

## Hot Forging – Key Technology of the Future

Lightweight design as a current trend in hot forging, virtual product and process development, innovative material concepts as well as quality as a competitive factor, and beyond that the tension field of mechanical engineering between high performance demand

and resource management – the titles of these sessions during the 1st VDI symposium for hot forging 2012 held in the beginning of September in Cologne fuelled expectations for an extensive lecture and discussion event.

### 1. VDI-Fachkonferenz Warmmassivumformung 2012

# Warmmassivumformung – Schlüsseltechnologie der Zukunft

Leichtbau als aktueller Trend in der Warmmassivumformung, virtuelle Produkt- und Prozessentwicklung, innovative Materialkonzepte sowie Qualität als Wettbewerbsfaktor und darüber hinaus das Spannungsfeld des Maschinenbaus zwischen Hoch-

leistungsanspruch und Ressourcenmanagement – Die Titel dieser Sessions zur 1. VDI-Fachkonferenz Warmmassivumformung 2012 Anfang September in Köln ließ die Erwartung einer weitreichenden Vortrags- und auch Diskussionsveranstaltung zu.

Die Eröffnung und Moderation der zweitägigen Fachkonferenz erfolgt durch Dr. Hendrik Schafstall, Geschäftsführer simufact engineering gmbh, Hamburg. In Ankündigung der folgenden 13 Fachbeiträge aus fünf Themengebieten weist er auf die besonderen Möglichkeiten in Entwicklung und Realisierung hoch belastbarer Bauteile durch die Massivumformung hin.

#### Aktuelle Trends in der Warmmassivumformung – Chancen und Herausforderungen

Massivumformung für leichte hoch belastbare Bauteile: Diese Motivation erläutert Dipl.-Ing. Michael Dahme, SONA BLW Präzisions schmiede GmbH, München – in seinem Vortrag mit Schwerpunkt des stofflichen Leichtbaus und stützt sich dabei auf Untersuchungsergebnisse, in denen Hauptpotenziale in der Effizienz des Antriebstrangs und im Leichtbau ermittelt werden. Die Werkstoffentwicklung vom konventionellen Vergütungsstahl über bereits optimiert verwendete AFP-Stähle bis hin zu bainitischen Stählen, die sich durch hohe Festigkeiten bei gleichzeitig hoher Zähigkeit und kostengünstiger Legierungslage auszeichnet, spielt die Vorteile für angepasste sowie vereinfachte Prozessketten für höherfeste Stahlwerkstoffe in geschmiedeten Strukturbauteilen aus.

Der anschließende Beitrag „Herausforderungen der Automobilindustrie – Entwicklungen der Massivumformung“ von Dr.-Ing. Hans-Willi Raedt, Hirschvogel Automotive Group, Denklingen stellt die inno-



vative Reaktion der Massivumformer auf Veränderungen in der Automobilindustrie dar. Mit den Schlagworten Downsizing, höhere Leistungsdichte und Effizienzsteigerung umreißt er unter anderem die konstruktive Entwicklung von Rotor- und Hohlwellen sowie von hochbelasteten Kraftstoff-Hochdruckspeichern, sogenannten Common Rails. Es wird in seinen Ausführungen deutlich, dass Leichtbaupotenziale in massiv umgeformten Bauteilen durch beanspruchungsgerechte Bauteilgestaltung erreicht werden. Da „die Engineeringkompetenz viel stärkere Bedeutung bekomme“ propagiert er „die frühzeitige Einbindung der Zulieferer als Entwicklungspartner in die gesamte Prozesskette“.

„Auch wir können leicht“ – unter dieser griffigen Teilüberschrift, ergänzt um den Titel „Stahl warm umgeformt“ stellt Dipl. Ing. Falko Vogler, Neumayer Tekfor

Holding GmbH, Hausach das Entwicklungsspektrum aus Sicht der Funktionsintegration und Materialkombination in den Vordergrund. Die durch Massivumformung erzielbare komplexe Geometrie führt zu einer geringeren Anzahl an Bauteilen mit zusätzlichen Funktionen. An den Beispielen Differenzial und Nockenwelle präsentiert sein Beitrag Antworten auf die stetige Herausforderung: „Wenn der Kunde Leichtbau haben will, muss der Entwickler auch Leichtbau liefern.“



Flanschelle

Bild: ZF Friedrichshafen AG

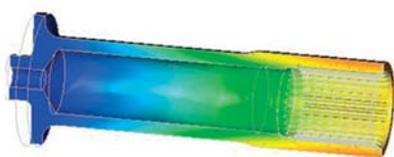
**Virtuelle Produkt- und Prozessentwicklung – Moderne Simulationstools**

Für den Bereich der virtuellen Produktentwicklung in der Massivumformung kommen der Qualitätssteigerung der Ergebnisse und den Optimierungsstrategien große Bedeutung zu. Dies erläuterte Dr.-Ing. Ralph Bernhardt, simufact engineering, Hamburg im Beitrag „Entwicklungstrends und Anforderungsprofile an Simulationssysteme“. Interessant seien neben den Werkstückparametern auch die Berücksichtigung von Simulationsmodellen für Umformwerkzeuge sowie -maschinen. Weiterhin rücke die Simulation gesamter Prozessketten in den Mittelpunkt des Engineerings und der Prozessauslegung zur Herstellung massivumgeformter Leichtbauteile. Sein Vortrag schließt mit dem Ausblick und gibt eine Antwort auf die Frage, was Simulation künftig leisten kann und muss.

„Vertretbare Rechenzeit für die Bauteilentwicklung wird durch ‚Parallel Computing‘, ‚Desktop Cluster‘ und ‚Cloud Computing‘ erreicht“, setzt Eng. Jean Fourniols, TRANSVALOR S.A.; Mougins, Frankreich, in seinem Bericht „Forge recent Applications: benefits for automotive forged components“, auf den vorangegangenen Vortrag auf und erklärt, wiederum anhand von Beispielen aus der Praxis, den starken Einfluss der Prozessdatenverwendung und die Integration von Fachwissen aus der Produktionsebene auf die Güte des Entwicklungsergebnisses.

**Innovative Materialkonzepte als Schlüssel für eigenschaftsorientierte Fertigungstechnologien von Morgen**

Die Werkstoffbeschreibung während der Umformsimulation und die Bestimmungs- sowie Berechnungsbeispiele in der Umformsimulation stellt Dr.-Ing. Marcel Graf vom Institut für Metallformung der TU Bergakademie Freiberg in den Mittelpunkt seines Beitrags „Simulation der Warmmassivumformung – Eine Herausforderung für die Werkstoffbeschreibung“. Dabei „reicht es nicht mehr, nur das ZTU-Diagramm zu verwenden, sondern die Betrachtung des UZTU-Diagramm, welches die vorausgegangene Umformung mit berücksichtigt, liefert die besseren Eingangsgrößen“, führt er weiter aus. Die Ermittlung der Materialkennwerte muss unter prozessrelevanten Bedingungen erfolgen, um Zeit- und Kostenintensität im Sinne des Kunden zu minimieren.



Zwischenwelle Bild: Hirschvogel

Die temperaturabhängigen Eigenschaften hochlegierter Stahlwerkstoffe werden von Dr. Jean Phillip Schillé, Sente Software Ltd., Guildford, Grossbritannien, im Beitrag „Calculation of physical and mechanical materials properties for forming and processing purposes“ vertiefend dargelegt. Zusammenfassend beweist er, dass es möglich ist, einen weiten Bereich der mechanischen und physikalischen Eigenschaften der Leichtbauteilwerkstoffe rechenstechnisch zu beherrschen und eine validierte Datenbasis den Simulationsverfahren zur Verfügung zu stellen.

Hinweise darauf, „was ein Leichtbauteil im Betrieb wirklich sieht“, gibt Dr.-Ing. Rainer Wagener, Fraunhofer Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt, im Vortrag „Ermittlung bemessungsrelevanter Werkstoffkennwerte für zyklisch beanspruchte Schmiedebauteile“. Er führt den Teilnehmern vor Augen, dass sowohl zahlreiche prozessbedingte als auch mechanische Einflüsse sowie Schwingspiele im VHCF-Bereich zur optimierten Bauteilentwicklung eine große Relevanz haben.

**Qualität als Wettbewerbsfaktor – Qualität entwickeln und herstellen**

Innovative Vorteile bei den Hartmetallwerkzeugen innerhalb der in der Warmmassivumformung eingesetzten Vorrichtungen ergeben sich in erster Linie durch höhere Temperaturbeständigkeit, höhere Warmdruckfestigkeit und verbesserte Kantenstabilität im Einklang mit Korrosionsbeständigkeit.



NT® Light Diff Bild: Neumayer Tekfor

Die von Ing. Markus de Monte, CERATIZIT Italia, Alserio (CO), beschriebenen „Hartmetalle in der Warmumformung“ begegnen mit den vorgenannten Eigenschaften den gestiegenen Anforderungen der Industrie, insbesondere dem Abnehmerkreis der Massivumformung.

Spezifische Methoden und Ergebnisse in der Anwendung von Six Sigma bei einem Automobilzulieferer der Massivumformung legt Dipl.-Ing. (BA) Almut Melzer, Six Sigma TC GmbH, Riesbürg, mit dem Vortrag „Six Sigma – eine strukturierte Problemlösungs-

und Qualitätsverbesserungsmethode“ dar und beweist somit Nutzen und Erfolg des angewandten Verfahrens.

**Umformmaschinenbau im Spannungsfeld zwischen Hochleistungsanspruch und ökologischem Ressourcenmanagement**

Von entscheidender Bedeutung für eine konkurrenzfähige Produktion ist der Einsatz intelligenter Maschinen- und Werkzeugtechnik. Das Energiemanagement der Umformmaschinen wird durch Einsatz von Servoantrieben deutlich verbessert. Dipl.-Ing. Klaus Berglar-Bartsch, Schuler Pressen GmbH, Weingarten, erläutert hierzu in seinem Beitrag „Servotechnologie in der Massivumformung – Entwicklungen, Tendenzen“ anschaulich die verschiedenen Konzepte und führt hierzu die positiven Erfahrungen in der Blechverarbeitung an.

Das die Branche mitprägende Thema Energieeffizienz wird von Dr. Peter Heimerzheim und Dr.-Ing. Andreas Lieb, SMS Meer, Witten in Ihrem Gemeinschaftsbeitrag mit dem Thema „Ecoplants – Ökonomie und Ökologie in der Umformtechnik“ nahegebracht. Sie beweisen, dass sich durch innovative Anlagentechnik die Begriffe „hohe Anlagenausbringung mit höchstem Qualitätsanspruch“ und „Einsparung von Ressourcen“ nicht ausschließen müssen.

Laut Dr.-Ing. Udo Zitz, Hammerwerk Fridingen GmbH und seinem Vortrag „Einsatz unterschiedlicher Umformaggregate – technologische und wirtschaftliche Sicht für Klein- und Mittelserienfertigung“ sind die Wirtschaftlichkeitsüberlegungen für die Anlagenwahl bei diesen Losgrößen von entscheidender Bedeutung. Es gilt in diesem Fertigungsumfeld eine sehr kurze Vorgabe der Entwicklungszeit und daher auch die Nutzung der Potenziale dieser Aggregate in Zusammenhang mit Vormoperationen, unterstützt durch flexible manuelle Verfahren.

Die erstmals in dieser Form durchgeführte Fachkonferenz soll dem umfangreichen Kundenkreis der Massivumformung aus Automotive, Maschinenbau, Luft- und Raumfahrttechnik sowie Energie- und Medizintechnik die Stärken in der Entwicklung und Herstellung hoch belasteter Leichtbauteile präsentieren.

Der Großteil der Teilnehmer und Referenten zeigte sich jedoch enttäuscht vom geringen Zuspruch der Konstruktions- und Entwicklungsbereiche der angesprochenen Branchenkunden. Es muss analysiert werden, mit welchen Ideen und Themen diese wichtige Klientel besser erreicht werden kann. Ein breites Spektrum an hochwertigen Fachbeiträgen zu Leichtbau, Energieeffizienz und Entwicklungspartnerschaft allein steht nachweislich noch nicht als Erfolgsgarant. ■