

# IM FREIEN FALL

## Neue Prüfanlage zur Untersuchung des Crash- und Impactverhaltens von Leichtbauwerkstoffen

Am Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) beschäftigt sich eine Forschergruppe mit dem anwendungsreifen Einsatz von Leichtbauwerkstoffen für impact- und crashrelevante Hochtechnologieapplikationen etwa im Automobilbau, im Sportgerätebau und in der Luftfahrt. Dazu werden geeignete realitätsnahe Berechnungsmodelle als Grundlage für die Simulation des Crash- und Impactverhaltens entwickelt. Dies setzt jedoch eine genaue Kenntnis des werkstoffmechanischen Verformungs- und Versagensverhaltens unter schlagartiger Belastung voraus, die aus umfangreichen experimentellen Untersuchungen gewonnen werden. Am ILK ist hierfür ein breites Prüfspektrum vorhanden, das stetig ausgebaut wird. So steht neben einem Fallturm, einem servohydraulischem Hochgeschwindigkeitsprüfkomplex, einem Hochgeschwindigkeitsrotorprüfstand und einer pneumatischen Beschussanlage nun ein instrumentiertes Fallwerk zur Verfügung.

Mit dem instrumentierten Fallwerk der Firma Coesfeld sind Freifallversuche bis zu einer Höhe von 1 m mit Fallgewichten von 2 kg bis 20 kg möglich. Dies entspricht einer Impactenergie von 4 J bis 200 J und ermöglicht die Analyse des Materialverhaltens im Niedriggeschwindigkeitsbereich (low velocity).

Die Auftreffgeschwindigkeit des Fallkörpers wird unmittelbar vor Aufprall auf den Prüfling mit Hilfe von Lichtschranken ermittelt. Die Messung der Belastungszunahme des Prüflings erfolgt in situ nach dem piezoelektrischen Prinzip durch eine im Fallkörper integrierte Kraftmesszelle.

Zudem ist der Fallkörper so aufgebaut, dass die normkonforme Impactorgeometrie (etwa Halbkugel, Quader, Hammerfinne oder Charpy-Keil) einfach und schnell adaptiert werden kann. Die Versuche werden direkt von einer Software erfasst und wie folgt ausgewertet:

- Kraft-Zeit-Verlauf
- Weg-Zeit-Verlauf
- Maximalkraft während des Versuches
- Kraft im Schädigungspunkt
- Energieaufnahme bis zur Schädigungskraft
- Energieaufnahme bis zur Maximalkraft
- Gesamtenergieverbrauch.

Abschließend wird der Versuch bzw. die Serie in einem definierbaren Prüfprotokoll dokumentiert. Wird der Probekörper nicht durchschlagen, kommt es zu einer Rückwärtsbewegung des Stoßkörpers. Um nun einen zweiten Einschlag auf den Prüfkörper zu vermeiden, ist das Gerät mit einer pneumatischen Wiederaufschlagsverhinderung ausgerüstet.

Das Fallwerk erlaubt somit die Durchführung normgerechter Charpy- und Durchstoßversuche sowie die Schlagschädigung für luftfahrtspezifische Untersuchungen zum Compression after Impact. Ein weiteres Highlight der Maschine ist die Möglichkeit, auch einen Temperatureinfluss auf die Impacteigenschaften des Werkstoffes zu analysieren. Dazu ist eine Temperatorkammer mit anschließbarem Flüssigstickstoffbehälter installiert, die einen Temperaturbereich von -40 °C bis +150 °C ermöglicht.

Weitere Informationen:

**Dipl.-Ing. Richard Protz,**

Technische Universität Dresden,  
Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik,  
Telefon +49 (0) 3 51 / 46 33 83 94,  
E-Mail: richard.protz@tu-dresden.de,  
www.tu-dresden.de/mw/ilk



Neues instrumentiertes Fallwerk zur Untersuchung des Crash- und Impactverhaltens von Leichtbauwerkstoffen