



inno · Innovative Technik - Neue Anwendungen

inno

| Schwerpunkt: Industrie |

Produktion in der Mikrosystemtechnik

Dr. Thomas Bergs

Die Entwicklung der Mikrosystemtechnik ist gekennzeichnet durch extreme Innovationsgeschwindigkeit: Täglich entstehen neue, hochinnovative Produkte mit einem hohen Grad an Funktionsintegration. Hierzu zählen nicht nur populäre Multimediageräte wie Mobiltelefone mit ihren hochauflösenden Kameramodulen: Vielmehr finden sich heute Mikrosysteme in Produkten nahezu aller relevanten Branchen – vom Automobil über medizinische und biomedizinische Geräte bis hin zum Maschinen- und Anlagenbau.

So verbessern sensorische und optische Mikrosysteme im Auto den Fahrkomfort und erhöhen die Sicherheit. Miniaturisierte Kameras können dazu beitragen, den Fahrer rechtzeitig über schwer sichtbare Hindernisse zu informie-

Ein hoher Grad an interdisziplinärer Kompetenz

Will man am wirtschaftlichen Erfolg der Mikrosystemtechnik teilhaben, sind jedoch zwei Dinge unerlässlich: eine ausreichende Kompetenz in der Auslegung und der Ausgestaltung solcher Systeme – was wiederum einen hohen Grad an interdisziplinärer Kompetenz erfordert – und die Kenntnis über die Grenzen, aber auch die Möglichkeiten der Produktionstechnik. Denn erst wenn beides gegeben ist, lassen sich die Innovationspotenziale der Mikrosystemtechnik voll ausschöpfen, ohne dabei die Produktivität in der Herstellung aus den Augen zu verlieren. Ein ganzheitliches Verständnis umfasst daher die Disziplinen der Prozesstechnologie, der Montage und der Messtechnik.

In dieser Denkweise liegt heute der Schlüssel für Hochlohnländer wie Deutschland – und auch die große Chance, Wertschöpfungsanteile aus den asiatisch dominierten Märkten wieder zurückzuholen. Stellvertretend sind hier mikrooptische Systeme zu nennen, bei denen besonders anspruchsvolle Fertigungs- und Montagetechnologien gefordert sind: Gerade die Serienherstellung von Mikrooptiken aus Glas und Kunststoff durch replikative Verfah-

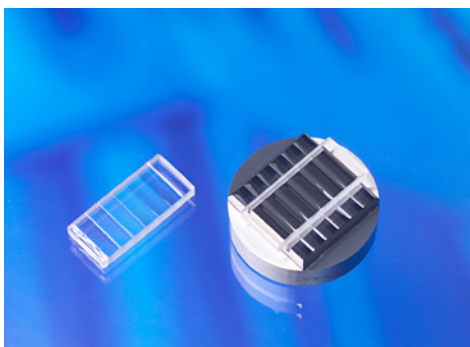


Bild 1: Formwerkzeug (rechts) zum Präzisionsblankpressen eines Zylinderlinsenarrays (links). Diese optische Komponente dient der Formgebung eines Laserstrahls. Es handelt sich dabei um einen Slow Axis Collimator (SAC), der in Laserdioden eingesetzt wird. Quelle: Fraunhofer IPT.

ren und ihn vor Gefahren zu schützen. Neue medizintechnische Instrumente erlauben Patienten schonende und effektive Eingriffe durch minimal-invasive Chirurgie. Mit einer integrierten Kamera an der Spitze eines modernen Endoskops lassen sich hochauflösende Bilder aufnehmen, die Medizinern dabei helfen, exaktere Diagnosen zu stellen und Patienten wirkungsvoll zu behandeln. So genannte Biochips mit integrierten mikrofluidischen Komponenten versprechen effizientere biotechnologische Screening-Methoden zur schnelleren Krankheitsdiagnose und beschleunigen die Entwicklung neuer Therapien. Auch im traditionellen Maschinen- und Anlagenbau kommen heute immer häufiger intelligente adaptroische Mikrosysteme zum Einsatz, die Fertigungsprozesse an Leistungsgrenzen führen. Die so gewonnene Prozesssicherheit hilft dem produzierenden Gewerbe, neue Fertigungsverfahren für innovative Hightech-Produkte zu entwickeln.



Bild 2: Doppelseitig geprägtes Linsenarray für besonders kleine Hochleistungsprojektoren. Die sog. Wabenkondensoren bestehen aus einem einzelnen runden Bauteil mit einer Vielzahl an Einzellinsen und können die Optiken der Projektoren deutlich verkürzen. Ein rechteckiges Feld lässt sich auf diese Weise mit hoher Effizienz einheitlich ausleuchten. Quelle: Fraunhofer IPT.

Inhalt	
Produktion in der Mikrosystemtechnik	1
Editorial/Impressum	2
Folgen der Krise für die Mikro- und Nanotechnik	3
Hochauflösende Form- und Rauheitsmessung	5
Niederdruckplasma versus Jet-Atmosphärendruckplasma	6
Herausforderungen beim Entwurf von Fertigungsprozessen	7
Wasserstrahl-Feinschneiden für Mikropräzisionsteile	8
Rundkneten lasergenerierter Köpfe – Ein interessanter Prozess für die Serienfertigung von Mikrobauteilen	9
Messe-Special: MicroNanoTec/HANNOVER MESSE 2010	
Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“	
Ausstellerübersicht Forum „Innovations for Industry“	10
Firmen und Produkte	18
Interview mit Klaus Spitzley, Wittenstein AG, Leiter des BMBF-Arbeitskreises „Innovationskulturen stärken“	20
IVAM ermittelt Normungsbedarf für die MST im BMBF-Projekt	21
Messen und Veranstaltungen	23

ren und die zugehörige Mikromontage- und Messtechnik eröffnen hier interessante Anwendungsfelder.

Großprojekt „Production4µ“

Noch in diesem Jahr wird das von der Europäischen Union geförderte Großprojekt „Production4µ“ offiziell abgeschlossen und das Ergebnis auf dem Aachener Optikkolloquium präsentiert. Ziel des Projekts war es, die Produktionstechnik für besonderes anspruchsvolle mikrooptische Komponenten ganzheitlich weiter zu entwickeln. Einen Schwerpunkt bildeten Hochpräzisions-Ur- und Umformverfahren: das Präzisionsblankpressen von Glasoptiken und das Präzisions-spritzgießen von Kunststoff. Für beide Prozessvarianten galt es, vollständige Prozessketten für den hochanspruchsvollen Werkzeugbau zu entwickeln. Anhand der konkreten Herstellung optischer Mikrokomponenten konnten die Projektteilnehmer diese ➔

Editorial



Schwerpunkt: Industrie

Das vergangene Jahr hat die gesamte Industrie auf eine harte Bewährungsprobe gestellt. Erfreulich zu hören, dass die europäischen Hightech-Unternehmen scheinbar gut genug aufgestellt waren und die Krise effektiv genutzt haben, um für den ersehnten Aufschwung bestens gerüstet zu sein.

So konnten einige der befragten Firmen in der 2. Jahreshälfte bereits wieder hervorragende Geschäfte vermelden.

Mit dem Themenschwerpunkt „Industrie“ und Informationen rund um die Industriemesse MicroNanoTec/HANNOVER MESSE zeigt Ihnen die aktuelle »inno«, dass die Branche während des letzten Jahres keineswegs den Kopf in den Sand gesteckt hat, sondern konsequent und zielstrebig an neuen Technologien und Produkten gearbeitet hat. Eine Übersicht darüber, welche Produkt-Highlights die Aussteller des IVAM-Produktmarkts in Hannover präsentieren werden und welche Trendthemen im Forum „Innovations for Industry“ zur Diskussion stehen, finden Sie auf den Seiten 10 - 18.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß mit dieser Ausgabe der »inno« und würde mich freuen, wenn Sie IVAM auf der HANNOVER MESSE einen Besuch abstatten würden.

Ihre Mona Okroy

Impressum

»inno«
Innovative Technik – Neue Anwendungen

Herausgeber:
IVAM e.V.
Emil-Figge-Str. 76
44227 Dortmund



Redaktion:
Mona Okroy
Dr. Christine Neuy
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.



Prozesskette bereits hinsichtlich Qualität und Kosten validieren. Abschließend werden nun im Rahmen des Projekts gekrümmte Glasoptiken mit diffraktiven Mikrostrukturen, aber auch Linsenarrays mit beidseitig gepressten Funktionsflächen entstehen (Bild 1). Neue, maschinenintegrierte Referenz- und Messsysteme beschleunigen zusätzlich die effiziente Herstellung der hochgenauen Formwerkzeuge, deren Formgenauigkeiten zum Teil unterhalb von 100 nm PV liegen.

Aber auch andere aktuelle Forschungsprojekte deuten auf das wachsende Interesse deutscher und europäischer Unternehmen hin, sich wieder stärker mit der Produktion optischer Systeme zu beschäftigen: So startet in Kürze ein EU-Projekt zur Herstellung bi-asphärischer Mikrooptiken auf Waferbasis. Ziel ist es, auf die aufwändige Einzelmontage optischer Mikrosysteme zu verzichten und stattdessen einen Montageprozess analog zum Prinzip der Wafertechnologie zu nutzen. Durch Präzisionsblankpressen soll es gelingen, selbst komplexe Mikrooptiken aus Glas mit unterschiedlichen optischen oder Halbleiterelementen zu verbinden. Erste positive Ergebnisse zeigten sich in einem Fraunhofer-internen Projekt, bei dem durch dieses Verfahren ein doppelseitiges Linsenarray mit jeweils ca. 1600 sphärischen Einzellinsen aus Glas gefertigt wurde – eine Komponente, die so weltweit bisher nicht hergestellt werden konnte (Bild 2). Hier zeigt sich also, welchen Stellenwert die Produktion für die wirtschaftliche Bereitstellung neuer optischer Funktionalitäten einnimmt. Auch das laufende BMBF-Projekt »3D-optics« setzt auf diesen Ansatz: Hier sollen Mikrooptiken mit einem hohen Freiformflächenanteil durch Pressen hergestellt werden. Neue optische Designs lassen dann völlig neue Anwendungsfelder zu, da der Optikdesigner seinerseits neue Freiheiten in der Gestaltung des optischen Systems gewinnt (Bild 3).

Technologiewissen schnell und ganzheitlich verfügbar machen

Voraussetzung für solche Entwicklungen ist natürlich, dass Technologiewissen schnell und ganzheitlich entwickelt und verfügbar gemacht wird. Aus diesem Grund hat sich vor etwa fünf Jahren die Aachener Aixtooling GmbH gegründet, die als Werkzeugbau und Technologielieferant das Präzisionsblankpressen komplexer, optischer Mikrokomponenten aus Glas vorantreiben möchte. In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT entstand auf diese Weise in Aachen ein weltweit einzigartiges Kompetenzzentrum für diese Technologien und ihre Anwendungsfelder. Gleiches gilt für den op-

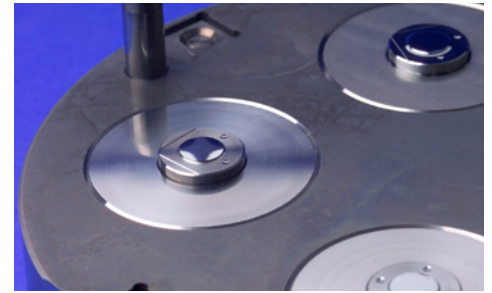


Bild 3: Presswerkzeugeinsatz aus binderfreiem Hartmetall mit freigeformter Oberfläche. »3DOptics - Aufbau einer Wertschöpfungskette zur kostengünstigen, flexiblen Fertigung geometrisch anspruchsvoller Mikrooptiken aus Glas«, Förderkennzeichen 02PC2010. Quelle: Fraunhofer IPT

tischen Spritzguss, für den das Fraunhofer IPT gemeinsam mit der neu gegründeten Innolite GmbH die Voraussetzungen für gänzlich neue mikrooptische Anwendungen schafft.

Zum Einsatz kommen komplexe optische Komponenten jedoch nicht ohne eine vorherige Präzisionsmontage in die entsprechenden Mikrosysteme. Die Automatisierung dieser Vorgänge bildet eine grundlegende Voraussetzung für die Herstellung kostengünstiger Produkte in größeren Stückzahlen. Hier erforscht der Exzellenzcluster

»Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer« im Umfeld der RWTH Aachen neue Wege, die Automatisierung flexibler zu gestalten und zu vereinfachen – immer unter Berücksichtigung des Produktdesigns, der Anlagentechnik, der Messtechnik und des Prozessautomatisierungskonzeptes. Exemplarisch erprobt wird solch eine flexibel automatisierte Montage an einem diodengepumpten Festkörperlaser für Beschriftungs- und Markierungsanwendungen (Bild 4).

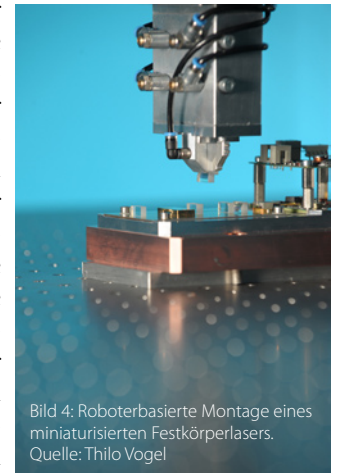


Bild 4: Roboterbasierte Montage eines miniaturisierten Festkörperlasers. Quelle: Thilo Vogel

Mit dem Anspruch, die Produktion anspruchsvoller optischer Komponenten in Deutschland und Europa zu stärken, hat sich Aachen mit seinen produktionstechnischen Forschungseinrichtungen, jungen Technologie-Unternehmen und einer Vielzahl an Projektinitiativen als weltweit anerkannter Standort etabliert. Dabei gilt das Motto: »Nur wer die Produktion versteht, kann innovative und marktfähige Produkte erfolgreich verbreiten.«

Fraunhofer IPT, Aachen, www.ipt.fraunhofer.de
Aixtooling GmbH, Aachen, www.aixtooling.de



Folgen der Krise für die Mikro- und Nanotechnik waren 2009 unterschiedlich spürbar

Iris Lehmann

Wie nicht anders zu erwarten, hatten auch die Unternehmen der Mikroelektronik, Nanotechnik und Neuen Materialien in Europa im vergangenen Geschäftsjahr mit der Wirtschaftskrise zu kämpfen. Die Datenerhebung zur wirtschaftlichen Lage der Industrie Ende des Jahres zeigte, dass 2009 von 100%-igem Umsatzrückgang bis zu hervorragenden Geschäften alles möglich war.

Insgesamt deckte die Befragung des IVAM Fachverbands für Mikroelektronik für 2009 Umsatzeinbußen, Exportrückgänge und Finanzierungslücken auf. Die Zeichen für 2010 stehen aber auf Entspannung. Aufgrund der steigenden Nachfrage aus dem Halbleitersktor haben einige Betriebe direkt von Kurzarbeit auf Wochenendschichten umgestellt.

Umsatzeinbußen, Auftrags- und Produktionsrückgang und Finanzierungslücken

Die Umsätze sind im Jahr 2009 stärker als im Vorjahr zurückgegangen. Mehr als ein Viertel

samt beschäftigte die Branche in Europa Ende 2009 knapp 310.000 Mitarbeiter.

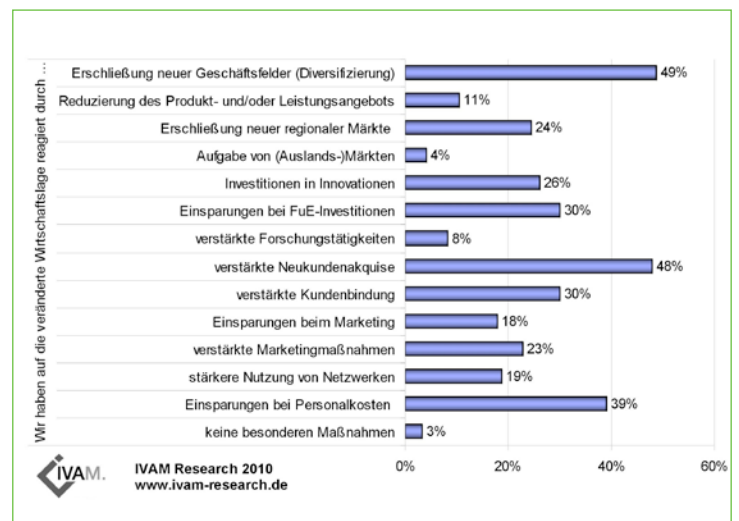
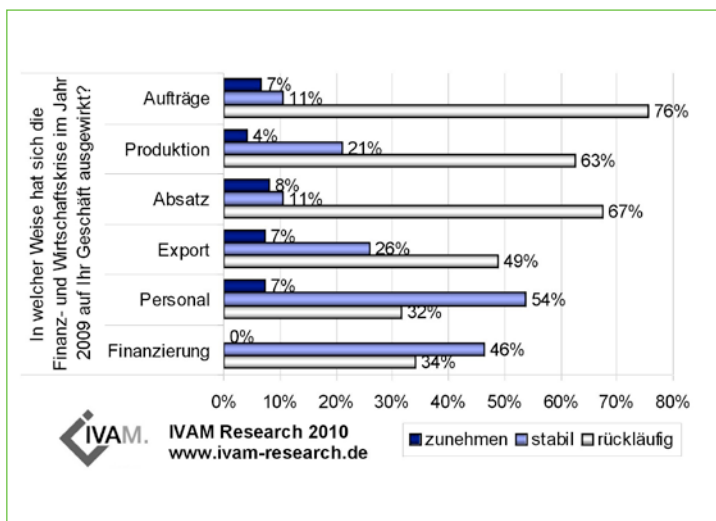
Kritisch wird die Lage allmählich im Bezug auf die Unternehmensfinanzierung. Für 2009 konnte kaum ein Unternehmen eine Verbesserung der Finanzierungslage vermelden. Wenn sich die Lage auf den Finanzmärkten, die Bereitschaft der Banken zur Kreditvergabe und die Bereitschaft der Unternehmen, wieder mehr in Forschung und Entwicklung zu investieren, nicht verbessern, könnte die Branche vor einem massiven Wachstumsproblem stehen.

Über IVAM Research:

IVAM Research, der Geschäftsbereich Wirtschaftsforschung des IVAM Fachverband für Mikroelektronik, erhebt einmal pro Jahr die Wirtschaftsdaten in den Branchen Mikroelektronik, Nanotechnologie und Neue Materialien. Im Dezember 2009 wurden 2642 Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Europa befragt. 251 (9,5%) nahmen an der Befragung teil.

Exportgeschäft läuft für deutsche Unternehmen schleppend

Auf den Auslandsmärkten mussten die deut-



der Unternehmen vermeldet einen Umsatzrückgang von über 10%. Der Anteil der Unternehmen, die ein starkes Umsatzwachstum von mehr als 10% verzeichnen konnten, ist von 30% (2008) auf 12% (2009) gefallen. Insgesamt erzielten die europäischen Unternehmen der Mikroelektronik, Nanotechnik und Neuen Materialien im Jahr 2009 einen Umsatz von knapp 44 Milliarden Euro.

Mehr als drei Viertel (76%) der Unternehmen zeigen für das Jahr 2009 einen Auftragsrückgang an, 63% haben ihre Produktion zurückgefahren. Immerhin konnten die Beschäftigtenzahlen in etwas mehr als der Hälfte der Unternehmen (54%) stabil gehalten werden. Insbesondere den deutschen Unternehmen ist es offenbar mithilfe der Kurzarbeit gelungen, Entlassungen weitgehend zu vermeiden. Insgesamt

Branche reagiert mit Diversifizierung, Kundenakquise und Personalabbau

Diversifizierung ist die häufigste Reaktion der europäischen Mikro-, Nano- und Material-Unternehmen auf die Wirtschaftskrise, neben verstärkten Anstrengungen bei der Kundengewinnung. Etwa die Hälfte der Unternehmen hat ihr Geschäftsfeld ausgeweitet, davon wiederum 82% durch die Entwicklung neuer Produkte, 55% durch die Erschließung neuer Märkte. Die Unternehmen haben aber auch häufiger als im Vorjahr einschränkende Maßnahmen ergriffen, zum Beispiel Personal abgebaut (39% im Vergleich zu 35% im Vorjahr) oder bei den FuE-Investitionen gespart (30% im Vergleich zu 14% im Vorjahr). Gespart wurde im Jahr 2009 auch beim Marketing und bei der Erschließung von Auslandsmärkten.

schon Unternehmen in den vergangenen Jahren deutliche Rückgänge hinnehmen. Lag der Anteil der Unternehmen, die mehr als die Hälfte ihres Umsatzes auf Auslandsmärkten erwirtschafteten, im Jahr 2004 noch bei über 50%, so waren es 2009 nur noch 33%. Im restlichen Europa erzielten 58% der Unternehmen mehr als die Hälfte ihres Umsatzes im Exportgeschäft. Für diese Unternehmen ist Deutschland das wichtigste Exportland, während deutsche Unternehmen häufiger nach Übersee, insbesondere Asien exportieren.

IVAM präsentiert die Ergebnisse der Datenerhebung auf dem Forum „Innovations for Industry“ im Rahmen der HANNOVER MESSE/MicroNanoTec am 20. April 2010.

IVAM Research, Dortmund
www.ivam-research.de

Anmeldung zur Begleitausstellung
unter www.ivam.de

nano

Begleitausstellung auf der 3. NRW Nano-Konferenz
9. bis 10. September 2010
Kongresszentrum Westfalenhallen Dortmund

Kontakt: Alexia Hallermayer, E-Mail: ah@ivam.de; Tel 0231 97 42 169



MST.factory
dortmund

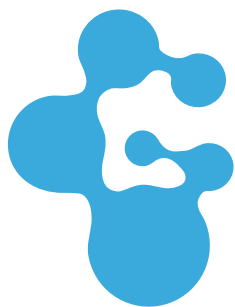


Ministerium für Innovation,
Wissenschaft, Forschung und Technologie
des Landes Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Anzeige



GeMiNa

Gestaltung der Balance von Flexibilität und
Stabilität durch implizite Vereinbarungen in
der **Mikro- und Nanotechnologie-Industrie**
Juli 2009 – April 2013

Im Rahmen des **GeMiNa-Projekts** findet
im Mai 2010 eine große Online-Befragung
zum Thema **Work-Life-Balance** unter
Mitarbeiter/-innen und Führungskräften aus
Mikro- und Nanotechnologie-Unternehmen
statt.
Anmeldung und weitere Informationen im
Internet unter www.gemina.org

Noch Fragen?

IVAM e.V. Fachverband für Mikrotechnik
Dr. Christine Neuy
cn@ivam.de

Ihre Teilnahme lohnt sich:

- Überblick über den Stand von Work-Life-Balance in Ihrem Unternehmen, und das kostenlos!
- Vergleich und Bewertung der Ergebnisse Ihres Unternehmens mit den Gesamtergebnissen unseres Projektes!
- Einladung zu Ergebnis- und Transferveranstaltungen!



Profitieren Sie
von der großen
Branchenbefragung
„Work-Life-Balance“!



Dieses Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und aus dem Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union.

Bildnachweis: © LIMO/Markus Steur.de



Hochauflösende Form- und Rauheitsmessung mit der optischen Technologie der Fokus-Variation

Astrid Krenn

Der Bedarf an fertigungsintegrierten Messsystemen mit voller Automatisierung zur hochgenauen Oberflächenmessung wird immer höher. Geometrien werden immer kleiner und komplexer, Toleranzen immer enger, Prozesssicherheit immer bedeutender. Gleichzeitig wird die Forderung nach nachweisbarer und rückführbarer Qualitätssicherung zunehmend lauter.

InfiniteFocus ist ein hochauflösendes optisches 3D-Messsystem zur Qualitätskontrolle von technischen Oberflächen im Mikro- und Nanobereich. Basierend auf der Technologie der Fokus-Variation wird das System zur Oberflächenverifizierung in Labor und Produktion eingesetzt. Als flächenbasiertes Messsystem, das bei einer Messung zwischen zwei und 200 Mio. Messpunkten verarbeitet, erzielt das Instrument eine vertikale Auflösung von bis zu 10 nm. Der laterale Messbereich liegt zwischen 100 x 100 mm² und 0,1 x 0,1 mm², die maximale Scanhöhe reicht je nach Objektiv von 3,2 mm bis 22 mm. Die für jedes Objekt frei wählbare vertikale Auflösung bleibt über den gesamten Scanbereich bestehen, wodurch die hohe vertikale Auflösung auch über mehrere Millimeter gegeben ist und eine Auflösungsdynamik von 1:430 000 erzielt wird.

Die gängigsten Anwendungsgebiete für Forschung und Entwicklung sowie industrielle Qualitätssicherung sind die spangebende, metallbearbeitende Industrie, Präzisions- und Feinwerktechnik bzw. Mikrosystemtechnik, Materialwissenschaften, Medizintechnik, Applikationen in der Korrosions- und Tribologieforschung, Kunststoffindustrie und die Papier- und Druckindustrie.

3D-Oberflächenmessungen in der Mikrosystemtechnik

Je kleiner geometrische Formen von mikrostrukturierten Bauteilen werden, desto anspruchsvoller wird typischerweise die Einhaltung der Toleranzen von Bohrungen, Stegen, Nuten etc. mit kleinsten Gesamtmaßen. Tribologisch belastete Bauteile sind ein Beispiel

von vielen, die die Relevanz der hochpräzisen Geometrien illustrieren. Eine hohe Oberflächen-güte und formtreue Geometrie sind Grundvoraussetzung für einen optimierten Verschleiß von z.B. Mikrolagern oder Mikrozahlrädern. Die wiederholgenaue und hochauflösende Messung von mikro-bearbeiteten Werkstücken wird in der Qualitätssicherung daher immer bedeutender, wenngleich entsprechende Oberflächen aufgrund ihrer Beschaffenheit exakte Bedingungen an ein Messsystem stellen. In der Regel ist die Topographie von hochfesten Werkstoffen wie Hartmetallen, Kohlenstoffwerkstoffen, Keramiken und gehärteten Stählen zu messen. Derartige Oberflächen können aufgrund ihrer Materialzusammensetzung stark variierende Reflexionsmuster und komplexe Formen mit

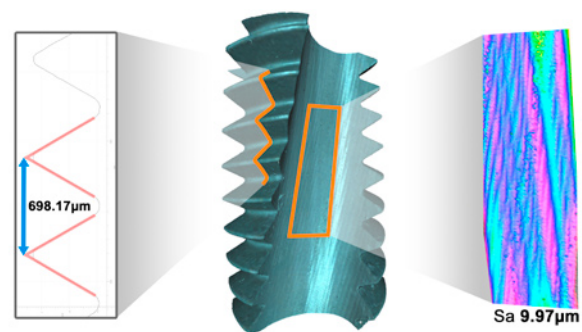
steilen Flanken aufweisen. Die spezielle Algorithmen der Fokus-Variation macht zum einen die Radien- und Winkelmessung von Flanken mit 80° möglich, was zum Beispiel bei der Messung von Zahnrädern und Gewindeformen relevant ist. Die hohe Messpunktdichte garantiert auch hier eine hohe Wiederholgenauigkeit der Messungen. Diese Wiederholgenauigkeit spielt unter anderem dann eine große Rolle, wenn 3D-Messungen zur Steigerung der Prozesssicherheit durchgeführt werden. Zum anderen erzielt das Verfahren durch eine patentierte Beleuchtungstechnologie unabhängig von der Reflexion eines Bauteils Messergebnisse mit einer konstanten vertikalen Auflösungsdynamik von 1:430 000 auch über große Messbereiche und große Scanhöhen. Auch hier bietet das Verfahren der Fokus-Variation den Vorteil, neben der Form- auch die Rauheitsmessung abzudecken, die unter anderem zur Verifizierung von Schleif- und/oder Beschichtungsvorgängen wesentlich ist.

Typische Anwendungen mit dem 3D-Oberflächenmessgerät InfiniteFocus sind das so ge-

nannte MIM-Verfahren (Metal Injection Molding) und abtragende Fertigungsverfahren wie EDM-Prozesse, Mikrofräsprozesse sowie der Mikrospritzguss für Metall und Kunststoff.

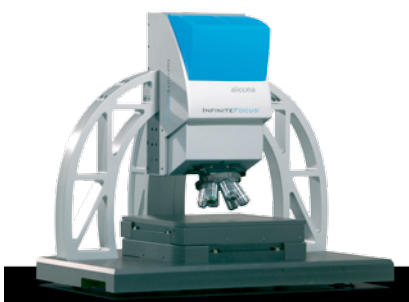
Qualitätssicherung in der Werkzeugmesstechnik

Neben der Form- und Rauheitsmessung von Werkzeugoberflächen ist die Verschleißanalyse eine der wichtigsten Formen der Qualitätssicherung für Hersteller und Anwender.



InfiniteFocus bietet die Funktionalitäten einer Koordinatenmessmaschine zur Formmessung und die Eigenschaften eines Oberflächenmesssystems. Quelle: Alicona

Die Berechnung des Werkzeugwechsels ist ein Beispiel von vielen, bei dem die Verschleißerkennung der Schlüssel zur wirtschaftlichen Produktion mit hoher Qualität ist. Anwender beugen so verschlissenen Kanten und mangelhaften Bearbeitungsergebnissen vor. Dieser Bestimmung gehen vergleichende Messungen des Werkstücks vor und nach Gebrauch in der Fertigung voraus. InfiniteFocus erstellt 3D-Datensätze der ungebrauchten und der verschlissenen Schneidkante, wobei das Messsystem beide Datensätze registriert und unabhängig von der manuellen Justierung ein Differenzmodell erstellt. Die automatische Ausrichtung der 3D-Datensätze gewährleistet, dass die Differenz korrekt von zueinander korrespondierenden Punkten berechnet wird. Das verschlissene Material wird durch die Volumenberechnung numerisch quantifiziert und liefert damit die Grundlage für weitere Berechnungen, nach welchem Grad der Abnutzung das Werkstück gewechselt werden muss um ein konstantes Bearbeitungsergebnis zu erzielen.



Das hochauflösende optische 3D-Mikrokoordinatenmesssystem InfiniteFocus wird zur Qualitätssicherung in Labor und Produktion eingesetzt. Quelle: Alicona

Alicona Imaging GmbH, Grambach/Graz
www.alicona.com



Niederdruckplasma versus Jet-Atmosphärendruckplasma

Daniela Schubert

Plasmaverfahren sind mittlerweile weithin bekannte Verfahren um Oberflächen zu modifizieren. Da es unterschiedliche Varianten von Plasmaerzeugungsgeräten gibt, stellt sich oft die Frage, welche Art von Plasma für das jeweilige Produkt am besten geeignet ist. Zu den verschiedenen Plasmaarten gehören unter anderem Corona, Niederdruckplasma und Atmosphärendruckplasma. Im Folgenden werden die Vor- und Nachteile von Niederdruckplasma und Jet-Atmosphärendruckplasma gegenübergestellt.

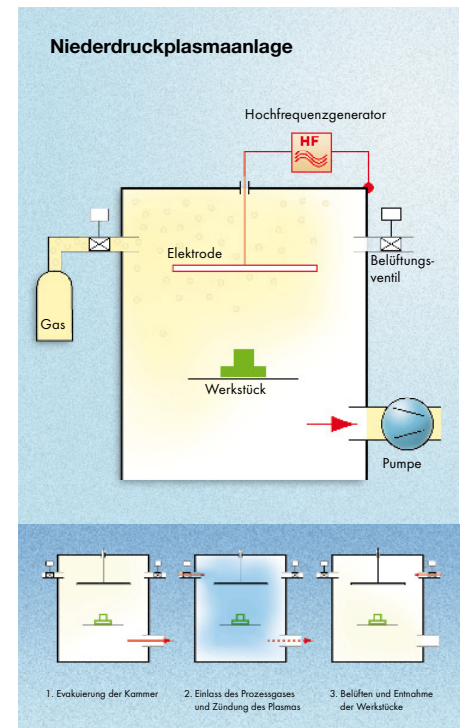
Jet-Atmosphärendruckplasma

Der wohl am schwersten wiegende Vorteil einer Jet-Atmosphärendruckplasmaanlage besteht darin, dass keine Kammer für den Plasmaprozess benötigt wird. Dadurch sind kontinuierliche Prozesse möglich. Die Düse, in der das Plasma generiert wird, ist in der Regel aufgrund der geringen Größe leicht zu handhaben bzw. kann gut mit einem Roboterarm gekoppelt werden. Die Reinigung und Aktivierung der Oberfläche erfolgt je nach Behandlungsgeschwindigkeit in Sekundenbruchteilen, was diese Anwendung besonders geeignet für Fließbänder macht. Bei PC-gesteuerten Atmosphärendruckanlagen kann auch das Intervall der Behandlung programmiert werden, so wird sichergestellt, dass nur die gewünschten Bereiche aktiviert werden. Jet-Atmosphärendruckplasmaanlagen brauchen in der Regel kein weiteres Prozessgas, da sie mit Druckluft betrieben werden. Für Beschichtungen gibt es jedoch Sonderzubehör.

nicht für die großflächige Reinigung und Aktivierung von Oberflächen. Auch 3D-Bauteile mit Tiefen / Bohrungen / Nuten größer als 10 mm können nicht optimal behandelt werden. Für die bei der Plasmaerzeugung entstehenden Stickoxide ist eine Absaugung notwendig. Ätzprozesse sind nicht möglich. Abstand und Behandlungsgeschwindigkeit müssen gut angepasst werden, was eine gründliche Prozessentwicklung voraussetzt. Der letzte Punkt ist wohl kaum als Nachteil zu verstehen, da jeder erfolgreiche Prozess gründlich entwickelt werden muss.

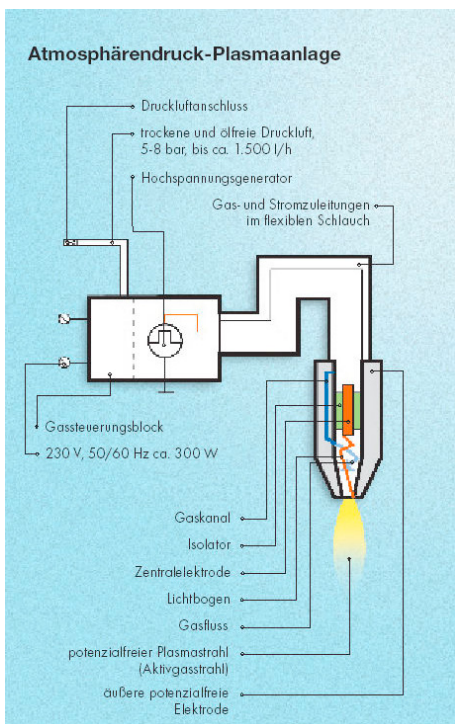
Niederdruckplasma

Der größte Vorteil einer Niederdruckplasmaanlage besteht darin, dass in ein und derselben Anlage gereinigt, aktiviert, beschichtet und geätzt werden kann. Die Klebevorbehandlung von PTFE und anderen fluorhaltigen Kunststoffen ist möglich. Die Prozesstemperatur ist sehr gering (selbst bei langen Prozessen immer noch <80°C). Da sich das Plasma gleichmäßig in der gesamten Kammer verteilt, werden 2D- und 3D-Bauteile gleichermaßen gut behandelt. Da der Prozess bei Drücken zw. 0,1-0,5 mbar stattfindet, werden auch Hohlräume wie Bohrungen erreicht. Um Schüttgüter zu behandeln bedient man sich sogenannter Drehtrommeln, die je nach Bauteilgröße bis zur Hälfte befüllt werden können. Da der Prozess in einer geschlossenen Kammer stattfindet, können auch Ätzgase verwendet werden, ohne dabei die Umwelt und Mitarbeiter zu gefährden. Aufgrund der geringen Drücke ist der Gasverbrauch sehr gering. Je nach Applikation werden verschiedene Generatoren eingesetzt. Zu den gebräuchlichsten Anregungsfrequenzen gehören 40 kHz, 13,56 MHz und 2,45 GHz. Aufgrund des möglichen Ätzvorgangs sind die Lagerzeitstabilitäten höher als bei der Atmosphärendruckplasmabehandlung.



Der größte Nachteil bei Niederdruckanlagen ist die Notwendigkeit einer Vakuumkammer, wodurch eine In-Line-Fertigung nur bedingt möglich ist (Kurztaktanlagen). Für schwer behandelbare Materialien sind längere Prozesszeiten in Kauf zu nehmen und es können nur organische Reste entfernt werden. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich strichlinienförmige Jet-Atmosphärenanlagen immer dann besonders gut eignen, wenn nur punktuelle oder linienförmige Behandlung gefordert ist (z.B.: Klebspalten, Kabel, Schläuche, etc.) und wenn die Produktionslinie in-line erfolgt. Niederdruckplasmaanlagen eignen sich besonders für die vollflächige Behandlung von Objekten und wenn geätzt oder beschichtet werden soll.

Diener electronic GmbH + Co. KG, Ebhausen
www.plasma.de



Als deutlicher Nachteil muss bemerkt werden, dass die maximale Behandlungsbreite des Plasmajets mit 10-12 mm relativ gering ist. So eignet sich Jet-Atmosphärendruckplasma

Niederdruckplasmatechnik	Atmosphärenplasmatechnik
Besonders geeignet für die Behandlung von 2D- und 3D-Bauteilen	Besonders geeignet für die Behandlung von 2D- und 3D-Bauteilen
Schüttgut kann behandelt werden	Kann in bestehende Automatisierungslinien ohne großen Aufwand integriert werden
Diskontinuierliche Prozesse	Kontinuierliche Prozesse möglich



Herausforderungen beim Entwurf von Fertigungsprozessen

Dr. Dirk Ortloff

Entwicklungen von Fertigungsprozessen sind typischerweise kompliziert und anspruchsvoll, besonders wenn es um die Entwicklungen in den High-Tech-Bereichen geht. Es sind häufig jedoch praktische und betriebliche Probleme und nicht die technischen Einschränkungen, die die größte Barriere für die effektive Entwicklung neuer High-Tech-Prozesse bilden.

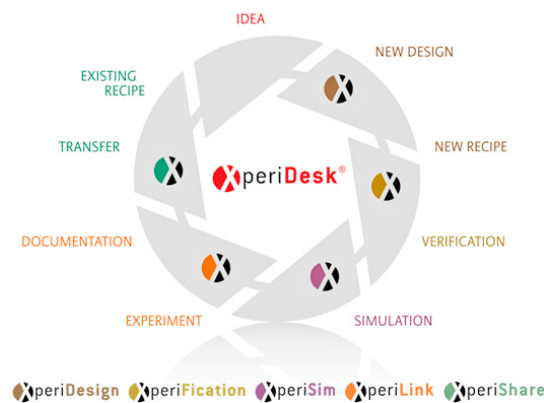
Herausforderung: Datenverlust vermeiden

In den Bereichen Halbleiter, Photovoltaik, MEMS oder Nano-Materialien stoßen Ingenieure und Technologien immer häufiger an ihre Grenzen. Die Vielfalt der technologischen Möglichkeiten und deren Randbedingungen, verbunden mit den abnehmenden Geometriegrößen und weiteren äußeren und inneren Einflüssen, stellen hohe Anforderungen.

Jedes neue Produkt oder jede Produktverbesserung fängt mit einer Idee an. Die Lösungsansätze zu diesen Ideen basieren auf Erfahrungen früherer Projekte, Diskussionen mit Kollegen, wissenschaftlichen Veröffentlichungen oder Informationen aus alten Laborbüchern. Bereits bei diesem kreativen Prozess entstehen jedoch die ersten Probleme: Kollegen sind nicht verfügbar oder haben das Unternehmen verlassen. Laborbücher sind häufig nur dem ursprünglichen Verfasser von Nutzen. Selbst wenn Ideen oder Daten auf einem Computer gespeichert worden sind, können die passenden Dateien über mehrere Server verstreut oder tief innerhalb von Unterordnern verborgen sein. Bereits in diesem ersten Entwicklungsstadium bestehen somit Hindernisse für neue Entwicklungen. Vielversprechende Ideen werden fallengelassen bzw. „verschwinden in den Schubladen“, weil nicht ausreichend Zeit für die Untersuchungen von Lösungsansätzen oder die notwendige Forschung vorhanden ist. Aufgrund von Ideen, die diese erste Phase überleben, werden anschließend neue Fertigungsprozesse entworfen. Hierfür werden häufig Papier und Bleistift oder Office-Anwendungen verwendet. Leider führt diese Methode dazu, nur „gute“ Rezepte und Ergebnisse permanent aufzuzeichnen. Erfolgreiche Experimente und ihre Ergebnisdaten werden häufig verworfen, nicht richtig archiviert oder vergessen. Infolgedessen gewinnt nur ein Ingenieur oder eine kleine Gruppe von Ingenieuren Wissen durch diese Experimente, ungeachtet der Tatsache, dass der Misserfolg in diesem Zusammenhang Erfolg in einem anderen bedeuten kann. Somit führt der Verlust dieser Daten zu einer Wiederholung von „Misserfolgen“. Diese kosten Zeit, Ressourcen und Geld.

Lösungsansatz: Informationen zentral sichern

Um die Auswirkungen dieser Herausforderung zu umgehen oder zu beschränken, ist eine neue Herangehensweise an die Unterstützung des Entwicklungsverfahrens erforderlich. Eine verbesserte elektronische Austausch- und Transferplattform für Prozessdaten und Entwicklungswissen kann für das gesamte, oft verteilte Entwicklungsteam Abhilfe schaffen. Mit einer solchen zentralen Softwareplattform, die die Planung von Experimenten, die Verifikation und die systematische Sammlung der Ergebnisdaten unterstützt, kann der Arbeitsaufwand rationalisiert werden. Zusätzlich können Informationen gesammelt werden, mit deren



Hilfe die Planung zukünftiger Entwicklungen verbessert werden kann. Eine solche Software muss drei Schlüsselanforderungen erfüllen: virtuelle Vorprüfung eines Fertigungsprozesses, strukturiertes internes Informationsmanagement sowie die komplette Dokumentation der Entwicklung zur Einhaltung von regulatorischen Anforderungen oder Industriestandards. Dabei muss der gesamte Entwicklungszyklus abgebildet werden.

Obwohl virtuelle Prototypenentwicklung und Vorprüfung bereits gängige Praxis sind, kommt es häufig durch die mangelnde Verfügbarkeit von Simulationsexperten zu Engpässen. Diese Engpässe führen dazu, dass zahlreiche Prüfungen der Ideen letztendlich doch als reale Experimente durchgeführt werden. Dies kann die benötigte Zeit und die Entwicklungskosten vervielfachen. Richtig angewendet, kann die virtuelle Vorprüfung signifikante Vorteile

liefern. Der Bedarf an realen Experimenten wird reduziert, und damit verkürzt sich auch die Entwicklungszeit. Die gründliche virtuelle Prüfung eines Fertigungsprozesses reduziert zudem das Risiko, dass reale Experimente fehlschlagen, oder im schlimmsten Fall die Ausrüstung beeinträchtigt wird.

Vorsichtige Schätzungen von Experten aus der Halbleiterbranche gehen davon aus, dass mindestens 10 – 15 % der gescheiterten und doppelt durchgeführten Experimente vermieden werden könnten, wenn vorherige Ergebnisse leichter zugänglich wären. Im Zusammenhang damit steht das Bedürfnis nach einer rationalisierten Datenspeicherung. Die traditionelle Datenspeicherung stellt nur eindimensionale Suchkriterien zur Verfügung. Eine wenig strukturierte Ablage der Ergebnisdaten oder die Speicherung wichtiger Daten auf lokalen Laufwerken verursacht lästige und fehleranfällige manuelle Datensammlungen. Erschwerend kommt hinzu, dass häufig nur die reinen Ergebnisdaten mit nur eingeschränkten Kontextinformationen abgelegt werden. Ohne einen geeigneten Zusammenhang ist die Reproduktion von aufgetretenen Effekten schwierig, was dazu führen kann, dass falsche Schlussfolgerungen gezogen werden.

Das Dokumentieren und Berichten des Entwicklungsfortschritts ist eine mühsame und unkreative Arbeit. Zudem steigt der Druck, die Qualitätssicherung und die Einhaltung gewisser Standards (z.B. ISO 900X, CMMI und SOX) schon in der Entwicklung und nicht erst in der Produktion zu berücksichtigen. Process Relations unterstützt dabei, alle Aspekte der Entwicklung von High-Tech Produktionsprozessen effektiver zu gestalten. Die Software fördert die Nutzung vorhandenen Wissens und hilft bei der Erstellung neuen Wissens. Die bereitgestellten Werkzeuge helfen, Entwicklung vollumfänglich zu dokumentieren. Damit werden bessere Entscheidungen auf Basis besserer Informationen ermöglicht. Im EU-Projekt CORONA werden diese Werkzeuge derzeit gemeinsam weiterentwickelt.

Process Relations GmbH, www.process-relations.com
www.corona-mnt.eu



Wasserstrahl-Feinschneiden: Mikropräzisionsteile dank neuartigem Fertigungsverfahren

Jens Degler

Die Entwicklung in der industriellen Fertigung ist von einer schnell fortschreitenden Miniaturisierung geprägt. Bauteile werden immer kleiner und leichter. Dies erhöht die Anforderungen an die Präzision stetig. Bei der Herstellung von kleinsten Komponenten und Teilen aus High-Tech-Materialien stoßen herkömmliche Fertigungsverfahren häufig an ihre Grenzen, denn viele Werkstoffe reagieren empfindlich auf die Hitzeeinwirkung thermischer Verfahren wie z.B. Materialbearbeitung. Auch andere Methoden wie Drahterodieren, Mikrofräsen, Ätzen oder Stanzen stellen in vielen Fällen nicht die optimale Lösung dar.

In den Bearbeitungsbereichen der etablierten Technologien gibt es daher Lücken. Diese können durch ein neuartiges Verfahren nun geschlossen werden: Das Wasserstrahl-Mikropräzisionsschneiden ist um den Faktor 10 genauer als herkömmliches

ten Oberflächen flexibel angepasst werden.

Der entscheidende Vorteil: Kaltes Trennverfahren

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 enorm wichtig, da jede Veränderung zu einer Reduzierung der Materialfestigkeit führen kann. An hoch beanspruchten Bauteilen besteht dann akute Bruchgefahr. Außerdem ermöglicht das neuartige Verfahren, Aufhärtungen und Verzüge, tropfende Schlacken oder Schmelzen sowie die Entstehung giftiger Gase zu vermeiden.

Fast alle Branchen profitieren

Wasserstrahl-Feinschneiden eignet sich für Anwendungen in zahlreichen Branchen. In der Elektroindustrie können zum Beispiel Chipträger, mehrschichtige Elektrochips, Kupferhalbleiter, Kontakte oder Stromleitschienen damit bearbeitet werden. In der Medizintechnik lassen sich biokompatible Materialien mit komplexen Teilekonturen in hoher Präzision produzieren. Diese werden ohne Gefügeveränderung mit hoher Pro-

zessicherheit gefertigt. Dazu gehören beispielsweise Implantate, Fixationsplatten, Knochenplatten oder Teile aus knochenähnlichem Material. Auch für die Luft- und Raumfahrt ist das Präzisions-Wasserstrahlsschneiden sehr interessant. Es werden hitzebeständige, schwer brennbare, isolierende, strahlungsabsorbierende, harte, hochfeste Verbundwerkstoffe sowie Lamine und Strukturmaterialien verarbeitet, ohne deren Eigenschaften zu verändern.

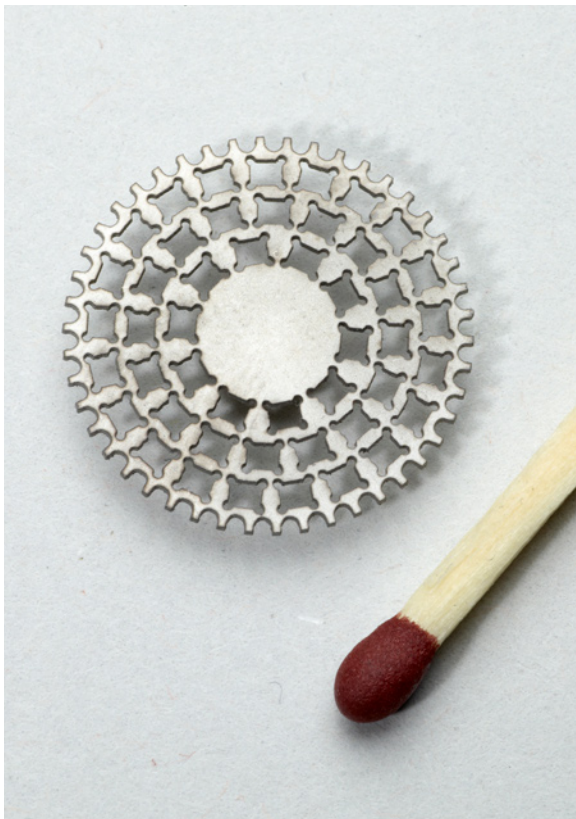
Es lassen sich auch neue High-Tech-Werkstoffe bearbeiten

Weitere Anwendungen finden sich in Branchen, welche mit Materialien arbeiten, die bisher kaum oder nur sehr schwer und aufwändig bearbeitbar waren, wie beispielsweise Keramiken, Glas, Kunststoffe, NE-Metalle, Elektronikbauteile oder Verbundwerkstoffe (CFK, GFK). Aber auch ganz neuen Werkstoffen und Produktentwicklungen, die bisher möglicherweise nicht zu bearbeiten oder nicht wirtschaftlich herzustellen waren, eröffnet das Verfahren nun neue Chancen auf den Markt. Bei jedem Bauteil lohnt sich eine Überprüfung, ob eine Fertigung durch Wasserstrahl-Mikropräzisionsschneiden die geeignete Variante ist.

Die DeSta Microcut präsentiert mit dem Wasserstrahl-Mikropräzisionsschneiden ein Fertigungsverfahren für eine hochpräzise Bearbeitung unterschiedlichster Werkstoffe ohne Wärmeentwicklung. Das Produktionsverfahren ermöglicht es, Arbeitsschritte für industrielle Kunden mit höchster Genauigkeit, effizient, prozesssicher und schonend umzusetzen.

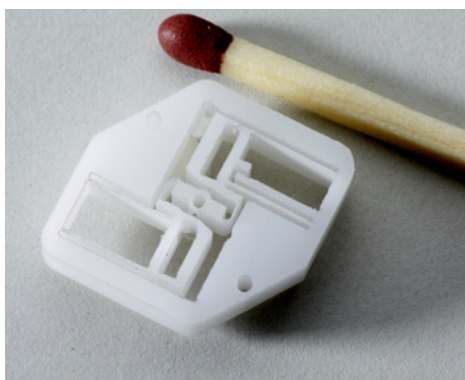
Auf der HANNOVER MESSE (Halle 6, Stand 15/1) informiert die DeSta Microcut GmbH & Co KG als Lohnbearbeiter, Teilefertiger und Dienstleister über das neue Verfahren und präsentiert Lösungen rund um die Themen Wasserstrahl-Mikropräzisionsschneiden und Feinschneiden.

DeSta Microcut GmbH & Co KG, Weinstadt-Beutelsbach
www.desta-microcut.de



Quelle: DeSta Microcut GmbH & Co KG.

Wasserstrahlsschneiden. Dem Materialspektrum sind nahezu keine Grenzen gesetzt. Der Mikro-Wasserstrahl arbeitet abrasiv mit einem minimalen Durchmesser von 0,3 mm bis in den Toleranzbereich von +/- 0,01 mm. Die Oberflächenrauigkeit der Bauteile ähnelt dabei dem Schleifen mit bis zu Ra 0,8 µm (N6). Es können Werkstücke mit max. 800 x 1000 mm² bearbeitet werden. Dabei liegt die Positioniergenauigkeit bei 0,0025 mm. Das Abrasivmittel kann variiert und den zu schneidenden Werkstoffen und gewünsch-



Quelle: DeSta Microcut GmbH & Co KG.


 Andreas Stephen
Eric Mouri

Rundkneten lasergenerierter Köpfe – Ein interessanter Prozess für die Serienfertigung von Mikrobauteilen

Durch die gezielte Ausnutzung von Größeneffekten beim kaltumformenden Rundkneten lokal laserumgeschmolzener Stoffanhäufungen eröffnen sich interessante Potenziale für die Serienfertigung von Mikrobauteilen gegenüber den bisher verwendeten mehrstufigen Anstauchprozessen.

Rundkneten ist ein inkrementelles Kaltumformverfahren, das sich hauptsächlich für stangen- oder rohrförmige Bauteile eignet. In einem Rundknetkopf vollzieht sich die Formänderung des Bauteils in kleinen Schritten (den Inkrementen) durch eine radial oszillierende Bewegung der Werkzeuge. Abhängig von der Baugröße verfügen Rundknetköpfe über 2 bis 6 Werkzeugsegmente, die gleichzeitig auf das zu bearbeitende Halbzeug wirken und so ein Fließen des Werkstoffs verursachen. Je nach Bauteilgeometrie kommen prinzipiell zwei unterschiedliche Verfahrensvarianten zum Einsatz: das Einstech- und das Vorschubrundkneten. Die Unterschiede ergeben sich im Wesentlichen durch die Erzeugung der Vorschubbewegung: Während beim Vorschubverfahren das Werkstück dem Rundknetkopf axial zugeführt wird und eine Materialreduzierung auf der gesamten Vorschublänge erfolgt, wird beim Einstechverfahren der oszillierenden Bewegung der Werkzeugsegmente eine radiale Zustellbewegung überlagert, die entsprechend der Werkzeuggeometrie nur zu einer lokalen Reduzierung des Werkstücks führt.

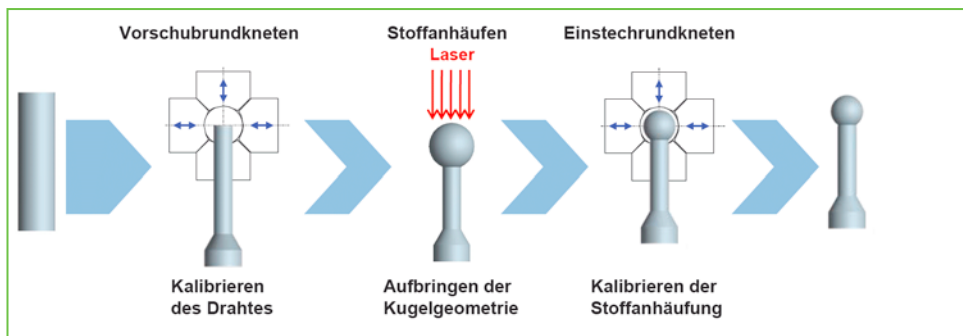
Kaltverfestigung, Einbringen von Druckeigenspannungen, Umformung mit ungestörtem Faserverlauf, die Möglichkeit Hohlbauteile mit festigkeits- bzw. steifigkeitsoptimiertem Wandstärkenverlauf zu erzeugen sowie eine Ressourcenschonung aufgrund der Volumenkonstanz. Mit dem Rundkneten können zudem höhere Querschnittreduzierungen (Umformgrade) ohne Zwischenglühen beispielsweise im Vergleich zum Drahtziehen erreicht und zudem auch harte Werkstoffe umgeformt werden.

Aufgrund der generell fortschreitenden Miniaturisierung von Bauteilen und der bekannten Vorteile des Rundknetens soll dieses Verfahren zunehmend auch in den Mikrobereich, z. B. zur Fertigung von Miniaturpumpen und -ventilen oder für mechatronische Systeme in der minimal invasiven Medizintechnik, übertragen werden. Herausforderungen beim Rundkneten von Mikrobauteilen sind die Beherrschung der Bauteilqualität sowie die Fertigung der Werkzeuge. Derzeit können kleinste Bauteildurchmesser von 0,3 mm mittels Hartfräsen hergestellter Werkzeuge realisiert werden.

ein Anstauchverhältnis bis 2,3 realisiert werden. Sollen größere Anstauchverhältnisse realisiert werden, muss in mehreren Stufen umgeformt werden. Bei einer Skalierung in den Mikrobereich sind die Anstauchverhältnisse noch geringer, zudem treten beim Umformen durch mehrere Vorstaucherstufen häufig Überwälzung und Risse auf. Das Kaltstauchen ist insbesondere für Werkstoffe mit hohem Formänderungsvermögen geeignet. Seine Grenze findet das Verfahren bei der Anwendung auf Werkstoffe mit verformungsinduzierter Verfestigung. Die Verfestigung kann in diesem Falle innerhalb der ersten Stufe des Vorstauchens induziert werden, so dass ein abschließendes Kalibrieren nicht möglich ist.

Notwendig: Laserwerkzeuge mit herausragender Strahlqualität

Über eine verformungsfreie Vorstufengenerierung mittels eines lasergestützten Schmelzvorgangs kann im Mikrobereich aufgrund des günstigen Verhältnisses von Oberflächenspannung zu Gravitation hingegen ausreichend Werkstoff für einen Kalibriervorgang durch Rundkneten zur Verfügung gestellt werden (Grafik links). Dazu werden Laserwerkzeuge mit herausragender Strahlqualität und sehr guter Fokussierbarkeit benötigt. Die seit kurzem am Markt verfügbaren Single Mode Faserlaser erfüllen diese Gütekriterien. Trotz einer Gefügeausbildung mit dendritischem Charakter bei Edelstahl lassen sich die thermisch erzeugten Stoffanhäufungen gut umformen und ein auf die Ausgangslänge bezogenes Stauchverhältnis bis zu 45 erreichen.



Großserienprodukte für den Automobilbau und die Medizintechnik

Rundgeknetete Bauteile werden als Großserienprodukte in unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt. Ein wichtiger Anwendungsbereich ist der Automobilbau, wo das Rundkneten für Komponenten wie z. B. Achsen, Lenkspindeln und Getriebewellen insbesondere mit dem Ziel der Gewichtsreduzierung eingesetzt wird. Im Vergleich zu spanenden Verfahren ergeben sich beim Rundkneten prozessspezifische Vorteile wie Steigerung der Materialkennwerte durch

Zur Erweiterung des Bauteilspektrums werden zudem passende Halbzeuge, z. B. auch mit Verdickungen, um ausreichend Werkstoff zum Rundkneten bereitzustellen, benötigt. Solch ein Vorstauchen stellt im Mikrobereich eine große Herausforderung dar, da sich die Erfahrungen aus der Massivumformung von Werkstücken aus dem Makrobereich nicht ohne weiteres übertragen lassen. Insbesondere ist die Skalierung von Umformprozessen im Bereich kleinster Bauteilabmessungen durch auftretende Größeneffekte gekennzeichnet. Beim konventionellen Kaltstauchen kann im Falle des freien Anstauchens für gewöhnlich



Die Autoren danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Unterstützung der Arbeiten in den Teilprojekten A3 „Stoffanhäufen“ und A4 „Stoffverdrängen“ im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 747.

BIAS GmbH, Bremen, www.bias.de
bime, Universität Bremen, www.bime.de



MicroNanoTec/HANNOVER MESSE

19.-23. April 2010 in Hannover

Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“ – Halle 6/Stand H16

Messtechnik für anspruchsvolle Qualitätskontrolle im Mikro- und Nanobereich

Die Polytec GmbH präsentiert auf der MicroNanoTec 2010 neue Lösungen zur hochempfindlichen Messung und Visualisierung ultra-hochfrequenter Bewegungen von Mikro- und Nanostrukturen. Die preisgekrönte optische Messtechnik der Firma erfasst noch



Der IVAM-Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“ 2008. Quelle: IVAM

Bewegungsamplituden im Sub-Pikometer-Bereich bei Frequenzen im GHz-Bereich und ist damit bestens geeignet für die Entwicklung von hochmodernen Produkten mit mikro- und nanomechanischen Funktionen. Dies können zum Beispiel mikromechanische, mikrooptische und RF-MEMS-Bauelemente sein, oder auch Ultraschallwandler, die in aktuellen Hightech-Produkten im Profi- und Konsumgüterbereich eingesetzt werden. Neben den senkrecht zur Oberfläche (out-of-plane) und senkrecht zur Messachse (in-plane) gemessenen Bewegungsdaten kann der „Micro System Analyzer“ von Polytec

auch eine 3D-Topografie des Bauteils liefern.

Die NanoFocus AG präsentiert in diesem Jahr erneut innovative 3D-Messverfahren zur Oberflächenkontrolle. Diese ermöglichen ein zerstörungsfreies, schnelles und automatisiertes Arbeiten und lassen sich daher gut in den Qualitätssicherungsprozess integrieren. Insbesondere die konfokale 3D-Messung, zum Beispiel mit dem μ surf explorer, ist für die Bestimmung von Topografie und Rauheit im Laborbereich und Produktionsprozess bestens geeignet. Das innovative 3D-Mikroskop analysiert schnell und präzise Oberflächen im Mikro- und Nanometerbereich. NanoFocus bietet mit dem μ surf explorer erstmals ein Komplettpaket inklusive der Analysesoftware μ soft analysis an. Bisher werden die NanoFocus-Systeme bereits erfolgreich zur Überwachung von Oberflächen in der Automobil-, Stahl- und Druckindustrie eingesetzt.

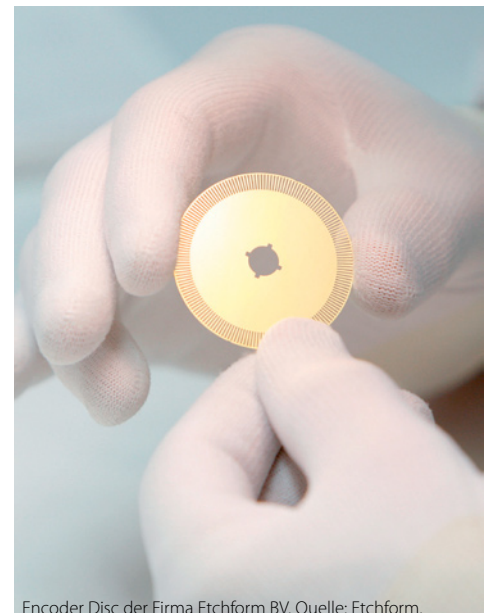
InfiniteFocus ist ein hochauflösendes optisches 3D-Oberflächenmesssystem zur Form- und Rauheitsmessung des österreichischen Unternehmens Alicona. Die extrem hohe Messpunktdichte von mehreren Millionen 3D-Messpunkten ermöglicht unter anderem die wiederholbare, rückführbare Rauheitsmessung über große Messvolumen in hoher Auflösung. Das optische 3D-Mikrokoordinatensystem wird vor allem in der Mikropräzisionsfertigung und Werkzeugmesstechnik eingesetzt. Hauptanwendungsgebiet in der Medizintechnik ist zum Beispiel die Messung von Implantaten. Dr. Frank Rupp vom Universitätsklinikum Tübingen setzt das System zur Rauheitsmessung von Zahnimplantaten ein. „Wir kennen kein vergleichbares optisches Messsystem, das derart fundierte Aussagen über die Rauheit auch über große Messbereiche liefert“, so der Experte für medizinische Werkstoffkunde.

FRT, Fries Research & Technology GmbH zeigt in Hannover ein neues 3D-Messmikroskop mit konfokaler und interferometrischer Technik.

Dual Technology, kurz DT, steht auf dem neuen MicroSpy Topo von FRT. Dieses Oberflächenmessgerät kombiniert ein Spinning-Disk-Konfokalmikroskop mit einem Weisslicht-Interferometer. Damit lassen sich sowohl minimal als auch stark strukturierte Proben berührungslos und schnell vermessen. Das neue Gerät ist nicht nur wegen seiner Vielseitigkeit, sondern auch aufgrund des Auflösungsvermögens für Anwender in der Mikro- und Nanotechnik interessant. Eingesetzt wird das Gerät im FuE-Bereich und der begleitenden Produktionskontrolle zur Messung von zum Beispiel Rauheit, Kontur und 3D-Topographie.

Neue Produktionsprozesse für die Industrie

Die IMT Masken und Teilungen AG aus der Schweiz, ein führender Hersteller kundenspezifischer Mikrostrukturen, stellt in diesem Jahr zum ersten Mal in Hannover aus. In den vergangenen Jahren hat das Unternehmen viel investiert, um seine Fähigkeiten weiter auszubauen. Das Ergebnis ist ein breites Know-how in der Aufbringung und Strukturierung von optischen und metallischen Schichten, in der Herstellung von Gittern im Sub-Mikrometerbereich und optischen Wellenleitern, Mikrokanälen und Elektroden. Die Vielseitigkeit und die Möglichkeit, auch sehr große Serien zu fertigen, machen IMT zu einem zuverlässigen Partner und Lieferanten für Firmen aus der Biophotonik, Medizintechnik, Optik, Messtechnik und Sensorherstellung.



Encoder Disc der Firma Etchform BV. Quelle: Etchform.



Der niederländische Präzisionsanbieter Etchform zeigt auf der Hannover Messe kundenspezifische Lösungen für metallische Präzisionsteile. Die Produktion von dünnen Metall-Präzisionsteilen nach Zeichnung mittels Ätzen und Galvanoformung gehört genauso zum Leistungsspektrum des Unternehmens, wie Kupfer- und Edelstahl-Legierungen, aber auch Spezialitäten wie Beryllium-Kupfer, Elgiloy/Phynox, Gold, Invar/Kovar, Molybdän, Silber und Titan. Dabei sind Musterteile, Kleinstserien oder eine umfassende Großserienproduktion möglich, aber auch eine anschließende Oberflächenbehandlung und Montage. Der Aussteller zeigt in Hannover neuste Metall-Präzisionsteile in Mikro- und Nanometergröße sowie Werkzeuge wie zum Beispiel Formmatrizen, Stempel, Einstellscheiben, Mikrodüsen, Mikrofilterfolie, Sonden, Zahnräder und Zerstäuberdüsen.

Die neue L³ LIMO Line Lasers Technologie der LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH ermöglicht die Entwicklung von kundenspezifischen Produktionsprozessen. Die Linienlaser basieren auf prozessoptimierter Strahlformung und ermöglichen die Auswahl des bestmöglichen Prozessfensters. So können Prozessabläufe effizienter gestaltet und eine schnellere Rendite erwirtschaftet werden. Unterschiedliche Prozessköpfe machen die Bearbeitung verschiedener Materialien möglich. Außerhalb der Prozessentwicklung werden die Laser auch für die Veredelung von Funktions-Dünnschichten (zum Beispiel Solarzellen, Halbleiterelemente) und für andere Anwendungen, die einen hohen Bedarf an Energieeffizienz haben, eingesetzt. Speziell bei Prozessen, die ein schnelles lineares Scannen erfordern - wie zum Beispiel beim Annealing, beim Tempern und bei der Kristallisation von Dünnschichten - sind die Linienlaser bestens einsetzbar. Ebenso können die Laser für eine schnelle thermische Inspektion und Qualitätssicherung verwendet werden.

Industrielle Positionierungslösungen im Mikrometerbereich

Die Elliptec Resonant Actuator AG präsentiert auf der MicroNanoTec in Hannover neue lineare und rotatorische Positionierungseinheiten. Diese neuen Module bieten eine sehr hohe Auflösung im einstelligen Mikrometerbereich. Darüber hinaus werden neue multifunktionale Ansteuerungselektroniken für den Elliptec Motor X15G vorgestellt. Die Steuerungen verfügen über einen USB-Anschluss, welcher die Steuerung des Motors über eine entsprechende PC-Software ermöglicht. Die Kommunikationsparameter stehen dem Kunden zur Umsetzung

von Befehlsabläufen in eigenen Anwendungen zur Verfügung.

Mikropräzision beim Dosieren

Das Ausstellungs-Highlight der microdrop Technologies GmbH ist eine neue Pipette für den Piko- bis Nanoliterbereich. Die länger ausgeführte Glaskapillare ermöglicht ein Eintauchen bis zu 9,5 mm. Der Füllstand in der Glaskapillare ist durch das transparente Gehäuse jederzeit gut ablesbar. Weitere Vorteile sind unter anderem die gute Reinigungsfähigkeit und die Möglichkeit schneller Flüssigkeitswechsel. Das Unternehmen ist der führende Anbieter für Dosiersysteme von Minimalmengen im Pikoliter- und Nanoliterbereich. Neben Dosier- und Positioniersystemen werden in Hannover Softwarepakete, Dosiertests und kundenspezifische Lösungen vorgestellt.

Mikrosensoren für Beschleunigung und Drehraten

Das Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT stellt auf der Messe neuartige Inertialsensoren (Bewegungssensoren) vor. Kernkompetenz des Instituts ist die Entwicklung von mikrotechnischen Beschleunigungs- und Drehratensensoren mit extrem hoher Bauteildichte und Funktionalität. Durch die Integration von mehreren Sensortypen und -achsen auf einem Chip können kostengünstig kompakte Kombisensoren hergestellt werden. Die Kombination von jeweils drei Beschleunigungs- und Drehratensensoren zu einer inertialen Messeinheit ermöglicht eine exakte Lagebestimmung eines Körpers im Raum. In einem Auto können diese Sensoren zum Beispiel für die Fahrdynamikregelung wie ESP verwendet werden. In der Robotik werden autonome Lenksysteme möglich. Weitere Anwendungen für inertiale Messeinheiten sind die Positionsbestimmung in Gebäuden oder interaktive Schnittstellen zu PCs zur Darstellung virtueller Realitäten.

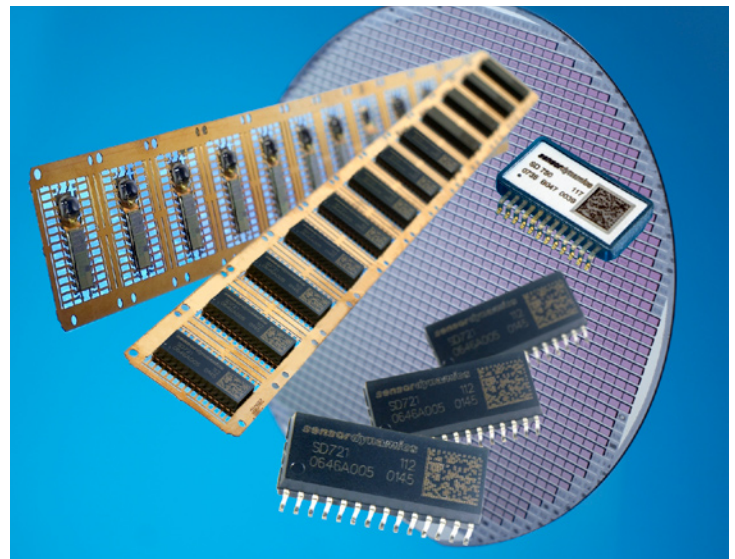
Mikropräzision in der Bearbeitung von Werkstücken

Die KUGLER GmbH stellt in Hannover ver-

schiedene Industrielösungen vor, die modernste Ultrapräzisions- und Mikrotechnologie mit hochpräziser Koordinatenmesstechnik verbinden. So werden beispielsweise Spiegeloptiken auf Metallsubstraten, Transmissionsoptiken aus transparenten Kunststoffen, 3D-Werkstücke als Kombination von Makro- und Mikrotoleranzen und Koordinatenmessmaschinen mit Multisensorik gezeigt. Eine der genauesten Koordinatenmessmaschinen des Unternehmens, die LEGEX 776 von MITUTOYO, zeichnet sich durch eine Längenmessabweichung von MPEE = 0,35 + (L/1000) µm und eine Antastabweichung für taktile Messungen von MPEP = 0,45 µm aus. Speziell für die Qualifizierung von Mikrokomponenten kommen ein optischer Messkopf mit verschiedenen Vergrößerungen, ein fokussierender Lasersensor und ein Ultraschall-Mikrotaster zum Einsatz.

Lasertechnik-Lösungen

Das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT präsentiert Remote-Laserstrahlfeinschneiden und Hochgeschwindigkeitsschneiden für Prototypen und Kleinserien im Sekundentakt.



Mit MEMS-Technologie können hoch integrierte und kostengünstige inertielle Messeinheiten (IMU) hergestellt werden. Quelle: Fraunhofer ISIT, Itzehoe.

Die Herstellung metallischer Feinwerk- und Mikroteile erfolgt derzeit über Fräsen, Stanzen und Ätzen mit entweder hohen Werkzeugkosten oder langen Bearbeitungszeiten. Für Kleinserien und Prototypen stellt Remote-Laserschneiden ein Verfahren dar, bei dem auf mechanische Bewegungsachsen verzichtet wird und gegenüber konventionellen Ansätzen eine signifikant kürzere Bearbeitungszeit erzielt werden kann. Hochleistungs-Faserlaser mit nahezu idealer Strahlqualität und hochdynamischen Spiegelscannern erlauben Taktzeiten von wenigen 100 ms für Bauteile im mm-Bereich.



reich. Die Bearbeitungsgenauigkeit liegt dabei unter 10 µm so dass auch Präzisionsbauteile hergestellt werden können.

Energieeffizienz ist Zukunftsthema – auch auf der Hannover Messe 2010

Die Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS stellt auf der HANNOVER MESSE 2010 Entwicklungen im Bereich der Umweltanalyse und Zustandsüberwachung vor. Anhand eines transportablen Infrarot-Spektrometers wird demonstriert, wie Flüssigkeiten im Rahmen von Umweltkontrollen oder Lebensmitteluntersuchungen über ihre Spektralanteile analysiert werden. Als weiteres Analysegerät stellt die Fraunhofer ENAS ein preisgekröntes Fabry-Perot-Interferometer vor, mit dem Gase und Gasgemische per Messung im Infrarotbereich überwacht werden. Zur Zustandsüberwachung von Maschinen zeigen die Fraunhofer-Forscher ein autarkes Sensorsystem, das sich zur Integration in Maschinenbauteile eignet. Als Lösung für eine saubere und vielseitig verwendbare Energiequelle präsentiert die Fraunhofer ENAS eine gedruckte Batterie.

Foundry Services für die Mikrosystemtechnik

Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS bietet umfassenden Service für den Einsatz Mikro-Elektro-Mechanischer Systeme (MEMS) und Mikro-Elektro-Mechanisch-Optischer Systeme (MOEMS), wie etwa die Entwicklung, Fertigung und Integration von Technologien. IPMS verfügt über vielfältiges Technologie-Know-how, langjährige Erfahrungen in der industriellen Fertigung, Infrastruktur mit modernsten Anlagen und 1.500 m² Reinraumfläche der Klasse 10. Mit diesem Potenzial, das sich sowohl von kommerziellen MEMS-Foundries als auch konkurrierenden Forschungseinrichtungen abhebt, will das Institut auf der MicroNanoTec besonders kleine und mittlere Unternehmen beim Einsatz innovativer MEMS-Technologien unterstützen.

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 Nanokomposite. 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 Wirkstoffverkapselung sowie die Entwicklung biologischer Marker auf der Basis von Nanopartikeln.



Blick in den Mikrosystem-Reinraum des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme in Dresden. Foto: Jürgen Lösel.

Die PANADUR GmbH zeigt auf dem Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“ innovative, intelligente, lösemittelfreie Beschichtungsmaterialien auf der Basis von Polyurea. Die Verwendung von Nanopartikeln im PANADUR-System ermöglicht eine gezielte Funktionalisierung der Oberfläche. Derzeit werden durch den Einsatz von Nanopartikeln Eigenschaften wie Entflammbarkeit, Kratzfestigkeit, Leitfähigkeit und UV-Stabilität eingestellt. Durch den Einsatz von nanoskaligem Silber ist eine permanent antimikrobielle Beschichtung möglich, die einen Weg, zum Beispiel zur Bekämpfung des Krankenhauskeimes eröffnet. Das System bietet vielfältige Anwendungsmöglichkeiten unter anderem in den Bereichen Automotive, Freizeit oder Brandschutz. Im hauseigenen Technikum können Prototypen gefertigt werden, um anwendungsspezifische Rezepturen zu entwickeln.

Mechatronische Mikrosysteme und 3D-MID-Technologie

Die HARTING AG Mitronics bietet ihren Kunden umfassende Kompetenz in mechatronischen Mikrosystemen: Die 3D-MID-Technologie ermöglicht es, elektronische und mechanische Eigenschaften in einem Bauteil zu kombinieren und dabei von den Eigenschaften einer 3D-

Struktur zu profitieren. Auf kleinsten Raum besteht dabei die Möglichkeit, Funktionen zu integrieren, Montageschritte einzusparen und gleichzeitig die Qualität zu erhöhen und die Gesamtkosten zu senken. Als Spezialist für 3D-MID-Technologie ist der Aussteller Partner für anspruchsvolle Aufgaben: von der Entwicklung bis zur Serienfertigung.

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 MicroMachineCenter präsentiert aktuelle Forschungsprojekte aus Japan aus den Bereichen Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie.

KIT ist der Zusammenschluss des Forschungszentrums Karlsruhe und der Universität Karlsruhe. KIT ist eine Institution der Spitzenforschung und der exzellenten wissenschaftlichen Ausbildung sowie eine herausragende Stätte für unbegrenzten Wissensaustausch und nachhaltige Innovationskultur. Innerhalb des KIT ist NANOMIKRO ein Forschungsprogramm der Helmholtz-Gemeinschaft für Nano- und Mikrotechnologien mit Aktivitäten von der Grundlagenforschung bis zu Hochtechnologien und integrierten Systemen. NANOMIKRO betreibt die Karlsruhe Nano Micro Facility (KNMF), die auf Basis begutachteter Proposals freien Zugang zu einem einzigartigen Spektrum von Technologien zur Strukturierung und Charakterisierung einer großen Vielfalt prozessierbarer Materialien bietet.

Standorte für technologieorientierte Unternehmen

Die Wirtschaftsförderung Dortmund / dortmund-project und die NRW.URBAN GmbH & Co. KG informieren anhand eines digitalen Projektmodells auf dem IVAM Gemeinschaftsstand über die aktuellen Projektentwicklungen

des Technologiestandortes PHOENIX sowie des Wirtschaftsstandorts Dortmund. Mit PHOENIX West entsteht in Dortmund einer der größten Innovationsstandorte für Mikro- und Nanotechnologie sowie Software in Deutschland. Das Potenzial macht die MST.factory dortmund deutlich: Das im April 2005 eröffnete Kompetenzzentrum für Mikro- und Nanotechnologie ist die erste Einrichtung dieser Art in ganz Europa. Mit einem Gesamtinvest von rund 50 Millionen Euro bietet es Existenzgründern und etablierten Unternehmen einen modernen Maschinenpark, Büro-, Labor- und Reinraumkapazitäten sowie technische Infrastruktur für die Entwicklung innovativer Produkte. Das Zentrum für Produktionstechnologie wurde im Herbst 2008 fertig gestellt. Hierbei handelt es sich um ein Zentrum speziell für die Innovationsförderung von Produktions- und Fertigungstechniken sowie die entsprechende Entwicklung marktfähiger Produkte.

IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund
www.ivam.de

Ausstellerübersicht

Alicona
 Baytek Nanotechnology AG
 CAN GmbH
 CDA Datenträger Albrechts GmbH
 Elliptec Resonant Actuator AG
 EOS GmbH
 Etchform BV
 Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Abteilung Mikrotechnik
 Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme
 Fraunhofer Institut für Siliziumtechnologie ISIT
 Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS
 FRT, Fries Research & Technology GmbH
 HARTING AG
 HSG Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung
 ICS Convention Design
 IMS BV
 IMT Masken und Teilungen AG
 INNLab
 IVAM Fachverband für Mikrotechnik
 IVAM Research
 Karodur GmbH
 KIT/Helmholtz Programm NANOMICRO
 Kugler GmbH
 Lasertec Showlaser
 LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH

LUMERA LASER GmbH
 Microon GmbH
 microdrop Technologies GmbH
 Micromachine Center
 Micro Mountains Applications AG
 NanoFocus AG
 NANOS-Instruments GmbH
 NNT Nanotechnology AG
 NTRA (Nano Technology Research Association)
 PANADUR GmbH
 PiezoMotor AB
 POLYTEC GmbH
 Silex Microsystems AB
 Storck Veco B.V.
 TechnologieZentrumDortmund Management GmbH/
 MST.factory
 Wirtschaftsförderung Dortmund – dortmund-project
 Wirtschaftsförderung Dortmund – start2grow
 Wirtschaftsförderung Dortmund – Projektbüro
 PHOENIX
 WWINN B.V.



Anzeige

2010 wird

mit innovativer Mikro-, Nano- und Lasertechnologie die Produktentwicklung optimiert. Überzeugen Sie sich: auf der HANNOVER MESSE.

Besuchen Sie die Leitmesse MicroNanoTec in Halle 6! hannovermesse.de/micronanotec



19.-23. APRIL 2010
hannovermesse.de

GET NEW TECHNOLOGY FIRST

PARTNER COUNTRY 2010
ITALIA
 sustainable mobility



Forum „Innovations for Industry“ auf der MicroNanoTec 2010

Montag, 19. April 2010

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

11.00 Uhr	Eröffnung des Forums	Dr. Frank Bartels, Vorstandsvorsitzender von IVAM, Dortmund, DE Dr. Bernhard Rami, Leiter des Referates Mikrosystemtechnik, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin, DE Dr. Uwe Kleinkes, Geschäftsführer von IVAM, Dortmund, DE Manfred Kutzinski, Deutsche Messe, Hannover, DE
11.15 Uhr	Keynote: MEMS Market and Application 2013	Dr. Richard Dixon, iSuppli Deutschland GmbH, München, DE
11.45 Uhr	Keynote: MEMS Sensors: From Automotive to Consumer Electronics Applications	Oliver Schatz, Bosch Sensortec, Reutlingen DE
12.15 Uhr	Keynote: Lasers in Microfabrication - Green Production Saves Costs and Energy	Dr. Lutz Aschke, LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH, Dortmund, DE
12.45 Uhr	Keynote: Market Development from an US Point of View	Karen Lightman, MEMS Industry Group, Pittsburgh, US
13.15 Uhr	Keynote: Polymer Electronics	Dr. Karsten Dierksen, Bayer Material Sciences, Leverkusen, DE
13.45 Uhr	Keynote: MEMS Market in Japan	Masahiro Katashiro, Micromachine Center, Tokio, JP
14.15 Uhr	Keynote: How the Crisis Has Shaped the European Micro and Nano Landscape - and What Will Help to Get on Track Again.	Dr. Uwe Kleinkes, IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE

Moderation: Dr. Uwe Kleinkes, IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE

14.45 Uhr	Panel Discussion: „2010 will be“	Dr. Richard Dixon, iSuppli Deutschland GmbH, München, DE Dr. Lutz Aschke, LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH, Dortmund, DE Karen Lightman, MEMS Industry Group, Pittsburgh, US Dr. Karsten Dierksen, Bayer Material Sciences, Leverkusen, DE Junji Adachi, BEANS Laboratory, Tokio, JP Dr. Uwe Kleinkes, IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE
-----------	----------------------------------	---

Dienstag, 20. April 2010

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

10.00 Uhr	Keynote: Optical Quality Control for Industry: Applicable in Laboratory up to Inline-Inspection	Jürgen Valentin, NanoFocus AG, Oberhausen, DE
-----------	---	---

Micromanufacturing Session

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

10.30 Uhr	E-Manufacturing of Micro Parts	Hans-Ulrich Büse, EOS GmbH, Krailing, München, DE
10.50 Uhr	MEMS Foundry Service @ Fraunhofer IPMS Dresden	Dirk Wagenaar, Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS, Dresden, DE
11.10 Uhr	Manufacturing of Micro Medical Devices	Dr. Sander den Hartog, WWINN B.V., Almelo, NL
11.30 Uhr	Standardization in the Micro System Technology	Dr. Uwe Kleinkes, IVAM Research, Dortmund, DE
11.50 Uhr	Micro Structures for Cell Cultivation	Frank Pretzsch, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen, DE
12.10 Uhr	Shape Your Future with Electroforming	Hans Berenschot, Stork Veco, Eebeek, NL
12.30 Uhr	Pause	

Printed Electronics & Printed Intelligence Session

Moderation: Jouko Strand, Micropolis Oy, Ii, FI

13.00 Uhr	Large Area Printed Sensors	Antti Kemppainen SMC (Tech), VTT Technical Research Centre of Finland, Printable Electronics and Optics, Oulu, FI
13.20 Uhr	Smart Packaging Based on Systems in Foil	Dr. Marc Koetse, TNO Holst Centre, Eindhoven, NL
13.40 Uhr	Process Technologies for Advanced Organic Electronic Devices: Microdisplays, Lighting and Solar Cells	Dr. Christian May, Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS, Dresden, DE

Messe-Special



14.00 Uhr	PrintoCent - Fast Lane to Market	Matti Koivu, PrintoCent, Oulu Innovation Oy, Oulu, FI
14.20 Uhr	Demonstrator Services for Novel Printed Intelligence Products	Antti Takaluoma, Offcode Ltd., Oulu, FI
14.40 Uhr	Online Optical Measurements for Printed Electronics Production	Heimo Keränen, VTT Technical Research Centre of Finland, Optical Instrumentation, Oulu, FI
Moderation: Dr. Christine Neuy, IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE		
15.20 Uhr	Small Droplets from Large Nozzles - Latest Developments for MicroDispensing	Wilhelm Meyer, microdrop Technologies GmbH, Norderstedt, DE
15.40 Uhr	Comparison of Key Factors for Successful Commercialization of Micromachined Pressure, Inertial and Flow Sensors	Dr. Thomas Link, MicroMountains Applications AG, Villingen-Schwenningen, DE
16.00 Uhr	KNMF - Facilitating Innovation in Advanced Multimaterial Micro- and Nanotechnologies.	Dr. Georg Obermaier, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe Nano Micro Facility (KNMF), Eggenstein-Leopoldshafen, DE
16.20 Uhr	Optical Characterization of Microstructures: Static Topography and Ultra-High-Frequency Motion Analysis	Dr. Heinrich Steger, Polytec GmbH, Waldbronn, DE
16.40 Uhr	Optical Form and Roughness Measurement of Micro Manufactured Components with Focus-Variation	Dr. Stefan Scherer, Alicona Imaging GmbH, Grambach, AT

Mittwoch, 21. April 2010

Session: Der Mikro- und Nano-Markt in Russland und die RUSNANO Aktivitäten in den Bereichen Projektfinanzierung, Technologietransfer und Entwicklung der Innovationsinfrastruktur

Moderation: V. Balashov, Ernst & Young Valuation LLC, Partner, Moskau, RU		
10.00 Uhr	Russian Investment Policy in the Field of Nanotechnology by RUSNANO. RUSNANO Tech Transfer Experience. RUSNANO Investment Projects: Case Studies	Vasiliy Grudev, RUSNANO, Moskau, RU
10.20 Uhr	RUSNANO Activities in Innovation Infrastructure Development	I. Pavlov, RUSNANO, Moskau, RU
10.30 Uhr	Investment Projects of RUSNANO in Medicine	P. Rodyukov, RUSNANO, Moskau, RU
10.40 Uhr	RUSNANO Initiative in Creation of Venture Funds for Nanotechnology Projects Financing	K. Frolov, RUSNANO, Moskau, RU
10.50 Uhr	Zeit für Fragen und Antworten	

Session: Lasertechnologie für Mikrobearbeitung und Mikroproduktion

Moderation: Dana Mell, IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE		
11.00 Uhr	Laser Processes for Micro and Nano Scale Functionalisation of Surfaces	Dr. Arnold Gillner, Fraunhofer-Institut für Lasertechnologie ILT, Aachen, DE
11.20 Uhr	Resource-Conserving Production of Micro-Parts with Lasers	Dr. Paul Harten, LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH, Dortmund, DE
11.40 Uhr	Picosecond Laser for Micromachining: Quality, Versatility, Speed, Cost	Bernhard H. Klimt, Lumera Laser GmbH, Kaiserslautern, DE
12.00 Uhr	Micromachining with a New Cold Cutting-Process (Alternative to Laser Cutting and Wire Eroding)	Frieder Staib, Desta GmbH & Co. KG, Weinstadt-Beutelsbach, DE

Moderation: Helmut Kergel, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin, DE

12.50 Uhr	Challenges of Smart Systems Integration	Prof. Dr. Thomas Geßner, Fraunhofer Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS, Chemnitz, DE
13.10 Uhr	Metrology for MEMS Production	Dr. Thomas Fries, Fries Research & Technology GmbH, Bergisch Gladbach, DE
13.30 Uhr	Non-contact Topography Measurement of Large Areas with High Accuracy	Tobias Wiesendanger, Polytec GmbH, Waldbronn, DE
13.50 Uhr	Optical Non-contact 3D Surface Measurements for Quality Aspect in Solar and PV Cell Production	Dr. Josef Fromm, NanoFocus AG, Oberhausen, DE
14.10 Uhr	Enhancing Positioning Resolution of Elliptec Motors using New Generation Low-Cost Sensors	Prof. Dr. Michael Schlüter, Elliptec Resonant Actuator AG, Dortmund, DE
14.30 Uhr	CORONA: Innovative Product Engineering Tools for MEMS	Dr. Christine Neuy, IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE
14.50 Uhr	CANDot Nanoparticles for your Security Application	Dr. Jan Niehaus, CAN GmbH, Hamburg DE


Session: NanoEngineering - Nano-and Surface Technologies for the Mechanical Engineering Sector

Moderation: Dr. Wolfgang Luther, VDI Technologiezentrum GmbH, Düsseldorf, DE		
15.20 Uhr	Materials Design on the Nanoscale for Cross Section Innovations in the Mechanical Engineering Sector	Dr. Wolfgang Luther, VDI Technologiezentrum GmbH, Düsseldorf, DE
15.35 Uhr	New Materials and Principles for Transport Surfaces in Printing Machines	Dr. Wolfram Kolbe, Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg, DE
15.50 Uhr	New Nanotechnology Developments for Corrosion Protection	Thomas John-Schillings, Henkel KGaA, Düsseldorf, DE
16.10 Uhr	Sol-Gel Based Nano-Coatings - Industrial Applications for the Automotive and Engineering Markets	Andreas Weis, NanoGate AG, Quierschied-Göttelborn, DE
16.30 Uhr	Diamond-like Low-friction Coatings for Tools and Components	Stefan Makowski, Fraunhofer Institut für Werkstoff und Strahltechnik, Dresden, DE

Donnerstag, 22. April 2010
Session: Energy Harvesting & Wireless Sensor Networks

Moderation: Bernd Folkmer, HSG-IMIT, Villingen-Schwenningen, DE		
10.00 Uhr	Keynote: Micro Energy Harvesting - Power Supply for Distributed and Embedded Systems	Prof. Dr. Woias, IMTEK, Graduiertenkolleg Energy-Harvesting, Freiburg, DE
10.30 Uhr	Self-powered Radio Systems in Practice: Concepts, Products & Prospects	Frank Schmidt, EnOcean GmbH, Oberhaching, DE
10.50 Uhr	Practical Energy Harvesting	Roy Freeland, Perpetuum Ltd, Southampton, GB
11.10 Uhr	Power-Energy-Harvesting in Harsh Environments	Andreas Wörtz, RAMPF FORMEN GmbH, DE Heinrich Walk, CADWalk, Allmendigen, DE
11.30 Uhr	Process-oriented Application of Energy Harvesting Technology: Energy Autonomous Wireless Temperature Transmitter	Dr. Marco Ulrich, ABB AG Corporate Research Center Germany, Ladenburg, DE
11.50 Uhr	Piezo Energy Harvesting by Arveni, an Emerging Standard Product for Batteryless Wireless Applications	Jean-Frederic Martin, Arveni, Cremieu, FR
12.10 Uhr	Energy Harvesting Aided Bridge Monitoring	Prof. Dr. Thomas Schmidt, Hochschule Magdeburg, Magdeburg, DE
12.30 Uhr	Optimum Design Strategies for Electromagnetic Vibration Transducers	Dirk Spreemann, HSG-IMIT, Villingen-Schwenningen, DE
12.50 Uhr	Thermal Energy Harvesting - Energy Budgets and their Practical Exploration	Burkhard Habbe, Micropelt GmbH, Freiburg, DE
13.10 Uhr	Pause	
13.40 Uhr	Energy Harvesting: Quo Vadis?	Dr. Andreas Rampe, Endress+Hauser Process Solutions AG, Reinach, CH
14.00 Uhr	Low Power Circuit Techniques for Energy Harvesting Applications	Prof. Dr. Yiannos Manoli, IMTEK, Lehrstuhl Mikroelektronik, Freiburg, DE
14.20 Uhr	Energy Transmission for Wireless Sensor Systems	Volker Geneiß, Fraunhofer ENAS, Paderborn, DE
14.40 Uhr	Energy Autonomous Wireless-Sensors for Fluidsystems in Automotive Applications	Claus Dittrich, GEMAC mbH, Chemnitz, DE Martin Kurth, A.Raymond GmbH, Lörrach, DE
15.00 Uhr	„Sensors Unplugged“ Miniaturised Components for the Automation Industry	Bernd Kärcher, Festo AG, Esslingen, DE
15.20 Uhr	Wireless Soil Moisture Sensor Networks for Environmental Monitoring and Agricultural Irrigation	Prof. Dr. Hübner, Hochschule Mannheim, Mannheim, DE
15.40 Uhr	Wireless Autonomous Transducer Solutions	Nicolas Lallemand, Holst Centre/IMEC-NL, Eindhoven, NL
16.00 Uhr	Integrated Radio Systems for Energy Harvesting	Robert Saurug, SensorDynamics AG, Lebring, AT
16.20 Uhr	Pause	

Japan Session

Moderation: Junji Adachi, BEANS Laboratory, Tokio, JP		
16.30 Uhr	Research on Energy Harvesting in BEANS Project	Junji Adachi, BEANS Laboratory, Tokio, JP
16.50 Uhr	Efficient and Reliable Organic Solar cell	Shuzo Hirata, Kyushu University, Fukuoka, JP
17.10 Uhr	Highly Efficient Capacitor Utilizing Super Critical Fluid Deposition	Takeshi Momose, University of Tokyo, Tokio, JP
17.30 Uhr	Newly Developed MEMS Technologies at Panasonic Electric Works	Koji Tsuji, Panasonic Electric Works, Co. Ltd., Osaka, JP

Freitag, 23. April 2010
ICT Information Session

ab 12.30 Uhr	VDI/VDE-IT Innovation + Technik GmbH
--------------	--------------------------------------



Copyright: Messe Düsseldorf

COMPAMED FRÜHJAHRSFORUM

4. MAI 2010

AirportConferenceCenter Frankfurt/Main

Ganztägiger Workshop „Hightech-Trends in der Medizintechnik“:

- „Materialien für Medizintechnik“
- „Systemintegration“
- „Produktion für die Medizintechnik“

Referenten sind:

- Drägerwerk AG & Co. KGaA
- Boston Scientific Technologie Zentrum GmbH
- Lacroix Electronics GmbH
- Jüke Systemtechnik GmbH
- ...und viele mehr.

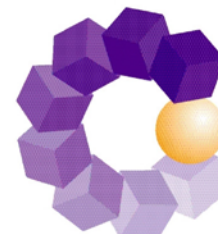
Vortragssprache: Deutsch



Messe
Düsseldorf



COMPAMED



Kontakt: Alexia Hallermayer, eMail: ah@ivam.de, Telefon: +49 231 9742 169

Firmen und Produkte

Ein neues kompaktes Elektronenstrahl-Lithographie-System mit Höchstauflösung für die Nanofabrikation und Abbildung

Mit dem Raith PIONEER erweitert die Raith GmbH ihr existierendes Portfolio der Lithographie- und Nanofabrikationssysteme um eine neue Geräteklasse – einem idealen EBL/SEM-Hybrid. Raiths PIONEER ist ein neues kompaktes Gerät für die Elektronenstrahlolithographie (EBL) mit einer Elektronenoptik, welche auf thermischer Feldemissionstechnologie (TFE) basiert. Damit lassen sich leicht nicht nur minimale Strukturbreiten weit unterhalb von 20 nm erreichen, sondern auch höchstauflösend unterhalb von 2 nm wie mit dem SEM (Rasterelektronenmikroskop) abbilden.

Zudem verfügt das Gerät über eine moderne und hochpräzise Probenbühne mit laserinterferometrischer Positionskontrolle, sodass bei der EBL Platzierungsgenauigkeiten im Bereich von wenigen nm realisiert werden können. Eine optionale in die Probenbühne integrierte Funktion ermöglicht zusätzlich eine komfortable rasterelektronenmikroskopische Probenabbildung mit kontinuierlicher Rotation und Kippwinkeln von 0 bis 90 Grad. Aufgrund dieser optimalen Hybrideigenschaften sowie der attraktiven Anschaffungs- und Unterhaltskosten ist das Gerät hervorragend geeignet vor allem für Forschungseinrichtungen wie Universitätsinstitute, die nach einer hocheffizienten und erschwinglichen Lösung für sowohl die Nanolithographie als auch die SEM-Abbildung suchen.



Quelle: Raith GmbH

Raith GmbH, Frank Nouvertné, Tel.: +49-231-95004-0, E-Mail: sales@raith.com, www.raith.com

Automotive meets Electronics:

Eine VDE-Fachtagung zur Elektronik in der Fahrzeugtechnik

Die VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik (GMM) veranstaltet am 15. und 16. April 2010 in der Dortmunder Westfalenhalle die Fachtagung „Automotive meets Electronics“. Die Konferenz konzentriert sich auf die aktuellen Entwicklungen der Elektronik in der Fahrzeugtechnik und ermöglicht allen Besuchern einen tiefen Einblick in den Stand der Entwicklung und der Forschung auf diesem wirtschaftlich wichtigen Gebiet.

Die vortragenden Experten kommen sowohl aus Forschungseinrichtungen und Universitäten als auch von den Automobilherstellern und Zulieferern.

Im Mittelpunkt der sieben Vortragsblöcke stehen Themen wie Fahrerassistenzsysteme, elektromagnetische Verträglichkeit, Bordnetz, Integration elektronischer Komponenten in mobile Systeme und Qualität. Abgerundet wird das Programm durch Diskussionsrunden zu den Themen Ersatzteilversorgung und ASIL sowie zwei Poster-Sessions, die ganz bewusst viel Zeit lassen zum freien Austausch von Ideen.

„Die erste technisch/wissenschaftliche Tagung, die sich ausschließlich auf die anwendungsorientierte Seite des Themas konzentriert“, sagt Dr. Michael Wahl (Universität Siegen) als wissenschaftlicher Tagungsleiter.

Weitere Informationen und Anmeldung unter www.ame2010.de

Universität Siegen, Michael Wahl, Tel.: + 49 (271) 740 2474, E-Mail: michael.wahl@uni-siegen.de, www.ame2010.de



Quelle: Universität Siegen

Kickoff für intelligentere Systeme

Das Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS hat den Wettbewerb „NanoMikro+Werkstoffe.NRW“ gewonnen. Unter der Leitung von Professor Holger Vogt investiert das Institut die Fördersumme von 16 Mio. Euro in ein hochmodernes, technologisches Mikrosystemtechniklabor.

Winzige Infrarot-Sensoren, die Autofahrer bei Dunkelheit vor nicht sichtbaren Fußgängern warnen. Sensorsysteme, die auch in rauen und heißen Umgebungen zuverlässig arbeiten, und miniaturisierte Diagnosesysteme, die im menschlichen Körper Krankheiten aufspüren, den Wirkstoff gezielt einsetzen und die Heilung überwachen. Drei Beispiele für den Einsatz von intelligenten Mikro- und Nanosystemen, die in der Industrie- und Umwelttechnik sowie in der Bio- und Medizintechnik gefragt sind. Damit integrierte Schaltungen und Systeme noch intelligenter werden, setzen Forscher Funktionen der Mikro- und Nanosystemtechnik direkt auf die Oberfläche von signalverarbeitenden CMOS-Substraten. CMOS ist die Kurzform für „Complementary Metal Oxide Semiconductor“ und bezeichnet den Halbleiterprozess, mit dem heutzutage integrierte Schaltungen realisiert werden.

„Alle Chip-Hersteller nutzen Varianten der CMOS-Technologie. Auch am IMS gibt es eine eigene Fertigungslinie. Hier werden die Wafer mit Schaltungen, Sensoren und Schnittstellen versehen, die sie intelligent machen“, so Professor Vogt. Ein neuer Forschungsschwerpunkt wird das CMOS-Post-Processing sein. Dabei versehen die Forscher die CMOS-Chips nach der standardmäßigen Herstellung mit neuen Funktionalitäten. Dadurch rücken beispielsweise intelligente Implantate mit Schnittstellen zum Körper in greifbare Nähe.

Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS, Sigrid van Kempen, Tel.: +49 (0) 203 3783-2943, E-Mail: sigrid.van.kempen@ims.fraunhofer.de, www.ims.fraunhofer.de



Quelle: Fraunhofer IMS

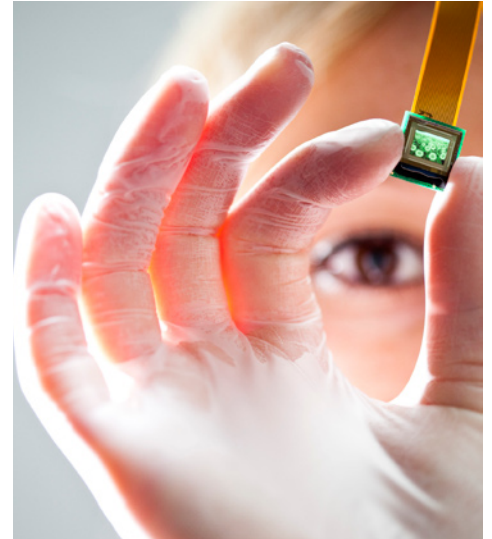
Firmen und Produkte



OLED-on-CMOS-Integration für optoelektronische Sensoren und Mikrodisplays

Silizium und in Siliziumtechnik realisierte integrierte Schaltungen sind die Basis für eine unüberschaubare Zahl an Produkten des Alltags. In optoelektronischen Anwendungen kann Silizium zudem sehr gut als Sensormaterial genutzt werden und das einfallende Licht in ein elektrisches Signal wandeln, zumindest bei sichtbaren Wellenlängen. Silizium eignet sich jedoch nicht als Lichtemitter. Daher ist typischerweise die hybride Integration eines Lichtemitters (LED, Laser, ...) mit einem Empfänger- und Signalverarbeitungs-IC notwendig, was die Kosten steigen lässt. Dieser Nachteil kann durch die Integration von organischen Leuchtdioden (OLEDs) in CMOS-ICs – auch bekannt als OLED-on-CMOS – überwunden werden. Die Anwendungen für OLED-on-CMOS sind vielfältig. Typische in dieser Technik realisierte sensorische Applikationen sind Reflex-Lichtschranken, Flusssensoren oder Farbsensoren, bei denen OLEDs in unterschiedlichen Farben direkt auf den IC integriert sind. Komplexere Bauelemente sind OLED-Mikrodisplays mit einer Bildhöhe von 1 cm bis 2 cm, aber einer Pixelzahl vergleichbar mit großformatigen Bildschirmen. Sie können in sogenannten Datenbrillen (Head-Mounted-Displays) oder auch für sehr kompakte Projektoren genutzt werden, die so Chancen für neuartige Geräte beispielsweise in der Unterhaltungselektronik eröffnen. Das Fraunhofer IPMS unterstützt dies durch entsprechende Systementwicklungen, wie z.B. eine „Media-Box“, die drahtloses Fernsehen (DVB-T, DVB-H) und digitale über WLAN empfangene Daten in ein für die Mikrodisplays geeignetes Format wandelt. Darüber hinaus lassen sich bilderzeugende Emittoren und lichtempfindliche Sensoren mosaikartig flächig ineinander verschachteln. Die daraus resultierenden bidirektionalen Mikrodisplays können gleichzeitig Bilder präsentieren und aufnehmen.

Dr. Michael Scholles, Geschäftsfeldleiter am Fraunhofer IPMS, wird technische Grundlagen und neueste Demonstratoren in seinem Vortrag „Wenn die täglichen Termine auf der Brille erscheinen: Bidirektionale Displays der Zukunft“ auf der MicroNanoTec vorstellen. Der im Auftrag des BMBF von der VDI/VDE-IT organisierte Vortrag gehört zur Vortragsreihe „MST Vision“ und startet am Freitag, 23.04.2010 in Halle 6, Stand H32 um 10:30 Uhr.



Quelle: Fraunhofer IPMS

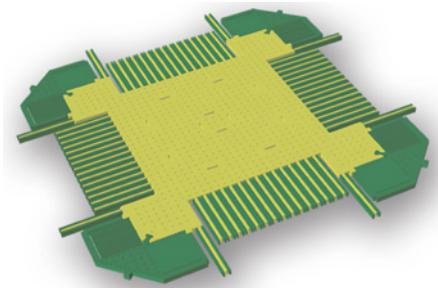
Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme (IPMS), Moritz Fleischer, E-Mail: moritz.fleischer@ipms.fraunhofer.de
www.ipms.fraunhofer.de

Workshop in Paris, 17.-18. Mai 2010: Essenzielle Werkzeuge für MEMS und IC Design

Der MEMS-Markt erweitert sich rasant und das „Ökosystem“ bestehend aus Designhäusern und Foundries entwickelt sich dementsprechend weiter. Aufgrund ständiger Veränderungen werden eine ganzheitliche Konstruktion von MEMS und Regelelektronik sowie der Datenaustausch zwischen den jeweiligen Akteuren immer schwieriger. Ein integrierter Entwicklungsansatz zum MEMS IC Co-Design ist daher zukünftig unabdingbar.

Coventor, der führende Anbieter von MEMS-Design-Software, bietet am 17. und 18. Mai in Paris die Möglichkeit, dieses Thema im Rahmen eines Seminars offen zu diskutieren. Am ersten Tag werden Experten, u.a. von Schlumberger, ST Microelectronics, Cadence Design Systems und Coventor ihre Sicht erläutern und Fallbeispiele präsentieren. Am zweiten Tag findet dann ein fakultatives „Hands-on-Training“ statt.

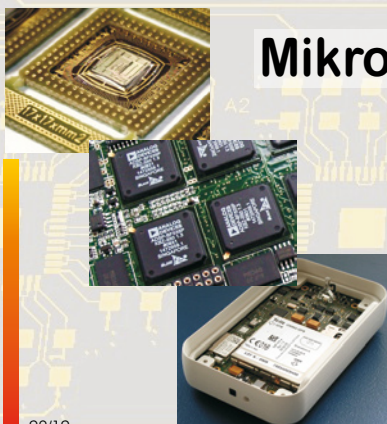
Die Teilnahme ist kostenlos. Da die Plätze limitiert sind, empfiehlt es sich, Anmeldungen so bald wie möglich vorzunehmen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Herrn Christophe de Vorges oder besuchen Sie die Webseite <http://info.coventor.com/free-seminar-and-workshop-coventor/>.



Quelle: Coventor

Coventor SARL, Christophe de Vorges, E-Mail: christophe.devorges@coventor.com, <http://info.coventor.com>

Anzeige



Mikroelektronik & Systemintegration nach Maß

**Unser Service: kundenspezifische Dienstleistungen
von der Idee bis zum marktfähigen Produkt**

Entwicklung • Design • Produktion • Logistik

... vom virtuellen Prototyp bis zur Serienfertigung

Chip-Packaging • Embedded Boards • Komplettergeräte

www.binder-elektronik.de



info@binder-elektronik.de

02/10

Interview

„Wir brauchen möglichst viele Innovatoren“

Die vom BMBF und dem Europäischen Sozialfond geförderte Partnerschaft „Fit für Innovation“ soll das Bewusstsein für die Bedeutung der Innovationsfähigkeit in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik schärfen. Die Partnerschaft erarbeitet in insgesamt sechs Arbeitskreisen transferierbare Lösungsansätze um die Innovationsfähigkeit von Unternehmen zu stärken. »inno«-Redakteurin Mona Okroy sprach mit Klaus Spitzley, Vorstand für Personal und Finanzen bei der WITTENSTEIN AG, der den Vorsitz des Arbeitskreises „Innovationskulturen stärken“ hat, in dem auch IVAM aktiv ist.

Welche Ziele verfolgt die Strategische Partnerschaft und wie ist sie in das unternehmerische Umfeld eingebunden?

Lassen Sie mich mit dem zweiten Teil ihrer Frage beginnen. Wir wissen doch, dass der Engpass bei der Innovationsfähigkeit von unseren Unternehmen in Deutschland nicht etwa in der Verfügbarkeit guter Ideen oder neuer Technologien liegt, sondern vielmehr in deren erfolgreichen und schnellen Umsetzung in innovative und marktgängige Produkte und Dienstleistungen. Wie das gehen kann, das machen uns andere Länder doch immer wieder vor. Wir sind derzeit mehr denn je dazu aufgefordert zu handeln und besser und schneller als bisher unsere Innovationen »Made in Germany« auf den Markt zu bringen. Wenn wir das aktuelle politische Credo nach mehr Wirtschaftswachstum umsetzen wollen, dann gilt es voraus zu gehen und den entscheidenden Innovationsschritt vor der Konkurrenz zu machen.

Damit komme ich zu Ihrer eingangs gestellten Frage zurück. Auf was zielt die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung initiierte Strategische Partnerschaft »Fit für Innovation« ab? Eine wichtige Zielsetzung ist es, wirkungsvoll und nachhaltig das Bewusstsein für die Bedeutung von Innovationsfähigkeit zu schärfen. Unternehmen, Wissenschaft, Verbände und Sozialpartner sowie Politik bilden die Strategische Partnerschaft »Fit für Innovation«. Um die Innovationsdynamik zu stärken und die Entwicklung einer nachhaltigen Innovationsfähigkeit von Unternehmen und Beschäftigten zu unterstützen, sollen gute Beispiele und Lösungen aus Unternehmen aufgezeigt sowie Handlungsempfehlungen erarbeitet werden. Es geht darum, unter Federführung vernetzter Partner themenspezifische Arbeitskreise zu bilden, in denen ein Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen und ein Dialog zwischen Unternehmen und Wissenschaft erfolgen. Die Arbeitskreise formulieren spezifische Zukunfts-

bedarfe, praxisnahe Handlungsempfehlungen und nachvollziehbare Darstellungen von herausragenden Unternehmensbeispielen. Durch öffentliche Veranstaltungen der Arbeitskreise werden weitere Unternehmen eingebunden und aktiviert. Alle Mitglieder der Strategischen Partnerschaft »Fit für Innovation« wirken als Multiplikatoren für die Ergebnisse in ihren jeweiligen Netzwerken.

Herr Spitzley, Sie leiten ja den Arbeitskreis »Innovationskultur stärken«. Was kann eine starke Unternehmenskultur tatsächlich für die betriebliche Innovationsfähigkeit leisten?

Ich bin davon überzeugt, dass es in Unternehmen eines geeigneten Klimas und unterstützender Strukturen bedarf, um Einfallsreichtum, Kreativität, Risikobereitschaft und Mut zu Neuem entfalten zu können. Es geht darum, eine Unternehmenskultur zu schaffen, in der sich Motivation und Leistungsfähigkeit bei jedem und jeder Einzelnen bestmöglich entfalten können. Hier sind insbesondere die Führungskräfte gefordert, bestmögliche Voraussetzungen für eine innovationsförderliche Unternehmenskultur zu schaffen, selbst aber auch »Innovation« als einen zentralen Unternehmenswert (vor) zu leben. Hier gilt es den Stolz auf Innovationsleistung zu fördern, dabei den Blick aber nicht immer nur auf die großen Innovationen zu werfen, sondern auch kleine Innovationen wertzuschätzen. Möglicherweise ist auch neu darüber nach zu denken, welche Anreizstrukturen für Innovationen besser geeignet sind als die, auf die wir uns bislang stützen.

Ich denke aber auch, dass es darum geht, die Verantwortung für Innovation nicht nur in die Hände von Führungskräften zu legen sondern diese auch bewusst zu übertragen, denn Innovation geht alle an und wir brauchen möglichst viele Innovatoren!



Klaus Spitzley,
Wittenstein AG

Wie wird denn bei der WITTENSTEIN AG eine innovationsförderliche Unternehmenskultur gelebt?

Im Detail ist es sicherlich eine Vielzahl von Kleinigkeiten und auch persönlichen Dingen, die eine innovationsförderliche Unternehmenskultur ausmachen. Auf übergeordneter Ebene die dominante Größe für uns ist dabei jedoch unumstößlich unsere Unternehmensphilosophie.

In dieser Philosophie ist niedergeschrieben, was alle von uns antreibt, was unsere Vision ist: »WITTENSTEIN will dauerhaft für seine Kunden weltweit ein exzellenter Partner sein mit intelligenten Komponenten und beherrschbaren Servosystemen auf dem Gebiet der mechatronischen Antriebstechnik«. In dieser Philosophie ist weiter festgehalten, welche Werte von uns nach innen und außen gelebt werden und fester Bestandteil unserer Identität sind, nämlich „Verantwortung, Vertrauen, Offenheit, Innovation und Wandel“.

Entscheidend ist hierbei wenigstens Zweierlei. Erstens: Sie können eine solche Philosophie nicht zentral verordnen. Deshalb wurde auch unsere von unseren Mitarbeitern selbst erarbeitet. Zweitens: Sie müssen eine Geisteshaltung vermitteln und eine Organisationsform pflegen, die es ermöglichen, dass eine solche Philosophie auch mit Überzeugung gelebt wird. Daran arbeiten wir tagtäglich.

Papier ist geduldig, und allzu viele Unternehmensphilosophien sind reine Papiertiger. Schafft man es jedoch, dass eine Vision ein Unternehmen in der Breite durchzieht und gemeinsame Werte verlässliche Leitplanken der Zusammenarbeit innerhalb und außerhalb darstellen, dann führen sich begeisterte und motivierte Mitarbeiter in der Tat zum großen Teil selbst. Eine innovationsförderliche Unternehmenskultur ist dann selbstverständlich.

<http://www.fitfuerinnovation.de>
<http://www.wittenstein.de>



Ohne Standards drohen Deutschland Wettbewerbsnachteile:

IVAM ermittelt Normungsbedarf für die MST im BMBF-Projekt

Iris Lehmann

In vielen Bereichen der Mikrosystemtechnik (MST) ist Deutschland weltweiter Vorreiter, etwa bei den nicht siliziumbasierten Technologien und der Systemintegration. Die Standardisierung der Mikrosystemtechnik kam bislang nur zögernd voran. Nun drohen der deutschen Industrie trotz ihrer hohen Kompetenz Nachteile im internationalen Wettbewerb.

Im Rahmen des BMBF-Projektes „NOSTA: Normen und Standards für die Mikrosystemtechnik“ hat IVAM die Erfahrungen und Probleme der Akteure in Deutschland im Umgang mit Normen und Standards ausgelotet. Ziel des Projektes war es, in enger Zusammenarbeit mit Vertretern der Branche eine Lagebeschreibung zu erstellen und Maßnahmen zu entwickeln, die der Mikrosystemtechnik-Industrie in Deutschland Nutzen bringen und zugleich den Bedürfnissen der Unternehmer und Forscher gerecht werden.

Technologievielfalt und Zeitaufwand sind Normungshürden

Als eine große Hürde bei der Normung hat sich die Vielfalt der Technologien erwiesen, bei denen häufig für ein neues Produkt auch gleich ein neuer, individueller Prozess entwickelt wird. Oft werden auch für ein und dasselbe technische Problem unterschiedliche Lösungen entwickelt, was die Einigung auf einen Standard erschwert. Zudem ist das Interesse an der MST-Normung in Deutschland im Vergleich zu anderen Staaten wie den USA oder Japan eher gering. Unternehmer und Forscher scheuen den hohen Zeit- und Geldaufwand, den die aktive Normungsarbeit erfordert, andere beklagen, dass es keine für sie relevanten Arbeitsgremien oder Normungsprojekte gibt.

In den Bedarfserhebungen und Diskussionen im Rahmen des Projektes stellte sich heraus, dass es insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen nicht genügend Anreize gibt, sich langfristig für die Normungsarbeit zu engagieren, die als zeitaufwändig, kostenintensiv, langwierig und ineffektiv empfunden wird. Normungsorganisationen und Verbände wie DIN und DKE scheinen in ihrer Organisation nicht auf die spezifische Problematik der MST und die schnelle Technologieentwicklung eingestellt zu sein. Unternehmer und Forscher wünschen sich eine straffere Organisation von Arbeitstreffen und kürzere Fristen bis zur Verabschiedung einer Norm. Auch erscheinen die Normungsprozesse beim DIN und bei Verbänden, sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene, unzureichend koordiniert. Eine engere Zusammenarbeit und Abstimmung der Aktivitäten erscheint dringend notwendig.

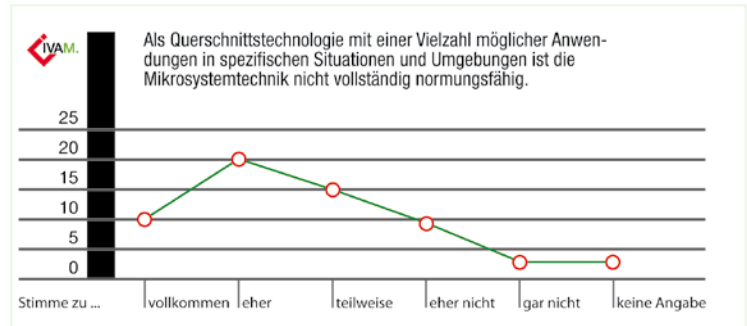
Es stellte sich zudem heraus, dass bisherige Standardisierungsbemühungen, etwa die Entwicklung von standardisierten oder modularen Technologien in Verbundprojekten, oft nur zu Teillösungen geführt haben. Um eine höhere Nachhaltigkeit zu erzielen, müssen Normungsvorhaben zum Beispiel auch nach Ablauf von Verbundprojekten konsequent weitergeführt werden. Dazu erscheint es notwendig, die „interessierten Kreise“ stärker zur Mitarbeit zu motivieren. Dies kann einerseits durch finanzielle Anreize wie geförderte Folgeprojekte oder individuelle Zuschüsse für die Gremienarbeit geschehen. Andererseits braucht die Normung in Deutschland ein besseres Image, das heißt, es muss Aufklärung über den Nutzen und die Notwendigkeit der Technologiennormung geleistet werden.

Normungsstrategie und bessere Koordination notwendig

Aus den Ergebnissen einer bundesweiten Unternehmensbefragung sowie Diskussionen mit Vertretern der MST-Industrie und -Forschung wurde im NOSTA-Projekt eine Reihe von Handlungsempfehlungen festgelegt:

Um zu einer langfristigen Strategie für die MST-Normung zu gelangen, wird empfohlen, Task Forces mit Vertretern aus Industrie, Wissenschaft, Normungseinrichtungen und Anwenderbranchen einzurichten, die den Normungsbedarf in einzelnen Technologiebereichen ermitteln. Auf Basis der Arbeitsergebnisse kann eine Roadmap für die Mikrosystemtechnik-Normung erstellt werden, die im Hinblick auf neu entstehende Technologien regelmäßig geprüft und aktualisiert werden sollte. Diese Aktivitäten können vom Fachverband IVAM koordiniert werden.

Bei den Normungsorganisationen und Verbänden sollte dafür gesorgt werden, dass in ausrei-



Die Akteure in Deutschland sind der Meinung, dass eine Durchnormung der Mikrosystemtechnik nicht möglich ist. Quelle: IVAM Research.

chendem Umfang Arbeitsgruppen eingerichtet werden, um die in der Strategie festgelegten Ziele in einem angemessenen Zeitrahmen umzusetzen. Eine übergeordnete Instanz, etwa ein eigenständiger Normenausschuss „Mikrosystemtechnik“ beim DIN, sollte dabei alle relevanten Arbeiten in Deutschland koordinieren und für einen Austausch mit internationalen Organisationen wie ISO und SEMI sorgen. Zusätzlich wäre eine zentrale Informationsplattform zu empfehlen, die Informationen zur MST-Normung, relevanten Gremien und Arbeitsgruppen sowie verabschiedeten Normen bündelt.

Leitfaden „Normen und Standards für die Mikrosystemtechnik“

Die Ergebnisse der Projektarbeit, Erkenntnisse aus zahlreichen Interviews, der bundesweiten Unternehmensbefragung und Diskussionsrunden sind in den Leitfaden „Normen und Standards für die Mikrosystemtechnik“ eingeflossen. Der Leitfaden bündelt Informationen zum Thema Techniknormung in Deutschland und enthält neben Praxisbeispielen und Bedarfsanalysen auch Handlungsempfehlungen für Unternehmer und Forscher, Normungseinrichtungen, Politik und Wirtschaftsverbände.

Das Projekt „NOSTA – Normen und Standards für die Mikrosystemtechnik“ wurde unter dem Förderkennzeichen 16SV3876 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Laufzeit: Juni bis November 2009.

IVAM Research, Dortmund
www.ivam-research.de

Werkstoffe

in der Fertigung

**Wo produziert wird,
sind Werkstoffe
im Spiel!**



**Was Sie auch immer herstellen,
be- oder verarbeiten:**

**Immer ist auch die Fachzeitschrift
„WERKSTOFFE in der Fertigung“ im Spiel.**

Die rasante technische Entwicklung verlangt von den Entscheidern in den Produktionsbetrieben auf dem Laufenden zu sein. Das bietet „**WERKSTOFFE in der Fertigung**“ branchenübergreifend und unabhängig.

Das ist ein ideales Umfeld für Ihr Angebot.

**„WERKSTOFFE in der Fertigung“ ist der
richtige Marktplatz für Sie.**

**Nehmen Sie am besten gleich Kontakt mit uns auf.
Wir beraten Sie individuell und haben
ein maßgeschneidertes Angebot für Sie.**

HW-Verlag

Inh. Tea Malik

Sonnenblumenring 35

D-86415 Mering

Telefon 0 82 33/3 27 61

Telefax 0 82 33/3 27 62

E-Mail: info@werkstoffzeitschrift.de

<http://www.werkstoffzeitschrift.de>

MicroNanoTec/HANNOVER MESSE

19.-23. April 2010, Hannover, DE
Mikrotechnik-Fachmesse. IVAM organisiert den
Produktmarkt „Mikro, Nano, Materialien“ und das
Forum „Innovations for Industry“
www.ivam.de

COMPAMED Frühjahrsforum

4. Mai 2010, Frankfurt/Main, DE
Kongress zu Trends in der Medizintechnik
www.ivam.de

proform:

Fachforum Verfahrensintegration

8.-11. Juni 2010, Dortmund, DE
Symposium zur Mikromaterialbearbeitung für An-
wendungen mit Kunststoffen und Metallen
www.ivam.de

Mädchen-Technik-Kongress

5. Juli 2010, Dortmund, DE
IVAM organisiert mit der Wirtschaftsförderung der
Stadt Dortmund für NRW den Mädchen-Technik-
Kongress
www.maedchen-technik-talente.de

Exhibition Micromachine/MEMS

28.-30. Juli 2010, Tokio, JP
Messe für Mikro-, MEMS- und Nanotechnologien.
IVAM organisiert am 29. Juli das Japanese-German
Micro/Nano Business Forum
www.ivam.de

Dortmunder Summer School Mikrotechnik

23.-27. August 2010, Dortmund, DE
Recruiting Event (Sponsoring möglich)
www.mikrotechnik-summer-school.de

3.NRW Nano-Konferenz

9.-10. September 2010, Dortmund, DE
Konferenz zum Thema Nanotechnologie.
Mit Begleitausstellung.
www.ivam.de

NANO KOREA KINTEX

18.-20 August 2010, Seoul, KR
www.ivam.de

COMPAMED/MEDICA

17.-19. November 2010, Düsseldorf, DE
Medizintechnikzulieferer-Fachmesse. IVAM orga-
nisiert den Produktmarkt „High-tech for Medical
Devices“ und das Forum
www.ivam.de

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



Sie möchten »inno« kostenlos abonnieren?

»inno« erscheint dreimal jährlich als
PDF-Dokument.

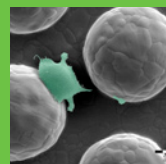
**Unter www.ivam.de › Medien können Sie das
Magazin abonnieren oder abbestellen. Oder schrei-
ben Sie einfach eine kurze E-Mail an mo@ivam.de.**

**Unter www.ivam.de › Medien finden Sie auch den
Newsletter MikroMedia – und unter
www.neuematerialien.de › Medien die NeMa-News.**

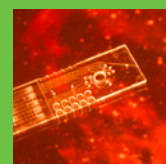
**Lesen Sie alle »inno«-Ausgaben online
unter www.ivam.de › Medien › inno:**



»inno« 45
Industrie



»inno« 44
Medizintechnik



»inno« 43
Luft-/Raumfahrt



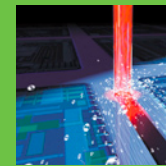
»inno« 42
Chemie/Pharmazie



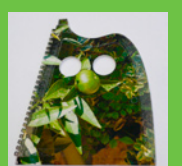
»inno« 41
AAL



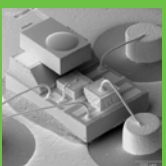
»inno« 40
Energie



»inno« 39
Lasertechnik



»inno« 38
Beschichtungen



»inno« 37
Systemintegration



»inno« 36
Qualitätssicherung



»inno« 35
Medizintechnik



»inno« 34
Konsumgüter

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

Quellenangaben: »inno« 34: Bartels Mikrotechnik GmbH / »inno« 35: Campus Micro Technologies GmbH / »inno« 36: Boehringer Ingelheim
microParts GmbH / »inno« 37: EZconn Europe GmbH / »inno« 38: Kunststoff-Institut Lüdenscheid / »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-Insti-
tut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM. / »inno« 45: DeSta GmbH & Co KG Microcut.

Rund 300 gute Gründe für eine Mitgliedschaft bei IVAM ...

2small2see • Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme • Delft Institute of Microsystems and Nanoelectronics (DIMES) • Elliptec Resonant Actuator AG • microTEC Gesellschaft für Mikrotechnologie mbH • 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 fluidtechnische Antriebe und Steuerungen IFAS, RWTH Aachen • The NEXUS Office • 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 • Jenoptik, Laser, Optik, Systeme GmbH • Carl Zeiss Industrielle Messtechnik 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 • technotrans 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 Rodering Kunststoff-Technik GmbH • ingeneric GmbH • Mitsui & Co. Deutschland GmbH • TechnologieZentrumDortmund Management GmbH, KompetenzZentrum MST.factory dortmund • SRI International • Imago 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 • RENA Sondermaschinen GmbH • Fachbereich Informatik und Mikrosystemtechnik, FH Kaiserslautern • Kammrath & Weiss GmbH • PiezoMotor Upsala AB • Labor für Aero- und Hydrodynamik, Technische Universität Delft • Institut für Produktionstechnik (wbk), Universität karlsruhe (TH) • ACEOS GmbH • microfluidic ChipShop GmbH • Microdrop Technologies GmbH • mikrogas chemtech GmbH • JENOPTIK Polymer Systems • RAG BILDUNG GmbH • CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Micro-technique SA • ISAS - Institute for Analytical Sciences • ATMesse GmbH • MicroWebFab • Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS • Technische Universität Chemnitz • APVV Coating Technologies • Netzwerk ZENIT e.V. • BRÜDERER GmbH • Ehrfeld Mikrotechnik BTS GmbH • Laser-Mikrotechnologie Dr. Kieburg GmbH • Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK), Universität Freiburg • Anas GmbH • Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT • Bergische Universität Wuppertal



schule Hagen • Fraunhofer-Institut Institute for NanoTechnology • Ar-Technische Universität Dortmund • für Produktionstechnologie IPT • technik IWE - Lehrstuhl II, RWTH weltensortertechnik GmbH • SLV mbH • HSG-IMIT • TNO Science systementwurf, Universität Siegen • rapie, Universität Witten-Herdecke z-werkzeugbau-gmbh • Fraunhofer-ISE • Microsystems Center Bre-Bochum • Fraunhofer-Institut für wandte Materialforschung • IFAM GmbH • Happy Plating GmbH • stuhl für Intelligente Mikrosysteme, technique, Université de Neuchâtel Institut für Photonische Mikrosyste- Elektronenstrahl- und Plasmatech- systeme GmbH • Forschungsver- TU Dortmund • National Institute Microtechnologies - IMT • attocube temicon GmbH • Tritem Micros- ystem Berlin für Materialien und Ener- gien BESSY II Anwenderzentrum für Greiner Bio-One GmbH • NANOS- systems AB • AMO GmbH • Reinraumzubehör GmbH & Co.KG • Institut für Oberflächentechnik Bergisches TechnologieZentrum Umwelt-, Sicherheits- und Energie- Physikalische Chemie, Universität Europe GmbH • BATT GmbH • Servometer/PMG, LLC • Kompe- Wasserstoff NRW • Cis For- und Photovoltaik GmbH • IMS Integrated Mechanization Solutions b.v. • IMH - Institut für Modellbildung • ASMEC GmbH • Aixtooling GmbH • Fraunhofer-Allianz Vision • M-O-T GmbH • LCC Laser Competence Centre • RSM Ries System Maschinenbau GmbH • MMH Harzbecher Medizintechnik GmbH • Etchform Precision Etching & Electroforming BV. • GXC Coatings GmbH • Cetoni GmbH, Automatisierung und Mikrosysteme • LEE Hydraulische Miniaturkom- ponenten GmbH • Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM • Diener electronic GmbH + Co. KG • Process Relations GmbH • Axyntec Dünnschichttechnik GmbH • hittech bv • SPT Roth AG • Bronkhorst Mättig GmbH • Weidmann Plastics Technology AG • Specialty Coating Systems • Phoenix X-Ray • CytoCentrics • Evatec Thinfilm Technology • Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS • Fraunhofer - Projekt- gruppe im Dortmunder Oberflächenzentrum • Micromachine Center • Trägergesellschaft Kunststoff-Institut Lüdenscheid • ECMTEC GmbH • ISIS Sentronic GmbH • GFH GmbH • MST Academy Müller & Müller GBR • agenum systems GmbH • Virtus Advanced Sensors • PARITEC GmbH • Jüke Systemtechnik GmbH • SUFFRAMA- Superintendency of Manaus 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 • Zentrum für Brennstoffzellentechnik GmbH, ZBTg • SPS-Europe B.V. • TU Braunschweig • Wilhelm Werner GmbH - Reinstwasser- technik • KLASTECH - Karpushko Laser Technologies GmbH • iNano, Institut für angewandte Nano- und Optische Technologien, Hochschule Niederrhein • Micro Systems UK LTD • NanoWorld Services GmbH • MicroMountains Applica- tion AG • ix-factory GmbH • Phoenix Software • SENTECH GmbH • cplusw GmbH • AMIC Angewandte • Micro-Messtechnik GmbH • SFB 499 Mikrouformen, Universität Karlsruhe, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH • nanoAnalytics GmbH • adlantis Dortmund GmbH ambient saffey sensor systems • Laser-Laboratorium Göttingen e.V. • Kunststoff-Zentrum in Leipzig gGmbH(kuZ) • mechOnics AG • VTT Technical Research Centre of Finland • Embedded Microsystems Bremen GmbH • Izon Science Limited • Micro Engineering Solutions • LOTUS Systems GmbH • Chemviron Carbon (Cloth Division) • profi-con GmbH, Contamination Control • Microcon GmbH • IFAS GmbH - Institut für Qualitätssicherung und angewandte Schadensanalyse • Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb), TU München • HARTING AG • IMT Masken und Teilungen AG • Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Material- forschung IFAM • innolume • Binder Elektronik GmbH • Ricmar Sales & Service GmbH • CenTech GmbH • Coventor S.A.R.L. • Micropolis Ltd. • SARIX SA • M&C TechGroup Germany GmbH • miTec-Mikrotechnologie GmbH • X-Fab Semiconductor Foundries AG • Deutsche Keramische Gesellschaft e. V. • Lacroix Electronics GmbH, • Benec • Theon Sensors S.A. • Institut für Mikrosensorik & Fahrzeugelektronik, FH Dortmund • Lehrstuhl für Mikromechanik, Mikro- fluidik/Mikroakustik, 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 Instru- ments GmbH • Juken Kogyo Co., Ltd. • LaserMicronics GmbH • HOLOEYE Photonics AG • PANADUR GmbH • NNT Nanotechnology AG • SYMELEC SA • Flowid B.V. • Reiner Microtek • Mikro-Nanotechnologie-Thüringen e.V. • TO-VISION GmbH • KITECH - Korea Institute of Industrial Technology • Nagano Tech Foundation • Lumera Laser GmbH • Karodur Wirksteller GmbH • Soluxx GmbH • Alicon Imaging GmbH • ess Mikromechanik GmbH • Mikro-Präzi- sion Wilfried Nippel GmbH • HÄCKER Automation GmbH • Zentrum für Mikroproduktion e.V. • DeSta Microcut • MEMS Foundry Itzehoe • AMMT • Lufpos • CMC Microsystems • Veeco Instruments GmbH • Micromotion GmbH

• FernUniversität Gesamthoch- für Lasertechnik ILT • MESA+ beitsgebiet Mikrostrukturtechnik, AGEF e.V. • Fraunhofer-Institut Institut für Werkstoffe der Elektro- Aachen • Syntens • UST - Um- Duisburg Niederlassung der GSI and Industry • Lehrstuhl Mikro- Grönemeyer Institut für Mikrothe- • MLaSys technologies GmbH • Institut für Solare Energiesysteme men (MCB) • Ruhr-Universität Fertigungstechnik und Ange- Biomaterial-Technologie • arteos micronit microfluidics bv • Lehr- TU Dortmund • Institut de Micro- • Sensirion AG • Fraunhofer- IPMS • Fraunhofer-Institut für nik FEP • SonoSYS Ultraschall- bund Mikro- und Nanostrukturen, for Research and Development in systems AG • Plan Optik AG • tems GmbH • Helmholtz-Zen- gie GmbH • Elektronenspeicher- Mikrotechnik (AZM) • OFFIS • Instruments GmbH • Silux Micro- MicroMetal GmbH • Dastex • advico microelectronics GmbH der RWTH Aachen • Rheinisch- GmbH • Fraunhofer-Institut für technik UMSICHT • Institut für Köln • Hitachi Tool Engineering eagleyard Photonics GmbH • tenznetzwerk Brennstoffzelle und schungsinstitut für Mikrosensorik

... und noch viel mehr:

- **Technologiemarketing:** IVAM organisiert Businessplattformen, zum Beispiel auf der MicroTechnology/HANNOVER MESSE oder der COMPAMED/MEDICA 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

Bei Fragen rufen Sie einfach an oder schreiben Sie uns!

Ihr Kontakt:

IVAM Fachverband für Mikrotechnik
Dr. Christine Neuy
Telefon: +49 231 9742 167