

Pressemitteilung, Erlangen im März 2009

## **Neue Wege in der Technik: Computertomographie im Subµm-Bereich**

### **Das neue Subµ-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 Subµm-Röntgen-Computertomographie (SubµCT). 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.

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 SubµCT ist es möglich, die spezifischen werkstofflichen Merkmale höchst aufgelöst zu prüfen und Aussagen über das Eigenschaftsprofil eines Bauteils zu treffen, ohne dies zu zerstören. Anteil, Größe und Geometrie von bis zu mikrometergroßen zweiten Phasen, wie beispielsweise Füllstoffen, Fasern, Schaumzellen, Poren, Lunker, 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 neuer Forschungsfelder und ermöglicht 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 Kunststoff-Bauteilen. Die zu untersuchenden Prüfkörper werden dabei aus mehreren Richtungen durchstrahlt. Aus den einzelnen Aufnahmen können anschließend dreidimensionale Volumenmodelle rekonstruiert werden, wobei eine maximale Detailerkennbarkeit 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.

Die Simulation der Faserorientierungen dient als ein wertvolles Werkzeug zur Unterstützung des Bauteilentwurfs und der Prozessgestaltung in der Entwicklungsphase. Ziel des von der Bayerischen Forschungsförderung geförderten Projekts, BFS 755-07, ist eine simulationsbasierte, faserschonende und beanspruchungsoptimierte LFT-Verarbeitung. Bisher konnten nur statische Orientierungsmodelle für kurze Fasern aufgestellt werden, da eine Aussage über die Verteilung von Langfasern im Formteil ein dreidimensionales Verfahren erfordert sowie eine

Auflösung kleiner als der typische Faserdurchmesser von 8 bis 20  $\mu\text{m}$ . Hier kommt das neue Sub $\mu$ CT zum Einsatz. Weiterhin wird im Rahmen des BMBF-Projekts FIT-Hybrid, 03X3016F, die neue Sub $\mu$ CT-Anlage eingesetzt, um die hohe Funktionsdichte von neuartig konstruierten Verbundstrukturen demonstrieren zu können.

Für die Teilprojekte des LKT im Sonderforschungsbereich 694 sowie dem Projekt, BMWI 0327405A, zur Herstellung von Erdwärmesonden aus wärmeleitfähigen Kunststoffen bietet die zerstörungsfreie Darstellung des Sub $\mu$ CT ebenfalls deutliche Vorteile. 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. Die neue Anlage stellt somit einen wichtigen Bestandteil von Forschungsarbeiten zu thermisch oder elektrisch leitfähigen sowie magnetisierbaren Füllstoffen dar, die eine gezielte Funktionalisierung von Kunststoffen und deren Einsatz bei der Erstellung mechatronischer Systeme mittels Montagespritzgießen zum Ziel haben.

Auch im Bereich der Additiven Fertigung soll das Sub $\mu$ CT eingesetzt werden, in welchem durch Selektives Lasersintern (SLS), Selektives Maskensintern (SMS) oder durch Fused Deposition Modelling (FDM) Bauteile direkt aus CAD-Daten ohne Werkzeug und Form durch schichtweises Aufschmelzen von Kunststoffpulvern oder -halbzeugen generiert werden. Dabei dient das neue Sub $\mu$ CT zur Beurteilung der Bauteilqualität und Ermittlung von Schichtanbindungen, Lunkern und Einschlüssen. Im Speziellen wird die neue Anlage in einem weiteren Forschungsprojekt der Bayerischen Forschungsförderung, BFS 793-07, genutzt, in welchem die Herstellung von Funktionsbauteilen durch das SMS angestrebt wird. Grundlegende Fragestellungen zu nutzbaren Werkstoffen, notwendiger Energiezufuhr und zur Prozessführung können somit auf einer neuen, effektiveren Ebene untersucht werden. Mit der Anlage soll auch künftig in Forschungs Kooperationen mit Industriepartnern wichtigen Fragestellungen der Kunststofftechnik nachgegangen werden.





*Neue Sub $\mu$ CT des LKT*

**Pressekontakt**

Universität Erlangen-Nürnberg  
Lehrstuhl für Kunststofftechnik  
Dipl.-Ing. (FH) Ariane Jungmeier  
Am Weichselgarten 9  
91058 Erlangen-Tennenlohe  
Tel. 09131/85-29713  
E-Mail: [jungmeier@lkt.uni-erlangen.de](mailto:jungmeier@lkt.uni-erlangen.de)