

# Fraunhofer *IWM Report*

## Neue Perspektiven in Halle

Wir freuen uns über unser neues Institutsgebäude in Halle. In einem Technikumstrakt (links) und einem Labor- und Bürostrakt (rechts) arbeiten auf 3200 m<sup>2</sup> knapp 100 Mitarbeiter an werkstoffmechanischen Lösungen für unsere Auftraggeber (s. auch S. 4).



## Inhalt

- 2 Zwei Schichten, ein Prozess
- 2 Dynamik am Solarmarkt setzt Impulse
- 3 Diamantschichten auf Keramik
- 3 Nanostrukturen in Kunststoff
- 4 Wunder-Welt Werkstoffe

## Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,



In diesem IWM Report finden Sie vielerlei Hinweise auf Erfolge in der Weiterentwicklung unserer Kompetenzen in der Werkstoffmechanik.

Vieles, was wir neu angehen, und anderes, was wir ausbauen, greifen ineinander. Nehmen Sie nur den Aufbau der Photovoltaik-Forschung, die Multiskalenmodellierung und dazu neue Kooperationen.

Um neue Bereiche zu erschließen oder in anderen stärker als zuvor in die Tiefe zu gehen, benötigen wir Ressourcen. Die erhalten wir über sehr gezielte Aufträge von unseren industriellen Auftraggebern oder eher grundlagenorientiert über öffentliche Förderung oder eigene Programme. Preisgelder sind eine eher außergewöhnliche Variante, auch über sie berichtet dieser Report.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine anregende Lektüre

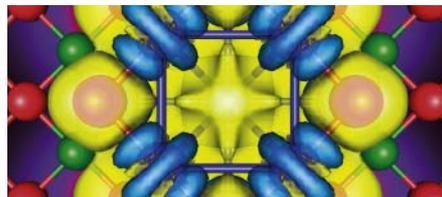
Prof. Dr. Peter Gumbsch  
Sprecher der Institutsleitung  
[peter.gumbsch@iwm.fraunhofer.de](mailto:peter.gumbsch@iwm.fraunhofer.de)

## Ein Preis macht mehr möglich

# Tief reinschauen und die Zukunft sehen

2,5 Millionen Euro Preisgeld nachhaltig zu investieren, ist eine schöne Aufgabe und eine große Herausforderung. Prof. Peter Gumbsch, geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer IWM, ist Leibniz-Preisträger 2007 und hat viel vor, um Materialien und Bauteile noch berechenbarer zu machen. Für die Industrie eine vielversprechende Perspektive.

Finite-Elemente-Methoden sind heute gang und gäbe, um das Verhalten von Bauteilen unter Belastung zu berechnen und vorherzusagen. Doch längst erobert eine ganz neue Disziplin das Simulationsterrain: die Multiskalenmodellierung. Über alle Maßstäbe hinweg – vom atomistischen Aufbau und von den Bindungskräften von



Elektronen bis hinauf zu den bekannten netzförmigen Darstellungen einer Finite-Elemente-Simulation im Millimetermaßstab – will die Multiskalenmodellierung Erkenntnisse verknüpfen und Werkstoffe noch berechenbarer machen.

Und nicht nur Werkstoffe: Wie wär's mit etwas Nanotribologie und einem Vorhaben wie »Tribokontakt-design«, also der Idee, allein die Reibung und das Reibverhalten aufeinandertreffender Materialien und dazu des Schmierstoffes dazwischen berechenbar zu machen, also zu simulieren und mit Hilfe des rechnerischen Blicks in die Zukunft zu optimieren? »Verschleißprozesse sind heute oft nur unzureichend vorherzusagen, obwohl sie für die Lebensdauer eines Produkts essentiell sind«, beschreibt Peter Gumbsch die Situation der Materialanwender, etwa in der Lagertechnik oder in der Motorenentwicklung für die Automobilindustrie.

Seit Peter Gumbsch 2001 an die Spitze des Fraunhofer IWM mit Institutsteilen in Freiburg und Halle rückte, ist bereits vieles angestoßen worden: Der Blick in die atomare Ebene hat offenbart, welches Design Katalysatoroberflächen haben sollten, um das Autoabgas besser zu reinigen. Gemeinsam mit dem Max-Planck-Institut für Eisenforschung ist das IWM der Verfestigung in Stählen auf der Spur. Beschichtungen werden in ihrem Wachstum untersucht, um deren Leistungsfähigkeit insgesamt zu verbessern. Derzeit wird der oben bereits erwähnte Bereich Nanotribologie ausgebaut.

Von der Mikroelektronik bis zum Maschinenbau: Alle Branchen können von einer detailgenauen Modellierung eines Materials profitieren. Dafür geben die folgenden Seiten dieses IWM Reports vielfältige Beispiele. Was die Forscher so fordert, ist das Brückenbauen zwischen einzelnen Größenskalen. Schließlich soll die Berechenbarkeit nicht nur theoretisch fundiert, sondern nachher auch – möglichst an einem gängigen PC – praktisch möglich sein. Allein um einen zeitlichen Rahmen von einigen Tagen nicht zu überschreiten, ist Beschränkung nötig. »Ich kann von der atomaren Ebene auf die Kristallebene einer Textur nicht alle Informationen mitnehmen. Ich muss mich auf das Wesentliche konzentrieren«, beschreibt Preisträger Gumbsch die hehre Aufgabe.

In Europa ist das Fraunhofer IWM zusammen mit einigen weiteren Wissenschaftsinstitutionen führend in Fragen der Multiskalenmodellierung. Was alle Forscher in diesem neuen Sektor auszeichnet: Sie sind sehr kooperativ. So arbeitet das Fraunhofer IWM mit finnischen und britischen Kollegen gemeinsam an schwierigen Fragestellungen. Auch in Deutschland hat Peter Gumbsch enge Bande geknüpft, um die interdisziplinäre Zusammenarbeit, beispielweise zwischen Chemie und Physik, zwischen Experimentalphysik und Maschinenbau, fruchtbar zu machen.

#### IWM-Produkt:

#### Inline-Kombi-Beschichtung

## Zwei Schichten, ein Prozess

**Sie wünschen sich optisch ansprechende Griffe und Schalter fürs Auto oder metallfarbene Kunststoffgehäuse für Kameras, auf denen keine Fingerabdrücke zu sehen sind? Sie brauchen beschichtete Werkzeuge zum Abformen optischer Komponenten aus Kunststoff, die sich trotz einer hohen Klebeneigung des Kunststoffs gut vom Formteil trennen lassen? Sie benötigen eine Beschichtung, die sich aus einer anorganischen ersten, geschützt von einer zweiten organischen Schicht zusammensetzt?**

Für all diese Anforderungen steht im Fraunhofer IWM eine in Europa einzigartige Beschichtungsanlage bereit: Diese Anlage zur Inline-Kombi-Beschichtung kann in einem Schritt, also ohne das Vakuum zu brechen, zwei völlig unterschiedliche Beschichtungsprozesse leisten.

Diese Technik bietet völlig neuartige Beschichtungsabfolgen. So werden beispielsweise zunächst strukturierte oder farblich dekorative Schichten auf Basis etablierter PVD-Verfahren (physical vapor deposition) abgeschieden. Um daraus jedoch schmutzabweisende oder verschleißfeste Oberflächen zu machen, wie sie die Automobilindustrie fordert, muss sofort in einem zweiten Schritt eine transparente Schutzschicht aufgebracht werden.

Für selbstreinigende Oberflächen (Stichwort Lotuseffekt) wird zunächst eine Schicht mit großer Rauigkeit aufgebracht, danach ermöglicht die neue Anlage mit einem direkt anschließenden Plasmapolymerisationsverfahren darüber eine wasserabweisende Teflonschicht zu legen. Geht es um den so genannten Mottenaugeneffekt zur Entspiegelung, etwa von Handy-Displays, muss über die sehr fein strukturierte Oberfläche des Formwerkzeugs ebenfalls eine Teflon- oder Silikonschicht als Trennhilfe aufgebracht werden.

Den größten Vorteil der Anlage sieht IWM-Mitarbeiter Frank Burmeister in der guten Haftung organischer auf anorganischen Schichten. Sie werden in zwei separaten Kammern aufgebracht, die durch eine Schleuse verbunden sind. Das Fraunhofer IWM bringt damit auch verschiedene Disziplinen zusammen: Während PVD-Verfahren eher eine Spezialität der Physiker sind, braucht's für Plasmapolymerisation die Chemie. Weiterer Vorteil für Industriekunden, die gleich an Stückzahlen interessiert sind: Es wurden mit einem Werkzeug bereits 15.000 Abdeckscheiben abgeformt. Eine solche Stückzahl zu erbringen, sei Teil des Dienstleistungsangebots, betont Frank Burmeister. Selbstverständlich unterstütze das IWM den Kunden aber auch, wenn dieser als Konsequenz eine eigene Anlage für seine speziellen Bedarfe weiterentwickeln wolle.

[frank.burmeister@iwm.fraunhofer.de](mailto:frank.burmeister@iwm.fraunhofer.de)

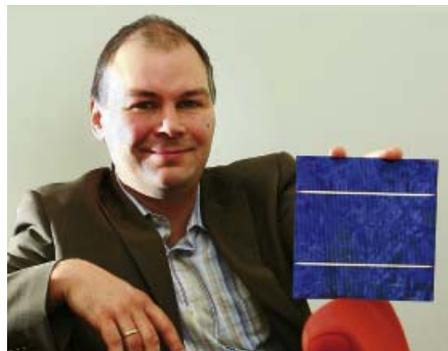
**Das Fraunhofer IWM erweitert seine Kompetenzen in Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik um die Photovoltaik. Über das rasante Wachstum dieses neuen Bereichs und die Vorteile für die Industrie berichtet Dr. Jörg Bagdahn. Seit Oktober 2006 leitet der erst 36-Jährige am Fraunhofer IWM in Halle das Geschäftsfeld Komponenten der Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie, in das jetzt auch die Photovoltaik fällt.**

■ **Die Photovoltaik als neues Forschungsfeld des Fraunhofer IWM, warum?**

Bagdahn: Das war eine strategische Entscheidung, schließlich ist die Solarindustrie in Mitteleuropa momentan der am stärksten wachsende Industriezweig. Bereits heute sitzt der allergrößte Teil der deutschen Solarfirmen im Osten der Republik. Immerhin zehn Prozent der weltweit hergestellten Solarzellen stammen aus Sachsen-Anhalt. In diesem Umfeld gibt es einen großen Bedarf an Forschung, wie wir sie bieten können. Darüber hinaus sprechen auch globale Gründe dafür, etwa das weltweit wachsende Energieproblem.

■ **Welches Angebot kann denn das Fraunhofer IWM den Firmen heute machen?**

Nun, wir haben in Halle eine Nachwuchswissenschaftlergruppe mit sieben Mitarbeitern aufgebaut, die sich mit der effizienteren Herstellung von Siliziumsolarzellen und -modulen beschäftigen wird. Das Projekt läuft unter dem Titel »SiThinSolar« und wird vom Bundesforschungsministerium gefördert.



Und - das ist für die Industrie ein ganz neuer Anlaufpunkt - im März war offizieller Startschuss für das neue Forschungszentrum für Silizium-Photovoltaik (CSP) in Halle. Der Aufbau wird mit Mitteln des Landes Sachsen-Anhalt, der Europäischen Union sowie Mitteln der Fraunhofer-Gesellschaft im Gesamtvolumen von 60 Millionen Euro gefördert. Träger sind die Fraunhofer-Institute für Werkstoffmechanik in Halle und Freiburg und das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg. In der Endausbaustufe sollen dort 60 Mitarbeiter tätig sein. Das Entwicklungstempo ist wirklich atemberaubend: Wir planen bereits erste konkrete Projekte und einen Neubau. Das Interesse der Solarfirmen ist groß.

Für die Region hier ist das Zentrum ein Meilenstein. Einerseits nutzen wir die räumliche Nähe zu den hiesigen Solarfirmen, von denen einige bereits eng mit dem IWM zusammenarbeiten. Andererseits wird das neue Zentrum natürlich weitere Firmen anziehen. Ein positiver Nebenef-

fekt ist die geplante Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik und mit der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, die einen neuen Studiengang für Photovoltaik anbieten will. Dadurch wird es mittelfristig für die Firmen wohl auch einfacher werden, vor Ort qualifizierte Arbeitskräfte zu rekrutieren.

■ **Welche Aufgaben soll das neue Zentrum für die Kunden lösen?**

Noch in diesem Jahr fließt die Kompetenz des Fraunhofer ISE in den Aufbau einer Kristallisationsanlage. Dort kann verunreinigtes, so genanntes schmutziges Silizium so aufbereitet werden, dass daraus Wafer hergestellt werden können. Mit dieser Technik können wir Solarfirmen und Rohstofflieferanten helfen, enorme Kosten und Zeit zu sparen. Denn der Siliziumverbrauch steigt rasant, die Investitionskosten für neue Siliziumwerke belaufen sich aber auf rund 100 Millionen Euro. Die Kunden müssen uns lediglich ihr Rohsilizium bringen und sie bekommen hochwertige Wafer zurück, aus denen sie dann ihre Solarzellen fertigen. An dieser Stelle ergänzen sich das Kristallisations-Know-how des Fraunhofer ISE und unsere Kompetenz in der Bearbeitung spröder Werkstoffe sowie der Mikrostrukturdiagnostik ideal.

Ein weiterer Faktor, bei dem sich Kosten sparen lassen, ist der Fertigungsprozess selbst. Deshalb bieten wir unseren Kunden die Möglichkeit, ausgewählte Bereiche ihrer Solarproduktion zu checken. Je früher zum Beispiel Fehler im Material gefunden werden, desto kostengünstiger kann eine Solarzelle hergestellt werden. Angesichts der hohen Stückzahlen, um die es hier geht, ist das ein entscheidender Wettbewerbsvorteil. Bis zum Jahr 2010 wollen wir am CSP außerdem Kompetenzen im Bereich der Dünnschicht-Solarzellen und der Modulintegration aufbauen.

■ **Wo sind die Anknüpfungspunkte zu den IWM-Schwerpunkten Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik?**

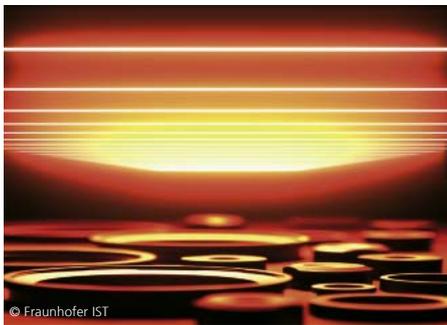
Die Brücke zur Photovoltaik ist das Silizium. Das IWM besitzt große Erfahrungen mit diesem Werkstoff. Die Diagnostik mikroelektronischer Bauelemente aus Silizium war von Anfang an das wichtigste Standbein in Halle. Ich selbst habe mich zum Beispiel lange Zeit mit den mechanischen Eigenschaften von Silizium beschäftigt. Nun schließt sich quasi der Kreis. Ob man nun ein elektronisches Signal durch einen Silizium-Wafer schickt oder ob man versucht, daraus Licht in Energie umzuwandeln, spielt ja aus werkstoffmechanischer Sicht eher eine untergeordnete Rolle. Entscheidend ist das Wissen über den Werkstoff und das analytische Equipment. Und hierbei sind wir sehr gut aufgestellt.

## Die richtigen Instrumente fürs Wunschkonzert

Diamantschichten auf Keramik versprechen besseren Verschleißschutz – doch dazu müssen Substrat und Schicht gut haften

**Gleitringdichtungen für Pumpen in korrosiven Medien, Zerspanungswerkzeuge für Motorblöcke, Ziehsteine für Drähte: Die Keramik nimmt sich immer neue Anwendungsbereiche vor und verdrängt ihre Vorgänger. Diamantbeschichtungen sollen bei diesen anspruchsvollen Aufgaben dafür sorgen, dass der Verschleiß sinkt und die Lebensdauer der Bauteile und Werkzeuge steigt.**

Doch die gute Idee, für die sich unter dem Label »Diacer®« nahezu alle deutschen Diamantbeschichter und Keramikhersteller, das Fraunhofer IWM und drei weitere Fraunhofer-Institute zusammengenommen haben, hat einen Haken: Die Umsetzung funktioniert nur, wenn Schicht und Substrat sehr gut und damit verlässlich aufeinander haften.



Bevor das Wunschkonzert für diamantbeschichtete Keramiken beginnen kann, braucht's also die werkstoffmechanische Analyse: Wie muss das Keramikteil gestaltet sein, wie muss seine geometrische Form aussehen, damit die Schicht hält? Wie dick oder dünn muss die Schicht sein, damit sie schützt, aber nicht schon wegen ihrer Eigenspannung abplatzt? Beim Ziehstein für Drähte liegt eine weitere Krux in der Innenbeschichtung.

Bernhard Blug, IWM-Projektleiter in Freiburg, hat gemeinsam mit den 12 Industriepartnern die er-

sten Meilensteine schon hinter sich gelassen. Neben der Frage einer geeigneten Geometrie hat er auch untersucht, wie sich die spröde, meist in den ersten zwei Mikrometern Oberfläche mit kleinsten Rissen übersäte Keramik am besten für eine Beschichtung fit machen lässt. Dafür hat das Fraunhofer IWM eine röntgenografische Methode entwickelt, die sehr genau und vor allem zerstörungsfrei, also ohne Belastung des Bauteils, die Randschicht analysiert. Die Ergebnisse fließen in die Simulationsmodelle ein.

Ein Beispiel: »Das Läppen der Keramik, also das Polieren mit einem Tuch, das mit losen Schleifkörnern gefüllt ist, hat deutliche Vorteile gegenüber dem üblichen Schleifen«, erläutert Blug. Das macht diamantbeschichtete Bauteile und Werkzeuge allerdings noch teurer. Sie lohnen sich nur, wenn eine hohe Lebensdauer tatsächlich eine große Kostenersparnis bringt. Doch diese Bereiche gibt es, beispielsweise bei Pumpen für die Erdölförderung. Ein weiterer Sektor ist die Automobilindustrie: Gegossene Motorblöcke werden hier mit Zerspanungswerkzeugen nachbearbeitet.

Die Erfolge sind da: »Diamantbeschichtete Gleitringdichtungen waren um den Faktor 10, manchmal sogar 100 haltbarer«, freut sich Blug. Im Projekt, das vom Bundesforschungsministerium gefördert wird, ist Halbzeit: Mitte 2008 sollen die Prototypen fit für den Industrieinsatz sein. Da ist Musik drin. Mehr unter [www.diacer.de](http://www.diacer.de)

## Themen von morgen

**Nanostrukturen in Kunststoff**

Man nehme Kunststoff und strukturiere dessen Oberfläche mikro- oder gar nanometerfein. Zum Beispiel im Spritzgussverfahren, ähnlich wie bei der DVD-Fertigung. Das ergibt entspiegelte Oberflächen, etwa für Handydisplays oder die Abdeckung der Fahrzeuginstrumente im Auto, über den so genannten Mottenaugeneffekt. Dabei setzen die IWM-Forscher vor allem auf die im Vergleich zur konventionellen Entspiegelung deutlich kostengünstigere Herstellung der Komponenten. Oberflächen biologischer Einweg-Testgefäße lassen sich stark vergrößern, um wesentlich höhere Nachweisempfindlichkeiten zu erreichen. Strukturiert wird die Oberfläche mit sehr feinen Aluminiumoxidporen, die wie ein Stempel die Kunststoffoberfläche formen. Was vielversprechend klingt, ist Ziel einer Mittelstandorientierten Eigenforschung zweier Fraunhofer-Institute: Die Stempel stammen aus dem Fraunhofer IWM in Halle, die Prägetechnik aus Freiburg, das Fraunhofer IAP in Potsdam funktionalisiert die strukturierten Oberflächen. Mehr Infos bei [frank.burmeister@iwm.fraunhofer.de](mailto:frank.burmeister@iwm.fraunhofer.de) oder [andreas.kiesow@iwmh.fraunhofer.de](mailto:andreas.kiesow@iwmh.fraunhofer.de)



Leibniz-Preisträger Prof. Peter Gumbsch mit dem Präsidenten der Deutschen Forschungsgemeinschaft Prof. Matthias Kleiner.

## Wenn das Auto gegen einen Pfosten fährt...

**Was passiert, wenn Sie mit dem Auto gegen einen Pfosten fahren? – Mit dieser Alltagsfrage eröffnete der Präsident der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG), Prof. Matthias Kleiner, am 13. März seine Laudatio auf Prof. Peter Gumbsch. Der 45-Jährige Institutsleiter des Fraunhofer IWM erhielt im Beisein von Forschungsministerin Annette Schavan den Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis 2007, dotiert mit 2,5 Millionen Euro. DFG-Präsident Kleiner bot einen unterhaltsamen Einblick in die Forschung Peter Gumbschs.**

»Wie sieht Ihr Auto die Angelegenheit? Was passiert in der Karosserie? Wo wird die Energie des Zusammenstoßes absorbiert? Wie verformt sich der Kotflügel aus Stahlblech? Wie verändert sich im Stahl die Kristallgitterstruktur? Was passiert in den Kristallen auf atomarer Ebene? Und vor allem: wie lässt sich in all den Abmessungen – makroskopisch, mesoskopisch und mikroskopisch – ein solcher Crash bereits bei der Konstruktion des Autos und der Planung der Produktionsverfahren berechnen, um teure und aufwändige Versuche einzusparen?« So stieg der Laudator in die Multiskalen-Materialmodellierung und die Simulation des Verhaltens von Werkstoffen ein.

Die atomistische physikalische Beschreibung auf der mikroskopischen Skala – das Metier von Patrick Bruno – und die Plastomechanik auf ma-

roskopischer Bauteilebene – »bislang mein Metier« – und dazwischen die mesoskopische Ebene der Kristallgitterstruktur: »Hier ist Peter Gumbsch zu Hause«, sagte Kleiner.

Die Kunst der Multiskalen-Materialmodellierung sieht Kleiner in der Balance zwischen Mindestmaß an übertragenen Informationen, Angemessenheit des Berechnungsaufwandes und Qualität der Vorhersage für jeden Anwendungsfall. Peter Gumbsch habe hierzu »maßgebliche Beiträge« geleistet, ebenso zum Verständnis elementarer Verformungs- und Bruchprozesse, besonders zu Versetzungen. Beim Verformen von Metallen verschieben sich innerhalb der einzelnen Kristalle die Atomlagen gegeneinander. »Wenn man verstehen möchte, wie und wann Werkstoffe versagen, muss man wissen, nach welchen Regeln

Versetzungen in unterschiedlichen Werkstoffen entstehen, wie sie sich bewegen und miteinander wechselwirken«, betonte Kleiner.

Dass Peter Gumbsch gezeigt hat, dass Versetzungen sich geschwindigkeitsabhängig verhalten und in Extremfällen sogar schneller als der Schall durch ein Kristall laufen können, habe vorher als theoretisch unmöglich gegolten und weltweit für Furore gesorgt. »Über den Erkenntnisgewinn hinaus haben die Forschungsarbeiten auch das Ziel, mit besser verstandenen Werkstoffen die Sicherheit, die Zuverlässigkeit und die Langlebigkeit technischer Bauteile und Systeme zu erhöhen«, betonte Kleiner zum Schluss. Es sei im Interesse aller, »dass Sie mit Hilfe des Leibniz-Preises auch hier zu weiteren Erfolgen kommen.«

# Kalender

## Personen



Reibung macht zu schaffen. Selbst wenn der Verschleiß minimal ist – wie beim Motor oder im Kniegelenk. In der Mikromechanik mit ihren Mini-Bauteilen reichen kleinste Verschleißmengen und ein Hauch Wasser fürs Verkleben. Gründe genug, genauer hinzuschauen. Das macht **Prof. Matthias Scherge** seit 1. Januar 2007 fürs Fraunhofer IWM. Eine runde Million Euro investieren Fraunhofer-Gesellschaft und Institut in die Mikro- und Nanotribologie. Der 44-Jährige wird dazu in Karlsruhe »nah am Institut für Kolbenmaschinen« eine etwa zehnköpfige IWM-Arbeitsgruppe aufbauen – neben seiner Lehrtätigkeit in Karlsruhe und Ilmenau. Scherges großes Ziel: Die Kombination dieser Kompetenzen mit der IWM-Werkstoffanalytik und -simulation in Freiburg soll »die Tribologie berechenbar machen«.

[matthias.scherge@iwmm.fraunhofer.de](mailto:matthias.scherge@iwmm.fraunhofer.de)



Was genau geschieht, wenn ein Metall mit hoher Geschwindigkeit, zum Beispiel mit einem Hammer, deformiert wird? Diese Frage beschäftigt **Dr. Dirk Helm**. »Faszinierend« sind für ihn auch Metalle mit Gedächtnis, die sich abhängig von der Temperatur an ihre Ursprungsform erinnern. Seit Dezember 2006 lebt der 37-Jährige mit seiner Familie in Freiburg und leitet den Leistungsbereich »Formgebungs- und Umformprozesse« am Fraunhofer IWM mit fünf Mitarbeitern. Elf Jahre war der studierte Maschinenbauer zuvor an der Universität Kassel, zuletzt als wissenschaftlicher Assistent am Institut für Mechanik. Das Materialverhalten metallischer Werkstoffe zu modellieren, also berechenbar zu machen, ist sein Arbeitsgebiet. Neben der Auftragsforschung für die Industrie arbeitet er in seiner Freizeit an seiner Habilitationsschrift weiter.

[dirk.helm@iwmm.fraunhofer.de](mailto:dirk.helm@iwmm.fraunhofer.de)



Wie können Flugzeuge leichter werden? – Mit dieser Frage beschäftigt sich **Dr. Ralf Schäuble**, seit er 1992 nach seinem Elektrotechnik-Studium ans Fraunhofer IWM nach Halle kam. Zunächst entwickelte er in seiner Doktorarbeit Werkstoffmodelle für Faserkeramik – einem High-Tech-Material für Raumfahrzeuge. Mittlerweile ist der gebürtige Sachse mit dem schwäbisch klingenden Namen Leistungsbereichleiter für »Polymerbasierte Hochleistungswerkstoffe« tätig. Hier sind für ihn vor allem die kohlefaserverstärkten Kunststoffe von Interesse. Denn genau diese ultraleichten und hochfesten Materialien sind es, die in Großflugzeugen wie dem neuen Airbus A380 zunehmend zum Einsatz kommen. Der 41-Jährige trifft sichere Voraussagen zu Festigkeit und Lebensdauer der Materialien. Sein tägliches Brot sind dabei numerische Simulationen und die Überprüfung im Experiment.

[ralf.schaeuble@iwmm.fraunhofer.de](mailto:ralf.schaeuble@iwmm.fraunhofer.de)

## Rückblick

### Schokolinsengrafik für den Preisträger

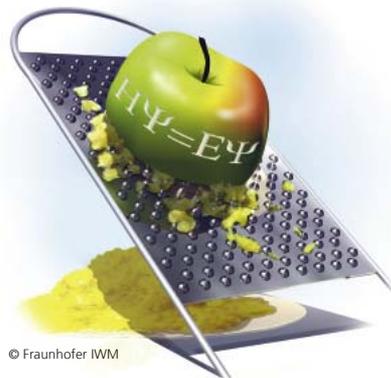
Für seinen Institutsleiter und Leibniz-Preisträger Prof. Peter Gumbsch lud das Fraunhofer IWM in Freiburg am 14. März zum Empfang. Neben vielen Mitarbeiterinnen, Mitarbeitern und seiner Familie gaben sich aus der Universität Freiburg der Rektor, Prof. Wolfgang Jäger, der Leiter des Uniklinikums, Prof. Matthias Brandis, und weitere Professoren die Ehre. Peter Gumbsch dankte seinen Kollegen und seiner Familie für das Vertrauen und »für die große thematische Freiheit«, die er mit dem Preisgeld bekommen habe. Die Mitarbeiter forderten ihn nachher auf besonders schmackhafte Weise: Sie dekorierten Torten mit Bildern aus Gumbschs Veröffentlichungen. Er musste erraten, aus welcher die »Atombilder aus farbigen Schokolinsen« stammten.

### Wunder-Welt Werkstoffe für Mädchen

»Angesagt« sind interessante Berufe rund um die Werkstoffmechanik auch für Mädchen. Das zeigte das Fraunhofer IWM mit seiner ersten Beteiligung am Girls' Day am 26. April 2007. Werkstoffe aus dem Alltag waren genauso Thema wie die Untersuchung unterm Mikroskop. Bei »Am Limit« machten die Mädchen selbständig Versuche, um die Belastungsgrenzen von Materialien zu ermitteln.

## Wachstumschancen - Nachwuchschancen

In unserem Wachstumsfeld **Nanotribologie** arbeiten Physiker, Chemiker, Ingenieure, Werkstoffwissenschaftler und Mathematiker daran,



Verschleißprozesse von Grund auf zu verstehen, zu beherrschen und zu beeinflussen.

Unser wissenschaftlicher Ansatz ist multiskalig. Auf der atomaren Ebene simulieren wir chemische Prozesse, auf der Mikrostrukturebene untersuchen wir Veränderungen im Material und auf der Werkstoffebene befassen wir uns mit dem verschleißoptimierten Design.

### Fraunhofer IWM

Werkstoffmechanik ist Katalysator für technologische Entwicklungen in vielen Industriezweigen. Als wissenschaftlich und wirtschaftlich expandierendes Forschungsinstitut hilft das Fraunhofer IWM seinen Auftraggebern technische Bauteile und Systeme sicherer, zuverlässiger und langlebiger zu machen.

Institut Freiburg • Wöhlerstraße 11 • 79108 Freiburg  
Telefon 07 61/51 42-0 • Fax 07 61/51 42-1 10

## Ausblick

### Wissenschaft bei Nacht

Ungewöhnliche Einblicke zu später Stunde gewährt das Fraunhofer IWM in Halle interessierten Laien am Abend des 6. Juli 2007. Anlässlich der Langen Nacht der Wissenschaften lädt Dr. Peter Holstein um 20 und um 21 Uhr zu einem Experimentalvortrag unter dem Titel »Zerstören für die Wissenschaft – Bruchexperimente« ein. Darin wird auf anschauliche Weise erklärt und gezeigt, in welcher unterschiedlichen Varianten Material brechen kann – im Alltag und in der Forschung: langsam oder schnell, für das bloße Auge sichtbar oder nur unter dem Mikroskop erkennbar. [peter.holstein@iwmm.fraunhofer.de](mailto:peter.holstein@iwmm.fraunhofer.de)

### Neues Domizil

Bei laufendem Wissenschaftsbetrieb ziehen die Mitarbeiter des Fraunhofer IWM in Halle noch bis Juni in den Institutsneubau um. 1700 Kartons wollen bewegt sein, die aneinandergereiht eine Strecke von 1,1 Kilometern ergeben würden. Das neue Domizil besitzt nicht nur modern ausgestattete Büros und Laborräume, sondern auch eine völlig neue IT- und Telefon-Infrastruktur. Parallel zum sukzessiven Umzug der 80 Mitarbeiter wird die Haustechnik in Betrieb genommen. Außerdem kommt ein Kran zum Einsatz, der fünf große Werkzeugmaschinen umsetzen soll. [dirk.hartkopf@iwmm.fraunhofer.de](mailto:dirk.hartkopf@iwmm.fraunhofer.de)

Unsere Handwerkszeuge hierfür sind die Multiskalen-Simulationsmethoden der Computational Materials Science (Quantenmolekulardynamik, klassische Atomistik und Kontinuumsmechanik) sowie oberflächenphysikalische und chemische Analytik.

Wir wollen weiter wachsen und deshalb suchen wir Wissenschaftler und Ingenieure (m/w) mit hervorragender Qualifikation.

Als Theoretiker oder Praktiker erarbeiten Sie mit uns **Lösungen für eine reibungslosere Zukunft** und bereichern und erweitern unser Kompetenzspektrum. Wir liefern spannende wissenschaftliche Herausforderungen und Perspektiven für Doktoranden und promovierte Wissenschaftler.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit allen wichtigen Unterlagen unter Angabe der Kennziffer 3447 an: Fraunhofer IWM  
Frau Kerstin A. Drüsedau  
Wöhlerstraße 11, 79108 Freiburg  
oder an [personal@iwmm.fraunhofer.de](mailto:personal@iwmm.fraunhofer.de)

Ansprechpartner: Dr. Michael Moseler,  
[michael.moseler@iwmm.fraunhofer.de](mailto:michael.moseler@iwmm.fraunhofer.de)

### Impressum

Text: Doris Banzhaf, Ines Krause.  
Grafik: Erika Hellstab. Fotos: Margrit Müller, DFG, Fraunhofer IST, Fraunhofer IWM  
Verantwortlich: Thomas Götz  
[thomas.goetz@iwmm.fraunhofer.de](mailto:thomas.goetz@iwmm.fraunhofer.de)  
© Fraunhofer IWM, Freiburg

Institut Halle • Walter-Hülse-Straße 1 • 06120 Halle  
Telefon 03 45/55 89-0 • Fax 03 45/55 89-1 01