

## Außenstromlose Kupfer-Zinn-Abscheidung für die 3D-MID Technologie

Albert Birkicht  
Dr. Alexander Meyerovich

Bei der Beschaffung von 3D-MID-Teilen wird oft die Frage gestellt, welche Oberflächenbeschichtung die richtige ist. Ein Grund dafür sind veränderte technische Anforderungen an die Endoberfläche im Hinblick auf die Weiterverarbeitung. Aber auch das gesetzliche Verbot von bleihaltigen Materialien (im Rahmen der EU-Richtlinie zur Beschränkung gefährlicher Stoffe in elektronischen Geräten), das am 1.6.2006 in Kraft trat, hat dafür gesorgt, dass alternative Oberflächen entwickelt wurden.

Da die etablierten Finish-Verfahren, wie beispielsweise das NiP/Sud Au-Verfahren, an ihre ökonomischen Grenzen stoßen, beherrscht das Thema „chemische Verzinnung“ die Diskussion bei der Auswahl geeigneter Oberflächenbeschichtung von Kunststoffen.

Die Zinnschicht wird aus einem Sud-Zinn-Bad in einem speziellen Prozess auf die Leiterzüge gebracht, in dem die Kupferatome der freiliegenden Leiterbahnen und Kontaktflächen gegen Zinnatome ausgetauscht werden. Nach dieser Austauschreaktion geht Kupfer in die Lösung und Zinn wird metallisch nach der unten angegebenen Reaktion abgeschieden:



(1)                      (2)

Da Kupfer edler als Zinn ist, wird zur Verschiebung des elektrochemischen Potenzials ein Komplexbildner (Thioharnstoff) eingesetzt. Dieser bindet die  $\text{Cu}^{2+}$ -Ionen und führt zu einer Verschiebung des Reaktionsgleichgewichtes in Richtung (2). Die chemische Reaktion endet, wenn die Zinnschicht an der Oberfläche eine Dicke von ca. 1  $\mu\text{m}$  erreicht hat. Zwischen Zinn- und Kupferschicht besteht nach diesem Prozess eine intermetallische Kupfer-Zinn-Phase.

Verschiedene Gründe sprechen für die che-

mische Aufbringung von Zinn als brauchbare Alternative zum NiP/Sud Au-Verfahren. Ein Vorteil ist die hohe Planarität der Oberfläche. Bedingt durch den absolut ebenen Metallaufbau ist chemisch Zinn ideal für Bestückung und Lotpastenapplikation besonders bei Schaltungen mit kritischen Strukturen. Die Zinnschicht ermöglicht außerdem eine Lagerzeit der Komponenten von mindestens 6 Monaten mit einem anschließenden zweimaligen Reflowlöten. Die geringe Dicke der Zinnschicht (von 0,6  $\mu\text{m}$  bis max. 2  $\mu\text{m}$ ) bringt aber auch Nachteile mit sich: Bei Anlieferung ist die intermetallische Kupfer-Zinn-Phase bereits ca. 0,25  $\mu\text{m}$  dick. Während der Lagerung setzt sich die Diffusion des Kupfers in die Zinnoberfläche fort, so dass die Dicke der reinen Kupfer- bzw. Zinnschichten abnimmt. Erreicht das Mischmetall die Oberfläche, so überzieht sie sich mit einer nicht entfernbaren Oxidschicht und das Löten ist nicht mehr möglich.

Die Labor- und Pilotversuche für die chemische Zinnbeschichtung wurden bei der Firma HARTING AG in Biel in der Schweiz mit Hilfe von Sud-Zinn-Bädern verschiedener Lieferanten durchgeführt. Als Prüflinge wurden verkupferte Produktionsteile aus Pocan 7102, Vectra E820i Pd/E130 sowie aus Vectra 840i verwendet. Der Prozess ist in Abbildung 1 dargestellt.

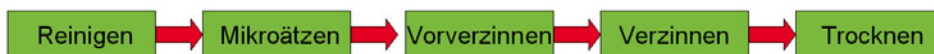


Abbildung 1: Chemisches Verzinnen von verkupferten Oberflächen

### | Schwerpunkt: Oberflächen und Beschichtungen |

#### Inhalt

Außenstromlose Kupfer-Zinn-Abscheidung für die 3D-MID Technologie 1

Editorial/Impressum 2



Black is beautiful – Hochwertige schwarze Oberflächen 3

Kohlenstoff senkt CO<sub>2</sub>-Emissionen – Eine Querschnittstechnologie hilft beim Energiesparen 4

Sensorik für dünne Beschichtungen im in-line Produktionseinsatz 5

Photonenmanagement in der Photovoltaik durch strukturierte Oberflächen 6

Hightech-Unternehmen wieder auf Wachstumskurs – aber woher kommen die Fachkräfte? 7



Messe-Special: MicronanoTec/HANNOVER MESSE 2011

Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“ 9

Ausstellerübersicht 13

Programm des Forums „Innovations for Industry“ 14



Qualifizieren von Beschichtungen für anspruchsvolle Anwendungen 18

Firmen und Produkte 20

Messen und Veranstaltungen 21

Kolumne „Wie gut sind Sie für den demografischen Wandel gerüstet?“ 22

Jedem Aktivbad sind selbstverständlich Spülbäder nachgeschaltet, da man die anhaftenden Elektrolytreste vor der nächsten Verfahrensstufe gründlich entfernen muss.

Für die Analysen der aktiven Bäder wurden standardisierte titrimetrischen und AAS-Methoden verwendet. Die Zinnoberfläche wurde mit bloßem Auge und mittels eines optischen Mikroskops (Vergrößerung bis 200X) begutachtet. Nach einer visuellen Beurteilung wurden die Schichtdicken mit Hilfe des Röntgenfluoreszenzgeräts Fischerscope X-Ray über ↻

## Editorial



### Schwerpunkt: Oberflächen und Beschichtungen

IVAM stellt sich für die Zukunft strategisch neu auf. Auch das Thema dieser »inno«, Oberflächen und neue Materialien, wird dabei eine wichtige Rolle spielen.

Aktuell bewegt uns hingegen die Katastrophe in Japan. IVAM hat Mitglieder und zahlreiche Kooperationspartner in Japan und ist mit dem Land seit vielen Jahren durch zahlreiche Projekte besonders verbunden. Wir sind erschüttert über die Ereignisse in Japan. Alle Mitglieder des IVAM-Netzwerks, des Vorstands und des IVAM-Teams sind in Gedanken bei unseren japanischen Mitgliedern und deren Mitarbeitern, unseren Kunden, Netzwerkpartnern, ehemaligen IVAM-Praktikanten in Japan und ihren Familien. Wir möchten den Familien der Opfer dieser Katastrophe unsere tief empfundene Anteilnahme ausdrücken und wünschen unseren japanischen Partnern alles erdenklich Gute für die Bewältigung des unfassbaren Unglücks.

Sie werden in unseren Publikationen regelmäßig Nachrichten unserer japanischen Mitglieder finden, die wir in der Kommunikation unterstützen möchten. Auf der Seite 20 finden Sie eine Mitteilung unseres Mitglieds TDC Corporation, welches berichtet, dass die Produktion trotz widriger Umstände weitergeht.

Auf der IVAM-Hauptversammlung im März haben die IVAM-Mitglieder, Vorstand und Geschäftsleitung die Weichen für die Zukunft neu gestellt. Wir werden uns auf die Zielmärkte Medizintechnik, Maschinenbau/Produktion, Neue Materialien und Green Microsystems fokussieren. In der vorliegenden Ausgabe beschäftigen wir uns mit dem Thema »Oberflächen«, die wir als funktionale Oberflächen in der Medizintechnik für Stents einsetzen oder mit unseren Verfahren strukturieren, um zum Beispiel die Lichtreflexion auf Solarzellen zu minimieren. Auf der diesjährigen HANNOVER MESSE finden Sie uns direkt neben der Leitmesse »Surface Technology«, so dass wir unsere Angebote besonders gut in Richtung Oberflächentechnologien präsentieren können. Ich freue mich, wenn Sie IVAM auf der Messe besuchen kommen und wünsche Ihnen viel Spaß mit dieser Ausgabe der »inno«

Ihr Uwe Kleinkes



Abb. a: Mikroskopaufnahme der Zinnoberfläche von MID-Leiterzügen.  
b: Ausbildung der Lötstellen an Chipbauteilen (Oberfläche: Vectra 840i, chem. Zinn)  
Quelle: HARTING AG

die ganze Probe verteilt vermessen. Die Rauigkeitsmessungen wurden mittels Perthometer M4P durchgeführt.

Zuerst wurde die Kompatibilität von Substraten über die Funktion der abgeschiedenen Zinnschicht geprüft. Als Kriterien der Badverträglichkeit werden die Lötbarkeit und die Schichtdicke beurteilt.

Aus diesem Ergebnis kann man folgern, dass nicht alle in den 3D-MID Prozessen verwendeten Kunststoffe mit dem ausgewählten Sud-Zinn Verfahren kompatibel sind.

Es wurde die Rauigkeit auf den verkupfer-ten und verzinn-ten Leiterbahnen von unterschiedlichen Kunststoffen gemessen. Aus den Messergebnisse folgt, dass das ausgewählte Sud-Zinn-Bad sehr planere Zinnschichten auf Grund des sehr starken Netzmittels liefert, wodurch die Beschichtung relativ gut verläuft. Die im Sud-Zinn-Bad beschichteten Oberflächen wiesen keine Flecken und Verfärbungen auf. Auf den Leiterzügen erkennt man die raue Struktur deutlich, allerdings ist das Zinn weitestgehend gleichmässig abgeschieden worden.

Sowohl frisch beschichtete, als auch 10 Monate gealterte Oberflächen wurden auf Lötbarkeit

überprüft. Als Lot wurde die Legierung Sn95,5/Ag4/Cu0,5 der Fa. Heraeus verwendet. Die Lötversuche wurden unter Verwendung eines Dampfphasenofens und mit Hilfe von HandlötKolben durchgeführt. Zur Auswahl kamen Profile mit unterschiedlichen Temperatur-Zeitverläufen, d. h. sowohl Sattelprofile als auch kontinuierliche Profile.

### Fazit

Preislich liegt chemisch Zinn zwischen den klassischen SnPb- und NiP/Au-Beschichtungen. In Abhängigkeit vom Layout, von der Verschleppung und der Anlagentechnik sind die Kosten im Vergleich zu chemisch Nickel/Gold um 10 bis 30 % günstiger.

Im Gegensatz zur Ni-P-Sud-Au-Beschichtung ist die chemische Zinnschicht reparierfähig. Eine defekte Zinnschicht kann entfernt werden, die darunter liegende Kupferoberfläche kann regeneriert und eine neue Zinnschicht abgeschieden werden.

Die Zinnschicht kann als eine wirtschaftliche Alternative zur Nickel-Gold-Beschichtung für einen Leiterbahnen auf Kunststoffteilen verwendet werden (zum Beispiel bei Sicherheitskappen).

Wegen der höheren Rauigkeit der laserstrukturierten Oberfläche ist die Verwendung von LDS-Kunststoffen für zu löten- de Produkte sehr eingeschränkt. Die Lötbarkeit steigt mit der zusätzlichen Bearbeitung (Glättung) der strukturierten Oberfläche an.

Durch die dünne Zinnschicht hat diese Endbeschichtung eine eingeschränkte Lagerfähigkeit (6 Monate) vor dem Lötprozess.

HARTING AG Mitronics,  
Biel, Schweiz,  
<http://www.harting-mitronics.ch/>

## Impressum

»inno«  
Innovative Technik – Neue Anwendungen

herausgegeben von:  
IVAM e.V.  
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 13  
44227 Dortmund

Redaktion:  
Mona Okroy  
Dr. Uwe Kleinkes



Kontakt:  
Mona Okroy  
Tel.: +49 231 9742 7089  
E-Mail: mo@ivam.de

Die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion und Quellenangabe gestattet.



## „Black is beautiful“ – Hochwertige schwarze Oberflächen

Dr. Marcus Kuhn  
Dr. Claus Hammerl

Hochwertige, dekorative Oberflächen von Produkten des Konsum- und Luxusgüterbereichs haben neben dem hohen Designanspruch auch die Anforderung an eine langfristige mechanische Stabilität. Technisch und edel anmutende schwarze Oberflächen lassen sich dabei über moderne Beschichtungstechnologien, die ursprünglich für den Verschleißschutz im Rennsport oder für Weltraumanwendungen konzipiert wurden, auch auf Gebrauchsgegenständen realisieren und können den Endkunden mit dauerhafter Ästhetik erfreuen.

### Hochglanzpoliert-tiefschwarz bis satiniert-anthrazit

Die Materialklasse der diamantähnlichen Kohlenstoffe konnte lange Zeit nur im Verborgenen ihre herausragenden mechanischen und chemischen Eigenschaften unter Beweis stellen: Diese Beschichtungen, die in unterschiedlichsten Modifikationen auch unter dem Überbegriff DLC für Diamond Like Carbon bekannt wurden, sind ursprünglich für den Verschleißschutz in Anwendungen wie dem Rennsport, der Luft- und Raumfahrt sowie der Medizintechnik entwickelt worden. Die edel und technisch wirkende schwarze Optik erobert nun auch zunehmend neue Märkte, denn das Material ist insbesondere für Designer und Hersteller von Hightech-Accessoires oder Sportgeräten interessant. Die funktionellen Vorzüge solcher Dünnschichten, die einerseits nur eine Schichtdicke von wenigen Mikrometern besitzen, andererseits aber doppelt bis dreifach so hart wie gehärteter Stahl sind, liegen in einer hohen Verschleiß- bzw. Kratzbeständigkeit sowie einer sehr guten chemischen Beständigkeit. Daneben bieten sie auch Eigenschaften, wie einen extrem geringen Reibwert, die vor allem für die technischen Anwendungen auf Stahl oder Hartmetall sehr wichtig sind. Über eine geeignete Schichtarchitektur und Herstellverfahren lassen sich derartige Hartstoffschichten auch auf weichere Metalloberflächen wie Edelstahl, Titan oder Aluminium als gestaltende Schutzschicht übertragen. Die Oberflächen dieser Materialien, die gerade im Konsum- und Luxusgüterbereich häufig eingesetzt werden,

verkratzen normalerweise aufgrund ihrer geringen Härte sehr schnell und verlieren damit ihre ursprüngliche Schönheit.

Durch eine schwarze Beschichtung auf Basis von DLC kann Design mit Haltbarkeit verbunden werden. Im Zusammenspiel mit der Topographie der beschichteten Komponente ergeben sich ästhetische Kombinationen von hochglanzpoliert-tiefschwarzen bis hin zu satiniert-anthrazitfarbenen Oberflächen. Derartig hochwertige und dekorative Oberflächen schmücken beispielsweise Luxusartikel wie mechanische Armbanduhren aus Edelstahl oder Titan oder finden Einzug ins Interieur von edlen Sportwagen. Gerade bei diesen Anwendungen spiegeln sie die Symbiose aus Technik und Emotionen wider.

### Ästhetik und Funktionalität durch Plasmaimpax-Technologie

Hinter der schwarzen Oberflächenschönheit verbirgt sich modernste Plasmatechnologie: Das Plasmaimpax-Verfahren ermöglicht eine Schichtabscheidung über Plasmaquellen im Vakuum aus der Gasphase. Es handelt sich dabei um eine Hybridtechnik aus Plasmaaktivierter Niedertemperatur-CVD und Ionenimplantation. Damit lassen sich einerseits die schwarzen Kratzschutzschichten auf Basis von diamantähnlichem Kohlenstoff aufbringen und andererseits auch Oberflächenmodifizierungen durch Ionenimplantationen zur Steigerung der Oberflächenhärte durchführen. Die Ionenimplantationen können gerade auch bei weichen Grundmaterialien zum Aufbau

einer zusätzlichen und gradiert eingebrachten Stützschicht unterhalb der schwarzen Kratzschutzschicht eingesetzt werden. Es lassen sich in diesem Fall Härtesteigerungen im oberflächennahen Bereich von 6-15 GPa erreichen. Im Vergleich dazu haben ein ungehärteter Edelstahl oder Titan eine Härte von 2-4 GPa. Die diamantähnlichen Kohlenstoffschichten (DLC) lassen sich darauf in einem Härtebereich von 7 bis 25 GPa aufbauen. Neben diesen guten mechanischen Eigenschaften zeigt DLC auch den Vorteil seiner hohen chemischen Beständigkeit (Korrosionsresistenz) sowie einer guten Körperverträglichkeit. Das Material beinhaltet keine allergieauslösenden Metalle und kann über das Plasmaimpax-Verfahren auch als Barrierschicht z.B. als Schutz gegenüber Nickelanteilen in Stahl eingesetzt werden.

Die AxynTeC Dünnschichttechnik GmbH als Hersteller von DLC-Schichten, bietet auf Basis seiner Plasmabeschichtungsverfahren neben der Lohnveredelung von Bauteilen auch die Beratung und Entwicklung kundenspezifischer Beschichtungen bis hin zur Produktion und zum Verkauf von Beschichtungsanlagen aus einer Hand an. Die DLC-Schichten für die dekorativen Anwendungen sind unter der Produktbezeichnung axydeco in den zwei Farbtypen anthrazit und schwarz erhältlich.

AxynTeC Dünnschichttechnik GmbH, Augsburg,  
[www.axyntec.de](http://www.axyntec.de)

Kratzfeste Oberflächen im technisch-edlen Look.  
Quelle: AxynTeC





## Kohlenstoff senkt CO<sub>2</sub>-Emissionen- Eine Querschnittstechnologie hilft beim Energiesparen

Dr. Thomas Stucky

Energie - ihre nachhaltige Erzeugung, Verteilung, Speicherung und Nutzung - ist eines der großen Zukunftsthemen unserer Zeit. Schichten auf der Basis von reinem Kohlenstoff senken Reibung und Verschleiß und minimieren elektrische Verluste. In jedem Fall tragen sie dazu bei, Energie und CO<sub>2</sub> einzusparen.

Wollen wir in Zukunft unsere Ansprüche an individuelle Mobilität mit der Schonung unserer Umwelt kombinieren und daraus auch noch Wachstumsmärkte generieren, so sind intelligente Lösungen gefragt. Von den ca. 10 Tonnen CO<sub>2</sub>, die jeder Deutsche pro Jahr „erzeugt“, sind ein gutes Viertel Pkw-Emissionen. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass 25 % der in einem modernen Verbrennungsmotor erzeugten Leistung durch Reibung verlorengehen. Das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik hat auf der Grundlage seiner Werkstoffkompetenz ein Schichtsystem entwickelt, welches aus reinem Kohlenstoff besteht und nahezu diamantartige Härte und Verschleißbeständigkeit mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten vereint (Diamor). Darüber hinaus wurde ein Verfahren speziell für die Abscheidung extrem glatter, reibmindernder Schichten entwickelt. Gemeinsam mit führenden Automobilherstellern und -zulieferern bemustern die Wissenschaftler des IWS derzeit Bauteile des Antriebs und des Antriebsstranges, um durch eine Beschichtung mit Diamor Reibung zu reduzieren und CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale zu realisieren.

### Die Zukunft gehört dem Elektromotor

Auch wenn Diamor den Kraftstoffverbrauch von Verbrennungsmotoren kurz- bis mittelfristig signifikant senken kann, herrscht doch weitgehend Einigkeit darüber, dass die Zukunft dem Elektromotor gehört. Unklar ist aber noch, woher die benötigte elektrische Energie kommen soll: von mit Generatoren gekoppelten Verbrennungsmotoren, Hochleistungsbatterien, Superkondensatoren

(Supercaps) oder Brennstoffzellen? Alle diese Technologien weisen gegenüber dem seit über 100 Jahren stetig verbesserten Verbrennungsmotor noch Nachteile auf, so dass bereits im Markt befindliche Elektrofahrzeuge zumeist eine Kombination mehrerer dieser Technologien einsetzen (Hybridfahrzeuge).

### Beispiel Brennstoffzelle

Die Brennstoffzelle wandelt die aus der Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff resultierende chemische Energie direkt in elektrische Energie um. Ein zentrales Bauteil ist die sog. Bipolarplatte. Sie versorgt die Zelle mit Sauerstoff und Wasserstoff, führt das entstehende Wasser und die Wärme ab und sammelt den entstehenden elektrischen Strom, um ihn den Verbrauchern zuzuführen. Als Werkstoff für die Bipolarplatten wird häufig Graphit eingesetzt, das eine hohe elektrische Leitfähigkeit besitzt und unter den korrosiven Bedingungen in der Brennstoffzelle nicht korrodiert. Die geringe mechanische Stabilität von Graphit erfordert jedoch große Plattenstärken. Da ein Brennstoffzellenstapel, wie er für die elektrische Versorgung eines Pkw benötigt wird, mehrere hundert Bipolarplatten umfasst, ergeben sich bei der Verwendung von Graphit Gewichts- und Platzprobleme.

Im Gegensatz hierzu ist Edelstahl mechanisch so stabil, dass die Bipolarplatten aus sehr dünnen Edelstahlfolien durch wirtschaftliches Umformen gefertigt werden können. Damit kann der Gesamtstapel so klein dimensioniert werden, dass er an Bord eines Pkw passt. Nachteil: Die Passivschicht, die dem Edelstahl seine Korrosionsbeständigkeit verleiht, ist nur schlecht

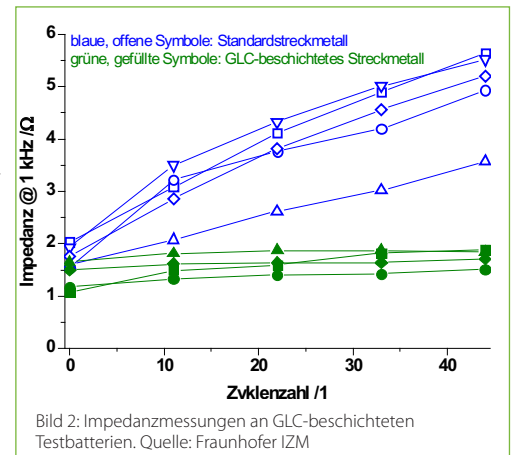
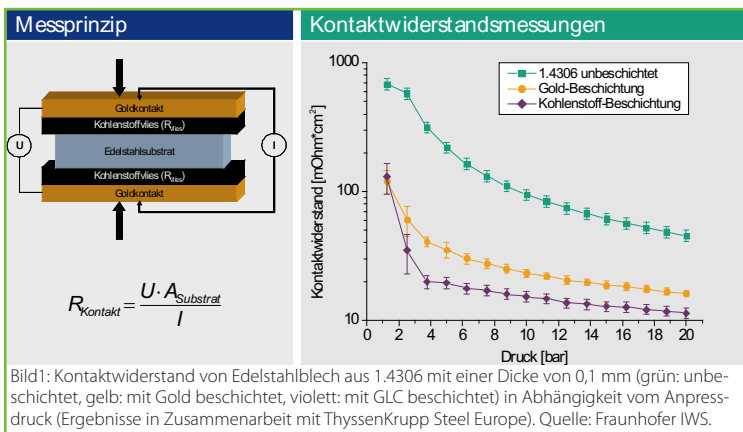


Bild 2: Impedanzmessungen an GLC-beschichteten Testbatterien. Quelle: Fraunhofer IZM

ten überwinden, mit denen die metallischen Stromableiter aus Kupfer- oder Aluminiumfolie bedeckt sind. Ob nun Supercaps, Batterien oder Brennstoffzellen: die nutzbare Leistung ist das Produkt aus dem fließenden Strom und der Spannung. Damit verringert jeder Spannungsabfall, hervorgerufen durch Kontaktwiderstände im Inneren der Aggregate, direkt die erzielbare Leistung und die Effizienz der jeweiligen Lösung. Auch hier kann das IWS helfen: Durch einfache Verfahrensänderungen kann der Kohlenstoff auch in graphitischer (Graphite Like Carbon, GLC) und damit gut leitender Form haftfest auf Edelstahl-, Kupfer und Aluminiumfolie abgeschieden werden. So lassen sich die Vorteile des Graphits (hohe elektrische Leitfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit) mit denen dünner Metallfolien (mechanische Stabilität, geringer Preis, einfache Verarbeitung) verbinden. Bild 1 zeigt, dass der Kontaktwiderstand mit GLC beschichteten Edelstahls sogar noch unter der einer Goldbeschichtung liegt. Die in Bild 2 dargestellten Ergebnisse stammen aus dem Batteriebereich. Sie zeigen, dass bei Testbatterien, deren Stromableiter mit GLC beschichtet sind, der Übergangswiderstand sehr gering ist und – im Gegensatz zu Standardbatterien – auch über eine größere Zahl von Lade-/Entladezyklen bleibt. Dies lässt hoffen, dass zukünftige Batteriegenerationen nicht nur leistungsfähiger sind, sondern auch länger halten.



leitend, so dass hohe Übergangswiderstände den Strom nur schlecht fließen lassen. Das gleiche Problem stellt sich bei Batterien und Supercaps sogar gleich doppelt: Sowohl beim Laden als auch beim Entladen muss der Strom die Kontaktwiderstände der Passivschicht

Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik, Fraunhofer-Projektgruppe im DOC Dortmunder OberflächenCentrum, Dortmund <http://www.iws.fraunhofer.de/doc>



## Sensorik für dünne Beschichtungen im in-line Produktionseinsatz

Dr. Alexander Knüttel

Optische Prüfungen von dünnen Beschichtungen sind speziell im in-line Produktionseinsatz eine Herausforderung an jede Messtechnik. Beschichtungen mit einer Schichtdicke bis in den sub- $\mu\text{m}$  Bereich sind für viele industrielle Anwendungen besonders interessant.

### Anwendungen

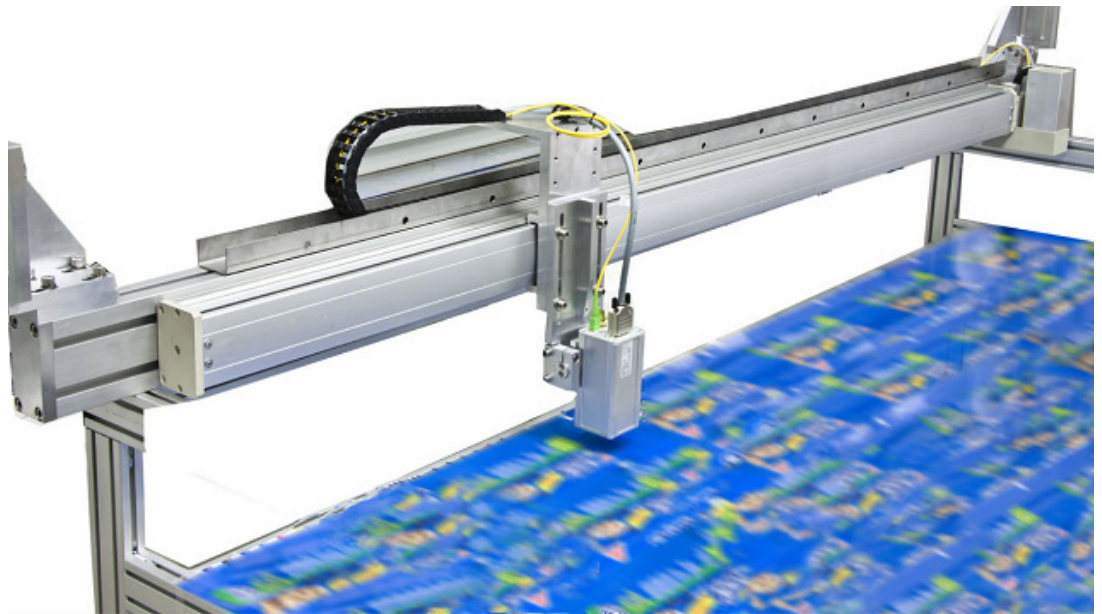
Da funktionale und dekorative Schichten tendenziell immer dünner und teurer werden, ist es absolut wichtig, dass im Vorfeld während der Produktion schon Kosten eingespart werden können. Fakt ist auch, dass es aufgrund des komplexen Aufbaus der Schichten und Materialien zunehmend schwieriger wird die interessanten Schichten messtechnisch zu „isolieren“.

Beim Prozess des Auftragens von Klebern auf Trägermaterialien ist eine homogene Verteilung besonders wichtig. Dabei ist zu unterscheiden, ob der aufgetragene Kleber die Funktion einer Wiederverschließbarkeit – vor allem im Lebensmittelbereich – gewährleisten soll oder ob zwei Materialien fest miteinander verbunden werden müssen. Das Messen von Kleberschichten stellt nach wie vor eine große Herausforderung dar, da es sich bei diesem Material oftmals um lösungsmittelhaltige Substanzen handelt, die ganz bestimmten Sicherheitsbestimmungen unterliegen. Es ist daher wichtig, die Kleberschicht sowohl im aufgetragenen, und somit nassen, als auch im trockenen Zustand zu messen.

Mit der Verwendung von hochwertigen und hochpreisigen Materialien wie z.B. EVOH wird in der Verpackungsindustrie die Überwachung des Anteils dieser Rohstoffe immer wichtiger. Eine gleichmäßige Schichtdicke dieser Substanzen sichert nicht nur die Eigenschaften der Folie, sondern reduziert auch den Materialeinsatz auf das gewünschte Maß. Ebenso ist die Kostenersparnis entscheidend, um zum Beispiel Silikonbeschichtungen auf Dicken von nur noch 1 - 2  $\mu\text{m}$  bis hinunter in den sub- $\mu\text{m}$  Bereich zu reduzieren.

### Sensor für dünne Beschichtungen

Mit dem speziell entwickelten Dünnfilm-Sensor StraDex t6 - 60 können feuchte und trockene Beschichtungen bis zu einer minimalen Dicke von 0,3  $\mu\text{m}$ , beispielsweise Silikonbeschichtungen oder Kleberschichten, in-line oder offline vermessen werden. Dabei spielt es



StraDex t6-60 Sensor an Traverse. Quelle: ISIS sentronics

keine Rolle, aus welchem Material das Substrat (durchsichtig, streuend, lichtundurchlässig) besteht, da die Sensoren im Reflektionsmodus arbeiten und nur die dünne obere Beschichtungen detektieren. Mit StraDex t6 - 60 können am gleichen Messpunkt extrem gute Wiederholbarkeiten von bis zu 1 nm erreicht werden.

Wenn Einzelschichtdicken bzw. Beschichtungen von mehr als 5 - 10  $\mu\text{m}$  benötigt werden, existiert der alternative StraDex f2 - 80 oder f2 - 300 Sensor. Damit lassen sich auch bei leicht streuenden Schichten noch Messungen über 100  $\mu\text{m}$  realisieren (besonders mit dem f2 - 300 Modell). Ebenso kann sich die interessierende Schicht unter wenigen Deckschichten befinden. Alle Sensoren können mit einem Gehäuse versehen werden, welches für den EX-Bereich zugelassen ist.

### StraDex Sensor in der in-line Produktion

Bei Verfahrensgeschwindigkeiten von bis zu 60 m/min. lassen sich mit einem zusätzlich eingesetzten Traversen-System die kompletten Bahnbreiten schnell abfahren. Variierende Arbeitsabstände zur Folienoberfläche werden automatisch im Sensorkopf angepasst. Damit sind die mechanischen Anforderungen an die Traverse vergleichsweise ge-

ring. Ebenfalls kostensparend wirkt sich das Fehlen einer zweiten angepassten Traverse auf der Unterseite der Folie aus, was für manch andere Sensorsysteme notwendig ist.

Über Ethernet-Verbindungen oder ein einfaches serielles Protokoll lassen sich die Schichtdicken-Informationen an ein externes Steuergerät zur Regelung der Extrusion übergeben. Beschichtungen oder Schichten bei Folienbahngeschwindigkeiten von 200 - 500 m/min. können auf diese Weise kontrolliert werden. Besondere Anforderungen an die Qualität der Produktionsumgebung bestehen nicht. Alle StraDex Sensoren werden bei Abtastraten bis 4 kHz betrieben und erlauben daher immer eine hohe Informationsdichte. Mit der StratoSpect Software werden die genauen Messabläufe, die Daten und Statistiken online ausgewertet und angezeigt.

ISIS sentronics GmbH, Mannheim,  
[www.isis-sentronics.de](http://www.isis-sentronics.de)



## Photonenmanagement in der Photovoltaik durch strukturierte Oberflächen

Hubert Hauser,  
Dr. Benedikt Bläsi

Solarzellen mit hohen Wirkungsgraden müssen möglichst viel des einfallenden Lichts absorbieren. Mikro- und nanostrukturierte Oberflächen minimieren Reflexionsverluste und ermöglichen es, Light Trapping Effekte zu nutzen. Durch Nanoimprint Lithographie und Ätzprozesse können maßgeschneiderte Texturen auf Solarzellen realisiert werden.

Dass eine Texturierung der Vorderseite von Siliciumsolarzellen deren Effizienz steigert, ist lange bekannt. Während für das Erreichen von Weltrekord-Effizienzen mittels Photolithographie definierte Texturen zum Einsatz kommen, setzt die industrielle Fertigung bisher ausschließlich stochastische Texturen ein. Hierzu werden typischerweise maskenlose nasschemische Ätzverfahren genutzt. Diese ermöglichen im Fall von monokristallinem Silicium (c-Si) die Herstellung optisch bereits sehr guter, pyramidalen Texturen. Im Fall von multikristallinem Silicium (mc-Si) kann dies aufgrund einer nicht einheitlichen Kristallorientierung nicht erreicht werden. Für dieses Substratmaterial, das industriell sogar häufiger eingesetzt wird als c-Si, ist ein möglicher Gewinn durch eine definierte Textur somit besonders hoch. Für Höchsteffizienz-Solarzellen dieses Materialtyps wurde im Labormaßstab bisher photolithographisch eine sogenannte Honeycombtexur realisiert und so erstmals ein Wirkungsgrad von über 20 % erreicht. Da die hierzu verwendete Prozesskette rund um die Photolithographie für eine industrielle Umsetzung zu aufwändig ist, entwickelte das Fraunhofer ISE eine alternative Prozesskette basierend auf der Nanoimprint Lithographie (NIL), um definierte Texturen zu realisieren. Dabei wird in einem kontinuierlichen Rollenprägeverfahren eine Ätzmaske auf den Siliciumwafern strukturiert.

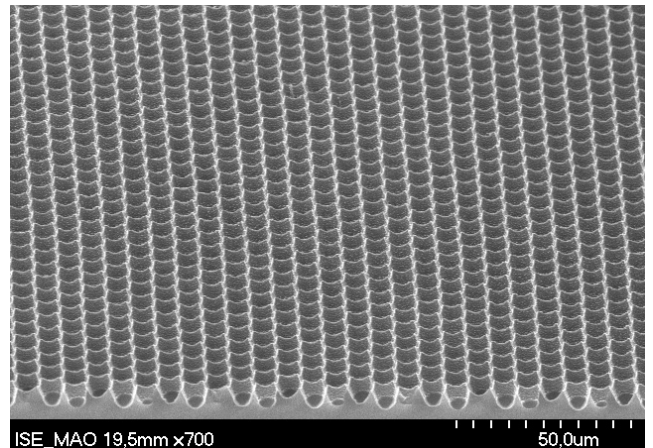
### Definierte Texturen am laufenden Band

Die Prozesse zur Realisierung definierter Texturen in Silicium beinhalten das Strukturieren einer Ätzmaske mittels NIL und einen darauffolgenden Ätzschritt, um das Muster ins Substrat zu übertragen. Die neu entwickelte alternative Prozesskette beginnt allerdings bereits mit der Herstellung einer Urform und der anschließenden Stempelherstellung für die NIL. Zur Herstellung der Urform wird die Interferenzlithographie verwendet, mit der Oberflächenstrukturen zwischen 100 nm und 100 µm auf Substratgrößen bis hin zum Quadratmeter realisiert werden können. Die mittels Interferenzlithographie strukturierte Polymerschicht wird anschließend galvanisch repliziert, um strukturierte Metallwerkzeuge herzustellen. Von diesen kann wiederum eine Vielzahl an

Stempeln für die NIL repliziert werden. Um den Prozess selbst auf rauen oder welligen Substraten großflächig durchführen zu können, werden flexible Silikonmaterialien eingesetzt. Beim eigentlichen NIL Prozess wird der flexible Stempel in einen UV-vernetzenden Lack auf dem zu texturierenden Substrat gepresst und nach dem Härten des Lacks wieder entformt. Zurück bleibt eine strukturierte Lackschicht auf dem Siliciumsubstrat, die eine Restlackschicht von weniger als 100 nm aufweist. Um diesen Prozess für eine industrielle Umsetzung möglichst interessant zu gestalten, entwickelten wir einen Rollenprägebau, bei dem mikro- und nanostrukturierte Ätzmasken in einem Durchlaufprozess auf starren, rauen, bruchanfälligen und nicht transparenten Substraten realisiert werden können. Bezüglich des Ätzübertrags arbeiten wir bisher vorwiegend an Plasmaätzprozessen, da diese ein sehr freies Texturdesign zulassen (siehe Abbildung). Prinzipiell eignet sich die Prozesskette jedoch auch in Kombination mit nasschemischen Ätzprozessen.

### Texturierte Oberflächen für Photonenmanagement

Photonenmanagement in der Photovoltaik soll nicht nur ermöglichen, dass viel Licht absorbiert wird, sondern dass dies auch an der richtigen Stelle geschieht. Die hier vorgestellte Prozesskette zur Realisierung definierter Texturen kann vielfältig eingesetzt werden, um Grenzflächen mit gewünschten optischen Funktionen für diese Zwecke zu versehen. Bei der bereits beschriebenen Vorderseitentexturierung von waferbasierten Siliciumsolarzellen kommen typischerweise Strukturgrößen im Mikrometermaßstab zum Einsatz. So auch im Falle des hexagonalen Musters für die Honeycombtexur. Die von der Textur zu erfüllende Wirkung beruht dabei auf einer möglichst breitbandigen Reflexionsminderung aufgrund von Mehrfachreflexionen so-



Honeycombtexur eines monokristallinen Siliciumwafers, die durch Nanoimprint Lithographie und anschließendes Plasmaätzen realisiert wurde.  
Quelle: Fraunhofer ISE

wie einer Lichtwegverlängerung innerhalb der Zelle durch refraktive Effekte. Auch die Winkelakzeptanz einer Solarzelle kann durch eine solche Vorderseitentextur erhöht werden. Unter Verwendung der oben beschriebenen Prozesskette wurden bereits Honeycombtexuren in multikristallinem Silicium realisiert, die in ihrer optischen Wirkung dem aktuellen Industriestandard weit voraus sind. Während unter Verwendung von Standardprozessen typischerweise eine mit dem Sonnenspektrum gewichtete Reflektivität von etwa 22 % erreicht werden kann, erzielen wir für honeycombtexurierte Substrate Werte von bis zu 14,6 % (beide ohne Antireflexbeschichtung). Neben diesem eher klassischen Konzept für ein Photonenmanagement arbeiten wir auch an Ideen, die auf nanoskaligen Oberflächenstrukturen beruhen. So kann beispielsweise ein Beugungsgitter auf der Solarzellenrückseite realisiert und so spektral selektiv im Silicium schwach absorbierte Strahlung auf lange Wege in der Zelle geschickt werden. Auf diese Weise kann die Quanteneffizienz für sonst schlecht genutztes langwelliges Licht und somit die Zelleffizienz gesteigert werden.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE,  
Freiburg, <http://www.ise.fraunhofer.de>



## Hightech-Unternehmen wieder auf Wachstumskurs – aber woher kommen die Fachkräfte?

Iris Lehmann

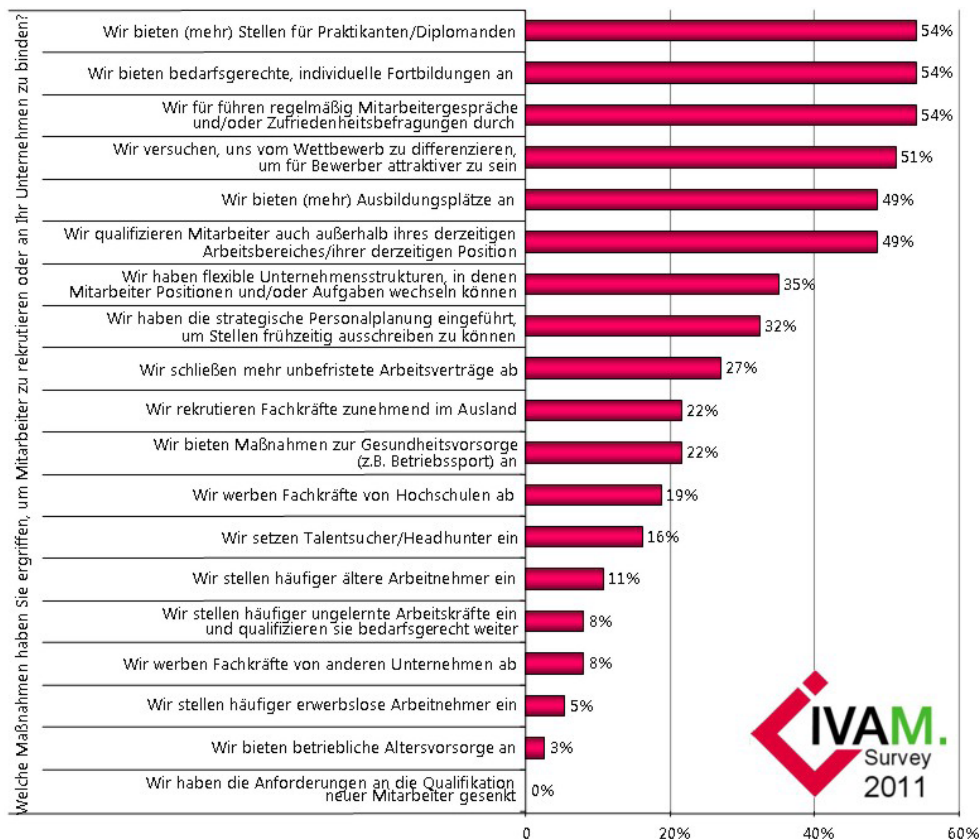
Die aktuellen Wirtschaftsdaten der mittelständischen Mikrotechnik-, Nanotechnik- und Material-Industrie in Europa zeigen, wie gut sich die Branche von der Wirtschafts- und Finanzkrise erholt hat. Die Unternehmen wollen wieder mehr einstellen, die Umsätze sind gestiegen und der Ausblick auf das Jahr 2011 ist äußerst optimistisch. Jedoch könnten der Fachkräftemangel und Finanzierungsschwierigkeiten zur Wachstumsbremse werden.

Der Datenerhebung des IVAM Fachverband für Mikrotechnik im Januar 2011 zufolge, wollen 60% der Unternehmen in Europa im Laufe des Jahres 2011 neue Mitarbeiter einstellen. Damit wird sich der positive Nach-Krisen-Trend fortsetzen, der sich im Jahr 2010 bereits angekündigt hat und der auch in anderen Branchen zu beobachten ist. Im Jahr 2009 konnten nur 26% der Unternehmen ein Wachstum bei den Mitarbeiterzahlen vermelden, 2010 waren es bereits 44%, die sich personell verstärkt haben.

### Wirtschaft geht Fachkräftemangel selber an

Der Fachkräftemangel scheint sich bei den Unternehmen der Mikrotechnik, Nanotechnik und neuen Materialien noch nicht in vollem Umfang bemerkbar zu machen. Für 39% der Unternehmen ist der Fachkräftemangel derzeit und auch in den kommenden fünf Jahren kein Thema. Allerdings handelt es sich dabei häufig um sehr kleine Unternehmen – 39% der Befragten beschäftigen nicht mehr als zehn Mitarbeiter – die erst dann einen dringenden Personalbedarf haben werden, wenn sie stark zu wachsen beginnen.

In der Regel reagieren die Unternehmen in Deutschland auf das Thema Fachkräftemangel sensibler als solche in den meisten europäischen Nachbarländern. In Deutschland rechnen 64% der Unternehmen damit, den Engpass spätestens 2015 zu spüren zu bekommen. Ein akutes Problem ist die Versorgung mit gut ausgebildeten Mitarbeitern in Großbritannien und in der Schweiz: Im Vereinigten König-



Maßnahmen, die die europäischen Unternehmen der Mikrotechnik, Nanotechnik und neuen Materialien bereits ergriffen haben, um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Quelle: IVAM Research

reich kann die Hälfte der Unternehmen schon 2011 nicht mehr alle offenen Stellen besetzen, in der Schweiz sind es 47%. Dabei sind es in allen Ländern vor allem Personen mit einer akademisch-technischen Qualifikation für Produktentwicklung sowie FuE, die fehlen. 86% der Unternehmen, die Fachkräfte suchen, haben oder erwarten hier einen Engpass.

Da die von der Politik diskutierten Maßnahmen wie Erleichterungen bei der Zuwanderung, Erhöhung des Renteneintrittsalters, Ausbau der Kinderbetreuung oder Qualitätssteige-

rung bei der Bildung nicht kurzfristig greifen werden, ist bis auf weiteres die Wirtschaft selbst gefordert, geeignete Lösungen zu finden. Etwas mehr als 60% der betroffenen Unternehmen haben bereits Maßnahmen ergriffen, um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Auch hier sind die Unternehmen in Deutschland stärker sensibilisiert: zwei Drittel sind hier schon aktiv geworden, im Rest Europas sind es im Schnitt nur 50%. Bei der Rekrutierung setzen die Unternehmen vor allem darauf, sich den Nachwuchs selbst heranzuziehen, zum Beispiel indem sie mehr Diplomanden und Praktikanten beschäftigen (54%) oder die Zahl der Ausbildungsplätze erhöhen (49%). Gut die Hälfte (51%) der Unternehmen versucht aber auch, sich in der Eigendarstellung von anderen Unternehmen zu differenzieren, um sich für Bewerber attraktiver zu machen. Etwa ein



Quelle: Gerd-Altman-dezignus.com/pixelio.de



### Über IVAM Research:

IVAM Research, der  
Geschäftsbereich

Wirtschaftsforschung des IVAM Fachverband für Mikrotechnik, erhebt einmal pro Jahr die Wirtschaftsdaten in den Branchen Mikrotechnik, Nanotechnologie und neue Materialien. Im Januar 2011 wurden 2700 Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Europa befragt. 159 (5,6%) nahmen an der Befragung teil. Informationen: [www.ivam-research.de](http://www.ivam-research.de).



Unternehmen ermöglicht es den Mitarbeitern, sich individuell, dem Bedarf des Unternehmens entsprechend, fortzubilden. Mitarbeiter auch außerhalb ihres derzeitigen Arbeitsbereiches oder ihrer derzeitigen Position zu qualifizieren, ist ebenfalls ein beliebtes Mittel, welches knapp die Hälfte (49%) der Unternehmen nutzen, um Mitarbeiter zu halten.

Im Übrigen engagieren sich auch die Hochschulen für die Nachwuchsförderung, zum Beispiel, indem sie die Curricula technischer Studiengänge an den Stand der Technik anpassen oder begabte Jugendliche fördern.

### Finanzierungslücken gefährden Wachstum

Obwohl die Finanzkrise längst offiziell für überwunden erklärt wurde, bleibt es für die europäischen Hightech-Unternehmen teilweise schwierig, ausreichende finanzielle Mittel zu bekommen, um die eigenen Geschäfte, neue Entwicklungen und damit letztendlich auch das Wirtschaftswachstum anzukurbeln. Für etwa 40% der Unternehmen ist die Finanzierung in den vergangenen zwei Jahren schwieriger geworden. Dabei bereitet besonders das Kredit-

geschäft Probleme, da die Banken die Hürden für die Kreditvergabe erhöht haben und länger für die Bearbeitung von Anträgen brauchen. Aber auch die Fördermöglichkeiten haben sich in den letzten zwei Jahren verschlechtert: Auch hier beklagen die Unternehmen höhere Hürden bei der Antragstellung und die Tatsache, dass Förderprogramme eingestellt wurden.

Auf die Möglichkeiten und Bereitschaft der Unternehmen, in neue Entwicklungen zu investieren, scheint sich der Finanzierungsengpass glücklicherweise noch nicht allzu stark auszuwirken. Die FuE-Investitionen sind bei fast 40% der Unternehmen im Jahr 2010 gestiegen. 2011 wollen 43% der Unternehmen mehr investieren als im Vorjahr.

IVAM Research, Dortmund  
[www.ivam-research.de](http://www.ivam-research.de)

Drittel (32%) der Unternehmen hat die strategische Personalplanung eingeführt, um den Bedarf rechtzeitig abschätzen und Stellen frühzeitig auszuschreiben zu können.

Bei den Erwartungen an die Qualifikation der Bewerber haben die Unternehmen noch keine Abstriche gemacht. Bevor man Bewerber nimmt, die den Anforderungen nicht genügen, lässt man Stellen lieber unbesetzt.

Um Mitarbeiter im Unternehmen zu halten, führen 54% der Unternehmen regelmäßige Mitarbeitergespräche oder Zufriedenheitsbefragungen durch. Ein ebenso hoher Anteil der

Anzeige

# REISHAUER

Nano Diamond & CBN Solutions



## We combine Diamonds and Nano-Technology



For detailed information about our modifiable Nanodiamonds and Nano-CBN as additives for your coatings or as slurries for superfinishing, please visit:  
[www.reishauer.com/rmnt](http://www.reishauer.com/rmnt)

### Reishauer AG

Industriestrasse 36  
8304 Wallisellen  
Switzerland

+41 44 832 22 11

+41 44 832 22 86

info@reishauer.com

DACHCOM



# MicroNanoTec/HANNOVER MESSE

04.-08. April 2011 in Hannover

**Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“ – Halle 6/Stand H18**

## Intelligente Sensoriklösungen

Die 2E mechatronic GmbH & Co. KG zeigt neben einem breiten Produktportfolio aus den Bereichen Sensorik, Gehäusetechnologie und Steckverbinder auch neueste Entwicklungen der MID-Technologie. Unter anderem wird ein neuer Strömungssensor vorgestellt, der in Zusammenarbeit mit dem Institut IMIT, der Hahn-Schickard-Gesellschaft, der MicroMountains Applications AG und der Firma Gruner AG Wehingen entwickelt wurde. Ziele beim Redesign der bestehenden Lösung waren unter anderem eine extreme Miniaturisierung, eine Erhöhung der Zuverlässigkeit des Sensors, die Senkung der Kosten, sowie die Vereinfachung der Montage in der Weiterverarbeitung beim Kunden. Mit der dargestellten MID-basierten Lösung konnten alle Vorgaben erreicht werden. Gezeigt werden auch weitere Neuheiten wie z.B. ein MID LED-Leuchtelement für verschiedenste Applikationen.

Das Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS zeigt auf der Hannover Messe 2011 intelligente Mikrosysteme, die zur Zustandsüberwachung direkt in Bauteile von Maschinen und Anlagen integriert werden können. Ein Fettsensor zur Qualitätsprüfung von Schmierfetten wurde zusammen mit der Schaeffler Gruppe und der Freudenberg Dichtungs- und Schwingungstechnik GmbH & Co. KG entwickelt. Der Sensor wird direkt in Wälzlagern von Anlagen integriert, wo er mittels eines am Fraunhofer ENAS entwickelten optischen Nahinfrarot-Reflexionsverfahrens den Zustand des Schmierstoffes im Lager misst. Außerdem zeigt das Fraunhofer ENAS ein Messgerät zur Gasanalyse für den Einsatz in der Medizin- oder Automobiltechnik. Das Kernstück, ein abstimmbarer Fabry-Perot-Filter, wurde gemeinsam mit dem Zentrum für Mikrotechnologien in Chemnitz entwickelt.



Metalloptiken der Firma Kugler. Quelle: Kugler GmbH



Das HSG-IMIT präsentiert auf der MicroNanoTec/HANNOVER MESSE 2011 ein Sensorsystem zur Erfassung der Kopfbewegung für Virtual-Reality Umgebungen. Beispielhaft steht diese Anwendung für das Thema Sensorfusion. Das Ziel von Sensorfusion ist es, die Informationen unterschiedlicher Sensoren auf möglichst optimale Weise miteinander zu verbinden und dabei das Wissen über auftretende Messfehler zu berücksichtigen. Hierfür werden am Markt erhältliche Sensoren evaluiert und die für die jeweilige Kundenapplikation am besten geeigneten Komponenten für das System verwendet. Neben der Entwicklung von Sensorsystemen/Sensorfusion unterstützt das HSG-IMIT auch Unternehmen in der Entwicklung und Optimierung einzelner Sensorkomponenten.

## Präzision für industrielle Fertigungsprozesse

Die CDA Datenträger Albrechts GmbH kommt ursprünglich aus dem Bereich der Fertigung optischer Datenträger. Ausgehend von den in diesem Feld erworbenen Kompetenzen fertigt die CDA aber bereits seit einigen Jahren Produkte für die Mikro-Optik und die Mikro-Fluidik, teilweise in Großserie. Hierzu hat sich die CDA zusätzliche Fertigungstechnologien angeeignet, die das Kompetenzprofil sinnvoll ergänzen. Der Schwerpunkt der Anwendungen liegt in Produkten aus Kunststoff mit funktionalen Oberflächen. Auch metallische Anwendungen konnten bereits umgesetzt werden. Rapid-Prototyping-Verfahren für erste Versuche runden das Angebotsprofil der CDA ab.

Die KUGLER GmbH ist einer der wenigen Hersteller von UP-Mikrobearbeitungsmaschinen, die konsequent auf neue Technologien, wie

z.B. Linearantriebe mit extrem hoher Dynamik oder luft-/ölgelagerten Führungen setzt. KUGLER bietet ein einmaliges Mikromaschinenprogramm, das alle Phasen der Fertigung in der Nanotechnologie abdeckt. Alle Achsen und Lagerungen, Antriebe und Messsysteme, sowie die Steuerung und Maschinenstruktur müssen allerhöchsten Anforderungen genügen und präzise aufeinander abgestimmt sein. Mit KUGLER UP-Maschinen werden Oberflächenrauheiten  $< 3 \text{ nm}$  und Formgenauigkeiten von  $0,1 \text{ }\mu\text{m}$  realisiert. Typische Anwendungen liegen beispielsweise im Bereich der Herstellung hochpräziser Abformwerkzeuge für die Massenproduktion von Linsen.

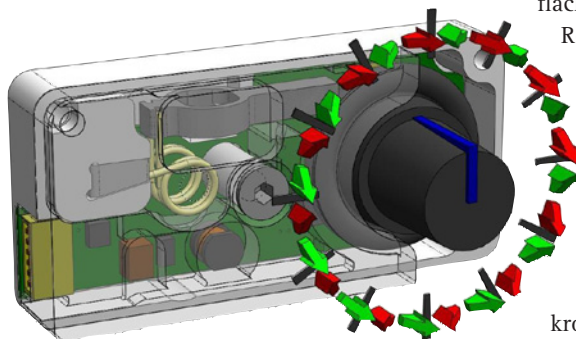
Die PTF Pfüller GmbH & Co.KG ist ein Systemdienstleister für hochkomplexe CNC Bearbeitungen und Baugruppen. Der Firma ist es mit der im Unternehmen vorhandenen CNC Frästechnik gelungen, auf Basis eines Kundenprojektes nachprüfbar Ebenheiten (Geradheitsschnitte auf Längen von 20 mm) von  $< 1/10.000$ , bzw.  $< 0,1 \text{ }\mu\text{m}$  zu schaffen. Für die Laserindustrie bedeutet dies einen wichtigen Schritt in Bezug auf die geforderten Ebenheiten zur Aufbringung von Laserbaren auf z.B. Heatsinks (Kühlkörper) im herkömmlichen Produktionsprozess, ohne dass separate Arbeitsschritte die Produktionszeiten verlängern. Somit werden einerseits Zeit und Kosten eingespart und andererseits eine enorme Qualitätssteigerung der Produkte gegenüber dem Wettbewerb erzielt. Zu den Hauptbranchen der PTF zählen, neben der Laser- und Halbleiterindustrie, auch die Medizin- und Pharmabranche, die Luft- und Raumfahrt und vor allem auch die Nahrungsmittelindustrie.



IMS, Teil der niederländischen WWINN Gruppe, stellt auf der MicroNanoTec das Produkt „ProFast4G“ vor: eine modulare Plattform für die Fertigung kleiner, komplexer Produkte. „ProFast4G“ ist in der Lage kleine komplexe Produkte mit sehr hoher Geschwindigkeit (mehr als 100.000 Stücke pro Tag) zu montieren. Zudem kann die Plattform durch einen vollständig modularen Aufbau innerhalb kurzer Vorlaufzeit konstruiert und realisiert werden. Die Fertigungssysteme bestehen aus konfigurierbaren Produktionszellen sowie Bearbeitungs- und Prozessmodulen, die speziell für kleine opto- oder elektromechanische Komponenten für Handys, medizinische Produkte oder Sensoren für Autos eingesetzt werden können. „ProFast4G“ stellt damit die Zukunft der exakten Hightech-Montage für eine Vielzahl an fortschrittlichen und komplexen Produkten dar.

#### Positionierungslösungen für Produktneuentwicklung

Neben den hochauflösenden Modulen und zahlreichen Applikationsmöglichkeiten der Ultraschall Motoren präsentiert die Elliptec Resonant Actuator AG dieses Jahr eine genauso einfache wie geniale Applikation für den Bereich der Mensch-Maschine-Schnittstellen. Elliptec zeigt, wie die Module als intelligente Eingabegeräte funktionieren können, die mit haptischen Rückmeldungen eine neue Klasse der Dreh- und Schieberegler darstellen. Zusätzlich wird der erste in den USA für den Hausgebrauch zugelassene medizinische Laser gezeigt, dessen Positionierungseinheit aus dem Hause Elliptec stammt. Damit beweist die Dortmunder Firma ihre Stärke im Bereich der Produktneuentwicklung.



Quelle:  
Elliptec GmbH

#### Mikropräzise Dosierungs-lösungen

Das „Autodrop Gantry System“ ist eine Neuentwicklung der microdrop Technologies GmbH. Es bietet dem Kunden einen hohen Grad an automatisierten Produktionsprozessen, kann große Substrate oder Mikrotiterplat-

ten aufnehmen und lässt sich in industrielle Feeding-Systeme adaptieren. Eine Vielzahl an Einsatzmöglichkeiten wie Biochips oder Solarzellen machen das „Autodrop Gantry System“ besonders interessant. Zu verwenden ist das System z.B. mit der neuen Pipette. Die länger ausgeführte Glaskapillare kann bis zu 9,5 mm eingetaucht werden. Der Füllstand lässt sich durch das transparente Gehäuse jederzeit gut ablesen, eine einfache Reinigung und schnelle Flüssigkeitswechsel sind selbstverständlich. microdrop Technologies GmbH finden Sie in Halle 6/ Stand 18/ E1.

#### Einblicke in die Nanometerdimension: Hochauflösende Messtechniksysteme

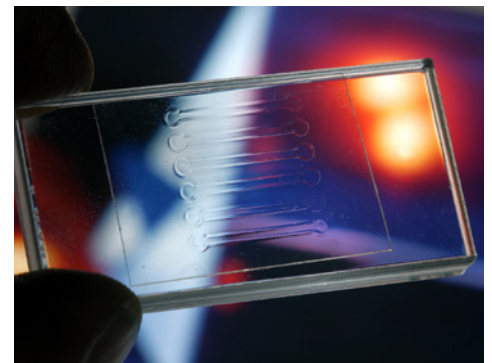
Optische 3D-Messsysteme mit Auflösungen bis in den Nanometerbereich bietet die NanoFocus AG. Der Oberhausener Entwickler und Hersteller von industrieller Präzisionsmesstechnik stellt auf dem IVAM-Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“ seine Produktlinien „µsurf“ und „µscan“ vor. Die flexiblen und robusten Systeme sind ideal für DIN EN ISO konforme Rauheitsmessungen sowie Analysen von Mikrogeometrien, Topografien und Schichtdicken an technischen Funktionsoberflächen. Die Charakterisierung der Mikro- und Nanostrukturen ist dabei ohne Probenvorbereitung nicht nur im Labor, sondern auch in der Produktionsumgebung möglich. Zum Einsatz kommen die NanoFocus-Messsysteme in nahezu allen Industriezweigen, etwa in den Bereichen Medizintechnik, Elektronik, Solar, Mikrosystemtechnik oder Automotive.

Testmessungen live auf der Industrie-Leitmesse: Einen ganz genauen Blick auf die Oberflächenstruktur ermöglicht die FRT Fries Research & Technology, Spezialist für hochauflösende und zerstörungsfreie Oberflächenmessungen, den Mesesebesuchern der MicroNanoTec/HANNOVER MESSE. Auf der weltweit größten Industriemesse können sich Interessenten von FRT live zeigen lassen, wie die 3D-Topographie oder 2D-Kontur ihrer Produkte im Mikro- und Nanometerbereich beschaffen ist. FRT ist in Halle 6, am Stand H18/C1 zu finden.

Die Alicona Imaging GmbH aus Österreich präsentiert das hochauflösende optische 3D Oberflächenmessgerät „InfiniteFocus“. Das Mikrokoordinatenmesssystem wird zur Form- und Rauheitsmessung in Labor und Produktion eingesetzt. Anwender profitieren von sämtlichen Funktionalitäten eines Koordina-

tenmesssystems und eines Oberflächenmessgerätes. Messungen erzielen auch über große Messvolumina eine vertikale Auflösung von bis zu 10 nm. Mit mehr als 100 Mio. Messpunkten sind komplexe Formen und Geometrien mit extrem kleinen Radien und Winkeln messbar. Selbst Verbundstoffe und Werkstücke, die aus verschiedenen Materialien und Oberflächeneigenschaften bestehen, werden rückführbar und wiederholgenau gemessen. „InfiniteFocus“ basiert auf dem Verfahren der Fokus-Variation, das im jüngsten EN ISO Standard 25178 enthalten ist.

Die berührungslos arbeitende optische Messtechnik der Polytec GmbH wird zur dynamischen Charakterisierung von Mikro-Sensoren und -Aktoren sowie zur Messung der 3D-Oberflächenstruktur von Halbleiter-Strukturen und Bauelementen eingesetzt. Diese Lösungen werden erfolgreich im R&D-Bereich sowie in der Qualitätskontrolle in der industriellen Produktion integriert.



Unsichtbare Schweißnähte beim Fügen transparenter Kunststoffe. Quelle: Fraunhofer ILT

#### Laserschweißen: Bewährte Lasertechnik-Lösung für industrielle Anwendungen

Die Leistungselektronik bildet neben der Batterie das Kernstück der Elektromobilität. Das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT hat ein Verfahren zum Laserstrahlschweißen von Lastanschlüssen zur Kontaktierung von Leistungselektronik entwickelt. Durch den Einsatz der örtlichen Leistungsmodulation beim Mikroschweißen kann der stromtragende Anbindungsquerschnitt variabel eingestellt werden. Die Lastanschlüsse können so schnell und prozesssicher gefügt werden. Zudem eröffnet das Fraunhofer ILT neue Perspektiven für das Laserstrahlschweißen von transparenten Kunststoffen. Die Kombination von neuen Laserstrahlquellen mit dem TWIST-Verfahren ermöglicht insbesondere für die Medizintechnik ein neues, wirtschaftliches Fertigungsverfahren.



Die LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH stellt in Hannover Lösungen zum Kunststoff-Laserschweißen vor, beim dem „Poren und Blasen passé sind“. „Der Abschied vom sonst üblichen Quasi-Simultanschweißen mit punktförmigen Laserstrahl lohnt sich gleich mehrfach“, betont Dr. Paul Harten aus dem Management der LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH in Dortmund. Die Rede ist vom Kunststoffschweißen mit maßgeschneiderter Mikrooptik, die ein echtes Simultan-Schweißen bei niedrigen Stückkosten ermöglicht. Das Verfahren hat sich bereits in der Automobilbranche bewährt – etwa bei der Herstellung von Leitungen zur Kraftstoffversorgung. Der Laser setzt die Schweißnähte extrem schnell, prozesssicher und mit deutlich engeren Toleranzen. Details über dieses Verfahren und andere Highlights erfährt der Besucher in Halle 6, am Stand H18/F5.

### Energy Harvesting

Energy-Harvesting für Wireless Sensor Systeme mit Vibrationsgeneratoren im mWatt Bereich: Das HSG-IMIT unterstützt Unternehmen bei der Entwicklung und Fertigung innovativer Komponenten und Systemlösungen für energieautonome, mobile Anwendungen. Als Alternative zur batteriebetriebenen oder kabelgebundenen elektrischen Energieversorgung von Sensoren und Systemen entwickelt das HSG-IMIT auf Basis verschiedener Prinzipien mikrotechnische Kleinstgeneratoren. Durch den Einsatz von Low-Power/Low-Voltage Technologien, neuesten  $\mu$ Prozessoren und der Umsetzung von Designs in mikro-elektronische Schaltkreise, werden die Bereiche Energie-Erzeugung, effiziente Umsetzung und Speicherung sowie der energieeffiziente Betrieb von Wireless-Sensorsystemen vollständig abgedeckt.

Die Precision Motors Deutsche Minebea GmbH mit Sitz in Villingen-Schwenningen ist das größte Motoren-Entwicklungszentrum im internationalen Verbund der japanischen Minebea Co. Ltd., Tokio. Eingebunden in den Minebea Konzern, der weltweit 48.000 Mitarbeiter beschäftigt und zu den führenden Herstellern von mechanischen und elektronischen Bauteilen gehört, entwickelt PMDM innovative elektronisch kommutierte Gleichstrommotoren und Schrittmotoren. Neben dem Kerngeschäft, der Entwicklung von Spindelmotoren, werden Präzisionsmotoren in den Bereichen Automotive und Industrial entwickelt. Der Entwicklungsprozess wird begleitet von der Fertigung moderner Produktions- und Messeinrichtungen für die Serienfertigung und findet seinen Abschluss nach erfolgreichem Produktionsstart in



Laserwerkzeug für Laserschneidanwendungen. Quelle: LIMO/Markus Steur

den asiatischen Fertigungsstätten des Minebea Konzerns.

PMDM ist für die Grundlagenentwicklung innerhalb des Minebea Konzerns zuständig. Aufbauend auf die im Konzern vorhandenen Kompetenzen und Technologien werden Produkte entwickelt, die das Konzernwachstum in den nächsten Jahren und Jahrzehnten sicherstellen. Einige Stichworte sind: BLDC Technologie, Elektronikentwicklung, Energy Harvesting und Piezoaktorik.

### Nanotechnologie für Materialien und Oberflächen

Die Centrum für Angewandte Nanotechnologie (CAN) GmbH ist Anbieter von Auftragsforschung und Entwicklungsdienstleistungen auf dem Gebiet der Nanotechnologie für Firmen und Forschungseinrichtungen und beteiligt sich an nationalen und internationalen Forschungsprogrammen. Die Expertise der CAN GmbH umfasst die Herstellung und Charakterisierung einer breiten Palette von Nanopartikeln und Nanokompositen. Alle notwendigen Synthese- und Analysemethoden werden im Kundenauftrag eingesetzt, um Produkte zu verbessern bzw. neue Produkte zu entwickeln. Partikelsysteme umfassen magnetische, elektrisch leitende und wärmeleitende, fluoreszierende, röntgenopake, metallische und keramische Nanopartikel. Darüber hinaus erstreckt sich die Fachkompetenz der CAN GmbH auf die Wirkstoffverpackung sowie die Entwicklung bio-

logischer Marker auf der Basis von Nanopartikeln.

Die Tooling Division der Reishauer AG beschichtet seit über 10 Jahren Werkzeuge mit Diamanten und CBN. Seit mehr als 3 Jahren bildet der Geschäftsbereich Reishauer Mikro- und Nano-Technologie (RMNT) eine Symbio-

se aus Diamanten und Nanotechnologie - eine ideale Kombination aus den speziellen Eigenschaften des Diamanten und der Technologie des 21. Jahrhunderts. Im Angebot hat RMNT unterschiedliche Diamantarten und Größen, sowie für Suspension unterschiedliche Diamantkonzentration, Trägermedien und variable pH-Werte. Beschichtungen mit eingebauten Nanodiamanten, Kunststoff, Keramiken und Komposite runden dieses Portfolio mit Nanodiamanten für innovative Anwendungen ab.

Die Plasmatechnologie wird auch in Zukunft einen immer wichtigeren Stellenwert in der Behandlung unterschiedlichster Materialien einnehmen. ACC Plasma Technology, als zentraler Ansprechpartner für alle Fragen im Bereich der Plasmatechnologie, informiert in Hannover über Anwendungsmöglichkeiten für Prozess- und Produktoptimierung. Der Forschungsfokus liegt derzeit auf der rückstandsfreien und schonenden Sterilisation medizinischer Güter und der Beschichtung von thermolabilen Materialien (z.B. PET-Flaschen) mit dem Ziel einer Verlängerung der Haltbarkeit von Lebensmitteln. Zu weiteren Zielmärkten gehören beispielsweise die Mikrotechnologie (z.B.

Quelle: CAN - Centrum für Angewandte Nanotechnologie GmbH





Plasmaätzen) oder die Automobilindustrie (z.B. Korrosionsschutz).

### Oberflächentechnik für Produktveredelungen



Quelle: SONOSYS Ultraschallsysteme GmbH

Die SONOSYS Ultraschallsysteme GmbH steht für kundenorientierte und zukunftsweisende Megasonic Systemlösungen im Frequenzbereich von 400 kHz bis 4 MHz. Diese ermöglichen eine gleichmäßige, hoch effiziente Abreinigung von Partikeln bis in den Nano-Bereich ohne Beschädigung empfindlicher Oberflächen. Als Produktneuheit stellt SONOSYS in Hannover einen 400 kHz-Tauchschwinger in Kunststoffausführung vor. Die Transducersysteme mit patentierten Piezokeramiken erzielen, weltweit einzigartig, einen 40% höheren Schalldruck bzw. einen bis zu 30% höheren Wirkungsgrad als herkömmliche Systeme. Flexibel und kostengünstig können vorhandene Prozessbecken nachgerüstet werden. Die Anwendungsgebiete sind z.B. die Reinigung von optischen Gläsern und Mikrobauteilen und die Solarzellenfertigung

### Prozessoptimierung für Hightech-Unternehmen

Die iX-factory GmbH ist ein innovativer Dienstleister im Bereich der Mikrosystemtechnologie. Das Serviceportfolio besteht aus MEMS Foundry Service, Prototypenentwicklung und Serienfertigung. Die iX-factory GmbH bedient ihre Kunden sowohl mit einzelnen technischen Dienstleistungen als auch mit umfangreichen und langfristigen Projekten. Auf der Basis von Silizium und Glas, oder einer Kombination beider, bietet das Unternehmen seinen zahlreichen Kunden erstklassigen technischen Service. Das gesamte Team legt größten Wert darauf seinen Kunden flexible und effiziente Prozesse zu liefern, bei denen keinerlei Kompromisse in Sachen Qualität eingegangen werden. Individuelle und kundenorientierte Lösungen sind stets das höchste Bestreben der iX-factory GmbH.

Die niederländische LioniX BV ist – als Teil einer renommierten Firmengruppe im Bereich Mikro/Nanotechnologie – führender Dienstleister in der Entwicklung und Produktion für Kunden aus Tele/Datenkommunikation, Life Sciences, industrielle Prozesskontrolle und Raumfahrt; dabei zählen OEMs, VC-Start-ups, multinationale Unternehmen und Institute zu den Abnehmern.

Die Kernkompetenzen des Unternehmens sind Lab/Cell-on-a-Chip, (Bio) Sensorsysteme und Mikroreaktoren für Anwendungen in Biotechnologie, Chemie, Pharmazie, Medizin, Lebensmittel und Raumfahrt. Zusätzlich bietet LioniX BV durch die Expertise in Bezug auf UV-IR transparent-planare Wellenleiterplattformen (TriPleX) einzigartige Ergebnisse in optischer Signalverarbeitung in der RF Kommunikation, Spektroskopie und weiteren optischen Detektions- und Sensortechniken.

PhoeniX Software stellt auf der Messe die „Living Database“ vor. Die Software erhöht die Effizienz und Qualität von Prozessentwicklungsaktivitäten und ermöglicht es Unternehmen Prozesse zu optimieren, indem die Leistung von Anlagen und Prozessen nachverfolgt und nachvollzogen werden kann. Hierbei kontrolliert das System alle Produktionsschritte. Zusätzlich werden Operatoren und Ingenieure mit klaren Arbeitsanleitungen versorgt. Angespornt durch die spezifische Nachfrage am MNT Markt, kann die „Living Database“ verschiedenartige Serien mit unterschiedlichen Prozessen und kleinen Fertigungsmengen zur selben Zeit bedienen.

### Internationale Technologieentwicklung

Das Micromachine Center (MMC) ist eine japanische Organisation, welche die wichtigsten Mikro-Nano-Industrieunternehmen in ihren Entwicklungsarbeiten unterstützt. Mit dabei sind Unternehmen wie Panasonic, Sony,

Omron, Canon, Denso, Fuji u.v.m. Zu diesem Zweck wurde eine Initiative namens MEMS Industry Forum (MIF) ins Leben gerufen. Das Micromachine Center präsentiert aktuelle Forschungsprojekte aus Japan aus den Bereichen Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie.

Die MEMS Industry Group (MIG) ist ein amerikanischer Fachverband zur Förderung von MEMS in globalen Märkten. Zusammen mit seinen Mitgliedern Acuity Incorporated und XACTIX präsentiert MIG die US-Perspektive der MEMS-Industrie am 5. April innerhalb des Forums „Innovations for Industry“. Dort wird Karen Lightman von der MEMS Industry Group, „MEMS Geschäftsmöglichkeiten und Entwicklung aus der US-Perspektive“ vorstellen. Jim Knutti und Henry Allen von Acuity Incorporated werden „MEMS Sensoren - die nächste Generation der Präzision und Genauigkeit“ präsentieren; und David Springer von XACTIX wird über „hochselektive MEMS Veröffentlichung - eine US-Perspektive“ reden. Am MIG-Stand erfahren interessierte Fachbesucher mehr über die Veranstaltungen, wie z.B. den MEMS Executive Congress und das M2M Mitglied-zu-Mitglied Forum.

Der IVAM Fachverband für Mikrotechnik präsentiert sich in Hannover erneut als effizientes Netzwerk für Hightech-Anbieter. Rund 300 Unternehmen und Institute aus ca. 20 Ländern erschließen mittlerweile mit Hilfe von IVAM innovative Märkte und setzen neue Standards. Denn als kommunikative „Brücke“ zwischen Technologieanbietern und -anwendern beschleunigt IVAM die Umsetzung innovativer Ideen in marktfähige Produkte. Neben dem Technologiemarketing gehören auch Lobbyarbeit, Marktanalysen, Weiterbildungsprogramme und die Erschließung internationaler



Das Forum „Innovations for Industry“ auf der MicroNanoTec/HANNOVER MESSE. Quelle: IVAM.

Märkte zu den wichtigsten Aktivitäten des Verbandes. Auf der Messe stellt IVAM auch aktuelle Arbeitskreise und Projekte vor.

IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund  
www.ivam.de



Quelle: IVAM

### Ausstellerübersicht

2E mechatronic GmbH & Co. KG  
ACC Plasma Technology  
Acuity Inc.  
Alicona GmbH  
ASMEC Advanced Surface Mechanics GmbH  
CAN GmbH  
CDA Datenträger Albrechts GmbH  
DUROPAN GmbH  
Elliptec Resonant Actuator AG  
Etchform BV  
Fisba Optik AG  
Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS  
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT  
FRT, Fries Research & Technology GmbH  
HARTING AG  
HSG-IMIT  
iX-factory GmbH  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Karodur GmbH  
Kugler GmbH  
LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH  
LioniX BV

Lumera Laser GmbH  
MEMS Industry Group  
microdrop Technologies GmbH  
Micro-Hybrid Electronic GmbH  
Micromachine Center  
NanoFocus AG  
NANOS-Instruments GmbH  
Phoenix BV  
PiezoMotor Uppsala AB  
PMDM GmbH  
Polytec GmbH  
PTF Pfüller GmbH & Co.KG  
Reishauer AG  
Sonosys Ultraschallsysteme GmbH  
Stork Veco B.V.  
TDC Corporation  
TechnologieZentrumDortmund Management GmbH  
Wirtschaftsförderung Dortmund  
Wista Management GmbH  
Wittmann Battenfeld GmbH  
WWINN B.V.  
XACTIX Inc.

Anzeige



**TECHNOLOGIE MACHT DIE MINIATURISIERUNG ZUM WACHSTUMSTHEMA FÜR IHR BUSINESS.**

4.– 8. April 2011 · Hannover · Germany

- Erleben Sie Trends und Innovationen in den Bereichen **Mikro- und Nanotechnologie** sowie **Laser in der Mikromaterialbearbeitung** – besondere Highlights sind das Forum „Innovations for Industry“ sowie der IVAM Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“.
- Erhalten Sie darüber hinaus wichtige Impulse durch benachbarte Themengebiete wie **Fügetechnik, Anwendungen für die Oberflächenbeschichtung, Mikroantriebe und -dossiersysteme** sowie durch das Top-Thema **Energieeffizienz**.
- Mehr zum weltweit wichtigsten Technologieereignis unter: **hannovermesse.de**



GET NEW TECHNOLOGY FIRST



## Forum „Innovations for Industry“ auf der MicroNanoTec/HANNOVER MESSE 2011

### Montag, 04. April 2011

Moderation: Mona Okroy, IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE

11.15 Uhr	Eröffnung des Forums	Dr. Frank Bartels, Vorstandsvorsitzender des IVAM Fachverbands für Mikrotechnik, Dortmund, DE Dr. Uwe Kleinkes, IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE Manfred Kutzinski, Deutsche Messe, Hannover, DE
-----------	----------------------	---

### Japan-Session

11.30 Uhr	Introduction of newly developed infrared array sensor "Grid-EYE"	Hiroshi Yamanaka, Panasonic Electric Works Co., Mie, JP
11.50 Uhr	The landscape of Japanese MEMS activity	Dr. Jun Sakai, Micromachine Center, Tokyo, JP
12.10 Uhr	Ultra precise mirror polishing/lapping contributing MicroNano Technology	Natsuko Murakami, TDC Corporation, Miyagi, JP
12.30 Uhr	Pause	

Moderation: Martin Weinzierl, IVAM Research, Dortmund, DE

13.00 Uhr	Optical 3D - inspection of laser induced micro structures	Dr. Josef Frohn, NanoFocus AG, Oberhausen, DE
13.20 Uhr	Optical characterization of microstructures: measurement of ultra-high-frequency mechanical motion up to the GHz regime	Dr. Heinrich Steger, POLYTEC GmbH, Waldbronn, DE
13.40 Uhr	Industrial electroforming - surfaces as two dimensional end products	Hans Berenschot, Stork Veco, Eerbeek, NL
14.00 Uhr	Plasma surface treatment of polymers - applications from production to medical technology	Dr. Egmont Semmler, ACC Plasma Technology - Ruhr Universität Bochum, Bochum, DE

### Dienstag, 05. April 2011

### USA-Session

Moderation: Karen Lightman, MEMS Industry Group, Pittsburgh, US

10.00 Uhr	MEMS market opportunities and developments from an US perspective	Karen Lightman, MEMS Industry Group, Pittsburgh, US
10.30 Uhr	Low-pressure MEMS sensors; the next generation of accuracy, stability and performance	Dr. Jim Knutti, Acuity Incorporated, Fremont, US Henry Allen, Acuity Incorporated, Fremont, US
10.50 Uhr	Highly selective MEMS release – a U.S. perspective	Dr. David Springer, XACTIX, Pittsburgh, US
11.10 Uhr	Silex Microsystems Inc: a U.S. perspective	Dr. Patrik Melvas, Silex Microsystems Inc, San Francisco, US
11.30 Uhr	Pause	

Moderation: Taner Akbulut, IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE

12.00 Uhr	Hermetically sealed metal vias in glass offering new lab-on-a-chip applications	Hans Bouwes, ix-factory GmbH, Dortmund, DE
12.20 Uhr	A human machine interface with Elliptec piezo technology	Christoph Wolthaus, Elliptec Resonant Actuator AG, Dortmund, DE
12.40 Uhr	European technology platform on smart systems integration - EPOSS and the research framework program	Thomas Köhler, VDI/VDE-IT, Berlin, DE
13.00 Uhr	Manufacturing automation for micro and nano technology	Twan Korthorst, Phoenix Software GmbH, Dortmund, DE
13.20 Uhr	Nano-based scratch resistant coatings for stainless steel with antimicrobial properties	Andreas Weis, Nanogate Industrial Solutions GmbH, Göttelborn, DE
13.40 Uhr	Pause	

### Session: Nanotechnologie

Moderation: Dr. Frank Sicking, VDI Technologiezentrum GmbH, Berlin, DE

14.00 Uhr	Application of nano-CMMs – current status and trends	Dr. Felix Balzer, Technische Universität Ilmenau, DE
14.20 Uhr	s-SNOM microscopy - a breakthrough in material research and photonics on the nanoscale	Roman Jordan, Neaspec GmbH, Martinsried, DE
14.40 Uhr	materials analysis and testing using terahertz technology	Dr. Jens Soetebier, ACC Plasma Technology - Ruhr Universität Bochum, Bochum, DE
15.00 Uhr	Nanodiamond additives: for polishing brittle substrates and for material properties enhancement	Karl Tuffy, NanoDiamond Products Limited, Shannon, Ireland

## Messe-Special



15.20 Uhr	Nanostructured surfaces	Dr. Nicolas Wöhl, Universität Duisburg-Essen, Duisburg, DE
15.40 Uhr	Micro-nano-integration: nanorobotic handling and characterization of nanomaterials for device prototyping	Volkmar Eichhorn, Universität Oldenburg, Oldenburg, DE
16.00 Uhr	Nanowerkzeuge für 3-dimensionale Handhabung von Nano-Objekten	Dr. Svetlana von Gratowski, Innwledgelement GmbH, Dortmund, DE

### Mittwoch, 6. April 2011

#### Frankreich-Session

Moderation: Aurélie Gimbert, Pôle des microtechniques, Besançon, FR

10.00 Uhr	Switches' miniaturisation for mobile application	Jean-Christophe Villain, C&K COMPONENTS, Dole, FR
10.20 Uhr	Micromechanical and electronic integration & software for medical instrumentation and diagnostic in vitro	Benoit Studlé, STATICE ETUDES, Besançon, FR
10.40 Uhr	The SPA, a new miniature MRI-compatible stepping piezo actuator for biomedical applications	Franck Claeysen, CEDRAT TECHNOLOGIES, Meylan, FR
11.00 Uhr	Pole des microtechniques	Aurélie Gimbert, Pôle des microtechniques, Besançon, FR

#### Session: Lasertechnologie

Moderation: Dana Mell, IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE

11.50 Uhr	Novel production processes for solar and fuel cells based on line and area tools made from laser light	Dr. Paul Harten, LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH
12.10 Uhr	Efficient laser beam shaping for your application	Urs Schneider, FISBA OPTIK AG, St. Gallen, CH
12.30 Uhr	A new power level for industrial PS-lasers: 50 W at 532 nm	Dr. Dirk Müller, LUMERA LASER GmbH, Kaiserslautern, DE
12.50 Uhr	Laser microjoining - innovative processes and applications for welding, soldering, bonding and polymer welding	Dr. Alexander Olowinsky, Fraunhofer ILT, Aachen, DE
13.10 Uhr	Pause	

Anzeige

**LIMO**  
Lissotschenko Mikrooptik



## Plastics Welding - 10 times higher throughput with LIMO beam shaping systems

### Advantages:

- Homogeneous beam profile adapted to the customized seam geometry (e.g. a line)
- Whole process is performed in one step with a single short-time laser radiation
- Increased processing speed and throughput by a factor of ten
- Welding process more error-free due to bigger process window and stable process control
- Improved quality of the welding seam (non-porous, bubble-free with constant width, continuously high stability along the whole contour)
- Reduced investment costs compared to scanner-based systems for quasi-simultaneous welding

LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH | Bookenburgweg 4-8 | 44319 Dortmund, Germany | Phone: +49 - 231 - 22 24 1-0 | Fax: +49 - 231 - 22 24 1-140 | E-Mail: kontakt@limo.de | www.limo.de

## Messe-Special



Moderation: Dr. Matthias Künzel, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin, DE

13.30 Uhr	Nanoanalytics	Dr. Jan Niehaus, CAN GmbH, Hamburg, DE
13.50 Uhr	Microdispensing and inkjet printing in industrial applications	Wilhelm Meyer, Microdrop Technologies GmbH, Norderstedt, DE
14.10 Uhr	Production processes for micro system manufacturing	Martin Weinzierl, IVAM Research, Dortmund, DE
14.30 Uhr	Nano system integration - towards energy efficient sensor systems	Dr. Danny Reuter, Fraunhofer ENAS, Chemnitz, DE
14.50 Uhr	Pause	

### Session Nanotechnologie

Moderation: Dr. Frank Sicking, VDI Technologiezentrum GmbH, Berlin, DE

15.20 Uhr	REWITEC surface technology: reconditioning and durable wear protection for high loaded gearboxes and bearings in wind turbines	Stefan Bill, Rewitec GmbH, Lahnu, DE
15.40 Uhr	Nano reinforced anti friction coatings part I: nanoparticle design and functionalization	Dr. Matthias Koch, Merck KGaA, Darmstadt, DE
16.00 Uhr	Nano reinforced anti friction coatings part II: testing of anti friction coatings	Rudolf Zechel, Klüber Lubrication, München, DE
16.20 Uhr	Nano reinforced anti friction coatings part III: applications	Jürgen Windrich, Schaeffler KG, Herzogenaurach, DE

### Donnerstag, 7. April 2011

#### Session: Energy Harvesting & Wireless Sensor Networks

Moderation: Bernd Folkmer, HSG-IMIT, Villingen-Schwenningen, DE

10.00 Uhr	Micro energy harvesting - power source for distributed and wireless systems	Dr. M. Kröner, IMTEK, Graduiertenkolleg Energy-Harvesting, Freiburg DE Prof. Peter Woias, IMTEK, Graduiertenkolleg Energy-Harvesting, DE
10.30 Uhr	Success factors for practical energy harvesting applications	Roy Freeland, Perpetuum Ltd, Southampton, GB
10.50 Uhr	Energy harvesting approaches for intelligent sealing systems	M. Schreiner, Freudenberg Dichtungs- und Schwingungstechnik, Weinheim, DE
11.10 Uhr	Measurements requirements for engineering of acoustic geo-scanners for vibration pile driving technology	H. Hertel, TU Clausthal, Institut für Bergbau, Clausthal, DE Prof. Exner, TU Clausthal, Institut für Bergbau, Clausthal, DE
11.30 Uhr	Model based design of piezo-electric broad band energy harvesting systems	J. Twiefel, Universität Hannover, Hannover, DE J. Wallascheck, Universität Hannover, Hannover, DE
11.50 Uhr	Energy harvesting in industrial process automation	K. König, ABB AG Corporate Research Center Germany, Ladenburg, DE M. Ulrich, ABB AG Corporate Research Center Germany, Ladenburg, DE
12.10 Uhr	Wireless condition monitoring with self-sufficient sensor nodes	Dr. M. Niedermayer, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, Berlin, DE St. Guttowski, Fraunhofer IZM, Berlin, DE
12.30 Uhr	Arveni's case studies: batteryless for home automation & consumer electronic	J.-F. Martin, Arveni, Cremieu, FR
12.50 Uhr	Energy harvesting: ready for real application	Stefan R. Schwamberger, PMDM, Precision Motors Deutsche Minebea GmbH, Villingen-Schwenningen, DE
13.10 Uhr	Pause	
13.30 Uhr	Printable autonomous sensors for promotion in condition monitoring	W. Bock, Anitra Technologies UG, München, DE
13.50 Uhr	Electronic interface circuitries for kinetic energy harvesters	Ph. Becker, HSG-IMIT, Villingen-Schwenningen, DE
14.10 Uhr	Energy autonomous electronic water stopp system with low power leakage detection	Lothar Wittig, Laslo GmbH, Sternenfels, DE
14.30 Uhr	Thermal energy harvesting - ready to compete with batteries?	Burkhard Habbe, Micropelt, Freiburg, DE
14.50 Uhr	Self-powered radio technology for building automation systems	Thomas Köthke, EnOcean GmbH, Oberhaching, DE
15.10 Uhr	Innovative low power electronics for energy autonomous transducers: pressure sensors, inclinometers, accelerometers and vibration sensors	D. Hübner, GEMAC mbH, Chemnitz, DE C. Dittrich, GEMAC mbH, Chemnitz, DE
15.50 Uhr	Virtual reality technology for energy harvester design and optimization	Andreas Wierse, Visenso, Stuttgart, DE

### Freitag, 8. April 2011

#### VDI/VDE Session

ab 10.30 Uhr





## SMART ENERGY MEETS MICROTECHNOLOGY at the IVAM Product Market

Microsystems for a Sustainable Energy Supply:

- ◆ Self-Sufficient Sensors
- ◆ Wireless Energy Harvesters
- ◆ Nanogenerators
- ◆ Integrated Thermo Converters



For more information please contact us:  
+49 (0)231 9742 168 | [info@ivam.de](mailto:info@ivam.de) | [www.ivam.de](http://www.ivam.de)



## Qualifizieren von Beschichtungen für anspruchsvolle Anwendungen

Kyriakos Georgiadis  
Prof. Fritz Klocke

Die Verwendung beschichteter Werkzeuge in der Produktion sollte eigentlich einfach sein. Anspruchsvolle Anwendungen offenbaren allerdings oft, dass ein beschichtetes Werkzeug nicht unbedingt bessere Eigenschaften als ein unbeschichtetes aufweist. Hängt die Wirtschaftlichkeit des Prozesses stark von der Leistung und Standzeit der beschichteten Werkzeuge ab, braucht der Anwender Gewissheit.

Anspruchsvolle Fertigungsprozesse wie die Hochleistungszerspanung oder die Heißumformung können nur dann ihre volle Leistungsfähigkeit entfalten, wenn die Schichteigenschaften der eingesetzten Werkzeuge ideal an die Bedingungen ihrer jeweiligen Anwendung angepasst sind. Wenn das nicht der Fall ist, unterliegt die Lebensdauer und Leistungsfähigkeit der Beschichtungen einer großen Varianz, die bei solchen Prozessen, die eine große Stabilität erfordern, nicht akzeptabel ist. Daher treten beim Gebrauch von beschichteten Werkzeugen häufig zwei Fragen auf:

1. Wie kann ich die optimale Beschichtung für meine Anwendung und meine Prozessparameter aus der Vielzahl der angebotenen Beschichtungen auswählen, ohne aufwändige und teure Versuche durchzuführen?
2. Wie kann ich die Lebensdauer verlängern oder eine garantierte Mindest-Lebensdauer der beschichteten Werkzeuge für meinen Prozess sicherstellen?

### Aussagekräftige Tests helfen bei der Schichtauswahl

Einfache Tests mit den beschichteten Werkzeugen bieten nur eingeschränkt brauchbare Antworten auf diese Fragen - bessere Ergebnisse liefert ein wissensbasierter Lösungsansatz:

Dazu gilt es, zunächst die mechanischen Eigenschaften der beschichteten Werkzeuge zu ermitteln - und zwar nicht nur unter idealen Testbedingungen, sondern auch anwendungsnah, zum Beispiel bei erhöhten Temperaturen. Hier empfehlen sich Weiterentwicklungen der traditionellen Testmethoden wie die Nanoindentierung, die aussagekräftige Antworten liefert. Dabei wird etwa gemessen, wie weit sich eine feine Diamantspitze in die Beschichtung bei unterschiedlichen Kräften eindrücken lässt. Dies gibt Auskunft über die mechanischen Eigenschaften der Beschichtungen. Die Eindringtiefen der Diamantspitze liegen dabei im Sub-Mikrometerbereich und die Kräfte unterhalb eines Newton, so dass das eigentliche Werkzeugsubstrat die Messungen nicht beeinflusst. FEM-Simulationen unterstützten die Auswertung der Ergebnisse dieses nicht-zerstörenden Eindringversuches und können Härte, E-Modul

und andere Kennzahlen der Beschichtung genau ausgeben. Wiederholte Prüfungen unter verschiedenen Temperaturen dienen dazu, den temperaturabhängigen Verlauf der mechanischen Eigenschaften zu ermitteln. Dieser Verlauf ist grundsätzlich nicht linear. Das bedeutet: Es kann sein, dass eine Schicht bei 200°C am härtesten ist und dann bis 500°C an Härte verliert, eine andere aber ihr Härtemaximum erst bei 400°C erreicht. Aus diesen Informationen lassen sich erste Hinweise über die optimalen Arbeitstemperaturen der jeweiligen Beschichtung gewinnen.

Allein dieses Wissen reicht jedoch noch nicht aus, um die Beschichtungen für den Praxiseinsatz zu qualifizieren. Denn neben den mechanischen Eigenschaften spielen auch andere - und je nach Anwendung recht unterschiedliche Parameter - eine wichtige Rolle: So können etwa die Haftung der Beschichtung am Werkzeugsubstrat, ihre Oxidationsbeständigkeit oder Wärmeleitfähigkeit eine zentrale Rolle für die erreichbare Standzeit spielen. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, zuerst den Prozess, in dem die beschichteten Werkzeuge eingesetzt werden sollen, zu analysieren. Nur so lassen sich die wichtigsten Parameter identifizieren, die die Werkzeugstandzeit beeinflussen.

Sind die Anforderungen bekannt, können die passenden Testmethoden für die beschichteten Werkzeuge ausgewählt werden, die gezielt diese Prozessmerkmale im Analogieversuch abbilden. Ist beispielsweise die Haftung der Beschichtung am Substrat ausschlaggebend, um Wechselbelastungen und Spannungen im Prozess standzuhalten, bietet sich der so genannte „Impact -Test“ an, um die Hafteigenschaften der Beschichtung zu untersuchen. Stehen die Oxidationsbeständigkeit oder das Diffusionsverhalten der Beschichtungselemente in das zu bearbeitende Werkstück im Mittelpunkt, lassen sich durch Auslagerungsversuche bei hohen Temperaturen aussagekräftige Ergebnisse erzielen.



Beschichtetes Werkzeug bei der Hochleistungszerspanung eines Turboverdichters  
Quelle: Fraunhofer IPT

### Beschichtungen und Fertigungsprozesse passend auswählen

Eine gründliche Methodik, um Werkzeugschichten praxisnah zu untersuchen, besteht darin, die Ermittlung der temperaturabhängigen mechanischen Schichteigenschaften mit einer anwendungsnahen Schichtprüfung zu kombinieren. Diese Methodik bietet jedoch keine Pauschallösung, sondern sollte eigens an jeden Anwendungsfall angepasst werden. Wichtig sind dabei genaue Kenntnisse des Prozesses, in dem die beschichteten Werkzeuge oder Komponenten eingesetzt werden sollen, und das Wissen über sämtliche Belastungen, die im Prozess auf diese einwirken. Nur so erschließt sich ein grundlegendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen den Schichteigenschaften und der Leistungsfähigkeit der Beschichtung unter den gegebenen Belastungen.

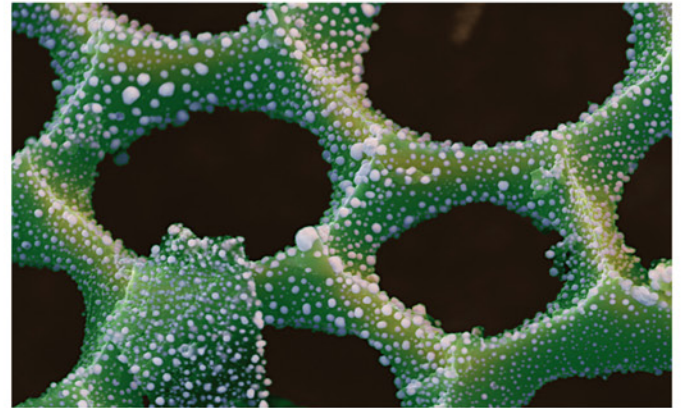
Das Fraunhofer Project Center for Coatings in Manufacturing PCCM bündelt das Expertenwissen des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT zu den verschiedenen Produktionsprozessen mit den Auswertungsmethodiken für Beschichtungen, die das griechische Center for Research and Technology Hellas (CERTH) erarbeitet. So lassen sich am Ende passende Prozessparameter ermitteln, mit denen die ausgewählten Beschichtungen unter optimalen Bedingungen eingesetzt werden. Alternativ können Beschichtungen vorgeschlagen werden, die bei den aktuellen Prozessparametern optimale Leistungsfähigkeit zeigen.

Fraunhofer Project Center for Coating in Manufacturing PCCM c/o Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen, [www.fraunhofer.gr](http://www.fraunhofer.gr)



COMPAMED FRÜHJAHRSFORUM  
 10. MAI 2011  
 FRANKFURT AIRPORT CONFERENCE CENTER  
**MATERIALIEN FÜR DIE  
 MEDIZINTECHNIK**

Von resorbierbaren Polymeren bis zu  
 antimikrobiellen Kunststoffen



Quelle: BASF Pressefoto, Bild "Siberkat"

UHRZEIT	TAGUNGSPROGRAMM / THEMA	REFERENTEN
Dienstag, 10.05.2011 10:00 Uhr	<b>Begrüßung</b>	<b>Dr. Uwe Kleinkes</b> IVAM Fachverband für Mikrotechnik <b>Horst Giesen</b> Messe Düsseldorf
	<b>Session I: Innovative Biomaterialien für die Medizintechnik</b>	
10:20 Uhr	<b>RESOMER – resorbierbare Polymere für die Medizintechnik</b>	<b>Dr. Harald Liedtke</b> Evonik Röhm GmbH
10:40 Uhr	<b>PEEK für mechanisch belastete Implantate</b>	<b>Roland Gröger</b> Invibio GmbH
11:00 Uhr	<b>Antimikrobielle Kunststoffe für die Medizintechnik – Silberwirkstoffe und neue Technologien gegen Pathogene</b>	<b>Stefan Becker</b> BASF The Chemical Company
11:20 Uhr	<b>Parylene ... an Excellent Biocompatible Coating</b>	<b>Lonny Wolgemuth</b> Specialty Coating Systems SCS
11:40 Uhr	Mittagspause	
	<b>Session II: Be- und Verarbeitungstechniken</b>	
13:00 Uhr	<b>Pulvertechnische Formgebungsverfahren für innovative metall- und keramikbasierte Biomaterialien</b>	<b>Dr. Philipp Imgrund</b> Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM
13:20 Uhr	<b>Entwicklungspartnerschaft für einen harmonische Integration von Design und Produktion</b>	<b>Dr. Georg Bauer</b> Sony DADC Austria AG
13:40 Uhr	<b>Neue Polymerbeschichtungen für kardiovaskuläre Medizinprodukte</b>	<b>Prof. Dr. Hans-Wilhelm Engels</b> Bayer MaterialScience
14:00 Uhr	<b>Bioverträglichkeit von Implantaten durch optisches Messverfahren bestimmen</b>	<b>Dr. Stefan Scherer</b> Alicona Imaging GmbH
14:20 Uhr	Kaffeepause	
	<b>Session III: Innovative Implantate / Medizinprodukte in der Anwendung</b>	
15:20 Uhr	<b>Innovative Implantate am Bewegungsapparat aus Sicht des Mediziners</b>	<b>Prof. Dr. med. U. Wagner</b> Kliniken Wesermünde
15:40 Uhr	<b>Artifizielle Seide in der Biomedizin: Anwendung in der Wundheilung</b>	<b>Dr. Martin Wehner</b> Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT
16:00 Uhr	<b>Kaltes schneiden mit Laser – Traum oder Wirklichkeit? Beispiele für UltraKurzPuls Lasermaterialbearbeitung in der Medizintechnik</b>	<b>Dieter Mairhörmann</b> ROFIN-BAASEL Lasertech GmbH & Co.KG
	<b>Veranstaltungsende</b>	

## Firmen und Produkte

### Scharfe Schnitte mit Wasser und Licht

Als erstes Unternehmen weltweit bietet DeSta microcut gleich zwei Verfahren für Präzisionsfertigung als Dienstleister und Lohnbearbeiter an: Wasserstrahl-Mikro-Präzisionsschneiden und Laser-Feinschneiden. Bei jedem Bauteil lohnt sich eine Überprüfung, welches der sich ergänzenden Verfahren wirtschaftlich und qualitativ das sinnvollste ist. Bei manchen Bauteilen ist sogar die Kombination beider Verfahren eine hochinteressante wirtschaftliche Produktionsmöglichkeit.

Wasserstrahl-Mikro-Präzisionsschneiden bietet zahlreiche Vorteile: Es ist präzise wie Lasern, Drahterodieren, Mikrofräsen oder Stanzen ohne unerwünschte Wärmeentwicklung fast ohne Gratbildung und kann bei nahezu allen Materialien angewendet werden. Die entscheidenden Vorteile des Wasserstrahl-Präzisionsschneidens als kaltes Schleif- oder Trennverfahren sind, dass keine Spannungen im Material entstehen und die Gefügestruktur des Werkstoffs erhalten bleibt. Dies ist in vielen Bereichen wichtig, da jede Veränderung zu einer Reduzierung der Materialfestigkeit führen kann. An hoch beanspruchten Bauteilen besteht dann akute Bruchgefahr. Außerdem werden bei diesem Verfahren Aufhärtungen und Verzüge, tropfende Schlacken oder Schmelzen sowie die Entstehung giftiger Gase vermieden.

Laser-Feinschneiden und -Bohren bietet im Gegenzug neue wirtschaftliche Möglichkeiten zur Herstellung von feinsten Konturen, filigransten Strukturen und präzisesten Bohrungen – und das mit bis zu 5 Achsen. Anwendungen für diese Verfahren finden sich in zahlreichen Branchen: In der Elektroindustrie können zum Beispiel Chipträger, mehrschichtige Elektrochips, Kupferhalbleiter, Platinen oder Kontakte damit bearbeitet werden. In der Medizintechnik lassen sich Dichtungen, Implantate und Knochenplatten herstellen und knochenähnliches Material bearbeiten. Auch für die Luft- und Raumfahrt ist eine Kombination beider Verfahren sehr interessant. Weitere Anwendungen finden sich in Branchen, die mit Materialien arbeiten, die bisher kaum oder nur schwer und aufwändig bearbeitbar waren, wie beispielsweise Keramiken, Glas, Kunststoffe, NE-Metalle oder Verbundwerkstoffe.

DeSta GmbH & Co KG, Jens Degler, E-Mail: Jens.Degler@desta-microcut.de, www.desta-microcut.de



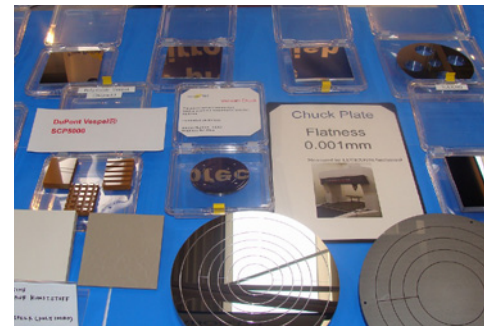
Quelle: DeSta microcut

### IVAM-Mitglied TDC Corporation aus Japan vermeldet keine schwerwiegenden Schäden nach dem Erdbeben

Nach dem schweren Erdbeben in Japan und den verheerenden Folgen meldete sich die TDC Corporation per E-Mail bei allen Kunden und Partnern, darunter auch IVAM, und drückt zunächst allen Opfern des Unglücks aufrichtige Anteilnahme aus. Der Hauptsitz des japanischen Unternehmens befindet sich in der Präfektur Miyagi, mitten im Erdbebengebiet.

Alle Angestellten des Unternehmens sind in Sicherheit. Die Maschinen in den Produktionsanlagen der Firma sind durch das Erdbeben zwar bewegt, aber offensichtlich nicht beschädigt worden. Daher kontrolliert TDC nun alle möglichen Schäden an weiteren Betriebseinrichtungen. Zudem bestehen derzeit weiterhin Störungen der Stromversorgung. Sobald die Stromversorgung wieder hergestellt sein wird und alles überprüft wurde, wird die Produktion bei TDC wieder fortgesetzt. Bezüglich der Lieferzeiten wird sich TDC mit den Kunden in Verbindung setzen. Für Rückfragen steht Frau Natsuko Murakami zur Verfügung.

TDC Corporation, Natsuko Murakami, E-Mail: natsuko@mirror-polish.com, www.mirror-polish.com



Quelle: TDC Corporation

### CORONA-Training Workshop am 25. Mai in Dortmund

Parallel zur MST-Regionalkonferenz wird am 25. Mai in Dortmund auch der CORONA-Workshop am Flughafen Dortmund stattfinden. Den Eingangsvortrag zur Motivation des Projektes, nämlich der Notwendigkeit der Forschung im MEMS Product Engineering, wird Dr. Tjalf Pirk von der Robert Bosch GmbH mit Sitz in Reutlingen halten. Im Anschluss wird der Teilnehmer von der Vision des FP7-geförderten Projekts CORONA über die Methodologie und die Applikations-Szenarios zu den konkreten Produkten hingeleitet, die im praxisbezogenen Teil der Veranstaltung erfahrbar gemacht werden.

Die Entwicklung der Mikro- und Nanotechnologien wie beispielsweise MEMS beinhaltet sowohl das Systemdesign als auch die Konfiguration des entsprechenden, geeigneten Herstellungsverfahrens. Basierend auf einer umfassenden Methodik bietet das CORONA-Projekt eine Software-Plattform, die die handelsüblichen Tools aus beiden Bereichen zu einem gemeinsamen design flow vereint.

In diesem Workshop werden Coventor S.a.r.l. und Process Relations GmbH ihre neuen Tool-Entwicklungen für die Software-Plattformen MEMS+, Simulator und Xperi Desk für die Produktentwicklung der nahtlosen MEMS vorstellen. Die Teilnehmer können von praktischen Beispielen profitieren und über die Tools und ihre Anwendung mit Entwicklern diskutieren. Die Vorträge, Vorführungen und Trainings sehen auch reichlich Zeit für individuelle Gespräche und Fragerunden vor. Die Teilnahme ist kostenfrei. Herr Dr. Jens Popp (Process Relations GmbH) wird auch auf der MST-Regionalkonferenz das Projekt dem Plenum vorstellen.

IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Inga Goltermann, E-Mail: go@ivam.de, www.corona-mnt.eu



## Firmen und Produkte

### 3. IVAM-Marketingpreis: „Messe und Mini“ der Firma alpha-board überzeugte die Jury

Der Elektronikdienstleister alpha-board aus Berlin ist am 14. März 2011 mit dem dritten IVAM-Marketingpreis ausgezeichnet worden. Der Preis wurde im Rahmen einer Netzwerkveranstaltung im Harenberg City Center in Dortmund verliehen. Die Veranstaltung wurde vom IVAM Fachverband für Mikrotechnik gemeinsam mit dem Verein pro Ruhrgebiet e.V. organisiert. Der Preis wurde vom Geschäftsführer der Wirtschaftsförderung Dortmund, Udo Mager, an Natalia Bahancova überreicht.

Die alpha-board GmbH bietet ihren Kunden maßgeschneiderte Lösungen im Bereich Elektronik-Design und Fertigungsservice. Die Firma, welche bereits im Jahr 2009 mit dem IVAM-Marketingpreis ausgezeichnet worden war, hatte sich mit dem Messekonzept „Messe und Mini“ beworben. Das Konzept vereinfacht die Präsentation von erklärungsbedürftigen Dienstleistungen: Dazu konzentriert sich das Unternehmen auf drei Kernkompetenzen und visualisiert diese auf den Wandflächen des Messestandes. Als „Eyecatcher“ zur Darstellung von „Miniaturisierung“ dienen viele kleine Bilder der Firmenmitarbeiter und -produkte, die in der Zusammensetzung das Unternehmenslogo darstellen.

Neben der alpha-board GmbH aus Berlin waren außerdem die Alicona GmbH aus Graz in Österreich für das Konzept „Magazin statt Broschüre“ und die Plan Optik GmbH aus Elsoff mit dem Konzept „Success-Stories“ als Finalisten nominiert. Die Bewertungskriterien der Jury, die sich aus Geschäftsführern und Marketingexperten zusammensetzt, waren der strategische und zielgruppenorientierte Ansatz des Konzepts sowie Kreativität, Innovation und Originalität.

IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Taner Akbulut, E-Mail: ta@ivam.de, <http://www.ivam.de>



Marketing Projektmanagerin Natalia Bahancova erläutert das ausgezeichnete Marketing-Konzept der alpha-board GmbH.  
Quelle: IVAM

### EU-Projekt „ACTMOST“ erleichtert industrielle Produktinnovationen auf dem Gebiet der Mikrooptik

Die Entwicklung von neuartigen mikroptonischen Komponenten und deren Integration in neue Produkte kann sehr kompliziert sein. Innovationen, die durch Photonik bestimmt werden, erfordern oft eine vollständige und teure Prozesskette, die von ausgewiesenen Experten bedient werden muss. Meistens haben KMU allerdings keinen direkten Zugang zu dieser Infrastruktur. Um diese Hürde für industrielle Innovationen in Europa zu überwinden, haben sich 14 Forschungseinrichtungen aus sechs europäischen Mitgliedsstaaten im EU-Projekt ACTMOST („Access to Micro-Optics Expertise, Services & Technologies“) zusammengeschlossen, ihre Kompetenzen gebündelt und damit eine einzigartige Möglichkeit geschaffen, einen Zugang auf die Gesamtheit der mikrooptischen Technologien zu schaffen.

Die technologische Unterstützung, die in ACTMOST seit Januar 2011 angeboten wird, umfasst die gesamte Kette der Entwicklung und Fertigung mikrooptischer Komponenten und Systeme. Durch ausgewählte Zusammenarbeiten verschiedener ACTMOST-Partner werden Firmen Gesamtlösungen unterbreitet; durch Trainingsmaßnahmen für Firmenmitarbeiter in den hochqualifizierten Forschungslabors der ACTMOST Partner werden den Firmen Einblicke in die Technologien gegeben und deren Möglichkeiten bewusst gemacht.

Die Kosten der Unterstützungsmaßnahmen für die Industriefirmen werden unter bestimmten Bedingungen und bis zu einer gewissen Höhe vollständig durch die EU getragen. Mit dieser kostengünstigen und risikofreien Unterstützung wird die Eintrittshöhe für eine Zusammenarbeit mit den ACTMOST-Partnern gesenkt, um so mikroptonische Lösungen für Produktinnovationen zu ermöglichen.

Um insbesondere deutsche und französische Firmen über alle Möglichkeiten, die ACTMOST bietet, zu informieren, findet am 11. April 2011 in Karlsruhe ein zweiter „Industrieworkshop“ statt. Die zweite Ausschreibung zur Beantragung von Industrieprojekten läuft bis zum 05. April 2011 und die dritte dann bis Anfang Juli 2011. Ausführliche Informationen zu Workshop und den Ausschreibungen finden sich unter [www.actmost.eu](http://www.actmost.eu).

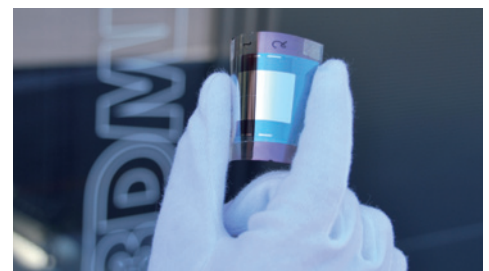
Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Mikrostrukturtechnik, Dr. Markus Guttman, E-Mail: markus.guttman@kit.edu, <http://www.actmost.eu>



### 3D-Micromac mit „Green Photonics Award 2011“ ausgezeichnet

Die 3D-Micromac AG aus Chemnitz wurde am 26. Januar 2011 mit dem „SPIE 2011 Green Photonics Award“ ausgezeichnet. Tino Petsch, Vorstandsvorsitzender der 3D-Micromac AG, nahm diesen Preis auf der „Photonics West“ in San Francisco für die wissenschaftliche Publikation zum Thema „Laserbearbeitung von organischen Solarzellen im Rolle-zu-Rolle-Herstellungprozess“ entgegen. Mit diesem Preis würdigt SPIE die herausragende Forschungsarbeit des Chemnitzer Unternehmens auf dem Gebiet der „Grünen Technologien“. 3D-Micromac ist seit Jahren erfolgreich in der Entwicklung und Vermarktung von Laseranlagen zur Bearbeitung von waferbasierten als auch Dünnschicht-Solarzellen tätig. Seit Anfang 2009 beschäftigen sich die Ingenieure des Unternehmens mit der Laserprozessierung organischer Photovoltaik-Zellen (OPV).

Ziel ist die Entwicklung und Herstellung kompletter Fertigungslinien zur Produktion von OPVs von den Ausgangsmaterialien bis zur fertig verkapselten Zelle. Neben Laserstrukturierung und -annealing werden hier Technologien wie beispielsweise Gravurdruck, Slot Die Coating und InkJet-Druck zum Einsatz kommen.



Quelle: 3D-Micromac

3D-Micromac AG, Mandy Gebhardt, E-Mail: gebhardt@3d-micromac.com, <http://www.3d-micromac.com>



Anzeige



Quelle: ELMOS Semiconductor AG

## SYSTEMS INTEGRATION

Bei ELMOS in Dortmund mit Führung

16. Juni 2011

## ZUKUNFTSWEISENDE MIKROSYSTEMTECHNIK- LÖSUNGEN

Mobilität, Effizienz, Komfort

IVAM-Ansprechpartner  
Alexia Hallermayer  
ah@ivam.de  
+49 231 9742 169  
www.ivam.de



## IVAM-Messen und Veranstaltungen

### MicroNanoTec/HANNOVER MESSE

4.-8. April 2011, Hannover, DE  
IVAM organisiert den Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“ und das Forum „Innovations for Industry“.  
www.ivam.de

### US MEMS Day

5. April 2011, Hannover, DE  
Deutsch-Amerikanisches Networking Event im Rahmen der MicroNanoTec/HANNOVER MESSE. Veranstalter sind IVAM und die MEMS Industry Group  
www.ivam.de

### 5. COMPAMED Frühjahrsforum

10. Mai 2011, Frankfurt, DE  
Workshop zum Thema Materialien in der Medizintechnik.  
Veranstalter sind IVAM und die Messe Düsseldorf  
www.ivam.de

### MST-Regionalkonferenz NRW 2011

25. Mai 2011, Dortmund, DE  
Konferenz zum Thema GreenMST - Energieeffizienz und Mikrotechnik  
www.ivam.de

### CORONA Training Workshop

25. Mai 2011, Dortmund, DE  
www.corona-mnt.eu

### IVAM-Führungskräftetraining

16.-18. Juni 2011, Marl, DE  
Modul 2: Kommunikation in der Führung  
www.ivam.de

### 4. SYSTEMS INTEGRATION

16. Juni 2011, Dortmund, DE  
Veranstaltungsreihe zum Thema Materialbearbeitung und Weiterverarbeitung von Mikrobauteilen  
www.ivam.de

### Exhibition Micromachine/MEMS

13.-15. Juli 2011, Tokio, JP  
Messe zum Thema Mikro/MEMS und Nanotechnologie.  
IVAM veranstaltet das „Japanese-German Micro/Nano Business Forum“  
www.ivam.de

### 6. Dortmunder Summer School Mikrotechnik

22.-26. August 2011, Dortmund, DE  
Recruiting-Event für Studierende  
www.ivam.de

### IVAM-Führungskräftetraining

15.-17. September 2011, Marl, DE  
Modul 3: Führung von Teams  
www.ivam.de

Weitere Informationen erteilt Alexia Hallermayer  
(Tel.: +49 231 9742 169, E-Mail: ah@ivam.de).

Kolumne



**„Wie gut sind Sie für den demografischen Wandel gerüstet?“**

von Ulrich Pütz

Seit 2009 ist die Gesellschaft für europäische Weiterbildungskonzepte (GEWK) IVAM-Partner für Aus- und Weiterbildung. Im Rahmen dieser Kolumne kommentiert Ulrich Pütz von der GEWK regelmäßig aktuelle Themen aus dem Bereich Unternehmens- und Personalentwicklung, die für Unternehmen der Branche eine Rolle spielen.

„Lehnen Sie sich doch einmal kurz zurück, schließen Sie die Augen und versetzen Sie sich in das Jahr 2025: Wie sieht Ihr Unternehmen dann aus? Wie groß ist es? Welche Fach- und Führungskräfte aus dem Jahr 2011 sind dann noch da? Wie viele Leistungsträger haben ihre Fähigkeiten in ihr beschauliches Rentnerdasein mitgenommen und freuen sich schon auf den nächsten Spaziergang im warmen Mallorca-Winter?“

Der demografische Wandel zeigt in vielen kleinen und mittelständischen Unternehmen bereits heute seine Auswirkungen – in naher Zukunft wird er jedoch zu einer Herausforderung, der kein Unternehmen mehr ausweichen kann. Mitarbeiter zwischen 45 und 55 verfügen heute über das meiste Fach-Knowhow in Unternehmen und sie steuern verantwortungsvoll Mitarbeiter und Prozesse.

Wenn diese Mitarbeiter in die Nähe der Altergrenze kommen, werden Unternehmen reagieren müssen: Sie werden Konzepte entwickeln und Bedingungen schaffen müssen, um ältere Fachkräfte längerfristig an sich zu binden. Sie werden den Wissenstransfer zwischen den Generationen forcieren müssen und sie werden gleichzeitig weiter daran arbeiten müssen, attraktiv für die jungen Nachwuchskräfte von morgen zu bleiben. Eine Aufgabe mit Konsequenzen über alle Bereiche hinweg und eine Herausforderung für die gesamte Branche. Kein Unternehmen kann es sich heute leisten, hier abzuwarten. Damit die Instrumente

greifen, wenn es nötig ist, müssen Sie bald damit beginnen! Dem Bedeutung dieses Themas entsprechend, wurde auf der diesjährigen IVAM-Mitgliederversammlung ein Arbeitskreis zum „demografischen Wandel“ eingerichtet. Eine Initiative mit Perspektive.“  
Ihr



Ulrich Pütz, GEWK  
<http://www.GEWK.de>

**Sie möchten »inno« regelmäßig lesen?**

»inno« erscheint dreimal pro Jahr  
Unter [www.ivam.de](http://www.ivam.de) › Medien können Sie das Magazin als PDF-Dokument abonnieren oder abbestellen.

Printausgaben der »inno« liegen auf unseren Veranstaltungen zur kostenlosen Mitnahme für Sie bereit.



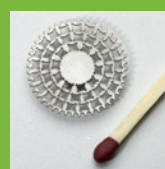
»inno« 48  
Oberflächen



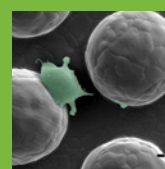
»inno« 47  
Medizintechnik



»inno« 46  
Automotive



»inno« 45  
Industrie



»inno« 44  
Medizintechnik



»inno« 43  
Luft-/Raumfahrt



»inno« 42  
Chemie/Pharmazie



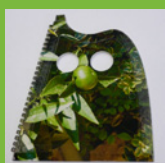
»inno« 41  
AAL



»inno« 40  
Energie



»inno« 39  
Lasertechnik



»inno« 38  
Beschichtungen



»inno« 37  
Systemintegration

Klicken Sie auf ein Bild, um zur jeweiligen Ausgabe zu gelangen.

Quellenangaben: »inno« 37: EZconn Europe GmbH / »inno« 38: Kunststoff-Institut Lüdenscheld / »inno« 39: SYNOVA S.A. / »inno« 40: Fraunhofer ISE / »inno« 41: AIST, Japan. / »inno« 42: HNP Mikrosysteme GmbH. / »inno« 43: Lionix BV. / »inno« 44: Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM. / »inno« 45: DeSta GmbH & Co KG Microcut. / »inno« 46: RWE Mobility / »inno« 47: J c-arm © James Steidl / »inno« 48: Axyntec



## Rund 300 gute Gründe für eine Mitgliedschaft:

2small2see • Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme • Delft Institute of Microsystems and Nanoelectronics (DIMES) • Elliptic Resonant Actuator AG • Micro Mechatronic Technologies GmbH • Helmholtz Programme NANOMikRO • Protron Mikrotechnik GmbH • HNP Mikrosysteme GmbH • Polytec GmbH • Lionix BV • Helmut-Schmidt-Universität • Institut für Schichten und Grenzflächen (ISG-2), Forschungszentrum Jülich GmbH • Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS • Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik IWE - Lehrstuhl I, RWTH Aachen • Institut für Schweißtechnik und Füge-technik ISF, RWTH Aachen • Institut für Kunststoffverarbeitung IKV, RWTH Aachen • Institut für flüdtische Antriebe und Steuerungen IFAS, RWTH Aachen • Micro Center Central-Schweiz AG • Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien (ZMN) Technische Universität Ilmenau • FRT, Fries Research & Technology GmbH • BIAS • LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH • Klocke Nanotechnik • ELMOS Semiconductor AG • Arbeitskreis Mikrosystemtechnik der FH in NRW, FH Gelsenkirchen • MEAS Deutschland- HL-Planartechnik • Boehringer Ingelheim microParts GmbH • NanoFocus AG • Bartels Mikrotechnik GmbH • Leister Process Technologies • Raith GmbH • Laser Zentrum Hannover e.V. • Institut für Mikrotechnik Mainz (IMM) GmbH • IMI Intelligent Medical Implants GmbH • micro resist technology GmbH • MinacNed • Colandis GmbH • technolans AG • Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie e.V. (ZVEI) • SPECTARIS • EV Group • Taisei Kogyo Co., Ltd. • Intelligent Microsystem Center • AMA Fachverband für Sensorik e.V. • AVT-Förderverein • RKT Rodinger Kunststoff-Technik GmbH • ingeneric GmbH • Mitsui & Co. Deutschland GmbH • TechnologieZentrumDortmund Management GmbH, Kompetenzzentrum MST.factory dortmund • SRI International • Imego AB • ML&C Masken Lithographie & Consulting GmbH • MEMS Industry Group • 3D-Micromac AG • Institut für Nano- und Biotechnologien, Fachhochschule Aachen • Steinbeis-Transferzentrum Sensorik & Neue Technologien • Kugler GmbH • Fachbereich Informatik und Mikrosystemtechnik, FH Kaiserslautern • Kamrath & Weiss GmbH • PiezoMotor Upsala AB • Labor für Aero- und Hydrodynamik, Technische Universität Delft • Institut für Produktionstechnik (ivk), Universität Karlsruhe (TH) • ACEOS GmbH • microfluidic ChipShop GmbH • Microdrop Technologies GmbH • mikrogas chemtech GmbH • RAG BILDUNG GmbH • CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA • ISAS - Institute for Analytical Sciences • MicroWebFab • Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS • Technische Universität Chemnitz • APVV Coating Technologies • Netzwerk ZENIT e.V. • BRU-DERER GmbH • Ehrfeld Mikrotechnik BTS GmbH • Laser-technik (IMTEK), Universität Freiburg • Arias GmbH • Fraunhofer-Universität Wuppertal • FernUniversität Gesamthochschule Hagen NanoTechnology • Arbeitsgebiet Mikrostrukturtechnik, Tech-für Produktionstechnologie IPT • Institut für Werkstoffe der Elek-tro- Umweltsensortechnik GmbH • SLV Duisburg Niederlassung stuhl Mikrosystementwurf, Universität Siegen • Grönemeyer werkzeugbau-gmbh • Fraunhofer-Institut für Solare Energiesy-steme Bochum • Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und gie • arteos GmbH • Happy Plating GmbH • micronit microflui-d • Institut de Microtechnique, Université de Neuchâtel • Sensision • Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik bund Mikro- und Nanostrukturen, TU Dortmund • National Insti-tute of Micro- and Nanotechnology, TU Dortmund • atocube systems AG • Plan Optik AG • lemicon GmbH • Elektronenspeicherung BESSY II Anwenderzentrum für Mikro-Instrumente GmbH • Silix Microsystems AB • AMO GmbH • • advico microelectronics GmbH • Institut für Oberflächen- und Beschichtungstechnik, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, Universität Köln • Hitachi Tool Engineering Europe GmbH • PIMG, LLC • Kompetenznetzwerk Brennstoffzelle und Wasser-stofftechnologie • IMS Integrated Mechanization Solutions b.v. • GmbH • Fraunhofer-Allianz Vision • M-O-T GmbH • LCC Laser • MHM Harzbecher Medizintechnik GmbH • Etchform Precision and Mikrosysteme • LEE Hydraulische Miniaturkomponenten wandte Materialforschung IFAM • Diener electronic GmbH • Co-nik GmbH • hittech bv • SPT Roth AG • Bronkhorst Mättig ting Systems • Phoenix X-Ray • Cytocentrics • Eortec Thinfilm technik IWS • Fraunhofer - Projektgruppe im Dortmunder Ober-kunststoff-Institut Lüdenscheid • ECOMTEC GmbH • ISIS Sen-sors • agentium systems GmbH • PARTEC GmbH • Jüke Sys-teme • Free Trade Zone • Industrial Technology Research • Institute- ITRI • alpha-board gmbh • Singulus Mastering B.V. • Korea Advanced Nano Fab Center • CAN - Centrum für Angewandte Nanotechnologie GmbH • ZBTg • SPS-Europe B.V. • TU Braunschweig • Wilhelm Werner GmbH - Reinstwassertechnik • KLASTECH - Karpushko Laser Technologies GmbH • iNano, Institut für angewandte Nano- und Optische Technologien, Hochschule Niederrhein • Micro Systems UK LTD • NanoWorld Services GmbH • MicroMountains Application AG • iX-factory GmbH • Phoenix Software • SENTECH GmbH • AMIC Angewandte • Micro-Messtechnik GmbH • SFB 499 Mikrorformen, Universität Karlsruhe, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH • nanoAnalytics GmbH • adlantis Dortmund GmbH ambient safety sensor systems • Laser-Laboratorium Göttingen e.V. • Kunststoff-Zentrum in Leipzig gGmbH(kuZ) • mechOnics AG • VTT Technical Research Centre of Finland • Embedded Micro-systems Bremen GmbH • Izon Science Limited • Micro Engineering Solutions • LOTUS Systems GmbH • Chemvion Carbon (Cloth Division) • profi-con GmbH, Contamination Control • Microcon GmbH • IFAS GmbH - Institut für Qualitätssicherung und ange-wandte Schadensanalyse • Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (wzb), TU München • HARTING AG • IMT Masken und Teillagen AG • Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM • innolume • Binder Elektronik GmbH • Ricmar Sales & Service GmbH • CenNTech GmbH • Coventor S.A.R.L. • Micropolis Ltd. • SARIX SA • M&C TechGroup Germany GmbH • X-Fab Semiconductor Foundries AG • Deutsche Keramische Gesellschaft e. V. • Lacroix Electronics GmbH • Theon Sensors S.A. • Institut für Mikrosensorik & Fahrzeugelektronik, FH Dortmund • Lehrstuhl für Mikromechanik, Mikrofluidik/Mikroaktork, Universität des Saarlandes • Milton Jorge International • mignos GmbH • TDC Corporation • Wittmann Battenfeld GmbH • CDA Datenträger Albrechts GmbH • Fraunhofer Institut für Siliziumtechnologie • EOS GmbH Electro Optical Systems • Veldlaser • AEMTEC GmbH • Lehrstuhl für Laseranwendungstechnik, Ruhr-Universität Bochum • Fraunhofer-Institut Zuverlässigkeit und Mikrointegration • Sekisui Integrated Research Inc. • HWL Scientific Instruments GmbH • Juken Kogyo Co., Ltd. • LaserMicroics GmbH • HOLOEYE Photonics AG • NNT Nanotechnology AG • SYSMELEC SA • Reiner Microtek • Mikro-Nanotechnologie-Thüringen e.V. • TO-VISION GmbH • KITECH - Korea Institute of Industrial Technology • Nagano Tech Foundation • Lumera Laser GmbH • Karodur Wirkteiler GmbH • Soluxx GmbH • Alcon Imaging GmbH • ess Mikromechanik GmbH • Mikro-Präzision Wilfried Nippel GmbH • HACKER Automation GmbH • Zentrum für Mikroproduktion e.V. • DeSta Microcut • MEMS Foundry Itzehoe • AMMT • Lufpos • CMC Microsystems • Veeco Instruments GmbH • Micromotion GmbH • Duropan GmbH • IMS Chips • Chemtrix B.V. • MiPlaza, Philips Research Europe • ACC Plasma Technology • Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Nano- und Mikrofluidik • Nanoptics Innovation GmbH • Elektroform GmbH • NEC/SCHOTT Components Corp • Novel Technology Transfer GmbH • Tecnisco, Ltd. • Fisba Optik AG • GRT GmbH & Co. KG • Sony DADC Austria AG • TURCK duotec GmbH • 2E mechatronic GmbH & Co. KG • Roland Stangl Innovations • Reishauer AG • Libera Electronics Co. Ltd. • Feinmess Dresden GmbH • PTF Pfüller GmbH & Co. KG



## ... und noch viel mehr:

- **Technologiemarketing:** IVAM organisiert Businessplattformen, zum Beispiel auf der MicroNanoTec/HANNOVER MESSE oder der COMPAMED in Düsseldorf
- **Kommunikation:** IVAM unterstützt Sie mit einer umfassenden Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
- **Internationalisierung:** IVAM begleitet seine Mitglieder ins Ausland und ist in Japan und Korea aktiv
- **Recruiting:** IVAM organisiert die Dortmunder Summer School Mikrotechnik
- **Networking:** IVAM organisiert Workshops, Business-Stammtische und weitere Netzwerkveranstaltungen