

# Fraunhofer *IWM Report*

## Flip Chips – Bewertete Fertigungsschritte – Künstliche Spinnenseide

### Inhalt

- Bewertung von Fertigungsschritten 2
- »Damit das Fachwerk zusammenhält« 2
- Geflippte Chips sind schneller 3
- Spinnfäden: Fest und leicht 4
- Schutz gegen die Brennstoffzelle 4

### Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,



dieser IWM Report widmet sich einem Thema, das die Werkstoffwissenschaften ganz besonders fordert: das Trennen und Fügen von Materialien. Verschiedene

Metalle mit völlig unterschiedlichen Anforderungen miteinander zu verschweißen, oder Glas gezielt zu trennen kann sehr wirtschaftlich sein. Immer neue Designs und Werkstoffe – für den Leichtbau, zum Beispiel – fordern unsere Kompetenz heraus.

Wie wir als Wissenschaftler uns mit dem Markt bewegen, wie wir nach neuen Wegen suchen, unseren Kunden ein Stück weit voraus zu sein, auch darum geht es in diesem IWM Report. Und wieder erhalten Sie Einblick in unsere vielfältigen Aktivitäten in Freiburg und Halle – von der Flip-Chip-Technologie in der Mikroelektronik bis zum Fitmachen von Materialien für die Brennstoffzelle.

Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen

Prof. Dr. Peter Gumbsch, Institutsleiter  
[peter.gumbsch@iwmm.fraunhofer.de](mailto:peter.gumbsch@iwmm.fraunhofer.de)

### Trennen und Fügen

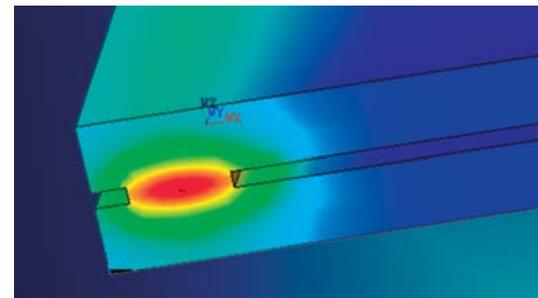
## Für immer vereint, sauber getrennt

Trennen und Fügen ist nicht nur im zwischenmenschlichen Bereich komplex. Auch technische Materialien lassen sich nicht ohne weiteres miteinander verschweißen, verkleben oder zerteilen. Die Lebensdauer einer Fügeverbindung stellt hohe Ansprüche an die Technik – egal, ob ein Golddraht auf eine mikroelektronische Schaltung oder zwei Glasscheiben miteinander verlötet werden, oder ob unterschiedliche Stähle verschweißt werden.

Ähnlich hoch sind die Anforderungen beim gezielten Trennen: Der Stempel zur Herstellung einer optisch funktionalen Glasoberfläche darf nicht mit dem erhitzten Glas verkleben, muss sich also perfekt trennen lassen. Flachglas muss gezielt getrennt werden, um spätere Schäden zu vermeiden. Die Ausbeute an Solarzellen ist eng verknüpft mit dem Verlust beim Abtrennen der Siliciumwafer aus dem Ausgangsblock.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Trennens und Fügens von Materialien ist immens. Allein den Markt des Drahtbondens von Mikrochips, die zu 95 Prozent mit Golddraht gebondet werden, schätzt Dr. Matthias Petzold vom Fraunhofer IWM in Halle auf rund 1 Milliarde US Dollar im Jahr. Welche Chancen also eröffnen angesichts solchen Volumens Bonddrähte, die einen Durchmesser von weniger als 20 Mikrometern haben – bei im Extremfall 3000 Bondverbindungen auf einem Chip? Welche Effektivitätssprünge und damit Zeit- und Kostenersparnis wären möglich, wenn die schnellsten Bondverfahren deutlich schneller als 10 Kontakte pro Sekunde würden und dennoch höchste Qualität garantieren könnten?

Das Trennen steht dem Fügen in seiner wirtschaftlichen Bedeutung in nichts nach. Beispiel Solarzellen. Weltweite Lieferengpässe bei Silicium haben den Rohstoff noch kostbarer gemacht. Bis zu 400 Prozent – von 15 Euro je Kilo in 2002 auf 60 Euro – seien die Preise im Jahr 2005 gestiegen, berichtet Dr. Rainer Kübler vom Fraunhofer IWM in Freiburg.



Je dünner die Wafer also aus Siliciumblöcken oder –stäben gesägt werden, umso weniger Material wird gebraucht. »Aber so einfach ist das nicht, denn dünne Siliciumscheiben sind sehr viel empfindlicher«, erläutert Kübler. Derzeit geht es vor allem darum, den Sägespalt schmaler zu machen – von 200 Mikrometern auf 100 Mikrometer. »Ein Sägespalt ist ungefähr genauso dick wie der Wafer. Sprich: Die Hälfte des Materials geht beim Sägen verloren«. Welch ein kostspieliger Luxus! Kein Wunder, dass die Werkstoffmechaniker des Fraunhofer IWM auch hier mit Hochdruck nach neuen Lösungen für ein effektiveres Trennen bei erheblich geringerem Materialverlust und damit geringeren Kosten suchen.

Im vergangenen Jahr konnten die Solarzellenhersteller den Bedarf nicht decken. Der Markt der erneuerbaren Energien hängt nach wie vor – an vielen materialwissenschaftlichen Fragen. Die Verkehrstechnik (siehe auch Interview Seite 2) ist genauso auf werkstoffmechanische Forschung angewiesen, wie die Mikrosystemtechnik. Überall werden Materialien mit verschiedenen Eigenschaften verbunden und müssen starken Belastungen standhalten. Vielerorts müssen aus spröden Materialien Stücke geschnitten, gesägt oder gebrochen werden, die keine Risse aufweisen dürfen. Für IWM-Institutsleiter Peter Gumbsch ist keine Frage: »Die Industrie braucht uns angesichts steigender Anforderungen und neuer Materialentwicklungen umso mehr«.

## IWM-Produkt: Bewertung von Fertigungsschritten

### Schritt halten mit dem Werkstoff

Die Veränderungen sind unscheinbar. Sie beginnen im Kleinen, in der Mikrostruktur. Aber genau diese Veränderungen sorgen dafür, dass ein Blech zurückfedert anstatt in Form zu bleiben, dass ein speziell gefestigter Aluminiumrahmen reißt, dass eine Keramikdichtung bröckelt, dass ohnehin nur Mikrometergroße Bauelemente der Mikroelektronik ausfallen, weil ein Draht bricht.

Der Blick in die Mikrostruktur des Materials ist für die Werkstoffwissenschaft ein Muss. Egal, ob ein Fahrzeugteil sicherer gemacht werden soll, oder ob die Produktion mikrosystemtechnischer Bauelemente weiter ausgereizt werden soll, um alle Teile kostengünstiger zu fertigen. Hier kommt die Kompetenz des Fraunhofer IWM zum Tragen. Sowohl experimentell als auch numerisch arbeiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Freiburg und Halle daran, einzelne Fertigungsschritte beim Entstehen eines Bauteils zu bewerten, die Folgen für das Material zu analysieren und, wenn nötig, Vorschläge zu machen, wie ein Fertigungsschritt verbessert werden könnte.

»Im Grunde erreicht man mit jedem Fertigungsschritt und jeder Werkstoffneuentwicklung mehr als man beabsichtigt«, erläutert Dr. Simone Schwarz, Mitarbeiterin im Geschäftsfeld »Mikrostrukturbasierte Bauteilbewertung«. So werden neue Werkstoffe nach metallurgischen Gesichtspunkten und definierten mechanischen oder Korrosionseigenschaften entwickelt. Aber damit verbundene neue Problemstellungen der Fertigung oder der Prozesssicherheit treten erst in der Großserie auf. Zum Beispiel werde die Umgebung einer Schweißnaht stets ungewollt wärmebehandelt: Für Alu-Profile oder pressgehärtete Bleche, die erst durch eine spezielle Wärmebehandlung ihre Festigkeit erhielten, eine riskante Angelegenheit (siehe auch Interview »Damit das Fachwerk zusammenhält«).

»Auch Wafer für mikroelektronische Bauelemente verzeihen nicht alles. In der Mikromechanik und der Mikroelektronik ist es extrem wichtig, Fehler exakt zu lokalisieren«, erläutert Dr. Matthias Petzold, Mitarbeiter im Geschäftsfeld »Komponenten der Mikrosystemtechnik und Nanotechnologien«. Mit der Ionenstrahltechnik, beispielsweise, kann das Fraunhofer IWM fehlerverursachende Prozesse in Nanometergröße aufspüren. Erst im April dieses Jahres hat das Fraunhofer IWM in Halle eine neue so genannte Crossbeam ESB Anlage der Firma Zeiss in Betrieb genommen. Sie erlaubt noch tiefere Einblicke in die Struktur der mikrosystemtechnischen Bauelemente.

Ansprechpartner:

[simone.schwarz@iwm.fraunhofer.de](mailto:simone.schwarz@iwm.fraunhofer.de),  
[matthias.petzold@iwmh.fraunhofer.de](mailto:matthias.petzold@iwmh.fraunhofer.de)

## Interview

### »Damit das Fachwerk zusammenhält«

Mit Beginn des Jahres 2006 hat das sich das Fraunhofer IWM in Freiburg im Bereich Schweißverbindungen neu aufgestellt. Über die Vorteile für die Industrie und die Bedeutung dieser neuen Querschnittsfunktion berichtet Dr. Wulf Pfeiffer

Dr. Wulf Pfeiffer ist als Leiter des neuen Kompetenzfeldes Schweißverbindungen Ansprechpartner für die Kunden und weiß, dass seine Aufgabe auch institutspolitisch Brisanz hat. Der 53jährige will ein Viertel seiner Zeit in die neue Aufgabe investieren. Gleichzeitig leitet er das Geschäftsfeld Mikrostrukturbasierte Bauteilbewertung.

#### Ein neues Kompetenzfeld zu einem uralten Thema wie Schweißverbindungen, warum?

Pfeiffer: Zunächst einmal, weil der Bedarf der Industrie groß ist. Allein fünf IWM-Leistungsbereiche bearbeiten Projekte mit Bezug zu Schweißverbindungen. Das Thema ist zwar uralte, aber Schweißen als Verbindungstechnik wird eben auch noch in 100 Jahren aktuell sein. Deshalb wollen wir es unbedingt weiter verfolgen, auch wenn sich eine eigenständige Organisationseinheit zu »Schweißverbindungen« wirtschaftlich zunächst nicht als tragfähig erwies. Das ist aber eher unserer Organisationsstruktur in Profitcentern geschuldet. Breit angelegte Themen verlieren damit an Attraktivität für den Einzelnen. Das Kompetenzfeld soll das wettmachen, die Expertise einzelner Profitcenter vernetzen, nach außen und innen bündeln und dafür sorgen, dass forschungsstrategisch keine Lücke entsteht, nur weil kein Experte im Querschnittsthema den Überblick hat. Das Institut betritt damit auch strategisch Neuland.

#### Was macht Schweißverbindungen heute noch zur Herausforderung?

Denken Sie bei dem Thema an Hochleistungswerkstoffe, hochfeste Stähle, zum Beispiel, die gar keine Verformungsreserven mehr haben und sehr schnell Risse bilden. Oder nehmen Sie die Karosserie eines Autos. Die ist heute wie ein Fachwerkhaus aufgebaut. Da kann man sich leicht vorstellen, dass es nicht egal ist, an welchem Ende ich beginne, dieses Fachwerk zusammen zu schweißen, damit es nachher wie ein Auto aussieht und nicht wie eine verzogene Raute. Es kann wirtschaftlich sein, zunächst in einer Sensitivitätsstudie zu ermitteln, wo es kritisch wird, und wo der Prozess oder die Konstruktion Ungenauigkeiten verzeiht. Die Antwort ist immer ein Kompromiss. Aber der muss die Funktion sicherstellen und eine wirtschaftliche Produktion.

#### Welche anderen Branchen brauchen Expertise in Sachen Schweißverbindungen?

Das ist sehr breit gestreut. Offshore-Technik, zum Beispiel: Ein Bohrturm in der Nordsee hat eine extreme Fachwerk-Unterkonstruktion, an der in der Regel sehr viel geschweißt ist und die zusätzlich der korrosiven Kraft des Wassers standhalten muss. Oder die Kraftwerksbranche:

Dort ist die Aufgabe, Metalle zu verbinden, die sehr unterschiedlichen Temperaturbelastungen ausgesetzt sind - von 800 Grad Celsius dort, wo der heiße Dampf produziert wird, bis runter auf Raumtemperatur. Thermisch spezialisierte Werkstoffe haben unterschiedliche Schweißparameter. Die Schweißnaht muss nachher trotzdem beiden Werkstoffen und der äußeren Beanspruchung gerecht werden.

Ein ICE ist eine Schweißkonstruktion aus vielen, kompliziert geformten Profilen. Straßenbahnen sind ein Beispiel dafür, wie anspruchsvoll das Verschweißen von Leichtbauwerkstoffen wie Aluminium ist. Für die nötige Festigkeit haben sie eine spezielle Wärmebehandlung hinter sich. Das Schweißen ist eine weitere, ungewollte Wärmebehandlung. Die darf den Werkstoff in seiner Belastungsfähigkeit nicht beeinträchtigen. Es nützt nichts, wenn die Schweißnaht superfest ist, aber die benachbarten Gebiete weich geworden sind.

Diese Beispiele zeigen, dass man sehr viel von Metallurgie, überhaupt von Werkstoffkunde und von thermomechanischer Beanspruchung verstehen muss. Und von der Simulation der Schweißverbindung, und zwar ohne zwei Jahre zu rechnen. Auch ein erfahrener Schweißer bekommt das heute nicht mehr in den Griff. Für mehrere Anläufe mit Versuch und Irrtum hat er weder die Zeit noch das Budget. Die Kombination aus materialkundlichem Fundament und numerischen Methoden ist schneller und in der Tendenz sicherer. Trotzdem spielt die Erfahrung eine große Rolle, deshalb gehören zum IWM-Team selbstverständlich auch Schweißfachgenieure.



#### Was erwarten die Kunden?

Deren Interessen sind sehr verschieden: Manche wollen schnell Abhilfe, etwa nach einem Schadensfall. Anderen geht es darum, eine wirtschaftliche Produktion aufzubauen.

## Geflippte Chips sind schneller

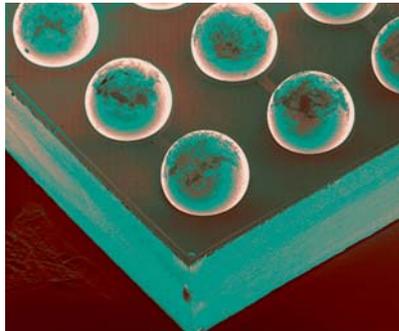
Für Qualität sorgen Hersteller mit Unterstützung des Fraunhofer IWM

**Herkömmliche Personalcomputer schaffen heute zwei Gigahertz Taktfrequenz als Daten-Übertragungsrate. Zukünftige neue Anwendungen brauchen aber weit mehr Tempo – Radarsensoren im Automobil müssen zum Beispiel bei 24 oder gar 77 Gigahertz Taktfrequenz arbeiten können. Das leisten – auf geringstem Raum – mikroelektronische Bauelemente im so genannten »Flip Chip in Package« -Aufbau. Aber vor der industriellen Fertigung dieser mikroelektronischen Schnelligkeitswunder steht die Entwicklung der Herstellungstechnologie. Für die Sicherung der Zuverlässigkeit stützen sich Hersteller auch auf das Fraunhofer IWM in Halle.**

»Flip Chips« kommen ohne die klassische Verbindungstechnik mit Drähten im Inneren des Bauelements aus und sind dabei selbst nur rund einen halben Millimeter hoch. Was wird möglich, wenn mikroelektronische Bauteile über spezielle Flip Chip-Lotkontakte direkt mit der Leiterplatte verbunden werden? Die Antwort haben die Mikroelektronikhersteller bereits: Die Taktfrequenzen, also die Übertragungsraten der digitalen Information, lassen sich um ein Vielfaches erhöhen. Das wird aufgrund zukünftiger Anforderungen der Telekommunikation und Automobiltechnik auch nötig sein.

»Die Kunden erwarten trotzdem zu allererst, dass die Qualität stimmt«, berichtet Dr. Matthias Petzold, Leiter des Leistungsbereich »Diagnose

und Bewertung von Mikrosystemen« am Fraunhofer IWM in Halle. Sie brauchen präzise Untersuchungsverfahren, um das Einsatzverhalten der Bauelemente zu beherrschen. In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IWM nutzen die Firmen vor allem die Analytik. Hier wird in die Details geschaut. Schäden an Grenz-



flächen werden identifiziert und, wenn nötig, alternative Vorschläge für die Technologieentwicklung gemacht.

Qualitätssicherungsverfahren zu entwickeln und in den Produktionsablauf von Mikroelektronikherstellern zu transferieren, ist ein Schwerpunkt des Fraunhofer IWM. »Die Flip-Chip-Kontakte mit den jetzt aus Umweltschutzgründen eingeführten bleifreien Lotmaterialien werfen wieder

neue Fragen auf«, meint Matthias Petzold. Poren und Risse könnten entstehen, die angrenzenden Materialien bislang unbekannt Reaktionen eingehen.

Die Ergebnisse der laufenden Projekte sind offenbar ermutigend. Übertragungsraten von über 40 GHz lassen sich

bereits nachweisen, die Untersuchungen zeigen eine hohe Zuverlässigkeit der Prototypen. Wann die Hersteller in die Produktion einsteigen, ist offen. Aber Anwendungen für Kunden, also Herstellern von Telekommunikationsprodukten, werden bereits geprüft.

[matthias.petzold@iwmh.fraunhofer.de](mailto:matthias.petzold@iwmh.fraunhofer.de)

## Personen



Die Rheologie, also die Wissenschaft vom Fließ- und Verformungsverhalten von Materie, hat es Jana Eckardt angetan. Seit März 2006 steht der wissenschaftlichen Mitarbeiterin am Fraunhofer IWM in Halle sogar ein Hochdruckkapillarviskosimeter zur Verfügung. Es soll dazu beitragen, die Fließeigenschaften reiner und faserverstärkter Polymere zu erfassen. Im Pilotanlagencentrum Schkopau werden die polymerbasierten Materialmischungen ohne Zwischenschritt direkt zu Bauteilen verarbeitet und online bewertet. Druck, Temperatur, Schneckenkonfiguration – alles wirkt auf die Viskosität, erläutert die 27jährige. Sie kam bereits 2000 für ein Praktikum ans Fraunhofer IWM, schrieb hier ihre Diplomarbeit und schloss so das Studium der Werkstoffwissenschaften, Richtung Kunststofftechnik an der Martin-Luther-Universität Halle ab.

[jana.eckardt@iwmh.fraunhofer.de](mailto:jana.eckardt@iwmh.fraunhofer.de)



Das Dach hat einen neuen Namen, aber seine Kompetenz und Erfahrung bringt Michael Burdack seit Sommer 1999 ins Fraunhofer IWM in Freiburg ein. Als Techniker ist der

41jährige Diplomingenieur (FH) verantwortlich dafür, die wissenschaftlich entwickelten Untersuchungen an Proben und Bauteilen umzusetzen, die nötigen Werkzeuge fertigen zu lassen, Maschinen anzupassen und dafür zu sorgen, dass auch das gemessen wird, was der Kunde wissen will. Jetzt arbeitet er im neu geschaffenen Leistungsbereich »Ermüdungsverhalten und Eigenspannungen«. Aus einem Stahlbeschichtungswerk kam Michael Burdack zur angewandten Forschung nach Freiburg. Mit seiner Entscheidung ist er immer noch zufrieden: »Ich wollte schon immer F&E machen anstatt sture Produktion«.

[michael.burdack@iwmh.fraunhofer.de](mailto:michael.burdack@iwmh.fraunhofer.de)



Wissenschaftlich etwas bewegen, neue Charakterisierungsverfahren für polymere Werkstoffe entwickeln: Dr. Peter Holstein hat sich einiges vorgenommen. Im Februar 2006

ist er im Fraunhofer IWM in Halle an den Start gegangen. Vorher war der Polymerphysiker sowohl in Universitäten als auch in der Industrie tätig. An der TU Ilmenau hat er eine Honorarprofessur für Technische Akustik. Peter Holstein will dem Leistungsbereich »Einsatzverhalten von Polymerwerkstoffen und Bauteilen« und neuen Kooperationen mit der Industrie seine Kraft widmen. Der 50jährige hat auch als F&E-Leiter in der Industrie selbst wissenschaftlich gearbeitet und sieht vor allem für Hochleistungsverbundwerkstoffe große Chancen in der Luftfahrt- und Automobilindustrie.

[peter.holstein@iwmh.fraunhofer.de](mailto:peter.holstein@iwmh.fraunhofer.de)



### Was genau ist Ihre Aufgabe?

Ich Sorge dafür, dass der Kunde ein adäquates Angebot erhält, dass eine Projektgruppe zusammenkommt, die genau die Kompetenzen hat, die zur Lösung der Aufgabe nötig sind. Der zweite wichtige Aspekt meiner Arbeit ist, dafür zu sorgen, dass die Kompetenzen, die vom Markt gefordert werden, auch entwickelt werden. Jeder Spezialist entwickelt selbstverständlich seine eigenen Werkzeuge weiter, aber er kümmert sich vielleicht nicht unbedingt darum, ob im Kompetenzfeld Schweißverbindungen eine Lücke entsteht, die dazu führen könnte, dass ein Projekt nicht bis zu Ende gedacht werden kann. Hier eine runde Kompetenzentwicklung zu forcieren, ist meine strategische Aufgabe.

### Dafür bekommen Sie auch die nötigen Kapazitäten?

Nun, so ist es geplant. Das ist tatsächlich ein Novum in unserem Organisationsaufbau, dass ich quer zu den Profitcentern Zugriff auf Forschungskapazitäten im Hause habe. Ich soll

die Leute an einen Tisch holen und Konzepte entwickeln, die deutlich über die einzelne Organisationseinheit hinausgehen. Das verlangt, ganz klar, viel Überzeugungsarbeit.

### Hat das Kompetenzfeld Schweißverbindungen damit Pilotcharakter?

Es hat Pilotfunktion. Wir werden prüfen müssen, ob das Kompetenzfeld das einlöst, was wir uns versprechen, nämlich: einen Mehrwert zu erzielen. Im Zweifelsfall sind wir damit so erfolgreich, dass daraus bald wieder eine übliche Organisationseinheit entsteht. Die Alternative ist, dass wir lernen, solche Querverbindungen gewinnbringend zu nutzen. Oder es funktioniert nicht. Auf jeden Fall ist dies der Versuch einer neuen Antwort auf die Frage: Wie organisiere ich ein Institut so, dass es möglichst schnell und umfassend auf die Marktbedürfnisse reagieren kann, und dass in den Teams dennoch langfristig und effektiv zusammengearbeitet wird. Ob diese Art der Quervernetzung gewinnbringend ist? Wir werden es sehen.

## Themen von morgen

### Spinnenseide: fest und leicht

Ein natürliches Produkt beeindruckt die Werkstoffwissenschaftler mit seinen mechanischen Eigenschaften: Superfest und sehr leicht sind Spinnfäden. Da Spinnen sich nur auf die Herstellung zu ureigenen Zwecken einlassen, versuchen Biotechnologen weltweit, gentechnisch Spinnseidenproteine herzustellen und daraus Fäden zu erzeugen. Das ist weitaus schwieriger als erwartet. Das Fraunhofer IWM in Halle stellt derzeit zumindest Spinnseiden-Schichten her. Die sind durchsichtig, steif, manchmal nur 100 Nanometer dünn und bieten besonders im medizinischen Sektor neue Chancen. Spinnseidenschichten bei Implantaten könnten Abrieb und Abstoßreaktionen verhindern, erläutert Andreas Heilmann, Leiter des Bereichs »Biologische Materialien und Grenzflächen«. Um die technische Nutzung voranzubringen, arbeitet das Fraunhofer IWM, unterstützt vom Land Sachsen-Anhalt, mit zwei international führenden Forschungsgruppen zusammen, die die Proteine liefern.

[andreas.heilmann@iwmh.fraunhofer.de](mailto:andreas.heilmann@iwmh.fraunhofer.de)

### Schutz gegen die Brennstoffzelle

Die Brennstoffzelle gilt als der Antrieb der Zukunft. Doch ihre wirtschaftliche Nutzung wird völlig neue Fragen aufwerfen: Wie verhalten sich Werkstoffe der Serienfertigung gegenüber dem Wasserstoff? Im Fraunhofer IWM in Freiburg lautet das Ziel, die hochfesten Stähle von Zuleitungen, Dichtungen und Ventilen wasserstoffresistent zu machen. Warum? Das hat Simone Schwarz, Leiterin des Bereichs »Mikrostruktur- und Schadensanalyse«, schnell erklärt: Die Prototypen der Brennstoffzelle wurden alle mit hochlegierten Werkstoffen hergestellt. In Serie ist das schlicht unbezahlbar. Die leichten, hochfesten Stähle, die mittlerweile in der Automobilindustrie üblich sind, halten dem Wasserstoff nicht stand. Der Druck scheint groß: Alles, was das Fraunhofer IWM an Lösungsmöglichkeiten findet – etwa hauchdünne Aluminiumbeschichtungen – werde von der Industrie sofort umgesetzt, meint Simone Schwarz.

[simone.schwarz@iwmfraunhofer.de](mailto:simone.schwarz@iwmfraunhofer.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 • Grafik: Dagmar Wedekind •  
Fotos: Margrit Müller, Fraunhofer IWM, Dagmar Wedekind • Verantwortlich: Thomas Götz  
[thomas.goetz@iwmfraunhofer.de](mailto:thomas.goetz@iwmfraunhofer.de)  
© Fraunhofer IWM, Freiburg

## Rückblick

### Technologie-Audit im März 06

Wie steht es aus der Sicht externer Gutachter um die Kompetenzentwicklung und die Geschäftsfelder am Fraunhofer IWM? Zwei Tage lang setzten sich sieben Fachleute aus Industrie und Wissenschaft mit der Führungsmannschaft am Fraunhofer IWM in Freiburg mit dieser Frage auseinander. Ihre Ergebnisse sollen dem Institut helfen eigene Annahmen zu hinterfragen und die Institutsentwicklung zu unterstützen. Institutsleiter Prof. Peter Gumbsch erhofft sich aus den Gutachten der Industrievertreter »neue Anstöße, die unsere eigene strategische Planung kritisch reflektieren und uns weitere Perspektiven aufzeigen«.

[thomas.goetz@iwmfraunhofer.de](mailto:thomas.goetz@iwmfraunhofer.de)

### Waferbonden international

Zum zweiten Mal trafen sich vom 9. bis 11. April mehr als 100 Fachleute aus Europa, Asien und Nordamerika zu einem 2-tägigen Workshop am IWM in Halle. In 26 Vorträgen und 15 Posterbeiträgen wurden aktuelle Entwicklungen vorgestellt und diskutiert. Waferbonden ist eine Schlüsseltechnologie bei der Herstellung einer Vielzahl von mikromechanischen und mikroelektronischen Bauteilen. In den Plenarvorträgen der Redner von Intel und der Tokyo University wurde betont, dass Waferbonden zukünftig eine zentrale Rolle bei der Integration von mikromechanischen und mikroelektronischen Bauteilen spielen wird. Eine nächste Veranstaltung ist für das Jahr 2008 anvisiert.

[joerg.bagdahn@iwmh.fraunhofer.de](mailto:joerg.bagdahn@iwmh.fraunhofer.de)

## Ausblick

### MMM2006 in Freiburg

#### 3. Internationale Konferenz Multiskalen-Material-Modellierung vom 18.–22. September 2006

Die Multiskalen-Material-Modellierung ist zu einem der großen Innovationsthemen in der Material- und Ingenieurwissenschaft und der industriellen Produktforschung und -entwicklung geworden. Das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM und die Universität Freiburg organisieren dazu die dritte Internationale Konferenz MMM2006 vom 18. bis 22. September 2006. Neun verschiedene Symposien sind geplant, 70 Referenten sind eingeladen, bereits 300 Vorträge wurden eingereicht.

### Innovationsforum Kunststofftechnologie

Neue Anwendungsgebiete, innovative Produkte und Technologien aus Polymermaterialien und Compositen beschäftigten das Innovationsforum Kunststofftechnologie im Januar 2006 in Halle. Knapp 200 Teilnehmer aus Industrie und Forschung diskutierten auf Einladung von Polykum e.V. in Schkopau über die Potenziale der Kunststofftechnik.

[peter.luehe@iwmh.fraunhofer.de](mailto:peter.luehe@iwmh.fraunhofer.de)

### Material science meets medicine

Die medizinische und biomedizinische Forschung am Fraunhofer IWM in Freiburg und Halle war Thema am 11. Mai in Freiburg. Mitarbeiter des Freiburger Universitätsklinikums und des Fraunhofer IWM vertieften ihre Kenntnisse über mögliche Anknüpfungspunkte für eine Zusammenarbeit. »Beide Seiten waren von den sich ergänzenden Themen positiv überrascht«, kommentierte Raimund Jaeger das Treffen.

[raimund.jaeger@iwmfraunhofer.de](mailto:raimund.jaeger@iwmfraunhofer.de)

### Fraunhofer IWM feiert 35 Jahre

Die Gründung des Fraunhofer IWM im Jahre 1971 war Anlass für ein großes Mitarbeiterfest: Am 9. Mai feierten frühere und aktuelle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei Musik und Unterhaltung im Kulturhaus Denzlingen. »Kollegialität und gute Zusammenarbeit sind die Basis für eine erfolgreiche Zukunft«, meinte Institutsleiter Peter Gumbsch.

[thomas.goetz@iwmfraunhofer.de](mailto:thomas.goetz@iwmfraunhofer.de)

Ziel der Multiskalen-Material-Modellierung ist die Bündelung einer Vielfalt von numerischen Simulationsmethoden und zugrunde liegender Theorien. Sie zu koppeln über alle relevanten Skalen hinweg ist das Ziel. Dies soll die virtuelle Entwicklung neuartiger Produkte mit wissenschaftlich hoher Vorhersagekraft und wirtschaftlich vernünftigen Kosten, die Ermittlung der besten Werkstoffkombinationen und die virtuelle Erprobung entstehender Bauteile auf ihre Funktionsfähigkeit und Verlässlichkeit hin ermöglichen. Die MMM2006 als internationales Forum richtet sich an Forscher, Entwickler, Hersteller und Verarbeiter von Werkstoffen und Bauteilen. Die Konferenzsprache ist Englisch.  
<http://www.MMM2006.org>

[thomas.goetz@iwmfraunhofer.de](mailto:thomas.goetz@iwmfraunhofer.de)

## Werkstoffmechanik im Alltag



An der Wand zu kleben wie wilder Wein, davon träumen wohl nur Kletterasse. Viele zuverlässige Verbindungen sind aber besonders in der Mikrosystemtechnik gefragt. Mit Drähten werden hier Bauelemente miteinander verknüpft. Nur wenn das Drahtbonden hält, was es verspricht, funktioniert eine integrierte Schaltung. Weil immer mehr Funktionen auf engstem Raum mit immer mehr Drähten von immer kleinerem Durchmesser realisiert werden müssen, ist die Qualität des Bondens entscheidend. Das Fraunhofer IWM analysiert, testet und optimiert die Festigkeit der Drähte genauso wie die Verbindung von Draht und Kontaktfläche.