



Immer mehr Innovationen im Automobilbau, in der Optik, in der Medizintechnik und in der Elektronik basieren auf den kleinen aber soliden Fundamenten der MicroTechnology. „Jetzt müssen Konstrukteure aus allen Branchen hinsichtlich neuer Applikationen Kreativität entwickeln.“ MikroSystemTechnik sprach mit Dr. Frank Bartels, Vorstandsvorsitzender des IVAM Fachverbands für Mikrotechnik und Inhaber der Bartels Mikrotechnik. Das Interview führte Christa Schemel-Trumpfeller

# Mikrosysteme schaffen Mehrwert

## Mikrotechnologische Anwendungen einer Querschnittstechnologie

**MikroSystemTechnik:** Herr Dr. Bartels, seit gut zwei Jahrzehnten wird intensiv die Mikro-Technologie erforscht. So manchen großen Erfolg konnten die kleinen Systeme auch schon verbuchen, dennoch haben viele Produktentwickler das Denken im mikroskopischen Maßstab noch nicht für sich entdeckt, warum?

**F. Bartels:** In der Tat ist die Grundlagenforschung weit gediehen, wie auch die mikrotechnische Produktentwicklung. Wenn bislang kein klares Profil der Branche entstanden ist, liegt das vor allem an der Vielschichtigkeit der Problemlösungen: In einem Fall sind Reifendrucksensoren entstanden, die den indizierten Druck per Transpondertechnologie an einen Empfänger senden. In einem anderen Fall sind winzige Greifer an mikrochirurgischen Operationen beteiligt. Deshalb sage ich, dass die Mikrotechnologie eine Querschnittstechnologie darstellt, die in nahezu allen Branchen Anwendung findet. Worauf es jetzt ankommt ist, dass Konstrukteure die Chancen der Mikrotechnik erkennen und nutzen.

Wollen Sie damit sagen, dass ein breites mikrotechnisches Angebot bereits verfügbar ist, das nur in Applikationen übertragen werden muss?

**F. Bartels:** Genau darum geht es in den kommenden Jahren. Doch die Anstöße müssen aus den je-

weiligen Branchen kommen. Hierzu ein kleines Beispiel: Wir arbeiten zur Zeit an der Entwicklung eines leichten Dampfbügeleisens mit, bei dem eine Mikropumpe in der Größe eines Daumennagels für einen konstanten Dampfausstoß sorgt - unabhängig vom Füllgrad des Wassertanks. Die Idee stammt aus einem Brainstorming bei uns. Ursächlich wurde die Pumpe für eine ganz andere Anwendung entwickelt, doch zur Zeit diskutieren wir mit Bügeleisenherstellern über den Einsatz in deren Geräten

Fängt die Schwierigkeit für mögliche Anwender der Mikrotechnik nicht schon dort an, dass sie mangels Markttransparenz nicht wissen, mit wem sie eine Idee diskutieren könnten?

**F. Bartels:** Durchaus. Deshalb unterstützt der europaweit führende Fachverband in der Mikrotechnologie, IVAM, auch wieder das Messe-Highlight ‚MicroTechnology‘ der Hannover Messe 2006. Produktentwickler aus den verschiedensten Branchen haben hier die Möglichkeit mit Fachleuten der Mikrotechnik zu diskutieren. Dabei können sie durchaus mit abwegig erscheinenden Ideen ankommen, denn auch der Reifendrucksensor erschien uns zunächst als kaum finanzierbar. Doch der Charme der Systemlösungen im kleinen Maßstab liegt auch



Dr. Frank Bartels, Vorstandsvorsitzender des IVAM und geschäftsführender Gesellschafter der Bartels Mikrotechnik

darin, dass der Materialeinsatz gering ist und durch die oft hohe Integrationsdichte eine sehr wirtschaftliche Serienfertigung erreicht werden kann. Entwickler sollten den Mut besitzen, einmal ganz unkonventionelle Lösungen ‚anzudenken‘ - mit der Chance, Innovationen zur Marktreife zu bringen, die den Verkauf ihrer Produkte dank eines eingebauten Mehrwerts erleichtern.

Dass bereits eine ganze Reihe von Unternehmen Produktions- und Montagesysteme für Mikrosysteme anbieten darf wohl als Indikator eines starken Marktwachstums verstanden werden?

**F. Bartels:** Gäbe es keinen Bedarf an Mikrosystemen, würde kein Hersteller Produktions- und Montagesysteme entwickeln. Inzwischen sind so viele Produktentwicklungen in der Pipeline, dass Systemzulieferer aus dem Automobilbau und anderen Branchen nach angepassten Produktionsmitteln suchen. Damit die steigende Nachfrage nach Mikrosystemen auch befriedigt werden kann.

Nichts bringt potenzielle Anwender leichter auf Ideen, als Erfolgsbeispiele ...

**F. Bartels:** Daran mangelt es nun wirklich nicht. „Lab-on-a-Chip“ ist ein Zweig der Mikrotechnik, der an der Schwelle zum Massenmarkt steht. Dabei können Sensoren auf Elektronikchips die verschiedensten flüssigen oder gasförmigen Stoffe detektieren während die Elektronik deren Quantifizierung übernimmt. In Großserien werden bereits mikromechanische Airbag-Sensoren hergestellt und Düseneinheiten für Tintenstrahldrucker, bei denen auf 24 mm Breite 300 haarfeine Düsen angeordnet sind.

Ein weiteres Erfolgsbeispiel betrifft mikromechanische Systeme zur Durchführung von DNA-Analysen auf dem Weg der polymerasen Kettenreaktionen (PCR) – unter Einsatz von Mikrotiterplatten. Mikromischer, -düsen, pumpen und -ventile wiederum werden bereits in der Mikrofluidik erfolgreich eingesetzt.

Hella und Festo, einer der ganz großen Aussteller der Hannover Messe, setzen Mikrosensoren ein, die heute zur Ermittlung von Flüssigkeitszuständen, Drücken, Kräften, Beschleunigungen und anderem mehr zur Verfügung stehen. Die Liste ließe sich noch mehrere Seiten lang fortsetzen.



Abb. 1: Pumpen, die kaum größer sind als eine Münze und ganze Laboratorien auf einem Chip  
Bartels Mikrotechnik

Man findet neben den Mikroprodukten auch Systeme, die bei der Entwicklung und der Produktion kleinster Produkte helfen. Nennen Sie ein paar typische Vertreter dieser Spezies?

**F. Bartels:** Das fängt an bei Computerprogrammen für die Strukturanalyse und Simulation von Mikrosystemen und reicht bis zu den bereits angesprochenen Produktions- und Montagesystemen. Nicht zu vergessen die hochpräzisen Messgeräte, ohne die in der Mikrotechnik nichts geht, zum Beispiel von Zeiss. Selbst kleine Reinräume von gerade mal einem Kubikmeter ‚Hallenvolumen‘ nehmen am Defilee der Mikrotechnik teil.

Ein weiteres Gebiet stellt die Mikroaktorik dar. Wie reißen Sie dieses Segment?

**F. Bartels:** Hierzu gehören Piezomotoren und miniaturisierte Linearmotoren, die praktisch über den Weg des Downsizing entstehen. Das ist natürlich leichter gesagt als getan. Denn einen Motor zu

bauen, oder ein mikrooptisches System, lässt sich am CAD-Arbeitsplatz durch die Eingabe eines Verkleinerungsfaktors ganz einfach erreichen, während Produktion und Montage völlig neue Lösungen erfordern.

Eine technologisch ausgesprochen spannende Anwendung der Mikrotechnik betrifft den Einsatz von Chiplaboren, Mikromotoren, Mikrogetrieben und Mikrogreifern im Weltall. Auch die Marsforschung zeigt deutlich, dass die Mikrosystemtechnik künftig die bemannte Raumfahrt mit besonders leicht ins All zu transportierenden Mikrosystemen hoch wirtschaftlich unterstützen kann.

Beim der Entwicklung des Airbus A380 mussten die Entwickler Gewicht sparen, wo immer das möglich war. Hat dies zum Einsatz von Mikrosystemen geführt?

**F. Bartels:** Gut, dass Sie dieses Beispiel ansprechen. Natürlich enthält der neue A380 jede Menge mikrotechnischer Systeme. Der besondere Reiz besteht auch darin, dass ein Mikro-Drucksensor um den Faktor 50 leichter sein kann, als ein konventioneller Sensor. Deshalb kann man es sich sogar erlauben, die Sensoren redundant aufzubauen, und trotzdem noch hohe Gewichtseinsparungen erzielen.

Gibt es auch Entwicklungen, die den Rahmen des Normalen sprengen?

**F. Bartels:** Durchaus. Da fallen mir Kleidungsstücke ein, in die Sensoren und Displays „eingewoben“ wurden. Diese können Kinder auf dem Schulweg vor Unfällen und Übergriffen sichern. Aber auch Fensterputzmaschinen, kaum größer als ein altes Fünfmarkstück möchte ich für den Eintrag in Guinness-Buch der Rekorde nominieren. Stellen Sie sich vor: eine solche Putzmaschine würde jahraus, jahrein selbstständig Fenster reinigen – vorbei wär's mit der paritätischen Arbeitsteilung: innen die Frau und außen der Mann.

Welchen Rat geben Sie Produktentwicklern?

**F. Bartels:** Die Mikrotechnik ist eine überschaubare Familie, in der nahezu jeder jeden kennt. Da wird ein Anwender auch an ein anderes Unternehmen weiterempfohlen, wenn sich herausstellt, dass dieses für die Lösung einer Aufgabe besser gerüstet ist. Wichtig ist nur, dass die physikalischen oder chemischen oder kinematischen Anforderungen bekannt sind und gegebenenfalls auch der Einbauraum für das mikrotechnische System. Hingegen sollten alle Überlegungen, warum was nicht funktioniert ignoriert werden – zumal viele Mikrosysteme weitaus mehr leisten, als man ahnt.

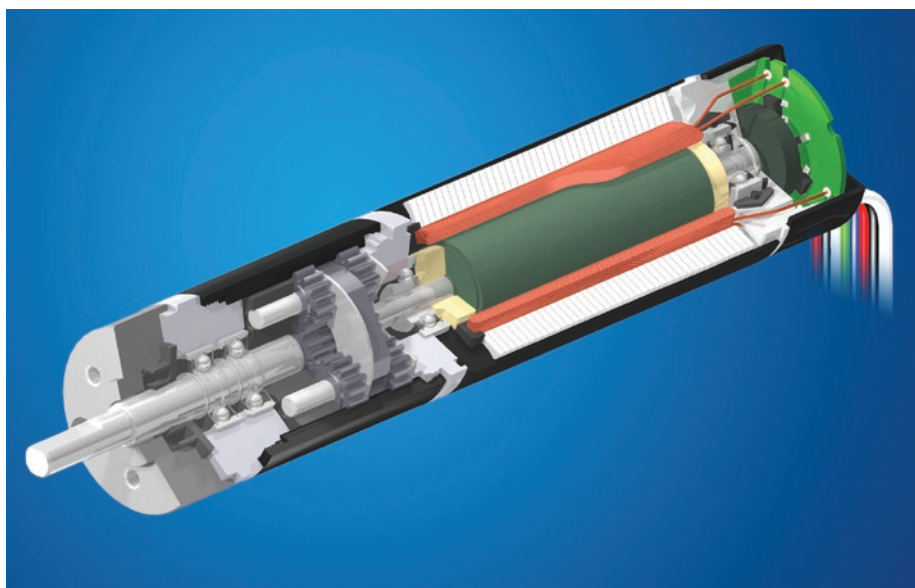


Abb. 2: Selbst winzige Motoren und Getriebe eröffnen für zahlreiche Neukonstruktionen ungeahnte Möglichkeiten, vor allem wenn zusätzliche Funktionalitäten gefordert werden und zugleich Gewicht gespart werden muss. Bild: Maxon

#### KONTAKT:

Dr. Frank Bartels  
Bartels Mikrotechnik GmbH  
Dortmund  
Tel.: 0231/9742-500  
Fax: 0231/9742-501  
info@bartels-mikrotechnik.de  
www.bartels-mikrotechnik.de