



FOTOS: HOCHSCHULE AALEN

Das Thema Strukturguss stand ganz oben auf dem Vortragsprogramm in Aalen. Der dort vorgestellte Mercedes SL enthält ebenfalls Strukturteile, wie das von Prof. Kallien und Dr. Storsberg gezeigte Vakuumdruckgussteil.

Innovationen in Druckguss

Unter dem Motto „Innovationen in Druckguss“ kamen am 9. Und 10. Mai so viele Teilnehmer wie noch nie zum Aalener Gießereikolloquium. Die Veranstaltung, die sich besonders mit dem Thema Strukturguss auseinandersetzte, war mit fast 250 Anmeldungen ausgebucht.

In seiner Begrüßung wies der Rektor der Hochschule Aalen Prof. Gerhard Schneider auf die Bedeutung des Gießereilabors in Aalen hin. Zusammen mit der Materialforschung ist die Gießertechnologie das stärkste Forschungsgebiet an der Hochschule. Dabei ist die Hochschule Aalen die forschungsstärkste Fachhochschule in Baden-Württemberg. Prof. Lothar Kallien gab in seiner Begrüßung einen kurzen Überblick über die aktuellen Forschungsthemen im Gießereilabor. Besonders zu erwähnen ist ein neues EU-Forschungsvorhaben, das im September 2012 anlaufen wird. Dieses Vorhaben hat zusammen mit 15 Europäischen Partnern die Optimierung des Druckgießprozesses zum Inhalt. Besonderen Dank sprach Prof. Kallien der Richard Ritter Stiftung aus, die dem Gießereilabor ein neues Emissionsspektrometer gestiftet hat.

Dass so viel Teilnehmer kamen, lag sicherlich auch an den ersten drei Rednern, die alle über das Thema Strukturguss sprachen. Dass der neue Mercedes SL, der erst kürzlich vorgestellt wurde, ebenfalls ein Vollaluminiumauto ist, wurde durch eine Leihgabe des lokalen Mercedes-Händlers Widmann in Aalen auch optisch in Szene gesetzt.

Als erster Referent stellte Peter Wanke von der Audi AG, Ingolstadt, die Audi-Leichtbaustrategie vor. Audi ist mit dem ersten Audi A8 Space Frame Vorreiter bei der Verwendung von Alu-

minium im Karosseriebereich. So liegt das Leichtbaupotential von Aluminium 40 % unter dem von Stahl, wenn man die Masse bei vergleichbarer Steifigkeit betrachtet. Dabei ist Aluminium hinsichtlich der herstellungsbedingten Treibhausemissionen wesentlich günstiger als kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff. Beim Audi A8 werden durch unterschiedliche Aluminiumlegierungen unterschiedliche Anforderungen erfüllt: im Vorderwagen werden dehnungsoptimierte Druckgusslegierungen eingesetzt, im hinteren Teil der Karosserie kommen dagegen festigkeitsoptimierte Druckgusslegierungen zum Einsatz. Insgesamt ist es jedoch immer noch so, dass sich aufgrund des höheren Preises einer Vollaluminiumkarosserie diese bislang nur im höheren Preissegment durchsetzen kann. Ein Audi A6 hat im Gegensatz zum A8 immer noch ein blechintensives Karosseriekonzept. Bei allen Fahrzeugkonzepten besteht jedoch immer die Federbeinaufnahme aus einem Aluminiumgussteil.

„Leichtbau bezeichnet die Summe von Maßnahmen zur Gewichtsminimierung im Fahrzeugbau bei Wahrung von Verkehrssicherheit und Betriebszuverlässigkeit“, so Dr. Lutz Storsberg von der Daimler AG in Sindelfingen. In seinem Beitrag erläuterte er den Einsatz von Gussbauteilen im Rohbau als Beitrag zum innovativen Leichtbau am Beispiel des neuen Mercedes SL, der im März 2012 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Die Karosserie



Die Vorträge drehten sich unter anderem um die Themen Leichtbau, Energieeffizienz, Qualitätssicherung, neue Messmethoden und aktuelle Forschungsvorhaben des Gießereilabors.



In 2012 kamen so viele Teilnehmer wie noch nie nach Aalen. Mit fast 250 Anmeldungen war das Kolloquium ausgebucht.

des neuen SL besteht zu 44 % aus Aluminiumguss, zu 28 % aus Aluminiumblech zu 17 % aus Aluminiumprofilen und nur noch zu 8 % aus Stahl. Insgesamt werden 34 Vakuumdruckgussbauteile und 2 Niederdruckgussteile verbaut. Die Stirnwand hat eine Länge von fast 1,5 m und wiegt lediglich 7 kg. Der Vorteil liegt in der Integration von 6 Einzelteilen in ein Gussteil. Auch Storsberg ging auf die erhöhten Kosten einer Leichtbaukarosserie ein. So liegen die gewichtsnormierten Kosten im Bereich des Deformationsbereichs von Stahl bei 5 Euro je kg, die von Aluminium dagegen bei 5 bis 15 Euro pro kg. Im Bereich der Sicherheitszelle ist der Preisvorteil von Stahl noch deutlicher: Hier liegen die Kosten von Aluminium bei 15 bis 20 Euro, die von Stahl unverändert bei 5 Euro je kg. Das Materialkonzept der Zukunft 2013+ sieht der Vortragende in einem intelligenten Multimaterialmix mit einer Sicherheitsfahrgastzelle aus Stahl, intensivem Aluminium Einsatz in Front- und Heckkarosseriestruktur, insbesondere in den Deformationszonen, partiellem Einsatz von Faserverbundwerkstoffen und einer Aluminiumaußenhaut.

Dr. Dieter Loibl von der BMW AG in Landshut gab in seinem Vortrag „Neue Ansätze zur Fertigung von Druckgussstrukturteilen im Karosseriebau“ einen Einblick in neue Entwicklungen seines Unternehmens. Als wichtige Triebkraft für den Leichtbau benannte Dr. Loibl die Elektromobilität. Das Gewicht des Energieinhalts eines Liters Kraftstoffs muss bei einem Elektroauto bei Energiespeichern in Form von Batterien mit dem Gewicht einer Waschmaschine erkaufte werden. Daher arbeitet BMW bei Elektromobilen an revolutionären Ansätzen mit kohlenstofffaserverstärkten Teilen im Karosseriebereich, um Gewicht zu sparen. Gussteile haben dann eine Chance wenn möglichst viele Funktionen und Teile in das Gussteil integriert werden können. Da ist es klare Aufgabe des Gießers, dem Konstrukteur Lösungen aufzuzeigen, die das Gussteil letztendlich wettbewerbsfähig machen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Minimierung der Werkzeugkosten. Ein Stahlpresswerkzeug hat eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer, Druckgießwerkzeuge hingegen verschleßen zu schnell, was die Kosten in die Höhe treibt. BMW legt großen Wert auf die Minimierung des CO₂-Footprints der Produkte. So arbeitet man an Lösungen, um möglichst viele naturharte Druckgießlegierungen einsetzen zu können, um damit auf die energieintensive Wärmebehandlung verzichten zu können.

Der Energieeffizienz beim Druckgießen widmete sich auch Erik Hepp von der Magma Gießereitechnologie GmbH in Aachen. Er stellte Ergebnisse vor, die im Rahmen des Forschungsprojekts „Progress“ entwickelt wurden. In mehreren Druckgießereien wur-

de der Energieverbrauch ermittelt und festgestellt, dass der Energieverbrauch zum Schmelzen einer Tonne Aluminium zwischen 10 000 kWh und 2000 kWh variiert. Ein bestimmender Faktor ist dabei die Größe der Gießerei. Ein hohes Einsparpotential liegt unter anderem in den Bereichen Rücklaufmaterial, Sprühen und Temperieren und natürlich in der Reduzierung des Gießlaufvolumens.

Peter Steil von Handtmann in Biberach berichtete von innovativen Qualitätssicherungsmethoden beim Druckgießen. Er legte unter anderem Wert auf die Tatsache, dass der Lieferant bei Änderungen eine Produktions- und Prozessfreigabe durchführen und die Ergebnisse dokumentieren muss. Was eine Änderung ist, müsse im direkten Gespräch mit dem Abnehmer festgelegt werden, so Steil. Weiterhin wurden neue Messmethoden mit der CT-Analyse diskutiert, bei Handtmann hat sich jedoch eine optische Messtechnik durchsetzen können, die günstiger und schneller ist. Im Bereich Werkzeuge strebt das Unternehmen das Zusammenfügen unterschiedlicher beweglicher und fester Seiten einer gleichen Form an. Vorteile ergeben sich beim schnellen Bereitstellen von Formhälften, dem Berücksichtigen des individuellen Formverschleißes einer Formhälfte und dem Reduzieren von Putzaufwand und Nacharbeit. Darüber hinaus gab Steil einen Einblick in die Möglichkeiten, Lunker zu minimieren: hier können



Cesare Troglio vom BDG stellte in seinem Beitrag die Aktivitäten des Fachausschusses Druckguss vor.



Bei einem der von Prof. Kallien vorgestellten Projekte des Aalener Gießereilabors wurden durch das Eingießen von Rohren, von Salzkernen und durch Gasinjektion zwei Demonstratoren mit Hohlkanälen hergestellt.



Walter Leis sprach über die aktuellsten Ergebnisse bei der Alterung von Zinkdruckgießlegierungen.

lokale Kühlungen und Squeezes (Pressgießen) helfen. Abschließend wurde eine neue Prüfmethode zur Qualitätssicherung vorgestellt, bei der die Körperschallspektren eines angeregten Teils mit bekannten IO- und NIO-Prüflingen verglichen werden.

Der erste Tag wurde von den Ausstellern beschlossen, die wie jedes Jahr die Möglichkeit nutzten, in Kurzvorträgen ihre Dienstleistungen und Produkte vorzustellen.

Der Gießerabend im Gießereilabor der Hochschule diente als Branchentreff zur Kontaktpflege. Auch Studierende hatten die Möglichkeit, Praxissemesterplätze, Bachelor-Arbeiten oder eine erste Anstellung in der Industrie zu diskutieren.

Der zweite Tag begann mit einem Vortrag zur hydropneumatischen Thermoregulierung von Druckgießwerkzeugen, einem Ansatz, bei der die Prozesswärme des erstarrenden Aluminiums zur Temperierung des Werkzeugs eingesetzt wird. Diese Energie wird über 12 einzelne Temperierungszonen im Werkzeug verteilt. Michael Frank von Die Cast Consulting in Wangen stellte seine Geräte vor, bei denen während der Thermoregulierung die Elektroheizung komplett abgeschaltet ist, was natürlich einen erheblichen Beitrag zur Reduzierung der Energiekosten darstellt.

Dr. Andreas Szabo von der Best-Surface Beratungsgesellschaft, Ludwigsburg, stellte ein neues Beschichtungskonzept für Druckgießwerkzeuge vor. Die neue Schicht besteht aus den Kompo-

ponenten TiN als Anbindung zum Werkzeugstahl, TiCN zum Abbau von Spannungen und TiC an der Oberfläche als äußerste Funktionsschicht. Der Vorteil der neuen Schichtkombination besteht darin, dass beim Auftrag auf den Stahl eine Druckspannung aufgebaut wird, die der Bildung von Warmrissen entgegenwirkt. Zurzeit entsteht eine Anlage in Polen, mit der diese neue Schichtkombination hergestellt werden kann.

Marco Jana von der Genius Entwicklungsgesellschaft, Königs Wusterhausen, stellte die Pyro-Bubbles zur Löschung von Magnesiumbränden vor. Seine Firma ist ein Startup-Unternehmen, das erst 2010 gegründet wurde. Pyro-Bubbles sind kleine Kugeln mit einer Körnung zwischen 0,5 und 5 mm, die im Brandfall über das Magnesium geschüttet werden. Die glasartige Struktur der Pyro-Bubbles schmilzt auf und deckt das Magnesium luftdicht ab. Die Wirkung wurde durch Löschdemonstrationen unter anderem bei VW in Kassel unter Beweis gestellt, wo insgesamt 250 kg Magnesiumlegierung in kürzester Zeit gelöscht wurden.

Cesare Troglio vom Bundesverband der deutschen Gießerei-Industrie BDG, Düsseldorf, präsentierte in seinem Vortrag die Aktivitäten des Fachausschusses Druckguss. In den unterschiedlichsten Arbeitskreisen bearbeiten die Mitglieder Themen von der Energieeffizienz bis hin zu Fragen zur Sprühtechnik. Troglio präsentierte die laufenden Forschungsvorhaben, sprach über Fragen zur Normung und Aus- und Weiterbildung und hob die Vorteile aktiver Mitarbeit hervor: Hierdurch wird Networking auf technischer als auch auf kaufmännischer Ebene möglich.

In den letzten Beiträgen wurden die aktuellen Forschungsvorhaben des Gießereilabors vorgestellt. Wie man funktionale Hohlräume im Druckgießverfahren herstellen kann, beleuchtete Prof. Lothar Kallien. In diesem Verbundprojekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF wurden durch das Eingießen von Rohren, von Salzkernen und durch Gasinjektion zwei Demonstratoren mit Hohlkanälen hergestellt. Die einzelnen Verfahren wurden gegenübergestellt und bewertet.

Thomas Weidler, der Oberingenieur des Gießereilabors, stellte ein regelbares Gießsystem zur Herstellung dickwandiger Druckgussteile vor. Bei diesem Ansatz wird während der Formfüllung und Nachspeisung der Anschnittquerschnitt im Werkzeug mit einem Aktor variiert. So kann die Formfüllung bei kleinem Anschnitt mit sehr hohen Formfüllgeschwindigkeiten erfolgen, während der Nachspeisung öffnet der Anschnitt auf einen maximalen Wert. Danach fährt der Anschnitt wieder zu, was zum einen eine lokale Squeeze-Wirkung zur Folge hat und zum anderen die Nacharbeit durch kleine Anschnittgeometrie minimiert.

Christian Böhnlein zeigte in seinem Vortrag den Entwicklungsstand der Gasinjektion auf. Basierend auf einer Anfrage eines Druckgießers wurde ein Demonstrator für ein Leistungselektronikgehäuse entwickelt und hergestellt. In das Gehäuse wurden Hohlkanäle eingeblasen, die zur aktiven Kühlung genutzt werden können.

Walter Leis stellte die aktuellsten Ergebnisse bei der Alterung von Zinkdruckgießlegierungen vor. Die künstliche Alterung ist bei der Z410 typischerweise nach einem Jahr abgelaufen, der Festigkeitsverlust beträgt ca. 15 % bei ansteigender Bruchdehnung. Die Alterung kann durch eine künstliche Alterung von 24 h bei 105 °C vorweggenommen werden. Neue Untersuchungen bei der ZA8 haben gezeigt, dass die Alterung dort erst nach 5 Jahren abgeschlossen ist. Dies belegen auch Vergleichsmessungen an 20 Jahre alten Proben der Umicore Galvanotechnik GmbH in Schwäbisch Gmünd.

Inwieweit ein Gegendruck in der ersten Phase beim Druckgießen die Wellenbildung minimieren kann, diskutierte Valentin Scholz. Er zeigte erste Ergebnisse aus diesem neuen Forschungsvorhaben. Den Abschluss bildete der Beitrag von Marcel Becker, der die Schwierigkeiten beim Einsatz der Gasinjektion im Warmkammerverfahren diskutierte.