

F-5

ICME – Treiber für den digitalen Wandel in der Werkstofftechnik

Dr. rer. nat. Georg J. Schmitz¹, Dr.-Ing. Ulrich Prahl²

¹ACCESS e.V., Intzestr. 5, 52072 Aachen

²IEHK der RWTH Aachen, Intzestr. 1, 52072 Aachen

Eine grundlegende Anforderung zur Erreichung des ehrgeizigen Ziels der Entwicklung von Werkstoffen für bestimmte Funktionalitäten von Produkten bzw. Komponenten ist eine integrative, interdisziplinäre, digitale Beschreibung der Geschichte des Bauteils beginnend vom wohldefinierten Ausgangszustand einer homogenen, isotropen und spannungsfreien Schmelze über nachfolgende Verarbeitungsschritte bis letztlich zur Beschreibung des einsetzenden Versagens unter Betriebsbelastung.

Die weltweit aktuelle Werkstoffforschung zielt derzeit daher auf das rationale Design sowohl funktionaler als auch struktureller Werkstoffe und erfolgt gegenwärtig in den Bereichen 3D-Materials Science ("3D-MS"), Materials Genome Initiative "MGI" und Integrated Computational Materials Engineering („ICME“), welche alle stark miteinander verknüpft sind. Während MGI auf die Eigenschaften neuer Phasen konzentriert und 3D-MS auf experimentelle, numerische und digitale Beschreibungen von Werkstoffen in 3 Dimensionen fokussiert, umfasst ICME alle diese Aspekte gleichzeitig.

Die vielfältigen Möglichkeiten aktueller Software-Tools für Werkstoff- und Prozesssimulationen auf allen relevanten Skalen sowie die Verfügbarkeit hinreichender Rechenleistung machen umfangreiche Bemühungen zur Integration all dieser Ansätze somit heute erstmals möglich, sinnvoll und sogar erforderlich. Eine solche Integration bedeutet einen enormen Schritt in Richtung zukünftiger, wissensbasierter optimaler Materialien, Bauteile und Produkte. Die Gestaltungsoptimierung kann hierbei maßgeschneidert multifunktional im Hinblick auf spezielle Anwendungen und für das Bauteilverhalten entlang des gesamten Produktlebenszyklus erfolgen.

Bemühungen um eine gemeinsame Sprache durch Standardisierung und verallgemeinerte Datenformate für den Austausch von Simulationsergebnissen stellen hierbei einen wichtigen und obligatorischen Schritt in Richtung erfolgreicher zukünftiger Anwendungen von ICME dar. ICME wird somit zu einem Treiber für den digitalen Wandel in der Werkstofftechnik. Ähnlich zu den erfolgreichen Datenstandards der "Joint photographers expert group" (jpeg/jpg-Format) hat die "Integrated Computational Materials Engineering expert group" ICMEg] den letzten Jahren Grundlagen für einen geeigneten Informations- und Kommunikationsstandard entwickelt, der es zukünftig erlauben soll, komplexe Simulationsergebnisse ebenso einfach auszutauschen wie Bilder im .jpeg Format. Der Vortrag gibt einen Überblick über die Entwicklung und den aktuellen Stand der Technik in den oben dargestellten Bereichen.