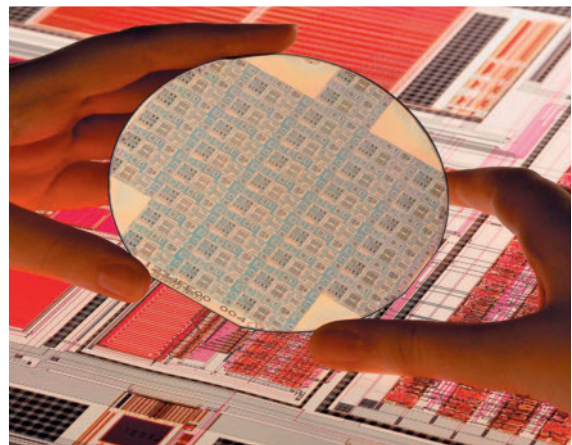
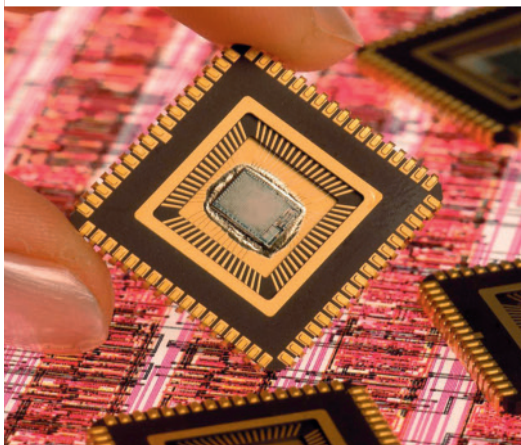
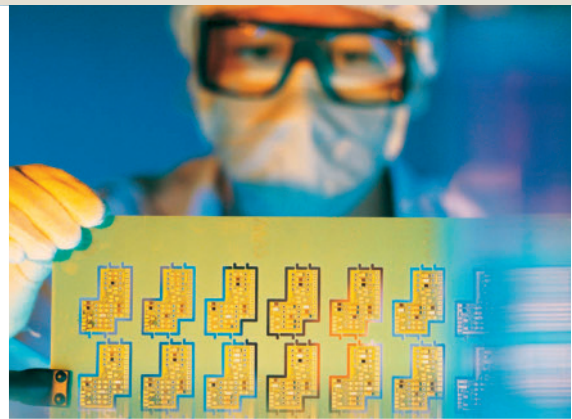
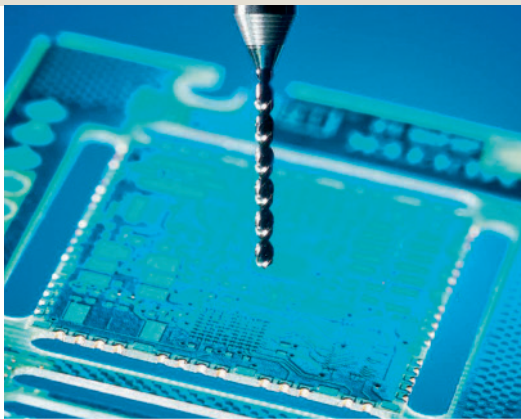


One-Stop-Shop der Mikrosystemtechnik

Auf Basis eines systematischen Projektmanagements und breiten Technologiespektrums leisten **APPLIKATIONSZENTREN** wertvolle Dienste bei der marktgerechten Umsetzung mikrotechnischer Entwicklungen. Damit kann die Mikrotechnik eine enorme Hebelwirkung für die Wettbewerbsfähigkeit zahlloser Produkte entfalten.

Bild 1. Brückenschlag aus dem Labor in die industrielle Praxis: MicroMountains Applications verfügt über technologieübergreifende Kompetenzen und bietet Unterstützung bei der Kommerzialisierung mikrosystemtechnischer Produkte

(Quelle: MicroMountains)



THOMAS LINK

Die Mikrosystemtechnik besitzt in Deutschland einen herausragenden Stellenwert. Auch im internationalen Vergleich sind viele Entwicklungsaktivitäten führend, und starke Industriezweige nutzen die Innovationen zur Stärkung ihrer Wettbewerbsfähigkeit. Allerdings kann der Weg vom Labor in die industrielle Fertigung bekanntermaßen lang und mühsam sein, und in nicht wenigen Fällen bleibt der Erfolg aus. Vielversprechende Ansätze müssen daher systematisch verfolgt werden. Die Kunst ist es, dabei sämtliche Aspekte einer Produktentwicklung zu berücksichtigen, um wirtschaftlich erfolgreich zu sein, vor allem

in Bezug auf den interdisziplinären Charakter der Mikrosystemtechnik. Für den späteren Produkt-erfolg gibt es dennoch keine Garantie. Zu viele Faktoren, die nicht unbedingt technologischer Natur sein müssen, spielen eine Rolle. Beispielsweise können sich ändernde Markt- und Kundenanforderungen oder konkurrierende Technologien die eigenen Aktivitäten gefährden. Daher ist eine ganzheitliche Betrachtung unabdingbar. Hier setzt das Applikationszentrum MicroMountains Applications an, um diesen Anforderungen bestmöglich gerecht zu werden (**Bild 1**). Zwei kürzlich abgeschlossene Projekte zeigen, wie auf dem Weg zur industriellen Produktion fundiertes Technologiewissen mit betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten verknüpft wird.

> KONTAKT

Die MicroMountains Applications AG ist ein Entwicklungsdienstleister für die Bereiche Mikrotechnik und Mikrosystemtechnik. Das Applikationszentrum unterstützt Unternehmen bei der industriellen Umsetzung zukunftsweisender Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung in neue Produkte und Verfahren. Branchenübergreifend bietet das Applikationszentrum kundenspezifische Entwicklungen bis zur Fertigung von Kleinserien an.

APPLIKATIONSZENTRUM
MicroMountains Applications AG
78050 Villingen-Schwenningen
Tel. +49 7721 206495-0
Fax +49 7721 206495-9
www.mm-applications.com

Neigungssensoren werden in vielen Anwendungsfeldern wie der Industriemesstechnik, der Automations- und Produktionstechnik oder der Medizintechnik eingesetzt. Im Fokus steht dabei meistens die Stabilisierung, Positionierung oder die Ausrichtung, beispielsweise von Laser-Instrumenten (Messtechnik), von Kran-, Bagger- oder Landmaschinen-Auslegern oder von Antennensystemen.

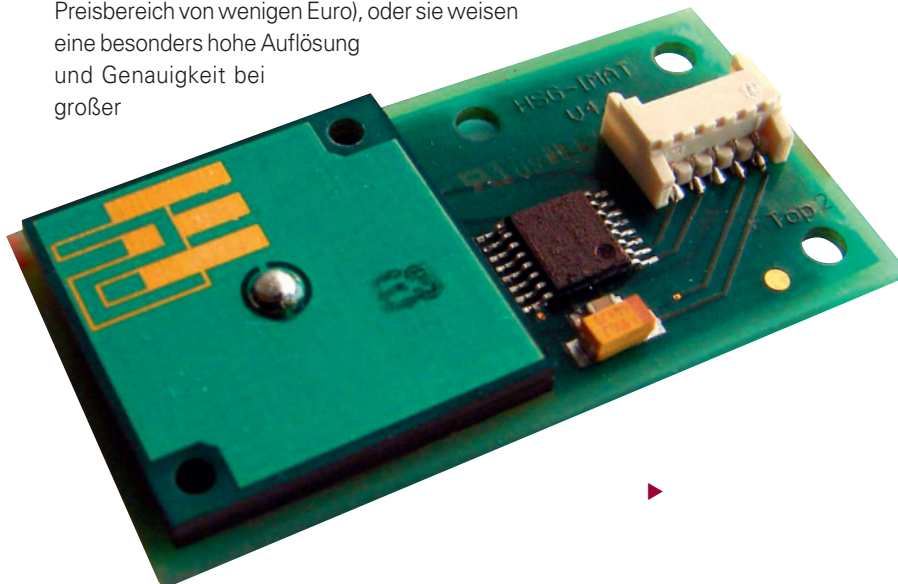
Winkel messen mit hoher Auflösung

Ein Neigungssensor misst bekanntermaßen den Winkel eines Objektes zur Erdoberfläche beziehungsweise zum Erdgravitationsfeld. Für Steuer- und Regelungsprozesse bieten elektronische Neigungssensoren interessante Anwendungsfelder. Ein Realisierungsansatz für Neigungssensoren sind flüssigkeitsbasierte, kapazitive Neigungssensoren. Dabei befindet sich eine dielektrische Flüssigkeit zwischen zwei senkrecht stehenden Elektroden. Wird der Sensor um einen Neigungswinkel gedreht, verändert sich die Kapazität zwischen den Elektroden. Diese Kapazitätsänderung wird elektronisch in ein zum Neigungswinkel proportionales Ausgangssignal gewandelt.

Kommerziell erhältliche Neigungssensoren sind entweder besonders kostengünstig und klein (im Preisbereich von wenigen Euro), oder sie weisen eine besonders hohe Auflösung und Genauigkeit bei großer

Bild 2. Ergebnis der Kooperation: Leiterplattenversion des neuen Neigungssensors mit kostengünstiger Fertigungstechnologie

(Quelle: 2E mechatronic)





**Bild 3. Gehäuse
Version des
Neigungssensors**

(Quelle: 2E mechatronic)

Baugröße auf (im Preissegment bis zu einigen Hundert Euro). Zahlreiche Anwendungsfelder, bei denen neben den Kosten auch die Auflösung, der Bauraum und die Signalstabilität des Sensors entscheidend sind, konnten deshalb bisher nicht bedient werden.

Die Produktidee des flüssigkeitsbasierten Neigungssensors beruht auf einem neuartigen Technologie- und Fertigungskonzept mit einer speziellen Leiterplattentechnik, um bei den hohen Leistungsanforderungen eine deutliche Kostenreduktion erzielen zu können. Im Kern der Entwicklungsarbeiten standen neben der Überarbeitung und Optimierung des Sensordesigns unter anderem die hermetisch dichte Verkapselung und das automatische, zukünftig serientaugliche Befüllen und Verschließen der Sensorkavität mit einer dielektrischen Flüssigkeit. Gerade bei Anwendungen in der Industriemesstechnik werden hohe Ansprüche an Lebensdauer, Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit der Sensorkenndaten gestellt. Dies galt es in sämtlichen Teilprozessen sicherzustellen.

Starke Partner in den Schlüsseltechnologien

Das Sensor- und Technologie-Know-how, insbesondere die Aufbau- und Verbindungstechnik, sind in diesem Zusammenhang eine Schlüsseldisziplin. Dies konnte durch das langjährige Experten-Know-how des Instituts für Mikroaufbautechnik der Hahn-Schickard-

**Bild 5. Bidirektionaler Transceiver von
EZconn Europe** (Quelle: EZconn Europe)

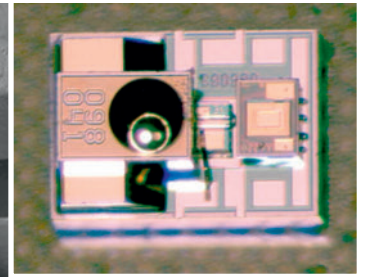
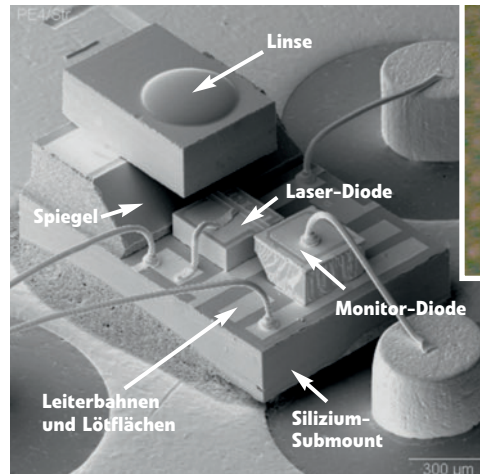
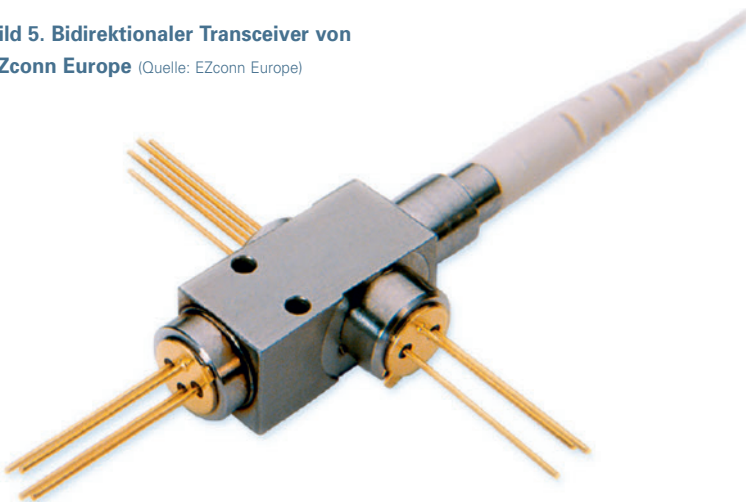


Bild 4. Projektziel einer kostengünstigen Fertigung: Submount mit Silizium-Spiegel für die 90°-Umlenkung der Strahlung einer Laserdiode

(Quelle: EZconn Europe)

Gesellschaft (HSG-IMAT) in Stuttgart, eines der Institute des Applikationszentrums, sichergestellt werden. Die zukünftige kommerzielle Umsetzung der Projektergebnisse übernimmt das Unternehmen 2E mechatronic, ein Spezialist im Bereich mechatronischer Bauteile und Systeme aus Wernau. Durch das Applikationszentrum konnten damit effiziente Rahmenbedingungen geschaffen werden. Die Initiierung und Koordination des Projektvorhabens erfolgte zudem mit finanzieller Unterstützung durch Förderprogramme für mittelständische Unternehmen.

Ausführliche Messreihen belegen, dass der Sensor über den gesamten Messbereich eine Auflösung von 0,005° aufweist, bei potenziell deutlich geringeren Kosten im Vergleich zum Stand der Technik. Der Sensor kann als 360°-Variante eingesetzt werden und verfügt über eine interne Temperaturerfassung sowie eine I²C-Schnittstelle. Dem Technologiekonzept liegt ein Baukastenprinzip zugrunde, wodurch einfach und kostengünstig kundenspezifische Ausführungen realisiert werden können. Zukünftige Anwender können sowohl auf eine Leiterplattenversion (Bild 2), zum Beispiel zur direkten Integration in der Systemelektronik, als auch auf eine gehäuste Version zurückgreifen (Bild 3).

Prototypen dieses Entwicklungsprojektes werden bereits bei ersten Pilotkunden aus der Industriemesstechnik ausführlich geprüft. Die bisherigen Ergebnisse sind äußerst zufriedenstellend. Noch in diesem Jahr wird daher eine erste Kleinserie bei 2E mechatronic gestartet.

Mikrooptik für die Highspeed-Datenübertragung

Im täglichen Leben nimmt die digitale Kommunikation stetig zu. Ob beim Telefonieren, Fernsehen oder bei Internetanwendungen – mehr und mehr werden elektrooptische Kommunikationstechnologien verwendet, um die riesigen Datenmengen schnell und zuverlässig verarbeiten zu können. Dabei nimmt die Wandlung der elektrischen Signale in optische eine immer wichtigere Rolle ein. Zunehmend rückt hier die Thematik »Fiber

to the home« (FTTH) in den Mittelpunkt des Interesses. Diese bezeichnet das Verlegen von Lichtwellenleitern bis direkt in die Wohnung des Endanwenders. Erst dort erfolgt die Wandlung in elektrische Signale.

Hier setzt das Projekt »Submount« an. Ein Mikro-modul aus Silizium, ein sogenannter Submount, dient als Träger für eine Lichtquelle (Laserdiode), eine Messdiode sowie eine mikrooptische Linse. Dieser Submount mit einer Grundfläche von circa 1 mm² weist ein integriertes Spiegelement, Leiterbahnen sowie bondfähige Flächen auf (**Bild 4**).

Im Rahmen dieses Projektvorhabens wurden spezielle Fertigungsprozesse entwickelt und evaluiert. Die Herausforderungen lagen unter anderem in der Realisierung qualitativ hochwertiger Oberflächen des Mikrospiegels, der hochpräzisen Ausrichtung sowie in der Bondbarkeit der optischen Komponenten. Durch die Kompetenzen im Applikationszentrum wurden geeignete Teilprozesse analysiert und weiterentwickelt. Hier waren die langjährige Erfahrung und das Know-how der Experten des Instituts für Mikro- und Informationstechnik (HSG-IMIT) in Villingen-Schwenningen von großer Bedeutung.

Kostensenkung mit optimierten Prozessen

Die gefertigten Silizium-Submounts werden nach den abschließenden Tests zum Berliner Unternehmen EZconn Europe geliefert. Das Unternehmen ist Spezialist in der präzisen Mikromontage von elektronischen, optischen und Sensor-Bauelementen sowie in der hermetischen Verkapselung. Im Vergleich zu den bisherigen Fertigungsprozessen konnten die Kosten reduziert und die Ausbeute deutlich gesteigert werden. So wurden die Fertigungskosten beispielsweise für den Mikrospiegel um bis zu 90 Prozent gesenkt. Der Bedarf für erste spezielle Anwendungen im weltweiten Einsatz beträgt derzeit circa 40 000 Module im Monat (**Bild 5**).

Die umfassende Technologiekompetenz des Applikationszentrums wird durch die Zusammenarbeit mit Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen sichergestellt. Hierzu zählen unter anderem Institute des Programms Nano- und Mikrosysteme des Forschungszentrums Karlsruhe, Institute der Hochschule Furtwangen, das Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) der Universität Freiburg sowie die Institute HSG-IMAT und HSG-IMIT der Hahn-Schickard-Gesellschaft. Derzeit koordiniert MicroMountains Applications über zwanzig Projektvorhaben rund um die Mikrosystemtechnik mit über 25 Industrieunternehmen. Das Applikationszentrum schafft effiziente Strukturen für die wirtschaftliche Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse. ■ MI110027

AUTOR

DR. THOMAS LINK ist Vorstand der MicroMountains Applications AG in Villingen-Schwenningen; link@mm-applications.com