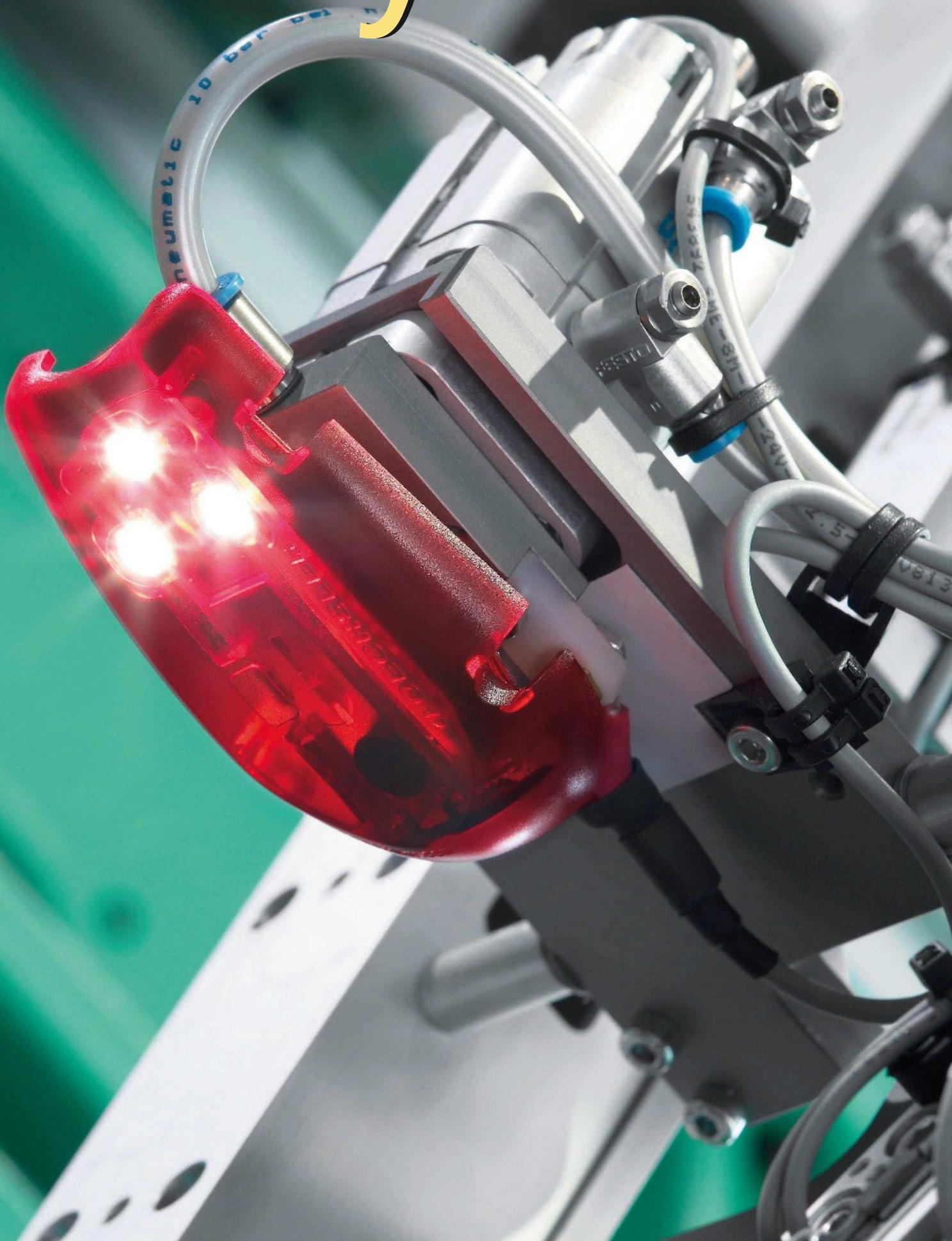


# today

Das ARBURG Magazin

Ausgabe 37

2008



|           |                     |   |
|-----------|---------------------|---|
| <b>4</b>  | <b>Kundenreport</b> | ENGIMICS: Turbinenkerne, Swiss Made                 |
| <b>6</b>  | <b>Produkt</b>      | MULTILIFT V SELECT: Schritt für Schritt lernen      |
| <b>7</b>  | <b>Produkt</b>      | Leitrechner im Gespräch                             |
| <b>8</b>  | <b>Kundenreport</b> | Rudolf Michael: Spulenkörper aller Art              |
| <b>10</b> | <b>Service</b>      | Ölmanagement lohnt sich                             |
| <b>12</b> | <b>Service</b>      | Qualität sichern                                    |
| <b>13</b> | <b>Unternehmen</b>  | Dänemark feiert doppelt                             |
| <b>14</b> | <b>Unternehmen</b>  | Zwei neue ATCs für USA                              |
| <b>15</b> | <b>Unternehmen</b>  | ARBURG jetzt in Mexico                              |
| <b>16</b> | <b>Kundenreport</b> | XRAY: Renner im Kleinformat                         |
| <b>18</b> | <b>Unternehmen</b>  | Ausbildung: Zukunftsinvestition                     |
| <b>20</b> | <b>Projekt</b>      | Kongsberg Automotive: Automotive hoch automatisiert |
| <b>22</b> | <b>Tech Talk</b>    | Energieeffiziente Auslegung                         |



## IMPRESSUM

### today, Das ARBURG Magazin, Ausgabe 37/2008

Nachdruck – auch auszugsweise – genehmigungspflichtig

**Verantwortlich:** Matthias Uhl

**Redaktionsbeirat:** Oliver Giesen, Juliane Hehl, Martin Hoyer, Herbert Kraibühler, Bernd Schmid, Jürgen Schray, Wolfgang Umbrecht, Renate Würth

**Redaktion:** Uwe Becker (Text), Markus Mertmann (Foto), Oliver Schäfer (Text), Ralph Schreiber (Text), Vesna Sertić (Foto), Susanne Wurst (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



Mit der Herstellung einer voll funktionsfähigen LED-Lichtleiste in einem Fertigungsschritt zeigte ARBURG zusammen mit der Oechsler AG auf der K 2007 einen Zukunftstrend auf.

**ARBURG**



## Liebe Leserinnen und Leser

Zunächst einmal das Wichtigste: Mit dem Verlauf des Jahres 2007 sind wir sehr zufrieden. ARBURG konnte sich weiterhin als verlässlicher Partner der Branche beweisen und sein Geschäftsvolumen sogar deutlich ausbauen.

Ein Highlight war natürlich unser erfolgreicher Auftritt auf der Weltleitmesse K 2007 in Düsseldorf. Eines der wichtigsten Exponate war die vollautomatische Herstellung einer LED-Lichtleiste, die Sie auf der Titelseite sehen. Möglich wurde dieses Verfahren, das die internationale Fachwelt begeistert hat, durch den Einsatz eines leitfähigen Spezialkunststoffs und durch das Umspritzen des hochempfindlichen LED-Bauteils.

Mit dieser Anwendung, die zusammen mit der Oechsler AG umgesetzt wurde, konnte ARBURG wieder einmal seine Innovationskraft unter Beweis stellen und sich als starker Partner für die Zukunft präsentieren: Ein Partner,

der sich seit Jahrzehnten durch Stabilität, Kontinuität und solides Wachstum auszeichnet. Auf ARBURG können Sie sich verlassen. Und dies weltweit.

Dementsprechend haben wir auch im Jahr 2007 die Internationalisierung unseres Unternehmens weiter vorangetrieben. Ziel ist es, weltweit die Kundennähe und die hohe Qualität der Kundenbetreuung noch weiter zu verbessern und dem Angebot im Stammhaus Loßburg anzugleichen. Dazu trägt auch der verstärkte Austausch an Mitarbeitern – und damit der Know-how-Transfer – zwischen dem Mutterhaus und den Niederlassungen bei. Über wichtige Beispiele für Investitionen in das weltweite Vertriebs- und Servicenetz aus den USA, Mexiko und Dänemark berichten wir in dieser „today“ .

Viel Vergnügen bei der Lektüre unserer neuen Ausgabe.

Helmut Heinson  
Geschäftsführer Vertrieb

# Turbinenkerne,



**W**enn eine Kooperation aus Swiss Made und Made in Germany an der Produktion von Spritzteilen arbeitet, kann es sich dabei nur um äußerst präzise und qualitativ hochwertige technische Teile handeln. Das Schweizer Unternehmen ENGIMICS SA nutzt einen speziell konfigurierten, vertikalen ALLROUNDER 630 C, um damit im Pulverspritzgießverfahren (PIM) keramische Kerne zu fertigen. Diese wiederum werden in der Herstellung von Gasturbinenschaufeln eingesetzt.

ENGIMICS SA kann man durchaus als Jungunternehmen bezeichnen. Erst im Juli 2005 erfolgte die Firmengründung in Novazzano/Tessin. Aus den damals vier Mitarbeitern sind mittlerweile zehn geworden, die die hochtechnischen Fertigungsabläufe auf einer Produktionsfläche von 1.400 Quadratmetern managen. Das Unternehmen befindet sich nach wie vor

im Aufbau, wobei der Markt sich sehr positiv entwickelt.

ENGIMICS stellt pro Jahr rund 12.000 der hochkomplexen keramischen Kerne her, was ein Umsatzvolumen von circa 1,3 Millionen Euro ergibt. In diesem Zusammenhang empfiehlt sich ein Blick auf den Markt, den das Unternehmen bedient. Die Kunden von ENGIMICS kommen aus der Feingussindustrie, die wiederum OEMs als auch Betreiber von Gasturbinenkraftwerken beliefern. Sowohl Gasturbinen zur Stromerzeugung als auch solche für Flugzeugantriebe sind Hightech-Aggregate, die fast ausschließlich in Industrieländern mit hohem technischem Wissen produziert werden.

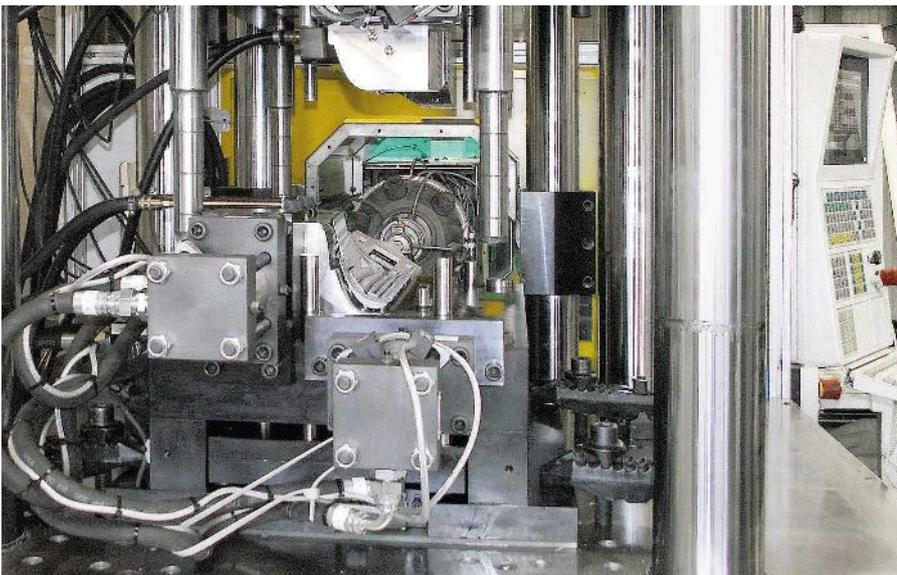
Herzstück dieser Turbinen sind die Turbinenschaufeln, die sehr hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Aus diesem Grund müssen die Schaufeln intensiv gekühlt werden. Ein wesentlicher Prozessschritt bei deren Herstel-

lung ist die Darstellung der Kühlkanäle im Inneren der Schaufeln. Hier kommen die keramischen Kerne der ENGIMICS ins Spiel, die aus Siliciumoxidkeramik im Keramikspritzgießverfahren gefertigt werden. Hauptabsatzmarkt für die ENGIMICS-Produktion ist zurzeit die Feingussindustrie in der Schweiz, wobei deren Abnehmer, die Turbinenhersteller, wiederum vor allem in Europa und den USA beheimatet sind.

Der erste Kontakt zwischen ENGIMICS und ARBURG geht bereits auf das Gründungsjahr des Unternehmens, 2005, zurück. Der in der Keramikkern-Fertigung eingesetzte ALLROUNDER 630 C mit 2.500 kN Schließkraft und Spritzaggregat 1300 weist einige spezielle Features auf, die individuell auf den Einsatz in der



# Swiss Made



Die keramischen Kerne (Bild links unten) werden auf einem speziell konfigurierten ALLROUNDER 630 C hergestellt (Bild links). Dessen Schließeinheit öffnet vertikal nach oben, so dass die fertigen Grünteile frei zugänglich auf dem Unterteil des Werkzeugs liegen (Bild rechts).

ENGIMICS-Produktionsumgebung abgestimmt wurden. Die Schließeinheit der Maschine öffnet vertikal nach oben, so dass die Grünteile nach dem Spritzvorgang frei auf dem Unterteil des Werkzeugs liegen und von dort leicht abgehoben werden können. Die Spritzeinheit ist hochverschleißfest ausgelegt, der Zylinder besteht aus hochchromhaltigem pulvermetallurgischem Stahl (BMA), die Schnecke komplett aus pulvermetallurgischem Stahl, der durchgehärtet wurde.

Mit dieser ALLROUNDER Konfiguration, die bei ENGIMICS im Einschicht-Betrieb läuft, lassen sich zurzeit keramische Kerne bis zu 700 Millimetern Länge und 2.000 Gramm Gewicht herstellen. Ein typisches Produkt sind Kerne von 400 Millimetern Länge und Dicken zwischen 0,6 und 20 Millimetern, wie sie in Gasturbinen, beispielsweise von General Electric, zum Einsatz kommen. Mit diesen Turbinen lassen sich Leistungen um 200 Megawatt erreichen.

Drei Anschlüsse für hydraulische Werkzeugschieber und sechs Temperiergeräte-Schnittstellen sind für das Ein-Kavitäten-Werkzeug und die korrekte Entformung der kompliziert geformten keramischen Kerne notwendig. Automatische Stempel heben den filigranen und noch nicht vollständig gehärteten Kern aus der konkaven Werkzeugseite. Danach werden die Grünlinge entbindert und gesintert und erhalten so ihre endgültige Größe und Festigkeit.

Die Zusammenarbeit mit ARBURG läuft laut Aussage von ENGIMICS sehr gut, da ARBURG als Maschinenhersteller sehr flexibel auf die Anforderungen des Unternehmens reagiert: „Wir sind mit der ALLROUNDER Maschinenteknologie durchweg zufrieden, die Wartung läuft über einen Inspektionsvertrag. Mit dieser ausgereiften Spritzgießtechnik können wir eine optimale Maßhaltigkeit unserer Teile sicherstellen. Zukünftig wollen wir auch eine Programm- und Datenverwaltung

über PC aufbauen.“ Entwicklungspotenzial für eine weitere Kooperation zwischen „Swiss Made“ und „Made in Germany“ gibt es also genug.

## INFOBOX

**Gründung:** Juli 2005  
**Standort:** Tessin, Schweiz  
**Produktionsfläche:** 1.400 Quadratmeter  
**Mitarbeiter:** zehn  
**Produkte:** keramische Kerne zur Produktion von Turbinenschaufeln im PIM-Spritzgießverfahren  
**Kontakt:** ENGIMICS SA, Via Roncaglia 20, Casella postale 104, 6883 Novazzano/TI, Schweiz



# Schritt für Schritt lernen

**I**ntelligente Robot-Systeme können Schritt für Schritt „erlernen“, welche Positionen sie anfahren müssen, um Teile punktgenau zu entnehmen und wieder abzulegen. Eine solche Teach-in-Funktion steht über die SELOGICA direct Steuerung jetzt am MULTILIFT V SELECT Robot-System von ARBURG zur Verfügung.

Beim MULTILIFT V SELECT, der zur K 2007 auf dem Markt gebracht worden ist, handelt es sich um ein neu konfiguriertes, servoelektrisches Robot-System, das durch vordefinierte Features im Preis entsprechend günstig ist. Für jede Maschinengröße der ALLROUNDER A und S (ab 270) gibt es genau einen MULTILIFT V SELECT. Durch die Einführung dieses Basis-Robots wurde dem Kundenwunsch nach einer einfachen Programmierung – im Idealfall sogar ohne spezielle Programmierkenntnisse – entsprochen. Dafür steht jetzt die neue Teach-in-Funktion am MULTILIFT V SELECT zur Verfügung.

Wie wird das Robot-System dadurch aber genau „intelligent“, wenn die Grundlage in vielen Fällen lautet: Der Bediener kennt zwar den Bewegungsablauf des Robot-Systems – wie beispielsweise zur Teileentnahme – ist aber nicht mit den Möglichkeiten der Programmierung vertraut.

In einem so genannten „Teach-Modus“ werden alle Positionen des Robot-Systems

nacheinander manuell abgefahren. Die unterschiedlichen Positionen werden einfach mit der Teach-Taste bestätigt. Damit werden alle notwendigen Parametereingaben in der Steuerung automatisch durchgeführt. Parallel dazu erstellt die SELOGICA direct selbständig den Robot-Ablauf und integriert diesen auch in den Maschinenzyklus. Eine „undo“-Funktion dient zum Aufheben der zuletzt eingegebenen Position, um Fehlprogrammierungen schnell rückgängig machen zu können.

Die neue Teach-in-Funktion erleichtert die Programmierung von Robot-Systemen durch ihre intuitiven Bedienmöglichkeiten. Einrichter und Bediener können gleichermaßen unkompliziert einen Robot-Ablauf kreieren und im Maschinenzyklus positionieren. Das Robot-System wird durch diese neue, freie Programmierung sehr flexibel, alle individuellen Entnahmeabläufe lassen sich so einfach und sicher umsetzen. Die Feinabstimmung aller Bewegungen des Robot-Systems erfolgt über die hinterlegten Para-

Mit der Teach-in-Funktion findet das MULTILIFT V SELECT Robot-System einfach den richtigen Weg.

meterbilder im Ablaufeditor der SELOGICA direct Steuerung. Die Teach-in-Funktion wird zukünftig auch an allen anderen MULTILIFT Robot-Systemen zur Verfügung stehen.





Julian Kremer (rechts im Bild) diskutiert mit Michael Vieth, ARBURG Leittechnik, die kundenspezifischen Anforderung an das ALS.

# Leitrechner im Gespräch

**D**ie today-Redaktion hat Julian Kremer von Kremer-Kautschuk-Kunststoff GmbH & Co. KG um ein Interview zum ARBURG Leitrechnersystem (ALS) gebeten. Als Student der Fachrichtung Kunststofftechnik und Assistent der Geschäftsführung im väterlichen Unternehmen vereint Julian Kremer Erfahrungen aus Forschung und Wirtschaft. Die Leitrechner-Investition bei Kremer-Kautschuk-Kunststoff erfolgte auch auf Basis der aktuellen ALS-Sonderaktion bei ARBURG.

**today:** Herr Kremer, in Ihrem Unternehmen führten Sie im Januar 2008 ALS ein und bauen es sukzessive bis März aus. Was waren Ihre Erwartungen?

**Kremer:** Wichtig war für uns in erster Linie, zukünftig die Kontinuität der Produktqualität zu gewährleisten. Mit ALS werden durch die zentrale Erfassung und Archivierung der Einstelldaten Änderungen zuverlässig verwaltet. Weiterhin mussten wir sicherstellen, dass die Produktionsplanung auf den aktuellen Daten basiert und auch langfristige Änderungen berücksichtigt werden. Die aktuelle Sonderaktion ist preislich attraktiv, die enthaltenen Module gemessen an unserem Bedarf sehr sinnvoll. So fiel uns die Entscheidung leicht.

**today:** Wie kamen Sie auf ALS?

**Kremer:** An der Hochschule Darmstadt arbeiten wir im Labor mit einem ALLROUNDER 320 S. Dabei entstand die Forderung, erfasste Prozessparameter und das Einrichtprotokoll schnell und einfach weiter verarbeiten zu können. Hier bot sich das ALS an. Die Implementierung konnte auch unkompliziert im Kontakt mit ARBURG für unseren Studiengang realisiert werden.

**today:** Sie haben Erfahrungen aus Hochschule und Wirtschaft: Wo sehen Sie den Benefit eines Leitrechnersystems in der modernen Spritzgießproduktion?

**Kremer:** Gefordert wird eine hohe Reproduzierbarkeit: zum einen von Schuss zu Schuss, was über die Maschinensteuerung sichergestellt werden muss. Zum anderen von Auftrag zu Auftrag, wobei das ALS einen wichtigen Beitrag zur innerbetrieblichen Organisation leistet. Durch die zentrale Datenverwaltung ist die Sicherheit und hundertprozentige Verfügbarkeit der Prozessdaten über einen langen Zeitraum gewährleistet.

**today:** Wo sehen Sie stichwortartig die drei Hauptargumente für die Investition in ALS?



**Kremer:** Erstens Transparenz und Übersichtlichkeit, zweitens Erhöhung der Produktqualität und drittens Verringerung der Stillstandzeiten und Erhöhung der Produktivität.

## INFOBOX

**Gründung:** 1958, seither in Familienbesitz

**Mitarbeiter:** rund 80

**Produkte:** Gummi-, Kunststoff- und LSR-Formteile für die Automobil-, Maschinen- und Elektroindustrie

**Kontakt:** Kremer-Kautschuk-Kunststoff GmbH & Co. KG, Formteile und Systeme, Hans-Streif-Straße 2-6, 63628 Bad Soden-Salmünster, Deutschland, [www.kremer.de](http://www.kremer.de)



# Spulenkörper



Fotos: Rudolf Michael GmbH

**S**eit vielen Jahrzehnten produziert die Firma Rudolf Michael GmbH Spulenkörper aller Art und verfügt über ein entsprechend großes Know-how in diesem Sektor. Das wissen nicht nur Kunden aus Deutschland und Europa, sondern auch aus Asien und den USA zu schätzen. Neben den Normprodukten, von denen es rund 15.000 verschiedene Varianten gibt, gehören auch kundenspezifische Spulenkörper zum Programm. Isolationsprodukte und technische Spritzgussteile runden das Portfolio ab.

Aufgrund des Produktprogramms stammt der Großteil der Michael-Kunden aus der Elektro- und Elektronikindustrie. Letztendlich kommen die Spulenkörper jedoch branchenübergreifend zum Einsatz. „Unsere Spulenkörper sind überall dort zu finden, wo Strom fließt, angefan-

gen bei Kleintransformatoren bis hin zu Transformatoren im Schiffsbau“, bringt es der technische Geschäftsführer Wolfgang Michael auf den Punkt. Die Bandbreite der Produkte zeigt er anschaulich anhand eines sehr dünnwandigen Teils mit einer Wanddicke von rund 0,3 Millimetern, dem er einen über 800 Gramm schweren Spulenkörper für den Transformatorenbau gegenüberstellt.

Rund 60 Prozent der Produkte gehen an deutsche Kunden, die restlichen 40 Prozent sind für den Export bestimmt. „Unter den Exportländern sind die europäischen am stärksten vertreten, jedoch liefern wir auch nach China oder in die USA“, erläutert der kaufmännische Geschäftsführer Dr. Uwe Schikora stolz.

Dies spricht für die hohe Produktqualität, die nicht zuletzt aus der jahrzehntelangen Erfahrung des Familienunternehmens resultiert. Dessen Erfolgsgeschichte begann bereits 1912 in Thüringen, wo Spulenkörper und Isolationsteile im Pressverfahren hergestellt wurden. Den Grundstein für das heutige Werk im Zentrum Eppingens hat Rudolf Michael im Jahr 1949 gelegt.

Mitte der 50er-Jahre begann dann mit dem Kauf der ersten ARBURG Maschinen der sukzessive Einstieg in das moderne Spritzgießverfahren. Anfangs wurden die Spritzgießmaschinen sogar persönlich per Kleintransporter in Loßburg abgeholt. Dieses vertrauensvolle Verhältnis zwischen den beiden Unternehmen besteht bis heu-

te und findet seinen Ausdruck auch darin, dass Michael-Mitarbeiter regelmäßig das ARBURG Schulungsangebot in Loßburg nutzen, um ihr Know-how zu erweitern.

Diese Strategie spiegelt sich auch bei den Spritzgießmaschinen wider: Um die Produktion technisch auf dem neuesten Stand zu halten, wird kontinuierlich in technisch und wirtschaftlich fortschritt-



lichere ALLROUNDER investiert. Der umfangreiche Maschinenpark umfasst Spritzgießmaschinen mit Schließkräften von 350 bis 2.100 kN, von denen nahezu alle aus dem Hause ARBURG stammen.

Die ALLROUNDER sind den Bedürfnissen des Unternehmens entsprechend ausgestattet. Für die Produktion von Spulenkörpern mit eingespritzten Stiften verfügen sie zum Beispiel über vier Kernzüge.

Der auf Rollen bereitgestellte Metalldraht wird automatisch zugeführt und im Werkzeug entsprechend zu Stiften abge-

# MICHAEL

## SPULENKÖRPER

# aller Art

längt. Da die Drahtzuführung horizontal erfolgt, wird mit vertikal aufgestellten Spritzaggregaten in die Trennebene eingespritzt. Eine absolut exakte Position der Metallstifte muss gewährleistet sein, da die Spritzteile von den Kunden meist vollautomatisch weiterverarbeitet werden. Das Unternehmen hat speziell für diesen Produktbereich eine Fertigungszelle rund um einen ALLROUNDER 370 C mit MULTILIFT H Robot-System im Einsatz, die in Zusammenarbeit mit der ARBURG Projektteilung konzipiert wurde.

Aufgrund des großen Teilespektrums müssen die Maschinen oft umgerüstet werden. Durch eine optimale Planung der Produktion werden die unproduktiven Maschinenrüstzeiten reduziert. Die Werkzeuge stammen großteils aus dem eigenen Werkzeugbau, der auch für die Instandsetzung und regelmäßige Wartung verantwortlich ist. Im Hinblick auf die umfassenden Qualitätsanforderungen hat dieser Bereich einen sehr hohen Stellenwert – nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass glasfaserverstärkte Kunststoffe mit entsprechend abrasiven Eigenschaften verarbeitet werden.

Bei dem Blick hinter die Kulissen der Rudolf Michael GmbH, deren Gesamtfläche rund 6.500 Quadratmeter umfasst, findet man einen klar strukturierten und aufeinander

abgestimmten Workflow vor. Dieser endet in einer umfangreichen Lagerbevorratung, die wiederum Just-in-time-Lieferungen ermöglicht. Ein Vorteil dieser Lagerhaltung ist zudem, dass bei Sonderwünschen von Kunden die Produktion flexibel und auch kurzfristig umgestellt werden kann, ohne Lieferengpässe zu riskieren. Das Normspulenkörper-Programm wird ab Lager bereitgestellt und kann auch per Internet angefragt beziehungsweise geordert werden.

Aus der aktuellen Zwei-Schicht-Produktion ist jederzeit eine Ausweitung der Kapazitäten auf drei Schichten realisierbar, um auch Auftragsspitzen termingerecht zu erfüllen. Damit sind die Eppinger für die Zukunft bestens gerüstet.

„Wir sehen uns als ein durchaus konservatives und dennoch innovatives Unternehmen, das durch eine geringe Personalfuktuation, wenig Know-how-Abfluss und qualitative Produktbesonderheiten auf dem Markt bestehen kann“, fasst der technische Geschäftsführer Wolfgang Michael abschließend das Selbstverständnis des Unternehmens zusammen.

In Eppingen werden auf ALLROUNDERn nicht nur Norm-, sondern auch kundenspezifische Spulenkörper und technische Spritzgussteile gefertigt.

## INFOBOX

**Gründung:** 1949 durch Rudolf Michael in Eppingen, (Ursprung 1912 durch Kurt Michael in Steinach/Thüringen)

**Mitarbeiter:** aktuell 80 Mitarbeiter, davon durchschnittlich vier Auszubildende

**Produkte:** Spulenkörper aller Größen und Art, kundenspezifische Spritzgussteile, Vergusshauben, Seitenisolationen, Lötanschlüsse, verschiedene Zubehörteile

**Kunden:** Trafobau-, Elektrogeräte-, Haushaltsgeräte-, Elektronik-, Medizintechnik- und Maschinenbauindustrie  
Maschinenpark: ALLROUNDER Spritzgießmaschinen von 250 bis 1.600 kN

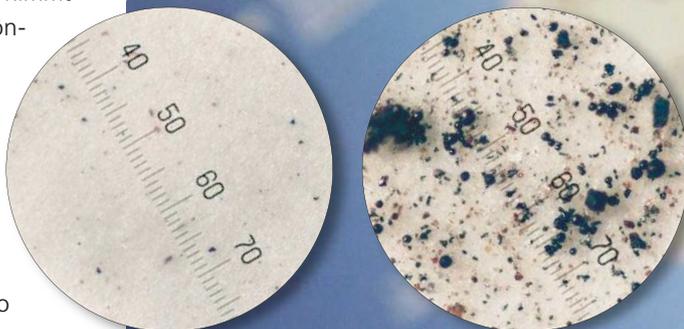
**Kontakt:** Rudolf Michael GmbH, Bahnhofstr. 30, 75031 Eppingen, Deutschland, [www.michael-spuhlen.de](http://www.michael-spuhlen.de)



# Ölmanagem

**N**eben einer mangelnden Wartung ist verunreinigtes Hydrauliköl eine der Hauptursachen für Störungen an Spritzgießmaschinen. So lassen sich Schäden an hydraulischen Bauteilen zu 70 bis 90 Prozent auf Verschmutzungen im Hydrauliksystem zurückführen. Ziel des Ölmanagements ist es, solche Verschmutzungen zu vermeiden, um die Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und damit Effizienz einer Spritzgießmaschine zu erhöhen. Das Ölmanagement beschränkt sich dabei nicht nur auf den Betreiber, sondern schließt auch den Hersteller der Spritzgießmaschine ein.

Hydrauliköle können durch Luft, Wasser oder feste Partikel verunreinigt sein. Vor allem die Verschmutzung durch Feststoffe führt über Verschleißmechanismen wie Abrasion zu erheblichen Oberflächenschäden an hydraulischen Bauteilen. Folgen hiervon sind Regelungenauigkeiten, Leckagen, Wirkungsgradverluste oder eine geringere Lebensdauer der Bauteile. Dabei gelangen immer mehr Partikel ins Hydrauliköl und der Verschleiß nimmt weiter zu. Selbst Filtersysteme können diese Kettenreaktion des Verschleißes nur bis zu einem gewissen Grad unterbrechen. Neben der Anzahl der Partikel hat aber auch deren Größe entscheidenden Einfluss auf den Verschleiß. Die verschleißauslösenden Partikel sind dabei so klein, dass sie mit dem bloßen Auge nicht mehr sichtbar sind.





# ent lohnt sich



Zur reproduzierbaren Klassifizierung der Partikelverschmutzung in Hydraulikölen existieren mehrere genormte Analyseverfahren. Weit verbreitet ist der internationale Standard ISO 4406:1999, bei dem die Anzahl der Partikel größer vier, sechs und vierzehn Mikrometer ermittelt und jeweils einer definierten Kennzahl zugeordnet wird. In der Praxis werden hierzu üblicherweise automatisch arbeitende Partikelzähler eingesetzt. Die Reinheit eines Hydrauliköls lässt sich so sehr schnell und einfach beurteilen. Beachtenswert ist, dass die Erhöhung einer Kennzahl um eins immer eine Verdopplung der Partikelanzahl bedeutet.

Aber wie verschmutzen Hydrauliköle überhaupt? An erster Stelle ist hier die mangelnde Sauberkeit von Bauteilen bei der Montage zu nennen. Diese so genannte Grund- oder Initialverschmutzung des

Hydrauliksystems kann die Zuverlässigkeit einer Spritzgießmaschine maßgeblich beeinflussen. Es gilt die Regel, je geringer die Grundverschmutzung, desto verschleißärmer läuft das Hydrauliksystem auch an. Ölmanagement beginnt folglich immer beim Hersteller.

Eine weitere wesentliche Verschmutzungsquelle stellt das Hydrauliköl selbst dar. Die erforderliche Reinheitsklasse des Öls bestimmt das Hydrauliksystem: je leistungsfähiger die eingesetzten Bauteile, desto höher sind auch die Anforderungen. Für ALLROUNDER gelten die Reinheitsklasse ISO 18/15/12. Herkömmliche Fassware erfüllt diese Anforderung nicht.

Wie ernst ARBURG das Thema Ölmanagement nimmt, ist in allen Bereichen der Produktion erkennbar. Vor der Montage werden beispielsweise Gussteile wie Gehäuse oder Zylinderdeckel in so genannten „Waschmaschinen“ von anhaftender Verschmutzung befreit. Alle gereinigten Bauteile werden bis zu ihrer Montage entweder in verschlossenen Boxen oder unter Schutzfolien aufbewahrt. Ähnlich wird auch mit Hydraulikrohren und -schläuchen verfahren, die zunächst durchgespült und anschließend mit Stopfen vor einer erneuten Verschmutzung geschützt werden. ARBURG nimmt zudem alle Spritzgießmaschinen bereits im Werk in Betrieb. Die Reinheitsklasse des hierfür benutzten Hydrauliköls wird regelmäßig überwacht und liegt deutlich über den gestellten Anforderungen. Jeweils vor und nach der Inbetriebnahme wird der Öltank noch ausgesaugt.

All diese Anstrengungen seitens ARBURG werden jedoch ohne die Mitarbeit des Betreibers zunichte gemacht.

Sauberkeit wird bei ARBURG groß geschrieben: Zum Beispiel werden Bauteile bis zur Montage in verschlossenen Boxen aufbewahrt (Bild links oben) und der Öltank vor Auslieferung ausgesaugt (Bild rechts oben). Der Öltank sollte generell über Feinstfilteraggregate (Bild Mitte) befüllt werden. Mikroskopische Aufnahmen (Bilder links unten: Pall Corporation) verdeutlichen Qualitätsunterschiede von Hydraulikölen (ISO 18/15/12 und 21/20/17).

Beispielsweise wenn für ALLROUNDER Hydrauliköle verwendet werden, die nicht der geforderten Reinheitsklasse entsprechen. Eine sachgemäße Lagerung der Hydrauliköle ist dabei entscheidend für den Erhalt der Reinheitsklasse. Hydrauliköle sollten zudem immer nur über Feinstfilteraggregate eingefüllt werden. Werden diese Maßnahmen nicht beachtet, führt dies zwangsläufig zu einer Verschmutzung des Hydrauliksystems. Vorschädigungen bis hin zum Frühausfall von hydraulischen Bauteilen sind so fast vorprogrammiert. Der letzte Schritt hin zu einem tatsächlichen Ölmanagement bildet die regelmäßige Ölzustandsanalyse. Mit ihr lässt sich eine ungewöhnliche Verschmutzung des Hydrauliköls zuverlässig erkennen. Rückschlüsse auf einen Verschleiß, beispielsweise an Pumpen und Dichtungen, werden so möglich.



# Qualität sichern



**F**ähigkeitsnachweise dienen zur Bewertung von Maschinen und Fertigungsprozessen unter Qualitätsgesichtspunkten. Aber gerade beim Spritzgießen existieren teils recht unterschiedliche Auffassungen darüber, was Maschinen- und was Prozessfähigkeit letztendlich bedeuten. Wichtig für alle Beteiligten sind daher eindeutige Definitionen.

Die Qualitätsefähigkeit einer Spritzgießmaschine hängt zunächst einmal von der präzisen Funktion ihrer Mess- und Regelsysteme ab. Diese kann durch einen Abgleich aller qualitätsrelevanten Maschinenparameter im Trockenlauf, also ohne Werkzeug und ohne Material, sichergestellt werden. Eine solche Kalibrierung wird generell an allen ALLROUNDERn vor Auslieferung durchgeführt. Weil sich jedoch Maschinenparameter im Laufe der

Zeit ändern können, beispielsweise durch Verschleiß, ist eine regelmäßige Rekalibrierung notwendig. Nur so lässt sich die Reproduziergenauigkeit einer Spritzgießmaschine erhalten. ARBURG bietet hierzu Inspektionsverträge an.

Eine qualitätsfähige Spritzgießmaschine ist die erste notwendige Voraussetzung zur Gewährleistung der Spritzteilqualität. Zusätzlich beeinflussen aber auch Parametereinstellungen, Werkzeug, Kühlung, Temperierung sowie Material, Bediener und Umgebungsbedingungen die Spritzteilqualität maßgeblich. Für den Nachweis der Prozessfähigkeit einer Spritzgießmaschine müssen deshalb immer Spritzteile gefertigt und auf vorgegebene Merkmale und Toleranzen hin geprüft werden.

In Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen und dem Zeitraum der Untersuchung wird die Prozessfähigkeit in zwei Stufen unterteilt. Die erste Stufe bildet die so genannte Kurzzeitfähigkeit, bei der eine gewisse Anzahl hintereinander gefertigter Spritzteile untersucht wird. Durch den kurzen Untersuchungszeitraum bleiben Einflüsse durch Material, Bediener und Umgebung nahezu konstant. Das Ergebnis erlaubt somit eine grundsätzliche Aussage zur Qualitätsefähigkeit der Fertigungseinrichtung und wird deshalb auch als Maschinenfähigkeit bezeichnet. Die Maschinenfähigkeit wird meist bei der Abnahme im Werk mit Kundenwerkzeug

Grundlage für die Kalibrierung von Spritzgießmaschinen sind Richtlinien des Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA).

und -material untersucht. Auf Wunsch unterstützt ARBURG seine Kunden bei der Festlegung von Toleranzen sowie bei der statistischen Auswertung einzelner Prozessparameter.

Zur eigentlichen Prozessfähigkeit lassen sich hingegen erst Aussagen machen, wenn die Qualitätsefähigkeit unter realen Prozessbedingungen untersucht wird. Solche Untersuchungen müssen sich zwangsläufig vor Ort sowie über einen längeren Zeitraum erstrecken, so dass sich auch Einflussfaktoren wie Material, Bediener und Umgebung auswirken. Hierbei hilft das ARBURG Qualitätssicherungssystem AQS weiter.



# Dänemark feiert doppelt



Fotos: Hjuler Mikael



**Im Jahr 2007 hatte die dänische Niederlassung ARBURG A/S gleich zweifach Grund zum Feiern: zum einen ihr zehnjähriges Jubiläum und zum anderen den Umzug in neue Räumlichkeiten nach Greve.**

Mit einem zweitägigen Event wurden diese beiden Ereignisse groß gefeiert. Am ersten Tag waren die ARBURG Gesellschafter Eugen, Juliane und Michael Hehl in Greve, um gemeinsam mit geladenen Gästen die neuen Räumlichkeiten offiziell zu eröffnen und dem Niederlassungsleiter Eddie Oswald und seinem Team zum zehnjährigen Jubiläum zu gratulieren. Am folgenden Tag nutzten zahlreiche Besucher den Tag der offenen Tür, um das neue Domizil zu besichtigen.

In seiner Ansprache hob Michael Hehl, Sprecher der ARBURG Geschäftsführung, den hohen Stellenwert hervor, den die

Kunden für ARBURG haben: „Der Kunde war, ist und bleibt unser wichtigstes Kapital. Kundennähe und Kundenzufriedenheit haben für uns seit jeher höchste Priorität.“

In Bezug auf Kundennähe liegt der neue Standort Greve strategisch günstig und ist sowohl für Kunden als auch für Mitarbeiter gut erreichbar. Auf 350 Quadratmetern sind moderne Büroräume, ein gut ausgestattetes Ersatzteillager und ein Vorführraum mit Platz für vier ALLROUNDER untergebracht. Neben seiner Funktion als Präsentationsforum ist dieser auch Anlaufstelle für Kunden, um beispielsweise neue Werkzeuge zu testen oder bei in der Praxis auftretenden Spritzgießproblemen praktische Hilfe zu erhalten.

Um praxisorientierte Kundens Schulungen in Greve anbieten zu können, wurde zudem ein moderner Schulungsraum in den Vorführraum integriert. Bei der Be-

Eddie Oswald (Bild unten rechts) begrüßte die Gäste in den neuen Räumlichkeiten in Greve (Bilder Mitte). Um diese feierlich zu eröffnen, durchschnitt er gemeinsam mit Juliane, Michael und Eugen Hehl (Bild oben, v.l.) das offizielle Band.

sichtigung des neuen Domizils zeigten sich alle Besucher begeistert von den neuen Möglichkeiten, die in Greve geboten werden.



# Zwei neue ATCs für USA



Das vielfältige Angebot des ATCs Midwest erläuterte Niederlassungsleiter Friedrich Kanz (l.) bei der Eröffnung im Oktober 2007 (Bild unten). Das ATC California wurde im Februar 2008 offiziell eröffnet (Bild oben).

**K**undennähe und umfassende Kundenbetreuung haben für ARBURG traditionell höchste Priorität. Beleg dafür sind die beiden neuen ARBURG Technology Center (ATC) in den USA. Sowohl das ATC Midwest als auch das ATC California verfügen über einen großzügigen Vorführraum, um das aktuelle ALLROUNDER Programm adäquat zu präsentieren.

Um die Kunden in den USA vor Ort noch qualifizierter betreuen zu können, hat ARBURG in zwei neue Technology Center investiert. Während das ATC Midwest mit Sitz in Elgin (Illinois) Anlaufstelle für Kunden und Interessen des Mittleren Westens der USA ist, deckt das ATC California die gesamte Westküste ab. Zusammen mit dem Hauptsitz in Newington (Connecticut) ist die US-amerikanische ARBURG Inc. damit sehr gut aufgestellt.

Die neuen ATCs wurden speziell dar-



aufhin ausgerichtet, Schulungen und Anwendungsunterstützung zu bieten, Maschinenvorführungen und Werkzeugbemusterungen durchzuführen sowie einen kompletten After-Sales-Service zu garantieren – alles an einem Ort in direkter Nähe der Kunden.

Mittelpunkt beider Technology Center ist der Vorführraum, der Platz für sechs Spritzgießmaschinen – von der Mikrospritzgießmaschine mit 125 kN bis hin zum größten ALLROUNDER mit 5.000 kN Schließkraft – bietet.

Neben der Investition in neue ATCs



wurde in den USA auch das Dienstleistungsspektrum weiter ausgebaut. Aufgrund der zunehmenden Anfrage nach komplexen Projektanlagen wurde das Team der ARBURG Inc. um einen Experten ergänzt. Er berät die US-amerikanischen Kunden im Bereich Automation und realisiert in Zusammenarbeit mit der ARBURG Projektteilung kundenspezifische Fertigungszellen.



Foto: Digital Vision

# ARBURG jetzt in Mexiko

**S**eit dem 1. Januar 2008 ist ARBURG mit einer eigenen Niederlassung in Mexiko vertreten, der ARBURG S.A. de C.V. Damit wird dem großen Potenzial des mexikanischen Marktes Rechnung getragen. Dieses resultiert zum einen aus der verstärkten Präsenz internationaler Global Player, die zunehmend in Mexiko produzieren, und zum anderen aus den kontinuierlich steigenden Qualitätsanforderungen der mexikanischen Kunden.

Um diese Unternehmen dem hohen ARBURG Qualitätsstandard entsprechend betreuen zu können, ist eine starke Vertriebs- und Serviceorganisation notwendig. Die bewährte Arbeit des Handelspartners IPLYH sowie die Präsenz und Nähe zu den Kunden, wird jetzt durch die ARBURG S.A. de C.V. fortgeführt und ausgebaut. Auf der Plastimagen, die vom 8. bis 11. April 2008 in Mexiko City stattfindet, wird sich die neue ARBURG Niederlassung erstmals öffentlich präsentieren.

Für die ARBURG Kunden erfolgte der Wechsel ab dem 1. Januar 2008 nahtlos, da bewährte IPLYH-Mitarbeiter von ARBURG übernommen wurden, darunter drei Servicetechniker und ein Verkäufer. Und auch der IPLYH-Leiter Juan Carlos Lachica wird weiterhin im Vertrieb tätig sein. Leiter der neuen ARBURG Niederlassung in Mexiko ist Guillermo Fasterling, der ebenfalls über eine langjährige Erfah-



rung und ein breites Fachwissen in der Spritzgießbranche verfügt.

Wie alle weltweiten ARBURG Niederlassungen bietet auch die neue Tochtergesellschaft in Mexiko ein umfangreiches Dienstleistungsspektrum. Dazu gehören zum Beispiel hochqualifizierte Servicetechniker für Einsätze vor Ort, ein gut ausgestattetes Ersatzteillager für eine schnelle Teileverfügbarkeit und ein Schulungsraum. Abgerundet wird das Angebot durch den Vorführraum, in dem ARBURG Produkte präsentiert und getestet sowie die Kunden umfassend betreut und geschult werden können.

Alle Informationen zu der neuen Niederlassung finden sich auf der mexikanischen ARBURG Webseite [www.arburg.com.mx](http://www.arburg.com.mx).

Niederlassungsleiter Guillermo Fasterling (r.) wird im Vertrieb von dem bisherigen Handelspartner Juan Carlos Lachica (l.) unterstützt.



# XRAY: Renner im

**W**enn hier von 1:8, 1:10, 1:18 die Rede ist, dann sind das keine Sportergebnisse, sondern Maßstabsgrößen, die eine faszinierende Motorwelt im Kleinformat erschließen: funkferngesteuerte Modellautos. Weltweit hat sich rund um hochwertige RC-Autos (radio-controlled) ein boomender Markt entwickelt.

Längst haben die Renner das Kinderzimmer verlassen, aufgerüstete Fahrerlager mit Hightech-Equipment finden sich bei hobbymäßig bis professionell organisierten Rennserien weltweit. Höchste Anforderungen werden dabei an die Materialien, Konstruktionen und Abstimmung dieser Modellfahrzeuge gestellt.

Als lebende Legende der RC-Szene gilt der slowakische Dipl.-Ingenieur Juraj Hudy, der bereits in den 70er-Jahren Modellautos in kleiner Auflage gefertigt hat.

Mit seiner im Jahr 2000 gegründeten Firma XRAY ist Hudy heute weltweit einer der führenden Hersteller von Premium-Modellautos. In der vergleichsweise kurzen Firmengeschichte wurden bereits zahlreiche na-



tionale und internationale Titel und Auszeichnungen gewonnen, darunter 16 Mal den nationalen Meistertitel in den USA, einen Europameistertitel sowie Dutzende nationale Meistertitel weltweit.

Monat für Monat verlassen mehrere Zehntausend Modelle das neue, in 2007 eröffnete Werk in Trenčin (Slowakei). Auf rund 25.000 Quadratmetern sind Forschung und Entwicklung, Marketing, Vertrieb, Verwaltung, Produktion und zwei Teststrecken strategisch günstig untergebracht. Der Bodenbelag einer der Teststrecken kann von Asphalt auf Teppich gewechselt werden. Hinzu kommt eine zusätzliche Testpiste im Außenbereich. Geprüft werden hier alle Modelle von XRAY – von Touringautos über Buggies zu „Truggies“, ob mit Elektroantrieb oder Verbrennungsmotor.

Durch die Bündelung der kompletten Wertschöpfungskette an einem Standort

gelingt es den Slowaken immer wieder, Produktinnovationen zielgerecht auf den Markt zu bringen. Schnelle Fertigungs- und kurze Lieferzeiten sind Grundvoraussetzung für ein erfolgreiches Geschäft, in dem sich nur eine Handvoll internationaler Hersteller im Premium-Segment findet. XRAY genießt in der weltweiten Race-Car-Szene seit Jahren den Ruf des konstant innovativen und qualitativ sehr hochwertigen Herstellers. Diesen Ruf immer wieder zu bestätigen ist zugleich eine Herausforderung, die auch an Material und Verarbeitung gestellt wird.

Je nach Maßstabsgröße und Modelltyp – on- oder offroad, Highend-Rennmodell oder Hobbyausführung – bestehen die Autos zu 40 bis 85 Prozent aus Kunststoffteilen. Die Gesamtzahl der verbauten Einzelteile geht dabei in die Hunderte. Neben Aluminium, Stahl und weiteren Metallen sowie Glasfasern ist Kunststoff





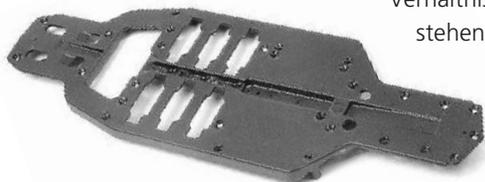
Fotos: XRAY

# Kleinformat

das bestimmende Material, das sich durch Gewichts- und Kostenvorteile sowie spezifische Charakteristika bestens eignet.

Bei Geschwindigkeiten von bis zu 100 Stundenkilometern und extremen Rennbelastungen sind die Anforderungen an die Hightech-Modellfahrzeuge sehr hoch. Um dem eigenen Anspruch des Marktführers gerecht zu werden, setzt XRAY auf den europäischen Fertigungsstandort sowie deutsche und schweizerische Produktionsmaschinen. Seit 1999 produziert man auf ARBURG Spritzgießmaschinen – damals bei der Firma Ing. Juraj Hudy, die auch heute noch Werkzeuge und Zubehör für die Modelle produziert.

Alle aus Kunststoff gefertigten Teile wie beispielsweise Steuerungseinheit, Getriebe, Stirnräder, Hebel, Chassis und Flügel sind entscheidende Komponenten für die Renn-Performance. Die komplette Aufhängung, ganz aus Kunststoff gefertigt, ist besonders beansprucht, da sie verantwortlich für die Abstimmung des Fahrwerks und damit für das Handling ist. Hierbei zählt neben der hundertprozentigen Fertigungsqualität auch die richtige Materialmischung, damit Stabilität und Flexibilität im richtigen Verhältnis stehen.



Auf Qualitätssicherung wird bei XRAY in allen Produktionsabschnitten großer Wert gelegt. In der gut vernetzten RC-Community können sich Qualitätsmängel schnell negativ auf den Absatz auswirken. In allen Abteilungen sind spezielle Mitarbeiter mit der Qualitätssicherung befasst. Da man zentral entwickelt, testet und fertigt, können eventuelle Probleme schnell evaluiert und eliminiert werden. Einwandfreie Qualität und Präzision sind die Eckpfeiler des weltweiten Erfolges der Technikschieme, dabei verlassen sie sich ganz auf ARBURG Technologie. „Die von XRAY eingesetzten ALLROUNDER sind qualitativ hochwertige und zuverlässige Maschinen. Zudem bietet ARBURG einen sehr guten Service“, bemerkt Ingenieur Juraj Hudy so ganz nebenbei.

Nebenher oder gar hintendran fahren seine Hightech-Modellautos selten. Regelmäßig gewinnen XRAY „Luxury Model Racing Cars“ nationale und internationale Titel in unterschiedlichen Klassen, auf einer Vielzahl verschiedener Terrains. Neben dem fahrerischen Geschick sind Material und Setup entscheidend – eigentlich wie bei den großen Vorbildern.



Juraj Hudy (Bild unten links und oben): Seit Jahrzehnten Experte für funkferngesteuerte Modellautos. Diese werden im Werk Trenčin produziert, das sowohl für die Produktion als auch zum Testen der Autos beste Voraussetzungen bietet (Bilder links).

## XRAY®

### INFOBOX

**Gründung:** 2000

**Mitarbeiter:** rund 80

**Produkte:** Komplettfertigung von RC-Autos im Premiumsegment

**Maschinenpark:** vier ALLROUNDER

**Kontakt:** XRAY, Trenčin, Slowakei, [www.teamxray.com](http://www.teamxray.com)



# Zukun



**E**s gibt ursächliche Zusammenhänge, die in einem Unternehmen dafür sorgen, dass Qualität produziert wird. Das gilt natürlich auch für ARBURG. Mehrere Faktoren sind hier für die Herstellung von zuverlässiger Spritzgießtechnologie verantwortlich. Neben guten Produkten sind dies eine vorausschauende Firmenpolitik, die Mitarbeiter und deren Wissen. Um aber ein solch umfassendes Know-how für das eigene Unternehmen nutzen zu können, muss es zuerst entwickelt werden. Das funktioniert bei ARBURG über ein eigenes Ausbildungssystem, das seit Jahren mit besten Ergebnissen für unternehmensinternen Nachwuchs sorgt.

Bereits 1949, also lange bevor die erste ARBURG Spritzgießmaschine an Kunden ausgeliefert wurde, begann die Ausbildung im Unternehmen. Seit dieser Zeit, und damit praktisch von Anfang an, investierte ARBURG in das Know-how seiner Mitarbeiter.

Das mehrfach ausgezeichnete Ausbildungssystem des Unternehmens – schon

im Jahr 1984 bekam ARBURG die Ehrenurkunde des Bundespräsidenten für gute Ausbildung verliehen – beschäftigt heute acht hauptamtliche Lehrkräfte in der kaufmännischen und technischen Ausbildung. Der Bereich verfügt seit 2001 über ein Ausbildungszentrum auf 1.600 Quadratmetern und damit über großzügige, offen und modern eingerichtete Ausbildungsräume und Lehrwerkstätten, die das Lernen in Theorie und Praxis optimal unterstützen. Mechanische und elektrische Lehrwerkstatt arbeiten, um die Ausbildung zukunftssicher zu machen, mit den jeweils neuesten Maschinen, der kaufmännische wie der technische Bereich funktioniert vollständig computerintegriert. Aber auch die handwerklichen Grundkenntnisse sind nach wie vor integraler Bestandteil der Lehrzeit, um den technischen Berufen mit ausgewogenen Ausbildungsinhalten einen optimalen Übergang in die jeweilige Arbeitsumgebung bei ARBURG zu ermöglichen.

Die Ausbildungspalette reicht aktuell von Industriekaufleuten und Fachinformatikern im kaufmännischen Bereich über Elektroniker für Automatisierungstechnik, Industriemechaniker, Konstruktionsme-

chaniker, Mechatroniker, Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik und Technischer Zeichner bis hin zu den Studiengängen an Berufsakademien der Fachrichtungen Maschinenbau, Informationstechnik, Industrie, International Business, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsingenieurwesen. Diplomanden können im Unternehmen ihre Studien unter Praxisbedingungen verifizieren und

# ftsinvestition



so den theoretischen Unterbau ihrer Arbeiten ergänzen. Kooperationen mit den Schulen der Region und die Übernahme von Praktikanten fördern das gegenseitige Verständnis und bringen die Schüler noch näher an das betriebliche Umfeld. Wichtig ist das für ARBURG vor allem deshalb, weil so potenzielle Auszubildende schon früh mit dem Unternehmen und den internen Gegebenheiten in Kontakt kommen.

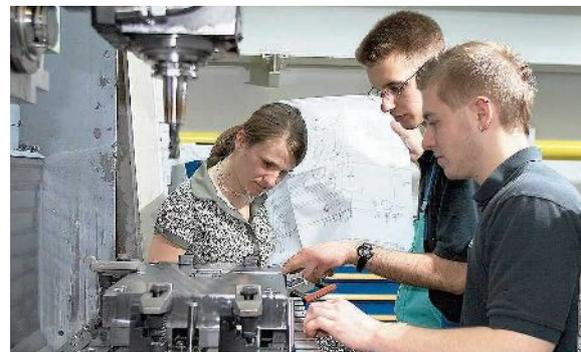
Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Ausbildung ist die Mitarbeit in verschiedenen Projektgruppen. Dabei arbeiten Auszubildende aus den verschiedenen Berufen interdisziplinär bei der Lösung vielfältiger Aufgabenstellungen zusammen. Die Philosophie dahinter: Die Auszubildenden sollen sich als Gruppe begreifen, egal welchen Beruf sie erlernen. Das zieht den direkten Zusammenhang zwischen Betriebsklima und Qualität des Produktes mit ins Kalkül. Und ein gutes Betriebsklima gibt es nur, wenn sich die Mitarbeiter kennen und schätzen. Das bereitet die jungen Leute perfekt auf die Gruppenarbeit im „Team allround“ vor, in das die Azubis nach ihrer Übernahme in die ARBURG Arbeitswelt integriert werden. A propos Übernahme: Bei ARBURG wird auch die Einstellung und

Übernahme der Auszubildenden vorausschauend geplant. Nach einer intensiven Phase der Bewerberauswahl werden nur diejenigen Azubis und Berufsakademiker ins Unternehmen aufgenommen, für die auch nach Ende der Ausbildung Bedarf besteht. Das bedeutet: Wer bei ARBURG heute einen Ausbildungsplatz bekommt, der wird morgen auch einen Arbeitsplatz im Unternehmen haben.

Der Erfolg dieses gleichermaßen innovativen wie traditionsbasierten Ausbildungssystems zeigt sich immer während der Zwischen- und Abschlussprüfungen. Hier zählen die Azubis und Studenten der Berufsakademie von ARBURG immer zu den Jahrgangsbesten. Sowohl durch ihre Schulen als auch die Region und das Land wurden die Azubis mehrfach – zwischen 1999 und 2007 konnten sie insgesamt 145 Preise gewinnen, was einer Quote von 48 Prozent entspricht – für hervorragende Leistungen geehrt. Regelmäßig schließen sie ihre Prüfungen zu mehr als 50 Prozent mit einer Eins vor dem Komma ab.

In fast 60 Jahren Ausbildung bei ARBURG haben bislang mehr als 1.300 Auszubildende ihre Berufe erlernt. Das entspricht einer Ausbildungsquote zwi-

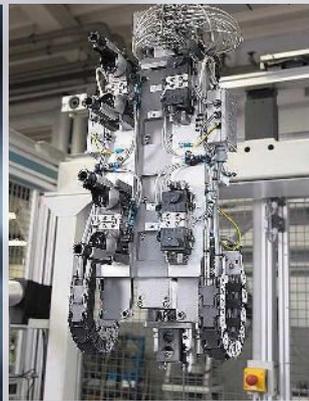
Motiviert und selbstbewusst blicken die ARBURG Azubis in die Zukunft: moderne Ausbildungseinrichtungen und -ansätze machen die jungen Leute fit für die hohen Anforderungen im technischen wie kaufmännischen Bereich.



schen acht und zehn Prozent und hilft dabei, die so wichtige Unternehmens- und Produktqualität und damit letztlich auch die Kundenzufriedenheit zu sichern und auszubauen.

Mehr zur „Ausbildung in der 1. Liga“ erfahren Interessierte auf der ARBURG Azubi-Homepage unter [www.arburg.com/ausbildung](http://www.arburg.com/ausbildung). Diese Webseite wird übrigens von den Auszubildenden des Unternehmens selbst erstellt und betreut. Darüber hinaus war es der erste Webauftritt Deutschlands, der ausschließlich durch Azubis gestaltet wurde.

# Automotive hoch

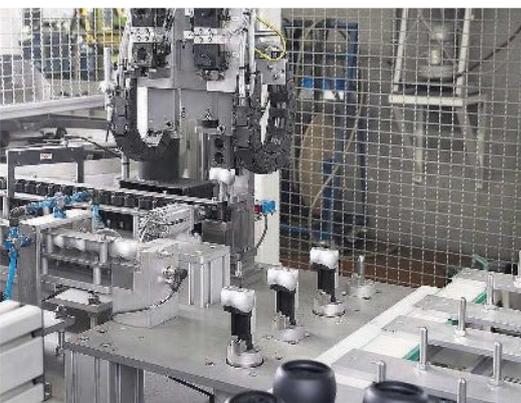


**G**erade bei Teilezulieferern im Automotivesektor ist das Erreichen von Zeit- und damit Kostenvorteilen schon seit Jahren ein Faktum von zentraler Bedeutung. Für europäische Produzenten und Lieferanten gilt dies im Hinblick auf die weltweite und besonders die asiatische Konkurrenzsituation umso mehr. Wer die Produktion solcher Massenteile in seinem Unternehmen halten will, der muss Herstellungsprozesse umfassend automatisieren.

Ein solches automatisiertes Fertigungskonzept hat das Unternehmen Kongsberg Automotive Germany in Dassel bei der Herstellung von Schaltknäufen konsequent umgesetzt. ARBURG war der Projektpartner, der die Anlage maschinentechnisch und technologisch komplett realisiert hat.

Als weltweit tätiges Unternehmen entwickelt, konstruiert, produziert und vertreibt die Kongsberg Automotive Holding ASA innovative Produkte und technische Teile für industrielle Anwendungen im gesamten Bereich Fahrzeugtechnik. Die Komponenten von Kongsberg kommen überall im Automotivesektor als praktische, kosteneffektive und zuverlässige Lösungen zum Einsatz. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz im norwegischen Kongsberg. Der Umsatz liegt bei aktuell

# automatisiert



rund 1 Milliarde Euro jährlich, 50 eigene Werke in 20 Ländern der Erde produzieren Systemlösungen für Fahrzeughersteller weltweit. Mehr als 11.000 Mitarbeiter sorgen für eine punktgenaue Umsetzung der Kundenaufträge.

Für den Einsatz im Automotivesektor hat das Tochterunternehmen Kongsberg Automotive Germany, die frühere Teleflex Automotive Germany GmbH/Dassel, in Kooperation mit ARBURG eine Produktionslinie für Schaltknäufe entwickelt. Ein vormontiertes kombiniertes Einlegeteil setzt sich aus einem Druckgusseinleger, in den ein Kunststoffeinleger eingeklipst ist, zusammen. Dieses Einlegeteil wird in der Produktionslinie vorkonfektioniert und anschließend mit einem thermoplastischen Polyurethan (TPU) umspritzt.

Die Fertigungszelle arbeitet hoch autonom. Die Einlegeteile werden als Schüttgut bereitgestellt, vereinzelt, montiert, ausgerichtet, eingelegt und umspritzt. Nachgeordnet erfolgt die Entnahme, Kühlung und der Abtransport der Fertigteile.

Als Maschine in der Produktionszelle integriert arbeitet ein ALLROUNDER 420 C 1300-800 mit einer Zwei-Pumpentechnologie, die gleichzeitige Fahrbewegungen erlaubt, das eingesetzte Werkzeug verfügt über vier Kavitäten.

Interessant ist besonders die komplexe Handhabung der Artikel, die von einem

MULTILIFT V in Portalbauweise ausgeführt wird. Das Robot-System ist quer zur Maschinenachse aufgebaut, die Traglast beträgt 15 Kilogramm. Die Komplexität des Fertigungsvorgangs stellt hohe Anforderungen sowohl an den MULTILIFT V als auch an die Peripherie, besonders bezüglich der präzisen Bereitstellung sowie Handhabung der Teile. Beim Bewegen der Artikel muss vor allem sichergestellt sein, dass die sichtbare Oberfläche der Fertigteile nicht berührt wird.

Der Fertigungsablauf gestaltet sich wie folgt: Die Einlegeteile werden zunächst über zwei Bunkerförderbänder bereitgestellt. Über Sortiertöpfe werden die Einlegeteile ausgerichtet, vereinzelt und lagerichtig den nachfolgenden Linearförderern zugeführt. Die Förderer transportieren die Artikel dann in die Übergabestation. Das Umsetzmodul des Greifers nimmt den Druckgusseinleger aus dem Linearförderer auf und fährt über die Montagevorrichtung. Mit Hilfe einer Andockplatte wird der Greifer genau über dem in der Montagevorrichtung befindlichen Kunststoffeinleger fixiert. Ein Pneumatikzylinder schiebt den Kunststoffeinleger von unten in den Druckgusseinleger und klipst beide Teile zusammen. Das vormontierte Einlegeteil wird anschließend auf der Übergabestation abgestellt. Pro Maschinenzyklus werden vier Montagevorgänge durchgeführt. Um eine paarweise Ausrichtung entsprechend der Werkzeugkavität zu erzielen, werden zwei Einlegeteile mit einer Drehvorrichtung um 180 Grad auf der Übergabestation gedreht.

Der Greifer des MULTILIFTs V nimmt die Einlegeteile mit dem Einlegemodul aus der Übergabestation. Die nun waagrecht liegenden Teile fährt der Greifer in das geöffnete Werkzeug ein. Das Entnahmemodul greift die vier Fertigteile und übergibt sie an Parallelgreifer. Danach fährt der Greifer in Einlegeposition und richtet sich über Zentrierstifte am Werkzeug aus. Die

In Reih und Glied laufen die umspritzten Schaltknäufe aus der Fertigungszelle (Bilder links).

Durch die Projektanlage konnte das Schäumen durch das Spritzgießverfahren ersetzt werden.

pneumatische Hubplatte schiebt die Einlegeteile auf der Auswerferseite horizontal ins Werkzeug ein. Anschließend fährt der Greifer aus.

Die Fertigteile werden auf einem Stachelförderband abgestellt und kühlen dort mindestens 30 Minuten lang ab, um Oberflächenbeschädigungen zu vermeiden. Die Fertigteile werden in einer Box gesammelt, gezählt und abschließend an eine Schwerlastrollbahn übergeben.

Durch die kundenorientierte Entwicklung, verfahrenstechnische Beratung und Realisierung der Projektanlage wurde es für Kongsberg Automotive Germany möglich, das Schäumen der Schaltknäufe durch das Spritzgießen zu ersetzen. Das angestrebte Ziel, die manuell ausgeführten Arbeitsschritte zu automatisieren, wurde vollständig erreicht. Damit konnte eine Verlagerung dieser Produktion ins Ausland vermieden werden.

## INFOBOX

**Standort:** Dassel, Deutschland

**Mitarbeiter:** circa 300

**Produkte:** Schaltsysteme, Schaltknäufe mit Einlegeteilen im Schäum- und Spritzgieß-Verfahren

**Kontakt:** Kongsberg Automotive Germany, Am Burgberg 7, 37586 Dassel, Deutschland, [www.kongsbergautomotive.com](http://www.kongsbergautomotive.com)



# TECH TALK

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

# Energieeffiziente

**D**as Herzstück jeder Spritzgießmaschine ist die Spritzeinheit. Hauptaufgabe dieser Komponente ist die optimale Schmelzaufbereitung bei unterschiedlichsten Prozesseinstellungen. Die Größe der Spritzeinheit bestimmt sehr häufig die installierte Leistung einer Spritzgießmaschine und damit auch die Höhe der Leerlaufverluste des Antriebes. Denn auf der Spritzeinheit findet meist der höchste Energieumsatz statt.

Durch die Auswahl der Größe der Spritzeinheit wird also nicht nur die Spritzteilqualität, sondern auch der Energieverbrauch maßgeblich beeinflusst. Entscheidend für hohen Wirkungsgrad und energieeffiziente Auslegung ist eine möglichst hohe Auslastung der Spritzeinheit bezogen auf deren maximalen Materialdurchsatz.

Der maximale Materialdurchsatz gibt Auskunft über die Aufschmelzleistung einer Spritzeinheit bis zu der eine optimale Schmelzaufbereitung gewährleistet ist. Für die Aufschmelzleistung wiederum sind das Schneckengangvolumen und die ma-

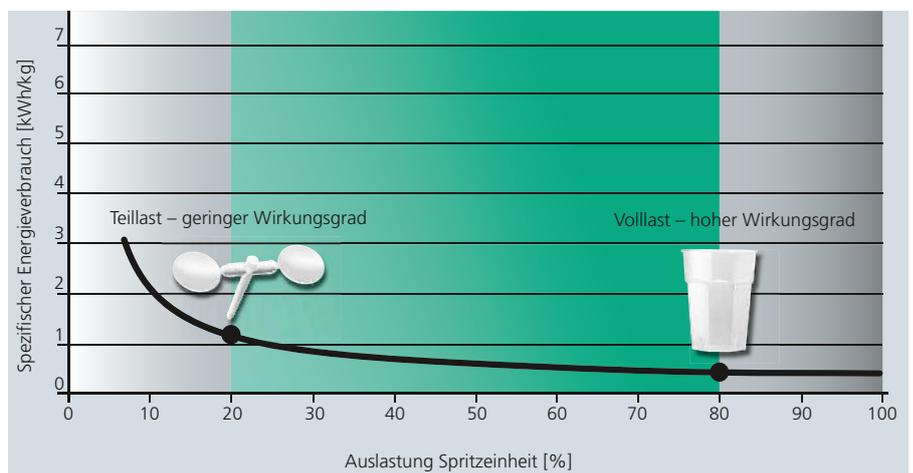
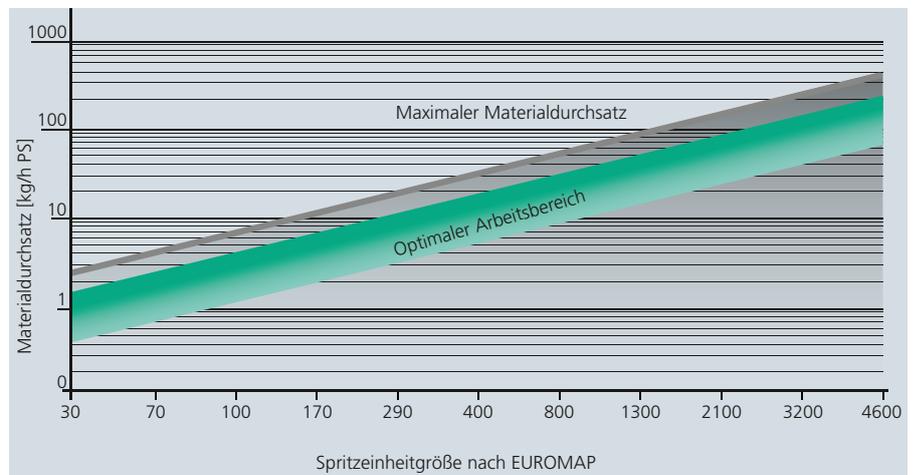




Foto: FLIR Systems

# Auslegung

terialabhängige Verweilzeit bestimmend. Als Verweilzeit ist hierbei die Zeit zu verstehen, die vom Eintritt des Granulatkorns in den Plastifizierzylinder bis zum Austritt aus der Düse vergeht. Der kunststoffspezifische Verweilzeitbereich erstreckt sich bei Massenkunststoffen von etwa 30 bis 600 Sekunden, bei technischen Kunststoffen von 60 bis 600 Sekunden. Damit sind die Grenzwerte für maximal mögliche und minimale notwendige Aufschmelzleistung einer Spritzeinheit festgelegt. Allerdings gilt die Empfehlung, die mögliche Aufschmelzleistung einer Spritzeinheit nicht voll zu nutzen, sondern lediglich den optimalen Arbeitsbereich zwischen 20 und 80 Prozent der Leistung auszuschöpfen.

Anhand des Materialdurchsatzes lässt sich also sehr einfach bestimmen, welche Spritzeinheitengrößen in Frage kommen (Grafik oben). Der Materialdurchsatz einer konkreten Anwendung ergibt sich dabei aus dem Schussgewicht und der Zykluszeit des Spritzprozesses. Wie aus der unteren Grafik zum spezifischen Energieverbrauch hervorgeht, lassen sich Verbesserungen des Wirkungsgrades um Faktor vier und mehr durch Beachtung dieser Empfehlungen erreichen. Je höher

die Auslastung einer Spritzeinheit, desto höher ist der Wirkungsgrad und desto geringer der spezifische Energieverbrauch. Eine hohe Auslastung der Spritzeinheit wird durch kurze Zykluszeiten begünstigt (Beispiel Verpackungsartikel). Hingegen führen Anwendungen mit langen Zykluszeiten zwangsläufig zu einem höheren spezifischen Energieverbrauch (Beispiel dickwandige optische Teile).

Um möglichst flexible Anpassungen der Maschinengröße an den Spritzprozess zu gewährleisten, bietet ARBURG einen umfassenden Katalog von modularen Maschinenelementen und -technologien an. Besonders interessant sind dabei die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten von Schließeinheiten (Schließkräften und Säulenabständen) mit Spritzeinheiten und Antriebstechnologien. So lässt sich auch unter schwierigen Voraussetzungen eine energetisch optimal arbeitende Kombination zusammenstellen. Diese Flexibilität gewinnt vor allem dann an Bedeutung, wenn die erforderliche Maschinengröße einen vollelektrischen und damit energieoptimierten Antrieb nicht mehr zulässt.

Neben der Spritzgießmaschine haben aber auch Werkzeuge und Temperiergerä-

Optimaler Arbeitsbereich der Spritzeinheiten bezogen auf den Materialdurchsatz (Grafik oben).

Spezifischer Energieverbrauch in Abhängigkeit vom Materialdurchsatz (Grafik unten).

räte wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch eines Spritzgießprozesses. Beispielsweise ist es bei temperierten Werkzeugen immens wichtig, entsprechende Isoliermaßnahmen am Werkzeug vorzunehmen. Ansonsten werden, wie bei einem schlecht isolierten Haus, beachtliche Wärmemengen ungenutzt an Spritzgießmaschine oder Umgebung abgegeben. Auch Isoliermaßnahmen an Heißkanälen helfen, Energie einzusparen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Auslegung der Temperiergeräte auf die geforderte Temperierleistung der Werkzeuge.

**ARBURG**  
**ALLROUNDER** Made in  
Germany

**Allrounder**  
International

**International Original.** Wer Flexibilität, Qualität, Leistung und Langlebigkeit sucht, wird bei ARBURG immer fündig. Denn zu unseren hohen Ansprüchen an Produktion und Fertigungstiefe kommt noch ein unschlagbares Argument hinzu: Unserer gesamtes Produktspektrum trägt durchweg das Prädikat „Made in Germany“. Denn wir fertigen alle unsere Maschinen und Komponenten ausschließlich im Stammwerk in Loßburg/Deutschland. Und das wird auch so bleiben. Worauf Sie sich verlassen können.



**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**