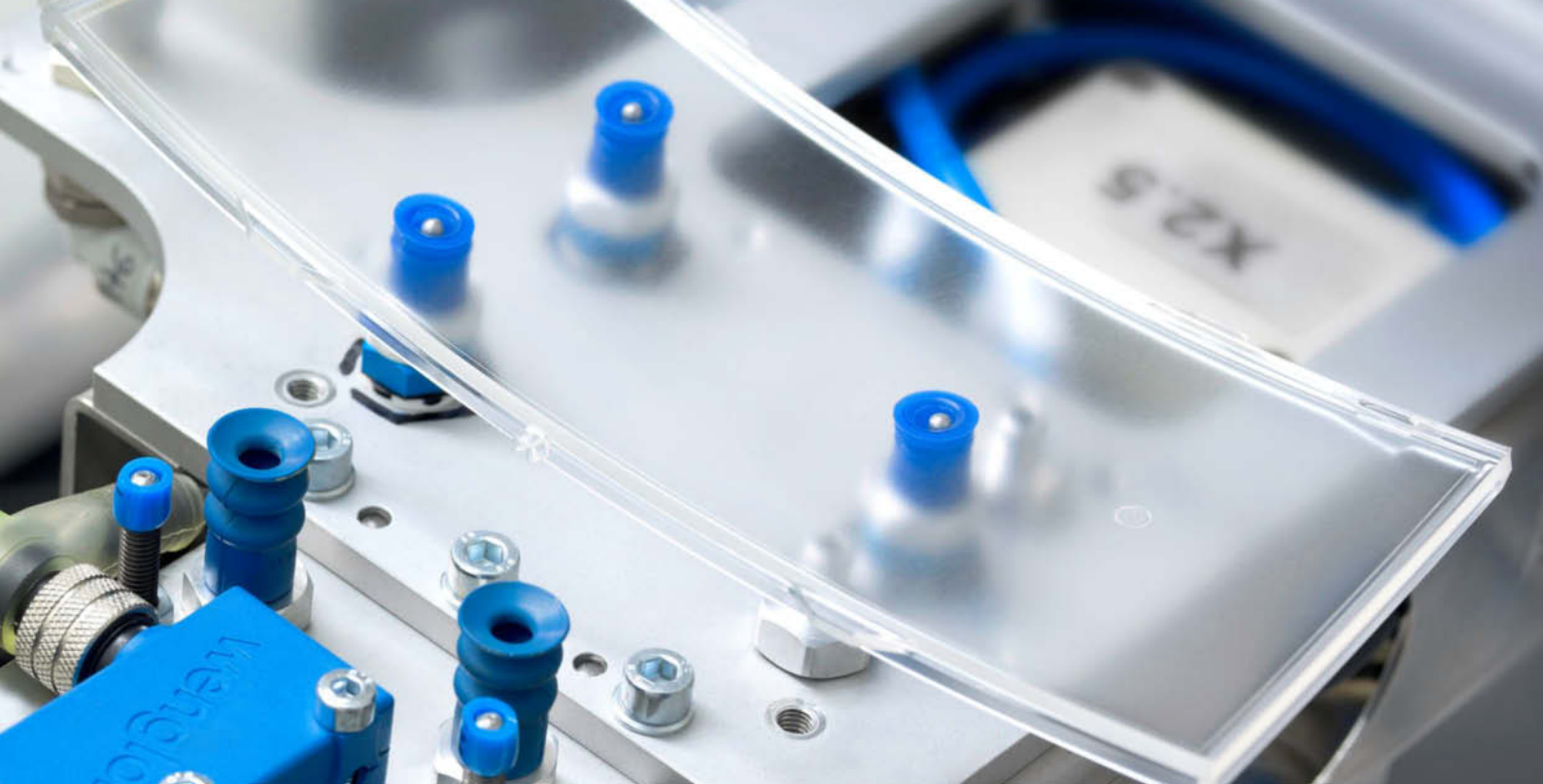
**Mitarbeiter:** rund 250

**Produktionsfläche:** rund 6.000 Quadratmeter, größtenteils Reinnräume

**Produkte:** Sterile Komponenten und Baugruppen für medizintechnische, pharmazeutische, chemische und kosmetische Industrie

**Maschinenpark:** rund 100 Spritzgießmaschinen von 250 bis 4.000 kN Schließkraft, davon 61 ALLROUNDER

**Kontakt:** [www.riegler-medical.com](http://www.riegler-medical.com)



# Spritzprägen ganz p

**Continental: Fertigungszelle produziert asphärische Spiegel für**

**W**enn es wie beim Automobilzulieferer Continental am Standort Babenhausen, Deutschland, ganz besonders präzise und sauber zugehen muss, sind elektrische ALLROUNDER A gefragt. Für die Herstellung asphärischer Spiegel für Head-up-Displays wurden elektrische ALLROUNDER 720 A in vollautomatisierte Fertigungszellen integriert. Die Technologiekooperation zwischen Continental und ARBURG erstreckte sich dabei auch auf die gemeinsame Prozessoptimierung hinsichtlich Ablauf und Programmierung.

Head-up-Displays von Continental werden weltweit in Automobilen verschiedener Marken eingebaut. Mit Hilfe asphärischer Spiegel projizieren sie alle fahrtrelevanten Informationen – wie die aktuelle Geschwindigkeit – auf die Windschutzscheibe und damit direkt in das Blickfeld des Fahrers, ein wichtiger Beitrag zur Fahrsicherheit.

Um diese Informationen verzerrungsfrei auf die Scheibe zu bekommen, sind werkzeugkonturtreue, hochpräzise Oberflächen gefordert. Bei der Herstellung der Spiegel kommt es besonders darauf an, die für viele Pkw unterschiedliche Windschutzscheiben-Krümmung exakt nachzuvollziehen.

## **Speziell ausgestattete ALLROUNDER**

Die Spiegel aus Cycloolefin-Copolymer (COC/COP), einem speziellen transparenten Thermoplast, entstehen zum größten Teil auf elektrischen ALLROUNDERn 720 A mit 3.200 kN Schließkraft, Spritzeinheit der Größe 400 und Spritzpräge-Ausstattung. Ein Sensor im Werkzeug zeichnet während des Prägevorgangs den Prägespalt und Werkzeuginnendruck auf. Die SELOGICA Maschinensteuerung überwacht diese Messsignale.

Das Werkzeug verfügt zudem über ein Heißkanalsystem zur außermittigen Anspritzung und wird konturnah in bis



zu zwölf Einzeltemperierzonen temperiert. Der Anguss wird unmittelbar im Werkzeug abgetrennt.

## **Jedes Spritzteil identifizierbar**

Nach dem Spritzgießprozess entnimmt ein Sechs-Achs-Roboter mit speziell angepasstem Greifer die Spiegel verbiegungsfrei und führt sie einer Laserstation zu. Hier wird jedes Teil mit seinen individuellen Fertigungsdaten versehen, damit es



Ein Head-up-Display projiziert alle wichtigen Fahrtinformationen mit Hilfe von Spiegeln direkt in das Blickfeld des Fahrers auf die Windschutzscheibe (Bild rechts oben). Das präzise gefertigte Spritzteil entnimmt ein Sechsa-Achs-Roboter (Bild unten), um es den weiteren Bearbeitungsstationen zuzuführen (Bild oben links).

# Präzise

## Head-up-Displays

sich direkt identifizieren und sich seine Fertigung nachverfolgen lässt. Dieser Schritt entspricht den Anforderungen von Industrie 4.0.

Danach werden die Spiegel auf einer Kühlstation abgelegt und mit ionisierter Luft von unten gekühlt. Es folgen die 100-Prozent-Vermessung und das Bedampfen der Vorderseite mit hochreflektivem Aluminium.

### Haargenau und sauber

Bei dem Spritzteil liegt die zulässige Abweichung von der Zielgeometrie bei kleiner sieben Mikrometern und damit unter dem Durchmesser eines menschlichen Haars. Der gesamte Prozess läuft inklusive Verpackung vollautomatisch in einem Sauberraum. Dadurch wird eine Kontamination durch Staubpartikel zuverlässig vermieden.

Maschinen für die Fertigung in reiner Umgebung, ausgerüstet zum Spritzprägen und mit elektrischen Antrieben – all diese

Features zeichnen die an Continental in Babenhausen gelieferten ALLROUNDER aus, die im Dreischicht-Betrieb sieben Tage die Woche laufen.

### Technik, Wissen und Service punkten

Dort kennt man die Vorzüge der ARBURG Spritzgießtechnik bereits seit 1970 und ist mit der bisherigen Zusammenarbeit sehr zufrieden. Vor allem die Kombination aus hoher Maschinenverfügbarkeit, Wiederholgenauigkeit, präzisiertem Regelverhalten, robusten Prozessen, intuitiver Bedienung sowie frei programmierbarer Prägesteuerung und kompetenter Betreuung wird laut Aussage von Bernd Stenger, Abteilungsleiter Präzisions- und Optikbauteile, sehr positiv bewertet. „Wir schätzen qualitativ hochwertige Lösungen aus einer Hand“, so Stenger weiter, „und genauso schätzen wir schnelle und flexible Lösungen. Beides kann uns ARBURG mit kurzen Reaktionszeiten, einer kompetenten Anwendungstechnik

und Mitarbeiterschulung sowie hochwertigen Maschinen bieten.“ Eine derartig reibungslose Kooperation zahlt sich aus: Continental plant bereits weitere Serienstarts von Head-up-Displays – ohne hochmoderne Spritzgießmaschinen in dieser Qualität nicht vorstellbar.

### INFOBOX

**Name:** Continental

**Standort:** Babenhausen, Deutschland

**Produkte:** Fahrerinformationssysteme für die Automobilbranche

**Materialien:** Thermoplaste  
z. B. ABS, PC, PMMA, PMMI, POM,  
PBT, PPS, COC, COP, PP, PA

**Kontakt:** [www.conti-online.com/](http://www.conti-online.com/)  
[www.automotive\\_de\\_de/general/interior/business\\_units/bu\\_instrumentation\\_de.html](http://www.automotive_de_de/general/interior/business_units/bu_instrumentation_de.html)



# Für Sie haben wir

Portfolio: freeformer und ALLROUNDER für effiziente Kun



**S**ie fertigen Kunststoffteile in unterschiedlichsten Losgrößen und überlegen, welches Verfahren das wirtschaftlichste ist? Die Antwort besitzt ARBURG, der als einziger Hersteller ein durchgängiges Portfolio von Produkten und Verfahren für die effiziente Kunststoffverarbeitung anbietet, von der additiven Fertigung bis zum Spritzgießen.

Mit dem freeformer hat ARBURG neben ALLROUNDER Spritzgießmaschinen eine weitere industrielle Fertigungstechnologie

# alles!

## ststoffverarbeitung

Das durchgängige ARBURG Angebot für eine effiziente Kunststoffverarbeitung reicht von der additiven Fertigung von Einzelteilen mit dem freeformer (Bild oben) bis zum Spritzgießen von Massenartikeln mit ALLROUNDERn (Bild unten).

für Kunststoffteile im Programm und damit für jede Anforderung eine effiziente Produktionslösung: von Losgröße Eins und Kleinserien bis hin zur Massenfertigung hochwertiger Kunststoffprodukte.

### Wie viele Teile in welcher Qualität?

„Die zentrale Frage, die wir gemeinsam mit den Kunden in diesem Zusammenhang stellen, lautet: Wie viele Teile sollen in welcher Qualität wirtschaftlich gefertigt werden? Die Antwort weist den Weg“, so Technikgeschäftsführer Heinz Gaub. Generell gilt: Bei hohen Stückzahlen ist

das Spritzgießen mit ALLROUNDERn die effizienteste Fertigungslösung, bei geringen Stückzahlen das ARBURG Kunststoff-Freiformen (AKF) mit dem freeformer. Eine fest definierte Grenze gibt es dabei aber nicht. Diese muss produktspezifisch ermittelt werden.

### Wie viel Zeit steht zur Verfügung?

Ein weiteres Kriterium ist die Anlaufzeit. Beim Spritzgießen muss vor dem Produktionsstart erst das Werkzeug hergestellt und eventuell noch nachgearbeitet sowie der Produktionsprozess optimiert werden. Beim freeformer reichen die 3D-CAD-Daten des Bauteils aus.

### AKF erfordert kein Detailwissen

Die für den schichtweisen Aufbau der Teile notwendigen Parameter generiert die eigenentwickelte Steuerung des freeformers. Sie erhält die Daten als STL-Files, bereitet sie durch sogenanntes Slicing (schichtweise Zerlegung) automatisch auf und die Produktion kann starten. Spezielle Kenntnisse in der Programmierung oder Materialverarbeitung sind nicht nötig.

Ein weiterer Punkt ist die erforderliche Qualität (siehe auch today 54, Seite 14). Dazu gehört neben geometrischer Genauigkeit auch die Festigkeit, die bei additiven Bauteilen im Vergleich zu Spritzteilen bei rund 80 Prozent liegt. Durch die Tropfenstruktur sind Füllgrad und damit auch Zugfestigkeit etwas geringer als bei spritzgegossenen Bauteilen. In vielen Fällen sind Festigkeitskennwerte von 100 Prozent für das Bauteil jedoch gar nicht erforderlich. Mit dem freeformer lassen sich zudem Kunststoffteile fertigen, die im Spritzgießverfahren nicht herstellbar sind, z. B. reversibel verdrehbare Hart-Weich-Verbindungen oder Teilegeometrien, die nicht entformbar wären. „Bei der Auswahl des passenden und effizientesten Verfahrens müssen also mehrere Aspekte in die Betrachtung mit

einbezogen werden“, betont Heinz Gaub den hohen Stellenwert entsprechender Beratung.

### Fundierte Beratung als Basis

„Beim Spritzgießen ist ARBURG seit Jahrzehnten für seine fundierte, detaillierte und seriöse Beratung bekannt – und das weltweit“, weiß Vertriebsgeschäftsführer Helmut Heinson zu berichten. „Das werden wir beim freeformer selbstverständlich beibehalten und verfahrensorientiert weiter ausbauen.“

„Da es sich bei dem AKF-Verfahren um eine völlig neue Technologie handelt, ist es uns hier noch wichtiger, sehr eng mit den Kunden zusammenzuarbeiten“, unterstreicht Heinz Gaub. „Daher werden wir sie auch in der Technologieanwendung umfassend begleiten, z. B. bei der Qualifizierung der Materialien und der konstruktiven Teileauslegung.“ Und Helmut Heinson ergänzt: „Dazu gehört auch, dass wir prüfen, ob und wie sich die Bauteile der Interessenten sicher in entsprechender Qualität fertigen lassen, bevor wir einen freeformer anbieten.“

Über den Stellenwert der Verfahren sind sich die beiden Geschäftsführer einig: „Der freeformer als industrielles System für die additive Fertigung rundet unser Portfolio hervorragend ab, wobei das Spritzgießen ganz sicher auch in Zukunft das Hauptverfahren zur Massenfertigung von Kunststoffteilen sein wird.“

# Fakuma 2014



ILLUSTRATION P. ZÄPFEL

**ARBURG auf der  
Fakuma 2014**



**Schnelllaufender Massenartikel –**



**elektrische 820 A**

48 Gebrauchsartikel in rund  
5,5 Sekunden Zykluszeit

**LSR-Verarbeitung – elektrische 470 A**



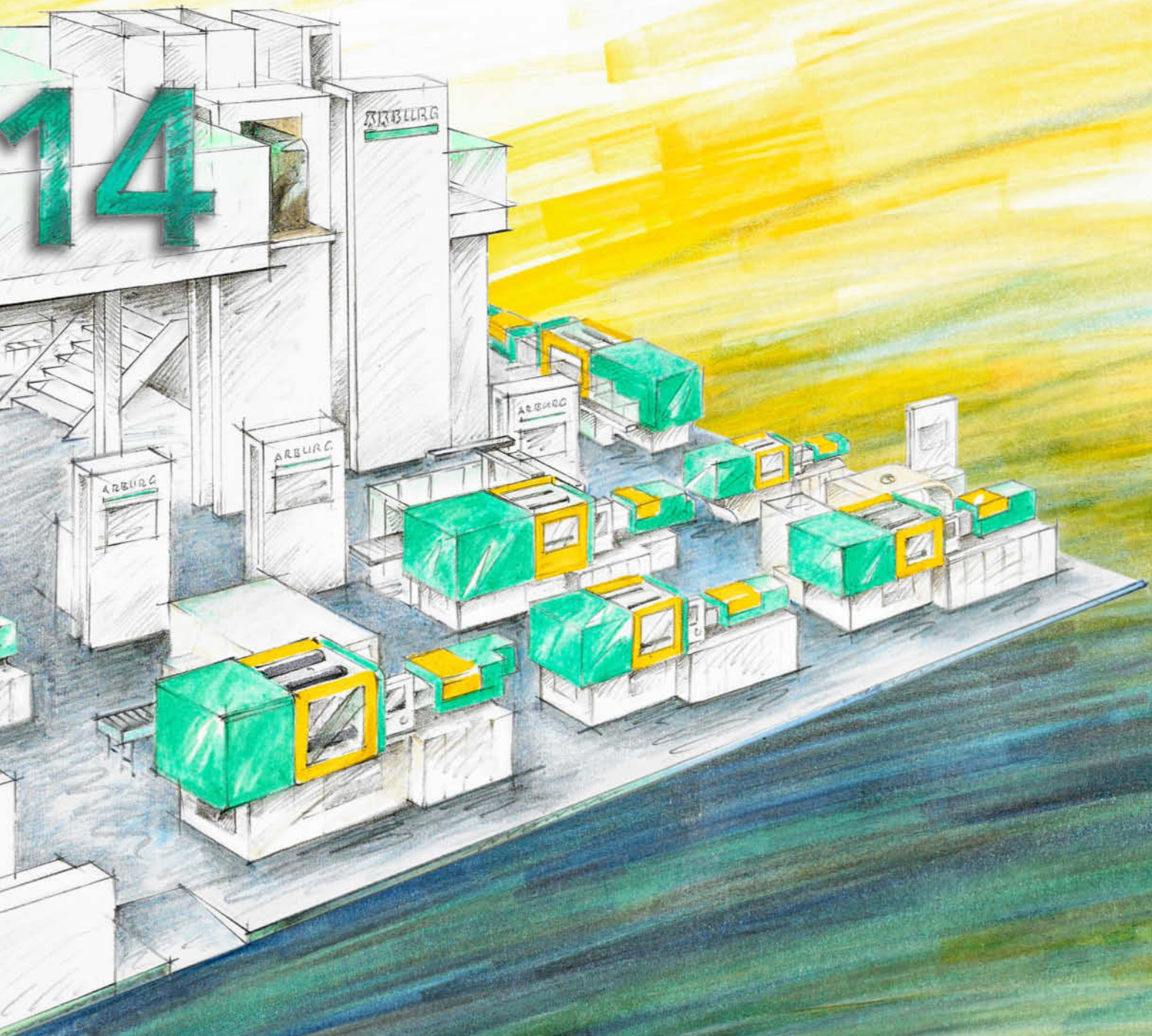
Verarbeitung von  
Flüssigsilikon unter  
Reinraumbedingungen

**Neue Mikrospritzeinheit –**



**elektrische 270 A**

0,03 Gramm leichte,  
filigrane Präzisionsteile



#### Industrie 4.0 – elektrische 370 E



„Intelligente“ rückverfolg-  
bare Produkte, Mensch-  
Roboter-Kooperation,  
ARBURG Leitrechnersystem

#### Drei-Komponenten-Spritzgießen –



**hydraulische 630 S**  
Funktionsintegration, Soft-  
Touch-Oberfläche durch  
Hart-Weich-Verbindung

#### Additive Zwei-Komponenten-



**Fertigung – freeformer**  
Zwei-Komponenten-Teile  
mit leicht entfernbaren  
Stützstrukturen

#### IML-Dünnwand-Anwendung –



**hybride 520 H**  
„Packaging“  
Neuartiger Becher mit ex-  
trem dünner Wandstärke

#### Partikelschaum-VerbundSpritzgießen



– **hydraulische 470 S**  
Funktionsintegration, Kom-  
binieren von geschäumter  
mit gespritzter Komponente

#### Spritzteile additiv individualisieren –



**freeformer**  
Zusammenspiel von  
ARBURG Kunststoff-  
Freiformen und Spritzgießen

#### Langfaser-Direktspritzgießen –



**hydraulische 820 S**  
Glasfaserverstärktes  
Leichtbauteil für die  
Automotive-Industrie

#### Service – hydraulische 270 C



**GOLDEN EDITION**  
Serviceangebot, z. B. prä-  
ventive Instandhaltung

# Sie fragen – wir antworten

## freeformer: Was Sie schon immer wissen wollten

**I**m Rahmen von Veranstaltungen, bei Gesprächen sowie durch den Aufruf in der today 55 wurden die freeformer Experten von ARBURG mit unterschiedlichsten Fragen konfrontiert. Eine Auswahl der spannendsten Fragen und Antworten hat die today-Redaktion zusammengestellt.

**Frage:** Mein Oldtimer, ein Mercedes Coupé von 1967, hat ein original Blaupunkt Frankfurt Radio. Leider ist ein Kunststoffknopf abgebrochen. Kann der freeformer davon ein Ersatzteil herstellen?

**Antwort:** Die Fertigung von individuellen Teilen ist ein typisches Einsatzgebiet für das ARBURG Kunststoff-Freiformen (AKF). Das gilt natürlich auch für Radioknöpfe. Alles, was der Bediener des freeformers für die Herstellung des Ersatzteils braucht, sind das richtige Material und die passenden 3D-CAD-Daten. Künftig wird es auch möglich sein, das zerbrochene Teil zu scannen, digital zu „kleben“ und daraus das Ersatzteil herzustellen.

**Frage:** Der freeformer könnte für unseren Spritzgießbetrieb interessant sein, um schnell kleine Losgrößen zu fertigen. Wie lange braucht man, um das System zu beherrschen?

**Antwort:** Der Schulungsaufwand ist überschaubar: Der Bediener muss nur die STL-Daten aus einem 3D-CAD-Modell einlesen und das Material definieren. Etwa ein bis zwei Tage reichen aus, um das Basiswissen zu lernen. Die Steuerung basiert auf der bewährten SELOGICA unserer ALLROUNDER Spritzgießmaschinen. Jedoch müssen beim freeformer vergleichsweise wenige Parameter eingegeben werden. Das geht ganz einfach über den gesteuerten Multi-Touchbildschirm. Wir bleiben auch

hier unserer Philosophie treu, komplexe Technik einfach bedienbar zu machen.

**Frage:** Ich habe bei den ARBURG Technologie-Tagen gesehen, wie der freeformer einen Schalter produziert hat. Warum zerfließt der flüssige Kunststoff eigentlich nicht, wenn er aus der Düse auf den Bauteilträger tropft?

**Antwort:** Die Verarbeitung von flüssigem Material ist der Clou und auch die Kunst, die hinter dem AKF-Verfahren steckt. Die einzelnen Tropfen werden im temperierten Bauraum so nebeneinander platziert, dass sie leicht überlappen. Weil sie nur 200 bis 300 Mikrometer groß sind, kühlen sie schnell ab und verbinden sich dabei von selbst. Für das Aushärten sind also weder UV-Licht noch andere spezielle Prozesse erforderlich.

**Frage:** Ein Hobby von mir sind Dampfloks. Ich habe eine alte technische Zeichnung von einem Fabrikschild, das ich für ein Modell mit der Spurweite 7¼ Zoll fertigen möchte. Geht das auch additiv?

**Antwort:** Zunächst müsste die Zeichnung in 3D-Daten überführt werden. Das ist für Fachleute und auch für Laien mit entsprechenden CAD-Kenntnissen problemlos möglich. Aus daraus generierten STL-Daten kann der freeformer dann das Fabrikschild fertigen, vorausgesetzt, es passt in den Bauraum. Es darf also nicht größer als 230 x 130 x 250 Millimeter sein. Weitere entscheidende Faktoren sind die Wandstärken und der Detaillierungsgrad.

**Frage:** Produziert ARBURG additiv gefertigte Funktionsbauteile im Auftrag?

**Antwort:** Für den freeformer gilt wie auch für ALLROUNDER, dass wir Kunststoffteile nicht im Auftrag herstellen. In diesem Fall wäre ein Dienstleister, der den freeformer im Portfolio hat, der richtige Ansprechpartner. Dazu geben wir gerne Auskunft.

**Frage:** Offenbar ist ARBURG immer für eine Überraschung gut. Mit welchen „Knallern“ im Bereich additive Fertigung können wir denn in Zukunft rechnen?

**Antwort:** Als Unternehmen, das sich durch Innovationskraft auszeichnet, treiben wir die additive Fertigung langfristig gezielt weiter voran. Woran wir arbeiten, zeigen wir auf verschiedenen Messen wie der Fakuma und der Euromold im Herbst 2014 oder auf unseren Technologie-Tagen und der HANNOVER MESSE im Frühjahr 2015. Zu sehen ist unter anderem das Individualisieren von Kunststoffteilen.







# Elektronik gibt Gas

## Hehnke: Vollautomatisch stanzen, biegen und spritzgießen

**I**n den vergangenen 18 Jahren entwickelte sich Hehnke vom Zwei-Mann-Lohnfertiger zum Komponentenproduzenten. Dabei sorgen komplexe Turnkey-Anlagen von ARBURG für die hochwertige Serienfertigung ganzer Funktionseinheiten für Pkws. Ein Beispiel: Die Herstellung von Sensorgehäusedeckeln für elektronische Gaspedale verschiedener Premium-Automobilhersteller.

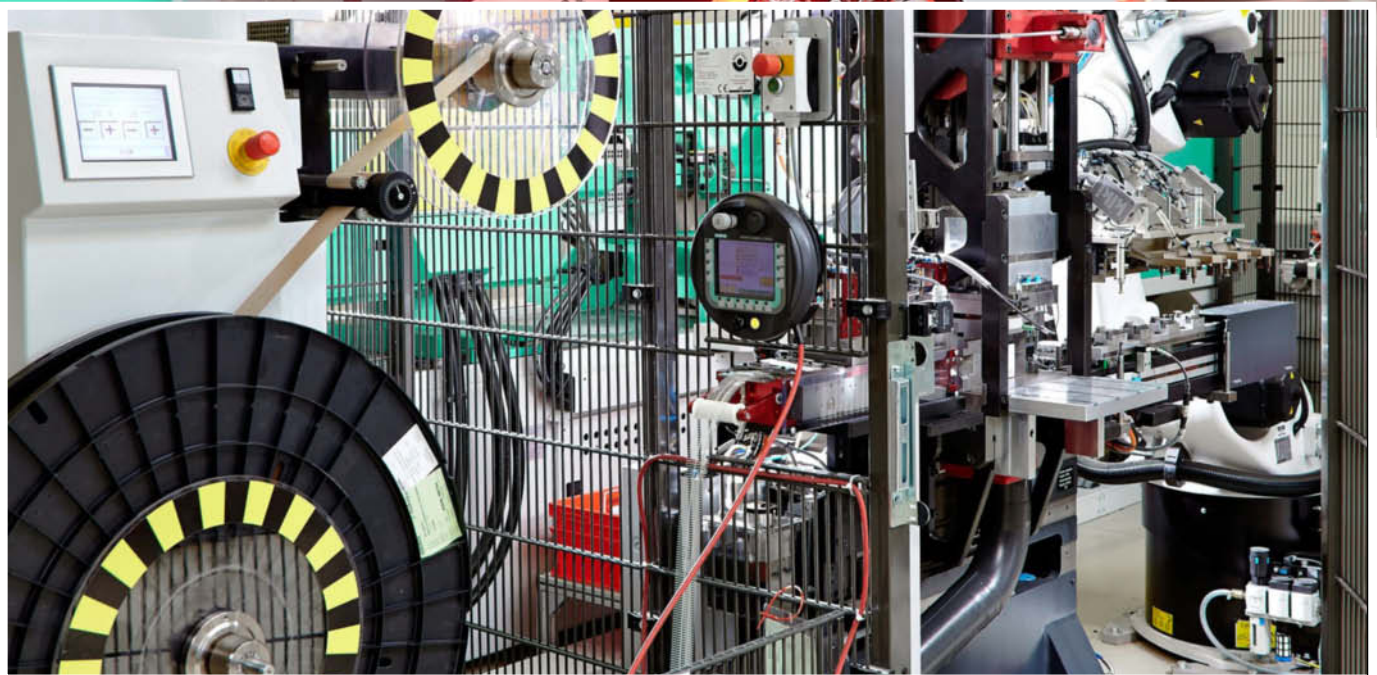
In modernen Kraftfahrzeugen wird das Gaspedal über die Motorsteuerung betätigt. Ein Sensor, meist als doppel-

tes Potenziometer ausgeführt, teilt dem Steuergerät die jeweilige Pedalstellung mit. In Premium-Fahrzeugen wird vorwiegend verschleißarme, wenngleich teurere Sensortechnik eingesetzt. So können zwei Spannungswerte an das Steuergerät übertragen werden, aber auch digitale Soll-Signale, wenn eine CAN-Bus-Vernetzung genutzt wird.

Hehnke ist Generalunternehmer für die AB Elektronik GmbH - TT Electronics plc., einem anerkannten Entwicklungs- und Produktionspartner für Fahrpedale in Pkw- und Nutzfahrzeugapplikationen namhafter OEMs (Original Equipment Manufacturer).

Alle Komponenten für diese Baugruppen entstehen am Hehnke-Firmensitz in Steinbach-Hallenberg, Deutschland, und gehen an den „Tier 1 OEM“ AB Elektronik GmbH zur Baugruppenmontage, der für die Entwicklung und Herstellung des kompletten Pedals verantwortlich zeichnet.

Die Turnkey-Anlage zur Produktion der Sensorgehäusedeckel gehört mit zum Anspruchsvollsten, was die ARBURG Projektabteilung bislang realisiert hat. Die gesamten vor- und nachgelagerten Produktionskomponenten, darunter unter anderem die Stanz-Biege-Einheit von Creative Automation, die



Greifer- und Prüftechnik von Kiki und die Palettierstation gruppieren sich um einen elektrischen ALLROUNDER 570 A mit 2.000 kN Schließkraft. Für die unterschiedlichen Gehäusedeckel aus PP GF 30 und PA 6.6 GF 30 werden insgesamt drei 4-fach-Werkzeuge mit Wechseleinheiten verwendet, um für die Premium-Automobilhersteller insgesamt sechs Varianten zu fertigen. Die Bestückung mit Metall-Kontakten für die elektrische Verbindung ist pro Pkw-Marke für alle Teile gleich. Die Sensordeckel dienen zur Kopplung der elektronischen Gaspedale von AB Elektronik an die Motorsteuerung der OEMs.

### Entscheidend: Richtige Lage der Kontakte und zentrale Steuerung

Eine der wichtigsten Aufgaben der gesamten Anlage ist die lagegerechte Orientierung der Einzelkontakte, die während des gesamten Handhabungs- und Einlegeprozesses nie aufgegeben wird. Anspruchsvoll waren auch die hochkomplexe elektrische und mechanische Schnittstellenanbindung, um die Steuerung der Fertigungszelle durchgängig über die SELOGICA Maschinensteuerung zu ermöglichen, sowie die umfangreichen optischen und mechanischen Maßnahmen zur

Qualitätsüberwachung im Werkzeug und in der Fertigungszelle. So verhindert z. B. ein volumenabhängiges Zurückziehen von Positioniernadeln in der Nachdruckphase ein Verlagern der Kontakte im Werkzeug. Doppelhubzylinder ermöglichen das Einlegen doppelreihiger Kontakte auf 0,1 Millimeter genau.

### Zwei Roboter arbeiten Hand in Hand

Die vorgeschaltete Stanz-Biege-Einheit, die Hehnke komplett bereitgestellt hat, bekommt die Kontakte über ein Coil am Band zugeführt. Das Folgeverbundwerkzeug bereitet die Kontakte durch Stanzen und Biegen auf das Umspritzen vor und vereinzelt sie durch Stegaustrennung. Jeweils sechs Einzelkontakte werden 4-fach von einer Übergabeeinheit in eine 4-fach-Ladeplatte eingelegt, die als Übergabestation zum KR 30 Sechs-Achs-Roboter von KUKA fungiert.

Der Einlege- und Entnahmegreifer des Sechs-Achs-Roboters nimmt viermal sechs Einzelkontakte aus der Ladeplatte der Übergabeeinheit auf, fixiert diese und fährt in das Werkzeug ein. Dort werden zunächst die vier fertig umspritzten Teile aufgenommen. Danach wird der Greifer weiter eingefahren und legt die zu umspritzenden Kontakte in die Kavitäten ein.

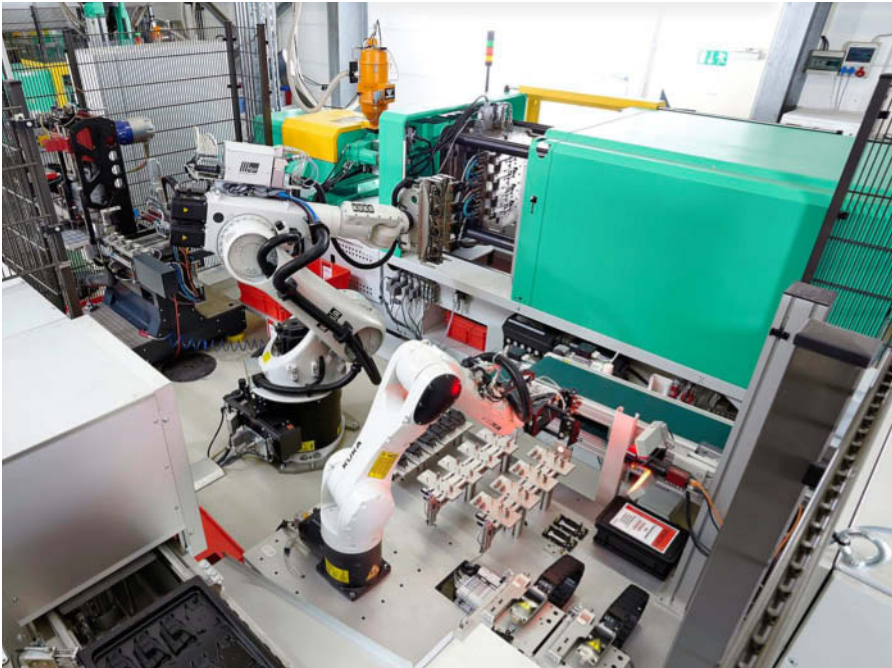
Für die Fertigung der Gehäusedeckel (Bild unten) werden die zu umspritzenden Kontakte über Coils bereitgestellt und nach dem Stanzen, Biegen und Vereinzeln (Bild oben links) ins Werkzeug eingelegt. Das gesamte Handling der Einlege- und Fertigteile übernehmen zwei Hand in Hand arbeitende Sechs-Achs-Roboter (Bild oben rechts)

Diese hält er so lange, bis der Kernzug gefahren ist und sie über Klemmung zentriert und sicher fixiert sind.

Eine spezielle taktil-optische Mimik und Sensorik im Werkzeug prüft vor dem Zufahren zusätzlich, ob alle Kontakte richtig und vollständig eingelegt sind, bevor sie mit Kunststoff umspritzt werden.

Die Fertigteile werden auf einer zweiten Ladeplatte abgelegt, von der aussie ein kleiner AGILUS Sechs-Achs-Roboter von KUKA nacheinander aufnimmt und einer optischen Prüfstation zuführt. Sie kontrolliert die Bauteile auf die korrekte Positionierung





Familienunternehmen vom flexiblen Außendienst über eine umfassende Beratung bis zu einem zentralen Service einen durchgängigen Know-how-Pool zur Verfügung stellt. Die 2013 entwickelte Fertigungslösung ist vor allem durch die enge und umfassende Kooperation beider Partner und das gemeinsame Lernen zu den Ablaufdetails überaus positiv beeinflusst worden. Eine ähnliche Anlage befindet sich deshalb bereits in der Umsetzungsphase.“

der Kontakte. Diese darf pro Kontakt nicht über ein definiertes Toleranzfeld, den sogenannten Taumelkreis, hinausreichen, um nachgeordnet die Montage und lötfreie Verbindung der Einpresskontakte zur Platine problemlos realisieren zu können.

**Qualität mehrfach geprüft**

Hinzu kommt eine indirekte optische Messung, die durch Überspritzungskontrolle prüft, ob die Kontakte richtig eingelegt wurden. Dabei wird die korrekte Höhe der Einpresszone ermittelt, da eine minimale Höhentoleranz für die richtige Kontaktierung sehr wichtig ist. Danach kommt das Teil in eine Hochspannungs- und Durchgangsprüfungsstation.

Wird beim Anlegen der Hochspannung festgestellt, dass Strom auf den benachbarten Kontakt übergeht, wirft der Roboter das definierte Schlechtteil

in einen Behälter ab. Ergibt die optische Prüfung eine Fehlstellung der Kontakte, legt der Roboter das Teil auf einem Etagenförderband zur Verschrottung ab. Gleiches erfolgt bei Fehlern während der Durchgangsprüfung.

Die Einzelprüfung der vier Fertigteile ist auf den Spritzgießvorgang der Maschine abgestimmt. Sie dauert genau so lange, wie der Sechs-Achs-Roboter für das Entnehmen der vier fertigen Folgeteile und das Weiterreichen an die Übergabestation benötigt. Haben die Sensorgehäusedeckel alle Prüfungsschritte erfolgreich durchlaufen, werden die Gutteile geordnet in manuell bereitgestellte Trays einer Palettierstation abgelegt.

**ARBURG als perfekter Partner**

In der Spritzgießverarbeitung kooperiert Hehnke ausschließlich mit ARBURG. Geschäftsführer Torsten Herrmann sieht darin eindeutige Vorteile: „Durch die Ein-Marken-Strategie haben wir nur SELOGICA Steuerungen, was die Maschinenbedienung erleichtert. Unsere ALLROUNDER sind über die verfügbaren Managementsysteme für Prozessabläufe – ERP-Ressourcenplanung, ARBURG Leitrechnersystem ALS und CAQ-Qualitätsdokumentation – umfassend vernetzt. Wichtig ist auch, dass das verlässliche



**INFOBOX**



**Name:** Hehnke GmbH & Co. KG

**Gründung:** 1995

**Standort:** Steinbach-Hallenberg, Deutschland

**Mitarbeiter:** 90

**Produkte:** Komplexe spritzgossene Bauteile und Baugruppen aus Kunststoff; Generalunternehmer mit eigener Entwicklung, Werkzeugbau und Reinraum sowie Projektbetreuung

**Maschinenpark:** 30 energiesparende elektrische, hybride und hydraulische ALLROUNDER, davon acht in Fertigungszellen integriert

**Branchen:** Automotive, Medizintechnik, Elektronik

**Kontakt:** www.hehnke.de



# Komplexer, flexibler,

## Automation: Oliver Giesen über Trends bei Robot-Systemen und

**A**utomation gewinnt seit vielen Jahren zunehmend an Bedeutung. Wird sich diese Entwicklung fortsetzen? Wie haben sich die Anforderungen verändert? Was bietet ARBURG? Diese und weitere Fragen beantwortete Oliver Giesen, Leiter der Projektteilung, der sich seit über 20 Jahren mit Automationslösungen beschäftigt.

**today:** Wie hat sich die Nachfrage nach Automationen in den vergangenen Jahren entwickelt?

**Oliver Giesen:** Automation war und ist wichtiges Thema, und der positive Trend wird sich sicher weiter fortsetzen. Bei den aktuellen Nachfragen beobachten wir zwei Trends. Zum einen steigt die Komplexität der Turnkey-Anlagen, zum anderen wünschen die Kunden sehr flexible Automationslösungen – aufgrund der zunehmend kleiner werdenden Losgrößen und der immer schnelleren Produktwechsel.

**today:** Wie trägt ARBURG dieser Entwicklung Rechnung?

**Oliver Giesen:** Indem wir unser Angebot laufend weiterentwickeln, nicht nur bei den Produkten. Wir investieren auch in die internationalen Niederlassungen, um die anwendungstechnische Beratung und Automationskompetenz vor Ort weiter auszubauen.

**today:** Welche Herausforderungen resultieren aus den beiden Trends Komplexität und Flexibilität?

**Oliver Giesen:** Die Ziele sind in allen Fällen gleich und lauten hohe Prozess-



stabilität, Verfügbarkeit, Ausbringung und Teilequalität. Eine Herausforderung ist häufig, dass die Anforderungen, die die Anlage in Zukunft erfüllen muss, heute noch gar nicht absehbar sind.

**today:** Welche Lösungen bietet ARBURG?

**Oliver Giesen:** Für Schnellläufer-Anwendungen bieten wir z. B. unser vertikal eingreifendes Robot-System MULTILIFT V optional mit einer schnell eingreifenden Tauchachse an, die kurze Werkzeugoffenzeiten ermöglicht. Vorteil gegenüber speziell ausgelegten Automationsystemen ist, dass ein lineares Robot-System mit drei servoelektrischen Achsen nicht auf eine einzelne Anwendung ausgelegt ist, sondern bei Produktwechseln auch andere Einlege-,

Entnahme- und Ablageaufgaben übernehmen kann.

Wünscht der Kunde eine hohe Flexibilität für Einlegeaufgaben, kann ein interaktiver Betrieb mit Mensch-Roboter-Kooperation die ideale Lösung sein. Da hier der Werker die Einlegeteile manuell dem Greifer übergibt, spart man sich eine aufwendige Bereitstellung und Zuführung der Einleger und kann die Anlage auch sehr einfach für andere Produkte einsetzen.

Sind sowohl hohe Flexibilität als auch hohe Komplexität gefordert, bietet sich unsere mobile Roboterzelle an, die wir mit unserem Kooperationspartner fpt Robotik realisieren. Hier ist ein kleiner AGILUS Sechs-Achs-Roboter von KUKA zusätzlich auf einer Linearachse verfahrbar. Vorteile sind kurze Zykluszeiten, ein vergrößerter

# internationaler

## Turnkey-Anlagen



„Mit unserem Angebot im Bereich Automation können wir unseren Kunden das komplette Spektrum bieten von flexiblen Automationslösungen bis zu komplexen Turnkey-Anlagen inklusive kompetenter Beratung“, freut sich Oliver Giesen, Leiter der Projektabteilung.

Arbeitsraum und die Möglichkeit, die mobile Zelle flexibel an verschiedenen ALLROUNDERn einzusetzen.

Dank der kompletten Integration in die SELOGICA Maschinensteuerung lassen sich alle unsere Robot-Systeme schnell und effizient programmieren.

**today:** Diese mobile Roboterzelle verfügt insgesamt über sieben Achsen. Sind auch mehr möglich und falls ja, wo liegt die Grenze?

**Oliver Giesen:** Um Aufgaben im Umfeld der Peripherie in eine Turnkey-Anlage zu integrieren, sind weitere Servoachsen denkbar. Zudem lassen sich auch mehrere Sechs-Achs-Roboter in eine Fertigungszelle integrieren. Lösungen mit drei Sechs-Achs-Robotern – also 18 Achsen – haben wir schon mehrfach realisiert.

Zum Beispiel bei der Anlage für die Firma Rudi Göbel, die in der today-Ausgabe 53 vorgestellt wurde. Den zugehörigen Film dazu gibt es in unserer Mediathek („Trio arbeitet synchron“ unter [www.arburg.com/de/mediathek/videos/produkte/sechs-achs-roboter](http://www.arburg.com/de/mediathek/videos/produkte/sechs-achs-roboter)).

**today:** Wo liegt die Grenze bei der Integration vor- und nachgelagerter Schritte?

**Oliver Giesen:** Die Grenze ist erreicht, wenn die Einzelprozesse die Verfügbarkeit der Anlage zu stark beeinflussen und damit die gewünschte Ausbringungsmenge nicht mehr sichergestellt ist. In solchen Fällen sind der Einbau von Pufferstrecken oder eine komplette Entkopplung der Prozesse sinnvoll.

Unser erklärtes Ziel ist, nicht alles „auf Teufel komm raus“ in eine Fertigungszelle zu integrieren, obwohl wir damit am meisten Geld verdienen würden (lacht). Vielmehr schauen wir uns den gesamten Produktionsprozess an, um unseren Kunden zu einer wirtschaftlichen Lösung zu verhelfen. Das kann auch bedeuten, dass weniger automatisiert wird, als ursprünglich geplant war.

**today:** Für welche Unternehmen und für welche Produkte sind Automationslösungen interessant?

**Oliver Giesen:** Unabhängig von der Unternehmensgröße, dem Produkt oder den Losgrößen lohnt es sich immer, über das Thema Automation nachzudenken. Das gilt auch für die bestehende Produktpalette, da es heute sehr viel flexiblere und wirtschaftlichere Lösungen gibt als früher.

**today:** Das zunehmende Turnkey-Geschäft war eines der Argumente für den Bau der neuen Produktionshalle in Loßburg. Wofür genau werden die neuen Kapazitäten benötigt?

**Oliver Giesen:** Aufgrund der steigenden Nachfrage nimmt die Anzahl der Anlagen zu. Die Fertigungszellen selbst werden jedoch ebenfalls größer – entweder aufgrund der steigenden Komplexität und/oder durch den Einsatz größerer ALLROUNDER bis 5.000 kN Schließkraft, der in unserem Sektor zunimmt. Wir freuen uns schon sehr auf die neue Halle, die dank ihrer Infrastruktur für uns und unsere Kunden auch ein optimales Umfeld für die Abnahme der Anlagen bieten wird.



Film  
„Trio arbeitet  
synchron“



# IML-Spezialisten

## Serigraph: Von der Folie bis zum hintspritzten Produkt

**W**eit im Norden der USA in West Bend/Wisconsin befindet sich der Stammsitz von Serigraph. Bereits der Name des Unternehmens deutet auf seine Spezialität hin: Ursprünglich beschäftigten sich die Siebdruck-Spezialisten mit der Herstellung von Dekorfolien, auch zum Hinterspritzen im Inmould- Labelling-Verfahren (IML). Heute begleitet Systemlieferant Serigraph seine Kunden über den gesamten Herstellungsprozess hinweg bis zu fertigen IML-Spritzteilen, die ausschließlich mit elektrischen ALLROUNDER A gefertigt werden.

Das IML-Verfahren und die Produkte, die am Ende des Prozesses stehen, sind bekannt: hinterleuchtete Anzeigen und Instrumente in der Automotive- und Weißwaren-Industrie, verschiedenste Behälter und Dosen für Verpackung im Lebensmittel- und Medizinssektor oder Displays von Mobiltelefonen in der

Telekommunikation. Als Hauptvorteile von IML-Spritzteilen sieht Serigraph vor allem deren Kratzfestigkeit und chemische Beständigkeit. Hinzu kommt die hohe Flexibilität in Bezug auf Farbgebung und Designfreiheit im 2D- und 3D-Bereich – ein Fakt, der für einen Folienproduzenten mit im Vordergrund steht.

---

### Einstieg ins IML-Spritzgießen mit ARBURG

---

Zur Herstellung seiner IML-Teile verarbeitet Serigraph unterschiedliche Materialien, vor allem PC, glasfasergefüllte Kunststoffe sowie ABS.

Das Hinterspritzen der IML-Folien übernehmen ausschließlich elektrische ALLROUNDER der Baureihe ALLDRIVE, von denen die meisten mit MULTILIFT Robot-Systemen zur Handhabung der Teile ausgestattet sind.

Dan Haas, Senior Vice President – Engineering & Product Development, hält dazu fest: „Als wir uns für die ALLROUNDER

entschieden haben, hatten wir bereits viele Maschinen anderer Hersteller getestet. Besonders positiv aufgefallen ist uns damals die SELOGICA Steuerung. Wir hatten zwar fundierte Erfahrungen mit dem IML- und Spritzgießprozess an sich sowie auch mit Spritzteilherstellern, die uns die Teile zulieferten. Wir hatten aber keinerlei interne personelle Kapazitäten, die sich mit der Praxis des Spritzgießens auskannten. Hier konnte die intuitive SELOGICA Bedienoberfläche ihre Vorteile voll ausspielen: Es war relativ einfach, unsere Mitarbeiter auf diese Steuerung hin zu schulen.“

---

### ALLDRIVE und SELOGICA punkten auf allen Ebenen

---

Als hervorragend beurteilen die Entscheider bei Serigraph auch die Speichermöglichkeiten der SELOGICA sowie die überlegene Technik der elektrischen ARBURG Maschinen mit Spindelgetrieben. Damit erfüllen die ALLROUNDER alle

Anforderungen der IML-Spezialisten hinsichtlich Präzision und Wiederholgenauigkeit.

Die geschlossenen, wassergekühlten Servomotoren sorgen zudem für eine saubere Produktionsumgebung, wie sie Serigraph etwa im Bereich Kosmetikprodukte benötigt.

### Automation ohne Limits

Weitere Gründe für die ARBURG Maschinen sind die platzsparende und hochgenaue integrierte Steuerung der Heißkanalverteilung sowie die vollständige Integration der MULTILIFT Robot-Systeme in Echtzeit in den Maschinenablauf. Für eine reibungslose Produktion ist dabei vor allem wichtig, dass die Säulenabstände groß genug sind, um die Mehrfach-Entnahmegreifer sicher in die Werkzeuge einfahren zu können. „Wir nutzen da-



Fotos: Serigraph

dem Kauf der ersten Maschine. Aktuell arbeiten in West Bend acht elektrische ALLROUNDER A im Schließkraftbereich zwischen 1.000 kN und 2.500 kN dreischichtig an fünf bis sechs Tagen pro Woche, zwei weitere werden noch in diesem Jahr bestellt. Gewartet werden die Maschinen nach einem intern aufgestellten Prüfplan.

„ARBURG arbeitet sehr verantwortungsvoll mit uns zusammen, sodass unsere Ingenieure nur Gutes über diese Kooperation berichten“, freut sich Dan Haas. „Für uns bietet ARBURG nicht nur exzellente, verlässliche und langlebige

Technik an, sondern auch einen hervorragenden, schnellen und umfassenden After-Sales-Service.“

für auch Robot-Systeme, mit höheren Nutzlasten, wie z. B. den MULTILIFT V mit 15 Kilogramm Traglast“, so Dan Haas. „Das ermöglicht uns den kombinierten Einsatz eines komplexen Greifers und auch die Entnahme aus Mehrkavitäten-Werkzeugen, ohne das Gewichtslimit zu überschreiten.“

### Erfolgreiche Kooperation seit 2011

Die Zusammenarbeit zwischen Serigraph und ARBURG begann 2011 mit

Um hochwertige IML-Produkte (Bilder links) zu fertigen, setzt Serigraph in seiner Spritzteilproduktion ausschließlich elektrische ALLROUNDER A ein, von denen die meisten mit MULTILIFT Robot-Systemen ausgestattet sind (Bild oben).



### INFOBOX

**Name:** Serigraph Inc.

**Gründung:** 1949 durch Al Ramsthal, 1987 Kauf durch Inhaber und Geschäftsführer John Torinus

**Standorte:** Produktionsstätten in West Bend, USA, und Querétaro, Mexiko **Mitarbeiter:** rund 500 am Stammsitz in West Bend

**Produkte:** Systemanbieter für 2D- und 3D-Foliendruck, Stanz- und Werkzeugbau sowie IML-Spritzgießen

**Branchen:** Weißware, Automotive, Freizeitsport, Konsumgüter, Medical

**Kontakt:** [www.serigraph.com](http://www.serigraph.com)

# Gute Gründe zum F

Niederlassungen: ARBURG zelebriert international Jubiläen und



Fotos: Joan Tудо

## 25 Jahre in Spanien und Portugal

**S**tolze 25 Jahre betreut die spanische ARBURG S.A. die Kunden auf der iberischen Halbinsel. Mit zwei ARBURG Technology Centern (ATC) in Madrid und Sabadell (Barcelona) ist die Niederlassung heute hervorragend aufgestellt.

Das große Jubiläumsevent mit rund 70 Gästen fand am 5. Juni 2014 in der Kapelle von Barcelonas Museum für Zeitgenössische Kunst (MACBA) statt. Die geschäftsführende Gesellschafterin Renate Keinath betonte dabei: „Dass wir ein silbernes Jubiläum feiern können, ver-

danken wir unseren Kunden und unserem engagierten 26-köpfigen Team gleichermaßen. Ohne beide wären wir heute nicht einer der Marktführer in Spanien und Portugal.“

Dazu ergänzte Martín Cayre, der die Tochtergesellschaft seit 2007 leitet: „Einer unserer Erfolgsfaktoren ist die breit gefächerte Produktpalette. Damit können unsere Kunden ihre Anforderungen an Präzision, Produktivität und Automation rundum erfüllen. Sie ermöglicht uns, auch anspruchsvolle Branchen wie die Verpackungsindustrie und Medizintechnik mit High-End-Lösungen auszustatten.“

Die geschäftsführende Gesellschafterin Renate Keinath gratulierte dem spanischen Niederlassungsleiter Martín Cayre.

Der Jubiläumsfeier folgte ein Open House im ATC Sabadell, in dessen Rahmen den rund 90 Kunden Expertenvorträge zur Medizintechnik und LSR-Verarbeitung sowie die Produktion von LSR-Lupen auf einem elektrischen ALLROUNDER E präsentiert wurden.



# eiern

## Eröffnung



Die geschäftsführende Gesellschafterin Juliane Hehl gratulierte dem chinesischen Niederlassungsleiter Zhao Tong.

nur Maßnahmen wie die Eröffnung eines Maschinenlagers in Shanghai wichtig, sondern vor allem das hohe Engagement unserer Mitarbeiter.“ Einer davon ist Mark Xiao, der im technischen Support und Service arbeitet und den Preis „Employee of the year“ erhielt.

Der Niederlassungsleiter bedankte sich zusammen mit Vertriebsgeschäftsführer Helmut Heinson bei den Kunden für die vertrauensvolle Zusammenarbeit. Dazu gehören auch Derxin, Hongfa, Kostal und Pigeon, die bei dem Event als „Customer of the year“ ausgezeichnet wurden.

## Zehn Jahre Shanghai

**S**eit der Gründung 2004 hat sich ARBURG Shanghai sehr erfolgreich entwickelt sowie enge Kontakte und starke Partnerschaften zu seinen Kunden aufgebaut.

So wurde das zehnjährige Jubiläum am 24. April 2014 mit über 500 Gästen

im „1933 House Shanghai“ gebührend gefeiert. Dabei dankte die geschäftsführende Gesellschafterin Juliane Hehl Niederlassungsleiter Zhao Tong und sprach dem gesamten Shanghai-Team Anerkennung für die erfolgreiche Arbeit aus. Zhao Tong ergänzte: „Für unsere erstklassige Kundenbetreuung sind nicht

## Neues ATC in Österreich

**A**RBURG hat seine Präsenz in Österreich weiter ausgebaut: Mit der Eröffnung eines ARBURG Technology Centers (ATC) in Micheldorf sind Technikum, Ersatzteildienst und Schulungsräume unter einem Dach angesiedelt.

Die Eröffnungsfeier fand am 21. Mai 2014 mit rund 100 Gästen im Benediktinerstift Kremsmünster statt. Die geschäftsführende Gesellschafterin Juliane Hehl unterstrich dabei die Bedeutung des österreichischen Marktes: „Seit Jahren bauen wir unsere Niederlassung

Mit dem ATC in Micheldorf haben die österreichischen Kunden eine zentrale Anlaufstelle.

hier systematisch auf.“ „Mit dem ATC Micheldorf, in dessen Mittelpunkt das Technikum steht, erweitern wir deutlich unser Angebot in den Bereichen Technische Beratung, Ersatzteillogistik und Schulung“, ergänzte Eberhard Lutz, Geschäftsführer ARBURG Österreich. Die ersten Events und Schulungen starteten im Oktober 2014. „Mit Peter Ahrens steht vor Ort ein zusätzlicher Mitarbeiter



zur Verfügung, der unseren Kunden an der Telefon-Hotline, und im Rahmen einer persönlichen anwendungstechnischen Beratung jederzeit fundiert weiterhelfen kann.“



## TECH TALK

Dipl.-Ing. (BA) Oliver Schäfer, Technische Information



# Feuer und Flamme

## Innovatives Langfaser-Direktspritzgießen für leichte und stabile

**L**eichtbau als „Problemlöser“ und wichtiges Zukunftsthema ist in aller Munde – etwa wegen steigender Kraftstoffpreise oder der noch eingeschränkten Reichweite bei Elektrofahrzeugen. Substitution von Metallen durch Kunststoffe lautet das Ziel. Hierzu bietet das Langfaser-Direktspritzgießen ganz neue Möglichkeiten. Vorausgesetzt, man kennt das Verfahren und weiß, was zu beachten ist.

Das von ARBURG und dem deutschen Kunststoffzentrum SKZ entwickelte Langfaser-Direktspritzgießen schneidet endlose Glasfasern und führt diese direkt der flüssigen Schmelze zu. Dadurch lassen sich nicht nur die Materialkombination, sondern auch Faserlänge und Faseranteil über eine spezielle Seitenbeschickung an der Plastifizierung individuell beeinflussen. Gegenüber Langfasergranulaten bietet die neue Technik zahlreiche Vorteile (siehe today 50, Seite 6):

- Detaillierte Prozesseinstellung
- Zuführung längerer, individuell zugeschnittener Fasern – üblicherweise bis 50 Millimeter
- Verbesserung der mechanischen Bauteileigenschaften
- Signifikanter Kostenvorteil

Grundvoraussetzung für das Langfaser-Direktspritzgießen ist ein Matrixpolymer mit hoher Fließfähigkeit. Dieses ermöglicht neben einer guten Faserdispersion und -benetzung auch eine geringe Faserschädigung, also den Erhalt langer Fasern. Kunststoffe wie PP und PA sind hierfür ideal.

### Basis: Große Spritzeinheiten

In Bezug auf die Maschinenteknik begünstigen große Schneckendurchmesser die Anforderungen. Deshalb eignet sich das Verfahren für Spritzeinheiten ab der Größe 800. Bei deren Auslegung ist auf eine ausreichend lange Verweilzeit und

eine nicht zu hohe Ausnutzung des maximalen Dosiervolumens (Dosiervolumen < 2 bis 2,5 D) zu achten.

### Verfahrensspezifische Gestaltung

Damit die langen Fasern auch dort ankommen wo sie gebraucht werden, ist eine verfahrensspezifisch angepasste Gestaltung von Bauteil und Werkzeug entscheidend. Als erstes ist auf die Positionierung der Anspritzpunkte zu achten. Die Fließfront sollte entlang der mechanisch beanspruchten Bereiche des Bauteils verlaufen. Bindenähte in diesen Bereichen sind zu vermeiden. Hierfür empfehlen sich Füllbildsimulationen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt sind große Querschnitte. Speziell bei Angüssen und Heißkanalsystemen wirken zu kleine Querschnitte wie Filter für die Fasern, d. h. sie können sich anstauen. Als eine grobe Faustregel lässt sich festhalten: Je größer der Anguss, desto längere Fasern können in das Bauteil gelangen. Bei Veränderungen



## Kunststoffteile

von Querschnitten ist darauf zu achten, dass die Schmelze immer vom größeren zum kleineren Querschnitt geführt wird. Daraus resultiert ein gewollter Quellstrom in der Kavität und damit eine gleichmäßige Verteilung von Schmelze und Fasern. Darüber hinaus besteht im Bereich von Umlenkungen und Biegungen immer die Gefahr, Fasern zu beschädigen oder aus der Kunststoffmatrix zu lösen. Deshalb sollten scharfkantige Eckbereiche vermieden und ein möglichst großer Umlenkradius gewählt werden.

### Angepasste Prozesseinstellung

Wie bei faserverstärkten Thermoplasten ist beim Langfaser-Direktspritzgießen auf ein sehr gutes Entlüften der Kavitäten zu achten. Dadurch werden nicht nur Verbrennungen an der Bauteiloberfläche vermieden und eine vollständige Formfüllung gewährleistet, sondern auch eine bessere mechanische Festigkeit von Bindenähten erzielt. Positiv beeinflusst

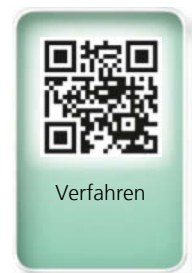
werden Bindenähtfestigkeiten zudem durch eine variotherme Temperierung. Um solche „speziellen“ Prozessabläufe einfach und sicher programmieren sowie überwachen zu können, verfügt die SELOGICA Maschinensteuerung über die entsprechenden Features. Hinsichtlich der Prozesseinstellung sollten zusätzlich folgende Grundregeln beachtet werden, wenn es darum geht, lange Fasern schonend und zielgerichtet zu verarbeiten:

- Staudruck gering halten
- Restkühlzeit komplett zum Dosieren nutzen – Schneckenumfangsgeschwindigkeit gering halten (nicht größer als 24 Millimeter/Minute)
- Langsam Einspritzen
- Lange, hohe Nachdrücke vermeiden

Wie all diese Beispiele zeigen, ist das Langfaser-Direktspritzgießen eine komplexe Aufgabenstellung, die spezielles Know-how sowie einen ganzheitlichen Lösungsansatz erfordert: von der richtigen Auslegung von Bauteil und Technik bis zur

Untersuchungen wie die Vorveraschung machen deutlich: Mit dem innovativen Verfahren Langfaser-Direktspritzgießen lassen sich Kunststoffteile gezielt verstärken.

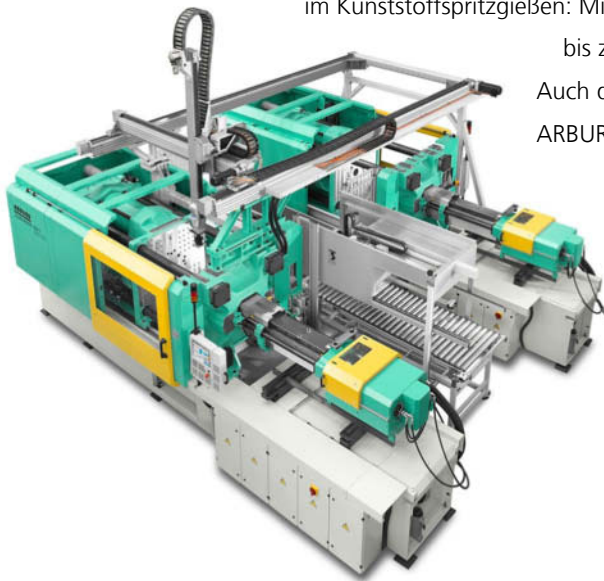
Prozesseinstellung. Um Kunden hierzu umfassend beraten zu können, verfügt ARBURG über entsprechende Experten in der Anwendungstechnik.



Verfahren



**Der Weg zählt!** 36 Millionen Kilometer legen ARBURG Robot-Systeme derzeit jährlich für unsere Kunden zurück. Und wir sind die Spezialisten für komplexe Turnkey-Anlagen im Kunststoffspritzgießen: Mit uns gehen Sie den gesamten Weg bis zur schlüsselfertigen Anlage gemeinsam. Auch das verstehen wir unter Produktionseffizienz. ARBURG für effizientes Spritzgießen!



**ARBURG GmbH + Co KG**  
Postfach 11 09 · 72286 Loßburg  
Tel.: +49 (0) 74 46 33-0  
Fax: +49 (0) 74 46 33 33 65  
e-mail: [contact@arburg.com](mailto:contact@arburg.com)

**ARBURG**