

Partner schließen AiF-Projekt zur Dünnwandtechnik ab/Präsentation auf der Fakuma

Fleig und Polar-Form sichern sich Technologievorsprung

Sabine Rahner



Nach 18 Monaten intensiver Entwicklungsarbeit dürfen die beiden in Lahr im Schwarzwald ansässigen Unternehmen Hans Fleig GmbH sowie Polar-Form Werkzeugbau GmbH auf den erfolgreichen Abschluss des AiF-Förderprojekts Dünnwandtechnologie blicken. Auf den Lorbeeren ausruhen ist jedoch nicht angesagt: Jetzt geht es an die Vermarktung und Präsentation der Technologie, um neue Märkte zu erschließen. Vor allem für die Telekommunikations- aber auch die Automobilindustrie eröffnen sich neue Möglichkeiten. Auf der Fakuma und auf der EuroMold werden die beiden Kooperationspartner umfassend informieren, wie sie sich im direkten Wettbewerb zu Unternehmen aus Asien absetzen konnten und so zur Stärkung des Produktionsstandortes Deutschland beitragen wollen.

Beim letzten Besuch der K-Redaktion anlässlich der Betriebs-erweiterung der Hans Fleig GmbH im Oktober 2007 kurz vor Beginn der K-Messe hatte das dreiköpfige Fleig-Geschäftsführerteam bereits stolz von der Aufnahme in das AiF-geförderte Entwick-



Im Rahmen eines AiF-geförderten Projekts haben Fleig und Polar-Form diese kompakte, leichte, leistungsfähige und kostengünstige „Battery Box“ entwickelt und eine prozesssichere Serienfertigung konzipiert. Bei einer Wanddicke von unter 0,3 mm beträgt die Fließweglänge der 1,5 g leichten Boxen 55 mm, was einem Wanddicken-/Fließwegverhältnis von 1:180 entspricht

lungs- und Förderprojekt berichtet. Anfragen der internationalen Telekommunikationsindustrie zur Produktion von Akku-Packs oder Schutzhüllen für Memory-Cards unterschiedlicher Speichermedien waren die Motivation. Und auch aus der Automobilindustrie hatte Fleig verstärkt Anfragen zu

Mini- und Mikroschalterteilen mit extrem dünnen Filmscharnieren sowie zu Zündspulenkörpern mit Wanddicken von maximal 0,7 mm bei einer Bauteillänge von 100 mm und mehr erreicht.

Ziel des AiF-Projekts war es schließlich, eine kleine, kompakte, leichte, leistungsfähige und somit kostengünstige „Battery Box“ zu entwickeln und eine prozesssichere Serienfertigung zu konzipieren. Bisher wurden die so genannten Akku-Packs in Asien mit einer Wanddicke von 0,45 mm als zwei Halbschalen gefertigt, der Akku manuell eingelegt und anschließend die beiden Halbschalen miteinander verschweißt oder verklebt. „Uns ist es nun gelungen, dieses Bauteil prozesssicher als ein geschlossenes Akku-Pack zu fertigen. Dies bedeutet zweifelsohne einen Technologievorsprung sowie das Wegfallen der manuellen Arbeitsgänge wie das personal- und kostenintensive Zusammenfügen und Verkleben bzw. Verschweißen der beiden Halbschalen“, berichtet Wolfgang Isenmann, einer der drei Fleig-Geschäftsführer, zufrieden im Gespräch mit der K-Redaktion, und weiter: „Unser Bestreben ist es, mit dieser Technologie den Produktionsstandort Deutschland zu stärken.“

Zeigten die bisherigen Boxen bei einer Wanddicke von 0,45 mm ein Innenmaß von 6 mm auf, so kann

die neu entwickelte Box bei einer Wandung von ca. 0,26 bis 0,28 mm mit einem Innenmaß von nur 4 mm punkten und ist somit wesentlich kleiner. „Durch die Reduzierung der Wanddicke sind wir in der Lage, kürzere Zyklen zu fahren. Hieraus resultiert ein attraktiver Teilepreis. Die Einsparung an Rohmaterial ist gleichzeitig mit einem schonenden und kontrollierten Umgang mit den vorhandenen Ressourcen verbunden“, so Wolfgang Isenmann.

Die Grenzen des Machbaren haben die Verantwortlichen fasziniert

Dass sich die Partner ihren Erfolg erst Schritt für Schritt erarbeiten mussten, wird anhand der folgenden Bauteildaten klar: Bei einer Wanddicke von unter 0,3 mm beträgt die Fließweglänge der 1,5 g leichten Boxen 55 mm. Diese technologische Herausforderung haben die Lahrer Unternehmen Fleig und Polar-Form gemeinsam mit Partnern angenommen. Schon seit vielen Jahren kooperieren die beiden Unternehmen erfolgreich miteinander und stärken so ihre Marktpositionen angesichts der zunehmenden Globalisierung. Die Projektverantwortlichen, Wolfgang Isenmann von Fleig sowie Dieter Göppert als stellvertretender Geschäftsführer von Polar-Form, kennen sich seit langem. Nach der Ausbildung zum Werk-



→ PORTRAIT

Die Hans Fleig GmbH hat sich seit dem Ausscheiden des Firmengründers Hans Fleig und der Übernahme durch die langjährigen Mitarbeiter Wolfgang Isenmann, Josef Schenk sowie Bernhard Vetterer im Jahr 2002 neu strukturiert. Der Spritzgießbetrieb mit Konstruktion und Werkzeugbau beschäftigt 18 Mitarbeiter und ist auf die Fertigung von Klein- und Kleinstteilen ab 0,01 g bis rund 100 g Gewicht ausgerichtet. Im Jahr 2007 hat Fleig die bestehenden 1.000 m² Betriebsfläche durch eine neue 750 m² große Produktionshalle allein für den Spritzguss ergänzt sowie ein neues Empfangsgebäude gebaut. Insgesamt arbeitet das Unternehmen mit 17 Boy-Spritzgießautomaten von 100 bis 800 kN, darunter auch der neue Kleinstspritzgießautomat Boy XS mit 100 kN, den Fleig als Pilotkunde für Boy testete und in seinen Maschinenpark übernommen hat. Spezialisiert haben sich die Lehrer auf Komponenten für Mini- und Mikroschalter, Schalterteile zur Gurt-schlussstechnik und Airbagsteuerung im Kfz, Spulenkörpertechnologie, die Montage von O-Ringen für Luftmas-senmesser sowie die Inserttechnik und das Umspritzen von Einlegeteilen und Gewindebuchsen. Fleig ist strategischer Lieferant und Vorzugslieferant in der weltweiten Automobil-, Elektronik-, Luftfahrt- und Textilindustrie.

zeugmacher im selben Betrieb be-suchten sie gemeinsam die Meis-terschule in Freiburg und legten



Das Geschäftsführer-Trio von Fleig v.l.: Wolfgang Isenmann, Bernhard Vetterer sowie Josef Schenk

hier den Grundstein für den wei-teren beruflichen Werdegang. „Eine vertrauensvolle Zusam-menarbeit war von vornherein gewährleistet. Unsere beiden Be-triebe trennen lediglich 10 km. Die Wege sind kurz und wir ergänzen uns hervorragend. Polar-Form als reiner Formenbauer und Fleig mit dem Fokus auf Spritzgießen und die Kunststofftechnik“, ist Wolf-gang Isenmann begeistert und berichtet weiter von den Anfän-gen des Dünnwandtechnologie-Projekts: „Allein der Gedanke hier an die Grenzen des Machbaren zu stoßen, zu erfahren, wo die Gren-ze zwischen Spritzgießen und Fo-lientechnik ist, hat uns beide fas-ziniert. Aber eben auch die Chan-ce, etwas Neues zu entwickeln, um neue Branchen, Kunden und Märkte zu erschließen, puschte uns nahezu täglich. Wussten wir doch, dass Wettbewerber auf dem asiatischen Markt parallel hierzu eine nahezu identische Entwicklung auf diesem Sektor vorantreiben wollten.“ So begann mit der Zusage zur Aufnahme in das AiF-geförderte Entwicklungs- und Förderprojekt ein „Wettlauf gegen die Zeit“, wie es der Fleig-Geschäftsführer zurückblickend sieht.

Das Werkzeug als Herzstück der Entwicklung

Zunächst erfolgte die Konstrukti-on der Prototypenform, die nach den in Bezug auf Werkzeugstabi-lität und Größe errechneten Daten erstellt wurde. Basis für die anschließende Werkzeug-konstruktion war eine aufwendig erstellte Füllsimulation, die Einspritzdrücke, Temperaturver-teilung im Werkzeug sowie die Fließ-eigenschaften der zu testenden Kunststoffe mit einkalkulierte. Polar-Form legte das Werkzeug als Vollheißkanalsystem mit Nadelverschlussdüse aus, um angusslos fertigen zu können und auch hier den Aspekt der Res-sourcenschonung aufzugreifen. „Die Herausforderung bei der Dünnwandtechnik liegt – bezogen auf das Werkzeug – in der Präzi-sion, in der Werkzeugstabilität,



Die Projektverantwortlichen, Wolf-gang Isenmann (r.) von Fleig sowie Dieter Göppert als stellvertretender Geschäftsführer von Polar-Form, ken-nen sich bereits seit ihrer Ausbildung und kooperieren häufig miteinander

in der Temperierung und in der Art des Anguss-Systems. Gemein-sam mit Fleig haben wir es ge-schafft, diese Anforderungen im Versuchswerkzeug Battery Box in kleinen Schritten optimal und er-folgreich umzusetzen“, berichtet Dieter Göppert, stellvertretender Geschäftsführer bei Polar-Form. Und Josef Schenk, Konstruktions- und Formenbauleiter bei Fleig, ergänzt: „Allein ein Mittenversatz des extrem dünnen und daher sehr bruchgefährdeten Form-kerns führt zu einer ungleichen Teilfüllung. Mit aufwändigen Op-timierungen und Kernzentrierun-gen haben wir schließlich stabile Werte erreicht. Zu Recht wird bei dieser Entwicklung das Spritz-gießwerkzeug als das Herzstück bezeichnet.“

Werkstoffe müssen für die Anwendung optimiert werden

Ein Wanddicken-/Fließwegver-hältnis von 1:180, das es bei den Akku-Packs zu meistern galt, war bisher höchstens mit Massen-kunststoffen, nicht aber mit tech-nischen Thermoplasten erzielbar. Diese sind jedoch gefordert, da die internationale Telekommuni-kationsindustrie im Rahmen der Produktsicherheit eine Schwer-entflammbarkeit (Brandschutz-klassifizierung Vo) und eine Tem-peraturbeständigkeit von 130 bis 160°C – je nach Anwendung

– verlangt. Die Formbeständigkeit wiederum musste durch Glasfasern oder eine Mineralfüllung erreicht werden. Da derartige Additive wie „Fließbremsen“ wirken, war schnell klar geworden, dass ein Serienwerkstoff nicht in Frage kommt. „Parallel zur Werkzeugkonstruktion, die Polar-Form verantwortete, galt es zunächst die Ergebnisse der Füllsimulation auszuwerten, die Materialspezifikationen zu definieren und Gespräche mit den Produzenten zu führen. Wir haben hier neben Vertretern der großen Hersteller auch bei kleinen und mittelständischen Compoundeuren angefragt“, berichtet Wolfgang Isenmann, und weiter: „Einige Produzenten zeigten wenig Interesse, ihr zur Verfügung gestelltes Compound weiter zu optimieren, andere un-

terstützten uns in vorbildlicher Weise. Nach den ersten mühevollen und teils ernüchternden Testreihen reduzierte sich die Zahl der in Frage kommenden Kunststoffe drastisch.“ Als das Hightech-Material der Wahl stellte sich schließlich ein LCP (Liquid Crystal Polymer) mit 30% Glasfaseranteil heraus. „Dieses Material ist zwar sehr teuer, aber aufgrund seiner Strukturviskosität erfährt es bei Scherung nochmals eine Eigendynamik und somit die gewünschte Beschleunigung beim Einspritzen. Zudem ist die Brandschutzklassifizierung nach Vo und die Temperaturbeständigkeit bis 160°C erfüllt“, so Bernhard Vetterer, Leiter des Qualitätsmanagementsystems im Hause Fleig. Auch mit einem PBT (15% Glasfaser) sowie einem PA (30% Glasfaser) konnten Fleig und Polar-Form die Entwicklung erfolgreich abschließen. Jedoch mit einer Einschränkung in der Temperaturbeständigkeit, die hier bis maximal 130°C garantiert werden kann, so dass diese Werkstoffe für andere Dünnwand-Applikationen zur Verfügung stehen. Auf der Fakuma werden die Unternehmen entsprechende Musterstücke präsentieren.

Eigens für das Projekt konzipierte Boy-Anlage hatte maßgeblichen Anteil am Erfolg

Doch mit dem Werkstoff allein war es nicht getan. „Bereits die ersten Tests auf unseren Serien-

anlagen zeigten, dass wir auch eine spezielle Spritzgießanlage benötigen“, schildert Wolfgang Isenmann. Fleig entschied sich für seinen langjährigen Partner, die Dr. Boy GmbH & Co. KG aus Neustadt/Fernthal. „Boy zeigte sehr schnell die Bereitschaft, diese Entwicklung mitzugehen und uns bestmöglich zu unterstützen.“ So wurde eine erste Versuchsreihe basierend auf einer Boy 55 A (550 KN Schließkraft) aufgebaut. Aufgrund der Kompatibilität der Baureihen im Hause Boy konnten aufwändige Tests mit unterschiedlichen Größen von Spritzaggregaten und Regelpumpen gefahren werden, die akribisch ausgewertet wurden. Selbst eine Weiterentwicklung und Anpassung der Software waren erforderlich. „Einen ersten Rückschlag erlitten wir, als bei einem Spritzdruck von über 3.200 bar das Formteil lediglich bis zur Hälfte gefüllt werden konnte. Aus der Analyse der Prozessparameter wurde dann ersichtlich, dass die Einspritzzeit mit 0,25 s zu lang war und die Schmelze zu schnell erstarre. Es bildete sich eine kalte Fließfront. Unzählige Optimierungen am Werkzeug, an der Temperierung und insbesondere die Verbesserung der Einspritzdynamik der Spritzgießanlage erbrachten letztlich einen stabilen und beherrschbaren Prozess bei einem Spritzdruck von 1.600 bar“, freuen sich die Projektpart-

→ PORTRAIT

Die Polar-Form Werkzeugbau GmbH in Lahr wurde 1993 von Jo Pollaert gegründet, der nach der Insolvenz des Unternehmens Nestler-Zeichentechnik in Lahr die komplette Belegschaft der Werkzeugabteilung übernommen hat. Polar-Form startete mit 16 hochmotivierten Mitarbeitern, hat seit dieser Zeit die Belegschaft mehr als verdoppelt und den Umsatz um das Dreifache gesteigert. Im Jahr 2005 vergrößerte ein 1.000 m² großer Anbau die Fertigungshalle und ermöglichte ein weiteres Wachstum des Unternehmens. Polar-Form konstruiert, entwickelt und fertigt Ein- und Mehrkomponenten-Werkzeuge, Ausdrehformen, Drehteller und –antriebe sowie Werkzeuge für das In-mould-Labeling. Mit dem eigenen Moldflow-Simulationsprogramm werden Artikel vor dem Konstruktionsstart des Werkzeugs auf ihr fließtechnisches Verhalten untersucht und die Konstruktion daraufhin optimiert. Zur optimalen Betreuung bei der Projektabwicklung gehören zudem Werkzeugtests im eigenen Technikum. Die Kunden des Werkzeugbauers kommen aus den Märkten Automobil, Medizin, Telekommunikation, Elektrotechnik, Sport sowie Haushaltsgeräte. Im Kooperationsprojekt Battery Box hat Polar-Form den Part des Werkzeugs übernommen.



Nach mehrtägigen Versuchsreihen im Technikum des Spritzgießautomatenherstellers Boy war eine spezielle Maschinenkonzeption aus dem Boy-Standardbaukasten (basierend auf der Boy 55 A) für das Dünnwandtechnik-Projekt gefunden, die Fleig dann käuflich erworben hat

Fotos: Fleig



Dünnwandtechnik

ner und fassen die Rolle von Boy nochmals zusammen: „Unser Maschinenlieferant unterstützte uns vorbildlich und hatte mit der speziellen Maschinenkonzeption maßgeblichen Anteil am erfolgreichen Abschluss. In mehrtägigen Testreihen konnten wir Versuche fahren und wurden stets fachlich hervorragend von Michael Kleinbrahm und seinem Team der Anwendungstechnik begleitet.“

Neue Chancen für alle Beteiligten

„Letztlich konnten sich alle Partner wichtige Erkenntnisse für ähnliche Anwendungen und zur Optimierung im Standardgeschäft erarbeiten. Auf unser bisheriges Kerngeschäft in der Automobilindustrie bezogen, erhöht die Umsetzung dieser Technologie unsere Marktchancen erheblich“, ist Josef Schenk überzeugt. Zudem liegen bereits erste konkrete Anfragen aus der Lebensmittel- und Kosmetikindustrie vor, freut sich auch Bernhard Vetterer. „Mit dem Erhalt dieser Aufträge können wir



Wolfgang Isenmann: „Allein der Gedanke hier an die Grenzen des Machbaren zu stoßen, zu erfahren, wo die Grenze zwischen Spritzgießen und Folientechnik ist, hat uns fasziniert“

einen weiteren wichtigen Schritt zur Minimierung der Abhängigkeit von einer Branche machen und somit unser Unternehmen breiter aufstellen“, blickt Wolfgang Isenmann in die Zukunft. Die Messen Fakuma und EuroMold werden weitere Kontakte bringen: „Die Zusage einer Anschlussförderung zur Vermarktung und Präsentation

dieser Technologie zur Erschließung neuer Märkte und Kunden liegt uns bereits vor. Daher werden wir gemeinsam mit unserem Kooperationspartner Polar-Form auf der Fakuma und auf der EuroMold vertreten sein.“ ■

→ KONTAKTE

Hans Fleig, Lahr
Tel. 07821/97 43-0
www.fleig.de

Polar-Form, Lahr
Tel. 07821/95 03-0
www.polar-form.de

Fakuma (Fleig/Polar-Form):
Halle B3, Stand 3012

Boy, Neustadt-Ferenthal
Tel. 02683/3 07-0
www.dr-boy.de
Fakuma: Halle A7, Stand 7020