

# Fraunhofer IWMReport

## Leibniz-Preis für Peter Gumbsch

Der Leiter des Fraunhofer IWM wird für seine herausragenden Forschungsleistungen auf dem Gebiet der Verformungs- und Bruchprozesse von Werkstoffen den Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis 2007 der Deutschen Forschungsgemeinschaft erhalten. Der Leibniz-Preis ist der renommierteste und mit 2,5 Millionen Euro höchst dotierte Forschungspreis in Deutschland. Das Fraunhofer IWM stellt nach Professor Hermann Riedel, der den Preis 1991 erhielt, nun bereits zwei Leibniz-Preisträger.

### Inhalt

- 2 Eigenspannungsanalyse
- 2 Mikro- und Nanostruktur im Mittelpunkt
- 3 Luftschlösser auf Jahrzehnte
- 4 Simulation für Mikromechanik
- 4 Stoffänderungen im Turbotempo

### Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,



Fragen zur Zuverlässigkeit von Produkten sind aktueller denn je. Eng damit verbunden ist das, was die Zuverlässigkeit gefährdet: Fehler in Werkstoffen oder Bau-

teilen. Uns beschäftigt, diese Fehler aufzuspüren und zu vermeiden, andererseits arbeiten wir gezielt damit. »Nobody is perfect« – auch technische Systeme nicht. Wie uns das gelingt, lesen Sie in diesem IWM Report.

Das Fraunhofer IWM hat jetzt zwei Institutsleiter. Neben mir trägt nun auch Prof. Ralf B. Wehrspohn (im Gespräch auf Seite 2) die Verantwortung für die wissenschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung des Instituts. Er ist in Halle auch an der Universität verankert, so wie ich an der Universität Karlsruhe.

Ich grüße Sie an dieser Stelle also auch im Namen meines Kollegen und wünsche Ihnen alles Gute und Erfolg fürs kommende Jahr.

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

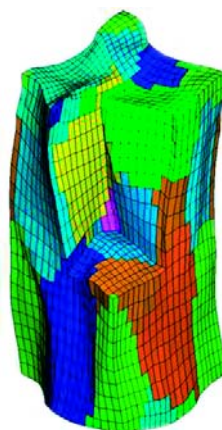
## Fehleranalyse und Zuverlässigkeit

# Der 10er-Regel Tribut zollen

**Wer arbeitet, macht Fehler. Wer Bauteile herstellt, weiß, dass auch Produkte Schwächen haben. Im Fraunhofer IWM ist man diesen Schwächen auf der Spur: entweder, um sie auszugleichen, Fehler zu vermeiden, oder – wenn sie denn unvermeidbar sind – sie möglichst zu nutzen. Je früher ein Fehler erkannt wird, umso günstiger.**

»Schon die 10er-Regel im Qualitätsmanagement macht deutlich, wie wichtig es ist, Fehler früh zu erkennen und daraus Konsequenzen zu ziehen«, betont IWM-Institutsleiter Prof. Dr. Peter Gumbsch. Die Regel geht davon aus, dass mit jeder Phase, die ein Fehler später bemerkt wird, die Kosten zu seiner Behebung um den Faktor 10 steigen.

Manche Fehler lassen sich gar nicht vermeiden: So entstehen beim Schweißen Poren. Diese Poren können später Ausgangspunkte für Risse sein. Eine Sicherheitsbewertung, wie sie das Fraunhofer IWM leistet, kann aber ergeben, dass ein Bauteil dennoch den Belastungen gewachsen ist.



Anders ist es beispielsweise in der Mikroelektronik. Heute werden bei den vielfältig einsetzbaren und dabei kompakten Systemen mehrere Einzelchips, Sensoren und weitere Komponenten in einem Gehäuse integriert. Die Zahl möglicher Fehlerquellen steigt dadurch schnell

an. Aber Fehler müssen trotzdem ausgeschlossen werden – etwa bei Sicherheitssystemen im

Auto. »Hier ist die Industrie schon längst soweit, dass sie Bauteile noch während der Technologieentwicklung prüfen lässt, um die Herstellungsprozesse von Beginn an zu optimieren«, erläutert Dr. Matthias Petzold, Leiter des Leistungsbereichs Diagnose und Bewertung von Mikrosystemen.

Weil die Entwicklung hin zu immer komplexeren Aufbauten und Nanostrukturen auch die Mess- und Prüftechnik fordert, steigt das Fraunhofer IWM in Halle jetzt in ein internationales Forschungsprojekt ein. Mit deutschen Firmen wie Infineon und Zeiss, dem europaweit führenden CEA-LETI (Laboratoire d'Electronique de Technologie de l'Information) in Grenoble und weiteren deutschen und französischen Partnern.

Doch nicht nur in der Mikroelektronik oder bei der Herstellung von Solarzellen aus Silicium (Seite 2), auch beim Sintern von Keramik-Bauteilen, beim Ziehen von Wolframdraht für Glühlampen oder beim Aushärten von Zahnfüllungen aus Kunststoff (Seite 4) können Risse entstehen. Jede Fertigung birgt Risiken, weil Druck, Zug oder Reibung den Werkstoff verformen und in seinem Gefüge so verändern, dass er sich anders verhält als im unbearbeiteten Zustand.

»Wer das Material genau kennt und optimiert, kann dies vermeiden«, betont Prof. Peter Gumbsch. Dafür greife das IWM auch die Belastungen experimentell auf. »Vor allem aber unterstützen wir die Industrie mit präzisen Vorhersagen zum Bauteilverhalten, die wir aufgrund unserer Werkstoffmodelle erhalten«, ergänzt der Institutsleiter. Dazu erweitere das Fraunhofer IWM ständig seine Kompetenzen. »Das deutsch-französische Projekt zur Mikroelektronik ist ein gutes Beispiel dafür, wie wir uns stets neu für Zukunftsfragen rüsten.«

## IWM-Produkt: Eigenspannungsanalyse

### Der Spannung im Bauteil auf der Spur

Zuverlässigkeit, Langlebigkeit, Sicherheit trotz hoher Belastung: Das wünscht sich jeder Hersteller von seinem Qualitätsprodukt. Dass trotzdem Risse entstehen, ein Bauteil sich verformt oder sogar bricht oder die Oberfläche nicht standhält, hat vielerlei Ursachen. Eine häufige Ursache sind Spannungen im Bauteil selbst.

Diese Eigenspannungen belasten ein Bauteil bereits »ohne, dass äußere Kräfte wirken«, erläutert Dr. Wulf Pfeiffer, Leiter des Geschäftsfeldes Mikrostrukturbasierte Bauteilbewertung. Im Fraunhofer IWM gibt es – mit Ausnahme der reaktorgebundenen Synchrotron- und Neutronenbeugung – alle wichtigen Messverfahren, um Eigenspannungen auf die Spur zu kommen.

Beim Aramis-Verfahren, beispielsweise, wird ein Lack mit feinen Partikeln auf die Oberfläche eines Bauteils gesprüht und optisch erfasst. Danach wird das Bauteil durch Schnitte von den Eigenspannungen entlastet und wiederum optisch erfasst. Der Vergleich der beiden Aufnahmen verrät den Materialforschern, welche Spannungen im Bauteil herrschten. Bei der zerstörungsfreien Röntgenbeugungsmethode messen die IWM-Mitarbeiter die Abstände zwischen einzelnen Atomen aus. »Das klingt aber diffiziler als es ist«, betont Wulf Pfeiffer. Das Verfahren ermittle Mittelwerte über viele Atome, so dass für das Bauteil repräsentative Aussagen erreicht werden. Es sei sehr etabliert und sogar außer Haus einsetzbar. »Wir können problemlos auch zum Kunden kommen, etwa bei großen Abmessungen oder fest installierten Maschinenteilen«, so Pfeiffer. Beim Bohrlochverfahren wird ein 1 Millimeter tiefes und breites Stück Oberfläche entnommen und mit Hilfe von Dehnmessstreifen ermittelt, wie die Umgebung – im Mikrometermaßstab – darauf reagiert.

Den größten Vorteil für die Industriekunden sieht Wulf Pfeiffer jedoch im breiten wissenschaftlichen Wissen und der Erfahrung am Fraunhofer IWM. »Wir können aufgrund unserer Kompetenz sofort das richtige Verfahren auswählen, mit den Messungen unsere Simulationsmodelle stützen und dem Kunden so neben der Analyse auch gleich bessere Lösungen anbieten, sprich Optimierungsvorschläge machen«, betont Wulf Pfeiffer.

Der Industriebedarf sei hoch. »Bauteile sollen heute möglichst effizient, also sparsam in Material- und Herstellungskosten, dabei gleichzeitig besonders leistungsfähig sein«, meint Pfeiffer. Eigenspannungen, besonders an der Bauteiloberfläche, seien sehr häufig für Versagensfälle verantwortlich. »Die Belastung von Anfang an zu minimieren, lohnt sich«.

[wulf.pfeiffer@iwm.fraunhofer.de](mailto:wulf.pfeiffer@iwm.fraunhofer.de)

## Interview

### Mikro- und Nanostruktur im Mittelpunkt

**Ralf B. Wehrspohn ist neuer Institutsleiter am Fraunhofer IWM. Gemeinsam mit Peter Gumbsch führt er das Fraunhofer IWM. Schwerpunkt seiner Tätigkeit ist der Institutsteil in Halle, wo er in Personalunion einen Universitätslehrstuhl für Mikrostrukturbasiertes Materialdesign innehat.**

■ Der langjährige Leiter des Fraunhofer IWM in Halle, Professor Dieter Katzer wurde Ende September feierlich verabschiedet. Nun sind Sie jüngster Institutsleiter in der Fraunhofer-Gesellschaft. Was macht den Reiz dieser Aufgabe aus?

Ich arbeite sehr gerne in der Forschung. Mich reizt, Materialien von Grund auf, also ausgehend von ihrer Nano- und Mikrostruktur zu verstehen und mit diesem Verständnis zu konkreten Lösungen in der Industrie beizutragen. Das lässt sich im Fraunhofer IWM hervorragend verbinden. Dies ist gleichzeitig die Herausforderung, da wir bei unseren Forschungsergebnissen immer den Kundennutzen und die Kooperation mit den Auftraggebern im Blick haben müssen. Es geht aber auch um die Führung hochkarätiger Wissenschaftler. Denn von Herrn Katzer übernehme ich ein wirtschaftlich und wissenschaftlich hervorragend aufgestelltes Institut mit einer motivierten Mannschaft. Da macht es Spaß zu arbeiten. Und ich schätze die Debatten mit den Kollegen im Institut.

■ Sie bringen Erfahrungen aus der Nanotechnologie, dem Materialdesign, der Mikroelektronik und der Photonik mit. Wo sehen Sie die Entwicklungschancen für das Institut?

Nehmen wir das Beispiel Wattestäbchen. Innerhalb der letzten Jahre sind die Preise für Rohpolymere, die auf Erdölbasis hergestellt werden, um 40 Prozent gestiegen. Damit sind vielen



Herstellern und Verarbeitern die Gewinnmargen weggebrochen. Die Chance besteht nun darin, unsere Abhängigkeit vom Erdöl zu reduzieren. Konkret heißt das, den Polymeranteil bei den Stäbchen zu reduzieren und gleichzeitig die Materialeigenschaften zu erhalten, das heißt den Materialmix unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu optimieren. Es gibt viele solcher Anwendungen, wo Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Einsatz knapper Ressourcen an werkstoffmechanische Lösungen gekoppelt sind.

Mit einer ähnlichen Problematik sind die Hersteller von Solarzellen konfrontiert. Auch hier

sind Lösungen gefragt, das Produkt in der gleichen Qualität mit weniger Rohstoff herzustellen. Denn der Siliciumrohstoff ist knapp und wird teurer. Derzeit sind die Siliciumscheiben 0,5 Millimeter dick. Für die reine Energiegewinnung reicht aber bereits 10 Prozent der Dicke aus. Ansatzpunkte für die Optimierung liegen in der Herstellung und in der Verarbeitung dieses Materials. Und gerade bei sehr dünnem Silicium kommt der Mikrostruktur des Materials eine zentrale Bedeutung zu.

Neben der Ressourcenthematik ist das Thema Sicherheit und Zuverlässigkeit nach wie vor sehr wichtig. Die Funktionsdichte in der Mikroelektronik steigt kontinuierlich und damit auch die Notwendigkeit die Qualität der Bauelemente in immer kleineren Dimensionen zu sichern. Gefragt ist hier die Fortschreibung der Forschungsstrategie, mit der wir in der Wissenschaft und bei der Geräteausrüstung die Nase vorne haben und gleichzeitig hochwertige Dienstleistungen für unsere Auftraggeber erbringen können. Die Nase vorne haben heißt aber auch im ständigen Austausch mit den Projektpartnern zu stehen und zu wissen, wo die Reise bei Chiparchitekturen oder Verbindungstechniken hingeht. Dieser Austausch ist sehr spannend. Fehlerfreiheit in Mikrosystemen ist das Eine, hinzu kommt, dass die klassische Elektronik allmählich an ihre Grenzen stößt, weil zum Beispiel Leiterbahnen immer enger zusammenrücken und sich gegenseitig beeinflussen können. Hier kommt die integrierte Silicium-Photonik ins Spiel, wo wir Silicium unter neuen Gesichtspunkten betrachten, eine faszinierende Aufgabe, bei der ich die eine oder andere Idee aus meiner bisherigen Tätigkeit einbringen kann.

■ Das Institut in Halle ist in den letzten Jahren kontinuierlich gewachsen. Was tun Sie, um dieses Wachstum zu halten?

Unsere führende Stellung sichern wir nur über Köpfe. Gutes Personal zu gewinnen und zu halten ist das A und O. Und das schaffen wir mit einem Angebot attraktiver Themen im Institut und mit den Freiräumen, die wir Mitarbeitern bieten. Dass Peter Gumbsch in Karlsruhe einen Lehrstuhl für Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen und ich in Halle einen Lehrstuhl für Mikrostrukturbasiertes Materialdesign habe, ist sehr von Vorteil, um den wissenschaftlichen Nachwuchs in Halle und Freiburg zu fördern. Wir rechnen in Halle mit einem Zuwachs von fünf Mitarbeitern pro Jahr. Auf der Kundenseite ergänzen sich die Kompetenzen der beiden Schwesterinstitute in Freiburg und Halle hervorragend. Wir können dadurch unseren Auftraggebern für fast alle Materialklassen werkstoffmechanische Lösungen bieten.

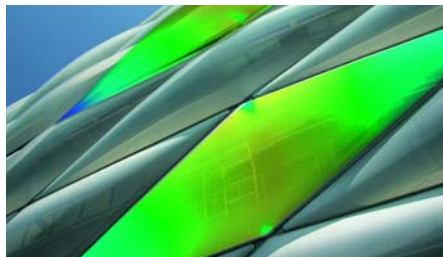


## Luftschlösser für Jahrzehnte

Fraunhofer IWM unterstützt die technologische Entwicklung im Membranhüllen-Bau à la Allianz-Arena

**Halle – Sie wirkt so luftig und leicht und birgt doch höchste technische Anforderungen in sich: die Allianz-Arena des FC Bayern in München. Für das Fraunhofer IWM in Halle war das Stadionrund aus transparenter, hochfester Folie der Einstieg in einen neuen Bereich der Polymerforschung. Hergestellt werden die Membranhüllen in Sachsen-Anhalt von der KfM GmbH in Wallhausen. Das IWM arbeitet mittlerweile an neuen Schweißverfahren und optimiert die Haltbarkeit der rautenförmigen Folienkissen.**

Die neue Optik der Folienkissen ist gefragt: Zwei Olympiastadien in China sollen nach dem Vorbild der Münchner Arena entstehen. Die technologische Weiterentwicklung soll der Architektur möglichst noch mehr Formenfreiheit und künstlerischen Spielraum bringen, verspricht IWM-Projektleiter Prof. Dr. Andreas Heilmann. Aber die durchsichtigen Membrankissen haben es in sich: Sie kriechen, das heißt der Kunststoff dehnt sich aufgrund des Drucks der Gasfüllung und der Wittereinflüsse aus. Und die abgerundeten Schweißnähte der rautenförmigen Kissen sind eine Herausforderung. Ihre Qualität und Haltbarkeit zu steigern, ist ein Ziel der werkstoffmechanischen Forschung am Fraunhofer IWM in Halle.



Die hochwertige Folie aus Ethylen-Tetrafluor-ethylen (EOTE) wird in Deutschland und Japan produziert. Aufgrund ihrer hohen Haltbarkeit (Tetrafluorethylen ist auch der Grundstoff für

das bekannte Material Teflon) und ihrer Transparenz, die die wirkungsvollen Lichteffekte erst möglich macht, ist die Folie sehr teuer: Etwa 20 Euro kostet laut IWM-Projektleiter Andreas Heilmann der Quadratmeter. In Sachsen-Anhalt verschweißt die KfM GmbH diese Folie zu Kissens. 2875 Kissens mit einer Spannweite von manchmal 17 Metern fügten sich so zum runden, beleuchtbaren Überbau der Allianz-Arena in München – über eine Gesamtfläche von 66500 Quadratmetern hinweg.

Im Fraunhofer IWM in Halle wurde zunächst die Festigkeit der Schweißnähte geprüft und das Materialverhalten der Folie unter Belastung am Computer modelliert. Gekrümmte Schweißnähte waren ein Ergebnis der Untersuchungen, mit denen das Fraunhofer IWM zur Optimierung der Folienkissen beitrug.

Mittlerweile liege der Fokus, so Projektleiter Heilmann, auf neuen Schweißtechniken. Mit punktgenauen Lösungen, etwa mit Hilfe von Lasern, will das Fraunhofer IWM in Zukunft die Möglichkeiten im architektonischen Formenspiel und damit den Markt für den Hersteller erweitern. Eine wesentliche Frage ist dabei, welche Absorbermaterialien genutzt werden können, damit die transparente Folie die Wärme überhaupt aufnimmt.

## Personen



Was macht ein Verfahrenstechniker, der außerdem als Bauphysiker und als Fachberater für Fassaden- und Brandschutztechnik tätig war, im Fraunhofer IWM in Halle? Jörg Lucas arbeitet an der Entwicklung neuer Schweißverfahren für Folien und arbeitet leitend in einem Projekt mehrerer Fraunhofer-Institute zu multifunktionalen Membrankissenkonstruktionen mit. Seine Industrieerfahrung kommt dem IWM-Leistungsbereich »Biologische Materialien« in Halle seit seinem Einstieg im April 2004 aber auch an vielen anderen Stellen zugute: Geht es darum, Stoffe zu prüfen, Materialien werkstoffmechanisch zu untersuchen, dann konstruiert der 40jährige die Versuchsaufbauten, und begleitet deren Bau in der hauseigenen Werkstatt. 1992 schloss Jörg Lucas sein Studium an der Technischen Hochschule Merseburg ab. Heute kennzeichnet seine Arbeit vor allem eines: die Vielfalt.



Schon im Studium pendelte Thomas Hochrainer zwischen Mathematik und Maschinenbau. Mit Technomathematik an der Universität Karlsruhe knüpfte er daran noch die Informatik. Seit September 2006 arbeitet der 31jährige am Fraunhofer IWM in Freiburg daran, Texturmodelle zu verbessern, um das Verhalten von Werkstoffen am Computer noch genauer zu simulieren. Mit »kristallographischer Textur« bezeichnet man die Orientierungsverteilung der Körner in einem Polykristall. Schon seit 2003 beschäftigt sich Thomas Hochrainer mit den Grundlagen der Modellierung, zunächst in seiner Doktorarbeit zu Kontinuumstheorien für Versetzungen in Einkristallen an der Uni Karlsruhe. Jetzt tragen seine Erkenntnisse auf der mikrostrukturellen Ebene zwischen atomarer Betrachtung und den gängigen Finite-Elemente-Methoden dazu bei, Vorhersagen zum Materialverhalten noch verlässlicher zu machen.



Seine Laufbahn vermittelt die Vielfalt der Physik und, dass bei angewandter Forschung neben Kompetenz auch Erfahrungswissen und innovative Ideen zählen: Heute organisiert Andreas Kromholz im Geschäftsfeld Polymeranwendungen des Fraunhofer IWM in Halle die mechanische Prüfung neuartiger Polymer- und Faserverbundbauteile. Dazu steht dem 36jährigen Wissenschaftler unter anderem ein 3D-Messzentrum zur Verfügung, das zeigen kann, wie unterschiedlich ein Werkstoff an verschiedenen Messpunkten auf eine Belastung reagiert. Die Kennwerte, die Andreas Kromholz ermittelt, fließen auch in Simulationsmodelle ein. Im Studium an der Universität Halle hatte er Physik mit Biochemie verknüpft und untersucht, ob sich optisch aktive Proteine auch technisch nutzen lassen. Nach einem Abstecher in die Kurzzeitspektroskopie kam er im Sommer 2000 ans Fraunhofer IWM.



Kurzportrait: Ralf B. Wehrspohn

Professor Ralf B. Wehrspohn wurde gemeinsam durch die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und die Fraunhofer-Gesellschaft nach Halle berufen. Als jüngster Institutsleiter in der Fraunhofer-Gesellschaft leitet der 36-Jährige seit Ende September das Fraunhofer IWM gemeinsam mit Professor Peter Gumbusch. An der Martin-Luther-Universität in Halle hat er einen Lehrstuhl für Mikrostrukturbasiertes Materialdesign.

Ralf B. Wehrspohn studierte Physik an der Universität Oldenburg und promovierte im Alter von 26 Jahren an der Ecole Polytechnique in Paris. Mit 32 Jahren wurde er Professor an der Universität Paderborn. Dazwischen war Ralf B. Wehrspohn in der der Industrie bei Philips Research in London tätig und habilitierte am Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik in Halle.

Die Arbeitsschwerpunkte von Ralf B. Wehrspohn sind nanostrukturierte Materialien und Bauelemente, wie sie beispielsweise in der Mikroelektronik, Sensorik, Photonik oder in der Photovoltaik zum Einsatz kommen.

Seine Arbeiten wurden mit mehreren Preisen ausgezeichnet: Ralf B. Wehrspohn ist Heinz Maier-Leibniz-Preisträger der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Preisträger des Wissenschaftsverbundpreises von DOW Chemical sowie Innovationspreisträger des Massachusetts Institute of Technology MIT (TR100). Die Financial Times Deutschland zählte ihn 2004 zu den 101 innovativsten Köpfen Deutschlands.

## Themen von morgen

### Simulation für Mikromechanik

Freischwingende mikromechanische Bauteile aus polykristallinem Silicium – etwa für Airbag-sensoren oder Sicherheitssysteme – werden immer kleiner. Mit jeder neuen Generation wachsen die Ansprüche: Noch fester und zuverlässiger muss das Material – säulenförmig wachsende Polykristalle – sein. Die Orientierung der einzelnen Kristallkörner lässt sich untersuchen. Mit dem EBSD-Verfahren (für Electron Back Scatter Defraction) ermittelt das Fraunhofer IWM in Halle, wie die wenige Mikrometer großen Körner orientiert sind, welche Oberfläche sie bilden und treffen damit Aussagen zu den mechanischen Eigenschaften der Bauteile. Mit diesen Informationen werden Technologieprozesse optimiert. Doch jetzt geht das IWM einen Schritt weiter: Ein neu entwickeltes Softwaretool stellt das EBSD-Bild als Finite-Elemente-Modell dar und bereinigt damit auch Lücken der Analyse. Die Simulation lässt sich nicht nur nutzen, um die Zuverlässigkeit mikromechanischer Bauteile zu sichern, sondern ist auch auf metallische und keramische Werkstoffe anwendbar. [ebert@iwmh.fraunhofer.de](mailto:ebert@iwmh.fraunhofer.de)

### Für Stoffänderungen im Turbotempo

Es kommt zu einem komplexen Wechselspiel vieler Faktoren, wenn sich die mechanischen Eigenschaften eines Stoffes innerhalb einer Minute um den Faktor 100 oder gar 1000 ändern. Und dennoch lässt sich dies rechnerisch begleiten – jedenfalls neuerdings. Am Fraunhofer IWM ist es gelungen, für Dentalkomposite ein Simulationsmodell zu entwickeln. Dentalkomposite sind lichterhärtende Kunststoffe, die sich unter UV-Licht aus einer Paste schnell in sehr hartes Material für eine Zahnfüllung verwandeln. Dabei schrumpft die Füllung, die mit dem Zahn verklebt ist, Spannungen entstehen. Um den Einsatz der Füllungen zu optimieren, ist es wichtig, den genauen Verlauf der Materialänderungen zu kennen: Wie ändern sich Fließfähigkeit oder Steifigkeit, welche Temperatureffekte spielen eine Rolle? Dies lässt sich jetzt mit Hilfe des neuen Rechenmodells genau verfolgen, das auch auf Bereiche wie Klebetechniken und Rapid Prototyping anwendbar ist. [raimund.jaeger@iwmh.fraunhofer.de](mailto:raimund.jaeger@iwmh.fraunhofer.de)

### Fraunhofer IWM

- Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung
- Werkstoffmodellierung und Simulation
- Grenzflächen- und Oberflächentechnologie

Das Fraunhofer IWM bestimmt und analysiert die Auswirkungen von mechanischen und thermischen Beanspruchungen im Einsatz oder bei Fertigungsvorgängen auf die Eigenschaften von Werkstoffen und Bauteilen.

Institut Freiburg • Wöhlerstraße 11 • 79108 Freiburg  
Telefon 07 61/51 42-0 • Fax 07 61/51 42-1 10  
Institut Halle • Heideallee 19 • 06120 Halle  
Telefon 03 45/55 89-0 • Fax 03 45/55 89-1 01  
[www.iwm.fraunhofer.de](http://www.iwm.fraunhofer.de)

### Impressum

Text: Doris Banzhaf, Thomas Götz • Grafik: Dagmar Wedekind • Fotos: Margrit Müller, Fraunhofer IWM, Dagmar Wedekind • Verantwortlich: Thomas Götz • [thomas.goetz@iwmh.fraunhofer.de](mailto:thomas.goetz@iwmh.fraunhofer.de)  
© Fraunhofer IWM, Freiburg

## Rückblick

### Abschied

Im September übergab Prof. Dr. Dieter Katzer die Leitung des Fraunhofer IWM in Halle an Prof. Ralf B. Wehrspohn. Unter Katzers engagierter Leitung war das Fraunhofer IWM in Halle von der der kleinen Außenstelle auf heute mehr als 80 Mitarbeiter gewachsen. Zur Verabschiedung kamen auch der Kultusminister Sachsen-Anhalts, Prof. Dr. Jan-Hendrik Olbertz, und Ingrid Häußler, Oberbürgermeisterin der Stadt Halle. Fraunhofer-Forschungsvorstand Dr. Ulrich Buller ehrte Prof. Katzer mit der Fraunhofer-Medaille.

### Zulauf

Etwa 400 Experten aus aller Welt trafen sich auf Einladung des Fraunhofer IWM und der Universität in Freiburg zur MMM 2006. Die internationale Konferenz zur »Multiskalen-Material-Modellierung« diskutierte neueste Erkenntnisse zur mathematischen Beschreibung von Werkstoffen – vom atomistischen Detail bis zum Makrobauteil – und deren Verknüpfung.

### Inspiration

Für »Artists in Lab« schrieb die Kulturstiftung des Landes Sachsen-Anhalt 2006 erstmals Stipendien aus. Textildesignerin Iris Kerlen brachte daraufhin drei Monate am Fraunhofer IWM in Halle. Laborbilder, aus dem Rasterelektronenmikroskop setzte sie in Stoffdrucke um und ließ sich von Nano- und Mikrostrukturen zu neuen Mustern inspirieren.

### Mikrooptik

Mikrooptik aus Glas und Kunststoff ist vielversprechend, aber aufwändig in der Herstellung. Im September trafen sich in Passau 40 Vertreter aus Industrie und Forschung nach dreieinhalb Jahren »FINO«: An neuen Prozessen zur »Fertigung von Innovativen Optikelementen« arbeitete auch das Fraunhofer IWM in Freiburg mit. Gefördert wurde das Projekt vom Bundesforschungsministerium. Das IWM will innovative Herstellungsprozesse für Optikkomponenten aus Glas zusammen mit Industriepartnern nun zur Produktionsreife führen.

### Forschungskrimi

Pünktlich zum 35jährigen Bestehen des Fraunhofer IWM war es fertig, das Buch, in dem der langjährige Leiter und Mitbegründer des Instituts, Erwin Sommer, auf die Entwicklung des Instituts zurückschaut. Entstanden ist ein spannender Forschungskrimi, der nicht nur die inhaltlichen Fragen, sondern auch Macht und Drittmittelkämpfe zum Thema macht: Erwin Sommer, »Das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM – Seine Ursprünge, seine Anfänge und seine historische Entwicklung«, Fraunhofer IRB Verlag, ISBN 3-8167-7085-1

## Ausblick

### Silicium I

SiThinSolar heißt ein neues Forschungsprojekt am Fraunhofer IWM in Halle, das im November 2006 startete und die Kooperation mit der regionalen Solarindustrie verstärkt. 4,8 Millionen Euro Förderung investiert das Bundesforschungsministerium, damit die Silicium-Wafer, aus denen Solarzellen gefertigt werden, bruch-sicherer und effizienter hergestellt werden. Untersucht werden auch Alternativen, zum Beispiel auf Glas aufgedampfte Siliciumschichten und der Einsatz von Kunststoffen bei der Solarmodulfertigung. Für das Projekt werden am Fraunhofer IWM Halle sieben neue Mitarbeiter eingestellt. [joerg.bagdahn@iwmh.fraunhofer.de](mailto:joerg.bagdahn@iwmh.fraunhofer.de)

### Silicium II

»Silicium und Licht: von Makro zu Nano«, kurz »Silli-nano«: Unter diesem Motto wird eine Gruppe in Halle aus Mitarbeitern des Max-Planck-Instituts für Mikrostrukturphysik, des Fraunhofer IWM und des Instituts für Physik der Universität in Zukunft Grundlagen- und angewandte Forschung verzahnen. Im Bereich der Materialwissenschaften soll so ein international wettbewerbsfähiges Kompetenzzentrum entstehen. Zunächst werden die drei Partner in Halle die Konzeption für das neue Kompetenzzentrum erarbeiten. Dafür erhalten sie 250000 Euro. Ziel des BMBF-Programms ist es leistungsstarke Forschungszentren in Ostdeutschland zu etablieren. [ralf.b.wehrspohn@iwmh.fraunhofer.de](mailto:ralf.b.wehrspohn@iwmh.fraunhofer.de)

## Werkstoffmechanik im Alltag

Wie sich die Dose faltet, wenn man sie zusammendrückt, spielt keine große Rolle. Ist die Dose aber ein Auto, kann die zerdrückte Karosserie Leben retten oder zusätzlich gefährden. Das Fraunhofer IWM entwickelt Werkstoffmodelle und simuliert, wie sich Fahrzeugkomponenten aus unterschiedlichen Materialien



verhalten – unter verschiedensten Belastungen und beim Aufprall. Werkstoffmodell und Experiment werden so präzise aufeinander abgestimmt, dass genau vorher gesagt werden kann, an welchen Stellen es wann zum Bruch kommt.