

Pressemitteilung

Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V.

Dipl.-Ing. Fahima Fischer

02.08.2018

<http://idw-online.de/de/news700209>

Buntes aus der Wissenschaft, Wissenschaftspolitik
Chemie, Informationstechnik, Maschinenbau, Physik / Astronomie, Werkstoffwissenschaften
überregional



DGM-Interview mit Prof. Dr. Peter Gumbsch zum Thema Digitalisierung in MatWerk

Zur Person, Prof. Dr. Peter Gumbsch: Peter Gumbsch leitet den Lehrstuhl für Werkstoffmechanik am Karlsruher Institut für Technologie und das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM in Freiburg. Er erforscht Verformungs- und Schädigungsmechanismen in Werkstoffen. Seine Konzepte zur Multiskalen-Materialmodellierung, wodurch Mechanismen auf Nano-, Mikro- und Makroskala verknüpft werden können, erlangten weltweit Beachtung. Mit der mathematischen Beschreibung von Verformungs- und Reibungsprozessen schafft er Voraussetzungen dafür, Bauteile hinsichtlich ihrer Sicherheit, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit zu optimieren.

Peter Gumbschs wissenschaftliche Verdienste wurden u.a. mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und dem Masing-Gedächtnispreis der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde anerkannt. Er ist Mitglied des Wissenschaftsrats, der Nationalen Akademie der Wissenschaften (Leopoldina) sowie der US National Academy of Engineering.

DGM-Presse: Herr Gumbsch, Material und digital – wie passt das zusammen? (Warum ist Digitalisierung in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik heute so wichtig?)

Herr Gumbsch: Wir streben in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik schon immer danach, Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Phänomenen besser zu verstehen und in geeignete Modelle zu fassen. Zum Beispiel zwischen Fertigungsparametern und dem Verhalten von Bauteilen im Einsatz oder zwischen der Struktur von Werkstoffen und deren Eigenschaften. Im Jahr 2000 hat Greg Olson als einer der Ersten dafür den ICME-Ansatz proklamiert. ICME steht für Integrated Computational Materials Engineering und ist die computergestützte Verknüpfung von Materialentwicklung, Produktentwicklung und Fertigungsprozessen. Ich habe versucht, das Konzept im Jahr 2003 auf der WING Konferenz deutlicher auszubuchstabieren und insbesondere die Bedeutung der durchgängigen Materialbeschreibung in den Vordergrund gerückt. Der Anspruch ist, die Veränderung der Werkstoffeigenschaften während des gesamten Bauteilentstehungsprozesses und während des Betriebs zu verfolgen und numerisch zu beschreiben. Auf dieser Basis können Schwachstellen in der Prozesskette und während der Lebensdauer ermittelt und beseitigt werden. Dieses Konzept ist aktueller denn je. Es wird im Automobil- oder im Flugzeugbau erfolgreich eingesetzt. Mit der Digitalisierung systematisieren wir diesen Ansatz und erweitern ihn um künstliche Intelligenz, digitale Repräsentationen, Datenplattformen, Datenformate oder Hochdurchsatz-Methoden. Durch den Einsatz von IT-nahen Methoden sollen all unsere Prozesse in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik effizienter und die berechenbaren Wirkungsketten länger werden.

DGM-Presse: Welche Chancen sehen Sie bei der Entwicklung, Verarbeitung und im Einsatz von Werkstoffen und Bauteilen – oder von neuen Produkten?

Herr Gumbsch: Die Übertragung der Leitgedanken von Industrie 4.0 und der Digitalisierung – Vernetzung, Transparenz, Nachvollziehbarkeit – auf Werkstoffentwicklung, Fertigung und Bauteileinsatz ist nur konsequent, denn im Lebenszyklus eines Bauteils haben wir noch viel Aufklärungsbedarf und wir erwarten neue Impulse durch neue Datenbasierte Methoden, durch Plattformen – wie groß oder klein diese auch immer sein mögen – oder durch vernetzte Arbeitsabläufe. Sehr viele Werkstoffinformationen sind heute schon vorhanden, sie müssen aber zugänglich, verknüpft und nutzbar gemacht werden und neue Daten sollten gleich so generiert werden, dass ihr Kontext nachvollziehbar ist. Chancen sehe ich bei der Sicherheit und der Zuverlässigkeit von Bauteilen, bei der Verkürzung von Innovationszyklen, bei der Effizienz von Produktionsprozessen.

Wir erwarten bessere Antworten beispielsweise auf die Fragen: Wo kann mit beispielsweise sensorisch gewonnenen Zustandsinformation aus dem Betrieb einer Maschine korrigierend in den Fertigungsprozess eingegriffen werden? Oder wie können Produktionseinflüsse auf die Funktion und Leistungsfähigkeit eines Bauteils quantifiziert werden? Die Prognosequalität der vorausschauenden Wartung oder „Predictive Maintenance“ wird weiter zunehmen. Jenseits des Werkstoffs als Hardware glaube ich aber auch, dass das Geschäft mit Werkstoffdaten an Bedeutung gewinnen wird und z.B. digitale Abbilder von Werkstoffen Gegenstand von Geschäftsmodellen werden.

DGM-Presse: Wo liegen auf diesem Feld die großen Herausforderungen? Und was ist mit den Lösungen?

Herr Gumbsch: Hier gilt es zu unterscheiden zwischen technischen Herausforderungen und organisatorisch/kulturellen Herausforderungen. Denn im Kern der Digitalisierung geht es um Integration und Verknüpfung über Stufen der Wertschöpfung oder über Funktionsbereiche oder gar Organisationen hinweg. Dazu brauchen wir in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik digitale Workflows, möglichst automatisiert, von der Erzeugung von Werkstoffdaten bis zur Datenbewertung. Mit Blick auf die werkstoffdatentechnische Begleitung des Lebenszyklus eines Bauteils von der Entwicklung bis zum Einsatz, braucht es Formate, in denen die Werkstoffinformationen standardisiert abgelegt werden können. Die Verständigung darauf, ist natürlich sehr spannend. Aber auch innerhalb eines Instituts oder eines Unternehmens schlummern verteilt riesige Datenbestände, die mit großem Aufwand erzeugt wurden. Die Herausforderung lässt sich erahnen, wenn man diese einer ganzheitlichen Analyse zugänglich machen möchte. Am Lebenszyklus eines Bauteils sind bekanntlich viele Akteure beteiligt und um die Schätze zu heben, die die Digitalisierung verspricht, müssen Material- oder Prozessdaten ausgetauscht werden. Und hier liegt die Crux, wenn diese Daten über Unternehmensgrenzen hinweg geteilt werden sollen. Meist ist das wettbewerbskritisch und wird heute noch in den meisten Fällen unterbunden oder zumindest vertraglich sehr vorsichtig geregelt.

Auf breiter Front nach Patentrezepten zu suchen, macht wenig Sinn. Die Lösung kann nur darin bestehen, integrierte Pilotanwendungen zu starten und Demonstratoren aufzubauen, die über eine Plattform zugänglich und damit für alle Kolleginnen und Kollegen benutzbar sein müssen und dann nach und nach erweitert werden können.

Eine im April am Fraunhofer IWM durchgeführte Veranstaltung zu MaterialDigital, hat gezeigt, dass viele Unternehmen spezifische Lösungen implementiert haben. Und auch in der Wissenschaft ist man beim Thema Datenformate und Ontologien zwar aufgeschlossen, aber in der Implementierung doch erst am Anfang.

DGM-Presse: Was kann (und muss) die MatWerk-Community tun, damit diese Lösungen auch greifen?

Herr Gumbsch: Der Veränderungsprozess in der Community ist eingeläutet. Das zeigen auch die vielen Arbeitskreise, die sich mit dem Thema Digitalisierung in der Werkstofftechnik beschäftigen. Dem gegenüber steht ein gewisses Beharrungsvermögen. Treiber für die Einführung und Umsetzung von Digitalisierungskonzepten sind eindeutig die Firmen, für die der Wettbewerb um präzisere Vorhersagen, die Verkürzung von Entwicklungszeiten, der Kostendruck und die Steigerung von Funktion und Leistungsfähigkeit von Werkstoffen und Bauteilen einfach enorme Bedeutung haben. In der Wissenschaft sind es eher noch wenige Pioniere, die bereits sehr systematisch Digitalisierungskonzepte verfolgen. Durch sie werden aber neue Methoden und Konzepte Einzug halten, die am Ende der gesamten MatWerk Community zugutekommen.

Wichtig erscheint mir, dass in der Community zwischen den eingesetzten Methoden und den verwendeten Daten unterschieden wird und für den kontrolliert offenen Umgang mit Werkstoffdaten gute Erfolgsbeispiele generiert werden, die die Ausbreitung der Methoden befördern. Andere Wissenschaftsbereiche sind hier schon etwas weiter.

DGM-Press: „Mit offenen Plattformen und Standards sollen Forschungsergebnisse effizienter genutzt werden“, hört man und liest man immer wieder. Wie offen schätzen Sie, stehen Materialwissenschaftler und Werkstofftechniker im zwanzigsten Jahrhundert dem gegenüber?

Herr Gumbsch: Global betrachtet kann man Forschungsmittel bestimmt effizienter einsetzen, wenn die damit erzeugten Werkstoffdaten nicht im Datenarchiv verschwinden, sondern mehrfach genutzt werden können. Dazu braucht es aber einen Ordnungsrahmen, der auch urheberrechtliche Aspekte berücksichtigt und der Datenerzeugung und Bereitstellung die Reputationszuweisung nicht versagt. Transparenz und Offenlegung sind ja auch notwendig für die Sicherung der Qualität wissenschaftlicher Ergebnisse. Die Transformation ist in meinen Augen voll im Gange. Dabei entstehen heute noch Insellösungen, die den Austausch vorhandener in Forschungsprojekten erzeugter Materialdaten ermöglichen. Ich habe keinen Zweifel daran, dass sich mittelfristig mehr Transparenz durchsetzen wird und sich Plattformen bilden werden, die den offenen Austausch von Forschungsdaten zum Inhalt haben werden. Wir müssen hier aber produktiver werden und zu einheitlichem Vorgehen kommen. Vielleicht braucht es als Verstärker eine jüngere MatWerk-Generation, die sich über aktuelle Paradigmen wundert und neue Wege geht.

DGM-Press: Wie sieht die Materialwissenschaft und Werkstofftechnik der Zukunft also aus?

Herr Gumbsch: Solche Prognosen sind natürlich gewagt. Aber ich kann mir schon ein Szenario vorstellen, in dem wir in MatWerk viel effizienter sein werden. Die Produktion von Werkstoffdaten wird sich an industriellen Standards orientieren, die Automatisierung im Experimentellen und im Virtuellen wird ein echter Wettbewerbsfaktor werden. Die Bewertung von Werkstoffen und Bauteilen wird auf Grundlage von Daten aus verschiedenen Quellen erfolgen. Das Datenhandling wird ein wertschöpfender Faktor werden. Laborversuche, Sensorik im Feld und maschinelles Lernen werden sich gegenseitig befruchten. Der Abgleich erzeugter Werkstoffdaten mit Daten aus einem lokalen oder übergreifenden Repositorium wird Bestandteil der Qualitätssicherung sein. Das Datenmanagement wird komplexer und fast schon eine eigene Disziplin. Die Kernleistung von MatWerk wird vor diesem fast schon ubiquitären Datenhintergrund in keinem Fall an Bedeutung verlieren. Denn die Bewertung und Interpretation der Werkstoffdaten, das Schaffen von Entscheidungsgrundlagen für Werkstoff-, Prozess- und Bauteilentwicklungen und letztlich die Werkstoffinnovation bleibt bei MatWerk.

DGM-Press: Wie wird (sollte) der Nachwuchs (Schüler / Studierenden) auf den Weg der digitalisierten Gesellschaft vorbereitet (werden)?

Auf der methodischen Seite werden MatWerk und Informatik viel enger zusammenrücken. Dies wird sich mittelfristig auch auf die Studiengänge auswirken.

Bei der Umsetzung der Digitalisierung in MatWerk ist disziplinenübergreifendes Arbeiten gefragt. Die Welt der Werkstoffentwicklung muss mit der Welt der Produktion und des Betriebs zusammengebracht werden und das nicht nur in der Akademie sondern auch in der Industrie. Das ist weniger eine Frage der Wissensvermittlung, als vielmehr eine Frage des Kulturwandels. Bezogen auf Unternehmen braucht es hier vernetzende Strukturen, die dem Silodenken entgegenwirken und mit Blick auf die Wissenschaft muss sich die MatWerk Community als Community im wahrsten Sinne des Wortes begreifen und neue Formate des Austausches in die Praxis umsetzen.

Die DGM-Press bedankt sich bei Herrn Prof. Gumbsch für das Interview und wünscht Ihm und allen Akteuren einen gelungenen Sprung ins digitale Zeitalter.

Das Interview führte: Dipl.-Ing. Fahima Fischer

wissenschaftliche Ansprechpartner:

DGM-Press: presse@dgm.de





Prof. Dr. Peter Gumbsch
KIT