

# meditronic- journal

FACHZEITSCHRIFT FÜR  
MEDIZIN-TECHNIK

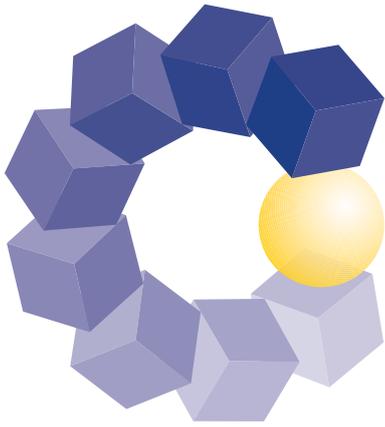


**Baugruppen für  
die Medizintechnik  
effektiv schützen**

**Nordson Asymtec, Seite 10**

# COMPAMED

in combination with:



## High tech solutions for medical technology

Packaging Nanotechnology High-tech OEM Design Testing  
Engineering OEM Validation Testing Components Medical Equipment  
Manufacturing processes Preliminary Products EMS Advanced Materials High-tech Semifinished Products



Design Components Packaging Construction Medical Equipment Parts Testing  
OEM Parts Nanotechnology Advanced Materials Manufacturing processes  
Semifinished Products Construction High-tech Engineering Semifinished Products Parts EMS  
Advanced Materials Testing Validation Design Preliminary Products High-tech Testing

# 20 – 22 Nov 2013 Düsseldorf · Germany

[www.compamed.de](http://www.compamed.de)



Messe  
Düsseldorf



**Autor:**  
Dipl.-Phys. Steffen Arnold, Leiter  
„Markt und Produkte“ bei Physik  
Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

## Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik

**Mit Piezoaktoren für präzise Positioniersysteme und Scanner sind Sie auf der sicheren Seite:**

In der medizinischen Forschung, Diagnostik und Therapie steigern heute unterschiedliche bildgebende Verfahren die Qualität der Messdaten. Vor allem in automatisierten Prozessen kommen oft aus der optischen Messtechnik bekannte Verfahren zum Einsatz, z.B. Interferometrie oder Mikroskopie. Ultraschall- und Magnetresonanstechnik bieten sich ebenfalls für Visualisierungsaufgaben an. Die verschiedenen Methoden haben dabei eine Gemeinsamkeit: Sie sind auf schnelle und präzise Antriebssysteme angewiesen. Je nach Anwendung müssen diese auch noch möglichst kompakt sein oder selbst unter starken magnetischen Feldern zuverlässig arbeiten. Mit piezoelektrischen Antrieben, Scannern und Positioniersystemen sind Anwender hier auf der sicheren Seite:

Piezobasierte Antriebe und Antriebssysteme sind schnell, kompakt und magnetisch nicht zu beeinflussen bzw. sie üben keinen Einfluss auf Magnetfelder aus. Da die Bewegung auf kristallinen Festkörpereffekten beruht, können Bewegungen bis in den Bereich einzelner Nanometer aufgelöst werden. Zudem gibt es keine im klassischen Sinn bewegten Teile. Somit ist auch kein mechanischer Verschleiß zu befürchten. Größe und Kraft der Antriebe wie auch Fahrweg und Positions-

auflösung variieren je nach Auslegung. Wichtig für die Auswahl ist, welches Objekt um welche Wegstrecke verschoben werden muss: Piezoaktoren sind in der Lage, Stellwege von wenigen 10  $\mu\text{m}$  mit Frequenzen bis zu einigen Tausend Hertz zu durchfahren. Größere Fahrwege werden, vor allem wenn gleichzeitig hohe Geschwindigkeiten notwendig sind, mit piezomotorischen Antrieben umgesetzt. Mit Auflösungen bis hin zu wenigen Nanometern sind sie eine interessante Alternative für die klassischen Elektromotor-Spindelkombinationen. Dabei haben die Antriebe wesentlich kleinere Abmessungen. Ultraschall-Antriebe eignen sich mit hohen Fahrweggeschwindigkeiten bis etwa 600 mm/s für schnelle Scanzyklen. Müssen vergleichsweise große Lasten bewegt werden, bieten sich so genannte Piezo-Schreitantriebe an, bei denen einzelne Aktoren entlang eines bewegten Läufers „schreiten“. Sie kombinieren Kräfte bis 600 N, hohe Auflösung im Nanometerbereich und unbegrenzte Stellwege miteinander.

Für praktisch jede Aufgabenstellung bei bildgebenden Verfahren in der Medizintechnik lässt sich damit eine auf die Applikation maßgeschneiderte piezobasierte Antriebslösung finden.

**Dipl.-Phys. Steffen Arnold**

## meditronic-journal

FACHZEITSCHRIFT FÜR MEDIZINTECHNIK

- **Herausgeber und Verlag:**  
beam-Elektronik  
Verlags- und Vertriebs GmbH  
Postfach 1167, 35001 Marburg  
www.beam-verlag.de  
Tel.: 06421/9614-0,  
Fax: 06421/9614-23
- **Redaktion:**  
Dipl.-Ing. Christiane Erdmann  
Dipl.-Ing. Reinhard Birchel  
redaktion@beam-verlag.de
- **Anzeigen:**  
**Frank Wege**, Tel.: 06421/9614-25  
frank.wege@beam-verlag.de  
**Myrjam Weide**, Tel.: 06421/9614-16  
m.weide@beam-verlag.de  
**Tanja Meß**, Tel.: 06421/9614-18  
tanja.mess@beam-verlag.de
- **Erscheinungsweise:**  
4 Hefte jährlich
- **Satz und Reproduktionen:**  
beam-Elektronik  
Verlags- und Vertriebs GmbH
- **Druck:**  
Brühlsche Universitätsdruckerei,  
Gießen
- **Auslieferung:**  
VU Verlagsunion KG, Wiesbaden

Der beam-Verlag übernimmt trotz sorgsamer Prüfung der Texte durch die Redaktion keine Haftung für deren inhaltliche Richtigkeit. Handels- und Gebrauchsnamen, sowie Warenbezeichnungen und dergleichen werden in der Zeitschrift ohne Kennzeichnungen verwendet. Dies berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten sind und von jedermann ohne Kennzeichnung verwendet werden dürfen.

### Rubriken

Editorial .....	3
Inhalt/Impressum .....	4
MST-Regionalkonferenz .....	6
Produktion .....	10
Kennzeichnen/Identifizieren .....	18
Qualitätssicherung .....	25
Aktuelles .....	28, 59
Komponenten .....	29
Sensoren .....	36
Stromversorgung .....	42
Medical-PC/SBC/Zubehör .....	44
Software/Tools/Kits .....	49
Kommunikation .....	52
Bildverarbeitung .....	53
Bedienen und Visualisieren .....	56
Dienstleister .....	58
Business-Talk .....	61



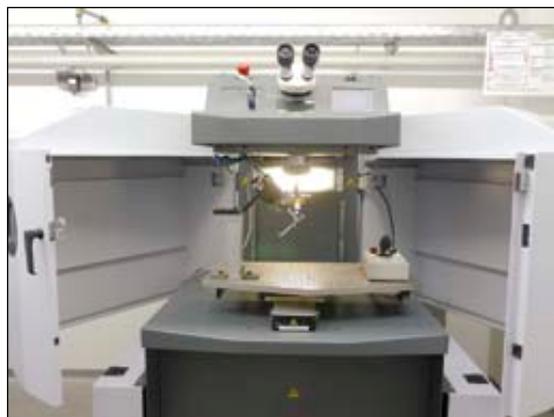
Zum Titelbild:

### Baugruppen für die Medizintechnik effektiv schützen

Gerade im Bereich der Medizintechnik gewinnt der Einsatz von Schutzlackierungen und Vergussanwendungen ständig an Bedeutung. Vollkommen neue Möglichkeiten für die Applikation dieser Medien ergeben sich durch den Einsatz von pulsweitenmodulierten Dosierventilen von Nordson Asymtek. 10

## 10. MST-Regional-Konferenz NRW

Wohin geht der Trend in der Sensorik?  
Ein Exzerpt von vier interessanten Vorträgen von  
Dirk Enderlein, Meas Deutschland;  
Prof. Dr. Andreas Schütze, Uni Saarland;  
Dr. Frank Bartels, Bartels Mikrotechnik und  
Prof. Dr. Wilfried Mokwa, RWTH Aachen  
stellen wir in dieser Ausgabe vor. 6



### Wettbewerbsvorteile durch Backsourcing von Laser-Materialbearbeitung

Rofin richtete bei DHF ein Laserbearbeitungszentrum mit dem integrierten CNC- und Handschweißlaser Integral sowie dem Beschriftungssystem CombiLine Advanced ein. 12





## Fälschungssicherheit leicht gemacht

Fälschungssicherheit erreicht man beispielsweise mit Signaturen, welche in einem Druckverfahren aufgebracht werden. Fries & Research Technology liefert hierfür die passenden Oberflächen-Messgeräte. **20**



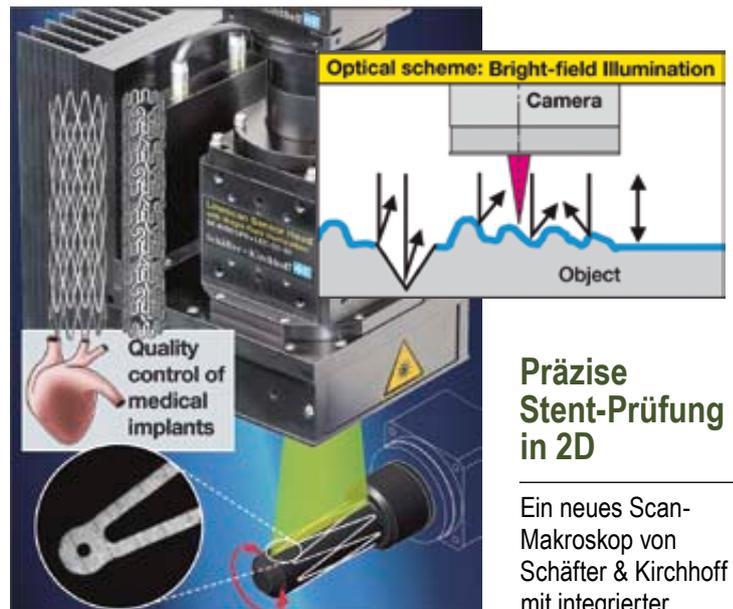
## Potentiometrische Sensorik im Fokus

Für die Weg- und Winkelerfassung in Industrie- und Kraftfahrzeugtechnik sind hochwertige Lösungen gefragt. Nicht nur Auflösung und Genauigkeit überzeugen bei Sensoren von Novotechnik, sondern auch der Preis. **36**



## EKG- und EEG Elektroden nach Kundenspezifikation

Doduco verfügt über jahrzehntelange Erfahrung in der Herstellung von kundenspezifischen EKG- und EEG-Elektroden zur Messung von Herz- und Hirnströmen. **29**



## Präzise Stent-Prüfung in 2D

Ein neues Scan-Makroskop von Schäfter & Kirchhoff mit integrierter Hellfeldbeleuchtung

dient der personenfreien Qualitätskontrolle der Geometrie und Oberflächentextur von Stents. **54**



## Schnellere Time-to-Market bei größerer Kosteneffizienz

NetModule erweitert sein Angebot an SBCs um das i.MX53 C&V Modul zur effizienten Entwicklung von industriellen Steuerungen mit Multimedia Support. Es wird Wert auf Hochleistungsfähigkeit, inhaltsreiche Benutzeroberfläche und lange Produktlebenszyklen gelegt. **48**

## Wohin geht der Trend in der Sensorik?

Diese Frage war Thema der 10. MST-Regionalkonferenz NRW, die am 25. und 26. Juni in Dortmund stattfand und von den Partnern IVAM, MST.factory und dortmund-projekt gemeinsam ausgerichtet wurde.

Zu Beginn wurden die Möglichkeiten für Unternehmen im Web 2.0 und Finanzierungsmöglichkeiten für junge Unternehmen vorgestellt, anschließend die Entwicklungstrends und Anforderungsprofile für Sensoren, insbesondere in der Medizintechnik. Da dies das Thema für die Leser des meditronic journals ist, wird im Folgenden auch nur darüber berichtet. Dirk Enderlein, MEAS Deutschland GmbH HL Planartechnik, Dortmund beleuchtete in seinem Vortrag: „**Sensorikentwicklung aus Sicht eines Unternehmens**“ die Situation der Sensorik im Allgemeinen.

### Markte

Der Markt für die Sensorik ist immer noch ein Wachstumsmarkt und legt jährlich um ca. 10% zu (Quelle: Frost and Sullivan). Ursachen sind die neu zu schaffende Infrastruktur sowie die sich ändernde Energieerzeugung. Positiv wirkt sich auch der wieder

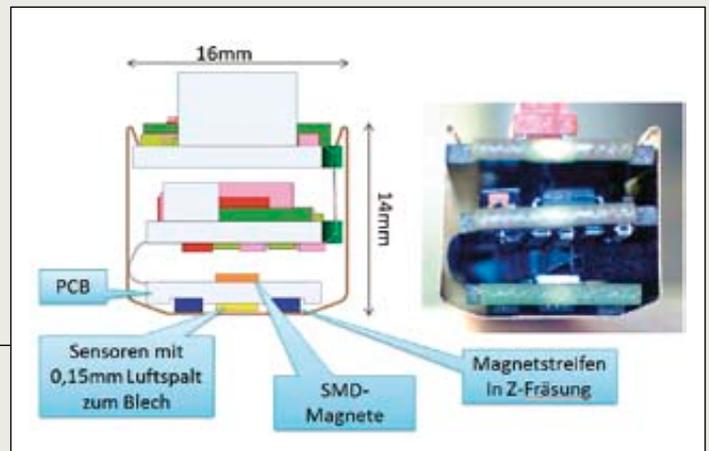
erstarke Automobilmarkt aus, der beispielhaft für den Trend zur verstärkten Investitionsbereitschaft in allen Wirtschaftsbereichen seit 2009 steht. Betrachtet man die geographische Verteilung des Wachstums liegt Asien mit über 40% vorne, Tendenz steigend. Die übrigen 60% teilen sich Europa und die USA zu gleichen Teilen, in beiden Fällen Tendenz fallend. Dies bedeutet eine Verschiebung von den traditionellen Märkten hin zur globalen Verteilung mit geänderten Anforderungen.

### Anforderungen und Trends

Neue Technologien und Materialien erlauben es Sensoren mit bisher nicht realisierbaren Eigenschaften zu schaffen und damit weitere Einsatzgebiete zu erobern. Früher reichte das Aufnehmen eines Messwertes aus, heute dagegen soll dieser gleich ausgewertet und in eine daraus abgeleitete Aktion umgesetzt werden.

### Der Wunschzettel im Überblick

- Miniaturisierung
- kleiner Bauraum
- monolithische, hybride Integration
- standardisierte Schnittstellen
- einfache Inbetriebnahme: einstecken, messen- funktioniert, keine Kalibrierung
- CMOS kompatible Technologie für Messanwendungen
- drahtlose Sensoren
- Sensoren mit eigener, unabhängiger Energieversorgung
- Biosensoren inklusive Auswerteelektronik
- preiswert
- Rückverfolgbarkeit
- muss überall funktionieren
- berührungslose Messungen
- lange Produktlebenszyklen
- Wartungsfreiheit
- sicheres Betreiben und definiertes Ausfallen
- Mehr Funktionalitäten pro Gerät: Multisensoren



Scanner MRHD96, Copyright 2013, Measurement Specialties, Inc.

Dies zeigt den Trend zu intelligenten Sensoren und ganzen Sensorsystemen bestehend aus Sensor, Signalverarbeitung, Software und Interface, wo die Kalibrierdaten bereits im Sensor abgelegt sind, sodass die lästige Kalibrierung in der Praxis entfällt.

Der Sensor heute ist in ein System integriert, versorgt sich selbst mit Energie, liefert seine Daten an eine Software und kommuniziert mit vielen anderen Komponenten, dies am besten „wireless“ und über standardisierte Schnittstellen. Gefordert wird auch eine stärkere Kontrolle der Produktionsanlage und des Produktionsprozesses, was deutlich mehr Sensoren erfordert.

Ein weiterer Trend geht hin zu mehr Funktionalität pro Sensorsystem bei gleichbleibend kleiner Bauform zum attraktiven Preis. Eine interessante Realisierung ist hier die gefaltete Multilayerplatine. Auf diese Weise wird elegant mehr Raum für Bauelemente geschaffen.

Im Bereich der Bildverarbeitung findet eine starke Fokussierung auf CMOS-kompatible Technologien statt. Die schnelle Bildaufnahme beispielsweise in der Qualitätskontrolle mit integriertem Auswertemechanismus spart Ressourcen in der Fertigung.

### Scanner MRHD96

Ein Beispiel für viele Bauteile auf kleinstem Bauraum ist der Scanner MRHD96. Er besteht aus einer Vier-Lagen Starr-Flex-PCB, die Z-förmig gefaltet in ein Blechgehäuse eingebracht ist. Ihr

Bauraum beträgt nur 15 x 13,5 x 175 mm und enthält 620 Bauteile. In die Z-Fräsuren der PCB wurden Magnetstreifen eingebettet und per SMD-Prozess Miniaturmagnete aufgebracht.

### Neue Technologien

Momentan erfahren die magnetischen Sensoren eine komplette Optimierung bezüglich des Substrates und im Produktionsprozess: Werden sie heute meist noch auf Siliziumbasis auf einem festen Substrat im Reinraum mit vielen Prozessschritten hergestellt, sollen sie in Zukunft mit einem Print-Prozess auf flexiblen Materialien wie Folien, Kunststoffen oder Produkten mit unregelmäßiger Oberfläche hergestellt werden. Bei dieser Herstellungsart ist kein Reinraum mehr erforderlich, was die Produktionskosten deutlich senkt.

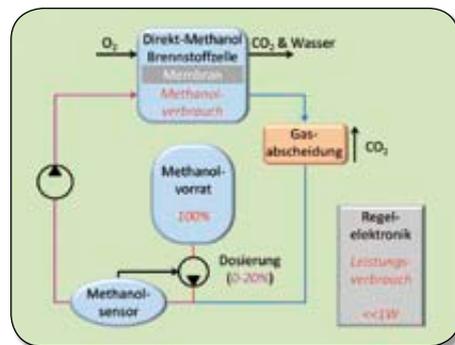
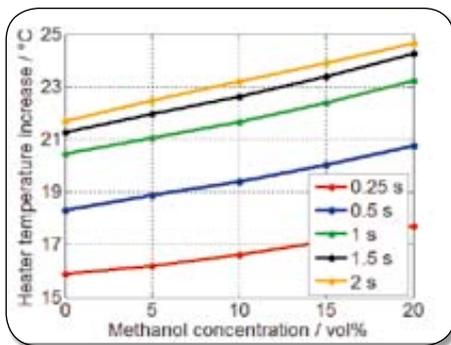
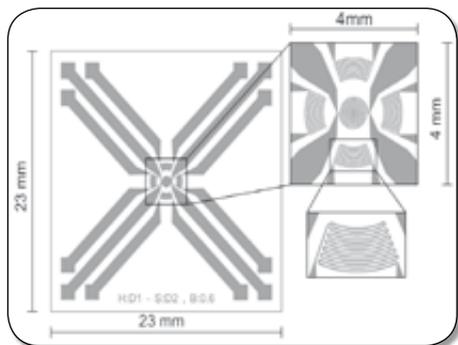
### Wie sieht die Zukunft aus?

Magnetsensoren können auf jedwede Substrate gedruckt werden. Dabei kommen MagNoP = Magnetic Nano Particles (mNP) zum Einsatz, die die Basis für neue magnetische Sensoren bilden. Diese Idee befindet sich allerdings noch in der Forschungsphase.

Auch die Biochips erfahren durch den wachsenden Point-of-Care-Markt verstärktes Interesse. Gefragt sind preiswerte Einmalartikel, die in großer Stückzahl produziert werden können. Die Chips enthalten Nanoporen für Assays und Marker, sind hochsensitiv und ermöglichen eine label-freie Detektion. ◀

# Vom Messwertaufnehmer zum Cyberphysical System

Auch Prof. Dr. Andreas Schütze von der Universität des Saarlandes zeigte in seinem Vortrag „Vom Sensor zum intelligenten Messsystem – Mikrosystemtechnik als Entwicklungstreiber“ die Entwicklung vom Messwertaufnehmer zum Cyberphysical System.



## Physikalische Messung chemischer Größen, Quelle: UdS, LMT, BMBF-ProjektInMischung

Wie schon erwähnt geht der Trend zu immer intelligenteren, komplexeren Sensorsystemen mit hoher Performance zum attraktiven Preis. Im cyberphysical System benötigt das smarte Sensorsystem, das sich überall einbetten lässt, zusätzliche Eigenschaften wie Selbstidentifizierung, Eigendiagnose und Selbstkalibrierung. Da es dezentral arbeitet, benötigt es standardisierte Schnittstellen bei gegebener Netzwerksicherheit.

Eine andere neue Anforderung ist das **Multi-Sensing**, d.h. mit möglichst wenigen Sensoren viele unterschiedliche Parameter messen wie z.B. mechanische, elektrische, magnetische, thermische und chemische Größen, sowie die Strahlung. Dies spart Komponenten, Verkabelung, usw. und somit Platz und Geld. Außerdem bleibt das Gesamtsystem übersichtlicher.

## Trends bei Messprinzipien

Durch die Erfindung neuer Technologien werden immer empfindlichere Messmethoden möglich. Im Bereich der **Magnetfeldmessung** nutzt man hier physikalische Effekte, wie z.B. den anisotropen bzw. „gigantischen“ Magnetowiderstandseffekt (AMR bzw. GMR) oder den Josephson-Effekt.

Auch **Differenzmessung** ist ein Stichwort: um ein stabileres Signal zu erhalten werden zwei Signale aufgenommen und daraus die Differenz gebildet. Das Prinzip wird bei Drucksensoren, Drehratensensoren und chemischen Sensoren eingesetzt. Der nächste Trend heißt **aktive Messung**, die bei Magnet-, Inertial-, und chemischen Sensoren eingesetzt wird. Hier führt der Sensor automatisch

einen Selbsttest und eine Kompensation durch. Last but not least ist noch die **physikalische Messung chemischer Größen** zu nennen. Hierzu zählen die (ND)IR-Messung z.B. mit einem durchstimmbaren Fabry-Perot-Filter sowie mikrothermische Sensoren für Flüssigkeitsgemische.

## Mikrosystemtechnik als Treiber der Sensorik

Die Mikrosystemtechnik ist die Basis moderner Sensoren. Diese fühlen (Mikrosensor), denken (durch die integrierte Signalverarbeitung) und handeln über den Mikroaktor. Zur Integration werden u.a. Mikromechanik und Mikrooptik benötigt. Die Einsatzmöglichkeiten steigen mit der Miniaturisierung u.a. aufgrund der unterschiedlichen Skaleneffekte: Zeitkonstanten elasto-mechanischer Systeme skalieren mit der Länge  $L$ . Betrachtet man ein Musikinstrument mit Saiten, so verdoppelt sich die Frequenz, wenn die Saitenlänge halbiert wird. Der Skaleneffekt tritt auch bei Temperaturänderungen auf: wird ein Objekt verkleinert, beschleunigen sich die thermischen Vorgänge dazu quadratisch, d.h. die Zeitkonstante  $\tau$  ist dann proportional  $L^2$ . Der Sensor wird also schneller und kann Temperaturänderungen aufnehmen, die vorher nicht messbar waren. Das Gleiche gilt für elektrostatische Kräfte.

Betrachtet man einen Plattenkondensator, hat dieser eine bestimmte elektrostatische Anziehung der Platten. Bei einer Verkleinerung bleibt jedoch die Kraft bei konstanter Spannung gleich. Betrachtet man aber eine konstante Feldstärke, skaliert die Kraft mit

der zweiten Potenz, bezogen auf die Schwerkraft wird sogar mit der dritten Potenz skaliert. So kann beispielsweise ein elektrostatischer Mikrokrän entstehen.

## Trends

Ein wichtiger Trend ist die **Integration**, wobei in diesem Fall mehr Funktionen auf kleinstem Raum gemeint sind. Ein interessantes Beispiel ist der Kompass im Smartphone, der ein Magnetfeldsensor mit einem 3D-Neigungssensor kombiniert. So kann das Navigationssystem die Karte immer geographisch richtig anzeigen, egal wie man das Smartphone hält oder dreht – und das alles für weniger als 50 US-Cent pro Stück.

Die **Nanotechnologie** bietet durch die Ausnutzung neuer physikalischer Prinzipien und Effekte sowie neuer Materialien mit variablen Eigenschaften viele neue Möglichkeiten. **Energyharvesting** ist ein anderes Zukunftsthema. Die meist dezentralen Sensoren sollen energieautark sein, um zusätzliche Verkabelung und Energie zu sparen. Auch die **miniaturisierte Analytik** befindet sich im Aufwind. Mittels Mehrkanal-IR-Transmissionsmessung kann die Ölqualität in Offshore-Windrädern bestimmt werden, um daraus den Zeitpunkt der Wartung abzuleiten.

Zudem rückt die **Optische Sensorik** in den Vordergrund. Sie wird deutlich vielfältiger und erobert weitere Einsatzgebiete. Beispiele sind ein optisches Mikrofon ohne Membran, Miniatur-Winkelsensoren mit geringer Justageanforderung oder ein Infrarot-Detektor mit neuartigem Mikro-Spiegel-Sensor. ◀

# Mikrosystemtechnik in der Medizin

Dr. Frank Bartels, Bartels Mikrosystemtechnik GmbH, Dortmund berichtete unter dem Titel „Mikrosystemtechnik in der Medizin: Anwendungen und Potentiale bei extrakorporalen Anwendungen“ über die Einsatzmöglichkeiten neuer Sensorsysteme außerhalb des Körpers. Er begann mit einem Überblick der Anwendungsgebiete, in denen der Einsatz von Sensoren denkbar ist:

## 1. medizinische Technik

- Drug delivery
- Katheter
- Inhalationssysteme
- Zell-Handling, - Kultivierung
- high throughput Screening

## 2. Diagnostische Systeme

- Blutzucker
- Antikörperstatus
- Laktat
- Blutfette
- PCR

## 3. Assistenzsysteme

- Orientierungshilfen
- Handreichungen mittels Roboter
- Smart Reha-Tec: Intelligenter Rollstuhl, - Rollator, intelligente Gehstütze
- smart Pharma packaging
- Unterstützung der Sinnesorgane/Ersatz

## 4. Überwachungssysteme

- Belastungssensoren
- Aktivitätsüberwachung

Die jetzige Vielseitigkeit der Sensoren ist erst durch unterstützende Technologien möglich geworden. Ein Beispiel ist das Mikrospritzguss-Verfahren, womit sehr kleine Teile präzise hergestellt werden können.

Weitere Technologien, die Größe, Herstellung und Preis der Sensoren beeinflussen, sind:

- Silizium-MEMS-Sensorik
- printed electronic
- papierbasierte Mikrofluidik

- Energy Harvesting
- smart home/ grid,
- intelligente Messtechnik

## Beispiele aus dem Bereich der medizinische Technik

Drug delivery wird beispielsweise in der Krebsbehandlung zur Dosierung der Medikamente angewandt. Hier kommen Mikropumpen zum Einsatz, die kleinste Mengen Flüssigkeiten fördern. Die Mikropumpe mp6 der Firma Bartels ist ein Beispiel für eine Piezomembranpumpe mit spritzgegossenem Pumpenkörper in den Abmessungen 30 x 15 x 3,8 mm. Sie ist fast vollständig aus Kunststoff hergestellt, was eine kostengünstige Produktion in hohen Stückzahlen zulässt. Das Herzstück der Pumpe ist das Doppelaktorsystem, das die intrinsische Regelung ermöglicht. Die Umkehrbarkeit des Piezoeffektes kann sowohl für die Aktuation als auch als Sensor genutzt werden. Der zweite Aktor arbeitet abwechselnd im Pump- und Sensorbetrieb.

## Katheter

Herkömmliche Katheter hatten den Nachteil, dass der Druck z.B. bei Berührung der Gefäßwand nicht gemessen werden konnte und so Verletzungen nicht auszuschließen waren. Heute sind Katheter mit Drucksensoren ausgestattet, die bei zu hohem Druck warnen. Eine weitere Verbesserung für den Arzt und den Patienten sind Produkte mit einer bipolaren Greifzange. Jetzt können beispielsweise während einer Untersuchung gleich Proben entnommen oder kleine Operationen durchgeführt werden.

## Zellhandling, Zellsortierung

Neuigkeiten können auch auf dem Gebiet Zellhandling, Zell-



sortierung präsentiert werden: Beispielsweise gelang die Züchtung von Ohrzellen. Zur Herstellung einer Ohrprothese wurde im ersten Schritt ein Ohr ausgedruckt und anschließend mit Zellen bepflanzt, die sich im Labor vermehrten, bis eine Ohrprothese entstand. Sie ist gut verträglich, weil sie aus Patientengewebe besteht.

## Elektrowetting

Wassertropfen können durch das Anlegen elektrischer Felder in eine bestimmte Richtung bewegt werden. Sie lassen sich beispielsweise einzeln abtrennen, was eine sehr geringe Dosierung ermöglicht. Elektrowetting findet bei der Produktion individueller Pharmaka Anwendung. Hier geht es nicht um Massenproduktionen, sondern um sehr geringe Dosen. Das Ziel ist es, für jeden Patienten maßgeschneiderte Medikamente produzieren zu können. Dies senkt die Medikamentendosis und erhöht die Effizienz. Um diese geringen Dosen handhaben zu können ist E-jetting notwendig. Dabei wird eine Mikropumpe mit einer Dosiernadel verbunden. Ein elektrisches Feld wird angelegt. So ist es möglich, kleinste Mengen zu dosieren.

## Assistenzsysteme

Putzroboter und Roboter in der Altenhilfe sind ja bereits bekannt,

aber es gibt noch andere Assistenzsysteme, die vielfältige Einsatzmöglichkeiten für Sensoren bieten. Ein Beispiel ist die intelligente Verpackung. Sie speichert, wie oft während eines Zeitraums Medikamente entnommen werden. Hat der Patient bereits die Höchstdosis verbraucht, wird eine Warnung angezeigt. So soll eine Überdosierung von Medikamenten verhindert werden.

Eine weitere Erfindung ist der intelligente Rollator. Er besitzt jetzt elektrische Bremsen, die das Gehen bergab unterstützen. Weitere Sensoren warnen die Senioren vor sich nähernden Objekten und zeigen die Ausweichrichtung an. Zusätzlich ist er mit einem Navigationssystem ausgestattet, das den Anwender mittels angezeigter Pfeile wieder nach Hause bringt.

## Fazit

Es gibt bereits die unterschiedlichsten Sensoren auf dem Markt. Wenn man aus diesen Produkten neue Kombinationen bildet, ergibt sich eine große Anzahl neuer Anwendungen. Außerdem sind noch viele bis jetzt unberücksichtigte Einsatzgebiete der Mikrosystemtechnik denkbar. Hierzu ein Zitat von Dr. Bartels: „Das Potential ist nur beschränkt durch unsere Applikations-Kreativität. Momentan ist es wie eine nicht gehobene Schatzkiste.“ ◀

# Mikrosystemtechnik für medizinische Implantate und Prothesen

Prof. Dr. Wilfried Mokwa, RWTH Aachen, beschrieb in seinem Vortrag „Mikrosystemtechnik für medizinische Implantate und Prothesen – Stand der Technik, aktuelle Entwicklungen und künftige Herausforderungen“ die Rolle der Sensorik im Bereich der Medizintechnik.



## Stimulator zur Kontrolle des Tremors bei Parkinson-Patienten

Implantate sind heute schon weit verbreitet. Als typische Beispiele dienen Herzschrittmacher und Defibrillatoren, wobei schon bald die Herzschrittmacher um die Home-Monitoring-Funktion erweitert wurden. Der Patient steht über ein mobiles Patientengerät in Verbindung mit einem Arzt oder Servicecenter, wo seine Werte beurteilt werden und bei Bedarf reagiert wird.

Mittlerweile sind weitere Implantate zur Früherkennung oder Überwachung von Krankheiten dazugekommen, sowie Systeme zur Unterstützung bei bereits aufgetretenen Krankheiten.

### Hilfe bei Parkinson

Ein Beispiel ist der Stimulator zur Kontrolle des Tremors bei Parkinson. Parkinson-Patienten sind im Verlauf ihrer Krankheit nicht mehr in der Lage den Tremor zu beherrschen. Sollen sie beispielsweise Klötzchen übereinander schichten, gelingt ihnen das nicht mehr. Ein Stimulator, der vom Patienten ein- und ausgeschaltet werden kann, stimuliert die entsprechenden Nervenzellen über Elektroden, die tief im Gehirn sitzen. Dadurch ist es den Patienten möglich, den Tremor zu unterbrechen und feine Bewegungen sicher auszuführen.

### Ständige Blutdrucküberwachung

Vorbeugen ist besser als Heilen. Manche Hypertoniker bekommen ein Messsystem zur

ständigen Blutdrucküberwachung implantiert, das bis zu mehreren Wochen den Blutdruck misst und die Werte drahtlos an eine Lesestation überträgt. Das Implantat besteht aus einem Drucksensor und der Transponderelektronik. Die nur 1 mm breite Sensorspitze des Implantates liegt in der Arteria Femoralis. Die Lesestation außerhalb des Körpers, ist mit einem Prozessor ausgestattet. Daten- und Energie werden über elektromagnetische Kopplung übertragen.

### Projekt Compass

Frühwarnsysteme sind bei Herzkrankheiten extrem wichtig. Je eher mit der Behandlung begonnen werden kann, desto besser sind die Erfolge. Über den pulmonal-arteriellen Druck kann auf die Pumpleistung des Herzens geschlossen werden. Der Druck wird beim System „Compass“ mittels einer Katheterspitze in der Pulmonalarterie ständig gemessen. Die aufgenommenen Werte werden drahtlos an eine Home-Monitoring-Station gesendet, die mit dem Arzt in Kontakt steht. Treten Anomalien auf, kann so schnell reagiert werden.

### Retina Implantat

Bei der Krankheit Retinitis Pigmentosa wird das Blickfeld des Patienten immer kleiner, bis er vollständig erblindet. In der Retina erfolgen

Ablagerungen, die zur irreversiblen Degeneration führen. Es bleiben ungefähr noch 30% der Nervenzellen erhalten, die zwar nicht mehr auf natürliche Weise, aber durch Elektroden stimuliert werden können. Dazu wird ein Mikroelektrodenarray auf die Retina in Form einer Kunstlinse eingebracht. Stimulationselektroden regen die Nerven an. Energie und Daten werden magnetisch übertragen. Das Gehirn verarbeitet die Impulse und setzt daraus ein Bild zusammen. Allerdings konnten bisher nur wenige Elektroden auf ein Implantat gebracht werden, sodass der Patient kein scharfes detailgetreues Bild sehen konnte. Dazu müssten viel mehr Elektroden auf gleicher Fläche eingesetzt werden können. Um dies zu erreichen wurden 20 Mikrometer dünne Waferchips aus Silizium hergestellt, die sich biegen und falten lassen. Somit vergrößert sich auch die Fläche zum Aufbringen der Elektroden.

## Zukünftige Entwicklungen

Die weitere Miniaturisierung und Steigerung der Funktionalität sind wichtige Ziele für die Entwicklung von Implantaten. Letztere dürfen nicht ausfallen, weil dann das Leben der Patienten gefährdet sein kann. Deshalb müssen die Hauptfunktionen redundant aufgebaut und testbar sein, sowie sich selbst überwachen. Um im Körpermilieu durchzuhalten, ist eine langzeitstabile Verkapselung notwendig. Die gewünschte mechanische Flexibilität erweitert die Einsatzmöglichkeiten.

Doch müssen neue Produkte erstmal für den Markt und den Einsatz am Patienten zugelassen werden. Der Weg vom Prototypen bis zum einsatzbereiten Produkt ist sehr lang und kostspielig. Hilfreich wären eindeutige Regularien für die Zulassung der Produkte und die Kostenübernahme durch die Krankenkassen.

In Zukunft werden noch viele unterschiedliche Implantate gebraucht werden, die heute noch nicht erfunden sind. Zu den Projekten der Zukunft zählen die Messung und Regulierung des Hirndrucks, implantierbare Medikamentendosiersysteme und Implantate zur Inkontinenzkontrolle. ◀

# Baugruppen für die Medizintechnik effektiv schützen

Gerade im Bereich der Medizintechnik gewinnt der Einsatz von Schutzlackierungen und Vergussanwendungen ständig an Bedeutung.



**Bild 1: SC-400 Beschichtungsventil mit Pulsweitenmodulation**

lich für die Applikation der unterschiedlichen Stoffe auch unterschiedliche Verfahren einzusetzen. Durch spezielle Beschichtungsventile und Applikationsverfahren, besteht jetzt jedoch die Möglichkeit, diese Medien je nach bestehender Anforderung selektiv und in unterschiedlichen Schichtstärken zu applizieren. Durch den selektiven Auftrag kann auf das ansonsten erforderliche kostenintensive Maskieren und nacharbeiten der Bereiche, die nicht mit dem Medium in Kontakt kommen dürfen, verzichtet werden. Durch die Möglichkeit mit einem Verfahren unterschiedliche Schichtstärken applizieren zu können, wird praktisch ein fließender Übergang von der klassischen Schutzbeschichtung mit geringer Schichtstärke bis hin zum Dickschichtverguss mit entsprechend hoher Schichtstärke ermöglicht und den Anforderungen einer modernen Elektronikfertigung entsprochen.

## Pulsweiten-Modulation

Vollkommen neue Möglichkeiten für die Applikation dieser Medien ergeben sich durch den Einsatz von pulsweitenmodulierten Dosierventilen. Konventionelle (Nadel-) Ventile werden zu Beginn des Beschichtungsvorgangs einmal eingeschaltet, mit konstanter Geschwindigkeit verfahren, und am Ende der Beschichtung wieder ausgeschaltet.

Bei pulsweitenmodulierten Ventilen (Bild 1) wird jeder einzelne Dosier-/Beschichtungsvorgang automatisch in kleine Segmente „zerlegt“. Das Dosierventil wird während der Einschaltdauer mit einer bestimmten (einstellbaren) Frequenz angesteuert, wodurch es alle X-Millisekunden geöffnet

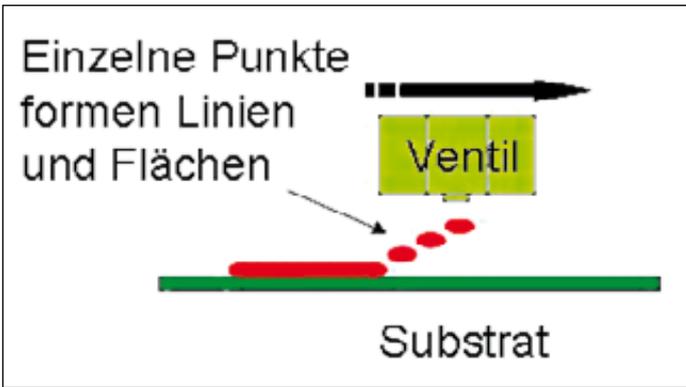
Diese Entwicklung erfolgt nicht zuletzt auch aus Gründen der Produkthaftung. Höhere Zuverlässigkeit, gesteigerte Qualitätsanforderungen sowie eine längere Lebensdauer von elektronischen Schaltungen innerhalb der Medizintechnik spielen dabei ebenfalls eine große Rolle. Durch die immer weiter fortschreitende Miniaturisierung und neue Einsatzbereiche

wächst jedoch die Anfälligkeit der Elektronik und die gestellten Anforderungen lassen sich dann nur durch zusätzliche Maßnahmen erfüllen. Neben den klassischen niedrigviskosen Schutzlacken, die zur Isolierung und zum Feuchteschutz in geringen Schichtstärken aufgetragen werden müssen, sind für andere Anwendungen teilweise auch deutlich höhere

Schichtstärken erforderlich, um den benötigten Schutz zu bieten.

## Unterschiedliche Stoffe - unterschiedliche Verfahren

In den meisten Fällen mussten dafür unterschiedliche Stoffe eingesetzt werden. Dies stellte die Fertigung vor zusätzliche Herausforderungen, denn es war erforder-



**Bild 2: Frequenzmodulierte Dosierung**

und geschlossen wird. Mit jedem Öffnungs-, bzw. Schließvorgang wird jeweils eine kleine Menge des Beschichtungsstoffes als exakt definierter Punkt auf die Oberfläche des jeweiligen Substrates „gejettet“, vergleichbar mit der Arbeitsweise eines Tintenstrahldruckers.

Diese Funktion ermöglicht einen ganz entscheidenden Unterschied zu der Nadeldosierung: die Applikation erfolgt in diesem Fall kontaktlos. Zwar wird zur Führung des Beschichtungsstoffes ebenfalls eine kurze Nadel verwendet, der Abstand zwischen Nadel und Substrat ist jedoch wesentlich größer und der Tropfen überwindet diesen Abstand (Bild 2). Das Punktvolumen eines einzelnen „Schusses“ lässt sich in Abhängigkeit der Eigenschaften des Beschichtungsstoffes in einem bestimmten Bereich einstellen.

**Höhere Flexibilität für die Anwendung**

Durch die Pulsweitenmodulation und die unterschiedlichen Möglichkeiten der Ansteuerung wird die Flexibilität für die Anwendung wesentlich erhöht. Es besteht die Möglichkeit eine Position auf der Baugruppe anzufahren und im Stillstand gezielt einzelne, kleine Punkte auf die zuvor festgelegten Bereiche der Leiterplatte zu applizieren, um maximale Selektivität zu erreichen. Je nachdem mit wie vielen Impulsen das Ventil dabei angesteuert wird, können Punktgröße und auch Schichtstärke den Anforderungen angepasst werden.

Alternativ können durch eine entsprechend hohe Ansteuerfrequenz aber auch komplexe Geo-

metrien, Linien oder auch größere Flächen mit hoher Geschwindigkeit und Präzision beschichtet werden. Das Ventil wird in diesem Fall mit konstanter Geschwindigkeit verfahren und währenddessen mit der zuvor festgelegten Frequenz angesteuert. Dadurch werden gemäß dem vorprogrammierten Verfahrensweg konstant und kontaktlos einzelne Punkte dosiert. Punktdurchmesser und -abstand lassen sich über die Software so einstellen, dass die einzelnen Punkte einander berühren und so eine homogene und gleichmäßige Schicht auf der Baugruppe erzeugen (Bild 2).

**Variable Schichtstärken**

Zu Beginn werden in Abhängigkeit der Beschichtungsanforderungen und des zu verarbeitenden Beschichtungsstoffes die Grundeinstellungen festgelegt. Dazu gehören unter anderem die mechanische Einstellung des Ventils, die Auswahl des richtigen Durchmessers der Düse, sowie Einstellung des Drucks, mit dem der Lack dem Ventil zugeführt wird. Da die Applikation kontaktlos erfolgt und immer ein gewisser Abstand zwischen Düse und Leiterplatte vorhanden ist, kann die Dosierung unabhängig von der Oberflächenspannung erfolgen.

Durch Veränderung der Frequenz mit der das Ventil angesteuert wird (mehr oder weniger Schaltungen pro Sekunde) oder durch das Verändern der Verfahrensgeschwindigkeit kann über die Software der Beschichtungsanlage direkter Einfluss auf die applizierte Schichtstärke genommen werden.

**Schichtdicke über Frequenz steuern**

Wird mit einer niedrigen Frequenz gearbeitet (wenige Schaltungen pro Sekunde) ist die Durchflussrate ebenfalls gering und es wird eine dementsprechend geringe Schichtstärke appliziert. Mit höherer Frequenz des Ventils wird auch die Durchflussrate ansteigen und die applizierte Schichtstärke wird zunehmen. Wichtig zu wissen: sowohl die Frequenz, als auch die Verfahrensgeschwindigkeit lassen sich durch die Software an die tatsächlichen Bedürfnisse anpassen. In diesem Zusammenhang ist von besonderer Bedeutung, dass die kontaktlose Dosierung mit diesem Ventil einen relativ großen Abstand zwischen Düse/Nadel und der Oberfläche der Baugruppe zulässt. Deshalb können auch sehr hohe Schichtstärken aufgetragen werden ohne das die Gefahr besteht, dass die Düse/Nadel in das bereits dosierte Material eintaucht und es so zu Verschleppungen oder Kontaminationen auf der Baugruppe kommen kann.

**Zusammenfassung**

Gegenüber traditionellen Beschichtungsverfahren kann mit pulsweitenmodulierten Dosierventilen neben einer deutlichen Qualitätsverbesserung auch eine höhere Flexibilität für die Fertigung erreicht werden. Reduzierte Betriebskosten, verbesserte Materialausnutzung und natürlich auch die bei diesen Anlagen zur Verfügung stehenden Prozessregelungen sind die Voraussetzungen für eine rationelle und produktions-sichere Anwendung. Da ein programmierbarer Roboter für die Beschichtung verwendet wird, können unterschiedliche Beschichtungsprogramme für die zu lackierenden Baugruppen erstellt und abgespeichert werden. Bei Bedarf werden die fertigen Programme einfach aufgerufen und können dann beliebig oft und reproduzierbar ausgeführt werden. Allein die durch Reparatur und Nachar-

beit von fehlerhaft beschichteten Baugruppen verursachten Kosten können relativ hoch sein.

Gerade im Bereich der Medizintechnik werden die Konsequenzen jedoch wesentlich gravierender sein, wenn es im Rahmen der bestimmungsgemäßen Nutzung zu einem Ausfall des Produktes kommen sollte. Aus diesem Grund ist es von großer Bedeutung die zur Verfügung stehenden Technologien eingehend zu prüfen. Das für die jeweilige Anwendung am besten geeignete Verfahren kann nicht nur für einen optimalen Schutz ihrer Produkte sorgen, sondern durchaus auch helfen die durch fehlerhafte Beschichtungen hervorgerufenen Kosten deutlich zu reduzieren und gleichzeitig den Yield zu verbessern.

► Nordson Asymtek  
www.nordson.com

**TE**  
Telemeter Electronic

- Temperaturmanagement
- Industriekomponenten
- Messtechnik
- HF-/Mikrowellentechnik
- Luftfahrtelektronik
- Entwicklung und Service

Link zu:  
Telemeter Electronic GmbH  
HF-/Mikrowellentechnik

Wir liefern Lösungen ...  
www.telemeter.info

# Wettbewerbsvorteile durch Backsourcing von Laser-Materialbearbeitung



**Bild 1: DHF Präzisionsmechanik GmbH in Ostermünchen**



**Bild 2: Beschriftungssystem CombiLine-Advanced**

Als Bernhard Fischbacher, Tobias Telser und Paul Heilmann einen Messebesuch nutzen, um sich über Lasermarkiersysteme zu informieren, macht man ihnen bei Rofin einen überraschenden Vorschlag: Ob die drei Gesellschafter-Geschäftsführer der DHF Präzisionsmechanik GmbH nicht selbst einige Teile mit Rofins Handschweißlaser Performance verschweißen wollen? Es folgt ein Schlüsselerlebnis, das sie ihre Investitionsplanung nochmals überdenken lässt.

Heute, gut zwei Jahre später, setzt das Unternehmen die Laser-

materialbearbeitung unter anderem zur Produktion der Hardware für Brainlabs DASH ein. Ein intraoperatives Navigationssystem, das einen iPod-Touch bei der Knie-Endoprothetik zur Analyse, Planung und genauen Positionierung der Schnittleeren nutzt.

## CNC-Spezialist aus Ostermünchen

Im südbayerischen Ostermünchen beheimatet, beliefert die DHF Präzisionsmechanik GmbH Kunden aus der Medizintechnik, Elektrotechnik und Luft- und Raumfahrttechnik mit hochpräzisen,

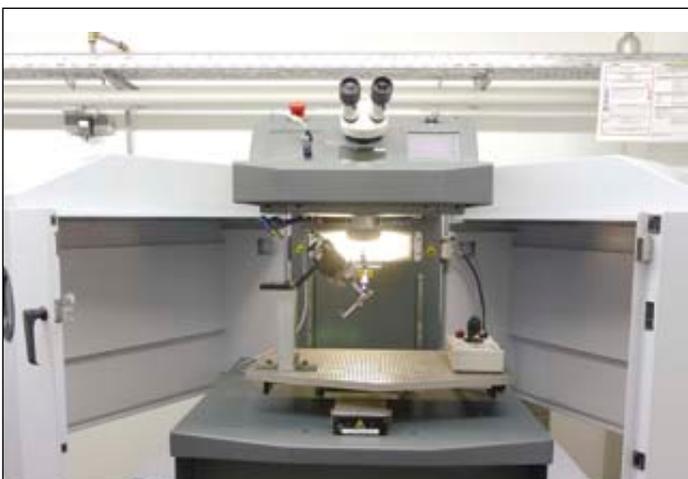
CNC-gefrästen und -gedrehten Bauteilen oder Baugruppen. Und dies so erfolgreich, dass das Unternehmen in den 15 Jahren seines Bestehens kontinuierlich wachsen konnte und mittlerweile über 18 CNC-Bearbeitungszentren verfügt. Das Angebot reicht dabei vom Prototypenbau bis zur Serienfertigung von mehreren 10.000 Teilen/Jahr.

Für den guten Ruf von DHF zeichnen unter anderem die flexiblen und reaktionsschnellen Fertigungsmöglichkeiten und die außerordentliche Präzision der Teile verantwortlich. Dabei

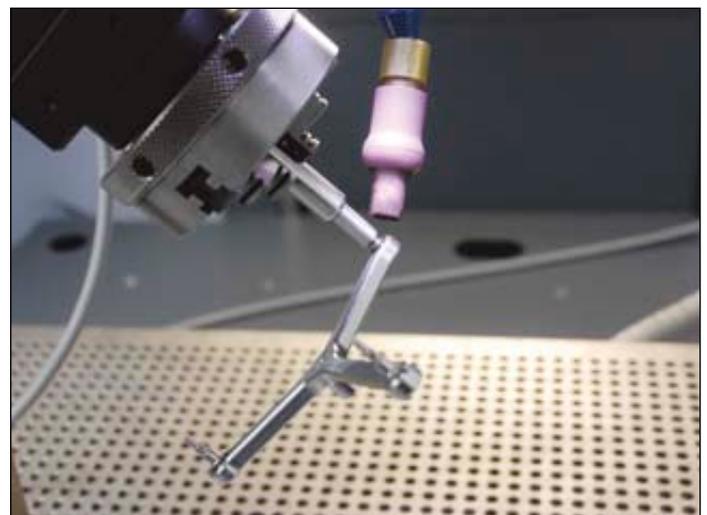
geht man in Ostermünchen bei Bedarf auch bis an die Grenzen des technisch Machbaren. Wie etwa bei der Serienproduktion CNC-gedrehter Motorteile, deren Lageraufnahmen eine Genauigkeit von wenigen Mikrometern einhalten müssen, um Kugellager dort später zuverlässig einkleben zu können.

## Neuland Lasermaterialbearbeitung

Um schnell auf Kundenanfragen reagieren zu können, verfügt man über eine große Fertigungstiefe im Haus. Von der CAD/CAM-Kon-



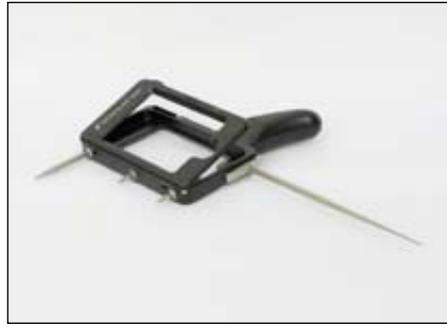
**Bild 3: Der Integral für joystick-geführtes Auftragschweißen oder CNC Bearbeitung**



**Bild 4: Einschweißen von Pins mit vierter Achse.**



**Bild 5: Stern für Navigation komplett inkl. Seriennummer**



**Bild 6: Dash Handgerät**



**Bild 7: Optisch feinste Verschweißungen im Sichtbereich**

struktions über das Zurichten der Teile, in der Regel Halbzeuge aus verschiedenen Stahl- und Aluminiumlegierungen oder Titan, über das CNC-Fräsen und CNC-Drehen bis hin zur Oberflächenbearbeitung, Montage und Qualitätssicherung.

Die Produktionsabläufe der DHF GmbH umfassen regelmäßig auch Schweißungen, Gravuren oder Beschriftungen. Markier- und Fügeverfahren für die der Laser prädestiniert ist. Denn die hochpräzisen Metallteile müssen auch nach dem Verschweißen perfekte Oberflächen mit porenfreien Schweißnähten, ohne Rissbildung aufweisen. Anforderungen, die insbesondere Kunden aus der Medizintechnik stellen, um Bakterienfallen auszuschließen und völlige Keimfreiheit der Geräte zu gewährleisten. Gleiches gilt für sämtliche Tiefgravuren und Beschriftungen. Hier ist die Bildung von Graten oder Gräben an den Konturen genauso auszuschließen, wie Materialveränderungen, die Oberflächenkorrosion begünstigen.

Bis dato hatte das Unternehmen alle Laserapplikationen an externe Zulieferer vergeben. Ein Umstand, der die Flexibilität und Reaktionsschnelligkeit bei bestimmten Produkten allerdings deutlich einschränkt und den Logistikaufwand in die Höhe treibt. Dies nimmt Tobias Telser zum Anlass, die extern vergebenen Aufträge eines Jahres zusammenzustellen und kommt auf einen sechsstelligen Umsatz. Grund genug, um über den Aufbau einer eigenen Lasermaterialbearbeitung nachzudenken. Die Laser-Neulinge Fischbacher, Telser und Heilmann konzentrie-

ren sich dabei zunächst auf das Lasermarkieren, da sie das Feinschweißen mit dem Laser für deutlich schwerer beherrschbar halten - bis zu jenem Messeerlebnis.

### Komplettpaket von Rofin

Von Rofin auf den Geschmack gebracht, erweitern die drei Geschäftsführer ihre Investitionsplanung. Sie bitten verschiedene Laseranbieter, mit Originalteilen Applikationsmuster vorzubereiten und ihnen den Laserschweißprozess live zu demonstrieren. Bei der Feinheit der Schweißungen und der geforderten Oberflächengüte, insbesondere für die Medizintechnik, ist vor allem Letzteres kein einfaches Unterfangen. Der zuständige Vertriebsleiter von Rofin-Basel Lasertech, Andreas Schöllhorn, weiß jedoch aus Erfahrung, welche Bedeutung eine optimale Präsentation im Applikationslabor hat. So setzt er alles daran, die Geschäftsführer der DHF GmbH zu überzeugen - mit Erfolg.

Rofin bietet außerdem Mitarbeiterschulungen, hilft beim Einrichten der ersten Applikationen und unterstützen den Kunden auch in den Monaten danach schnell und unbürokratisch mit seinem Applikationssupport. Bei Bedarf wird auch der lasergerechte, sichere Produktionsraum gleich mitgeplant.

### Aufbau eines eigenen Laserbearbeitungszentrums

Nur knapp sechs Monate nach dem ersten Messekontakt richtet Rofin bei DHF ein Laserbearbeitungszentrum mit dem integrierten CNC- und Handschweißlaser Integral sowie dem Beschriftungssystem CombiLine Advanced ein. Der Schweißarbeitsplatz arbeitet als Handschweißlaser, Joy-

stick-geführter Auftragschweißer oder CNC-System - übergangslos, mit einem durchgängigen Bedienkonzept. Das System verfügt über einen Kreuztisch für bis zu 500 kg schwere Werkstücke und eine zusätzliche Drehachse. Mit ausschlaggebend für die Wahl des Integrals war die große Bearbeitungskammer, die genug Platz bietet, um Werkstücke mit bis zu 400 mm Durchmesser frei zu drehen.

Als CNC-Materialbearbeitungsexperten fällt es Fischbacher, Telser und Heilmann leicht, die optimalen Arbeitsabläufe zu planen und die dazu nötigen Komponenten selbst zu fertigen. So entstehen große Lochrasterplatten sowie passende Werkstückaufnahmen und Programme für eine Vielzahl von Teilen. Eine Art Baukastensystem, das es zusammen mit einer systematischen Dokumentation ermöglicht, jede Markier- oder Schweißapplikation in wenigen Minuten einzurichten.

### Lasertechnik für high-tech Medizin

Auch die langjährige Zusammenarbeit mit Brainlab, einem weltweit führenden Unternehmen für bildgestützte Chirurgie und Strahlentherapie, profitiert von den zusätzlichen Fertigungsmöglichkeiten.

Für Brainlabs DASH produziert und montiert die DHF Präzisionsmechanik GmbH die iPod-Halterung mit allen angeschweißten oder ansteckbaren 3D-Positionsmarkern und Schnittlehren. Sämtliche Teile sind nach medizintechnischen Qualitätsvorgaben auszuführen. Der gesamte Teilesatz umfasst 14 Schweißverbindungen an präzisionsgefrästen

oder gedrehten Teilen aus hochwertigen Edelstahllegierungen in unterschiedlichen Paarungen. Die meist kreisförmigen Schweißnähte mit einer Breite von wenigen 100 µm sind absolut poren- und rissfrei auszuführen.

Die Beschriftung der Kunststoffhalterung wird mit dem Laser tiefgraviert, um danach mit einer speziell zugelassenen Farbe ausgelegt zu werden. So bleibt die Markierung erkennbar, auch wenn nach vielen Sterilisationsvorgängen die Farbe langsam ausgewaschen wird.

### Die richtige unternehmerische Entscheidung

Bernhard Fischbacher, Tobias Telser und Paul Heilmann sind mit ihrer Entscheidung für eine eigene Laserbearbeitung mehr als zufrieden. Auch die wirtschaftliche Gegenüberstellung der Investitionskosten von etwa 150.000 € und der nötigen Betriebskosten mit den nun selbst erwirtschafteten Umsätzen fällt nach zwei Jahren ausgesprochen positiv aus. Mindestens ebenso wichtig ist aber, dass man die Kernkompetenz der DHF Präzisionsmechanik GmbH, CNC-Fräsen und -Drehen, mit weiteren, häufig nachgefragten Bearbeitungstechniken ergänzen konnte. Denn die flexible und schnelle Reaktion auf Kundenanforderungen ist für DHF genauso ein zentraler Erfolgsfaktor, wie für viele andere mittelständische Unternehmen.

► Rofin-Basel Lasertech GmbH & Co KG [www.rofin.de](http://www.rofin.de)

# Spezialist für die Mikrofluidik

## Neues Laserschweißsystem LPKF PrecisionWeld



**Mit der LPKF PrecisionWeld lassen sich Lab-on-a-Chip-Kartuschen schweißen, mittels ClearJoining-Technologie sogar Klar-Klar-Verbindungen.**

Die Mikrofluidik gewinnt durch immer neue Möglichkeiten der Analytik an Bedeutung, Stichwort ‚Lab on a Chip‘. LPKF Laser & Electronics stellt ein Lasersystem vor, das völlig neue Produktlayouts für diese Bauteile zulässt.

Üblicherweise bestehen die funktionalen Bereiche einer Mikrofluidik aus planen Flächen. Das untere Bauteil erhält seine Kanäle durch Hot-Stamping, darauf wird

die obere Scheibe zum Abschließen der Kanalstruktur aufgebracht. Die Kanäle sind so fein, dass die Gravitation gegenüber den Kapillarkräften vernachlässigt werden kann. Für eine besonders präzise Verbindung von Ober- und Unterteil hat sich das Laserschweißen etabliert. Es kann die beiden Bauteile miteinander verbinden, ohne dass Partikel, Schmelzeaustrieb oder Zusatzstoffe die empfindlichen Kanäle beeinträchtigen.



**Spezialist für die Mikrofluidik: Die LPKF PrecisionWeld kann durch eine spezielle Laserausstattung auch Klar-Klar-Schweißungen durchführen.**

### Schweißnähte von lediglich 100 µm

Speziell für diese Anwendung stellt LPKF auf der K in Düsseldorf das neue Lasersystem LPKF PrecisionWeld vor. Es ist in der Lage, Schweißnähte mit einer Stärke von lediglich 100 µm zu erzeugen. Die Positionier-Wiederholgenauigkeit beträgt 10 µm. Diese Präzision war bislang mit keinem Verfahren zu erreichen. Konstruktiv wird dies durch eine mechanische Entkopplung von Gehäuse und Arbeitsraum erreicht. Diese Konstruktion hat sich in der Praxis bewährt: Sie setzt auf die ProtoLaser-Systeme des Unternehmens auf und liefert seit Jahren beim industriellen UV-Laserschneiden hervorragende Ergebnisse.

Die LPKF PrecisionWeld verfügt sowohl über ein Scannersystem zur Lenkung des Laserstrahls als auch über einen Positioniertisch. So wird die effektive Arbeitsfläche bis auf 320 x 320 mm erweitert. Ein integriertes Visionssystem ermöglicht das Antasten speziell aufgebrachtener Fiducialmarken oder geometrischer Elemente des Bauteils. So können Toleranzen im Bauteil und in der Bauteilaufnahme kompensiert werden.

### Mehrere Verfahren möglich

Mit der LPKF PrecisionWeld lassen sich Fügepartner sowohl im klassischen Durchstrahlverfahren als auch nach dem neuen ClearJoining-Verfahren fügen. Beim Laser-Durchstrahlschweißen werden zwei Fügepartner mit unterschiedlichen Absorptionseigenschaften verbunden, z. B. ein laserabsorbierender Grundkörper mit einer klaren Abdeckplatte. Dabei durchdringt der Laserstrahl den lasertransparenten oberen Fügepartner. Beim Auftreffen auf das absorbierende untere Bauteil

wird das Licht in Wärme umgewandelt und schmilzt auf. Ein moderater Fügedruck bewirkt eine Wärmeübertragung zum oberen Bauteil, eine sichere und präzise Schweißnaht entsteht. Dieses Verfahren ist als Laser-Durchstrahlschweißen etabliert.

Aufgrund der eingesetzten Laserwellenlänge von 1.940 nm bietet die LPKF PrecisionWeld auch die Möglichkeit zwei transparente Bauteile zu fügen. Hierbei kommt die neue ClearJoining-Technologie zum Einsatz: Bei der eingesetzten Wellenlänge weisen die meisten technischen Kunststoffe eine ausreichende Absorption auf, um bei hohen Energiedichten aufzuschmelzen. Der Laserstrahl wird exakt auf die Schweißebene fokussiert und bringt so dort die erforderliche Energie ein, wo sie benötigt wird – ohne Zusatzstoffe.

### Automatische Fokuseinstellung

Das System verfügt außerdem über eine automatische Fokuseinstellung, bei der die Oberfläche des Bauteils erkannt und der Fokus automatisch in die optimale Lage gebracht wird. Das System ist besonders kompakt und benötigt nur einen Stromanschluss sowie Druckluft. Das Einsatzgebiet ist primär die Prototypen- oder Kleinserienfertigung, für den großindustriellen Einsatz lässt sich die Maschine automatisch bestücken.

**Wir stellen aus:  
K in Düsseldorf:  
Stand E04, Halle 11**

► LPKF  
Laser & Electronics AG  
Bereich Laser Welding  
[www.lpkf-laserwelding.de](http://www.lpkf-laserwelding.de)  
[www.lpkf.de](http://www.lpkf.de)

# Vom Prototyp bis zur Serie

Prozesssichere Montagelösungen für Medizin- und Pharmaprodukte von Teamtechnik



## Zuverlässige Begleitung durch den Produktlebenszyklus

Mit der RTS hat die international aufgestellte Teamtechnik-Gruppe ihr Portfolio vervollständigt. Die RTS-Anlage sichert mit einer Taktfrequenz von bis zu 120 Takten pro Minute zuverlässig ein hohes Produktionsvolumen in der Serienfertigung. Die kompakt gebaute Anlage ist mit

einer Positioniergenauigkeit von  $\pm 0,05$  Millimetern und einer Planlaufgenauigkeit von  $\pm 0,03$  Millimetern das perfekte Grundsystem für Präzisionsanwendungen mit integrierten Prüfprozessen. Die Teamtechnik-Gruppe bietet jetzt für jede Aufgabe in der automatisierten Montage und Prüftechnik passende Lösungen. So steht den Teamtechnik-Kunden die flexible Anlagenplattform Teamed

zur Verfügung, speziell für Montage und Prüfung anspruchsvoller medizintechnischer und pharmazeutischer Produkte. Sie kann von einer Start-up-Version bei steigenden Stückzahlen bis zur Hochleistungsautomation ausgebaut werden.

## Sicherheit für die Serienproduktion

Teamtechnik unterstützt ihre Kunden von der Produktidee bis zur abgesicherten Serienproduktion und bringt dabei sein Engineering-Know-how bereits bei der Entwicklung eines Produkts ein, um es für den automatisierten Prozess zu optimieren. So wird eine zuverlässige zukünftige Serien-

produktion auf Anlagen auch mit integrierter 100 Prozent End-of-Line-Prüfung gesichert.

Die Anlagen von Teamtechnik produzieren gemäß international relevanter Richtlinien und Kontrollsysteme wie cGMP, FDA und CE und sind reinraumzertifiziert. Zu den Kunden von Teamtechnik zählen international marktführende Medizinproduktehersteller aus den Bereichen Inhalatoren, Injektionssysteme (Pens), Point-of-Care-Testing, Kontaktlinsen und Klinikbedarf.

► *teamtechnik Maschinen und Anlagen GmbH*  
[www.teamtechnik.com](http://www.teamtechnik.com)

## MEDICAL POWER SUPPLIES

Medical ATX Power Supply  
Medical Desktop Power Supply

Entwicklung & Fertigung von Stromversorgungen  
Hochspannung - Niederspannung - Kundenspezifisch



HiTek Power GmbH  
Joh.-Friedr.-Böttger-Str. 21 - 63322 Rödermark  
sales.de@hitekpower.com - www.hitekpower.com

## 25-jähriges Firmenjubiläum Obtronic GmbH

# Komplett-Service rund um die Leiterplatte

**Obtronic** wurde 1984 als GbR gegründet und 1988 in eine GmbH umgewandelt. **Obtronic GmbH** zählt also von Anfang an zu den kompetenten Dienstleistern für **Leiterplatten-Entflechtung, und Baugruppenbestückung**.

Das Know-how wurde natürlich durch konsequente zertifizierte Schulung und Weiterbildung auf die immer wachsenden Anforderungen angepasst.

Unser täglich Brot ist das Erstellen **komplexer Leiterplatten-Designs** z.B. als **Impedanzkontrollierte Multilayer** in HDI und Starr-Flextechnik.

Wir entflechten nach **Normen**. Hierfür bildet die FED-Design-Richtlinie FED-22-02A die Grundlage.



Diese beinhaltet mitunter:  
IPC-2221A Design von Leiterplatten  
IPC-2222A Design starrer Leiterplatten  
IPC-2223B Design flexibler Leiterplatten  
IPC-7351B Land Pattern Design Standard  
IPC-7525B Schablonendesign.



Durch unsere Qualifikation (**CID - FED-Designer und IPC-A-610, IPC-A-7711/21Zertifikate**), werden sämtliche Prozesse vom Design bis zur geprüften Baugruppe optimal berücksichtigt.

**Elektronische Baugruppen** fertigen wir nach den Richtlinien **IPC-A-610E** Class 2 und 3, überwiegend in den Bereichen Industrie-Elektronik, Wehrtechnik und Medizintechnik.

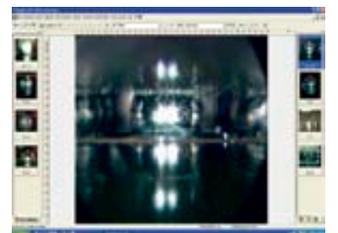
**Rework - Service** für hochwertige Baugruppen nach den Richtlinien **IPC-A-7711/21B**.

Wir arbeiten durchgängig nach dem zertifizierten **Qualitätsmanagemet** System **DIN ISO 9001:2008**.

Wobei unser **Traceability-System** zu jeder Zeit die Reproduzierbarkeit sämtlicher Arbeitsprozesse gewährleistet, dieses erleichtert z.B. die Nachverfolgbarkeit bei Chargen-Fehler.

Seit über 25 Jahren bieten wir  
**Komplett-Service rund um die Leiterplatte:**

**Leiterplatten-Entflechtung.**  
**Fertigen von Baugruppen - vom Einzelstück bis zur Serie.**  
**Bestückungs-Eilservice von 1-10 Baugruppen.**  
**RoHS-konforme und verbleite Fertigung.**  
**Verarbeitung von beigestelltem Material, sowie Beschaffung von elektronischen Bauteilen.**  
**Rework-Service**  
**Test – Dokumentation.**  
**Komplett Service rund um die Leiterplatte**



**Obtronic GmbH Kuhnbergstr. 27 73037 Göppingen Tel. 07161-5050635 [www.obtronic.com](http://www.obtronic.com)**

# Mikrowasserstrahlschneiden als optimale Ergänzung zum Drahterodieren

Daetwyler ermöglicht mit Mikrowasserstrahlschneiden Kostensenkung im Stanzwerkzeugbau



**Bild 1: Durch Mikrowasserstrahlschneiden hergestellter Prototyp, durch den zeit- und kostenintensive Nacharbeiten an den Stanzwerkzeugen minimiert werden konnten.**

Seit kurzer Zeit ergänzt eine Anlage zum präzisen Wasserstrahlschneiden microwaterjet von der Schweizer Firma MDC Max Daetwyler AG den umfangreichen Maschinenpark der Firma Vogt Stanzteile GmbH. microwaterjet wird in Lizenz von der Firma Micromachining AG hergestellt.

Die Firma Vogt Stanzteile GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen, das Stanzteile und die zugehörigen Stanzwerkzeuge für die Automobil- und Elektroindustrie sowie die Medizintechnik herstellt. Überwiegend verarbeitet werden Weißblech, Neusilber sowie Stahl- und Aluminiumbänder mit einer Stärke von 0,25 mm - 1,5 mm und bis zu einer maximalen Bandbreite von 400 mm.

Bisher werden mit der Wasserstrahlschneidmaschine präzise Muster- und Prototypen gefertigt, für die es noch kein Stanzwerkzeug gibt oder die Herstellung eines Werkzeugs zu zeitintensiv wäre. Die Möglichkeit komplette Stanzstreifen zu fertigen, bevor die Fertigung der Stanzwerk-

zeuge beginnt, bietet der Firma Vogt die Möglichkeit notwendige Änderungen frühzeitig zu erkennen. Zusätzlich zu den Ausschnitten kann durch Anpassung der Schneidtechnologie an den Biegekanten Material abgetragen werden, um ein Biegen zu erleichtern. Auf diese Weise können schnell und kostengünstig Prototypen hergestellt und mit den Auftraggebern diskutiert werden, bevor es nach Herstellung der Stanzwerkzeuge zu kostenintensiven Änderungen und Nacharbeitungen kommt.

## Kompetenter Partner auch bei Sondermaschinenlösungen

Da viele Stanzstreifen den Bearbeitungsbereich der Wasserstrahlanlage mit 1000 x 600 mm überschreiten, wurde die Maschine speziell für die Belange der Firma Vogt umgerüstet.

Daetwyler nahm sich Vogts Wunsch direkt an und kurze Zeit später konnte in der Maschine eine automatische Bandführung eingebaut werden, die die Herstellung von zahlreichen Serienteilen oder sehr großen Bauteilen enorm erleichtert. Die neue Bandführung ermöglicht eine Streifenbreite von 300 mm und macht die Anlage noch flexibler. Zusätzlich

zu den Stanzstreifen werden viele unterschiedliche Materialien getestet wie beispielsweise Kunststoffe, Keramik oder Spiegelglas. Durch Erfahrung und Fachwissen kann Vogt Kunden optimal beraten, mit der Wasserstrahlmaschine noch flexibler auf deren Wünsche eingehen und darüber hinaus sehr zeitnah Prototypen fertigen oder Versuchsreihen fahren.

Die großen Vorteile des Wasserstrahlschneidens sieht Vogt vor allem in der geringen Gratbildung und der damit sehr geringen Nacharbeit, der kurzen Realisierungszeit sowie der filigranen Schnittmöglichkeiten ohne thermische Belastungen und Spannungen im Material. Mit einer Strahldicke von 0,3 mm und einer Positioniergenauigkeit im Mikrometerbereich, lassen sich aus den dünnen Blechen präzise Bauteile fertigen und sogar große Mengen für die Serienproduktion sind kostengünstig möglich. Für die Programmierung der Anlage wird das CAD/CAM-System PEPS genutzt, das durch seine intuitive und schnelle Bedienung überzeugt.

## Optimale Ergänzung zum Drahterodieren

Beim Drahterodieren können nur elektrisch leitende Werkstoffe bearbeitet werden, wohingegen bei der Mikro-Wasserstrahltechnologie die Werkstoffvielfalt enorm groß ist. Die Möglichkeit mit der Drahterosion hohe Kantenlängen und konische Formen zu schneiden, wird von der Wasserstrahltechnologie ergänzt, indem damit eher dünne Materialien präzise bearbeitet werden können. Einen Vorteil gegenüber dem Drahterodieren bietet die Wasserstrahlanlage mit den relativ kurzen Programmier- und Bearbeitungszeiten. Zudem ist es nicht notwendig vorm Schneiden ein Startloch in das Bauteil einzubringen.

- ▶ Vogt Stanzteile GmbH  
[www.vogt-seewald.de](http://www.vogt-seewald.de)
- ▶ MDC Max Daetwyler AG  
[www.daetwyler.com](http://www.daetwyler.com)



**Bild 2: Microwaterjet F4-Anlage die auf einer Aufspannfläche von 1000 x 600 mm mit einem minimalen Schneidstrahldurchmesser von 0,2 mm Bauteile in einer Toleranz- und Wiederholgenauigkeit von 0,01 mm fertigt.**

## Autoren:

Melanie Thüsing  
Felix Huying

# Automatisierte Lasertechnik zur Beschriftung von medizinischem Besteck



**Automatisierte Laser-Markieranlage mit einem Bandumlaufsystem von Trotec (Quelle: trotec)**

Das Beschriften von medizinischem Besteck bzw. Instrumenten, sei es aus Gründen der Rückverfolgbarkeit oder zur Kennzeichnung durch den Hersteller, wird bereits häufig mittels Lasertechnik durchgeführt. Schnelles Markieren und eine dauerhafte Beschriftung sind dabei die größten Vorteile der Lasertechnik. Trotec Laser hat für einen renommierten Medizintechnik-Kunden eine automatisierte Laserbeschriftungsanlage entwickelt und gebaut, bei der neben der Beschriftung an sich auch der komplette Arbeitsprozess mitgeplant wurde.

## Vielseitige Anforderungen

Grundsätzlich möchte der Hersteller von medizinischem Besteck seine Artikel aus Edelstahl mittels Laser-Anlassmarkierung so kennzeichnen, dass einerseits eine dauerhafte Beschriftung und somit

Rückverfolgbarkeit auch nach zahlreichen Sterilisierungsvorgängen gewährleistet und andererseits ein Plagiatsschutz durch ein Logo gegeben ist.

Der Kunde ist zwar bereits Laseranwender, bisher musste allerdings jedes Teil einzeln und mit hohem manuellem Aufwand eingelegt und beschriftet werden. Durch die geringe Taktzahl, die nicht mehr ausreichende Präzision und die daraus resultierende geringe Wirtschaftlichkeit wurde eine neue Lösung notwendig. Aus den bisherigen Erfahrungen ergaben sich mehrere Anforderungen. Vor allem eine hohe Taktzahl mit einer geringen Beschriftungszeit, eine hohe Präzision und Positionierung der Beschriftung (Logo, Teilenummer), so wenig manuelles Handling wie möglich und eine Variabilität hinsichtlich verschiedener Bauarten und Größen der jeweiligen Artikel, waren die Hauptanforderungen.

## Umfassendes Anlagenkonzept

Gefunden hat man schließlich die Lösung bei Trotec, der ein umfassendes Konzept einer automatisierten Laser-Markieranlage mit einem Bandumlaufsystem, Be- und Entladestation und einer Teilevermessung angeboten hat. Um die Anforderungen zu erfüllen, wurde der komplette Prozess inklusive Vor- und Nachstufen betrachtet, bzw. auch ein Augenmerk auf die Prozessoptimierung gelegt. Der Markierprozess läuft über fünf Stationen: Beladestation, Bauteilvermessung, Lasermarkierung Vorderseite, Lasermarkierung Rückseite und Entladestation.

## Beladestation mit speziellen Werkstückträgern

Bei der Beladestation werden spezielle Werkstückträger (WT)

manuell bestückt. Die WT sind auf die jeweilige Teileart abgestimmt und können jederzeit gewechselt werden. Jeder WT ist mit einem Schreib-/Lesesystem ausgestattet, das es erlaubt die Produkt- und Laserdaten mitzuführen, die für den Beschriftungsvorgang notwendig sind. Per mobilem Barcodescanner an der Beladestation werden die Auftragsdaten vom Auftragsdokument auf den WT geschrieben, was einerseits die Teileart sowie andererseits den Beschriftungsinhalt umfasst.

## Automatische Teilevermessung

Nach der Bestückung des Werkstückträgers wird dieser zur nächsten Station zur automatischen Vermessung der Werkstücke befördert. Dort wird mit einem optischen Messsystem die Anzahl und exakte Position der Werkstücke erfasst und auf den WT geschrieben. Das ermöglicht eine präzise Beschriftung genau in der Mitte des jeweiligen Teils.

## Beschriftungsvorgang in zwei Schritten und Entladestation mit Erfolgskontrolle

Ist die Vermessung erfolgt, wird der WT zur ersten Beschriftungsstation geleitet. Aus den Vermessungsdaten, die vom WT gelesen werden, berechnet die Trotec Lasersoftware SpeedMark dynamisch die Position und die Größe des zu beschriftenden Logos. Der Markiervorgang mit dem ersten Laser auf der Vorderseite der medizinischen Instrumente wird gestartet. Danach werden die Werkstücke zur Beschriftung der Rückseite zur nächsten Station weitergeschickt. Das Markierergebnis beider Stationen wird jeweils auf dem WT protokolliert. Nach dem Eintrag des zweiten Beschriftungsvorganges



**Die Laserbeschriftung des medizinischen Bestecks erfolgt nach einer automatischen Teilvermessung an zwei Stationen. Das erhöht die Taktzahl. (Quelle: trotec)**

erfolgt der Weitertransport zur letzten Station. Um möglichst kurze Taktzeiten zu erreichen, wurde der Beschriftungsprozess auf zwei Stationen mit separaten Laserquellen (Trotec SpeedMarker Faserlaser) aufgeteilt. Damit kann die gesamte Durchlaufzeit wesentlich reduziert werden.

An der Entladestation werden die Daten am Werkstückträger ausgelesen. Das positive Ergebnis oder eventuelle Fehler werden auf einem Bildschirm angezeigt. Nach der manuellen Entladung wird der Werkstückträger wieder zur Beladestation transportiert. Die manuellen Vorgänge beschränken sich also auf das Be- und Entladen der Werkstückträger und das Einscannen der Auftragsdaten.

ders das komplexe Datenhandling in Kombination mit unterschiedlichen Werkstückträgern und komplexen Berechnungen, sowie die Ablaufsteuerung per SPS und der koordinierte Betrieb von zwei Laserquellen parallel sind hier zu erwähnen. Letztlich war die Kombination aus Laserkompetenz und Maschinenbau-Know-how, sowie die Tatsache, dass man auf einen einzigen Ansprechpartner für die komplette Anlage zurückgreifen kann, für den Kunden ausschlaggebend. Sehr positiv wurde auch die Anstrengung von Trotec empfunden, für diesen Markierprozess spezielle Werkstückträger zu entwickeln, was gemeinsam mit einer Partnerfirma für Rapid Prototyping erfolgt ist.

## Laser- und Maschinenbau-Know-how

Die Herausforderungen für Trotec waren umfangreich. Beson-

► Trotec Produktions- u. Vertriebs GmbH  
trotec@trotec.net  
www.troteclaser.com

## Zehnte Laser-Stentschneideanlage SpeedCutter Twin ausgeliefert



lenen Schneiden von zwei Stents gleichzeitig erfreut sich bereits größter Beliebtheit. Kein Wunder, bietet der SpeedCutter Twin durch seine parallele Doppellaserkopf-Ausführung mit zwei Lasern und zwei Schneidköpfen einen höheren Durchsatz sowie geringere Investitionskosten pro Teil-Durchsatz.

### Doppellaserkopf und Zusatzfunktionen

Optionen wie die automatische Beschickung für den mannlosen Betrieb über Nacht oder das Wochenende und ein eigener Sortierer, der es ermöglicht, verschiedene Geometrien nacheinander zu schneiden und

jeweiligen Kunden zu. Mit der robusten Ausführung, den zwei wirtschaftlichen Faserlaserquellen, sowie der hochpräzisen Rohrführung ergibt das in Summe ein Laserschneidsystem, das bereits bei mehreren Stent-Produzenten als echtes Arbeitspferd eingesetzt wird.

### Folgeaufträge für SpeedCutter Twin

Aus den oben angeführten Gründen hat kürzlich ein bedeutender Stent-Hersteller weitere Trotec-Maschinen in Auftrag gegeben. International ist das Interesse groß, was sich auch auf Fachmessen wie z.B. der Medtec in Stuttgart gezeigt hat. Gebaut werden die Stentschneider in Markdorf am Bodensee von der Trotec Laser Automation GmbH - dem Maschinenbau- und Automatisierungsspezialisten in der Trotec-Gruppe.

Im Juni wurde in kurzer Zeit der mittlerweile zehnte SpeedCutter Twin von Trotec ausgeliefert. Diese Stent-Laserschneideanlage mit einem Doppellaserkopf zum paral-

getrennt zu sammeln, erhöhen die Effizienz in der Produktion enorm. Die offene SPS-Steuerung lässt zudem eine leichtere Integration in die Peripherie der Fertigung des

► Trotec Produktions- u. Vertriebs GmbH, trotec@trotec.net  
www.troteclaser.com

# Fälschungssicherheit leicht gemacht

*Produktpiraterie verursacht allein in Deutschland jährlich einen Schaden in Milliardenhöhe, so der Markenverband. Besonders kritisch ist dies im Pharmabereich, wenn Medikamente gefälscht werden und diese in ihrer Wirkung zum Teil gesundheitsgefährdend oder sogar lebensbedrohlich sind.*



**Der MicroSpy ist ein ökonomisches Oberflächenmessgerät mit sehr gutem Preis-Leistungsverhältnis**

male oder einer speziellen Signatur zu unterscheiden.

Nötig sind dafür – sowohl während der Produktion als auch bei der Kontrolle – entsprechende Oberflächen-Messgeräte. Da diese schon länger und in vielen Branchen in den Bereichen F&E sowie der Qualitätssicherung eingesetzt werden, ist der Schritt zur Fälschungssicherheit nur ein kleiner. Die dokumentierten Ergebnisse und die damit mögliche und eindeutige Identifikation lassen sich auch für ein gezieltes Vorgehen gegen Plagiatoren verwenden – Stichwort Haftungsschutz.

## Spezielle Anforderungen durch eine große Bandbreite an Messparametern

Die besondere Herausforderung an Oberflächen-Messgeräte ist die Vielfalt der zu messenden Parameter. Außerdem benötigen die meisten Anwender eine Automatisierung des Messvorgangs, um ihn „inline“ und als One-Button-Lösung durchführen zu können. Häufig kommen individuelle Anpassungen vor Ort dazu, wenn sich Materialien oder Produktionsvorgänge ändern. Auch die unterschiedlichen Veredelungsvarianten der Verpackungsindustrie, wie z.B. Mikrostanzen und Prägungen oder Kaltfolientransfer, verlangen nach einem vielseitigen Messgerät. Das ideale Oberflächen-Messgerät bietet mehrere Messverfahren in einem System, arbeitet zerstörungsfrei, um die sensiblen Materialien nicht zu beschädigen, und mit einer hohen Zuverlässigkeit. Dann können die Messwerte helfen, die Qualität zu sichern und Fälschungen zu offenbaren.

Deshalb suchen Hersteller nach Möglichkeiten, ihre Originalprodukte so zu kennzeichnen, dass die Marke und die Verbraucher geschützt sind.

## Verpackung mit Nanostrukturen

Dabei kommt den Verpackungen eine zentrale Funktion zu. Deren Oberflächengestaltung im

Mikro- oder Nanometerbereich erweist sich als eine sehr interessante ausbaufähige Option zur Fälschungssicherheit, die weitere Vorteile bietet. Namhafte IT-Unternehmen setzen beispielsweise Signaturen durch Nanostrukturen ein, um die Konsumenten vor den Plagiaten zu schützen. Die winzigen farbigen Markierungen werden in einem Druckverfahren aufgebracht und lassen sich phy-

sikalisch nicht kopieren. Generell können Oberflächen durch gezielte Gestaltung und Strukturierung im Mikro- und Nanometerbereich mit bestimmten optischen, mechanischen, elektrischen oder auch chemischen Eigenschaften versehen werden. Damit ist man in der Lage, Reflexionen, Leitfähigkeit oder Haftung zu erreichen, ebenso wie ein Original von einer Nachahmung anhand dieser Merk-

## Der richtige Schutz

Neben der Pharmaindustrie setzen Branchen wie Kosmetik oder Software auf Oberflächenmerkmale, um ihre Produkte zu kennzeichnen. Das eigentliche Produkt, die Blister für Medikamente oder Kosmetika und die Umverpackung (Faltschachtel) können für das Applizieren eindeutiger Merkmale genutzt werden. Die Fälscher verwenden die meiste Energie auf die Außenverpackung, damit der Konsument ohne Skepsis zugreift. Deshalb ist es extrem wichtig, diese sogenannten Sekundärpackmittel manipulationssicher zu gestalten.

Dies fängt mit einem hochwertigen Druckverfahren an. Die Kartonoberflächen können mit kleinen Kratern versehen werden, damit ein optimaler Farbauftrag möglich ist. Tiefe und Durchmesser der Krater werden mit optischen Oberflächen-Messgeräten kontrolliert, damit sie den Anforderungsparametern entsprechen. Ähnlich wie beim Werkzeug- und Formenbau werden die Produktionsmittel, die Walze, und das Produkt, die Verpackung, regelmäßig vermessen. Vor allem die Druckwalze darf nicht den kleinsten Kratzer haben. Auch das recht junge Verfahren des Kaltfolientransfers gibt Unternehmen Möglichkeiten, allein über die Verpackungsgestaltung die Fälschungssicherheit zu erhöhen.

## Unsichtbare Tinten und Etiketten

Auf den Verpackungen kommen außerdem spezielle Etiketten, unsichtbare Tinten oder Hologramme zu Einsatz. Hierbei sind optische Oberflächen-Messgeräte in der Lage, die Höhe des Farbauftrags bei diesen speziellen Siebdrucken zu messen. In der Tabakindustrie ist dieses Produktionsverfahren gang und gäbe. Auch die Walzenstrukturen für die Bedruckung von Papier oder Kartonagen werden mittels optischer

Messgeräte geprüft, die unsichtbaren Tinten werden mit speziellen Sensoren erkannt.

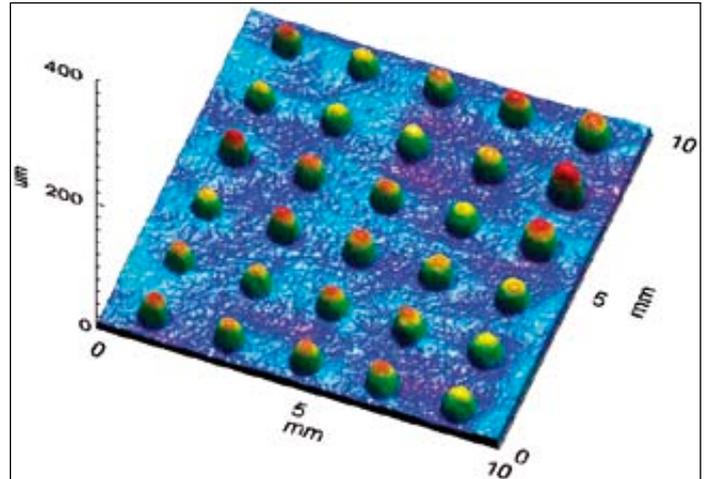
Die Verpackungsindustrie nutzt optische Oberflächenmessung außerdem, um die Effizienz des Produktionsprozesses zu überwachen. So wird bei Lebensmittelverpackungen beispielsweise die Dicke des Kaltklebers gemessen – der gewünschte Wert ist ein Grat zwischen Haltbarkeit und idealem Materialeinsatz. Ähnlich ist die Aufgabe bei der Verklebung von Zigaretten. Die Drucknäpfchen in den Walzen beim Belimmen des Zigarettenwickelpapiers werden mittels optischer Sensoren kontrolliert.

## Sicherung exakter Ergebnisse

Durch quantitativ bewertbare Messungen der Strukturen auf Werkzeugen und Druckwalzen können Abstand, Stufenhöhe, Winkel, Rauheit, Kontur, Schichtdicke und Topografie von Oberflächen analysiert werden. Sie liefern präzise Höhendaten, mit denen sich 3D-Profile erstellen lassen. So kann ein einheitlicher Standard auch für mehrere Produktionsstätten festgelegt und weltweit ein Fälschungsschutz gewährleistet werden. Da die State-of-the-Art-Messgeräte mit verschiedenen Sensoren ausgestattet sind, können sie Ergebnisse auf nahezu allen Oberflächen – transparente oder reflektierende – sichern.

Ein großer Vorteil der optischen Oberflächen-Messgeräte ist, dass sie wegen der schnellen Messungen vollständig automatisierbar sind und in den Produktionsablauf integriert werden können. Hier geraten bei einem bestimmten Durchlauf taktile Verfahren an ihre Grenzen.

Als One-Button-Lösung konzipiert, schließen diese Geräte eine Einflussnahme auf das Messergebnis durch die Mitarbeiter aus. Außerdem ist ein Hersteller so in der Lage, mögliche Kontrollpunkte während der Produktion zu variieren und damit geheim zu halten.



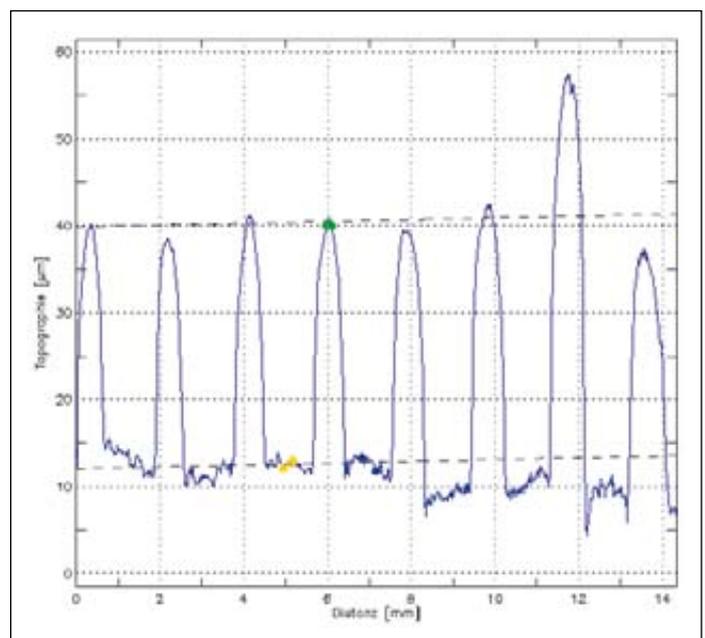
Aus ermittelten Höhendaten erstelltes 3D-Profil.

## Verschiedene Sensoren im Einsatz

Unternehmen wie Fries Research & Technology produzieren hierzu Multisensor-Messgeräte, die mit ihrem modularen Aufbau die Anpassung an diverse Anwendungen gestatten, auch flexibel vor Ort. Zum Einsatz kommen dann Messungen chromatische Abstandssensoren, konfokale Sensoren mit einer hohen Orts- und Dickenaufösung erzielen, sowie Weißlichtinterferometer für eine schnelle flächige 3D-Messung, aber auch

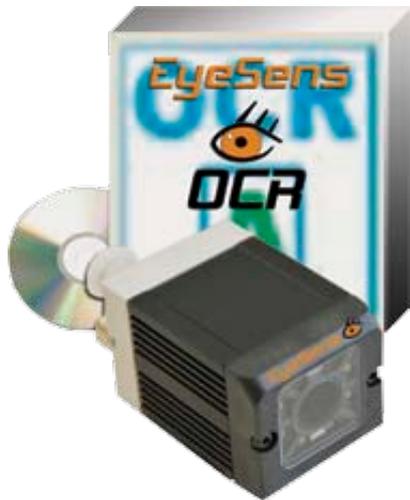
Dünnschichtsensoren für eine Auflösung im Nanometerbereich und Rasterkraftmikroskope. Diese Kombination verschiedener Sensoren erhöht die Flexibilität bei der Charakterisierung von Oberflächen. Die Messbereiche reichen von 50 x 50 bis zu 250 x 200 mm<sup>2</sup> oder mehr; die Geschwindigkeit erreicht bis zu 300 mm/s. Auch die Integration in die Produktionsanlage ist möglich.

► Fries Research & Technology GmbH  
www.frt-gmbh.com

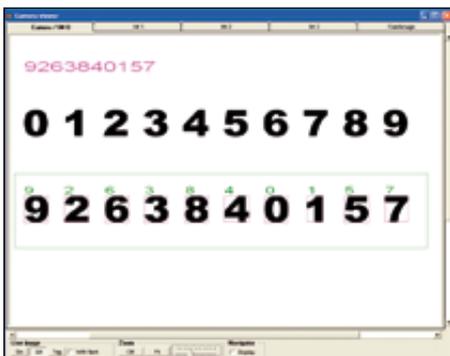


Optische Oberflächen-Messgeräte sind in der Lage, die Höhe des Farbauftrags bei speziellen Siebdrucken zu messen.

## Highspeed OCR/OCV-Erkennung auch unter schwierigen Bedingungen

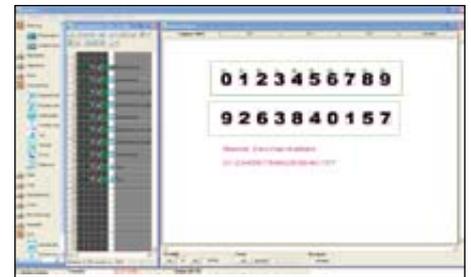


Der Vision Sensor EyeSens OCR von EVT ermöglicht es dem Anwender unterschiedlichste Textzeichen zu verifizieren. Seine Stärken zeigt das System bei Klarschriftlesungen mit hohen Anforderungen an Geschwindigkeit oder beim Lesen von direktmarkierten Zeichen unter schwierigen Bedingungen, wie z.B. bei farblich und im Kontrast wech-



selnden oder spiegelnden Hintergründen, oder bei nicht konstanter Schriftausprägung.

Mit einer Geschwindigkeit von bis zu 102 Bildern/ Sekunde sucht das Tool die Zeichen automatisch im Bildfeld, erkennt und liest sie. Anschließend werden Qualitätsmerkmale sowie die Zeichenanzahl ausgegeben, wobei es keine Rolle spielt ob die Zeichen gedreht, gespiegelt oder invertiert sind. Das System erkennt dabei selbst schwer zu erkennende Zeichen und liest problemlos beschädigte, unscharfe, verzerrte oder auch kontrastarme Zeichen. Selbst gepunktete oder genadelte Schrift kann der EyeSens OCR-Reader problemlos erkennen. Auch Änderungen der Zeichenstärke stellen für das System kein Problem dar, wie es bspw. bei Verfallsdaten auf einer Verpackung oder heißgeprägten Zeichen oftmals gegeben ist. Zudem sind nicht nur Lesungen bei hoher Fördergeschwindigkeit, sondern auch aus größerer Entfernung und bei sehr kleiner Schrift möglich. Schließlich ermöglicht der Vision-Sensor dem Anwender dann zu bestimmen, ob bspw. sich berührende, schwer zu erkennende oder verschmutzte Zeichen mit der Zeichenerkennung gelesen werden oder ob Produkte mit solch einem Aufdruck ggf. aussortiert werden sollen. Um die einzelnen Zeichen zu lesen muss das System nur einmalig eingelernt werden. Dabei wird im Einlernmodus ein Fenster über den Schriftzug gelegt und schon extrahiert die Software die einzelnen Zeichen automatisch. So wird die Klarschriftmarkierung Zeichen für Zeichen entziffert. Nach einmaligem Einlernen der Zeichen liest das System dann automatisch die Textzeichen von beliebig vielen nachfol-



genden Objekten. Das Ergebnis wird in das gewünschte Datenformat umgewandelt und über Schnittstellen an einen Datenspeicher oder an die Anlagensteuerung übertragen.

### Einsatzgebiete

Die Bildverarbeitungslösungen mit EyeSens OCR werden in Montage- und Verpackungsanlagen in die Fertigungslinie integriert oder in Stationen zur End-of-Line-Prüfung eingesetzt. Häufige Aufgaben sind z.B. Lesen von Fahrgestell- und Bauteilnummern oder Typschildern an direktmarkierte Kfz-Komponenten, Karossen und Baugruppen, sowie das Lesen und Verifizieren von sicherheitsrelevanten Medikamentenverpackungen und Beipackzetteln oder die Beschriftungsverifizierung auf Ampullen-Etiketten mit hoher Geschwindigkeit. Wichtige Anwenderbranchen sind z.B. die Automobil- und Automobilzulieferindustrie sowie die Pharmaindustrie.

► *EVT Eye Vision Technology GmbH*  
[www.evt-web.com](http://www.evt-web.com)

## Neuer Druckkopf für Ink-Jet-Drucker sorgt für höchste Präzision



In manchen Bereichen wie z.B. in der Medizinbranche ist bei Druck-Anwendungen höchste

Präzision gefordert. Die zu druckenden, variablen Daten müssen mit einer Wiederholgenauigkeit bis zu einem Zehntel Millimeter an der exakten Stelle aufgebracht werden. Dank eines neuen Präzisions-Druckkopfs kann der Kleinschrift-Tintenstrahldrucker JET3 von Leibinger jetzt auch für Kennzeichnungsaufgaben verwendet werden, bei denen eine solche Genauigkeit gewährleistet sein muss. Der Präzisions-Druckkopf wird

in der Kopfhaube absolut präzise geführt und in der Endposition fixiert. So ist die Druckposition mit einer Wiederholgenauigkeit von 0,1 Millimeter jederzeit gewährleistet. Auch nach einer Herausnahme lässt sich der Druckkopf in exakt reproduzierbarer Genauigkeit wieder in die Kopfhaube zurückstecken. Mit der Entwicklung des Präzisions-Druckkopfs hat Leibinger bereits einen namhaften Neukunden aus der Medizinbran-

che gewonnen. Mit dem Präzisions-Druckkopf kann Leibinger seinen Kunden nun einen echten Mehrwert bieten. Die Präzisionslösung für spezielle Druckanforderungen ist optional zur Grundausstattung der JET3-Modelle erhältlich und weltweit verfügbar.

► *Paul Leibinger GmbH & Co. KG*  
[www.leibinger-group.com](http://www.leibinger-group.com)

## High-Performance Barcode-Scan-Engines



Barcodes sind sehr einfach zu erstellen, kostengünstig in jeder Größe und Menge zu drucken und somit für viele Anwendungen z.B. in der Logistik, Medizintechnik und vielen anderen Bereichen die erste Wahl zur eindeutigen Kennzeichnung und Identifizierung.

Admatec bietet ein umfangreiches Spektrum an Barcode-Scan-Engines, die für die verschiedensten Applikationen und Bereiche eingesetzt werden können. Die Engines sind als Laser-scanner oder CCD-Scanner, 1D- oder 2D-Scanner in unter-

schiedlichen Größen zu erhalten. Die kleinsten Scan Engines sind gerade mal 14 x 22,5 x 11 mm groß und wiegen lediglich 2,1 Gramm. Daher sind sie optimal zum Einsatz in mobilen Geräten geeignet und können so den Anwendungskomfort und die Flexibilität der Anwendung deutlich steigern. Mit bis zu 530 Scans pro Sekunde und einer Leuchtstärke von 100.000 Lux können auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen schnell, gute Scannergebnisse erzielt werden.

Es gibt Ausführungen für den Nahbereichscan wie auch für den Weitbereichscan. Zweifarbig Scans mit rotem und grünem Licht optimieren das Ergebnis wenn mit sehr schlechten und verschmutzten Barcodes gearbeitet werden muss. Durch den integrierten 32-bit-Prozessor werden

die gescannten Images schnell und präzise ausgewertet und direkt decodiert, denn nahezu alle üblichen Barcodes sind implementiert und können somit dekodiert werden. Dies erleichtert die weitere Auswertung und entlastet die Applikation. Verschiedene Interfaces wie z.B. USB und UART erleichtern die Integration erheblich.

Da die Scan-Engines updatefähig sind, können auch bestehende Systeme einfach auf mögliche neue Funktionen oder Barcodes angepasst werden und garantieren so kostengünstige Lösungen, die sehr lange im Markt Bestand haben können.

► *admatec GmbH*  
*info@admatec.de*  
*www.admatec.de*

## rose plastic® medical packaging

rose plastic entwickelt, produziert und vertreibt weltweit intelligente Verpackungssysteme aus Kunststoff.

### Intelligente Verpackungslösungen für Medizintechnik, Healthcare und Labor

Ob rund, oval, quadratisch, rechteckig, längenverstellbar, farbig, transparent oder glasklar; ob schlagfest, laserbeschriftbar oder elektrisch leitfähig (ESD) – wählen Sie aus mehr als 3.000 Hülsen, Boxen, Kassetten und Koffern das Passende oder entwickeln Sie mit uns Ihre ganz individuelle Verpackungslösung.



[www.rose-medipack.com](http://www.rose-medipack.com)

rose plastic medical packaging GmbH · Rupolzer Straße 30 · 88138 Hergensweiler/Germany  
 Tel. ++49/83 88/92 00-444 · Fax ++49/83 88/92 00-74 44 · [info@rose-medipack.com](mailto:info@rose-medipack.com)

## In-Sight Track & Trace 2.0 - Sicherheit in der Serialisierung pharmazeutischer Produkte



sowie das OCR-Max Vision-Tool, das die höchsten Leserate der Branche bietet. Hier können schon wenige Zehntel Prozent höhere Leserate erhebliche wirtschaftliche Vorteile erzielen und die gesamte Produktrückverfolgbarkeit sicherer gestalten. Die neue Funktion gewährleistet die absolut sichere Verfolgung von Global Trade Item Number, Seriennummer, Verfallsdatum, Chargennummer

Für die Produzenten der Pharma-Branche ist die Sicherheit in der Lieferkettenübergreifenden Serialisierung ihrer Produkte ein immer wichtigerer Aspekt im Kampf gegen Arzneimittelfälschung und Missbrauch. Alle Produktions- und Informationsebenen im Verpackungsbereich wie Bilster, Faltschachteln und Kartons sind davon betroffen.

Die neue Version der In-Sight Track & Trace 2.0 Identifikations- und Datenüberprüfungslösung von Cognex für die Serialisierung im Gesundheitssektor bietet viele Erweiterungen, die insbesondere auf die zusätzlichen Anforderungen der Hersteller von Pharmaprodukten und medizinischen Geräten zugeschnitten sind, um eine Produktrückverfolg-

barkeit auf Stückerbene sicherzustellen. Kunden können diese komplette anwendungsspezifische Bildverarbeitungs-Systemlösung mit mehreren vernetzten In-Sight Vision-Systemen verwenden, um Klarschrift (OCR) sowie 2D- und 1D-Codes absolut sicher mit höchsten Leseraten zu dekodieren, einschließlich Data Matrix, GS1-128, GS1 DataBar, securPharm und Pharmacode.

und weitere Kennzeichnungen durch Klartext.

### Einfaches Konfigurieren

Das vorprogrammierte Add-On-Softwarepaket kann ohne großen Aufwand einfach über Touchscreen oder HMI eingerichtet werden. In-Sight Track & Trace kann problemlos in herstellereigenspezifische Serialisierungslösungen integriert werden, unterstützt alle gängigen Industrieprotokolle und integrierte E/A-Steuerungen. Zudem werden alle für die FDA 21 CFR Part 11 Validierung notwendigen technischen Kontrollen geliefert, einschließlich der sicheren Benutzer-Authentifizierung und der Unterstützung automatisch erzeugter Audit-Trails. Weitere Informationen unter: [www.cognex.com/tracktrace](http://www.cognex.com/tracktrace).



### Etiketten sicher überprüfen

In-Sight Track & Trace 2.0 ist eine seriengefertigte Etikettenüberprüfungssoftware für die sichere Serialisierung, um die Anwender aus der Pharmaindustrie optimal zu unterstützen. Dies gewährleistet die Einhaltung der GS1- und FDA-Regelungen und ähnlichen Vorschriften und Gesetzen weltweit. Die neue Version umfasst nun die Unterstützung für gebündeltes Lesen, eine sekundäre Autorisierungsoption

► Cognex Germany  
[www.cognex.com](http://www.cognex.com)

# Große Auswahl an Kalibrierdienstleistungen



**Bild 1: Atlas Copco kalibriert Messmittel aller Art. Dazu stehen dem Konzern weltweit allein 16 akkreditierte Kalibrierlaboratorien zur Verfügung. (Bilder: Atlas Copco Tools)**

Prüf- und Kalibrierdienstleistungen stehen bei Atlas Copco Tools im Mittelpunkt. Das Unternehmen präsentiert sich als One-Stop-Anbieter für Messmittel aller Art. Unter anderem können Geräte für die Messgrößen Drehmoment, Drehwinkel, Drehzahl, Schallpegel, Druck, Feuchte, pH-Wert, Temperatur, Gleich- und Wechselspan-

nung, Gleich- und Wechselstromstärke, Gleich- und Wechselstromleistung, Gleichstromwiderstand und Frequenz kalibriert werden. Der Konzern hat weltweit 16 akkreditierte Kalibrierlaboratorien und beschäftigt fast 1000 Techniker allein in der Sparte Industriewerkzeuge und Montagesysteme. Das Unternehmen

kann überall kalibrieren und so global agierende Unternehmen optimal an jedem Ort der Welt unterstützen.

Anwender aller Branchen, etwa aus der Automobilindustrie oder dem Maschinenbau, der Medizintechnik, Elektronik und Feinmechanik oder auch aus der chemischen Industrie erhalten damit die

Kalibrierungen ihrer Messmittel aus einer Hand.

## Weitere Dienstleistungen

Dies gilt auch für weitere Dienstleistungen des Unternehmens, zum Beispiel Maschinen- und Prozessfähigkeitsuntersuchungen, Reibwert-, Schraubfall- und Prozessanalysen oder Beratungen rund um die Qualitätssicherung. Denn durch die Verschmelzung von Atlas Copco Tools Central Europe mit seiner Schwestergesellschaft TBB Industrial Tools Services zu Anfang des Jahres bietet das Unternehmen nun an allen Standorten weltweit die gleichen Strukturen, mit gleichen Produkten und einheitlich hohen Qualitätsstandards. Allein in 1100 sogenannten On-Site-Werkstätten sind Atlas-Copco-Techniker „rund um die Uhr“ in den Werken ihrer Kunden im Einsatz, reparieren Produktionsmittel direkt vor Ort, stellen Schraubwerkzeuge richtig ein oder halten allgemein technische Anlagen instand.

► Atlas Copco Tools Central Europe GmbH  
www.atlascopco.de

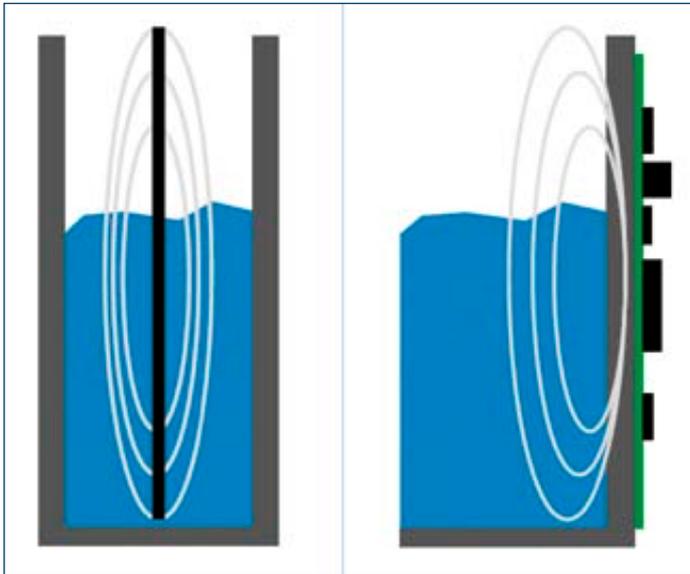


**Bild 2: Atlas Copco „kann“ nicht nur Schraubtechnik: Zu den zertifizierten Messgrößen gehören auch Temperatur, Feuchte oder pH-Wert. Damit können Industriebetriebe beispielsweise auch Messgeräte von Klimakammern bei Atlas Copco kalibrieren lassen.**



**Bild 3: Wer auf der Waage steht, hat vielleicht nichts dagegen, wenn sie nach unten hin abweicht. Industrielle Messgeräte dagegen müssen das Gewicht (bzw. die Masse) genau angeben. Bei Atlas Copco können Betriebe entsprechende Messmittel kalibrieren lassen.**

# Qualitativ hochwertige Sensoren für die Füllstandsmessung



Es werden zwei unterschiedliche Sensor-Anordnungen verwendet: links eine Stabsonde im Behälter, rechts noninvasiv durch die Behälterwand.

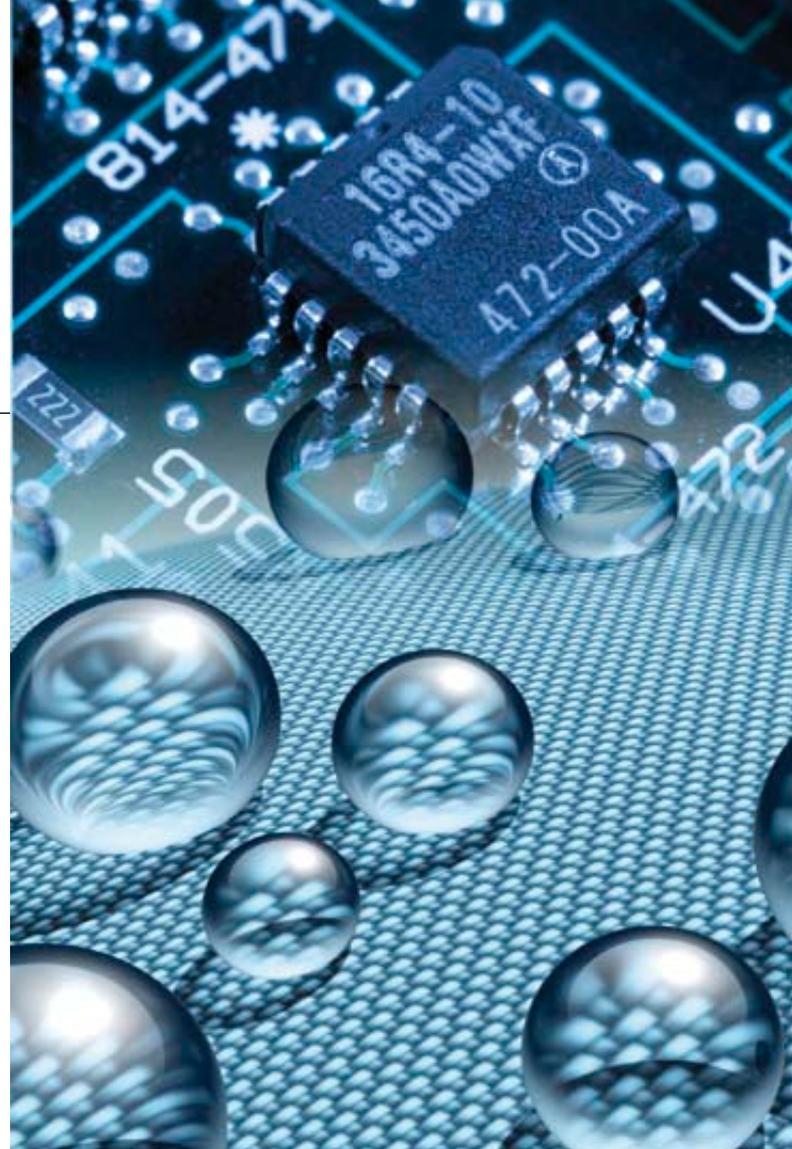
EBE bietet innovative Technologien in qualitativ hochwertigen Sensoren im Bereich Füllstandsmessung für die unterschiedlichsten Applikationen an. Überall dort, wo mit Flüssigkeiten und Schüttgut gearbeitet wird und deren Füllstand in einem Behälter bestimmt werden soll, kommen diese Sensoren zum Einsatz.

Das Unternehmen hat sowohl Füllstandsmessung auf kapazitiver wie auf induktiver Basis im Produktportfolio. Seine Spezialisten entwickeln und produzieren

die optimale Sensor-Lösung für den Kunden und seine jeweilige Applikation - von der Produktentwicklung bis zur Serienreife.

### Funktionsprinzip

capaTEC beruht auf der kapazitiven Messtechnik. Damit wird präzise der Füllstand durch die Behälterwand oder mit einer Sonde im Behälter gemessen. Bei einer Messung durch die Behälterwand liegt der Messbereich zwischen 0 - 500 mm. Bei Messungen mit einer Sonde im Behälter



sind Messlängen von bis zu 2 m möglich. Beide Verfahren sind unempfindlich gegen Tropfen- und Kondensatbildung sowie gegen elektromagnetische Störungen. Ein weiterer Vorteil ist die preiswerte Realisierung.

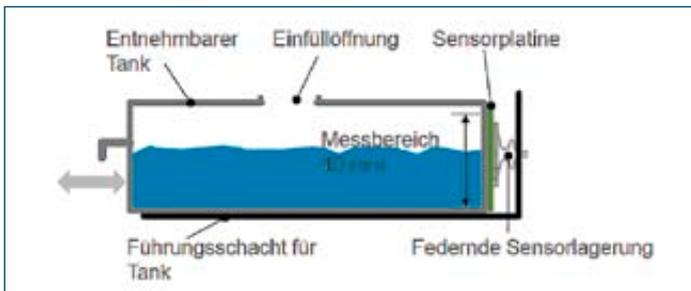
### Messung durch die Behälterwand

Bei diesem Verfahren ist die Messung des Füllstandes durch die Behälterwand, also noninvasiv, möglich. Der Sensor kommt dabei nicht direkt mit dem Medium in Berührung. Bei einem Kunststoffbehälter gefüllt mit wässrigem Medium mit einer Dielektrizitätskonstante größer 50, kann die Wandstärke bis zu 3 mm betragen. Es erfolgt eine Absolutmessung des Füllstandes. Die Abweichung der Genauigkeit liegt dann bei 2 - 5%.

korrekte Messung gewährleisten zu können, muss das Medium eine Dielektrizitätskonstante von größer 2 aufweisen. Bei einem elektrisch leitfähigem Medium kann ein einfacher Sensorstab eingesetzt werden. Ist das Medium hingegen isolierend, wird ein Rohr mit Innenelektroden benötigt. Die Genauigkeit beträgt 1% bei einer Auflösung kleiner 1 mm.

### Anwendungsbereiche

Kapazitive Sensoren kommen überall dort zum Einsatz, wo der Füllstand in einem Behälter mit Flüssigkeit oder Schüttgut bestimmt werden soll, beispielsweise in den Bereichen Weiße Ware, Automobil, Medizintechnik, Lebensmitteltechnik, Getränke-, Chemische und Pharmazeutische Industrie.



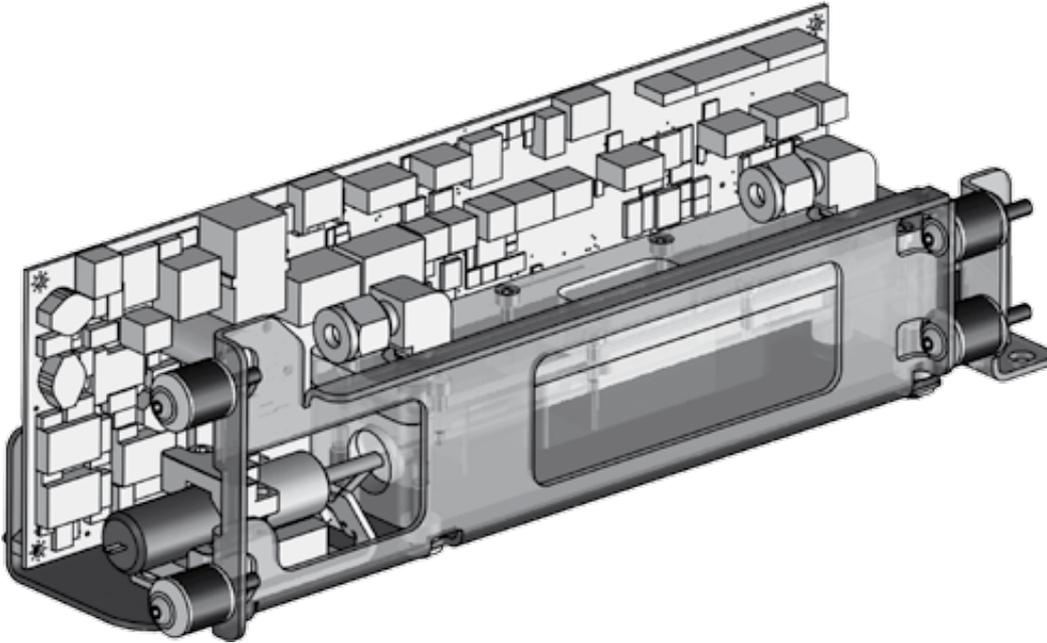
Dieses Beispiel zeigt die Messung des Füllstandes in einem entnehmbaren Wasservorratsbehälter

### Messung mit Stabsonde

Die Stabsonde mit oben liegender Elektronik wird in das zu messende Medium eingeführt. Um eine

► EBE Elektro-Bau-Elemente GmbH  
 vertrieb@ebe-gmbh.de  
 www.ebe-gmbh.de

# Photoakustische Zelle (PAS) mit aktivem Resonanzfrequenz-tracking zur Spurengasanalyse im UV und IR



rung in der Messzelle führt. Normalerweise gleicht sich eine solche Druckdifferenz sofort wieder aus. Das ist anders bei durch den Chopper moduliertem Licht. Hier wird beim Auftreffen auf die Moleküle eine Druckwelle und damit ein akustisches Signal erzeugt, das man mit einem Mikrophon nachweisen kann.

### Vorteile der PAS

Wie herkömmliche Gasanalysegeräte basiert auch die PAS auf der Fähigkeit von Gasen, Licht zu absorbieren. Zwischen der PAS und herkömmlichen Verfahren gibt es jedoch wichtige Unterschiede. So weist das Verfahren der PAS keine Störsignale auf und liefert äußerst genaue Ergebnisse, da die Absorption direkt und nicht in Relation zum Hintergrund ermittelt wird. Diese Messmethode ist damit eine der empfindlichsten Methoden zum Nachweis von Gasen und wird daher oft in der Spurengasanalyse eingesetzt. Die geringe Größe von PAS-Zellen ermöglicht eine Messung mit sehr kleinem Gasvolumen. Die Probenmenge kann, im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden, drastisch reduziert werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass die PAS in der Regel kostengünstiger als andere Gasanalytikmethoden ist, da Mikrophone preiswerter als (Infrarot-) Detektoren sind. Daher findet die photoakustische Spektroskopie heutzutage Anwendung in den verschiedensten Bereichen, z.B. der Abgasuntersuchung von Fahrzeugen, in der Umwelttechnik (Nachweis von Luftschadstoffen) sowie in der Medizintechnik und der Biologie.

Die Photoakustische Spektroskopie (PAS) ist ein spektroskopisches Verfahren, das den photoakustischen Effekt ausnutzt. Hierbei wird eine Probe, beispielsweise Gas, mit moduliertem Licht einer vordefinierten Wellenlänge bestrahlt. Ein bestimmter Teil dieser Lichtenergie wird von der Probe absorbiert und in akustische Wellen umgewandelt. Diese Signale können mit einem Mikrophon nachgewiesen und anschließend ausgewertet werden.

Als Lichtquelle werden in den meisten Fällen IR-Laser-Dioden eingesetzt, da für viele Anwendungen die spezielle Wellenlänge (Farbe) des zu untersuchenden Materials, im infraroten Bereich liegt. Das Licht wird elektronisch oder mechanisch, z.B. durch Verwendung eines Choppers, moduliert.

Gasmoleküle absorbieren einen Teil des Lichts, wenn die Lichtfrequenz mit einem Absorptionsband des Gases in der Zelle übereinstimmt. Je höher die Konzentration des Gases ist, desto mehr Licht wird absorbiert. Hierbei entsteht Wärme, die zu einer Druckände-

## Eiskalt geloggt

Mit dem LOG100 Cryo erweitert Dostmann electronic erneut ihre Palette der Datenlogger. Der Logger besitzt Eingänge für externe Temperatursensoren, die bis zu -200 °C messen und sich somit besonders für Anwendungen bei tiefen Temperaturen eignen. Er wird in der Qualitätssicherung im Labor, bei der Produktion, im Lager oder auch zur Datenaufzeichnung während des Transports eingesetzt und prüft die Umgebungsbedingungen im Umfeld der Kryotechnik (z.B. Schockgefrierung der Lebensmittelindustrie oder Erdgasverflüssigung in der Erdgasindustrie). Im medizinischen und wissenschaftlichen Bereich eignet sich der LOG100 Cryo hervorragend zur Überwachung von Gefrierschränken oder von Kryostaten, die mit flüssigem Stickstoff befüllt werden. Der praktische Datenlogger verfügt über ein



einstellbares Messintervall von 10 Sekunden bis zu 24 Stunden und kann dabei bis zu 60.000 Messwerte speichern. Dies ermöglicht die zuverlässige Kontrolle auch über längere Zeiträume.

► *Dostmann electronic GmbH*  
[info@dostmann-electronic.de](mailto:info@dostmann-electronic.de)  
[www.dostmann-electronic.de](http://www.dostmann-electronic.de)

► *KNESTEL Technologie & Elektronik GmbH*  
[vertrieb@knestel.de](mailto:vertrieb@knestel.de)  
[www.knestel.de](http://www.knestel.de)

# Erste Erfahrungen mit Industrie 4.0

Um niedrigeren Losgrößen und steigenden Variantenzahlen gerecht zu werden, ist es notwendig, alle Mitarbeiter qualifiziert zu informieren und bei ihrer Arbeit bestmöglich zu unterstützen.



**Industrie 4.0 im Einsatz**  
(Bild: DE software & control GmbH).

Aktuell ist ein Trend zu beobachten, der sich weg von einer hochautomatisierten Fertigung entwickelt und den Produktionsmitarbeiter wieder in den Mittelpunkt stellt. Das steht scheinbar im Widerspruch zu den derzeit ebenfalls heiß diskutierten Themen Industrie 4.0 und Internet der Dinge, doch dieser Schein trügt. Denn genau das ist die Kernidee dieser neuerlichen „industriellen Revolution“: Es geht nicht mehr darum, den Menschen durch Roboter zu ersetzen, sondern die Unternehmen besinnen sich darauf, dass seine Anpassungs- und Leistungsfähigkeit unerreichbar ist, insbesondere dann, wenn er durch den richtigen Einsatz neuer Technologien und Medien unterstützt wird.

Friedrich Steininger, Geschäftsführer der DE software & control GmbH unterstellt jedem Menschen, dass er seine Arbeit gut und ohne Fehler machen möchte. Aber damit er das kann, muss er unterstützt werden: durch die richtigen Informationen zur rech-

ten Zeit am rechten Ort und durch die passenden Werkzeuge.

## Industrie 4.0-Lösungen seit 15 Jahren

DE software beschäftigt sich schon seit über 15 Jahren mit diesem Gedanken. Eines der ersten Projekte stellte etwa die Anforderung, Auftragsdaten an einem Montageband auf Bildschirmen zu visualisieren. Das Ziel war, dass die Menschen in der Fertigung effektiv arbeiten können und ihre Zeit nicht damit verbringen müssen, Informationen zu suchen. Schon kurz danach folgte die Anforderung, verschiedene Werkzeuge und Automatisierungseinheiten anzubinden, um taktgenau Bearbeitungsschritte zu starten und Prozesswerte einzusammeln. Im Laufe der Jahre entstand so DESC mit den Funktionen Werkerführung, Datenerfassung, Qualitätsprüfung usw.

In DESC war von Anfang an das übergeordnete Ziel, durch die regelbasierte Bereitstellung der aktuell relevanten Informationen und Daten eine „Entkomplizierung“

komplexer Arbeitsabläufe zu erreichen, bei einer gleichzeitig höheren Ausbringung und verbesserter Qualität. Dieser Aspekt von Industrie 4.0 wurde damit schon umgesetzt, bevor es das Konzept überhaupt gab.

## Erst die Pflicht und dann die Kür

Zum Projektalltag von DE gehören auch Aufgaben wie das Ansteuern von Maschinen, die Auftragsfeinplanung oder die ERP-Anbindung. Aber das sind Standards, die von einem MES-Anbieter einfach erwartet werden. Im Mittelpunkt der Bemühungen von DE stand und steht ganz klar der Werker, also der Mensch. Mit der DESC Werkerführung bietet das Unternehmen ein in dieser Form bisher unerreichtes Assistenzsystem an, das flexibel an die individuellen Bedürfnisse aller Mitarbeiter anpassbar ist. Bildschirmanzeigen können speziell für Farbenblinde oder Menschen mit Sehschwäche optimiert werden, Bilder und Videos helfen beim Verstehen

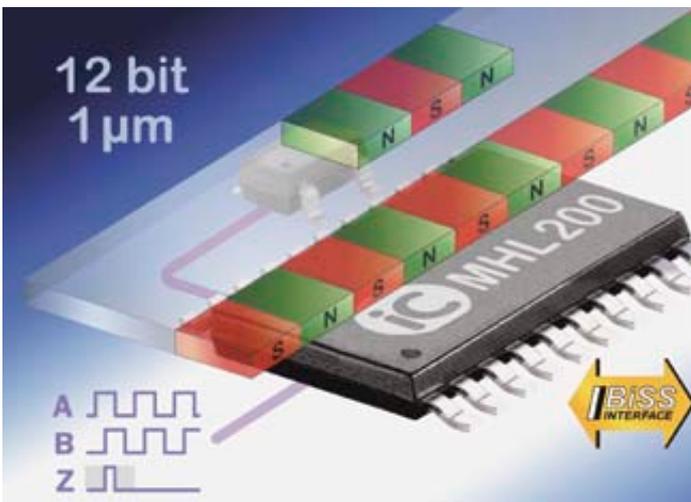
komplexer Arbeitsinhalte, Laserprojektionen erübrigen zeitaufwändiges Nachmessen, Pick-to-Light-Regale ersparen die Suche nach dem richtigen Material.

## Lösungen statt Diskussionen

Die weltweit über 3.500 installierten Clients der DESC Werkerführung belegen, dass ein großer Bedarf an Assistenzsystemen in der Produktion besteht. Doch der Einstieg ist für viele eine scheinbar große Hürde, da kaum einer weiß, was möglich und nötig ist. Rößler stellt immer wieder fest, dass Unternehmen von ihren speziellen Anforderungen sprechen, bis sich herausstellt, dass es anderswo dafür schon Lösungen gibt. In Workshops informiert das Unternehmen über bereits umgesetzte Lösungen und Möglichkeiten für „spezielle Fälle“.

► DE software & control GmbH  
[www.de-gmbh.com](http://www.de-gmbh.com)

# Universeller magnetischer 12-Bit Positionencoder



Der iC-MHL200 ist eine integrierte Systemlösung für lineare und rotative magnetische Encoderanwendungen. Zusammen mit einer Maßverkörperung in Form eines magnetisierten Bandes bzw. Polrades lässt sich ein universeller und robuster inke-

menteller Linear- bzw. Winkelencoder realisieren. Der Baustein im TSSOP20-Gehäuse enthält ein lineares Hall-Sensor-Array, das an Targets mit 2 mm magnetischer Polbreite angepasst ist. Die interne Signalverstärkungsregelung gleicht Schwankungen

der Hall-Sensorsignale aufgrund von Temperatur- und Arbeitsabstandsänderungen aus. Inkremental- (ABZ, 12 bit) und Kommutierungssignale (UVW) werden über die integrierten RS422-Leitungstreiber bereitgestellt. Ein externes Referenzsignal lässt sich mit dem internen Indexsignal verknüpfen, so dass ein absoluter Nullimpuls bereitgestellt wird. Die Linearauflösung ist programmierbar bis 4096 Schritte pro 4 mm magnetischer Signalperiode, was einer minimalen Wegauflösung von unter 1 µm entspricht. Bei einer Ausgangsflankenrate der ABZ-Inkrementalsignale von 8 MHz können Lineargeschwindigkeiten bis zu 8 m/s bei voller 12-bit-Auflösung erfasst werden. Die UVW-Kommutierungssignale stehen wahlweise für 2- und 4-polige Linearmotoren zur Verfügung. Die ABZ- und UVW-Ausgänge sind

als konfigurierbare RS422 Leitungstreiberstufen ausgeführt, um für unterschiedliche Leitungslängen und Übertragungsraten eine optimale Anpassung zu erreichen. Zur Datenausgabe steht eine bidirektionale bzw. synchrone serielle SSI/BiSS-C-Schnittstelle zur Verfügung. Über BiSS-C erfolgt die Konfiguration des iC-MHL200 hinsichtlich Auflösung, Hysterese, Flankenabstand, Null-Lage der ABZ- und UVW-Signale und der Drehrichtung. Der iC-MHL200 arbeitet mit einer +5-V-Versorgungsspannung (±10%) im Betriebstemperaturbereich von -40 bis +125 °C. Die typischen Anwendungsgebiete des iC-MHL200 sind in Industrie-, Automobil- und Medizinanwendungen zu finden.

► **iC-Haus GmbH**  
[www.ichaus.com](http://www.ichaus.com)

## EKG- und EEG Elektroden nach Kundenspezifikation

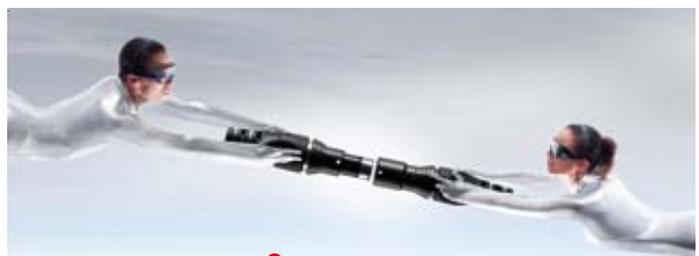


troden in unterschiedlichen Durchmessern und Stärken, mit und ohne Feinsilberstift. Sowohl das Werkstoffgemisch als auch die Abmessungen sind

Doduco verfügt über jahrzehntelange Erfahrung in der Herstellung von kundenspezifischen EKG- und EEG-Elektroden zur Messung von Herz- und Hirnströmen in der Medizintechnik. Als Basis wird ein eigens hergestelltes Silber-/Silberchloridpulver verwendet, das in unterschiedlichen Mischungen eingesetzt wird. Dieses Material hat sich als Werkstoff der Wahl für EKG- und EEG-Elektroden bewährt. Doduco fertigt Elek-

kundenspezifisch und können individuell gestaltet werden. Die Elektroden werden im Unternehmen in Tablettenform gefertigt und stehen den Kunden zur weiteren Konfektionierung und Weiterverarbeitung zur Verfügung.

► **DODUCO GmbH**  
[info@doduco.net](mailto:info@doduco.net)  
[www.doduco.net](http://www.doduco.net)



## Connect<sup>2</sup>

Expertise | Reliability | Innovation



**When a life is on the line**  
Proven, reliable connectors are here

[www.fischerconnectors.de](http://www.fischerconnectors.de)

**Deutschland und Osteuropa**  
Fischer Connectors GmbH  
Georg-Wimmer-Ring 10  
85604 Zorneding  
Telefon (+49) 8106 377-22-0  
Fax (+49) 8106 377-22-199  
[mail@fischerconnectors.de](mailto:mail@fischerconnectors.de)

**fischer**<sup>®</sup>  
CONNECTORS

## Schnellhubgetriebe G1 - G3 für erweiterten Einsatz



Die neue Generation der Neff-Schnellhubgetriebe ist jetzt in den folgenden drei Baugrößen G1, G2, G3 erhältlich. Neff-Schnellhubgetriebe ergänzen das Spindelhubgetriebe-Angebot für erweiterte Einsatzfälle. Ihr Einsatzbereich liegt im mittleren Lastbereich (12,5 kN - 90 kN) und bei hohen Hubgeschwindigkeiten. Alle Getriebe besitzen gehärtete und geschliffene spiralverzahnte Kegelradübersetzungen. Sie erreichen dadurch hohe Hubgeschwindigkeiten bei gleichzeitig verbessertem Wirkungsgrad. Außerdem erreichen sie eine hohe Dynamik in Kombination mit Kugelgewindetrieben und eine hohe Einschaltdauer durch ein spiralverzahntes Kegelradgetriebe. Lieferbar sind die Ausführungen N, V und R jeweils in drei Baugrößen mit den

Übersetzungen 2:1 und 3:1. Mit Kugelumlaufspindeln erreichen Schnellhubgetriebe noch bessere Leistungen. Alle Schnellhubgetriebe sind in jeder Lage funktionsfähig und durch die kubische Gehäuseform allseitig montierbar. Die Anzahl der Wellenenden ist wählbar, wodurch bei Hubsystemen zusätzliche Winkelgetriebe entfallen. Nach Kundenwunsch werden sie mit bis zu vier Antriebswellen geliefert, so dass unter Umständen zusätzliche Kegelradtriebe entfallen können. Alle Schnellhubgetriebe sind werkseitig mit Öl gefüllt.

► Neff Gewindetriebe GmbH  
[www.neff-gewindetriebe.de](http://www.neff-gewindetriebe.de)

## Flexibles Schnellkupplungssystem „FitSys 18“ für die medizinische Diagnostik und Analytik



A. u. K. Müller ergänzt seine Kompaktventile der Baureihe 18.00x mit einem flexiblen Adaptersystem „FitSys 18“. Das Fittingsystem für anspruchsvolle Fluidanwendungen ermöglicht die leakagefreie und einfache Umsetzung kundenspezifischer Systeme zur Fluidführung, basierend auf einem großen Sortiment an Standardverbindern und verschiedenen Ventiltypen auf engstem Raum. Als Baukasten konzipiert, bietet es eine

Vielzahl von Anschlussstücken, Adaptern und Sondervarianten, wie beispielsweise Blenden, Überdruckventile oder einstellbare Drosseln. Blenden können auf Wunsch direkt in dafür vorgesehene Komponenten integriert bezogen werden.

Die Kompatibilität zu den Ventilen der Baureihe 18.00x bietet je nach Fluidkonzept die Möglichkeit, Ventile flexibel zu Ventillinien zu verbinden. Das System kann sozusagen „mitwachsen“.

Sollen zusätzlich weitere Ausgabeeinheiten hinzugefügt werden, kann mittels zwei- und dreifach „Manifolds“ die Applikation problemlos um weitere Ventile erweitert werden. Auch komplexere Fluidwege lassen sich mit den verfügbaren Modulen auf einfache Weise realisieren. Das System verfügt mit „normalen“ Gewinde- oder Tüllenanschlüssen auch über Anschlussoptionen für Komponenten außerhalb des „FitSys 18“-Systems.

„FitSys 18“ besticht durch ergonomisch geformte Löseringe der verfügbaren Schnellkupplungen, so dass der Gebrauch von Werkzeugen nicht erforderlich ist. Dies betrifft nicht nur die Montage beim Hersteller, sondern auch den vereinfachten Service vor Ort, falls erforderlich.

Die Komponenten des Systems sind aus thermisch hoch stabilem Polyphenylsulfon (PPSU) gefertigt, welcher auch als ‚Medical Grade‘ zur Verfügung gestellt werden kann. Zugelassene Varianten des „FitSys 18“ Systems gemäß UL und NSF sind verfügbar, weitere Zertifizierungen können bei Bedarf ebenfalls realisiert werden.

► A.u.K. Müller  
 GmbH & Co. KG  
[www.akmueller.de](http://www.akmueller.de)

## Einkoppleffizienz über 85%



Laser Components fertigt in Kanada Impulslaserdioden mit Faserpigtail. Die Fasern werden dabei bis auf einige  $\mu\text{m}$  genau montiert. Man erreicht hervorragende Ein-

koppleffizienzen über 85%. Abhängig vom eingesetzten Laserdiodenchip und dem Faserkerndurchmesser ergeben sich Spitzenleistungen von  $>100\text{ W}$  aus der Faser.

Als Standard sind 905 nm und 1550 nm Versionen verfügbar. Die 905 nm Impulslaserdiode bringt 13 W aus der 105  $\mu\text{m}$  Faser bzw. 100 W aus der 400  $\mu\text{m}$  Faser. Verschiedene numerische Aperturen sind möglich. Die 1550 nm PLD hat eine Leistung von 7 W aus einer 105/125  $\mu\text{m}$  Faser.

Die Stärke des Unternehmens liegt darüber hinaus in der kostengünstigen Entwicklung von kundenspezifischen Versionen. Anwendung finden die neuen Produkte in der Medi-

zintechnik oder Beleuchtung, wenn die Leistung ohne Verlust durch zusätzliche Optiken an die gewünschte Position gebracht wird. Bei Laserscannern oder in der Messtechnik erreicht man durch die Modenmischung in der Faser eine höhere Strahlperformance. In der Industrie dient die Lichtwellenleiter-Technik dem Datentransport über sehr große Distanzen. Die überaus robuste Bauform ermöglicht auch den Einsatz in militärischen Anwendungen bei Temperaturen von  $-40$  bis  $+85\text{ }^\circ\text{C}$ .

► *Laser Components GmbH*  
[www.lasercomponents.com](http://www.lasercomponents.com)

## Zwei Schrittmotoren mit einem Baustein optimal gesteuert



werden, ohne dass eine Einarbeitung in die doch sehr speziellen Kenntnisse über Schrittmotoren erforderlich ist. Der neue Baustein integriert zwei Leistungsendstufen, neuartige Rampengeneratoren für optimale Bewegungssteuerung sowie Funktionen für Diagnose, Schutz und energetische Optimierung. Die

und damit gleichmäßige und präzise Positionierung. Datenblätter, Muster und Evalkits des TMC5031 sind ab sofort verfügbar.

► *TRINAMIC Motion Control GmbH & Co.KG*  
[www.trinamic.com](http://www.trinamic.com)

Trinamic präsentiert heute mit dem TMC5031 das erste Mitglied einer neuen Familie hochintegrierter Schrittmotorbausteine. Der neue Schrittmotor Controller-Treiberbaustein TMC5031 bündelt Rampengeneratoren, Treiberstufen sowie „best in class“ Diagnose- und Schutzfunktionen in einem kleinen 7 x 7 mm QFN-Gehäuse. Mit Fokus auf den wachsenden Markt der CCTV-Dome-Kameras entwickelt, ist die neue Smart-Power-Komponente auch für Anwendungen im industrial, medical und consumer-Bereich geeignet, welche präzise Positionierung erfordern. Der Baustein ist dabei mit einer umfassenden, durchdachten Funktionalität ausgestattet. Dies führt dazu, dass hervorragende Ergebnisse erzielt

Parametrierung des Bausteines erfolgt über einen SPI-Bus. Alle Parameter der Rampengeneratoren sind in der laufenden Bewegung modifizierbar, insbesondere natürlich die Zielposition, und zwar ohne den steuernden Prozessor zu belasten. Der TMC5031 steuert zwei bipolare Schrittmotoren mit bis zu 750 mA Phasenstrom (RMS) an. Die Versorgungsspannung beträgt 5 V bis 16 V. Patentierte Chopperschemata und die hohe Mikroschrittzahl von bis zu 256 pro Vollschritt sorgen für lautlose und dynamische Positionierung. Fortgeschrittene Anwender können über interne Tabellen sogar die gegebenen Nichtlinearitäten des Schrittmotors kompensieren, dies ermöglicht mechanisch äquidistante Mikroschritte



# MEMBRANPUMPEN-TECHNOLOGIE VOM FEINSTEN

- Ob für Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten – KNF Neuberger bietet ein breites Angebot an Pumpen und Systemen.
- Für unverfälschtes Fördern, Dosieren, Komprimieren und Evakuieren.
- Als OEM- oder tragbare Ausführungen.
- Mit einem variablen Produktprofil für kundenspezifische Lösungen.

**Für anspruchsvolle Anwendungen z.B. in den Bereichen:**

- Medizintechnik
- Analysetechnik
- Verfahrenstechnik
- Lebensmitteltechnik
- Labortechnik
- Reprotechnik
- Energietechnik
- Forschung



[www.knf.de](http://www.knf.de)  
**KNF Neuberger GmbH**

Alter Weg 3 | D 79112 Freiburg | Tel. 07664/5909-0 Fax -99 E-Mail: info@knf.de

## Neue Switches für Hochspannungsanwendungen



ITW Switches präsentiert eine neue Drucktaster-Familie für Industrieanwendungen. Die SPDT Druckschalter der Serien H48M, H57M und H58M sind für Hochspannungsanwendungen in der modernen Industrie konzipiert.

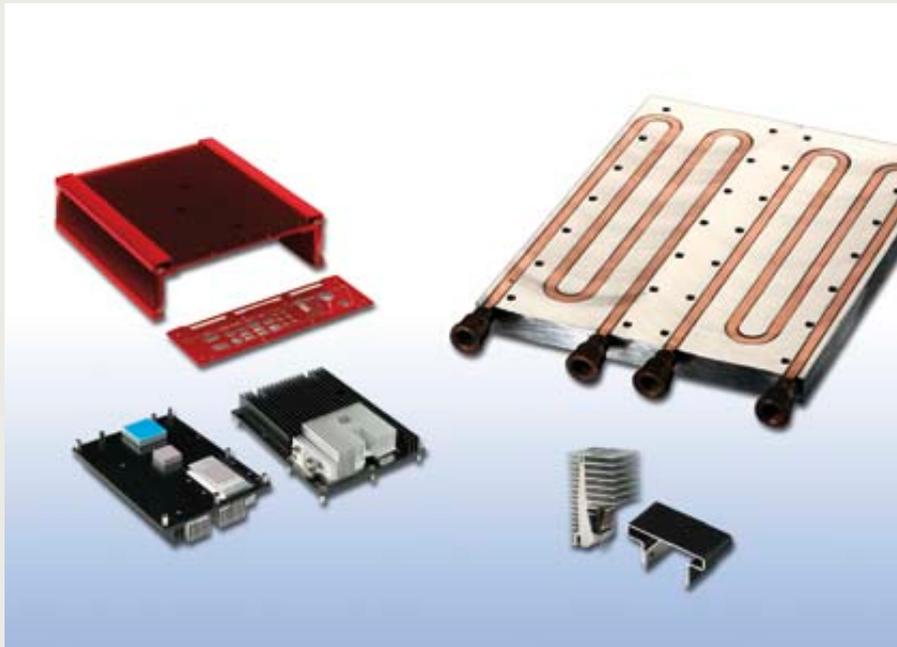
Die Serien H48M, H57M und H58M sind für 10 A ausgelegt und in Edelstahl, Alu oder Zinklegerung mit verchromter oder schwarzer Nickeloberfläche in 16 mm, 19 mm und 22 mm erhältlich. Als Standardvarianten für die Beleuchtung stehen Ringbeleuchtung und Punktbeleuchtung zur Verfügung. Das „Standby“-Logo kann mit den LED-Farben Grün,

Rot, Bernstein, Blau, Weiß und Gelb ausgewählt werden. Die Drucktaster sind auch ohne Beleuchtung erhältlich. Außerdem weisen die Serien H48M, H57M und H58M die Schutzart IP67 auf.

Mit ihrem robusten Design und den drei Durchmesseroptionen sind alle Serien ideal für Maschinenbau, Medizingeräte, Sicherheitstechnologie, LKW und Militär/Luftfahrt geeignet.

► *Engelking Elektronik GmbH*  
[info@engelking.de](mailto:info@engelking.de)  
[www.engelking.de](http://www.engelking.de)

## Kühlkörper für nahezu jede industrielle Anwendung



- LED-Kühlelemente
- DC- und AC-Lüfter
- DC-Gebläselüfter für Projektoren, Luftbefeuchter oder Haushaltsgeräte
- Industrielle Lüfter zur Kühlung von Computern, Bürotechnik, Medizintechnik etc.
- CPU-Kühler für Intel- und AMD-Prozessoren

CTX-Kühlkörper finden sich in weißer wie in brauner Ware, in der Autoelektronik und im Bereich der regenerativen Energien sowie in industriellen Netzteilen, Computern und in der Haustechnik. Die Kühlkörper reichen von nur wenigen Millimeter großen und einigen Gramm leichten Kühlelementen für SMD-Bauteile bis hin zu zwei Meter langen gewichtigen Kühlkörpern für Wechselrichter in der Eisenbahntechnik. Auch die Kühlungsarten unterscheiden sich: von natürlicher Konvektion über Luftkühlung mit Gebläsen bis hin zu Wärmetransport durch Flüssigkeiten oder Heatpipes zur Kühlung von Halbleiterelementen sowie aktiven oder passiven Lösungen für die Kühlung von IPC und Embedded-Systemen.

► *CONTRINEX GmbH*  
[info@contrinex.de](mailto:info@contrinex.de)  
[www.contrinex.de](http://www.contrinex.de)

Contrinex präsentierte auf der PCIM Europe ihr gesamtes Kühlkörperportfolio. Unter der Marke CTX Thermal Solutions bietet das Unternehmen sein breites Angebot an standardisierten und applikationsspezifischen Kühllösungen an. Das Produktportfolio umfasst unter anderem:

- Leiterplatten-Kühlkörper für alle gängigen Halbleitergehäusegrößen
- Clip-Kühlkörper zur einfachen und schnellen Befestigung
- Profil-Kühlkörper, CNC-bearbeitet
- Hochleistungs-Kühlkörper in Modulbauweise mit hoher Packungsdichte
- Flüssigkeitskühlkörper in Form von Kühlplatten mit integrierten CU- oder VA-Kühlschlangen oder hochtemperaturverlötetem Al
- Druckgusskühlkörper inkl. Projektierungs-, Bearbeitungs-, Oberflächenveredelungs- und Lieferservice
- Embedded-Lösungen



## Robuste, medizinische Steckdosenleiste mit Doppelsicherung

Die medizinische Steckdosenleiste von Baaske Medical wurde speziell für den Einsatz in Krankenhäusern und Kliniken entwickelt. Dieser robuste und massive Mehrfachverteiler mit 5 VDE Steckdoseneinsätzen hält den täglichen Belastungen im Klinikalltag problemlos stand und ist ideal an die räumlichen Gegebenheiten in Patientenzimmern oder Behandlungsräumen angepasst. So lässt sich die e-medice Steckdosenleiste MED5 ZPA mit dementsprechenden Zubehör einfach und schnell an Betten, Normenschiene, Infusionsständern oder Rundrohren befestigen.

Einzigartig an dieser Steckdosenleiste ist, dass jeder Steckdoseneinsatz mit einer Doppelsicherung ausgestattet ist. Aber warum wird diese Doppelsicherung überhaupt benötigt? Bei Schuko Steckdoseneinsätzen ist es möglich, Gerätestecker um 180° gedreht einzusetzen. Wird nun ein Kurzschluss verursacht, kann bei 1-poliger Sicherung die entstandene Spannungsspitze über den zweiten nicht gesicherten Pol einmal durch das gesamte Steckdosengehäuse fließen, bevor sie

an dem ersten abgesicherten Pol wieder austreten möchte und die Sicherung auslöst. Im schlimmsten Fall werden so alle weiteren angeschlossenen Geräte in Mitleidenschaft gezogen. Mit einer Doppelsicherung kann das nicht passieren. Sie löst bei einem Fehler unmittelbar aus, ohne dass der Betrieb der weiteren Geräte, die an dem Mehrfachverteiler angeschlossen sind, beeinflusst wird. Die vom TÜV SÜD geprüfte Steck-

dosenleiste verfügt über folgende Eckdaten: fünf VDE zertifizierte Steckdoseneinsätze, Belastbarkeit je Einzelsteckdose 2000 W, Gesamtbelastung 3600 W maximal, ein Potenzialausgleichsbolzen pro Steckdoseneinsatz, und einen zusätzlichen Potenzialausgleichsbolzen am Gehäuse, Standards: DIN VDE 0620-1:2010 und EN 60601-1:2006 (Abschnitt Potenzialausgleich), Gehäusematerial: Aluminium in Edelstahl-

optik oder gepulvert. Ein 11 mm starkes Stromkabel mit 2,5 m<sup>2</sup> Leiterquerschnitt und Knickschutz am Gehäuse sowie eine Abzugsicherung gegen unabsichtliche Veränderungen des elektrischen Systems runden das Produkt ab.

► *Baaske Medical GmbH & Co KG*  
[www.baaske-medical.de](http://www.baaske-medical.de)

## IEC-Gerätestecker für Leiterplatten

Schurter hat den neuen 16-A-Gerätestecker GSP4 für eine rationelle Bestückung entwickelt. Der neue IEC-Gerätestecker ist mit Leiterplattenanschlüssen bestückt und kann auf die Printplatte eingeschnappt oder aufgeschraubt werden. Erhältlich sind auch Varianten für eine rückseitige Schraubmontage an der Gehäusewand oder für ein einfaches Durchstecken ohne Befestigung an der Gehäusewand, jedoch mit Befestigung auf der Leiterplatte.

Die Auszugssicherung V-Lock ist standardmäßig integriert und bietet, zusammen mit den entsprechenden V-Lock-Netzkabeln, eine gesicherte Stromzuführung.

Die Gerätestecker eignen sich für Anwendungen gemäß IEC/EN 60950 und erfüllen die erhöhten Glühdrahtanforderungen für Geräte nach IEC 60335-1. Sie lassen sich hervorragend in Stromversorgungen, IT-Geräten, Medizingeräten, Beleuch-



tungssystemen oder Mess- und Prüfgeräten einsetzen.

► *SCHURTER AG*  
[www.schurter.com](http://www.schurter.com)



[www.richco-int.com](http://www.richco-int.com)



**Global Presence,  
Local Support**



**NEU**





LEITERPLATTENABSTANDSHALTER

KABELBEFESTIGUNGEN & KABELFÜHRUNGEN

KANTENSCHUTZ

KABELBINDER

FERRITE

SPREIZNIETEN

GEHÄUSEFÜSSE

Kataloge & kostenlose Muster anfordern! Email: [vertrieb@richco-plastic.de](mailto:vertrieb@richco-plastic.de) • Tel: +49 (0) 81 71-43 28-0

## Kleine Spindelantriebe in verschleißfester Keramik



**Bild 1: Spindelgetriebe GP 8 S „Keramikversion“ mit Motor RE 8, Ø8 mm.**

Mit den Spindelgetrieben GP 8 S und GP 16 S erweitert maxon motor das Programm und führt gleichzeitig die Keramikspindel auf dem Markt ein. Sie ist ein äußerst interessantes Produkt, das mehrere Vorteile aufweist.

### GP 16 S

Das GP 16 S mit Keramikspindel reiht sich in die bestehenden 16er Spindelgetriebe ein und überträgt mit der einzigartigen metrischen M6-Keramikspindel im Kurzzeitbetrieb bis zu 315 N. Diese Axialkräfte werden über

Axial-Kugellager in der Getriebe-Abgangsstufe abgefangen. Die Vielzahl an Untersetzungsmöglichkeiten im integrierten Planetengetriebe ermöglicht den Einsatz in hoch dynamischen Anwendungen wie Fokussiersystemen oder Ventil- und Klappeneinstellungen.

### GP 8 S

Die kleinen 8-mm-Spindelgetriebe GP 8 S stehen standardmäßig mit metrischer Stahlspindel oder Keramikspindel zur Verfügung. Die M3 x 0,5 mm Spin-



**Bild 2: Keramikspindeln in verschiedenen Größen mit Einschraubmutter.**

del ist für Vorschubkräfte bis 32 N im Kurzzeitbetrieb ausgelegt. Als Axiallagerung dienen zwei vorgespannte Radialkugellager. Aufgrund der sehr kompakten Bauform erreicht dieses Spindelgetriebe ein sehr hohes Kraft/Volumen-Verhältnis, welches in Kollimatoren, Dosierpumpen und vielen weiteren Anwendungen gefragt ist.

### Spindel aus Hightech Keramik - besser als Stahl

maxon Gewindespindeln aus Hochleistungskeramik Zirkondioxid ( $ZrO_2$ ) bieten gegenüber herkömmlichen Spindeln aus Stahl oder teuren Kugelumlaufspindeln zahlreiche Vorteile, die in der Anwendung entscheidend sein können. So hat die Keramikspindel nahezu keinen Slip-Stick-Effekt und läuft demzufolge ruckfrei an. Durch die hervorragenden Gleiteigenschaften und die hohe

Verschleißfestigkeit der Keramikspindel lassen sich hohe Drehzahlen realisieren. Dies ermöglicht hoch dynamische, präzise Bewegungen. Die Lebensdauer der Keramikspindel liegt im Vergleich zur Stahlspindel um Faktoren höher; Voraussetzung ist die Wahl der passenden Mutter.

Keramikspindeln lassen sich in Hochtemperaturanwendungen einsetzen, wie auch in magnetisch induktiver Umgebung. Zum Beispiel beeinträchtigt eine Keramikspindel in einem Kernspintomografen das Magnetfeld nicht. Die Biokompatibilität des Werkstoffs macht Spindeln aus Keramik auch für die Medizintechnik hochinteressant.

► maxon motor ag  
info@maxonmotor.com  
www.maxonmotor.com

## Edelmetallbürsten-Motor mit 15 Watt für feine Drehbewegungen



Haptische Anwendungen sind bekannt aus der Medizin, der Robotik und der Luftfahrt. Ein Beispiel: der aktive Sidestick eines Hubschraubers generiert Kräfte, die den Piloten ein konventionelles System spüren lassen. Für solche Applikationen braucht es spezielle

Antriebe. Die eisenlose maxon Wicklung im Bild rechts und die Edelmetallkommutierung sind dafür prädestiniert. Der neue große und starke Edelmetallbürsten-Motor RE 30 EB ist ein exotischer Antrieb, für gewisse Anwendungen aber genau der Richtige. Bekanntlich garantie-

ren die Edelmetallbürsten über die ganze Lebensdauer einen konstant niederen Übergangswiderstand. Diese Eigenschaft erleichtert eine Regelung sehr stark. Zudem ist bei diesem Motor die Anlaufspannung klein, auch nach langem Stillstand. Mit einem Nenn Drehmoment von 53 mNm ist der Motor trotz der Edelmetallkommutierung sehr stark und übertrifft einen RE 25EB um das Doppelte. Last, but not least sind die hochfrequenten Störungen minimal. Dies sind alles Vorteile, die nur mit einer eisenlosen Wicklung und Edelmetallbürsten gewähr-

leisten werden können. Die Entwicklung dieses Motors wurde durch Kunden initialisiert. Daher ist der Motor ganz besonders für haptische Anwendungen wie zum Beispiel bei einem Operationsroboter ausgerichtet. Das heißt, der Motor wird auch als hochsensibler Sensor genutzt, sozusagen als Tastsinn für die Wahrnehmung eines mechanischen Widerstandes.

► maxon motor ag  
info@maxonmotor.com  
www.maxonmotor.com

## Umweltfreundlicher Ersatz für pneumatische Systeme



**Die elektrisch angetriebenen IsoMove-Stellzylinder von A-Drive eignen sich für den Einsatz in einer Vielzahl von Branchen wie zum Beispiel der Medizintechnik**

Seit einem Dreivierteljahr bietet a-drive die Stellzylinder-Baureihe IsoMove auf dem deutschen Markt an. Die IsoMove-Stellzylinder ergänzen seit September 2012 das modulare Lösungsportfolio von A-Drive und haben sich im Markt seitdem gut positioniert. Zurückzuführen ist das auch auf die Tatsache, dass sich die Baureihe für den Einsatz in einer Vielzahl von Branchen eignet – auch

und gerade, wenn spezielle Anforderungen erfüllt werden müssen. IsoMove-Stellzylinder sind optional mit Edelstahlgehäuse oder lebensmittelechten Lackierungen erhältlich. Sie sind somit auch geeignet für aseptische Anwendungsbereiche und für Branchen mit besonderen Hygiene-Anforderungen, wie zum Beispiel die Verpackungsbranche, die Lebensmittelindustrie und die Medizintechnik.

### Kompatibilität mit pneumatischen Systemen

IsoMove-Stellzylinder sind durch ihre hervorragende Regelbarkeit erste Wahl in allen Anwendungen, bei denen hohe Kräfte bei minimalen Abmessungen erforderlich sind; sie eignen sich für einen Kraftbereich bis 100 kN und Geschwindigkeiten bis 1 m/s. Sieben Baugrößen sind derzeit erhältlich. Dank der Anschlusskompatibilität zu pneumatischen Zylindern nach ISO 15552:2004 lassen sich die elektrischen Stellzylinder mit Kugelgewindtrieb problemlos auch alternativ in pneumatische Systeme integrieren. Die baugleichen Flansche sowie weitgehend identische Anbauteile reduzieren für Anwender die Kosten und das Risiko einer Umstellung von pneumatisch auf elektrisch angetriebene Stellzylinder deutlich. Bei gleicher Zuverlässigkeit lassen sich so höhere Axialbelastungen, eine verlängerte Lebensdauer und eine verbesserte Positioniergenauigkeit in dynamischen Anwendungen erreichen, sowie Emissionsarmut und Wartungsfreundlichkeit.

### Eine Alternative zu pneumatischen Zylindern

Zudem eignen sich die Stellzylinder ideal für Applikationen, in denen der Einsatz von Pressluft nicht empfehlenswert ist. Die präzisere Positionierung, der lange Hub und die für Kugelgewindtriebe typische Steifigkeit und Effizienz ermöglichen Konstrukteuren die Realisierung zuverlässiger Anlagen mit kurzen Zykluszeiten und langer Lebensdauer. In der Kombination mit Servomotoren der neuesten Generation mit regelbarer Geschwindigkeit, Drehmoment und Positionierung lässt sich mit den IsoMove-Stellzylindern eine Vielzahl unterschiedlicher Bewegungsabläufe ausführen. Aus einem einfachen Zylinder wird so ein echtes Automatisierungssystem mit kompakten Baumaßen, hoher Leistung und niedrigen Wartungskosten.

► *A-Drive Technology GmbH*  
[info@a-drive.de](mailto:info@a-drive.de)  
[www.a-drive.de](http://www.a-drive.de)

## Pneumatik Ade mit System



Zunehmend werden in der Industrie Hydraulik- und Pneumatikantriebe durch elektrische Lösungen ersetzt. Dies gilt für unterschiedliche Anwenderbranchen, wie beispielsweise die Verpackungs- und Medizintechnik, die Metallverarbeitung oder für Montage- und Prüfautomaten. Neben der Einsparung der Druckluft- bzw. Hydraulikkreisläufe sind die hohe Dynamik, Kraft und

Beschleunigungen Vorteile der elektrischen Stellantriebe. Der invertierte Planetenrollengetrieb der EKA-Stellzylinder zeichnet sich durch hohe Kraftdichte, Dynamik und Lebensdauer aus. Die mechanische Stelleinheit ist kostenoptimiert, modular aufgebaut und damit leicht in bestehende Konstruktionen zu integrieren. Bei der Baugröße 60 stehen vier Spindelarten zur Auswahl. Um die technischen und wirtschaftlichen Vorgaben zu erfüllen, kann der Schwerpunkt bei der Auslegung auf Wirkleistung, Lebensdauer oder auf die Kosten gelegt werden. Dabei sind verschiedene effiziente Antriebstechnologien wählbar, die alle genau auf die Mechanik abgestimmt sind.

Für den einfachen Wechsel von pneumatischen Stellzylindern zu elektrischen Stell-

zylindern mit Kugelgewindtrieb wurde die Baureihe IsoMove entwickelt. Sie ist in sieben Baugrößen erhältlich und lässt sich Dank der Anschlusskompatibilität zu pneumatischen Zylindern nach ISO 15552:2004 problemlos in bestehende, auch pneumatische Systeme integrieren. Die baugleichen Flansche sowie weitgehend identische Anbauteile reduzieren für Anwender das Risiko einer Umstellung von pneumatisch auf elektrisch angetriebene Stellzylinder deutlich.

► *A-Drive Technology GmbH*  
[info@a-drive.de](mailto:info@a-drive.de)  
[www.a-drive.de](http://www.a-drive.de)

# Potentiometrische Sensorik im Fokus

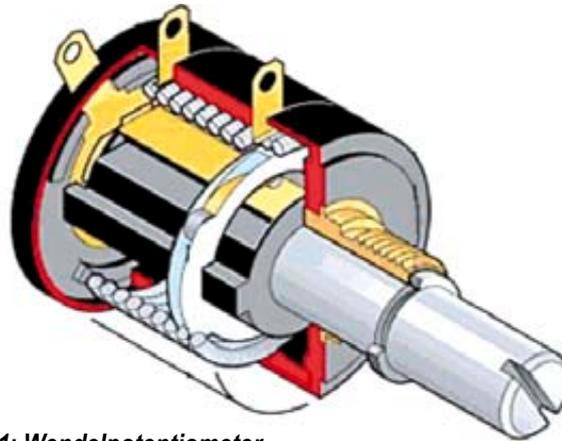
Für die Weg- und Winkelerfassung in Industrie- und Kraftfahrzeugtechnik sind hochwertige Lösungen gefragt, die nicht nur im Hinblick auf Auflösung und Genauigkeit überzeugen, sondern auch im Preis.



Obwohl kontaktlose Verfahren heute im Trend liegen, zeigt die Praxis jedoch, dass Leitplastikpotentiometer vermutlich einen größeren Marktanteil haben, als alle anderen alternativen Techniken zusammen. Oft wird das Argument der Zuverlässigkeit ins Feld geführt, um einer kontaktlosen Sensorik gegenüber der potentiometrischen Lösung den Vorrang zu geben. Dank ausgereifter Technologie erreichen jedoch potentiometrische Weg- und Winkelaufnehmer - z.B. bei Drosselklappenanwendungen in der Automobiltechnik - eine Zuverlässigkeit, die mit kontaktlosen Verfahren noch nie erreicht wurde. Feldrückläuferquoten von 0 ppm sind schließlich konkurrenzlos und sicherlich ein guter Grund sich mit Potentiometertechnik auch in Zukunft zu beschäftigen. Erste Potentiometer wurden bereits zu Beginn des 20. Jahrhundert patentiert und hergestellt. Damals lag der Schwerpunkt der Anwendung weniger auf der Sensorikseite; diese Bauelemente wurden zur manuellen Leistungssteuerung

## Autoren:

Dipl.-Ing. Ernst Halder,  
Geschäftsführer Technik  
bei der Firma Novotechnik,  
und Ellen-Christine Reiff,  
M.A., Redaktionsbüro  
Stutensee



**Bild 1: Wendelpotentiometer (Fotos: Novotechnik)**

eingesetzt, z.B. bei Motoren oder Beleuchtung. Heute sind solche Drahtpotentiometer nach wie vor auf dem Markt, wobei auch der Schwerpunkt der Anwendungen jetzt bei der Leistungselektronik liegt. Als Sensor- oder Einstellpotentiometer erfreuen sich vor allem auch so genannte Wendelpotentiometer großer Beliebtheit. Der Vorteil dieser Technologie liegt darin, dass sich mit geringem Aufwand bis  $n = 30$  Umdrehungen realisieren lassen, d.h. es kann ein Winkelbereich von  $n \times 360^\circ$  erfasst werden. Dazu wird der Widerstandsdraht auf einen linearen Kunststoffträger oder einen isolierten Kupferdraht gewickelt, der dann als zylinderförmige Spirale (Helix) in ein Gehäuse eingebaut wird (Bild 1).

## Cermet- oder Polymerschicht-Systeme

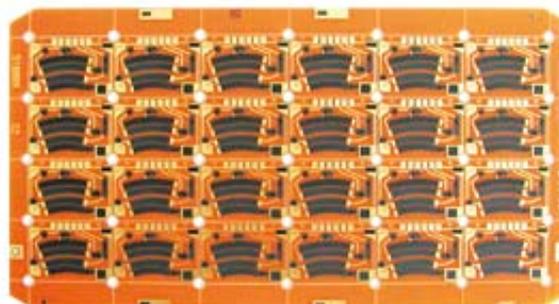
Heutige Sensor-Potentiometer sind meist planare Systeme auf Dickschicht-Cermet- oder -Polymerbasis. Die Cermet-Technologie wird heute hauptsächlich noch für Tankfüllstandensensoren (Fuel Card) eingesetzt. Die Sensoren sind dabei direkt dem Kraftstoff wie Diesel, Benzin oder Äthanol ausgesetzt. Polymerschichtsysteme eignen sich für diesen speziellen Anwendungsbereich nicht, haben jedoch ansonsten gravierende Vorteile. Denn mit modernen Epoxid- und Polyesterharzen in Verbindung mit Spezialröhren bis hin zu Carbon-Nanotubes (CNT) können heute sehr leistungsfähige und kostengünstige Sensoren aufgebaut werden. Im

Siebdruckverfahren, mit Arbeitsflächen von  $300 \times 1200$  mm lassen sich dann im so genannten Mehrfachnutzen bis zu 200 Sensoren pro Druckvorgang herstellen (Bild 2).

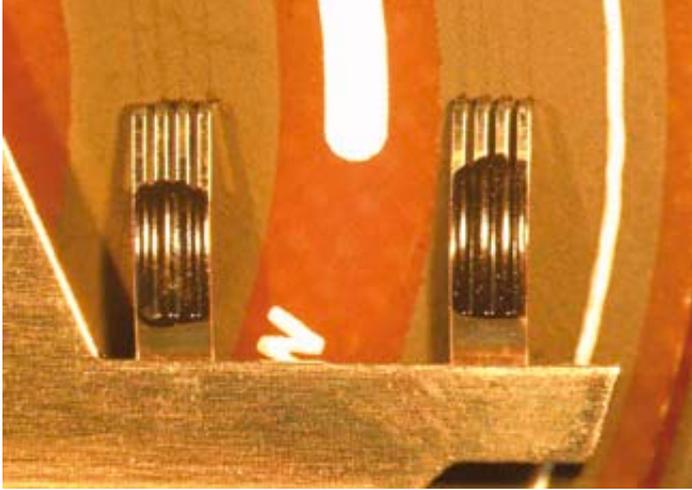
## Schichtaufbau, Linearisierung und Schleifersystem

Als Substratmaterial verwendet Novotechnik für seine Präzisionspotentiometer heute ausschließlich hochwertiges FR4-Material (FR = Flameretardant). Die Qualität vier beschreibt die Komponenten Epoxidharz und Glasfasergewebe. Die notwendigen Leiterbahnen können entweder als Standard-Kupferkaschierung oder per Siebdruck mit Leitsilber ausgeführt werden. Die Einbrenntemperaturen bei solchen Polymerschichtsystemen liegen üblicherweise bei  $220^\circ\text{C}$ . Allerdings sind bei der Herstellung verfahrensbedingt Schwankungen bei der Schichtdicke nicht vermeidbar. Mehr als eine Schichtdickengenauigkeit von  $2\ \mu\text{m}$  ist selbst mit modernsten Siebdruckmaschinen nicht zu schaffen. Bei Präzisionspotentiometern sind solche Schwankungen allerdings nicht tolerierbar. Die Widerstandsbahn wird deshalb nachträglich mit einem Laser bearbeitet und das Potentiometer so linearisiert. Auf diese Weise erreichen die Sensoren dann ohne Weiteres Linearitätswerte von 0,05% und besser.

Wichtig für eine zuverlässige Potentiometerfunktion ist natürlich auch der Schleifer, der das Messsignal abgreift. Hier gibt es unterschiedliche Ausführungen: den so genannten Kratzschleifer und den Kufenschleifer mit einer V- oder kalottenförmigen Geometrie. Für Präzisionspotentiometer hat sich der Kratzschleifer durchgesetzt, der als Stanzschleifer (vier



**Bild 2: Mehrfachnutzen mit 4 x 6 Winkelpotentiometern**



**Bild 3: Ein gedämpftes Schleifersystem sorgt auch bei hoher Schwingbelastung für ein gutes Kontaktverhalten. Das Bild zeigt Kollektorbahn, Widerstandsbahn, Schleifer, Dämpfungsmasse und die Linearisierung.**

Finger) oder als Drahtschleifer (4 x 3 Drähte) ausgeführt sein kann. Gegenüber einem Kufenschleifer bietet er einige Vorteile: So bleibt die Auflagefläche über die Lebensdauer gleich. Es ist kein Aufschwimmen auf Abriebmaterial zu befürchten und die Kontaktposition aller Finger bleibt über die Lebensdauer identisch. Kamen früher einfache Legierungen wie Neusilber oder Kupferberyllium als Schleifermaterial zum Einsatz werden heute fast ausschließlich Edelmetalllegierungen (Au, Pt, Pd, Ag) wie Paliney 6 oder 7 eingesetzt. Diese Legierungen zeigen auch bei schwierigen Umweltbedingungen ein sehr gutes Kontaktverhalten (Bild 3) und garantieren eine hohe Lebensdauer von bis 100 Mio. Zyklen.

## Folienpotentiometer

Eine weitere, sehr interessante Variante des Potentiometers ist das Folienpotentiometer. Hier wird der herkömmliche Schleifer durch eine Folie ersetzt (Bild 4). Ein Pin erzeugt den Kontakt mit der Leiterbahn. Ansonsten erlaubt

die Aufbautechnik mit FR4-Substraten Standardverfahren der Potentiometertechnik einzusetzen. Durch bewährte Siebdruckmischungen werden hohe Lebensdauerdaten (bis 25 Mio. Zyklen) erreicht. Mit einem nachfolgenden Linearisierungsschritt wird die sehr gute Linearität über die gesamte Lebensdauer realisiert (typischerweise  $\pm 0,4\%$  bei z.B. 50 mm Nutzlänge, bzw.  $\pm 0,3\%$  bei 500 mm). Die Folienpotentiometer sind hermetisch dicht, erfüllen die Anforderungen der Schutzart IP67 und eignen sich für Umgebungstemperaturen bis max.  $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Neben linearen Ausführungen sind auch hier rotative Systeme herstellbar. Außerdem gibt es magnetisch betätigte Folienpotentiometer. Hier wird ein Permanentmagnet unterhalb des Folienpotentiometers geführt, so wird der elastische ferromagnetische Folienstapel von dem magnetischen Feld angezogen. Dadurch wird die biegeelastische Kollektorfolie des Potentiometers in Kontakt mit der Widerstands-



**Bild 4: Ersetzt man das klassische Schleifersystem durch eine Kollektorfolie, die mit einem mechanischen Stift gegen die**

**Widerstandsbahn gedrückt wird, erhält man auch hier ein weg- bzw. winkelproportionales Ausgangssignal.**

bahn gebracht. Abhängig von der Anzahl der Metallfolien sowie der Feldstärke des Betätigungsmagneten lassen sich Arbeitsabstände bis zu 10 mm realisieren. Dadurch ist auch ein transmissiver Betrieb möglich, d.h. zwischen Magnet und Sensor darf sich ein nichtmagnetisches Material, z.B. Alu-Gehäusewand eines Zylinders, befinden.

## Anwendungen quer durch alle Branchen

Aufgrund ihres ausgesprochen guten Preis-/Leistungsverhältnisses sind potentiometrische Weg- und Winkelsensoren sowohl in automotiven Anwendungen als auch im industriellen Bereich weit verbreitet. Zu den typischen Anwendungsbereichen gehört z.B. die Istwert-Erfassung am Drosselklappensteller moderner PKWs (Bild 5).

Weitere typische Anwendungen sind Stellsysteme für PKW- und LKW-Sitze, Fensterheber, Cabrioverdecke oder Spiegelsysteme. Auch im industriellen Umfeld sind potentiometrische Sensoren oft ohne ernstzunehmende Konkurrenz, denn vergleichbare Messgeschwindigkeiten, Linearitätswerte,

Auflösungen, Hysteresewerte und Temperaturbereiche sind sonst nur mit deutlich höherem Aufwand zu erreichen (Bild 6 und 7). Zu den typischen Einsatzbereichen zählen beispielsweise Stellantriebe, Robotersteuerungen, Ventilpositionierung, die Stellung von Pneumatik- und Hydraulikzylindern, Tür- und Torantriebe, Werkzeugmaschinen, Kunststoffspritzmaschinen, Förder- und Hubfahrzeuge, Verpackungsmaschinen, Hydraulikpressen, die elektrohydraulische Hebezeug- und Fördertechnik, Druckmaschinen, Steinformmaschinen und Ultraschallschweißmaschinen. Auch in der Medizintechnik, der Luft- und Raumfahrt oder im Schiffsbau und bei mobilen Arbeitsmaschinen sind potentiometrische Weg- und Winkelaufnehmer meist das Mittel der Wahl, da die Sensoren auch in technikfeindlicher Umgebung zuverlässig ihre Dienste verrichten.

► Novotechnik Messwert-aufnehmer OHG  
[info@novotechnik.de](mailto:info@novotechnik.de)  
[www.novotechnik.de](http://www.novotechnik.de)



**Bild 5: Drosselklappenmodul (Sensordeckel und Komplettbauteil)**

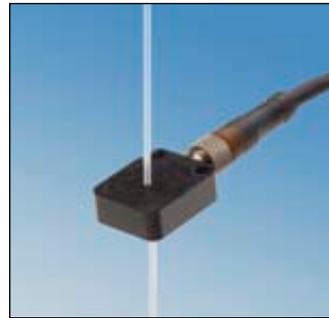
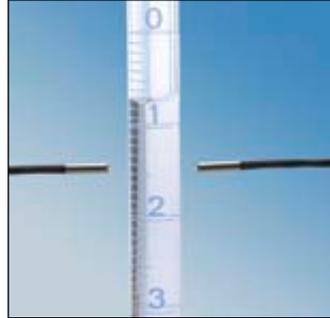
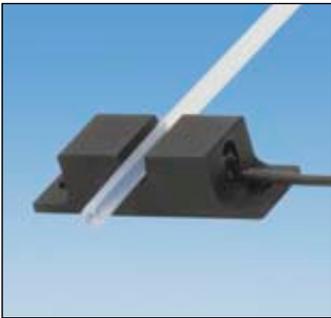


**Bild 6: Lineare Potentiometer für industrielle Anwendungen**



**Bild 7: Robuste Industriepotentiometer in unterschiedlichen Bauformen**

## Optische Flüssigkeitssensoren für Schläuche und Kapillaren



Richtig appliziert bieten optische Sensoren bei der Detektion von Flüssigkeiten in transparenten Schläuchen und Rohren grundsätzlich eine deutlich höhere Genauigkeit als andere physikalische Verfahren. Insbesondere bei kleinen Gesamtdurchmessern oder bei großen Wandstärken kommen kapazitive oder Ultraschall-Verfahren schnell an ihre Grenzen.

Weil unterschiedliche Flüssigkeiten, wie auch Schlauchmaterialien sich, abhängig von ihrer Geometrie, optisch sehr unterschiedlich verhalten, gibt es bei der Anwendung von Licht eine Anzahl von Einflussgrößen, die

man für eine verlässliche Applikation beachten muss. Die richtige Kombination von verwendeter Wellenlänge, optischer Qualität und Lichtstrahlführung sind für Exaktheit und Zuverlässigkeit der Abfrage von entscheidender Bedeutung.

STM bietet für die präzise Flüssigkeits-Detektion in transparenten Behältern, Rohren und Schläuchen eine Familie von Flüssigkeitssensoren an, die diese Parameter, je nach Applikation, optimal kombiniert. Die Anwendungsbreite reicht von der Pegelüberwachung in halbtransparenten Kanistern bis hin zur Blasendetektion in Kapillarschläu-

chen oder Kanälen in der Mikrofluidik. In Verbindung mit einer dynamischen Verstärkerelektronik von STM lassen sich damit auch Feststoff-Ströme in transparenten Schläuchen überwachen. Die patentierten mikrooptischen

Präzisions-Bauelemente sind bei allen Ausführungsformen der Schlüssel für die hohe Zuverlässigkeit der Erfassung. Die unterschiedlichen Bauformen zielen auf optimale Einsetzbarkeit bei geringem Montage- und Justageaufwand. Wegen der modularen Konstruktionsweise der Sensoren bei STM können kundenspezifische Anpassungen schnell und kostengünstig gefertigt werden.

► *STM Sensor Technologie München GmbH*  
[www.stmsensors.de](http://www.stmsensors.de)

### Induktiv-Encoder in SMD-Gehäuse

Posic präsentiert einen extrem miniaturisierten Induktiv-Encoder, den ID1301. Gemessen wird mittels eines Differential-Transformators, der in einem Silizium-Chip integriert ist. Der Encoder misst nur 8 x 9 mm mit einer Dicke von 0,7 mm und kann als SMD-Bauteil auf einer Platine bestückt werden. Als Maßverkörperung können Maßstäbe, Encoderscheiben oder Zahnräder eingesetzt werden. Die Ausgangssignale sind wahlweise A- und B-Pulse in quadratur oder analog Sinus-Kosinus. Die Auflösung ist wählbar bis 0,3 µm.

Die Hauptmerkmale dieses Induktiv-Encoders sind die extrem kleinen Dimensionen und



die Unempfindlichkeit gegenüber Schmutz, Wasser, Staub, Öl, Fett und sogar gegenüber Störmagnetfeldern. Typischerweise kommt der Encoder in den Bereichen Motion-Control und Mechatronik, industrielle Automation, Robotik, Medizintechnik, Labor-Automation, Instrumentation usw. zum Einsatz. Zusätzlich sind Evaluationskits ab Lager lieferbar.

► *POSIC SA*  
[www.posic.com](http://www.posic.com)

### Luftströme optimal erfassen



BD Sensors hat seine Produktpalette um den Differenzdrucktransmitter DPS 300 erweitert, der für die Erfassung nicht aggressiver Gase und Druckluft entwickelt wurde.

Der Transmitter bietet dem Anwender eine enorme Flexibilität: Zum Einen besteht die Möglichkeit die verfügbaren Messbereiche (von 1,6 mbar bis 1.000 mbar) mit Hilfe eines DIP-Schalters anzupassen und zum Anderen bietet er drei integrierte Ausgangssignale (0...10 V / 0...20 mA / 4...20 mA) zur Signalverarbeitung.

Die Vorteile liegen klar auf der Hand: Einerseits werden die

Lagerkosten reduziert, andererseits bietet der DPS 300 vielfältige Einsatzmöglichkeiten in den Bereichen HVAC, Medizin und Industrie. Außerdem verfügt er über weitere Features, wie z.B. eine serienmäßige, zweizeilige LCD-Anzeige zur Darstellung der Information, mit der das Gerät auch einfach parametrisiert werden kann. Optional stehen Schaltausgänge und ein radiziertes Ausgangssignal zur Verfügung.

► *BD SENSORS GmbH*  
[info@bdsensors.de](mailto:info@bdsensors.de)  
[www.bdsensors.de](http://www.bdsensors.de)



## Zweifach smart - der neue Zweibereichs-Drehmomentsensor 8661 mit USB-Interface

Mit dem neuen Zweibereichs-Drehmomentsensor aus der kompakten Präzisions-Drehmomentserie 8661 setzt burster neue Maßstäbe bei der Erfassung statischer und rotierender Drehmomente in Prüflabor, Produktion und Qualitätssicherung.

### Komfortable Verarbeitung

Mit nur einem Sensor können jetzt große Lastbereiche mittels verschiedener Bereichsspreizungen für die Messbereiche 0...5 Nm bis 0...200 Nm bei einer Linearitätsabweichung ab 0,05% v.E. erfasst werden. Dank des optionalen USB-Interface und der komfortablen PC-Software DigiVision setzt der Anwender seine Messaufgabe sowohl stationär als auch

mobil um. Je nach Ausführung und Software-Version werden Drehmoment-, Drehzahl-, Drehwinkelmesswerte sowie eine mechanische Leistungsberechnung für bis zu 32 Messkanäle visualisiert, protokolliert und bewertet. Der neue, leistungsstarke Formeleditor gestattet mittels mathematischer Operanden das Berechnen von z.B. Wirkungsgrad, gleitenden Mittelwerten u.v.a.m. Das Plug & Measure-Softwarekonzept mit Auto-Skalierfunktion ermöglicht dem Anwender eine sehr kurze Inbetriebnahmephase. Die mit Hilfe des mathematischen Formeleditors berechneten Ergebnisse können wahlweise numerisch oder grafisch dargestellt und bewertet werden. Die Anbindung an Lab-

View oder die Integration in eigene Programme ist mit dem kostenlosen Treiberpaket problemlos realisierbar. Die Option Drehwinkel- (bis zu 0,09°) und Drehzahlmessung erlaubt neben der Drehmomentmessung die Erfassung weiterer prozessrelevanter Messgrößen. Die ebenfalls bei der Zweibereichsausführung integrierte LED-Betriebszustandsanzeige liefert neben einer Vielzahl von Statusmeldungen auch eine Information zum jeweils aktiven Messbereich.

### Vielseitig einsetzbar

Seine Stärken kann der neue Sensor in Zweibereichsausführung vor allem in der industriellen Automation, an Motorprüfständen sowie in der Medizin- und Elektro-

technik voll entfalten. Das Messen von z.B. Dauerlast-, Anlauf- oder Losbrechdrehmomenten ist ebenso möglich wie das kurzzeitige Erfassen von Lastspitzen. Umrüstzeiten oder auch die Neuausrichtung der Prüfstandsadaption gehören der Vergangenheit an. Kosten für Zubehör wie Kupplungen oder Lagerböcke, die ebenfalls von burster geliefert werden, fallen nur einmalig an. Abgerundet wird dieser leistungsstarke Drehmomentsensor durch die Möglichkeit, für den Sensor oder die Messkette rückführbare Werks- oder DKD-Kalibrierscheine zu erstellen – das alles bei sehr kurzen Lieferzeiten.

► burster  
präzisionsmesstechnik  
gmbh & co kg  
info@burster.de  
www.burster.de

### Induktive Näherungsschalter mit Kälteresistenz bis -80 °C

Mit der Serie IGMP 030 S-80 bietet der Sensorspezialist EGE induktive Näherungsschalter für den Einsatz in Tieftemperaturanwendungen in der Medizintechnik, in Spiralfrostern und in weiteren kryogenen Applikationen, in denen als Kühlmittel flüssiger Stickstoff verwendet wird. Die Geräte sind für einen Temperaturbereich von -80 bis +70 °C ausgelegt. Die robusten, aus Edelstahl 1.4571 und PTFE gefertigten Sensoren erreichen Schutzart IP68



und bieten einen Nennschaltabstand von 3 mm. Zur Signalverarbeitung dienen die Auswertegeräte IKZ 130 bzw. IKM 120.

► EGE-Elektronik Spezial-Sensoren GmbH  
info@ege-elektronik.com  
www.ege-elektronik.com

## Präzisions-Optosensoren



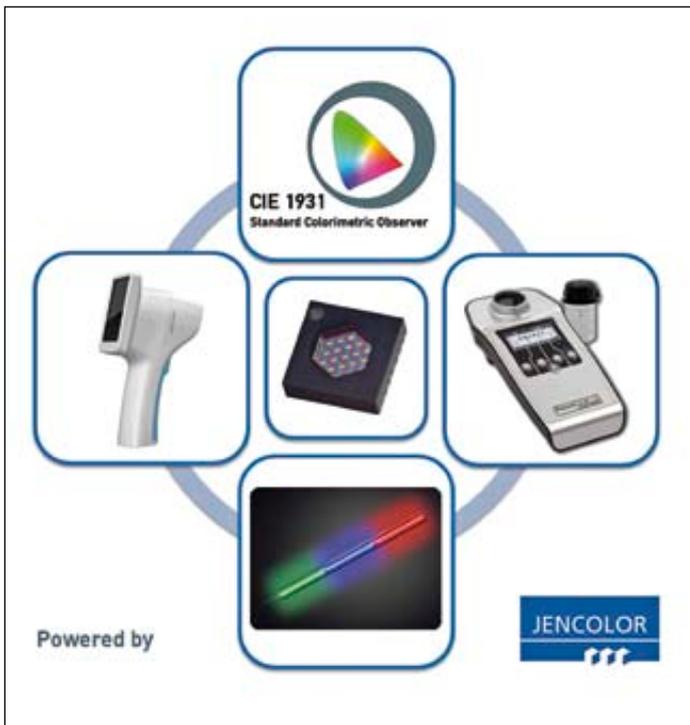
## Für herausfordernde Medizintechnik-Anwendungen

**STM**

Sensor Technologie München GmbH | Prof.-Messerschmitt-Str. 1 | 85579 Neubiberg  
Telefon +49 89 666 371 - 0 | Fax +49 89 666 371 - 66 | info@stmsensors.de

[www.stmsensors.com](http://www.stmsensors.com)

## Applikationsvielfalt Farbsensorik – Embedded Colour Measurement Systems



Auf der diesjährigen Sensor+Test zeigte MAZeT erstmals unter der Marke Jencolor innovative Sensorlösungen rund um die Applikationen Lichtregelung und spektrale Analyse von Stoffen und Flüssigkeiten.

Alle Jencolor Sensorsysteme basieren auf Photodioden mit strukturierten Interferenzfiltern und besitzen damit typische Eigenschaften wie hohe Arbeitsfrequenz und konstante Parameter im spezifizierten Temperaturbereich.

Die Sensoren sind als Bauelemente im kompakten Gehäuse oder als applikationsspezifische Baugruppen lieferbar. Software und Vorgaben zur Kalibrierung können auf die Applikationen nach Kundenwunsch zugeschnitten werden. Bei Sensor-Applikationen für die LED-Licht-Regelung

werden Systeme für multispektrale-LED-Lichtquellen ( $n > 3$  z.B. RGBW) gezeigt, die sich durch hohe Stabilität des Farbortes über die Zeit und den Arbeitstemperaturbereich auszeichnen. Das können Punkt-, Reihen- Flächen oder auch Konturbeleuchtungen sein. Die Jencolor-Multispektralsensoren eignen sich für Anwendungen in der Analytik und Medizin. Die Bewertung der Farbe einer Probe findet nicht auf der kolorimetrischen, sondern auf der radiometrischen Ebene statt. Als Ergebnis erhält man eine auf sechs Stützstellen aufgelöste spektrale Charakteristik des Prüflings.

► MAZeT GmbH  
[www.mazet.de](http://www.mazet.de)

## SMD Drucksensor für die Medizintechnik und Pneumatik



Der kleinste Drucksensor von Fujikura hat die Maße von 7 x 7 x 6,5 mm, heißt FGM respektive XFGM für die verstärkte Variante und ist in den Messbereichen 0...140 mbar bis 10 bar in verschiedenen Teilbereichen

lieferbar. Die günstigste Variante FGM hat eine Wheatstone-Brücke, die bei einer Konstant-Stromspeisung von 1,5 mA ein nicht kompensiertes Ausgangssignal von ca. 100 mV liefert. Bei der komfortabelsten

Version XFGM befindet sich direkt auf dem Silizium ein ASIC welcher bei einer Konstantspeisung von 5 VDC ein kompensiertes und linearisiertes Ausgangssignal von 0,2...4,7 VDC zur Verfügung stellt und somit direkt von einem A/D-Wandler verarbeitet werden kann. Die Genauigkeit beim verstärkten Sensor beträgt 2,5% bei 0...85 °C - ab Sommer 13 wird der gleiche Sensor auch mit einer Genauigkeit von 1,5% lieferbar sein.

Bevor die Sensoren das Werk in Japan verlassen, wird jeder Sensor auf die Funktion und auf die Parameter getestet und garantiert damit dem Kunden keine Überraschung nach der Montage. Die hohe Qualität in Verbindung mit einem marktgerechten Preis und der Medienverträglichkeit, die gasförmig und sogar wässrig, aber nicht aggressiv sein kann, sind diese Sensoren sehr häufig in Medizintechnik- und Pneumatik-Anwendungen eingesetzt.

► Pewarton AG  
[www.pewarton.com](http://www.pewarton.com)



## Online Farbmesssystem: neue Funktionen

Das in Farbsensoren typischerweise eingesetzte Dreibereichsverfahren kann maximal einen Farbabstand  $\Delta E > 0,5$  prüfen. Die steigenden Industrieanforderungen erfordern jedoch Prüfsysteme, die eine Farbgenauigkeit  $\Delta E < 0,1$  erkennen können. Dies ist derzeit nur mit einem Farbmesssystem basierend auf dem Spektralwertverfahren möglich. Vor einem Jahr stellte Micro-Epsilon Eltrotec das erste Online-Messsystem dieser Art vor - colorCONTROL ACS 7000 mit einem  $\Delta E < 0,08$ . Nun wurde der Funktionsumfang erweitert.

Das innovative Farbmesssystem kommt überall dort zum Einsatz, wo ein Farbsensor zu ungenau misst. Das System arbeitet berührungslos in einem Abstand bis zu 50 mm mit einer Messgeometrie  $30^\circ/0^\circ$ . Der Messfleck beträgt 9 mm mit einer Messgenauigkeit von  $\Delta E < 0,08$ . Das Messsystem arbeitet in mehreren Modi: Beim einfachen Messen vom Farbabstand  $\Delta E$  zum Referenzwert stehen dem Anwender mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:  $\Delta E_{(CMC)}$ ,  $\Delta E_{99}$ ,  $\Delta E_{94}$ ,  $\Delta E_{DE2000}$ . Bei spektraler Messung wählt der Nutzer zwischen verschiedenen Farbräumen: die klassischen XYZ,  $L^*a^*b^*$  und  $L^*u^*v^*$  wurden mit  $L^*a^*b^*_{99}$ ,  $L^*c^*h^*$ ,  $L^*c^*h^*_{99}$  ergänzt. Die verbesserte Helligkeitskompensation der Beleuchtung und der Temperatur erlaubt nun die Spektrenmessung von Beleuchtungen und Plas-

## Kapazitiver Sensor sorgt für optimales OP-Mikroskop-Bild

Bei chirurgischen Eingriffen ist eine perfekte Sicht auf den Operationsbereich unabdingbar. An dieser Stelle wird der Arzt häufig durch ein Operationsmikroskop unterstützt. Um den Sichtbereich des Mikroskops stabil zu halten, wird ein hochpräziser kapazitiver Sensor eingesetzt.

Die Optik des Operationsmikroskops ist an langen Stativarmen befestigt. Dies ermöglicht den Chirurgen die bestmögliche Positionierung des Mikroskops und dem Operationsteam hohe Bewegungsfreiheit. Der lange Ausleger erfordert eine ständige Korrektur an den Drehgelenken, um den Sicht- und Schärfbereich des Mikroskops stabil zu halten. Dazu wird ein kapazitives Messsystem capaNCDT 6019 von Micro-Epsilon eingesetzt. Es misst den Abstand zu einer Referenzfläche, die die Bewegung eines Stativarmes im Drehgelenk widerspiegelt. Ist die Auslenkung zur Referenz zu groß, gibt das System ein Schaltsignal aus und der Stativarm wird durch die Steuerung in seinen ursprünglichen Fokus zurückge-



bracht. Kapazitive Wegmessung basiert auf der Wirkungsweise des idealen Plattenkondensators. Die beiden Plattenelektroden werden durch den Sensor und das gegenüberliegende Messobjekt gebildet. Durchfließt ein konstanter Wechselstrom den Sensorkondensator, so ist die Amplitude der Wechselspannung am Sensor dem Abstand der Kondensatorelektroden proportional.

Kapazitive Weg-Sensoren der Serie capaNCDT 6019 wurden speziell für die OEM-Anwendungen konzipiert.

mafarnen. In allen Modi können Messungen mit der Geschwindigkeit bis 2 kHz durchgeführt werden.

colorCONTROL ACS 7000 kann sowohl für Messungen in der Produktionslinie (online) sowie auch für Labor und Stichproben Messungen (offline) eingesetzt werden. Das Messsystem eignet sich für den Einsatz bei Autolackinspektion, Interieur-Farbmessung,

Forensik, Folien, Spritzgusstechnik, Holz, Furnieren, Textilien, in der Druck- und Medizintechnik, sowie Lackiertechnik.

► *Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG*  
[info@micro-epsilon.de](mailto:info@micro-epsilon.de)  
[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

## Genau, genauer, konfokal

Micro-Epsilon stellt eine neue Serie der konfokal-chromatischen Sensoren confocalDT IFS 2405 vor. Die Sensoren sind für präzise Weg- und Dickenmessung konzipiert. Sie weisen eine höhere Empfindlichkeit auf und haben somit einen deutlichen Vorteil beim Messen auf dunklen Targets. Für einen möglichst flexiblen Einsatz bieten die neuen Sensoren Grundabstände von bis 100 mm. Auch der realisierbare Verkipfungswinkel wurde vergrößert.

Die Sensoren werden mit dem Controller neuer Generation confocalDT 2451/2471 angeboten. Dieser hat ein hervorragendes Signal-Rausch-Verhältnis und erreicht Messraten von 10 kHz (LED) bzw. 70 kHz

(Xenon-Lichtquelle). Die innovative Hochleistungs-CCD-Zeile ermöglicht aktive Oberflächenkompensation bei Messprozessen auf unterschiedlichen Materialien. Die aufeinander abgestimmten Komponenten des Messsystems liefern höhere Genauigkeit pro Messkanal.

Das konfokal-chromatische Messprinzip ist berührungslos, wartungsfrei, langzeitstabil und daher auf die hochpräzisen Anwendungen zugeschnitten. Die Serie confocalDT IFS 2405 kann, über die gängigen Messaufgaben hinaus, für die einseitige Dickenmessung von transparentem Material eingesetzt werden. Somit eignen sich die neuen Sensoren für die Display- und Glasherstellung,



Medizintechnik und den Einsatz in der Forschung & Entwicklung.

► *Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG*  
[info@micro-epsilon.de](mailto:info@micro-epsilon.de)  
[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

## Neues 500-Watt-Netzteil für Medizin- und Labortechnik

Mit dem neuen BEO-5000M erweitert Bicker Elektronik, seine BEO-Netzteilserie im Leistungsbereich bis 500 Watt.

Verfügbar sind fünf Varianten mit präzise geregelten DC-Ausgangsspannungen von +12 V, +24 V, +30 V, +36 V und +48 V. Das BEO-5000M zeichnet sich durch seine äußerst kompakte 1HE-Bauform und einen sehr hohen Wirkungsgrad von bis zu 91% aus. Im lüfterlosen Betrieb können 360 Watt Dauerleistung abgerufen werden, mit forcierter 30-CFM-Lüfterkühlung 500 Watt. Für das Grundmodell (U-Chassis) stehen zwei optionale Abdeckungen mit Side- bzw. Top-Fan zur Verfügung.

### Hochwertig aufgebaut

Das hochwertig aufgebaute BEO-5000M arbeitet im erweiterten Temperaturbereich von 0 bis +70 °C und ist sehr umfangreich ausgestattet. So können mit der Current-Share-Funktion bis zu vier



BEO-5000M-Netzgeräte parallelgeschaltet werden. Hierdurch ist es möglich, hohe Leistungen zu generieren bzw. die Ausfallsicherheit des Systems zu maximieren. Zudem bietet das neue Schaltnetzteil eine zusätzliche Hilfsspannung (+5 Vsb), ein Power-Good-Signal sowie Remote-On/Off (Fernabschaltung). Mit Hilfe seiner „Sense“-Eingänge kann das BEO-5000M Spannungsabfälle ausgleichen, die in den Ausgangsleitungen zum Verbraucher auftreten. Der optionale Lüfter kann entweder mit voller Leistung oder drehzahlregelt angesteuert und über ein Lüfterkontrollsignal permanent überwacht werden.

stungsfaktorkorrektur (PFC). Das BEO-5000M entspricht sowohl den internationalen Sicherheitszulassungen für medizinische elektrische Geräte (EN/CSA60601-1 3rd Edition), als auch für informationstechnische Einrichtungen (EN/CSA60950-1). Der Isolationsaufbau, insbesondere die hohe Isolationsspannung von 4500 VAC zwischen Ein- und Ausgang und die sicherheitsrelevanten Luft- und Kriechstrecken entsprechen hinsichtlich des medizinischen Einsatzes 2x MOPP (Means Of Patient Protection).

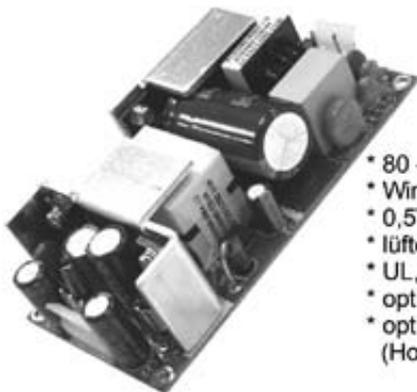
Die standardmäßig integrierten Schutzfunktionen (Kurzschluss-, Überspannungs-, Überlast- und Übertemperaturschutz) runden die großzügige Ausstattung ab.

Somit ist das BEO-5000M für ein breites Applikationsspektrum und den universellen Einsatz in Industrie und Medizin bestens gerüstet. Auf das langzeitverfügbare BEO-5000M gewährt die Firma Bicker Elektronik eine Garantie von drei Jahren.

### Innovatives Schaltungsdesign

Das innovative Schaltungsdesign und die konsequente Verwendung hochwertiger Bauteile im BEO-5000M gewährleisten maximale Zuverlässigkeit und eine lange Lebensdauer. Eine MTBF von 234.000 Std. (nach Bellcore TR-332 bei +40 °C) unterstreicht diese Eigenschaften. Für den internationalen Einsatz verfügt das Schaltnetzteil über einen Weitbereichseingang von 90 bis 264 VAC mit aktiver Lei-

## Netzteile für die Medizintechnik



- 80 - 720W Leistung
- Wirkungsgrad bis zu 93%
- 0,5W StandBy (EuP)
- lüfterlos bis zu 70°C
- UL, CB, EN 60601 3rd
- optionale 5Vsb / ON/OFF
- optional Schutzklasse II (Homecare 60601-1-11)

MPM-S10X	MPM-G20X	MPM-U30X
2x4" 115W	3x5" 200W	7,8x3,8" 360-720W

### Magic Power Technology GmbH

Tel.: +49 (0)6391-91010-0  
Fax.: +49 (0)6391-91010-10

www.mgpower.de / info@mgpower.de



► Bicker Elektronik GmbH  
info@bicker.de  
www.bicker.de

## Lüfterloses Medizin-Netzteil mit hoher Leistungsdichte

Mit dem neuen BEO-2500M von Bicker Elektronik bekommt die erfolgreiche BEO-Netzteilserie Verstärkung im Leistungsbereich bis 250 Watt. Die acht verschiedenen Varianten des BEO-2500M sind mit präzise geregelten DC-Ausgangsspannungen von +12 V bis +48 V erhältlich und erreichen einen typischen Wirkungsgrad von bis zu 85%. Die hochwer-

tig aufgebauten Schaltnetzteile arbeiten in einem Umgebungstemperaturbereich von 0 bis +60 °C (ab 40 °C mit Derating). Hierbei können 200 Watt Dauerleistung ohne aktive Kühlung abgerufen werden, mit forcierter Lüfterkühlung sogar 250 Watt. Das BEO-2500M zeichnet sich zudem durch seine hohe Leistungsdichte aus. Das sehr kompakte Netzteil-



### Stromversorgungen für medizinische Homecare-Anwendungen



Mit Einführung der EN 60601-1-11 wurden neue Anforderungen an die elektrische Sicherheit von Anwendungen eingeführt, welche außerhalb von Kliniken und Praxen eingesetzt werden.

Für die Stromversorgung bedeutet dies zwingend Schutzklasse II ohne Schutz Erde. Um diesem Markt entsprechende Netzteile anbieten zu können, hat Magic Power Technology neben den 20-, 30- und 60-W-Tischnetzteilen mit 2-Pol-Eingang, auch Baureihen von 2 x 4 Zoll (115 W) und 3 x 5 Zoll (200 W) open frame Netzteile entwickelt. Beide Serien über-

zeugen neben dem Schutzklasse-II-Eingang auch mit einer Leerlaufleistung <0,5 W, sowie einem Wirkungsgrad >90%. Die Ausgangsspannungen sind 12, 24, 36 und 48 V, sowie optional eine zusätzliche 5 V Stand-by Spannung mit ON/OFF Funktion der Hauptspannung.

Die Netzteile sind EN/CB/UL 60601 3rd edition sicherheitskonform und entsprechend EMV (EN60601-1-2) geprüft.

► *Magic Power Technology GmbH*  
[www.mgpower.de](http://www.mgpower.de)

findet Platz auf einer Grundfläche von nur 3" x 5" (76,2 x 127 mm) bei einer Bauhöhe von 35,3 mm. Für den internationalen Einsatz in der Medizintechnik ist das platzsparende Netzteil bestens ausgestattet. Es verfügt über einen Weitbereichseingang von 90 bis 264 VAC mit aktiver Leistungsfaktorkorrektur (PFC), sowie über die internationalen Sicherheitszulassungen für medizinische elektrische Geräte EN60601-1 3rd Edition und CSA60601-1 3rd Edition. Besonders vorteilhaft beim Einsatz in medizinischen Geräten ist der geringe Erdableitstrom von max. 0,22 mA (264 VAC/ 60 Hz) des BEO-2500M.

Die hohe Güte der verwendeten Bauteile und das ausgefeilte Schaltungsdesign sorgen für maximale Zuverlässigkeit im

24/7-Dauerbetrieb. Eine MTBF von mehr als 100.000 Std. (nach MIL-HDBK-217F bei +25 °C) unterstreicht den hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandard des BEO-2500M. Für zusätzliche Betriebssicherheit sorgen die standardmäßig integrierten Schutzfunktionen: Kurzschluss-, Überspannungs- und Überlastschutz, jeweils mit Abschaltung und automatischem Wiederanlauf und ein Übertemperatur-Schutz mit Abschaltung. Auf das langzeitverfügbare BEO-2500M gewährt die Firma Bicker Elektronik eine Garantie von drei Jahren.

► *Bicker Elektronik GmbH*  
[info@bicker.de](mailto:info@bicker.de)  
[www.bicker.de](http://www.bicker.de)




**POWER SUPPLIES**  
for Medical and Industrial Technology

**SINPRO**

[www.guenter-psu.de](http://www.guenter-psu.de)

Günter Dienstleistungen GmbH · Poststr. 11 · 75305 Neuenbürg · 07082 49135-0

## Medico 222 – Medizinischer 22-Zoll-Panel-PC



Medizinischer 22" Touch-Panel-PC mit USV, leistungsstarkem Intel Core i5 Duo-Prozessor, bis zu 8 GB RAM, 160 GB Festplatte sowie vielen Schnittstellen und medizinischer Zulassung.

Gerade im Gesundheitswesen und der Medizintechnik spielt moderne, zuverlässige und sichere Technik eine ganz beson-

ders große Rolle. Der Medico 222 erfüllt die besonders hohen Hygiene- und Technikstandards, die auch den Anforderungen des Medizinproduktgesetzes (MPG) gerecht werden.

Zertifiziert nach DIN EN60601-1, DIN EN60601-1-2, DIN 60068-2-56, MIL-STD-810F wird dieser Panel-PC auch den höchsten

Ansprüchen gerecht. Dank eingebauter USV für 15 Minuten, IP65-geschützter Front, der Verarbeitung von antibakteriellen Materialien mit hoher Desinfektionsmittelbeständigkeit, einem hochauflösenden Full-HD Touchscreen (1920 x 1080), vielen Schnittstellen und nicht zuletzt aufgrund der guten Bedienbarkeit auch mit Handschuhen ist der Medico 222 für seine Einsatzgebiete im Gesundheitswesen prädestiniert.

### Ausstattung und Zubehör

Ausgestattet mit einem leistungsstarken Intel Core i5-3210M 2,5 GHz Prozessor, bis zu 8 GB RAM, einer 160 GB HDD, 2x Gigabit-LAN, 1x PCIe x16 oder PCI 2.2 Slot, 1x RS-232, 1x RS-232/RS-422/RS485, 4x USB 2.0, VESA Mount 75/100 und den Maßen von (BxHxT) 540 x 375 x 78 mm lässt die Ausstattung keine Wünsche offen. Einsatzorte sind u.a. Arztpraxen, Kliniken, Pflegeheime, Kosmetikstudios, Büros oder Besprechung- und Tagungsräume.

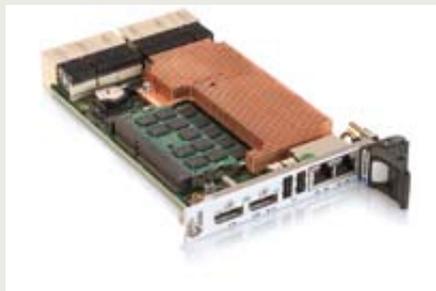
Ebenso umfangreich wie die Ausstattung ist auch die Liste des

Zubehörs. Sie reicht von einem WLAN-Kit über einen Standfuß oder Schwenkarm bis hin zur medizinischen Maus oder Tastatur. Ein weiteres Highlight ist der spezielle Medizinwagen. Er besticht durch außergewöhnliches Design und eignet sich hervorragend für kleine Gerätekombinationen. Er ist wendig aber auch robust und bietet viel Stellplatz auf geringer Grundfläche. Aufgrund seines schlanken Aufbaus ist der ICO Medizinwagen in vielen unterschiedlichen Bereichen einsetzbar. Besondere Merkmale sind ein robustes Fahrgestell, Einsäulen-Aluminium-Profil zur Aufnahme von Steckdosenleisten mit integriertem Kabelkanal, stabile Platten-Griffmulde und ein serienmäßiger ergonomischer Schiebegriff.

Weitere interessante Produkte für diesen Bereich werden auf der ICO Health Care Lösungsseite unter [www.ico.de/medizin](http://www.ico.de/medizin) präsentiert.

► *ICO Innovative Computer GmbH*  
[www.ico.de](http://www.ico.de)

## Erstes 3HE CompactPCI Serial Prozessorboard für modulare Hochgeschwindigkeits-Applikationen



Kontron stellte im Rahmen der High-Speed CompactPCI Initiative auf der Embedded World in Nürnberg sein erstes 3HE CompactPCI Serial (CPCI-S.0) Prozessorboard vor. Das Kontron CPS3003-SA ist mit Intel Core i7 Prozessoren der dritten Generation bestückt und bietet erstmals PCI-Express

Gen 3.0, USB 3.0, SATA 6G sowie Gigabit Ethernet over Backplane. Das ermöglicht ganz neue Anwendungsfälle und bedeutet gegenüber klassischen CompactPCI Installationen einen enormen Performancezuwachs. Signifikantes Interesse weckt CompactPCI Serial in unzähligen Branchen: von der industriellen Automation über die Test- und Messtechnik sowie in Transport- und Verkehrssystemen bis hin zur Medizin- und Verteidigungstechnik.

Dabei gibt sich das Kontron Prozessorboard der neuen CompactPCI Serial Klasse höchst flexibel: Für OEMs, die weiterhin auch klassische CompactPCI Boards einsetzen wollen, bietet Kontron das CPS3003-SA optional in Kombination mit einem Com-

compactPCI-Erweiterungsmodul an. Damit lassen sich sowohl CompactPCI Serial Boards wie auch klassische CompactPCI Boards parallel in einem hybriden System betreiben. OEMs können so existierende Baugruppen ohne Re-Design einfach weiternutzen. Damit erhalten sie nicht nur einen transparenten Migrationspfad in Richtung High-Speed Point-to-Point Verbindungen mit CompactPCI Serial, sondern können auch die Time-to-Market sowie den Produktlebenszyklus optimieren, um die Gesamtbetriebskosten ihrer Applikationen deutlich zu reduzieren.

► *Kontron AG*  
[www.kontron.de](http://www.kontron.de)

## Hygiene-PC mit geprüfter Dichtheitsklasse bis IP69K

Der neue Edelstahl-Panel PC von CRE Rösler Electronic ist besonders für Chemie- und Hygienebereiche geeignet. Das robuste Edelstahlgehäuse ist nur 45 mm tief und hat eine gehärtete Multitouch-Ganzglasoberfläche, die auch den höchsten Ansprüchen gerecht wird.

Das Gehäuse des Panel-PCs ist komplett geschlossen und so konstruiert, dass es hygienegerecht und absatzfrei ist, zudem wird eine geprüfte Dichtheitsklasse bis IP69K erreicht. Dies macht die Reinigung völlig problemlos, denn die Panel-PCs halten Wasser, Desinfektionsmitteln, ja sogar Säuren und Laugen stand. Mit seinen Hygiene-PCs unterstützt das Unternehmen 100%-ige Herstellungsbedingungen, selbst wenn Wasser, Fette oder Emulsionen mit der Oberfläche in Berührung kommen.

### Brillant und robust

Die Ganzglasoberfläche der Geräte, oder auch alternativ eine durchgängig, gehärtete Acrylglasoberfläche, gewährleistet höchste Brillanz auch in Full-HD. Zudem ermöglicht die präzise, kapazitive Touchsensorik, die Panels auch mit Handschuhen zu bedienen - somit sind die Alleskönner in vielen Bereichen universell einsetzbar. Derzeit werden die Edelstahl Panel-PCs von CRE Rösler Electronic als 15", 19" und 21,5" Displays gefertigt und sind mit einem Dual-Atom D2550 Prozessor



ausgestattet. Ab September 2013 sind die Geräte auch mit einem Celeron 1007U Prozessor erhältlich.

### Präzise Multitouchbedienung

Durch das dazugehörige Betriebssystem Windows 7 wird eine schnelle Rechnerleistung und eine präzise Multitouchbedienung garantiert. Auch die Schnittstellen wie USB, Ethernet oder WLAN bieten den gewohnten Komfort. Nach Absprache gibt es auch optional die Möglichkeit den Panel-PC mit RFID oder einem Barcodescanner auszurüsten.

Selbstverständlich kann man die Panel-PCs mit einer VESA-Befestigung an allen gängigen Tragarmen, Ständern oder anderen Elementen schnell und sicher anbringen. Für die Schutzklasse IP69K bietet CRE Tragarmsysteme mit Dreheigekupplung aus Edelstahl an, wobei alle Anschlüsse innenliegend und somit optimal geschützt sind.

► CRE Rösler  
Electronic GmbH  
info@cre-electronic.de  
www.cre-electronic.de

## Industrielle Computersysteme für verschiedene Anwendungen



Gemeinsam mit anderen Partnern stellte Janz erstmals auf der Hannover-Messe innovative Produkte aus dem Bereich der Elektronikentwicklung vor. Anhand eines lüfterlosen Control Systems, einem emPC-X1600

demonstrierte das Unternehmen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Industrie Computer, die bei Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energieversorgung, Logistik und Medizintechnik Verwen-

dung finden. Der Embedded PC mit Intel Atom Technologie und 1,6 GHz verfügt über eine integrierte SSD-Festplatte und ist mit der Entwicklungsumgebung CODESYS IEC 61131-3 kompatibel. Neben der Präsentation am Messestand waren auch begleitende Veranstaltungen für Janz Tec interessant, etwa die Buchvorstellung „Best of German Engineering“ des VDMA, die am ersten Messtag stattfand. In diesem Lexikon stellt sich der deutsche Maschinen- und Anlagenbau als Innovationstreiber, Jobmotor und Repräsentant

der Marke „Made in Germany“ vor: Über 3.000 Unternehmen aus der Branche sind hier erstmals in Wort und Bild zusammengefasst, darunter auch die Janz Tec AG mit einem eigenen Beitrag. Das Paderborner Unternehmen ist seit 2006 Mitglied im VDMA und in Persona von Arnulf Lockmann auch im Landesvorstand NRW aktiv.

► Janz Tec AG  
info@janztec.com  
www.janztec.com

## Kompakter Tablet-PC mit Haltegriff

Der neue vielseitige Tablet-PC, Modell ICEFIRE-2, von Comp-Mall ist für den medizinischen Bereich konzipiert, lässt sich aber auch für andere Anwendungen einsetzen. Das Modell bietet eine mobile Plattform für den Anwender/Krankenschwester zur sofortigen Eingabe von Daten und Informationen. Die eingebaute Handschrifterkennung und die Digitizer-Technologie erlauben direkt auf den Tablet-PC-Screen zu schreiben. Zusätzlich helfen der Barcode- und der RFID-Leser bei der Patienten-/Produkt-Identifizierung. Wird das ICEFIRE-2 durch WiFi mit dem Server verbunden ist das Patienten-/Produkt-Protokoll immer auf dem Laufenden und gesichert. Anwendungen finden sich neben dem medizinischen Bereich auch bei Lagerverwaltung, KEP, Sicherheitsbereiche, Konferenztechnik, Logistik, Wartung und Instandsetzung. Gegenüber Notebooks bietet dieser Tablet-PC den Vorteil, dass er einhändig bedient werden kann. Die Eingabe erfolgt über

WACOM Digitizer mit Stift oder resistive Touch Funktion, auch Multi-Touch, mit automatischer Erkennung und Umschalten in die jeweilige Betriebsart.

### Performance und Ausdauer

Der lüfterfreie Tablett-PC basiert auf dem Intel Atom N2800 1,86 GHz Prozessor und dem Intel NM10 Chipsatz. Es befinden sich 4 GB DDR3 SDRAM 1333 MHz on Board. Als Speichermedium dient eine 8 GB mSATA SSD mit vorinstalliertem Windows Embedded Standard 7 P. Das Low-Power-Systemdesign erlaubt in Verbindung mit den zwei leistungsstarken Akkus, die im laufenden Betrieb getauscht werden können, einen Dauerbetrieb von 24 Std/ 7 Tage.

### Touchscreen

Der lichtstarke Touchscreen mit 10,4" Diagonale besitzt 1024 x 768 Punkte Auflösung und lässt sich zwischen waagrechter oder



senkrechter Anzeige umschalten. Funktionstasten und der Haltegriff erhöhen den Bedienungskomfort. Der eingebaute Fingerabdruckleser sowie ein optionaler Smart-Card-Leser können zur Benutzeridentifikation verwendet werden.

### Kommunikation

Seitlich befindet sich die USB- und GLAN-Schnittstelle. Der 13,56 MHz RFID-Leser und der 1D/2D Barcode-Scanner erlauben automatisches Erfassen von Daten und damit eine schnelle und genaue Arbeitsweise. Für drahtlose Kommunikation sorgen ein Wi-Fi 802.11 b/g/n Wireless-LAN-Modul, ein Bluetooth V3.0-Modul, ein WCDMA/HSDPA Modul als

3G Verbindung und ein optionales GPS zur Ortung.

Der Betriebstemperaturbereich liegt zwischen 0 bis 40 °C, die Abmessungen betragen 270 x 265 x 29 mm und das Gerät wiegt ca. 1,8 kg. Frontseitig entspricht der lüfterfreie Tablet-PC der Schutzklasse IP64, das Gehäuse ist aus widerstandsfähigem ABS Kunststoff. Vielseitige Befestigungsmöglichkeiten sind durch VESA, einer Docking-Station und einen Standbügel gegeben.

► COMP-MALL GmbH  
info@comp-mall.de  
www.comp-mall.de

## Beeindruckend schnell und sicher

Die X-500 Serie Industrial SATA II SSD (Solid State Drive) von Swissbit erreicht eine Datenrate auf SATA II von bis zu 240 MB/sec und beeindruckenden 15.000 IOPS bei 4k random Zugriffen. Die Serie ist über den Distributor Rutronik erhältlich. Für absolute Sicherheit der Power-Fail geschützten X-500-Serie kombiniert Swissbit ausgeklügelte Mechanismen und ergänzt diese mit dem S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) Protokoll, dem Life-Time-Monitoring-Tool oder SDK und einer effizienten BCH-ECC (Error Correction Code) Einheit. Hinzu kommen Features wie NCQ, TRIM, das ATA Security Set und das In-Field Update. Damit eignet

sich die X-500-Serie ideal für anspruchsvolle Anwendungen, z.B. in der Luft- und Raumfahrt, Medizin, Kommunikation, im Transportwesen, im Automotive-Bereich, der Automatisierungstechnik sowie im staatlichen und behördlichen Umfeld.

Die X-500 Serie ist in Speicherdichten von 16 GB bis zu 512 GB als SLC (Single Level Cell) erhältlich. Ab Sommer 2013 bietet Swissbit erstmals auch optimierte EM-MLC (Endurance Managed Multi Level Cell) Varianten für kostensensitive Anwendungen. Sie erzielen ein höheres Datenschreibvolumen (TBW, Tera Bytes Written) als herkömmliche MLC SSDs. Die X-500 SSDs bieten eine hohe Schock- und Vibrationsfestigkeit



und sind in einem Temperaturbereich von -40 °C bis 85 °C einsetzbar, für kommerzielle Anwendungen sind sie mit einem Temperaturbereich von 0 °C bis 70 °C verfügbar. Wie für alle Swissbit Speicherlösungen gilt auch für die X-500 Series die Langzeit-

verfügbarkeit und eine kontrollierte Stückliste („fixed BOM“).

► Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH  
www.rutronik.com

## Hochwertige visuelle Lösungen für verschiedene Formfaktoren

Von verbesserten Media-Leistungen und verringerter Leistungsaufnahme profitieren Anwendungen in vielen Bereichen wie Medizintechnik, Verteidigung, Transportwesen und Industrieautomatisierung



Adlink Technology hat die Verfügbarkeit der ersten Produkte auf Basis der Intel-Core-Prozessor-Familie der vierten Generation (früherer Codename "Haswell") mit Chipsets der Intel 8-Serie bekannt gegeben. Zu den ersten Produkten, die die neue Prozessorgeneration enthalten, gehören Express-HL und Express-HL2 (COM Express), NuPRO-E42 (PICMG 1.3), cPCI-3510 (CompactPCI) und Matrix MXE-5400. Sie ermöglichen anspruchsvolle Embedded-Anwendungen in den Bereichen Medizintechnik, Verteidigung, Transportwesen und Industrieautomatisierung. Die auf der vierten Generation der Intel-Core-Prozessoren basierende Plattform ermöglicht es Adlink Technology, gegenüber der vorherigen Generation die doppelte Grafikleistung zu bieten. Darüber hinaus sorgen diese neuen integrierten Grafikfähigkeiten für noch kompaktere Bildverarbeitungslösungen, die zu neuen Formfaktoren und Geräten mit bisher nicht möglichen visuellen Fähigkeiten führen.

### Mikroarchitektur verbessert Datenverarbeitung

Durch die neue Mikroarchitektur und die verbesserte Mediadaten-Verarbeitung bei der Enkodierung, Transkodierung und Dekodierung von Videodaten verbessern die Intel-Core-Prozessoren der vierten Generation gegenüber ihren Vorgängern die gesamte Systemleistung bei reduziertem Stromverbrauch. Außerdem profitieren Adlinks Board-Designs, die auf Intels-Core-Prozessor der vierten Generation beruhen, von der wesentlich verringerten Standby-Stromaufnahme und dem Support für passive Kühlung mit dem Ergebnis einer längeren Akkulaufzeit. Diese

Verbesserungen haben es Adlink ermöglicht, im Zusammenspiel mit der Unterstützung von hochauflösenden Displays für 4K (4 x HD = 3840 x 2160) oder drei 32 x 20 Displays, seine modernsten Bildverarbeitungslösungen und Interfaceanwendungen einer breiten Auswahl an Schlüsselbranchen anzubieten.

### Performance und Schnittstellen

Adlinks Express-HL und Express-HL2 COM Express Module mit Intel i7/i5 Prozessor der vierten Generation bei bis zu 3,1 GHz Quad-Core und dem Mobile Intel QM87 Express Chipset bieten bis zu 16 GB Dual-Channel DDR3L SDRAM bei 1600 MHz. Das Express-HL ist ein COM-Express-Modul vom Typ 6. Es bietet drei unabhängige Displays über die DDI-Schnittstelle, sieben PCIe x1, ein PCIe x16 (Gen3) für Grafik (oder General Purpose x8/4/1), vier SATA III (6 Gb/s), Gigabit Ethernet, vier USB 2.0 und vier USB 3.0 Ports. Das Express-HL2 ist ein COM Express Modul mit Pinout vom Typ 2. Es bietet 18/24-bit Single/Dual Channel LVDS, analoges CRT, einen 32-Bit PCI-Bus sowie eine PATA IDE-Schnittstelle.

### System Host Board NuPRO-E42

Zu den weiteren Produkten gehört das Adlink NuPRO-E42, das jüngste PICMG 1.3 Full-size System Host Board (SHB) mit einem Intel-Core-Prozessor der vierten Generation mit einer Core-Taktrate von bis zu 3,1 GHz und dem Intel Q87 Express Chipset. Es bietet High-Speed Datenübertragungs-Schnittstellen wie USB 3.0 und SATA 6 Gb/s (SATA III). Das Adlink NuPRO-E42 bietet eine umfangreiche Palette an Speicher-, I/O- und Erweiterungsmöglichkeiten. Dazu zählen ein PXI

Express x16, vier PCI Express x1, vier PCI, 6x COM-Ports, 12x USB-Ports (6x USB-3.0-Ports) und 4x SATA 6 Gb/s, die über die Intel Rapid Storage Technology RAID 0, 1, 5 und 1+0 unterstützten. Zwei DIMM Sockel nehmen bis zu 16 GB Dual-Channel DDR3 1333/1600 MHz RAM auf. Das NuPRO-E42 SHB eignet sich für Anwendungen wie Industriesteuerungen, Bildverarbeitung und Automatisierungstechnik, die Multitasking-Fähigkeiten, hohe Rechenleistung und hohe Datentransferraten erfordern.

### cPCI-3510 3 HE CompactPCI-Prozessorblade

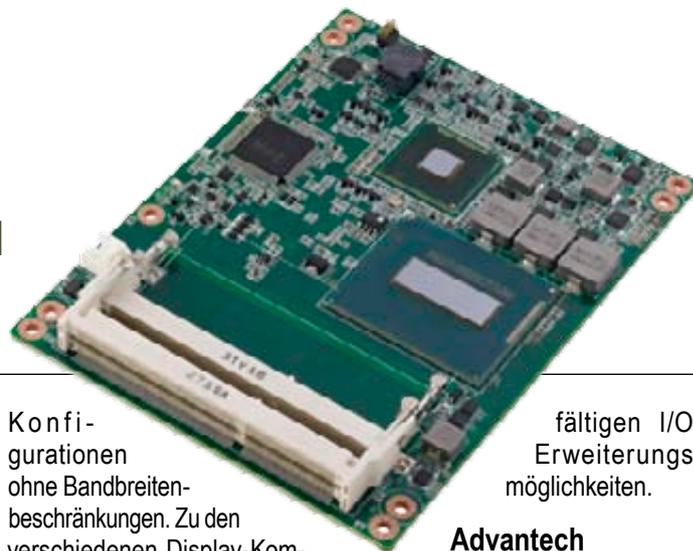
Das Adlink cPCI-3510 3 HE CompactPCI-Prozessorblade mit Intel Core i7 der vierten Generation bietet Support für den klassischen CompactPCI-Bus. Durch seinen PICMG 2.30 CompactPCI PlusIO-kompatiblen Betrieb mit System-/Peripherieslot erweitert es seine Interface-Möglichkeiten erheblich. Es ist mit bis zu 8 GB direkt eingelötetem DDR3L-1600 ECC Memory ausgerüstet und unterstützt drei unabhängige Displays sowie SATA-, CompactFlash- und CFast-Speicheroptionen. Für Anwendungen in besonders rauen Umgebungen bietet das cPCI-3510 einen erweiterten Betriebstemperaturbereich.

### Neue Matrix MXE-5400-Serie

Auch Adlinks neue Matrix MXE-5400-Serie robuster, lüfterloser Quad-Core-Computer basiert auf dem Intel Core i7/i5/ Prozessor der vierten Generation und verwendet das Mobile Intel QM87 Chipset. Zu seinen wichtigsten Merkmalen gehören die hervorragenden Wireless-Optimierungsmöglichkeiten, die robuste mechanische Konstruktion sowie die Unterstützung der Intel Active Management Technology 9.0. Somit ist die Matrix MXE-5400-Serie die ideale Wahl für Anwendungen in den Bereichen intelligentes Transportwesen, Multimedia-Systeme fürs Auto, Überwachungssysteme und Fabrikautomatisierung.

► ADLINK Technology  
www.adlinktech.com

## R2.1 Type6 COM Express Basic-Modul mit Intel Core-Prozessor der 4. Generation



Advantech kündigt das SOM-5894 an — ein COM-Express Basic-Modul, das mit der aktuellen 4. Generation der Intel Core-Prozessoren ausgestattet ist. Das SOM-5894 besticht durch hohe Performance und exzellente Grafik. Es unterstützt mehrere Kombinationen von drei unabhängigen Displays und bietet zahlreiche Hochgeschwindigkeits-I/Os und flexible Erweiterungsschnittstellen bis zu PCIe x16 Gen 3. Das SOM-5894 ist die ideale Lösung für anspruchsvollste industrielle Anwendungsbereiche, wie z. B. Medizin, Automatisierung, Gaming, Telekommunikation und digitale Beschilderung.

### Beindruckende Leistung

Advantech ist der erste Anbieter, der auf einen Intel-Core-Prozessor der 4. Generation baut, wodurch das SOM-5894 von der gestiegenen CPU- und Grafikleistung des Prozessors profitiert. Durch die Konstruktion des stromsparenden PCH und des Niederspannungs-DDR3 wird der

Energieverbrauch spürbar verringert. Das SOM-5894 besitzt einen Quad-Core- und einen Dual-Core-Prozessor mit jeweils unterschiedlicher TDP. Die Kunden können über die Funktion für die „konfigurierbare TDP-Absenkung“ auch Optionen für eine niedrigere TDP aktivieren. Dank Unterstützung eines großen Betriebsspannungsbereichs (8,5 - 20 V) und beeindruckender Performance ist das SOM-5894 bestens für Highend-Anwendungen geeignet.

### Exzellente 3D-Performance

Mit der steigenden Verbreitung von großen, hochauflösenden Panels sind Multi-Display-Funktionen immer wichtiger geworden. Die neue Generation von Intel-HD-Graphics mit Unterstützung von DX11.1, OpenCL 1.2 und OpenGL 4.0 bietet erweiterte Medien-Effekte und eine deutlich höhere 3D-Performance. Das SOM-5894 unterstützt drei unabhängige symmetrische Displays und ermöglicht die Realisierung besserer Display-

Konfigurationen ohne Bandbreitenbeschränkungen. Zu den verschiedenen Display-Kombinationen zählen: 3 DisplayPorts oder DisplayPort+HDMI+HDMI usw.; entweder im Clone-Modus oder im erweiterten Modus – was besonders für Anwendungen wie Medizin, Gaming oder digitale Beschilderung von Vorteil ist.

### Highspeed-I/O-Anschlüsse

Die integrierten Highspeed-I/O-Anschlüsse umfassen USB 3.0 und SATAIII für die Übertragung großer Datenmengen. Darüber hinaus ist auch eine Erweiterung der Nutzlast mit FPGA oder ASIC möglich. Die PCIe x16-Lane bis Gen3 (Bitrate von 8 GT/s) kann in Kombinationen von x8 oder x4 verwendet werden. Die sechs PCIe x1-Lanes unterstützen Konfigurationen von x4 oder x2. Dank der enormen Flexibilität profitieren die Kunden schon zum Zeitpunkt des Systemdesigns von viel-

fältigen I/O-Erweiterungsmöglichkeiten.

### Advantech iManager 2.0 und SUSIAccess

Der Advantech iManager, der zum Umfang des SOM-5894 gehört, bietet verschiedene programmierbare APIs wie Multi-Level-Watchdog, Hardware-Monitor, Smart Fan oder Helligkeitsregelung. Alle APIs weisen eine benutzerfreundliche Oberfläche auf. Zum Umfang gehört auch Advantech SUSIAccess. Mit diesem Softwarepaket haben Systemintegratoren die Möglichkeit, das Monitoring und das Management aller eingebetteten Geräte zu zentralisieren und ausgefallene Geräte im Problemfall per Fernzugriff wiederherzustellen.

► Advantech Europe B.V.  
[www.advantech.de](http://www.advantech.de)

## Schnellere Time-to-Market bei größerer Kosteneffizienz



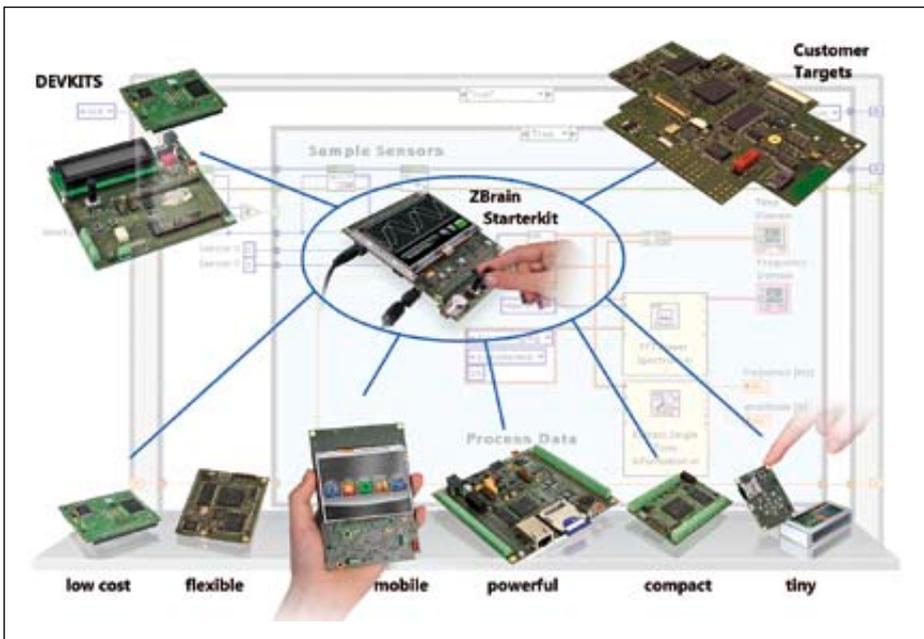
NetModule erweitert sein Angebot an SBCs um das i.MX53 C&V Modul (Control & Visualization) zur effizienten Entwicklung von industriellen Steuerungen mit aufwendigen Benutzeroberflächen und Multimedia Support. Es zielt auf komplexe Embedded

Systeme mit Anforderungen wie Hochleistungsfähigkeit, inhaltsreicher Benutzeroberfläche und langen Produktlebenszyklen ab. Zu den typischen Anwendungsmärkten zählen vor allem Industrial und Medical sowie Point-of-Sales und Digital Signage. Der i.MX53 Prozessor von Freescale beinhaltet einen ARM Cortex-A8 Core, NEON SIMD und einen Vector Floating Point. Der integrierte Multimedia Support ermöglicht die Implementierung von funktionsreichen 2D/3D-Oberflächen einschließlich Internetanwendungen wie Silverlight. Unterschiedliche Programmiersprachen wie C#, VB.NET und Java werden unterstützt. Über die Viel-

zahl von Schnittstellen, USB-Host und Geräteports lässt sich das C&V-Modul in jede gängige Umgebung integrieren, mit einem 100 Mbps Ethernet Port und zwei CAN-Schnittstellen auch in industrielle Netzwerke. Für den Anschluss von kundenspezifischer Hardware oder FPGAs ist ein Bus nach außen geführt. Zur Ausstattung des i.MX53 C&V-Moduls gehört ein Bootloader und Board Support Packages für Windows Embedded Compact 7 ebenso wie spezielle Treiber für On-Board Peripherie. Ein Carrierboard ermöglicht die schnelle Prototypentwicklung.

► NetModule AG  
[www.netmodule.com](http://www.netmodule.com)

# Baukasten für medizinische-Geräte



**Bild 1: ZBrain Plattformen mit LabVIEW programmierbar**

Die Entwicklung von medizinischen Geräten ist aufwändig und mit erheblichen Kosten verbunden: Zeit für HW-Entwicklung, Zeit für SW-Entwicklung, Prototypenerstellung. Und dann die Fragen: Wie reagiert der Markt? Zahlt sich diese Neuentwicklung aus? Wird das Gerät rechtzeitig fertig, um wichtige Marktvorteile zu sichern? Die Stückzahlen sind zu Beginn oft gering. Budget, Zeit und Manpower sind knapp oder nicht verfügbar.

Ideal wäre ein universeller Baukasten für mobile und stationäre Anwendungen. Ein Baukasten der es ermöglicht, Prototypen in sehr kurzer Zeit zu erstellen und auf einfache Weise in die Serie zu überführen.

Die Familie der grafisch programmierbaren ZBrain-Plattformen kommt diesem Ideal eines Baukastens sehr nahe. Basis ist das ZBrain-Starterkit auf der Grundlage des Low-Power Einplatinen-Messrechners ZMC, mit 12 Analogeingängen bis 250 kHz und 1 MHz, sechs Analogausgängen, PWM, Counter, Encoder und Digital-I/O sowie Ethernet, CAN, USB, seriellen Ports, I<sup>2</sup>C, SD-Karte/SSD, Color-Multi-Touch-TFT, einem Embedded-Filesystem

und Webserver-Funktionen. Anwendungsspezifisches I/O kann über verschiedene Busschnittstellen angeschlossen werden, Bootzeit kleiner 1 Sekunde, Realtime in Mikrosekunden und Stromverbrauch bis Milliwatt, Feldupdates via Bootloader, erweiterbar mit Wireless/WLAN, RF-Kommunikation, Bluetooth, RFID, GSM/GPRS, GPS, Zigbee und anderen.

## Kompakte Multifunktionsboards

Die ZBrain-Plattformen (Bild 1) sind kompakte Multifunktionsboards und für rauen, lüfterlosen Betrieb in einem Temperaturbereich von -20 bis +75 °C ausgelegt. Sie eignen sich für Machbarkeitsprüfungen, Rapid Prototyping und Serieneinsatz in Medizin- und Analysetechnik ebenso wie für Sensorauswertung und Industrieinsatz, für Mobile- und für Stationäre-Aufgaben.

Die umfangreichen Software-Tools auf der Basis von National Instruments LabVIEW Embedded Module mit ANSI-C-Code-Generator und Multitasking/Real-Time-SDK von Schmid-Elektronik sind sorgfältig auf die Hardware abgestimmt und ermöglichen grafische Programmierung auf Systemlevel, auch ohne C-Kenntnisse. Zusätzlich bieten die ZBrain-Plattformen die Möglichkeit, C-Programme, Bibliotheken und Algorithmen über ein Plug-In direkt einzubinden, auch auf der Interrupt-Ebene. Anwendungsspezifisches Know-How



**Bild 2: Handliche Darstellung akustischer Signalverläufe**

kann verschlüsselt und speziell abgesichert werden. Intelligentes Powermanagement sorgt für geringen Stromverbrauch.

## Intuitive Bedienung

Der Entwickler verfügt vom Start weg über gebündeltes Hardware-/Software-Know-how für mobile und stationäre Aufgaben und ist sofort produktiv. Benutzeroberflächen lassen sich einfach per Drag-and-Drop erstellen und sofort live auf verschiedenen TFTs (3,5", 4,3", 5,7" VGA) testen. Ein Applikationstemplate mit Maskensteuerung, Tastatureingabe und Messwertanzeige ermöglicht den schnellen Aufbau von Bedieneroberflächen mit Touch oder Multitouch. Fotos oder eigene, mit gängigen Zeichnungsprogrammen entworfene Bilder, lassen sich auf dem Farb-TFT darstellen und mit Bedienfunktionen sowie Grafikprimitiven (Linien, Kreise, Rechteck oder Text) überlagern.

## Flexibles ZBrain-Starterkit

Die mit dem ZBrain-Starterkit in kürzester Zeit erstellten Programme und Bedieneroberflächen können auf unterschiedlichen, auch kundenspezifischen Plattformen installiert werden – vom leistungsfähigen ZMC bis zum Messrechner im Scheckkarten- und Streichholzschachtel-Format.

In einem Schulungsplan (trainingschmid-elektronik.ch) bietet der Hersteller kostenlose Webcasts, um die Möglichkeiten und Grenzen dieser Technologie kennenzulernen und Hands-on-Workshops, um durch praktisches Arbeiten selbst erste Erfahrungen zu sammeln.

**Autor:**

**Marco Schmid,  
Schmid-Elektronik AG**

► Schmid-Elektronik AG  
[www.schmid-elektronik.ch](http://www.schmid-elektronik.ch)

# Grafische Embedded-Anwendungsprogrammierung

Starter-Kit + C-Code-Generator für grafische Programmierung von Mikroprozessoren



**Bild 1: Starter-Kit mit C-Code-Generator für Machbarkeitsstudie, Rapid Prototyping und Serie: Embedded Systeme grafisch programmieren mit LabVIEW auf Mikroprozessoren**

Entwickler von Embedded-Hard- und -software sind heute mit den Konsequenzen einer schnelllebigen Zeit von Smartphones und Tablets konfrontiert. Diese sind stark geprägt von innovativen Designs und immer neuen Fea-

tures. Die Anwender haben sich mittlerweile an diesen Komfort gewöhnt und transformieren ihre Erwartungshaltung stillschweigend von ihrem privaten in ihr berufliches Umfeld. C-Code-Generatoren (Bild 1) tragen wesentlich dazu bei, diesen neuen Schwung auch dort zu nutzen.

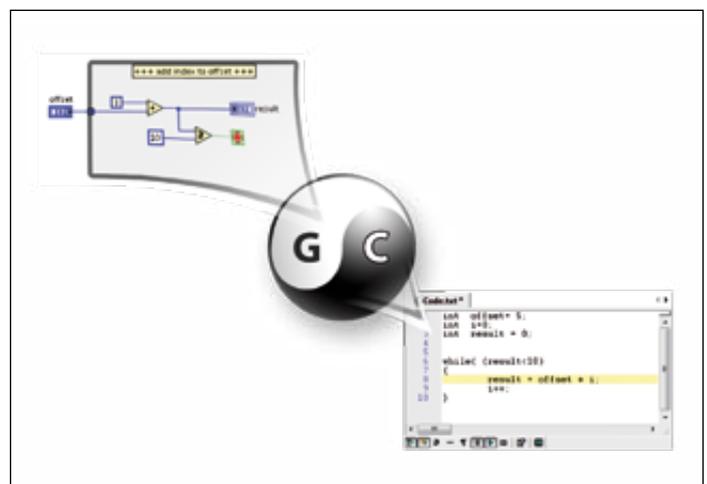
## Kreativität entfalten

Eine Möglichkeit diese Herausforderung zu meistern ist: Eine grafische, domänenspezifische Programmiersprache einzusetzen, welche die Komplexität von Hardware, Software, Betriebssystem und Tools komfortabel abstrahiert. So kann sich der Entwick-

ler auf den Kern der Aufgabe konzentrieren, seine Produktivität bis Faktor 4 erhöhen und so selbst ausgefallene Ideen in Rekordzeit kreativ umsetzen. Dank der grafischen Abstraktion ist dieses Werkzeug auch für Produktentwickler, System- und Prozess-Spezialisten besonders interessant, welche sich primär mit der Lösung der Aufgabe und in zweiter Linie mit der Programmierung beschäftigen wollen.

## Vom LabVIEW-Diagramm zum Mikroprozessor

In der Embedded-Welt der Mikrocontroller, Mikroprozessoren und DSPs ist die Sprache «C» heute der Quasi-Standard. Genau hier setzt National Instruments (NI) ANSI-C-Code-Generator an. Er übersetzt ein grafisches LabVIEW-Diagramm/Blockschaltbild inklusive Mathematik- und Signalverarbeitungs-VIs in neutralen ANSI-C-Code. Dieser wird üblicherweise in übergeordnete «C» oder «C++» Applikationssoftware eingebettet und auf eine beliebige Mikroprozessorplattform portiert. Schmid Elektronik (NI «Electronic



**Bild 2: Der LabVIEW-ANSI-C-Code-Generator übersetzt das grafische Diagramm in eine echtzeitfähige Standalone-Firmware, die direkt in das Bootflash gebrannt wird.**

## Autor:

**Marco Schmid,**  
Schmid-Elektronik AG



**Bild 3: Herausforderungen am Markt meistern (v. l. n. r.): intelligente Sensoren, Langzeit-Monitoring 1000 m unter dem Meer, weiße Güter, mobile Handhelds, High-Tech Haushaltsgeräte.**

Design Specialty» Allianzpartner) geht einen entscheidenden Schritt weiter und kombiniert den NI-C-Code-Generator mit dem ZBrain-SDK (Software Development Kit) und flexiblen Hardwareplattformen unterschiedlicher Leistungsklassen. Damit werden nicht nur die Algorithmen und Bibliotheksaufträge übersetzt, sondern die komplette Applikationslogik inklusive Multitasking und Hardwarezugriffe, welche direkt im grafischen Code implementiert sind. Darunter fallen beispielsweise analoges und digitales I/O, Embedded Filesysteme, Kommunikation über Ethernet und eine Multi-Touch-Bedienoberfläche.

Der so erzeugte Embedded-Applikations-C-Code wird mit dem Quellcode eines sehr schlanken RT-Kernels verlinkt und mit den gängigen Tools (Compiler, Linker, Loader) in eine echtzeitfähige Standalone-Firmware überführt. Diese wird mit einem ICE (In-Circuit Emulator) über JTAG oder Bootloader direkt ins Flashmemory der Zielhardware gebrannt. Von dort startet die Anwendung direkt ohne Betriebssystem innerhalb einer Sekunde, geht in einen zuverlässigen 24/7-Betrieb über (inklusive Fehlerbehandlung) und ist gegen Einflüsse von außen weitgehend unempfindlich.

### Innovativ und schnell

Neben der hohen Abstraktion und dem großen Funktionsumfang sind die Low-Level-Hardwarezugriffe und Qualitätsmerkmale wie schnelle Bootzyklen, skalierbarer Stromverbrauch, Determinismus und stabiler Dauerbetrieb wichtige Gründe, welche die Methode «LabVIEW auf Mikroprozessoren» für den Embedded-Bereich so interessant machen. Sie eignet sich für alle drei Phasen der Produktentwicklung, Machbarkeitsprüfung, Rapid Prototyping und Serieneinsatz in Industrie, Forschung, Medizin-, Analysen-,

Umwelt- und Transporttechnik und im Outdoor-Einsatz ebenso wie zur Sensorauswertung oder mobil am Mann/Device. In einem Schulungsplan bietet der Hersteller kostenlose Webcasts, um die Möglichkeiten und Grenzen dieser Technologie kennenzulernen, ferner einen Starter-Kit (Bild 1) und Hands-on-Workshops, um durch praktisches Arbeiten selbst Erfahrungen zu sammeln.

► Schmid-Elektronik AG  
www.schmid-elektronik.ch

## UDE 4.0.4 unterstützt die Sicherheits-MCU-Plattform Hercules



Eine optimierte Test- und Debug-Lösung für die von Texas Instruments speziell für sicherheitskritische Applikationen nach IEC 61508 SIL-3 oder ISO 26262 ASIL D entwickelte Hercules Mikrocontroller-Platt-

form stellt PLS Programmierbare Logik & Systeme mit ihrer Universal Debug Engine (UDE) 4.0.4. vor. Die beiden für Anwendungen in den Bereichen Automotive, Bahn und Luftfahrt bzw. Industrieautomatisie-

rung, Medizintechnik und Energietechnik optimierten Hercules-Mikrocontroller-Produktfamilien TMS570LS und RM4x zeichnen sich nicht nur durch ihre ausgeprägten integrierten Sicherheitsfunktionen, sondern auch durch skalierbare Leistungs-, Konnektivität- und Speicheroptionen aus. Den Kern bilden jeweils zwei im Lockstep-Mode arbeitende ARM Cortex-R4 CPUs, die sich bei der TMS570LS-Serie mit bis zu 180 MHz und bei den RM4x-Bausteinen mit bis zu 220 MHz takten lassen. Zusätzlich stehen Anwendern je nach Bausteinvariante und Zielapplikation bis zu 3 MByte FLASH, bis zu 256 KByte RAM, leistungsfähige PWM- und Timer-Module, Analog-Digital-Konverter sowie zahlreiche Kommunikationsschnittstellen zur Verfügung.

► PLS Programmierbare  
Logik & Systeme  
www.pls-mc.com

## Neues Zynq4Ethernet Evaluationssystem

Schnellste Möglichkeit zur Implementierung von Ethernet-basierten Zynq-Anwendungen



Das neue Zynq4Ethernet Evaluationssystem von NetModule ermöglicht eine schnelle Entwicklung von sicherheitsrelevanten, auf Ethernet fokussierte Schaltungen, die auf dem Xilinx Zynq-7000 EPP Baustein basieren. Zwei integrierte ARM Cortex Prozessoren @ 800 MHz garantieren beste Leistung und Hochgeschwindigkeit. Herzstück des Zynq4Ethernet Evaluationssystems ist das Mars ZX3 SoC Modul von Enclustra mit dem Zynq-7000 EPP, das bis 1 GB

DDR3 SDRAM Speicher, 512 MB NAND Flash und 16 MB QSPI Flash bietet. Von den 5x Gigabit-Ethernet-Schnittstellen führt eine direkt zum GB MAC ETH0 des SoC, während die anderen zum Bereich programmierbarer Logik führen, die ihrerseits mit dem GB MAC ETH1 des SoCs verbunden ist. Im robusten, kompakten Gehäuse sind weiterhin je ein USB- und SPI- und I<sup>2</sup>C-Interface zum Anschluss verschiedenster Peripheriegeräte sowie 10

programmierbare LEDs integriert. Ein Micro SDHC Interface ermöglicht die Verwendung einer MicroSD-Speicherkarte bis 32 GB. Eine JTAG und serielle Schnittstelle unterstützen die Entwicklung und Überwachung des Systems. Kunden erhalten mit dem Zynq4Ethernet Evaluationssystem Board Support Packages für Linux und Wind River VxWorks mit Treibern für alle Peripheriegeräte sowie verschiedene FPGA IP-Cores wie IEC62439 PRP/HSR als Option.

Mit dem Zynq4Ethernet Evaluationssystem adressiert NetModule Produktentwickler in den Märkten Industrial, Medical, Telekommunikation, Automotive sowie Aerospace&Defence. Im Vordergrund stehen vor allem Entwicklungen bei IEC61850- und IEC62439-basierten Endgeräten, Gateways für industrielle Ethernet-Protokolle wie PROFINet, EthernetIP, EtherCAT oder PowerLink sowie Kryptografie- und Verschlüsselungssysteme.

In die Konzeption des Zynq4Ethernet Evaluationssystems mit eingeflossen ist NetModules

breite Expertise bei sowohl Software für ARM Plattformen und der FPGA-Entwicklung. Durch über 20 Jahre lange Erfahrung bei Hard-/ Software Co-Development und als langjähriges Mitglied im Xilinx Alliance Programm bietet NetModule das erforderliche KnowHow, um die Zynq EPP-Technologie in seine qualitativ hochstehenden Integrationservices und Embedded Systemlösungen einzubringen.

Den Software-Entwicklern kommt das besondere Know-how bei der Implementierung von Windows, VxWorks und kommerziellen sowie freien Linux Varianten auf ARM-Architekturen zu Gute. Dies gilt auch für Open Source, andere Echtzeitbetriebssysteme und Entwicklungstools – von Virtualizer, IDEs, Compiler, über Debugger, Profilers bis hin zu Libraries und Frameworks.

► NetModule AG  
[www.netmodule.com](http://www.netmodule.com)

### Kleine und sehr stromsparende Bluetooth HCI und Embedded Module

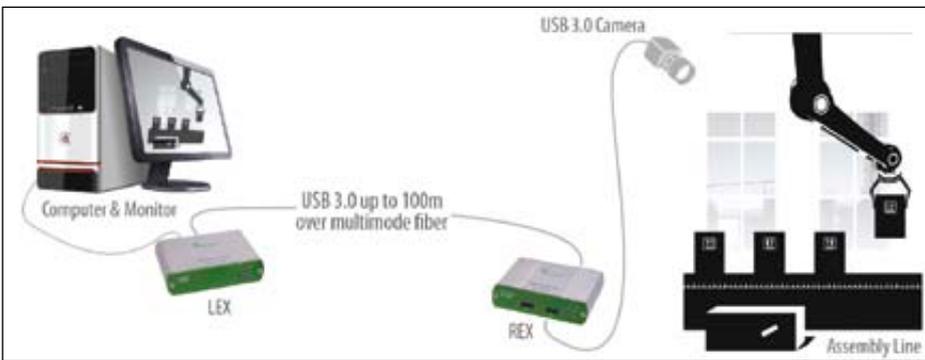
Panasonic erweiterte die super low Power Bluetooth Modul Familie PAN13xx um das PAN1320. Hierbei handelt es sich um ein sehr kleines (15,6 x 8,7 x 2,8 mm) und sehr Strom sparendes (nur 80 µA im sleep mode) HCI-Modul. PIN kompatibel zum HCI Modul PAN1310 hat das PAN1320 bereits die Antenne integriert. Nachdem HCI-Module keinen Bluetooth upper layer stack, also auch keine Bluetooth-Profile integriert haben, muss in der Applikation ein Host mit dem Bluetooth upper layer stack vorhanden sein. PAN1310/11 werden über die in der Bluetooth-Spezifikation definierten HCI (Host control interface) Kommandos angesteuert. Weitere Mitglieder der PAN13xx Familie sind das PAN1321 und PAN1311. Auch



diese Module sind sehr klein und für ultra low Power Applikationen bestens geeignet. Anders als bei den beiden HCI Modulen, ist bei diesen beiden Modulen bereits das

SPP (Serial Port Profile) integriert. Die beiden Embedded Module finden ihren Platz in Applikationen, bei denen serielle Kabel ersetzt werden sollen. Durch den geringen Platzbedarf, den minimalen Integrationsaufwand und die günstigen Preise sind alle vier Module bestens für Anwendungen in den Bereichen Industrie, Medizin und Automatisierung geeignet. Entwicklungskits für alle Panasonic Bluetooth Module sind verfügbar.

► HY-LINE Communication  
 Products Vertriebs GmbH  
[communication@hy-line.de](mailto:communication@hy-line.de)



## USB3.0-Extender für USB3-Vision-Kameras

Die Kameraüberwachung von Maschinen und Produktionsprozessen hilft den Herstellern bei der Beseitigung von Mängeln und steigert die Effizienz der Produktionsanlagen. USB3-Vision-Kameras gewinnen eine immer größere Popularität, da sie eine Mischung aus einfacher Anwendung, günstigen Preisen und hohem Datendurchsatz im Vergleich zu anderen Vision-Kamera-Technologien bieten. Bis dato bestand der Nachteil in der Entfernungsbegrenzung des USB3.0 auf eine typische Leitungslänge von 3 m, die mit Hilfe qualitativ sehr hochwertiger Kabel auf maximal 4,5 m ausgedehnt werden konnte. Mit Hilfe des USB3.0-Extenders Spectra-3022 ist diese Begrenzung jetzt aufgehoben und ermöglicht den Einsatz von USB3-Vision-Kameras bis zu 100 m entfernt vom Kameraserver. Auf Grund der Glasfaser-technologie garantiert der USB3.0 Extender eine vollständige elektrische Isolation (galvanische Trennung) auf der Kommunikations-

strecke zwischen LEX und REX-Modul, eine sehr hohe Störfestigkeit und keine Störeinflüsse auf umliegende elektrische Komponenten oder Systeme. Der neue USB3.0 Extender+Isolator Spectra-3022 ist ein 2-Port Extension-System das die standardmäßige USB 3.0 Kabellänge von 3 m über eine multimode Glasfaserverbindung (LC/LC-Stecker) bei einem Datendurchsatz bis 5 Gbps auf maximal 100 Meter verlängert. Der Spectra-3022 unterstützt mit Hilfe der patentierten USB-Kommunikationstechnologie einen USB3.0 Datendurchsatz bis 5 Gbps und verfügt zusätzlich über einen integrierten 2-Port HUB welcher an jedem Port die USB3.0 konformen 900 mA zur Verfügung stellt. Der Spectra-3022 USB3.0-Extender ist vollständig Plug & Play fähig, d.h. es müssen keine Softwaretreiber installiert werden und er ist vollständig kompatibel mit Windows, Linux und MacOS. Die USB3.0-Extendermodule besitzen robuste Aluminiumgehäuse. Sowohl

die USB-Stecker als auch der Netzstecker sind mit Schraubverschlüssen ausgerüstet und gestalten den Betrieb unter industriellen Bedingungen. Dadurch eignet sich der Spectra-3022 exzellent als Extension-System für die Kameraüberwachung von Maschi-

nen und Anlagen, für die Kameraüberwachung in Sicherheitsbereichen, für die galvanische Trennung in medizinischen Anwendungen, für Post-Production Editing und Remote-Speicherung. Das 110 - 240-V-Netzteil mit der integrierten Netzsteckerverriegelung ist im Lieferumfang enthalten. Ein ausführliches Datenblatt steht online unter [www.hacker-messtechnik.de](http://www.hacker-messtechnik.de) zur Verfügung.

► **HACKER – Datentechnik**  
[www.hacker-messtechnik.de](http://www.hacker-messtechnik.de)

### Hardware & Software für Embedded Machine Vision Solutions

MVTec hat seine Bildverarbeitungssoftware Halcon Embedded für intelligente Kameras von Vision Components (VC) portiert – VC-Anwendern stehen somit neue Möglichkeiten offen. Halcon ist eine umfassende Standardsoftware mit integrierter Entwicklungsumgebung für die industrielle Bildverarbeitung, die weltweit zum Einsatz kommt und dank einer flexiblen Architektur eine schnelle Anwendungsentwicklung für die industrielle sowie medizintechnische



nische Bildverarbeitung ermöglicht. Portiert wurde die gesamte Halcon-Softwarebibliothek in ihrer neuen Version 11.

► **Vision Components GmbH**  
[www.vision-components.com](http://www.vision-components.com)

## Neue iPORT NTx-Ten IP Engine

Pleoras iPORT NTx-Ten IP Engine ist ein Hochleistungs-Video-Transmitter, der Herstellern von Industriekameras und anderen bildgebenden Systemen die Möglichkeit bietet, Bilder mit über 8 Gbit pro Sekunde zu übertragen. Basierend auf dem 10 GigE Industrie-Standard ermöglicht die NTx-Ten IP Engine eine schnelle Marktreife für neue Produkte und stellt die Kompatibilität mit GigE-Vision-Spezifikationen sicher. Diese IP Engine wandelt effizient Videodaten in IP-Pakete um, die dann mit geringer und konsistenter Latenz über

eine 10-GigE-Verbindung an die Empfängersoftware gesendet wird. Die IP Engine ist kompatibel mit den GigE-Vision- und GenICam-Standards und gewährleistet eine nahtlose Interaktion mit Produkten verschiedenster Hersteller und in Umgebungen mit 1- und 10-GigE-Schnittstellen. Die iPORT NTx-Ten IP Engine transportiert die Bilddaten über standardisierte Kupfer- oder Glasfaser-Verbindungen via SFP-Anschluss (Small Form-Factor Pluggable) und kann somit leicht an handelsübliche 10-GigE-Komponenten, wie Netzwerk-

*Diese IP Engine ist ideal für Hochleistungs-Anwendungen wie Halbleiter-, Flachbildschirm-, Web- und andere Qualitätsprüfsysteme, sowie medizinische und militärische Bildverarbeitungs-Anwendungen.*

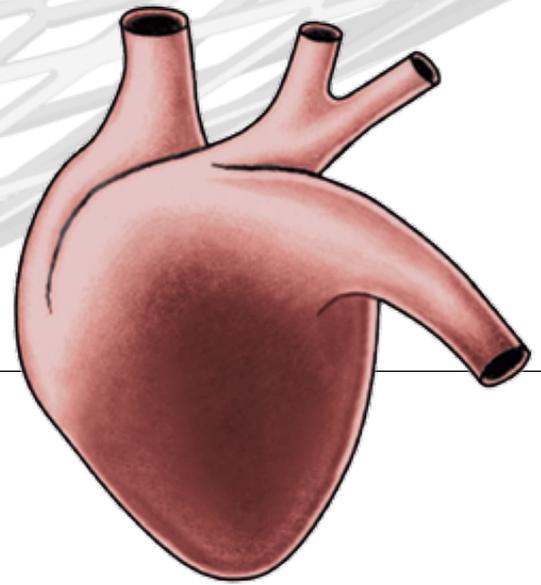


karten und -Switches angeschlossen werden. Die GPIO-Schnittstelle erlaubt eine exakte Synchronisation und Steuerung mit weiteren Systemkomponenten in Förderanlagen, Encodern, Kameras, Sortiermaschinen und anderen Komponenten - entweder unabhängig (ab Mitte 2013

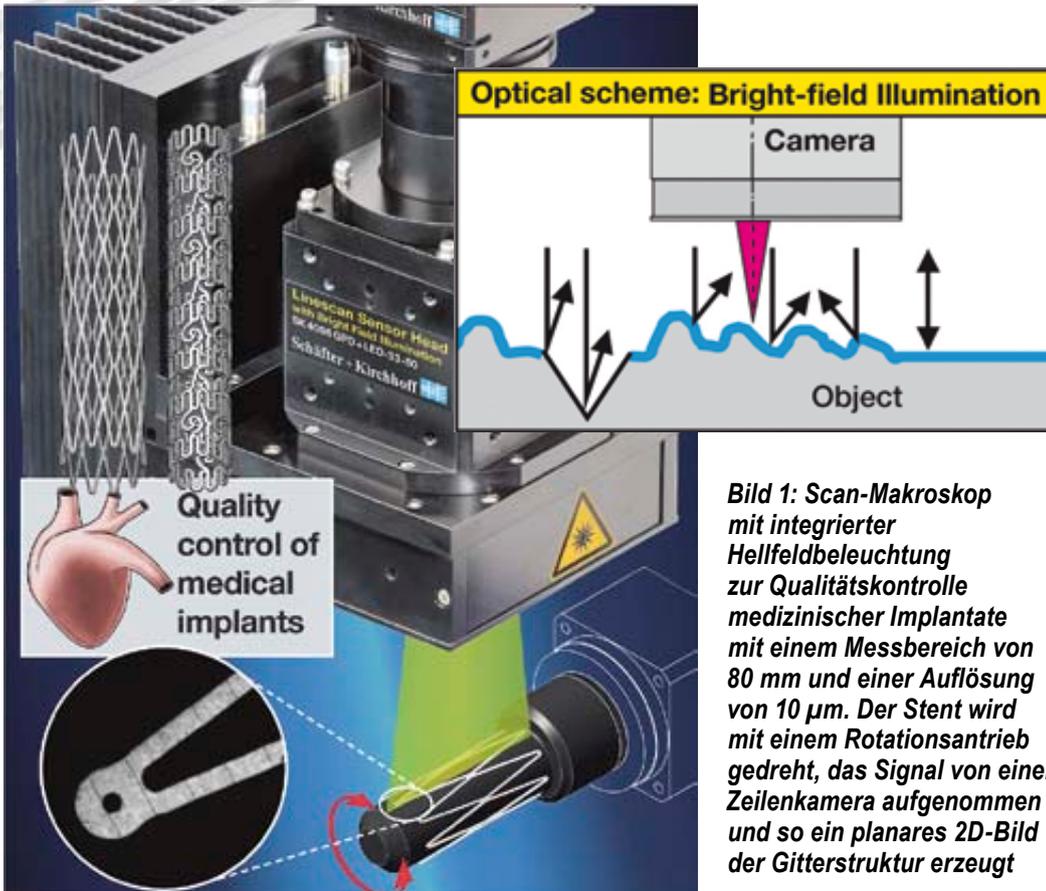
erhältlich) oder in Verbindung mit einem Host-PC im Netzwerk.

► **FRAMOS GmbH**  
[www.amos.de](http://www.amos.de)

# Präzise Stent-Prüfung in 2D



## Scan-Makroskop für die Qualitätskontrolle medizinischer Implantate



**Bild 1: Scan-Makroskop mit integrierter Hellfeldbeleuchtung zur Qualitätskontrolle medizinischer Implantate mit einem Messbereich von 80 mm und einer Auflösung von 10 µm. Der Stent wird mit einem Rotationsantrieb gedreht, das Signal von einer Zeilenkamera aufgenommen und so ein planares 2D-Bild der Gitterstruktur erzeugt**

kind bis ins hohe Alter. Die röhrenförmigen Stents (Bild 1) sind aus einem Gittergerüst aufgebaut. Während der Qualitätskontrolle müssen unter anderem die Geometrie der Stents, die Stegbreite und die Oberflächentextur überprüft werden, um ein einwandfreies Produkt zu gewährleisten. Schäfter+Kirchhoff hat ein Scan-Makroskop entwickelt, welches zu diesem Zweck hochauflösende 2D-Bilder von Stents erzeugt.

### Der Stentscanner

Das Scan-Makroskop besteht aus einer Zeilenkamera mit Gigabit-Ethernet-Schnittstelle, einer integrierten Beleuchtungseinheit für gerichtete Hellfeldbeleuchtung, einer Motoreinheit mit Rotationsantrieb und einem zylindrischen Objektträger, der fest mit der Motoreinheit verbunden ist, sowie Software für die Steuerung von Motor, LED-Leistung und Kamera (Bild 2).

Für die Bildaufnahme wird der röhrenförmige Stent auf den Objektträger gesteckt. Das optische System ist so justiert, dass sich der Stent im Zenit genau unter der Zeilenkamera befindet. Die Zeilenkamera liefert das Helligkeitsprofil entlang der Zenitlinie. Mit dem Start der Bildaufnahme beginnt der Rotationsantrieb den Stent unter der Kamera zu drehen. Dabei triggert der Inkrementalgeber der Motorsteuereinheit die Zeilenkameraaufnahmen in einem winkelkonstanten Takt. Während der Rotation werden die Einzelsignale nach der Übertragung über die GigE-Schnittstelle im Rechner

Ein neues Scan-Makroskop mit integrierter Hellfeldbeleuchtung dient der personenfreien Qualitätskontrolle der Geometrie und Oberflächentextur von Stents. Es erzeugt bei einer Auflösung von 10 µm und einem Messbereich

von 80 mm ein planares 2D-Bild der abgerollten Stentstruktur.

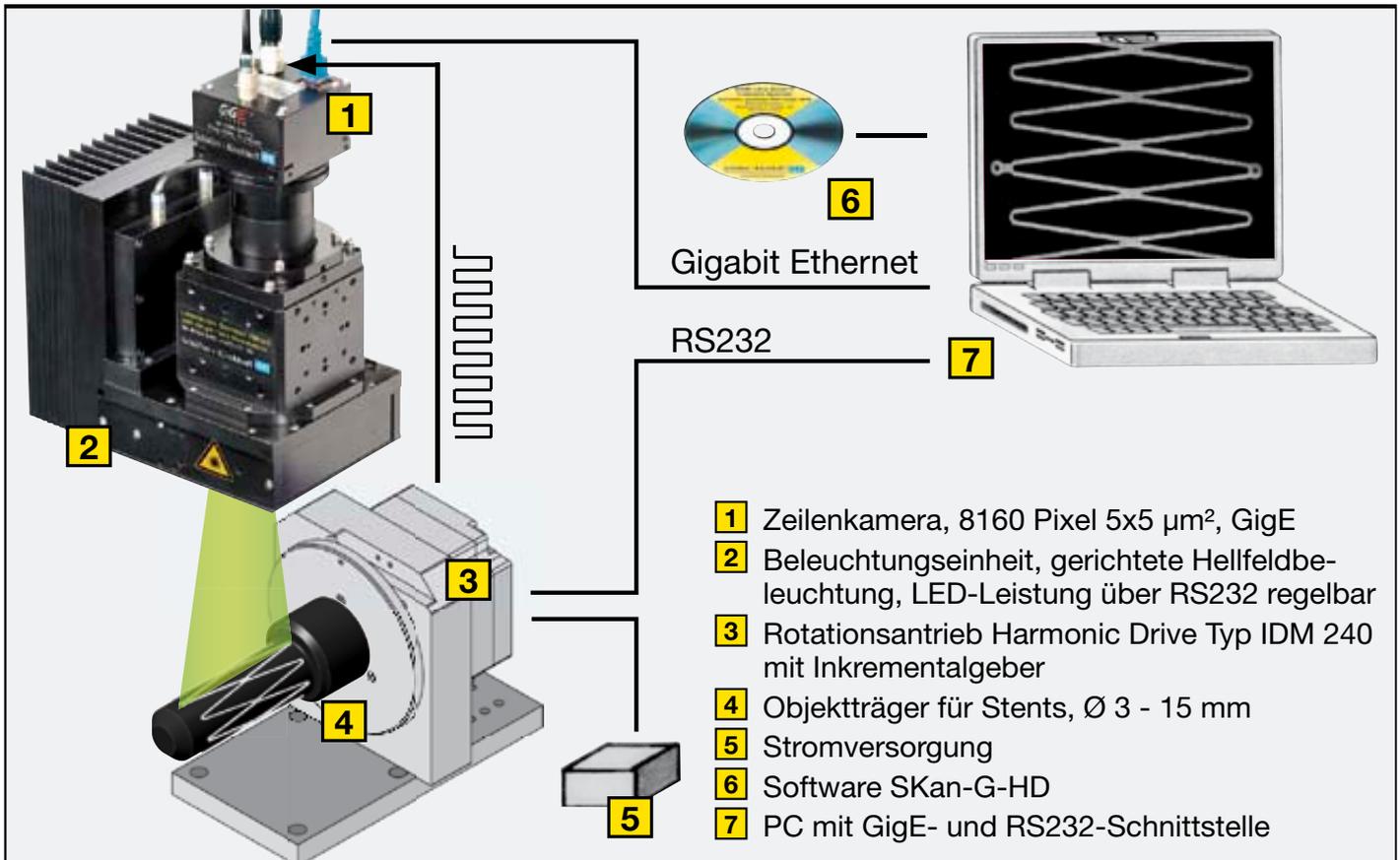
Ein Stent (eine Gefäßstütze) ist ein medizinisches Implantat, welches in Hohlgane eingeführt wird, um krankheitsbedingten oder lokalisierten Behinderungen im Blutfluss vorzubeugen oder diesen entgegenzuwirken beziehungsweise Hohlgane offenzuhalten. Jedes Jahr werden in Deutschland mehrere 100.000 Stents implantiert. Entgegen der weit verbreiteten Meinung werden sie allerdings nicht nur bei älteren Menschen eingesetzt, sondern bei Personen aller Altersgruppen, vom Klein-

### Autoren:

**Dipl.-Ing. Peter Gips** ist bei Schäfter+Kirchhoff verantwortlich für Software-Entwicklung und Bildverarbeitung.

**Dipl.-Phys. Anja Krischke** arbeitet dort in der Optik-Entwicklung und ist für technische Redaktion zuständig.

**Dr. Ulrich Oechsner** verantwortet bei Schäfter+Kirchhoff das Optikdesign und die Systementwicklung.



**Bild 2: Das Scan-Makroskop SK8160GKO+LED-82-49 (Stentscanner)**

Stück für Stück zu einem 2D-Bild zusammengesetzt. Das Ergebnis ist ein planares Abbild der Stentoberfläche über den abgerollten Winkelbereich.

Die exakte Synchronisation von Rotation und Kameraaufnahme garantiert eine reproduzierbare Auflösung von  $10 \mu\text{m}$  in

Bewegungsrichtung. Das richtige Seitenverhältnis im Bild mit gleicher Auflösung in X und Y ist die Voraussetzung, um die geometrischen Merkmale auf der Stentoberfläche wie Stegbreiten oder Texturen präzise zu bestimmen.

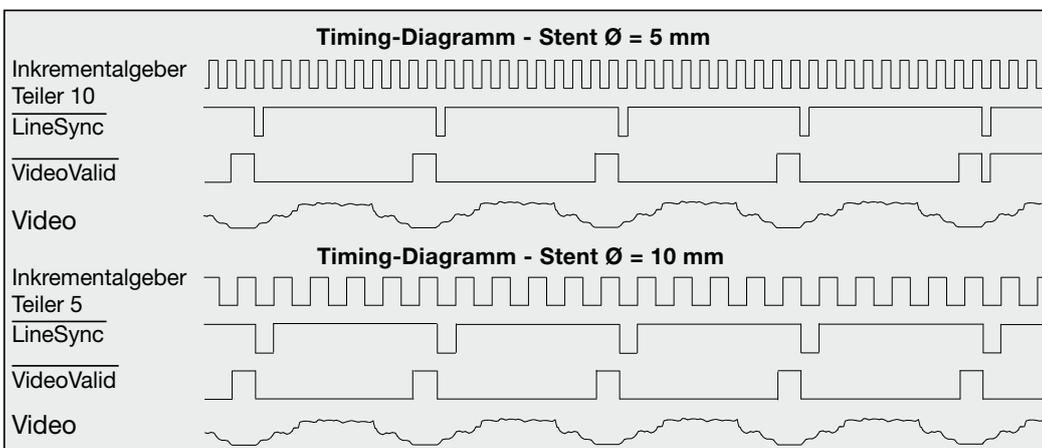
Mit dem Stentscanner können Stents in einem Durchmesserbereich

reich von 3 bis 15 mm gescannt werden. Je nach Durchmesser ergeben sich unterschiedliche Winkelgeschwindigkeiten für den Rotationsantrieb. Die Software berechnet diese und programmiert den Motor dementsprechend. Ebenso passt die Software in der Kamera den Teiler des Motor-

Inkrementalgebers an, um bei geänderter Geschwindigkeit die Einhaltung der  $10\text{-}\mu\text{m}$ -Auflösung in Bewegungsrichtung zu gewährleisten (Bild 3).

### Fazit

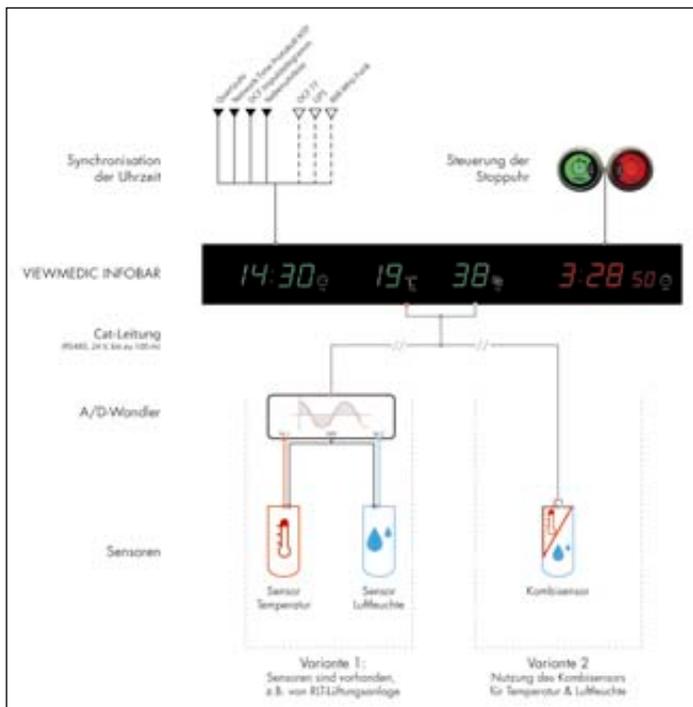
Das Scan-Makroskop „SK8160GKO+LED-82-49“ erweitert die Reihe der für Industrie und Forschung entwickelten Oberflächen-Scanner von Schäfter+Kirchhoff. Diese kommen auch in extremen Umgebungen, etwa bei der Polarforschung, zum Einsatz. Die von der Zeilenkamera mit integrierter Hellfeldbeleuchtung aufgenommenen Bilder sind für die Messung geometrischer Merkmale und der Oberflächentextur von Stents geeignet. Der Messbereich beträgt 80 mm, die Auflösung pro Pixel  $10 \mu\text{m}$ , optional  $5 \mu\text{m}$ .



**Bild 3: Synchronisation der Zeilenkameraaufnahme. Für unterschiedliche Stent-Durchmesser wird die Motorgeschwindigkeit angepasst und der Inkrementalgebertakt so geteilt, dass die Auflösung in Rotationsrichtung stets  $10 \mu\text{m}$  beträgt.**

► Schäfter+Kirchhoff GmbH  
[www.SuKHamburg.com](http://www.SuKHamburg.com)

## Eine Informationsanzeige für viele Parameter



Die Viewmedic Infobar ist eine Informationsanzeige für Uhrzeit, Stoppuhr, Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Die Infobar kann in hygienekritischen Räumen, wie OP-Sälen, Notaufnahmen oder Reinräumen in Trockenbau- und Systemwände, installiert werden.

Rein Medical erweitert sein Produktsortiment um die Viewmedic Infobar-Serie. Hierbei handelt es sich um Wandeinbauuhren, die sowohl flächenbündig in modulare OP-Systemwände diverser Hersteller, als auch in konventionelle Trockenbauwände integriert werden können. Durch besonders helle LEDs und eine gute Abschattung der inaktiven Segmente bietet die Viewmedic Infobar einen sehr guten Kontrast.

Die Infobar ist in verschiedenen Versionen verfügbar: Das kompakteste Modell bietet eine LED-Segmentanzeige mit sechs roten Ziffern für Stunden-, Minuten- und Sekundendarstellung. Die Anzeige kann per Tastendruck zwischen der Uhrzeit und einer Stoppuhr wechseln. Der aktuelle Betriebsmodus wird durch ein hinterleuch-

tetes Symbol angezeigt. Die komplette Ausbaustufe bietet neben der Uhrzeit und einer separaten Stoppuhr zusätzlich noch eine Anzeige für Temperatur und relative Luftfeuchte.

Der kombinierte Temperatur-Feuchte-Sensor aus dem Hause Honeywell garantiert eine hohe Messgenauigkeit. Der Sensor kommuniziert über das digitale RS485-Protokoll mit der Viewmedic Infobar. Die Verkabelung erfolgt durch eine Cat-Leitung, so dass der Sensor an jeder gewünschten Stelle platziert werden kann.

Sind in dem zu überwachenden Raum bereits Temperatur- und Feuchtigkeits-Sensoren (z.B. von RLT-Lüftungsanlagen) installiert, können die Signale dieser Sensoren über einen optionalen A/D-Wandler genutzt und von der Viewmedic Infobar angezeigt werden. Der optionale Wandler stellt 15 verschiedene Programme zur Auswertung der Sensorsignale zur Verfügung und kann über RS-232 programmiert werden. Die Viewmedic Infobar wertet



dabei nicht nur digitalen Signale des A/D-Wandlers aus, sondern stellt über das Cat-Kabel auch die Versorgungsspannung von 24 V für den Wandler und die Sensoren zur Verfügung.

- Sync per NTP (Network Time Protokoll)
- DCF 77
- DCF-Impulstelegramm
- GPS
- 868-MHz-Funk-Technologie
- Nebenuhrlinie einer Hauptuhr

Die Uhrzeit der Viewmedic Infobar kann auf verschiedene Weisen synchronisiert werden:

- manuell einstellbare Quarzuhr

► [Rein Medical GmbH](http://Rein Medical GmbH)  
[www.reinmedical.com](http://www.reinmedical.com)

### Neue Versionen der vandalensicheren Schalterserie 58M

ITW Switches hat die Schalterserie 58M (Vertrieb: Hot Electronic) um neue, innovative Varianten ergänzt. Erheblich erweitert wurde die Palette an farbig eloxierten Gehäusen: Rot, Blau, Schwarz und Gold sind nur ein Teil der möglichen Gehäusefarben. Die in Edelstahl oder Aluminium lieferbaren Schalter sind äußerst robust und können aufgrund ihrer Bauweise für Anwendungen bis IP67 eingesetzt werden. Die Serie 58M verfügt über vergoldete Kontakte und wird mit 500 mm Anschlusslizen geliefert. Sie sind als reine Taster oder rastend verfügbar, mit oder ohne Beleuchtung. Die beleuchtete Ausführung kann mit 5 V, 12 V oder 24 V bezo-



gen werden, wobei die Vorwiderstände bereits im Schaltergehäuse integriert sind. LEDs in Grün, Rot, Blau und Weiß sind Standard. Durch die Vielzahl an möglichen Optionen empfehlen sich die 58M-Schalter von ITW Switches für eine große Bandbreite von Anwendungen wie z.B. in den Bereichen Transport, Sicherheit, Outdoor, Anlagen der Lebensmittelindustrie und Medizintechnik.

► [HOT Electronic GmbH - Büro West](http://HOT Electronic GmbH - Büro West)  
[www.hot-electronic.de](http://www.hot-electronic.de)

# Immer in Bewegung: MCD Elektronik wird dreißig

## Spezialist für Mess- und Prüfsysteme auf dem Sprung in die Zukunft

Die MCD Elektronik GmbH feierte am 29.06.2013 in Birkenfeld bei Pforzheim ihr dreißigjähriges Bestehen. Drei Jahrzehnte, die für Produktinnovationen, treue Kunden und ein stetiges Unternehmenswachstum stehen.

MCD Elektronik ist Spezialist für komplexe Mess- und Prüftechnik. Die Bandbreite der Produkte reicht von einfachen Prüfadaptern für die Produktvalidierung bis hin zu vollautomatischen Messsystemen, die in Produktionslinien integriert werden. Aus dem einstigen Ingenieurbüro wuchs eine Unternehmensgruppe mit Tochterunternehmen in den USA und Ungarn heran. MCD arbeitet heute mit Kunden aus weltweit über 35 Ländern. Zum Kundenkreis zählen Unternehmen aus der Automobil- und Luftfahrtbranche sowie der Medizin-, Energie-, und Haushaltstechnik. Im vergangenen Geschäftsjahr erwirtschaftete MCD Elektronik einen Umsatz von 10 Millionen Euro. Der geschäftsführende Gesellschafter, Bruno Hörter, und seine Mitgesellschafterin, Gerda Treiber, sind stolz auf die Leistungen ihres 50-köpfigen Teams und



Das neue „MCD Zentrum“ in Birkenfeld

freuen sich auf die Herausforderungen der Zukunft.

### Wie alles begann ...

Eine außergewöhnliche Erfolgsgeschichte: 1983 entwickelten vier junge Männer eine Eichleitung zur Steuerung des Hochfrequenz-Pegels von Send- und Prüfanlagen. Dieser neuartige Stufenabschwächer brachte Bewegung in den Markt und ließ aufgrund seiner Lebensdauer und Präzision die Konkurrenz hinter sich. Der Startschuss für das Ingenieurbüro „MC Elektronik“ war gefal-

len. 1984 wurde das Unternehmen als MCD Elektronik GmbH ins Handelsregister eingetragen, Sitz war Dobel im Nordschwarzwald.

### Veränderungen

Das Herz der vier Unternehmer schlug seit jeher für kundenspezifische Messtechnik. Neue Aufträge stellten sie pausenlos vor wachsende Anforderungen. Als zwei der Gründer MCD verließen und Siegfried Treiber tödlich verunglückte, wurde das Unternehmen fortan von Bruno Hörter weitergeführt. 2006 bekam die

Unternehmensgruppe Zuwachs in Gestalt der MCF Technologie GmbH, Ettlingen einem spezialisierten Dienstleister für den Bau technologisch hochwertiger Prüf- und Messsysteme. Noch im selben Jahr wagte MCD Elektronik den Sprung über den großen Teich und gründete das Tochterunternehmen MCD North America Inc..

### Neubau und Expansion

Der nächste Meilenstein folgte im Gewerbegebiet Dammfeld in Birkenfeld. Nach nur acht Monaten Bauzeit bezog MCD Elektronik den Neubau im interkommunalen Gewerbegebiet, der auf die Bedürfnisse der Mitarbeiter und einen effizienten Arbeitsfluss ausgerichtet ist. Der Neubau stand unter dem Motto „Immer in Bewegung bleiben“. Deshalb gibt es auch ein hauseigenes Fitnessstudio und MCD unterstützt schon seit 11 Jahren die lokale Sport-Szene. Für die nächste Etappe hat Bruno Hörter klare Vorstellungen: „Wir sehen große Entwicklungschancen für uns auf dem Gebiet der Medizintechnik und der erneuerbaren Energien.“



Blicken zuversichtlich in die Zukunft - Die Unternehmensleitung von MCD Elektronik (v.l.n.r.) Gerda Treiber, Bruno Hörter und Prokuristin Petra Noske-Mahseredjian



Über die MCD Elektronik Jugend- und Sportförderung freut sich auch die 1. Handball-Frauenmannschaft des TV Birkenfeld (© mcd, Birkenfeld)

## MCD ELEKTRONIK GmbH

Hoheneichstraße 52 • 75217 Birkenfeld  
Tel.: 07231/47296-0 • Fax: 07231/47296-10  
info@mcd-elektronik.de • www.mcd-elektronik.de

**MCD**<sup>®</sup>  
ELEKTRONIK GMBH

# Sensortechnologie gut verpackt für den Einsatz im Kuhmagen



**Bild 1: Der Bolus wurde von smaXtec animal care in Zusammenarbeit mit Payer entwickelt**

In der modernen Milchwirtschaft gilt es die Tiere gesund zu halten und zu ernähren, und gleichzeitig die Produktqualität zu optimieren. Bisher konnte der Landwirt nur Schätzungen über die Kondition seiner Kuh sowie deren Milchqualität, auf Basis des Futtermittels das er verabreicht, anstellen.

Eine Möglichkeit der Effizienzsteigerung im Milchbetrieb besteht durch den Einsatz des Monitoring-Systems „Pansen pH EASY CONTROL“ von smaXtec animal care. Dieses System besteht aus drei Komponenten: Dem Bolus, der mobilen oder fest installierten Empfangsstation und einer Software.

## Der Bolus

misst 132 x 35 mm und wird in den Kuhmagen eingebracht. Er ist mit modernster Sensortechnologie ausgestattet und gewährleistet über einen langen Zeitraum die zuverlässige pH-Wert-Messung in der unwirtlichen Umgebung. Die gemessenen Daten werden im Bolus gespeichert und bei Funkkontakt mit dem Mobile Reader oder der Basisstation automatisch an diese übertragen. Mit Hilfe der Software lässt sich über Kurvendarstellung am

PC nachvollziehen, wie der pH-Wert, die Pansentemperatur sowie der Wasserzulauf auf die Fütterung reagieren.

pH-Werte unter oder oberhalb des optimalen Bereichs führen zu schlechter Milchleistung und können Krankheiten auslösen. Anhand der pH-Kurve kann der Landwirt die Futtermittelzusammenstellung ausbalancieren und das Futter optimal rationieren.

## Bürokompatibel und beständig

Der von smaXtec animal care in Zusammenarbeit mit Payer entwickelte Bolus betrat in vielerlei Anforderungen Neuland. Er ist kompakt, so dass er mühelos in den Pansen eingebracht werden kann und dort aufgrund seiner Dichte auch verbleiben kann.

Besonderes Augenmerk wurde auf die verbauten Materialien gelegt. Der gewählte Kunststoff entspricht höchster Biokompatibilität und chemischer Beständigkeit; er gibt also keinerlei Stoffe an den Tierkörper ab. Außerdem muss das Gerät über die gesamte Verwendungsdauer absolut dicht sein. Zusätzlich wurde es entsprechend auch auf eine Pansensaftbeständigkeit geprüft.

## Zuverlässig trotz widriger Umstände

Eine weitere Herausforderung bestand darin, die Sensorik des Bolus so zu verpacken, dass sie unter den widrigen Umständen im Pansen zuverlässig arbeitet. Der verwendete ISFET-pH-Sensor (ionensensitive Feldeffekttransistor) zeichnet sich durch seine Robustheit, Kompaktheit und seiner Konformität im Medizinbereich aus. Im Zuge der Konstruktion wurde darauf geachtet, den Sensor so zu platzieren bzw. zu schützen, dass er, ungeachtet der möglichen Fremdkörper im Mageninhalt einer Kuh, präzise Messergebnisse liefert.

In der Produktion sind die lückenlose Dokumentation der Prozess- und Kalibrierwerte sowie die Chargenrückverfolgbarkeit vom Rohmaterial bis hin zur fertigen Bolus-Seriennummer für Payer Teil des zertifizierten Qualitätsmanagements. Die Kompetenzen von Payer in den Bereichen Entwicklung, Kunststoffspritzguss und Fertigungstechnologie gebündelt mit dem veterinärme-

dizinischen Ansatz von smaXtec animal care ermöglichen einen Fortschritt in der gesunden Tierhaltung.

## Medizintechnik in Reinheit und Präzision

Payer Health Care Solutions ist ein Full-Service Auftragshersteller mit langjähriger Erfahrung im Bereich der Medizintechnik. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung und Herstellung von Bauteilen und Geräten für die Bereiche In-vitro-Diagnostik und Homecare-Diagnostik. Das Unternehmen entwickelt neue Ideen und Konzepte basierend auf seiner Kompetenz in Industrialisierung, Formen- und Werkzeugbau, Kunststofftechnik und Montage. Sein Outsourcing-Service umfasst die gesamte Wertschöpfungskette und garantiert ein Höchstmaß an Flexibilität gegenüber unseren Kunden. Payer ist der kompetente Partner für Medizinprodukte.

► Payer International Technologies GmbH  
www.payergroup.com



**Bild 2: Die smaXtec pH Software ermöglicht die Anzeige der Messdaten und die Kommunikation mit dem mobilen Auslesegerät**

# Medizinprodukt oder nicht?

## Klassifizierung von Medical Apps

Wenn Software im medizinischen Bereich zum Einsatz kommt, gilt in vielen Fällen das Medizinproduktrecht. Das bedeutet, dass eine entsprechende Zulassung erforderlich ist. Die korrekte Klassifizierung - ob Medizinprodukt oder nicht - liegt im Verantwortungsbereich des Herstellers.

Bei Software, die untrennbarer Bestandteil eines Medizinproduktes ist, ist die Klassifizierung einfach: Diese sogenannte „Embedded Software“ unterliegt zweifelsohne dem Medizinproduktrecht. Bei einer eigenständigen Software, einer so genannten „Stand-Alone“-Software, ist die Entscheidung oft schwieriger. Bei jeder „Stand-Alone“-Software, die im medizinischen Bereich verwendet wird ist zu prüfen, ob sie der Medizinprodukterichtlinie 93/42/EWG genügt. Das gilt auch für eine „Medical App“, die beispielsweise auf einem Smartphone installiert werden kann. Seit Jahren gibt es bei der Medizinprodukterichtlinie allerdings eine breite Diskussion darüber, welche eigenständige Software tatsächlich als Medizinprodukt eingestuft werden muss. Viele Bereiche bleiben in der Richtlinie nämlich sehr vage.

### Leitfaden MEDDEV 2.1/6 schafft Klarheit

Singgemäß besagt die Richtlinie, dass eine Software dann ein Medizinprodukt ist, wenn sie der Diagnose oder Therapie von

Krankheiten am Menschen dient und nicht pharmakologisch wirkt. Bei vielen Einzelfällen ist eine Entscheidung nicht ganz einfach. Um mehr Klarheit zu schaffen, wurde daher im Januar 2012 der neue Leitfaden MEDDEV 2.1/6 der Europäischen Kommission herausgegeben. Mit ergänzenden Kriterien, Entscheidungsdiagrammen und zahlreichen praktischen Beispielen gibt der Leitfaden Herstellern und Benannten Stellen weiterführende Hilfestellungen zur Einstufung von eigenständiger Software.

### Einstufung als Medizinprodukt?

Als Medizinprodukt einzustufen und entsprechend zuzulassen sind beispielsweise Programme, die der Entscheidungsfindung dienen. Dazu zählt Software, die medizinisches Wissen aus Datenbanken mit Algorithmen und einzelnen Patientendaten verknüpft sowie Software, die Empfehlungen für eine Diagnose, Prognose, Überwachung und Behandlung gibt – jeweils für einen bestimmten Patienten. Zu den Medical Apps, die als Medizinprodukt eingestuft werden müssen, zählt beispielsweise eine Applikation, die EKG-Daten eines Patienten zu Diagnosezwecken darstellt, oder eine Medical App, die eine Befundung von medizinischen Bildern wie Röntgenbildern erlaubt. Dagegen müssen folgende Typen von eigenständiger Software nicht als Medizinprodukte eingestuft werden: Krankenhaus-Informationssysteme für Aufgaben wie Aufnahme und Termine für Patienten, Versicherungen, Rechnungen sowie allgemeines Patientenmanagement, Videosoftware zur Fernberatung zwischen Klinik und Patient sowie

Applikationen, die Anleitungen zu Trainingsübungen oder Tipps zur Ernährung geben.

Trotz des zusätzlichen Leitfadens gibt es immer noch Fälle, die keine eindeutige Entscheidung zulassen: Ein Beispiel dafür wäre eine Software, welche die Medikamentendosierung für Patienten berechnet. Als eigenständig vertriebene Software kann sie als Medizinprodukt eingestuft werden. Man kann aber auch den Standpunkt vertreten, dass hier nur die Dosierungsregeln aus dem Beipackzettel in eine Soft-

ware gegossen wurden, beispielsweise wenn der Arzneimittelhersteller diese Software zusammen mit seinem Medikament liefert – dann ist man im Arzneimittelbereich. Dies ist also ein Grenzbereich, der durch die derzeitige Interpretation noch nicht vollständig geklärt ist und in Abhängigkeit der Zweckbestimmung je nach Situation unterschiedlich bewertet werden kann. Der MEDDEV-Leitfaden ist allerdings ein erster großer Schritt, einen klaren Rahmen für die Klassifizierung von Software als Medizinprodukt zu schaffen.

## DC/DC-Konverter Schaltnetzteile



Traco Power präsentiert jetzt seine Produktübersicht 2013. Auf acht Seiten findet der Anwender die Produkte nach Gruppen geordnet und mit allen relevanten technischen Daten beschreiben. Neue Produkte sind mit „Neu“ gekennzeichnet. Die DC/DC-Konverter sind in fünf Gruppen aufgeteilt, danach folgen Module mit hoher Ausgangsleistung, Produkte mit Medizinzulassung, nicht isolierte Schaltregler, Netzteile mit open frame Design, vergossene Module, geschlossene Bauformen und Industrie-Netzteile für die DIN-Schiene.

► TRACO ELECTRONIC GmbH, [info@traco-electronic.de](mailto:info@traco-electronic.de),  
[www.traco-electronic.de](http://www.traco-electronic.de), [www.tracopower.com](http://www.tracopower.com)

### Autor:

**Dr. Markus Wagner,**  
**TÜV SÜD Product**  
**Service**

# Risikomanagement bei elektrischen Medizingeräten



Risikomanagement als fortlaufender Prozess - als Tool zur Identifizierung, Analyse und Bewertung von Risiken, denen Unternehmen oder Organisationen ausgesetzt sind, inklusive Bereitstellung von Ressourcen zur Risiko-Kommunikation und -abwehr sowie nicht zuletzt die Qualifizierung von Personal für das Risikomanagement - nimmt im Rahmen weltweiter Wertschöpfungs- und Lieferketten einen immer größeren Stellenwert ein.

Risikomanagement wird seit langem in einer Vielzahl von Industrien angewandt. So vertrauen unter anderem die Energie-, die Luft- & Raumfahrt- und die Transportindustrie auf diese Methode. Im Bereich Medizintechnik befindet sich die Anwendung von Risikomanagement nach ISO 14971 noch in der Entwicklungs- bzw. Wachstumsphase. Und das, obwohl die Umsetzung des Risikomanage-

ment-Prozesses eine allgemeine Verpflichtung als Teil des Nachweises der Konformität nach IEC 60601-1, 3rd Edition, unbedingt notwendig ist.

## Drei Möglichkeiten

Nach IEC 60601-1 gibt es drei verschiedene Möglichkeiten, Risikomanagement abzubilden (Quelle: IECEE, OD-2044 Ed.2.0):

a) Direkter Bezug zum Risikomanagement-Prozess nach ISO 14971:2000 (z. B. Absatz 4.2).

b) Verweise auf geeignete, alternativ anwendbare Labortests unter Angabe spezieller Pass-/Fail-Kriterien oder geeignete Tests, die für das spezifische Produkt durchgeführt werden sollen (z. B. Abschnitt 5.7).

c) Indirekte Verweise auf zusätzliche, als notwendig erachtete Elemente zur Einführung und Umsetzung des Risikomanagement-Prozesses nach ISO 14971:2000 für das jeweilige Produkt (z. B. Abschnitt 14.1).

## Einschätzung der Risiken

Bei der Anwendung des Risikomanagements gilt es, neben den Belangen der Hersteller vor allem die Interessen verschiedener Gruppen zu berücksichtigen. Hierzu zählen vor allem Patienten, praktizierende Ärzte, Gesundheitsverbände und Regierungen. Darüber hinaus liegt der Fokus aber auch auf Themen wie Herstellung der Medizingeräte (Fabriken) und Umwelt. Die Einschätzung bzw. Sicht auf die jeweiligen individuellen Risiken kann dabei von jeder Interessengruppe oder gar von unterschiedlichen Mitgliedern innerhalb einer Interessengruppe verschieden aufgefasst bzw. bewertet werden. Die Verwendung eines medizinischen Gerätes, das lässt sich nicht aus der Welt diskutieren, bringt immer ein gewisses Risiko mit sich. Es liegt somit in der Verantwortung des Herstellers, diese Risiken zu ermitteln, zu bewerten und deren Akzeptanz in der Ziel- bzw. Anwendergruppe zu überprüfen. Die Balance zwischen Restrisiko und klinischem Zweck zu bewahren, stellt ein sensibles Thema dar und ist teils mit enormem Aufwand verbunden.

Am Anfang jedes Entwicklungsprozesses von Medizingeräten gilt es Systemprozesse

zu entwickeln, um eine Vielzahl bevorstehender Herausforderungen zu meistern. Zu erfüllende medizinische Anforderungen von Produkten gilt es bereits zu einem frühen Zeitpunkt des Produktlebenszyklus - nämlich in der Design-, Steuerungs- und Bestätigungsphase - zu berücksichtigen. Das minimiert das Risiko späterer kostenintensiver Veränderungen oder Modifikationen am Gerät inklusive Zubehör. Folglich sollte das klar definierte Ziel darin bestehen, notwendige Veränderungen bzw. Modifikationen frühzeitig zu erkennen und umzusetzen, ohne die Markteinführung des Produktes zu verzögern oder gar das gesamte Projekt aus finanzieller Sicht zu gefährden!

Zur langfristigen, erfolgreichen Umsetzung eines Projektes bietet sich für Entwickler, Hersteller und Inverkehrbringer von Medizintechnik die Zusammenarbeit mit einem unabhängigen Prüf- und Zertifizierdienstleister an. Im optimalen Fall verfügt der über ein globales Prüf- und Zertifizier-Netzwerk sowie langjährige Erfahrung und fundierte Kenntnis aktueller branchenbezogener Normen und Standards. So fließen bereits in einer frühen Phase der Zusammenarbeit in den Dialog sämtliche Anforderungen verschiedener für das Produkt relevanter Normen und Standards auf dem Weg zur Produktkonformität ein. Zu diesen Normen gehören unter anderem IEC 60601-1, 3rd Edition (beinhaltet Risiko Management und Programmable Electrical Medical Systems), ISO 14971 und IEC 60601-1-6 (Gebrauchstauglichkeit).

Unternehmen profitieren von der Zusammenarbeit mit einem unabhängigen Prüf- und Zertifizierdienstleister darüber hinaus bei der Wahrnehmung ihrer unternehmerischen Verantwortung sowie ihrer Verpflichtungen gegenüber Märkten und Anwendern. Nicht zuletzt unterstützt sie die Implementierung und Umsetzung eines branchenbezogenen Risikomanagement-Prozesses, ein ausgewogenes Verhältnis von geplanten Kosten, Zeitmanagement und Produktqualität zu gewährleisten.

## Autoren:

**Bryan Ye, Senior Project Engineer,  
Stefan Hempel,  
Team Leader Medical,  
Intertek Deutschland GmbH**

► Intertek Holding Deutschland GmbH  
[www.intertek.de](http://www.intertek.de)

## Funk-Technologien in der Industrie-automation und Elektromedizin:

### Roadshow an acht Standorten



Bereits zum dritten Mal veranstaltet die steute Schaltgeräte GmbH & Co. KG eine Roadshow, die einen Überblick über den Stand der Funktechnologien gibt. Unter dem Titel „Wireless Experience – Funk-Schaltgeräte für Industrieautomation und Elektromedizin“ finden an acht Standorten eintägige Veranstaltungen statt. Sie beginnen jeweils mit einer Einführung in die Grundlagen der Funkkommunikation

durch Prof. Dr. Jörg Wollert, Professor für Elektrotechnik und Automatisierung an der Fachhochschule Bielefeld. Dann folgen Einblicke in unterschiedliche Funktechnologien und Anwendungsbereiche (z.B. Automation und Explosionsschutz). Erstmals wird auch die Elektromedizin einbezogen. Hier gibt es bereits eine Vielzahl etablierter Lösungen zur Signalübertragung per Funk im OP.

### Die Roadshow findet im September 2013 an acht Orten statt:

Essen (D)	05.09.2013	Atlantic Congress Hotel
Egerkingen (CH)	10.09.2013	Hotel Mövenpick
Dornbirn (A)	11.09.2013	Hotel Martinspark
Stuttgart (D)	12.09.2013	Mercure Hotel Airport Messe
Leipzig (D)	18.09.2013	The Westin
Walsrode (D)	19.09.2013	Mercure Hotel
Linz (A)	24.09.2013	Landhotel Schicklberg
München (D)	26.09.2013	NH Hotel München Dornach

Die Veranstaltungen beginnen jeweils um 9:15 Uhr und enden um ca. 16:15 Uhr. Die Teilnahme ist kostenlos, die Anzahl der Teilnehmer begrenzt. Unter [www.steute.de/de/news/](http://www.steute.de/de/news/) sind Online-Anmeldungen möglich.

## MEDTEC Europe 2014 auf 03. bis 05. Juni verlegt



Die Veranstalter der führenden europäischen Fachmesse für Medizintechnik MEDTEC Europe mit ihrer Parallelmesse SÜDTEC verändern den bislang kommunizierten Veranstaltungstermin für das Jahr 2014. Sie findet jetzt vom 03. bis 05. Juni 2014 statt.

Die dreimonatige Verschiebung ist in erster Linie den in einigen großen deutschen Bundesländern und im deutschsprachigen Aus-

land üblichen Ferien und freien Tagen rund um die Faschingszeit geschuldet. Aktuelle Untersuchungen haben ergeben, dass viele Aussteller und Besucher den ursprünglich in der Faschingswoche geplanten Termin nicht hätten einrichten können. Doch dies ist nicht der einzige Grund, der zu

## FRT als Unternehmen des Jahres ausgezeichnet



**FRT-Mitarbeiterin Christina Abholte nahm die Auszeichnung stellvertretend für FRT-Geschäftsführer Dr. Thomas Fries von den Jurymitgliedern Udo Wendt, Regionaldirektor Geschäftskunden der Deutschen Bank, und Professor Dr. Margot Ruschitzka, Professorin der Fachhochschule Köln entgegen.**

Die FRT GmbH darf sich nun „Unternehmen des Jahres 2012“ nennen. Der Betrieb mit Sitz in Bergisch Gladbach wurde vom „Rheinischen Schaufenster“, einer Initiative des Bundesverbandes für Wirtschaftsförderung und Außenwirtschaft (BWA), mit diesem Titel ausgezeichnet. Die Jury aus Führungskräften der regionalen Wirtschaft, Wissenschaft und Kultur hatte FRT als Sieger aus den bereits vorgestellten „Unternehmen des Monats“ gewählt. Die Urkundenübergabe fand im Rahmen des Geschäftskundenforums der Deutschen Bank im

Kölner Gürzenich statt. Jeden Monat stellt das Rheinische Schaufenster auf [www.rheinisches-schaufenster.de](http://www.rheinisches-schaufenster.de) ein „Unternehmen des Monats“ aus der Region vor. Ziel der Initiative ist es, Unternehmer, ihre Ideen und Erfolgsgeschichten vorzustellen und damit die Wahrnehmung des Rheinlandes als Wirtschaftsstandort noch zu stärken.

► *Fries Research & Technology GmbH*  
[www.frt-gmbh.com](http://www.frt-gmbh.com)

der Verlegung in den Frühsommer geführt hat.

Laut Veranstalter UBM Canon wurden neben einer kurzfristigen, aber weitreichenden Telemarktanalyse bereits auf der MEDTEC Europe 2012 sowie in den vorangegangenen Jahren diverse Umfragen bei Ausstellern und Besuchern durchgeführt. Im Ergebnis hat sich eine klare Mehr-

heit für die erste Juniwoche als Wunschtermin ausgesprochen.

Für spezifische Fragen zur MEDTEC Europe 2014 und der Parallelveranstaltung SÜDTEC 2014 wenden Sie sich bitte an:

*Sophie Dahn, UBM Canon*  
Tel: +44 (0)20 7560 4494,  
E-Mail: [sophie.dahn@ubm.com](mailto:sophie.dahn@ubm.com)

## Schmersal Gruppe eröffnet Technologiezentrum in Baden-Württemberg



**Volker Schoch, Vertriebsdirektor der Schmersal Gruppe (rechts), mit dem Team des Technologiezentrums Bietigheim-Bissingen. (Bild: K.A.Schmersal GmbH & Co. KG)**

Die Schmersal Gruppe hat in Bietigheim-Bissingen ein Technologiezentrum eröffnet, dessen Dienstleistungen sich an die zahlreichen Kunden in der Kernregion des deutschen Maschinenbaus richten. Damit nimmt Schmersal nach mehr als fünfzig Jahren Ver-

trieb und Kundenberatung in Baden-Württemberg über die Handelsvertretung Schützinger die Vertriebsaktivitäten ab sofort in die eigenen Hände. Volker Schoch, Vertriebsdirektor der Schmersal Gruppe: „Wir haben in dieser Region eine sehr gute Marktposition

und beliefern sowohl viele „Global Player“ als auch viele mittelständische Spezialisten des Maschinenbaus mit Sicherheits-Schaltgeräten und Systemlösungen. Unser Ziel ist es, die Kunden künftig noch intensiver zu betreuen und ihnen verstärkt maßgeschneiderte Lösungen der Maschinensicherheit anzubieten. Das Technologiezentrum bietet dafür die geeignete räumliche Plattform.“

Personelle Kontinuität ist dabei gewährleistet, denn die Vertriebsmitarbeiter, die bei der bisherigen Repräsentanz Schützinger das Programm von Schmersal vertreten haben, bleiben als Mitarbeiter der Schmersal Gruppe weiterhin die Ansprechpartner der Kunden. Schützinger konzentriert sich künftig auf die Vertriebspartnerschaft mit führenden Anbietern von Komponenten für die Elektro- und Gebäudetechnik sowie auf die Produktion und den Vertrieb des eigenen Steckverbinder-Programms für die Labor- und Medizintechnik.

► *K.A. Schmersal GmbH & Co. KG*  
[info@schmersal.com](mailto:info@schmersal.com)  
[www.schmersal.com](http://www.schmersal.com)

### Yes we CANopen: 10 Jahre erfolgreiche Partnerschaft



**Die Partnerschaft zwischen CiA und EPSG begann 2003.**

Eine starke Partnerschaft besteht seit zehn Jahren zwischen CAN in Automation (CiA) und der Ethernet Powerlink Standardization Group (EPSG). Seit 2003 haben die beiden Nutzerorganisationen gemeinsam CANopen zu einem der meist verbreiteten Protokolle gemacht, das in vielen Marktsegmenten vertreten ist – auf Ethernetleitungen

ebenso wie auf klassischer CAN-Infrastruktur. CAN (Controller Area Network) ist ein ursprünglich für Anwendungen in Fahrzeugen entwickeltes, international in der Reihe ISO 11898 normiertes serielles Bussystem. In Summe werden dieses Jahr etwa 800 Millionen CAN-Schnittstellen verkauft. CANopen ist ein Protokoll für höhere Kommunikationsschichten und wird auf CAN und Powerlink sowie auf anderen Kommunikationstechnologien für Embedded-Steuerungsanwendungen verwendet. Es enthält die Applikationsschicht und das Kommunikationsprofil sowie Applikations-, Geräte- und Schnittstellenprofile. Die international genormte Schnittstelle (EN 50325-4) kombiniert mittels standardisierter CiA-Profile flexible Konfigurationsmöglichkeiten mit einem unerreichten Maß an Interoperabilität.

Daher werden CANopen-Netzwerke in einer breiten Palette von Anwendungsgebieten eingesetzt, etwa in Medizingerä-

ten, mobilen Maschinen, Schienenfahrzeugen, maritimer Elektronik, Maschinensteuerung, Gebäudeautomatisierung und Stromerzeugung sowie in Embedded-Steuerungssystemen.

CiA ist dem CAN Data Link Layer und dem CANopen-Protokoll verpflichtet. Derzeit sind rund 580 Firmen Mitglied dieser internationalen Nutzer- und Herstellergruppe. „Wir sehen eine strahlende Zukunft für CANopen-Netzwerke auf CAN-Basis mit ihrer einzigartigen Robustheit und Zuverlässigkeit, auch im Hinblick auf das Improved CAN protocol (vulgo CAN FD)“, sagt CiA-Geschäftsführer Holger Zeltwanger.

► *CAN in Automation (CiA) e. V.*  
[www.can-cia.org](http://www.can-cia.org)  
 ► *Ethernet Powerlink Standardization Group (EPSG)*  
[www.ethernet-powerlink.org](http://www.ethernet-powerlink.org)

# K-BOX®

EINE MARKE DER MENTEC® GMBH

Bestellen Sie jetzt Ihr  
**kostenloses** Gehäusemuster

089 427 229-90  
muster@k-box.de



Beispiel: Gehäuse Medizintechnik

## Individuelle Kunststoffgehäuse ohne Werkzeugkosten.

Kunststoffgehäuse · Folientastaturen · Acrylglasprodukte · Silikonschaltmatten · Frästeile/Drehteile · Gehäusezubehör

**mentec**®

mentec GmbH  
www.mentec.de  
info@mentec.de



# KALTSCHNEIDEN

microwaterjet®

## BENEFITS

Hochpräzise Technologie für die Verarbeitung von Mikroteilen. microwaterjet® bietet eine Alternative zu Drahterodieren oder Laserschneiden:

- Keine Materialeinschränkungen
- Keine Gefügeveränderung
- Keine thermischen Belastungen
- Keine Spannungen
- Keine Verformungen
- Praktisch gratfrei
- Kaltes, hochpräzises Schneidverfahren

**EINZIGARTIG,  
GEWINNBRINGEND!**



**WELTNEUHEIT**



## BEARBEITBARE MATERIALIEN

- Kunststoffe
- Schaumstoffe
- Buntmetalle
- Geschäumtes Aluminium
- Aluminiumlegierungen
- Zirkonium
- Tantal
- Magnesium
- Metalllegierungen
- Gehärteter Stahl
- Mangan
- Wolfram
- Titan
- Faserverbundstoffe
- Carbon | Kevlar
- Keramik
- Glas, Verbundglas, Plexiglas
- Stein, Marmor, Granit
- Vulkollan
- Gummi
- Glimmer
- Bio-Kompatible Materialien
- Molybdän, Inconell, Hastelloy
- Gold | Silber
- Magnete
- und viele weitere mehr...

**UNSERE NEUE, KOMPAKTE C4 –  
DIE PERFEKTE ERWEITERUNG  
UNSERER PRODUKTEPALETTE.**

**EMO**  
**Hannover**  
16-21·9·2013

Wir freuen uns auf Ihren  
Besuch an der EMO vom  
16. – 21. September 2013  
in Hannover  
**Halle 11, Stand D 25**



**Daetwyler**  
Industries

[www.daetwyler.com](http://www.daetwyler.com)