

Neue Wege in der Technik: Computertomographie im Sub μ m-Bereich

Das neue Sub μ -Röntgen-Computertomographiesystem des LKT ermöglicht detaillierte Einblicke in Kunststoffteile

Der Blick wird geschärft. Seit Januar verfügt der Erlanger Lehrstuhl für Kunststofftechnik (LKT) über ein System zur Sub μ -Röntgen-Computertomographie (Sub μ CT). Das knapp 600.000 Euro teure, vom Land Bayern und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanzierte Forschungsgrößgerät wurde vom Fraunhofer Entwicklungszentrum für Röntgentechnik (EZRT) in Fürth speziell auf die Anforderungen des LKT ausgerichtet, entwickelt und konzipiert.



Neue Forschungsmöglichkeiten mit dem Sub μ -Computertomographen

Da die inneren Eigenschaften und damit auch die Gebrauchseigenschaften von Kunststoffbauteilen durch ihre Verarbeitung, den Werkstoff und die jeweilige Geometrie beeinflusst werden, ist es von großer Bedeutung, die innere Struktur des Bauteils zerstörungsfrei und über die gesamte Bauteilausdehnung prüftechnisch erfassen zu können. Mit dem neuen Sub μ CT ist es möglich, die spezifischen werkstofflichen Merkmale höchstauflösend zu prüfen und Aussagen über das Eigenschaftsprofil eines Bauteils zu treffen, ohne dies zu zerstören. Anteil, Größe und Geometrie von bis zu mikrometerebenen zweiten Phasen, wie beispielsweise Füllstoffen, Fasern, Schaumzellen, Poren, Lunkern, etc. sowie deren Verteilung, Orientierung und Interaktion können somit zerstörungsfrei auf mikroskopischer Ebene begutachtet werden. Das nun zur Verfügung stehende Verfahren ermöglicht somit dem Lehrstuhl die Erschließung ganz neuer Forschungsfelder und darüber hinaus neue und vertiefte Einblicke zur Schadensaufklärung.

Die eigens für die Anforderungen des LKT konstruierte Anlage mit einer 160 kV-Mikrofokusröhre und einem 100 mm x 100 mm Szintillator-Detektor ermöglicht vollkommen neue Einblicke in die innere Struktur von Kunststoffbauteilen. Die zu untersuchenden Prüfkörper werden dabei aus mehreren Richtungen durchstrahlt. Aus den einzelnen Aufnahmen können anschließend dreidimensionale Volumenmodelle rekonstruiert werden, wobei eine maximale De-

tailerkennbarkeit von aktuell 500 nm erreicht werden kann. Die maximale Probengröße beträgt gerätebedingt 240 mm im Durchmesser. Durch eine Online-Rekonstruktion lässt sich die zur Messung und Aufbereitung der Daten erforderliche Zeit auf ein Minimum reduzieren. Zusätzlich zur Visualisierungssoftware können mit der Rekonstruktionssoftware MAVI des Fraunhofer ITWM individuelle Analysen und Weiterverarbeitungen der Volumendaten durchgeführt werden. So kann beispielsweise eine quantitative Beurteilung der Faserausrichtung in kurzglasfaserverstärkten Kunststoffteilen erfolgen. In aktuellen Forschungsarbeiten des LKT soll künftig mit Hilfe der Sub μ CT auch die quantitative Beurteilung der Ausrichtung bei langglasfaserverstärkten Thermoplasten möglich werden. Damit soll ein Schritt in Richtung der Simulation der Faserorientierungen von LFT-Bauteilen zur Unterstützung des Bauteilentwurfs und der Prozessgestaltung in der Entwicklungsphase gegangen werden. Weiterhin wird im Rahmen des Projekts FIT-Hybrid die neue Sub μ CT-Anlage eingesetzt, um die hohe Funktionsdichte von neuartig konstruierten Verbundstrukturen demonstrieren zu können.



Sub μ CT-Aufnahme eines LFT-Schaums (10x-Vergrößerung)

Die neue Anlage stellt ferner einen wichtigen Bestandteil von Forschungsarbeiten zu thermisch oder elektrisch leitfähigen sowie magnetisierbaren Füllstoffen dar. Die räumliche Erfassung der sich verarbeitungsbedingt einstellenden Füllstofforientierung ermöglicht ein deutlich verbessertes Verständnis der sich einstellenden Anisotropie der Fertigteileigenschaften und bildet so die Grundlage für eine verbesserte Prozessmodellierung und -simulation.

Auch im Bereich der Additiven Fertigung soll das Sub μ CT Einsatz finden. Dabei dient die Anlage zur Beurteilung der Qualität von mittels Selektiven Lasersinterns (SLS) oder Selektiven Maskensinterns (SMS) hergestellten Bauteilen und zur Ermittlung von Schichtenbindungen, Lunkern und Einschlüssen. Mit dem Sub μ CT soll künftig ebenfalls in Forschungs Kooperationen mit Industriepartnern wichtigen Fragestellungen der Kunststofftechnik nachgegangen werden.

Weitere Themen:

- **Neuanschaffung: Gasinjektionsanlage**
- **Neues Forschungsthema: DFG-Projekt in Zusammenarbeit mit Fa. Ejot**
- **Auszeichnung der herausragenden Masterarbeit von Martina Vetter**
- **Neue Mitarbeiter am LKT**
- **Interne News: Lehrstuhlexkursion nach Aachen**

Gasinjektionsanlage

Im Verarbeitungstechnikum des Lehrstuhls wurde im August eine Gasinjektionsanlage der Firma Battenfeld an einer Engel 2K-Spritzgießmaschine in Betrieb genommen. Die neue Airmould Anlage besitzt eine Kompressionsleistung von 3 kW und der Druckspeicher ein Fassungsvermögen von 50 l bei einem maximalen Systemdruck von 350 bar. Die Anlage wurde im Rahmen des BMBF-Projekts FIT-Hybrid 03X3016F angeschafft, in dem die Gruppe Leichtbau mit den Firmen Audi, Siebenwurst, Schaumform, Jacob Composite und Neue Materialien Fürth kooperiert.



Neue Airmould Maschine der Fa. Battenfeld

Ziel des Projekts ist eine wirtschaftliche Fertigung von hybriden Leichtbau-Verbundstrukturen mit einer hohen Funktionsdichte. Erreicht wird dies durch die Entwicklung eines neuartigen, integrierten Spritzgießverfahrens. Im weiteren Verlauf der Zusammenarbeit wird das erlangte Know How auf einen hochbelasteten Demonstrator transferiert, um die Performance der Leichtbau-Verbundstruktur mit dem Stand der Technik von Stahlkomponenten vergleichen zu können.

DFG-Projekt: Neue Erkenntnisse über Montagespritzgießverbindungen

Aufgrund der vielversprechenden Aussicht auf eine hinreichende Wertschöpfung, bewilligte die DFG ein Projekt zur Erforschung neuer Montagespritzgießverbindungen. Ab dem 01.01.2009 und mit einer Laufzeit von zwei Jahren wird nun der Lehrstuhl zusammen mit der Fa. Ejot im Rahmen des Projektes DFG-FE 1099/1-1 über „Reibschlüssige Verbindungen als Überlastschutz mittels Montagespritzgießen“ neue Erkenntnisse sammeln und auf eine Anwendung übertragen. Die Fa. Ejot entwickelt in diesem Zusammenhang eine Rutschkupplung für automobiler Anwendungsfelder.

Als Voraussetzung für eine hohe Wirtschaftlichkeit gilt das konstante Gleitdrehmoment über einen breiten Temperaturbereich, welches zur Erlangung der Marktreife erforderlich ist. Durch Modellbildung und Simulation sollen künftige Entwicklungen erleichtert werden. Schließlich wird eine Erstellung von Richtlinien zur Auslegung entsprechender Bauteile angestrebt.

Auszeichnung für Mitarbeiterin des LKT

In diesem Jahr ging einer der Preise für herausragende Diplom-, Master- und Promotionsarbeiten des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft Forschung und Kunst an Martina Vetter, wissenschaftliche Mitarbeiterin des LKT.

Martina Vetter erhielt die Auszeichnung für ihre Masterarbeit zum Thema „Verifizierung der Methode der Kleinwinkellichtstreuung zur Strukturaufklärung spritzgegossener Kunststoffformteile“. Neben vier weiteren Arbeiten wurde die am LKT durchgeführte Arbeit von Frau Vetter mit dem 2.000 Euro dotierten Preis am 16. September in München geehrt. Für Martina Vetter war gerade ihr erfolgreiches Studium sowie ihre gelungene Abschlussarbeit die Motivation, eine wissenschaftliche Tätigkeit am LKT aufzunehmen.

Betreut von Prof. Dr.-Ing. Ernst Schmachtenberg wurde die Arbeit im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Grundlagenprojektes zur „Analyse und Bewertung verarbeitungsinduzierter, feinkristalliner Strukturen von Thermoplasten“ durchgeführt. Zentrales Thema waren Grundlagen und neue Erkenntnisse zur Methode der Kleinwinkellichtstreuung, welche auch über den aktuellen Stand der Technik hinausgehen. Dadurch wurde erstmals ermöglicht, die Methode zur Strukturbeschreibung realer teilkristalliner Thermoplast-Bauteile praktisch anzuwenden.

Gerade die Aufklärung der Struktur ist in der Kunststofftechnik von großer Bedeutung und wissenschaftlichem Interesse, da eine direkte Beziehung zu den Gebrauchseigenschaften der Produkte besteht.



Verleihung des bayerischen Wissenschaftspreises an Martina Vetter durch den Minister Dr. Goppel

Neue Mitarbeiter am LKT

Der LKT bekommt personelle Verstärkung durch mehrere neue Mitarbeiter:

Als technischer Mitarbeiter arbeitet seit dem 01.08.2008 Dieter Werschall in den Prüflaboratorien im Bereich der Mechanischen Prüfung.

Seit dem 01.09.2008 ist als technische Mitarbeiterin Dipl.-Ing. (FH) Helene Petukhov in den Prüflaboratorien im Bereich Mikroskopie tätig.

Seit 01.01.2009 bringt sich Daniel Merken als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Werkstoffe und Konstruktion zu den Themen Montagespritzgießen sowie Maschinenelemente aus Kunststoffen ein.

Alexander Schmidt hat ebenfalls seit 01.01.2009 als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Thermoplastverarbeitung das Thema der Druckverfestigung von Kunststoffen am Lehrstuhl übernommen.

Im Technikum verstärken seit 01.01.2009 Herr Günter Plack und Herr Thomas Glotz das Technikerteam im Bereich der Verarbeitungstechnik.

Interne News: Lehrstuhl-Exkursion nach Aachen

Auf Einladung von Prof. Dr.-Ing. Ernst Schmachtenberg begab sich die gesamte Belegschaft des LKT vom 26.-28.11.08 auf eine dreitägige Exkursion nach Aachen, um den ehemaligen Lehrstuhlinhaber an seiner neuen Wirkungsstätte als Rektor der RWTH Aachen zu besuchen. Neben der Besichtigung des Instituts für Kunststoffverarbeitung (IKV) bekam der Lehrstuhl die Gelegenheit einen Einblick in die Produktionsstätten des Bayer Konzerns sowie der SIG Combibloc Systems GmbH in Linnich zu gewinnen. Auch das kulturelle Programm kam mit der Besichtigung der historischen Altstadt von Aachen sowie einer Führung durch die Mergelgrotten in Valkenburg (NL) und den Braunkohle Tagebau in Garzweiler nicht zu kurz. Alles in allem wurde ein informatives und abwechslungsreiches Programm gestaltet, so dass die Exkursion von allen Beteiligten als ein voller Erfolg gewertet und zu einem gelungenen Abschluss des ereignisreichen Jahres 2008 wurde.



Wiedersehen mit Prof. Dr.-Ing. Schmachtenberg in Aachen

Veranstaltungen:

Hochschulseminar Schadensanalyse an Kunststoffen, 22.-24. April 2009

Hochschulseminar Präparation und Mikroskopie an Kunststoffen, 13.-14. Mai 2009

Leserservice: Für administrative Fragen rund um den Newsletter, z.B. den Ein-/Austrag aus der Verteilerliste, steht Ihnen Dipl.-Ing. (FH) Ariane Jungmeier
Tel.: +49 9131 85-2 97 13, Email: jungmeier@lkt.uni-erlangen.de gerne zur Verfügung.

Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Am Weichselgarten 9
D-91058 Erlangen - Tennenlohe

Tel.: +49 9131 85-2 97 00
Fax.: +49 9131 85-2 97 09
www.lkt.uni-erlangen.de



Partner des Kompetenzzentrums
Neue Materialien Fürth GmbH