

## Mit Zellvereinzelung zur individualisierten Therapie

Dr. Sabine Alebrand  
Antonia Winkler

Die Diagnose Krebs stellt für die Betroffenen immer noch eine existenzielle Bedrohung dar und hat nichts an Schrecken verloren. Die Aussicht auf eine Reihe unspezifischer, aggressiver Therapien, die nicht nur die Krebszellen adressieren und zudem einen ungewissen Ausgang haben, und die Frage „Was dann?“ beschäftigt viele Patienten.

Was wäre aber, wenn eine Therapie individuell auf jede Patientin und jeden Patienten abgestimmt wäre? Wenn sie in ihrem Verlauf regelmäßig auf ihre Wirksamkeit hin untersucht und gegebenenfalls angepasst werden könnte? Denn jeder Mensch ist anders: in seinem Aussehen, seiner Persönlichkeit und auch in der Reaktion seines Körpers bei der Behandlung von Krankheiten, wie zum Beispiel Krebs. Der Grund dafür ist einerseits, dass der gesamte menschliche Organismus ein hoch komplexes Zusammenspiel verschiedenster Strukturen ist, deren unterschiedlichste Faktoren sich gegenseitig beeinflussen. Andererseits aber auch, dass jeder Tumor genauso individuell ist wie der Patient selbst. Anders ausgedrückt: Brustkrebs ist nicht gleich Brustkrebs, sondern jeder Tumor besteht aus einer Vielzahl von Zellen mit verschieden ausgeprägten Merkmalen, die somit unterschiedlich auf die Behandlung mit einem Medikament ansprechen. Die Vision in der Medizin ist es deshalb, personalisierte Behandlungsmethoden anzubieten, die genau auf den Tumor bzw. den Patienten abgestimmt sind.

### Vollautomatisierte Vereinzelung von Zellen

Zur Entwicklung solcher Therapien ist der erste grundlegende Schritt, die Zellen eines Tumors einzeln im Detail untersuchen zu können. Hierzu benötigen die Mediziner Werkzeuge, mit denen sie eine Vielzahl von Zellen vereinzelnd können, d. h. getrennt voneinander für die weitere Analyse bereitstellen können. Am Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM in Mainz arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler intensiv an der Entwicklung von automatisierten Methoden zur Isolation und Detektion von Zellen. Hierbei wird die Tatsache genutzt, dass sich einige Mikrometer große Objekte, so auch Zellen, sehr gezielt durch mikrofluidische Strömungen (d. h. Strömungen von sehr kleinen Flüssigkeitsmengen durch sehr enge Kanäle im Bereich von einigen 10-100 µm) beeinflussen lassen. Auf dieser Basis konnte ein Mikro-Dispensiersystem entwickelt werden, mit dem einzelne Zellen voll automatisiert aus einer Vielzahl von Zellen erkannt und einzeln in Töpfchen einer Mikrotiterplatte zur weiteren

### | Schwerpunkt: Medizintechnik |

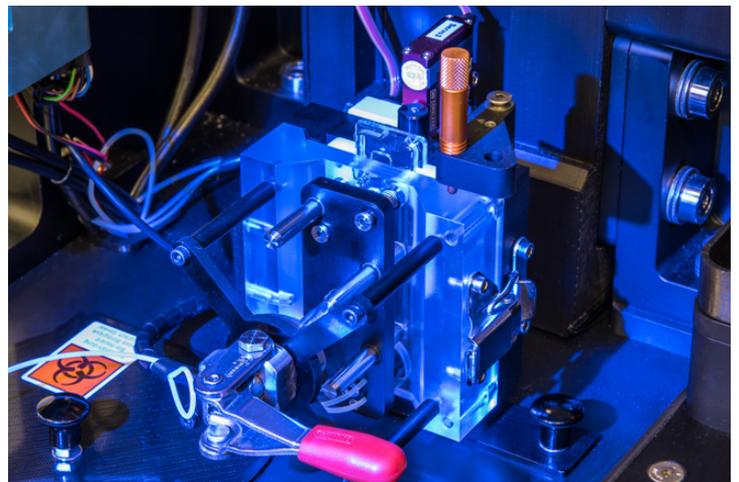
#### Inhalt

|   |    |
|---|----|
| Mit Zellvereinzelung zur individualisierten Therapie  | 1  |
| Editorial/Impressum   | 2  |
| Silizium-LED-Packaging für mehr UV-Licht  | 3  |
| Mikrozahnräder in der Medizintechnik  | 4  |
| Antimikrobiell wirksame Oberflächenbeschichtung auf Basis von Nanosilber reduziert die Keimlast in Notaufnahmen | 5  |
| Verfahren zur Lokalisierung von Sensoren in der Medizintechnik  | 6  |
| Mikrofluidik ist den Kinderschuhen erfolgreich entwachsen –   | 7  |
| Monitoring von Medizintechnik-Zubehör mittels RFID  | 8  |
| <b>Messe-Special: COMPAMED 2019</b>   |    |
| <b>Produktmarkt</b>   |    |
| „High-tech for Medical Devices“   | 9  |
| <b>COMPAMED HIGH-TECH Forum</b>   | 18 |
| <b>Ausstellerübersicht/Standplan</b>  | 20 |
| <b>Firmen und Produkte</b>  | 22 |
| <b>Veranstaltungen/Abo-Service</b>  | 24 |

Einzelzellanalyse zur Verfügung gestellt werden. Zunächst müssen die Zellen hierzu mit einem Fluoreszenzfarbstoff angefärbt werden. Auf einem mikrofluidischen Chip (Kunststoffbauteil mit Mikrokanälen) werden sie daraufhin in einer mikrofluidischen Strömung durch ↻



Mikrotiterplatte mit den darauf abgelegten Tropfen mit jeweils einer Zelle.  
Quelle: Fraunhofer IMM



Ein Blick ins Innere des Gesamtsystems „CTselect“. Quelle: Fraunhofer IMM

## Editorial



### Schwerpunkt: Medizintechnik

So genannte Biohacker ziehen so ziemlich alles in Betracht, um ihre Körper und deren Funktionen permanent zu optimieren - auch vor laienhaften Chip-Implantaten, DNA-Manipulationen und dubiosen Zell-Injektionen schrecken die passionierten Selbstoptimierer nicht zurück. In Helsinki trifft man sich jährlich bereits zur Messe „Biohacker Summit“, um teils skurrile, teils sehr plausible technische Innovationen zu testen. Die Faszination und Beweggründe der Biohacker sind für einen Großteil von uns wohl nachzuvollziehen. Wer hätte nicht gerne das Rezept für Unsterblichkeit? Oder zumindest für ein sehr langes beschwerdefreies Leben?

Es muss ja nicht gleich Hardcore-Biohacking sein. Vielleicht nutzen Sie ja auch bereits regelmäßig tragbare Geräte, um Ihr Bewegungsverhalten, Schlafmuster und Vitalparameter, wie z.B. Blutdruck oder Blutzucker zu dokumentieren, auszuwerten und Ihren Alltag danach auszurichten. Biohacking „light“ sozusagen.

Welche Technologien und Innovationen künftig zur Verfügung stehen, um Diagnose-, Therapie- und Monitoringanwendungen smart und tragbar zu machen, sehen Sie auch in diesem Jahr auf der COMPAMED. Sonderseiten zur Messe finden Sie auf den Seiten 9 bis 21. Ich wünsche Ihnen gute Unterhaltung und einen spannenden Mesbesuch

Ihre Mona  
Okroy-Hellweg



## Impressum

»inno«  
Innovative Technik – Neue Anwendungen

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

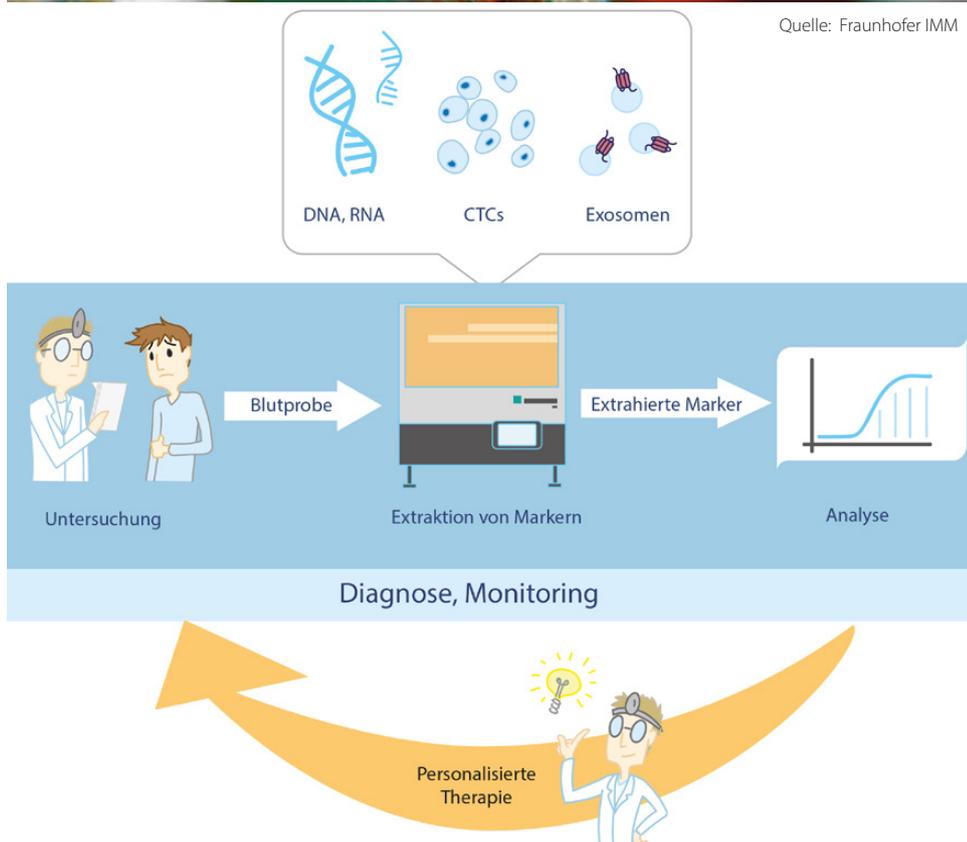
**Redaktion:**  
Mona Okroy-Hellweg  
Iris Lehmann  
Dr. Thomas R. Dietrich  
Marco Walden

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

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



Quelle: Fraunhofer IMM



eine Detektionszone transportiert, mit einem Laser beleuchtet und anhand der entstehenden Fluoreszenzstrahlung optisch nachgewiesen. Wurde eine Zelle detektiert, wird genau im richtigen Moment ein Druckstoß ausgelöst und die Zelle in einem nur wenige Mikroliter großen Tropfen aus einer Öffnung auf die Mikrotiterplatte ausgestoßen. Technisch gesehen muss innerhalb dieses sogenannten Einzelzell-dispensers der Nachweis der Zelle sowie die Bestimmung des Zeitpunkts des Druckstoßes sehr schnell, d. h. praktisch in Echtzeit, und zudem sehr präzise erfolgen.

### Zellen unbeschadet von A nach B bringen

Aus Sicht potenzieller Anwender ist natürlich über die reine Zellvereinzelung hinaus ebenso relevant, dass die Zellen durch den Druckstoß nicht beschädigt werden, was für einige nachfolgende Untersuchungen von Bedeutung ist. Dies konnten wir für Modellzellen, die im Labor in einer Zellkultur gezüchtet wurden, bereits erfolgreich nachweisen. Hierzu wurden die Zellen nach dem Durchlaufen des Einzelzelldispensers mithilfe einer Einzelzell-PCR (Methode zur Vervielfältigung der DNA der Zelle) untersucht. Bei der Realisierung dieser insgesamt sehr komplexen Aufgabe kommt den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern am IMM das langjährige Know-how im Bereich der Mikrofluidik, der optischen Detektion, der Automatisierungstechnik sowie der Präzisionsfertigung zugute.

### Erfolgreiche Implementierung im Gesamtsystem „CTCelect“

Am Fraunhofer IMM wurde der Einzelzelldispenser zudem mit einem Modul zur Anreicherung zirkulierender Tumorzellen aus Blut erfolgreich zum sogenannten CTCelect System kombiniert. Das CTCelect System startet mit einer 7,5 ml Vollblutprobe und vereinzelt vollautomatisiert und ganz gezielt nur die darin enthaltenen, sehr seltenen zirkulierenden Tumorzellen von allen anderen etwa 10 Milliarden Blutzellen. Diese Tumorzellen können Indikator für individuelle Behandlungsmöglichkeiten sein und im Verlauf einer Therapie Aufschluss über den Erfolg der Behandlung geben.

Anhand eines Modellsystems konnten mit dem CTCelect System bereits sehr vielversprechende Ergebnisse erzielt werden. An der Validierung von CTCelect mit Patientenproben wird aktuell gearbeitet und somit der Einsatz in ersten Studien für die Zukunft vorbereitet.

Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und  
Mikrosysteme IMM  
[www.imm.fraunhofer.de](http://www.imm.fraunhofer.de)



Dr. Indira Käpplinger  
Dr. Martin Schädel  
Dr. Andreas Winzer, Dr. Olaf Brodersen

## Silizium-LED-Packaging für mehr UV-Licht

In der Medizin werden UV-LEDs für den Nachweis von Krankheitserregern oder die zielgerichtete Desinfektion genutzt. In den letzten Jahren wurden Lichtausbeute und Lebensdauer der LED wesentlich erhöht. Trotzdem hat der Konstrukteur immer noch hohen Aufwand, um das Licht optimal zu nutzen und die Verlustwärme abzuführen.

### Attraktiver Formfaktor und starke Lichtleistung

Moderne, halbleiterbasierte UV-LEDs schaffen Innovationsfelder und versprechen Märkte mit hohem wirtschaftlichem Nutzen. UV-LEDs enthalten kein giftiges Quecksilber, welches noch heute in der konventionellen Lampentechnologie eingesetzt wird. Sie sind viel kleiner und langlebiger als klassische UV-Lampen und widerstandsfähiger gegen Vibrationen und Stöße, was zu weniger Ausfällen und reduzierten Entsorgungs- und Wartungskosten führt. Herausragend ist aber vor allem anderen ihre hohe Dynamik, was im Gegensatz zu anderen UV-Strahlungsquellen ein sehr schnelles Ein- und Ausschalten ermöglicht und somit neben sicherheitsrelevanten Anforderungen auch hochempfindliche Sensorsysteme ermöglicht.

### Miniaturisierung und Systemintegration

Das CiS Forschungsinstitut entwickelt und fertigt hochwertige, hermetisch dichte Hausungen für UV-LEDs auf Siliziumbasis, wie im Beispiel aus Abbildung 1 zu erkennen ist. Silizium ist aufgrund seiner hohen thermischen Leitfähigkeit von ca.  $150 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$  vergleichbar gut als Trägermaterial geeignet wie andere Hochleistungsmaterialien (z.B. Aluminiumnitrid mit ca.  $170 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ) und garantiert damit eine gute Entwärmung und hohe Lebensdauer der temperaturempfindlichen UV-LEDs. Allerdings kann Silizium dabei gleichzeitig zusätzliche elektrische Funktionen wie z.B. Schutzdioden oder Monitordioden realisieren, ohne dafür platzraubende und diskret montierte Zusatzbauteile ver-



Abbildung 1: Verschiedene Aufbaustufen eines Silizium-Package für eine UV-LED. Von vorn nach hinten: blanker Träger, bestückt mit einer UV-LED, mit Reflektor-Rahmen, mit Quarzlinse.  
Quelle: CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH

wenden zu müssen. Das hier vorgestellte Package verfügt beispielsweise über elektrische Durchkontaktierungen zur Rückseite und enthält zwischen den Anschlusskontakten eine integrierte Schutzdiode für die sensiblen UV-LEDs.

Ein Reflektorrahmen – ebenfalls auf Basis eines Siliziumchips – umgibt die LED und sorgt dafür, dass das seitlich abgestrahlte Licht nach vorn umgelenkt wird. Großer Vorteil gegenüber den etablierten keramischen Hausungen ist dabei die Verwendung von Aluminium mit Reflexionsgraden im UV deutlich über 80% als Spiegelbeschichtung. Aluminium hält den Prozesstemperaturen, mit denen Keramikhausungen gefertigt werden, nicht stand, weshalb Silber oder gar kein Reflektor verwendet wird. Silber reflektiert jedoch im UV-Bereich wenig. Die Wirkung des Al-Reflektors kann eindrucksvoll durch Untersuchungen der Abstrahlwinkelverteilung demonstriert werden. In Abbildung 2 sind dazu die Intensitäten mehrerer Messreihen dargestellt. Zu erkennen ist, dass der Al-Reflektor eine Verdopplung der

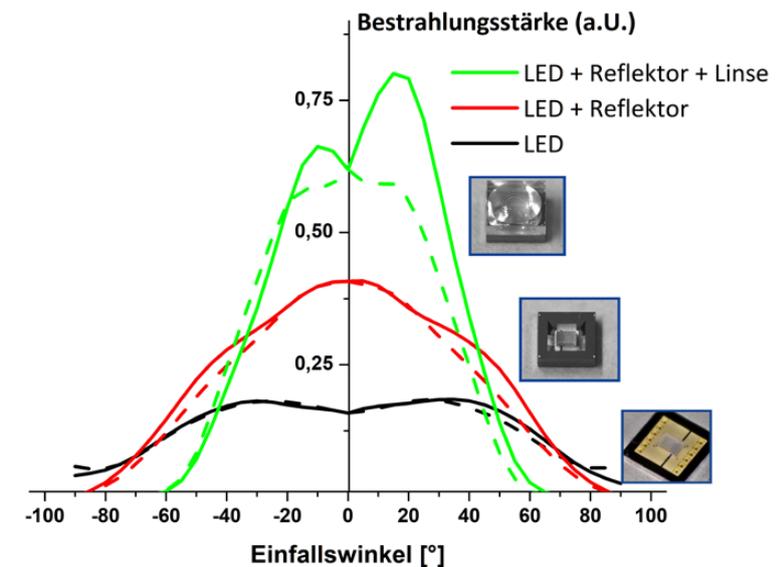


Abbildung 2: Wirkung der verschiedenen Ausbaustufen (unten: planes Substrat, Mitte: mit Reflektor, oben: mit Quarz-Linsenkappe) des UV-LED-Packages auf die Winkelverteilung der emittierten Leistung entlang der Längs- ( $0^\circ$ , durchgezogene grüne Linie) und Querachse ( $90^\circ$ , gestrichelte grüne Linie) der LED. Quelle: CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH

in Vorwärtsrichtung abgestrahlten Leistung bewirkt. Eine weitere signifikante Steigerung der nutzbaren optischen Leistung wird mit einem Linsendeckel des Gehäuses erreicht. Die auf Waferenebene gefertigten Fresnellinsen in Quarzglas ermöglichen den hermetischen Verschluss und steigern zudem die Lichtausbeute in Vorwärtsrichtung um weitere 50%.

### Günstige Herstellungskosten trotz hochwertiger Materialien

Insgesamt erreicht das Silizium-Package damit eine Verdreifachung des nutzbaren Lichts in Vorwärtsrichtung. Das bewirkt nicht nur eine Verbesserung der Kosten-/Leistungsbilanz der heute noch teuren UV-LEDs, auch die anfallende Abwärme und Baugröße werden durch das Package minimiert. Im Vergleich zur Montage von drei UV-LEDs bietet das Si-Package enorme Vorteile bei der optischen und thermischen Systemgestaltung. Die Herstellprozesse dieses SMD-fähigen LED-Packages laufen dabei vollständig auf Waferenebene ab, wodurch viele hundert Baugruppen gleichzeitig entstehen und – trotz der hochwertigen Materialien – günstige Herstellungskosten erreicht werden.

Das CiS Forschungsinstitut versteht sich nicht als Hersteller, sondern als Partner der Industrie im Bereich der angewandten Forschung und stellt Industrieunternehmen sein Know-how in gemeinsamen Projekten zur Verfügung.

CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH, Erfurt  
<https://www.cismst.de/>



## Mikrozahnräder in der Medizintechnik

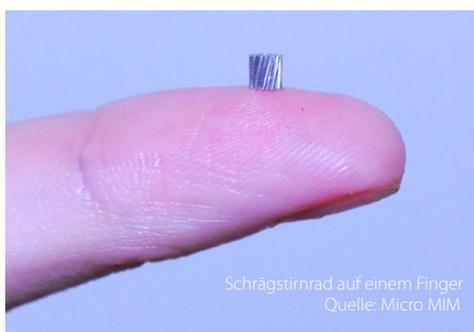
David Imme

Die Medizintechnik hat in den letzten Jahren rasante Fortschritte gemacht und ein Ende der Weiterentwicklung ist nicht in Sicht – im Gegenteil: Die Branche gehört momentan wohl zu den vielversprechendsten in Deutschland und neue Technologien werden mit Spannung in der Öffentlichkeit und der Fachpresse diskutiert. Viele Entwicklungen kommen dabei direkt den Patienten zugute, z.B. neue Behandlungsmethoden und zunehmend minimalinvasive operative Eingriffe.

Der Chirurgie wird dies durch immer kleinere und präzisere Instrumente ermöglicht. Die Wunden nach OPs sind teilweise so winzig, dass Patienten nur noch einen deutlich verkürzten Krankenhausaufenthalt benötigen. Dieser technologische Fortschritt fordert nicht nur die Hersteller von medizinischen Instrumenten und Apparaten, sondern natürlich auch deren Zulieferer. Jedes Bauteil muss hohen qualitativen Ansprüchen entsprechen und ist sozusagen Teil des Motors, der den Apparat zum Laufen bringt – womit wir auch schon beim Thema dieses Artikels sind, denn: ohne Getriebe kein Motor, und ohne Zahnräder kein Getriebe.

### Mikrozahnräder

Für Zahnräder, die in der Medizintechnik zum Einsatz kommen, gilt dasselbe wie für die anderen Komponenten: Der Trend geht zu immer kleineren, präziseren Teilen – Mikrozahnrädern. Die Mikrozahnräder machen ihrem Namen alle Ehre, wenn sie so klein sind, dass man sie kaum mehr zwischen zwei Fingern nehmen kann, sondern eher eine Pinzette benötigt.



Schrägstirnrad auf einem Finger  
Quelle: Micro MIM

Moderne Produktionstechnologien ermöglichen winzige Zahnräder mit einem Getriebe-Modul von weniger als 0,050mm. Neben der Größe spielt auch die Form eine wichtige Rolle. Es gibt in der Medizintechnik verschiedene Spezialzahnräder wie Kegelzahnräder und Gehrungszahnräder, unrunde, intermittierende und exzentrische Zahnräder.

Diese teilweise hochkomplexen Designs lassen sich mit herkömmlichen Produktionstechniken nicht oder nur schwer und mit aufwändiger Nachbearbeitung herstellen, daher soll hier ein Verfahren genauer vorgestellt werden, das geradezu prädestiniert für die kommenden

Herausforderungen an Bauteile in der Medizintechnik ist. Es ist noch zu erwähnen, dass für Bauteile, die in der Medizintechnik verwendet werden, üblicherweise die Erfüllung der ISO 13485 (Qualitätsmanagementsystem für Design und Herstellung von Medizinprodukten) gefordert ist.

### Metallpulverspritzguss

Metallpulverspritzguss wird auch als MIM bezeichnet (aus dem Englischen: metal injection moulding). Mit dem MIM-Verfahren können Formen von Zahnrädern realisiert werden, die durch andere maschinelle Verarbeitung wie Drehen, Fräsen etc. nicht möglich wären. Die Ingenieure haben somit Freiheit bei der Gestaltung des Designs, was zu erhöhter Performance und Optimierung der Baugröße von medizinischen Geräten führt. Beispielsweise sind zum Befestigen von Zahnrädern und Wellen normalerweise Feststellschraube, Keil, Stift, Keilverzahnung etc. erforderlich. MIM ist jedoch frei von der Beschränkung der Getriebe-konstruktion, sodass solche Teile direkt in das Zahnrad integriert werden können. Es entsteht also aus mehreren Teilen eine einzige, stabile Komponente.

Weiterhin sind im MIM-Verfahren hergestellte Teile frei von Öl und Kratzern auf der Oberfläche, denn gerade beim Einsatz im medizinischen Bereich spielt Sauberkeit natürlich eine besondere Rolle. Die Technik eignet sich hervorragend für die Massenproduktion von großen Stückzahlen. Der finanzielle Vorteil, der den Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen entsteht, treibt den Einsatz neuer Technologien weiter voran.

### Zuverlässige Daten durch modernste Messtechnik

In der Medizintechnik, insbesondere im operativen Bereich, würde es an eine Katastrophe



Kegelzahnrad & Gehrungszahnrad  
Quelle: Micro MIM

grenzen, wenn ein wichtiges Gerät mitten im Einsatz versagte. Daher ist ein absolut zuverlässiges Funktionieren von äußerster Wichtigkeit. Selbst die besten Produktionsverfahren sind auf Qualitätskontrolle angewiesen.

Glücklicherweise bieten moderne Messgeräte zahlreiche Möglichkeiten, die hergestellten Bauteile bis in ihr Innenleben zu untersuchen.



Röntgen-CT-Scanner. Quelle: Micro MIM

Mithilfe einer hochauflösenden Röntgen-CT- und Zahnradanalyse-Software werden dreidimensionale Strukturdaten des Bauteils mit den ursprünglichen 3D-CAD-Daten verglichen und verifiziert. Dieses Qualitätssicherungssystem zeigt seine Stärken insbesondere bei Innenschragverzahnungen und Mikrozahnrädern, die bei positivem Testergebnis als Bauteil in medizinischen Apparaten ihren kleinen Beitrag zum Fortschritt der Medizintechnik leisten.

MICRO MIM JAPAN HOLDINGS INC.  
European Representative Office, Offenburg  
<https://micro-mim.eu/>



## Gegen Krankenhauskeime: Antimikrobiell wirksame Oberflächenbeschichtung auf Basis von Nanosilber reduziert die Keimlast in Notaufnahmen

Gregor Schneider  
Theresa Sigritz

Am Universitätsklinikum Regensburg (UKR) konnte ein Projekt zur Erhöhung der Patientensicherheit erfolgreich abgeschlossen werden. Die RAS AG Regensburg entwickelte zusammen mit dem UKR eine antimikrobiell wirksame Oberflächenbeschichtung, welche Patienten zukünftig noch effektiver vor Krankenhauskeimen, sogenannten nosokomialen Erregern (NE) schützen soll. Dass Keime Infektionen und Krankheiten hervorrufen können, ist allseits bekannt. Mit Abschluss des Projektes „NE-Offensive“ ist dem Konsortium aus UKR und RAS AG ein großer Schritt in der Abwehr von nosokomialen, also im Krankenhaus erworbenen Erregern und Infektionen gelungen.

Das Ergebnis der Projektarbeit ist eine auf Nanosilberpartikeln basierende, antimikrobiell wirksame Biozid-Beschichtung. Die „NE-Offensive“ arbeitet also proaktiv daran, Patienten in Zukunft noch effektiver vor nosokomialen Erregern und Infektionen zu schützen. Die Beschichtung ersetzt dabei nicht die bestehenden, umfangreichen Hygiene- und Reinigungsmaßnahmen am UKR, sondern wird ergänzend eingesetzt, um die Anzahl an Keimen und infektiösem Material speziell an besonders kritischen Oberflächen von vorne herein einzudämmen.

### Oberflächenbeschichtung erfolgreich in der Notaufnahme getestet

Von August 2018 bis Januar 2019 wurde die Beschichtung im laufenden Betrieb der interdisziplinären Notaufnahme des UKR getestet. Insbesondere stark frequentierte und besonders keimbelastete Bereiche der Notaufnahme sowie schwer zu reinigende Oberflächen wie Türgriffe, Schubläden, Mülleimerdeckel oder Tastaturen wurden mit dem antimikrobiellen Material versehen. Dazu kam eine Nano-Beschichtung auf sogenannter Sol-Gel-Basis zum Einsatz die mit antimikrobiell wirkendem Nanosilber versetzt war. Nanosilber darf nach EU Biozid Verordnung als Biozid-Wirkstoff eingesetzt werden.

Die Funktionsweise der Beschichtung beruht auf der Freisetzung von Silberionen, die in einem nächsten Schritt in die Bakterien eindringen und diese dann abtöten. Dabei weist Silber gegenüber Antibiotika einen wesentlichen Vorteil auf. Dieser besteht in der geringen Resistenzentwicklungsgefahr der Keime gegenüber Silber. Laboruntersuchungen belegen, dass bei unbeschädigter Oberfläche von einer Wirksamkeit dieser Silberbeschichtung von mehr als 20 Jahren ausgegangen werden kann.

### Reduktion der Keimbelastung um etwa 50%

Zu Studienzwecken standen zwei identische Untersuchungskabinen zur Verfügung. Eine Kabine wurde mit dem antimikrobiell wirksamen Material beschichtet und eine Kabine mit derselben Beschichtung ohne Biozid-Anteil. Mehrmals täglich wurden aus beiden Kabinen Proben entnommen und zur Bestimmung der Keimbelastung im Labor mikrobiologisch ausgewertet. So entstanden mehrere tausend Einzelmessungen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Keimlast in der mit Biozid beschichteten Kabine erfolgreich um etwa 50 Prozent gegenüber der Vergleichskabine reduziert werden konnte.

Nach Aussage der Experten am UKR ist die Halbierung der Erregerlast für einen Praxistest ein sehr gutes Ergebnis.

### Einsatz in öffentlichen Einrichtungen wie Kindergärten oder hygienesensitiven Industriebereichen

Künftig könnten also nicht nur Kliniken von der keimreduzierenden Oberflächenbeschichtung profitieren. Eine Anwendung etwa in öffentlichen Einrichtungen wie Schulen, Kindergärten oder Seniorenheimen ist ebenso denkbar wie der Einsatz in öffentlichen Verkehrsmitteln. Aber auch in der Lebensmittelverarbeitung, der Verpackungsbranche und anderen Industriebereichen liefert die Beschichtung einen Beitrag zu mehr Hygiene. Die RAS AG hat auf Basis der Projektergebnisse weitere Beschichtungsformulierungen entwickelt und stellt diese interessierten Firmen oder Instituten zur Verfügung.

Initiative „Nano in Germany“, Würzburg, DE  
<https://www.nanoingermany.de>

RAS AG, Regensburg, DE  
<http://www.ras-ag.com>

„Gefördert wurde die „NE-Offensive“ durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, Förderkennzeichen 13N14389).“



iStock.com/Spiderbox Photography 2014



## Verfahren zur Lokalisierung von Sensoren in der Medizintechnik

Sven Lange  
Dr. Christian Hedayat,  
Prof. Thomas Otto

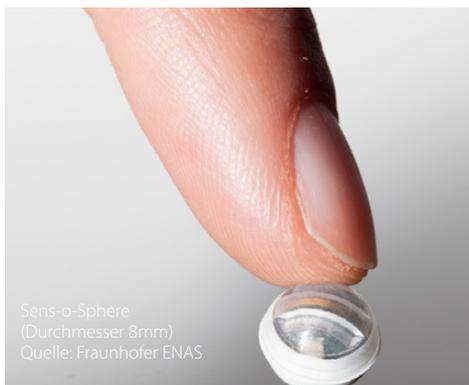
Die Lokalisierung von Objekten innerhalb unbekannter Materialverteilung ist heute noch ein großes Problem bei biochemischen Anwendungen wie der Medizintechnik. Ein neues Verfahren, welches primär magnetische Felder nutzt, soll für solche Anwendungszwecke und anhand der miniaturisierten Sensoren „Sens-o-Spheres“ genutzt werden.

### Sens-o-Spheres

Die Sens-o-Spheres sind miniaturisierte Messsonden mit einem Durchmesser von 8 mm, welche die klassischen Stabsonden in Bioreaktoren ersetzen sollen. Durch die geringe Größe und die ähnliche Dichte wie beim Umgebungsmedium können sich die Messkugeln in der Flüssigkeit frei bewegen und haben kein Einfluss auf den Bioprozess. Derzeit sind die Sphären mit einem Temperatursensor ausgestattet und sollen noch um Sensoren für den pH-Wert und den Gelöstsauerstoffgehalt erweitert werden. Die Messdaten werden mit einer internen Antenne drahtlos an eine Basisstation gesendet und ausgewertet. Versorgt wird der Funksensor durch einen internen Akku, welcher durch drahtlose Energieübertragung an einer internen Ladespule aufgeladen wird und so pro Ladezyklus bis zu 1000 Sendezyklen erlaubt. Durch die Kombination dieser Technologien ist es möglich, das komplette Volumen von biochemischen Prozessen zu überwachen, um somit mehr Informationen zu erhalten und somit die Qualität der Produktion zu erhöhen.

### Induktive Ortungsverfahren

Die Messdaten der Sphäre sollen auch Ortskoordinaten zugeordnet werden, wodurch Informationen über Mischverhältnisse und Temperaturverteilung im Medium erstellt werden können. Da die Medien im Bioreaktor inhomogen und intransparent sind, sind klassische Verfahren mit elektromagnetischen Wellen, Ultraschall



Sens-o-Sphere  
(Durchmesser 8mm)  
Quelle: Fraunhofer ENAS

oder Kamera für die Ortung nicht geeignet oder mit hohen Fehlerraten verbunden. Die physikalischen Eigenschaften von Magnetfeldern eignen sich besonders gut für diesen Anwendungsfall, da diese kaum durch Flüssigkeiten beeinflusst werden und somit eine genaue Ortung ermöglichen. Deswegen hat sich das Fraunhofer ENAS entschieden, das kaum erforschte induktive Ortungsverfahren zu nutzen. Durch eine externe Spule am Bioreaktor wird ein Magnetfeld erzeugt, welches an den Ladespulen der Sphären eine Spannung hervorruft, welche dann ein Magnetfeld an den Ladespulen erzeugt. Dieses Magnetfeld wird von anderen Ortungsspulen detektiert, wodurch mittels der Signalstärke die Positionen der Sphären berechnet werden können.

### Zusammenwirken von KI und mathematischen Algorithmen

Der komplexe Aufbau der Sphären und die physikalischen Eigenschaften dieses neuartigen Ortungsverfahrens erschweren eine Berechnung mittels Signalstärken. Daher wird ein neuronales Netzwerk, welches speziell für die induktive Ortung durch realitätsnahe Simulationsergebnisse trainiert wurde, verwendet. Dieses Netzwerk

berücksichtigt auch die parasitären Beeinflussungen unterhalb der Ortungsspulen, ohne deren Betrachtung die Ergebnisse ansonsten verfälscht würden. Um die physikalischen Eigenschaften der Bewegung innerhalb des Bioreaktors zu berücksichtigen, wird die KI mit mathematischen Verfahren (z.B. erweiterter Kalman Filter (EKF)) ergänzt, welche den Verlauf der Sphäre berücksichtigt und somit genauere Ortungsergebnisse liefert.

### Anwendung in der Medizintechnik

Durch die spulenbasierte Lokalisierung lässt sich die induktive Ortung bei der RFID-Technologie leicht umsetzen, wodurch Genauigkeiten von wenigen Zentimetern erreicht werden können. Hier wäre z.B. die Lokalisierung von Sensoren im menschlichen Körper oder anderen Lebewesen eine Anwendungsmöglichkeit. Dadurch lassen sich ortsgenaue Messdaten durch miniaturisierte und bewegliche Sensoren ermitteln, welche den Körper fortlaufend überwachen, um damit positionsgenaue Krankheitsbilder im menschlichen Körper festzustellen. Die Eigenschaft des induktiven Verfahrens hätte auch den Vorteil, dass eine präzise Lokalisierung von Messwerten bei unterschiedlichsten Menschen, unabhängig vom Aufbau des Körpers, durchgeführt werden kann. Zusätzlich kann die induktive Ortung auch mit anderen Ortungsverfahren kombiniert werden, um mittels KI eine genaue Lokalisierung in den Bereichen Medizintechnik, Biochemie und Produktion von Medikamenten zu ermöglichen.

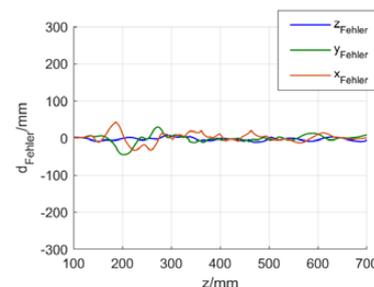
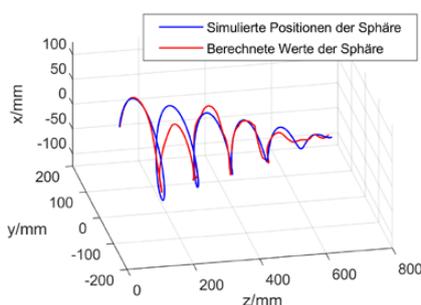
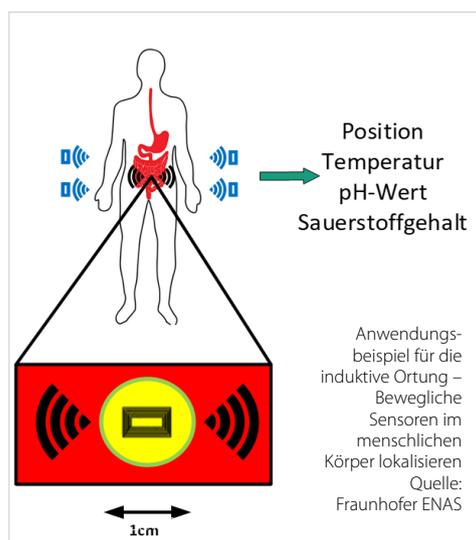


Abbildung 3: Simulierte Genauigkeit der induktiven Ortung. Quelle: Fraunhofer ENAS



## Mikrofluidik ist den Kinderschuhen erfolgreich entwachsen – jetzt geht es um Standardisierung, Systemintegration und Prozessoptimierung

Dr. Thomas Dietrich

Mikrofluidik spielt eine zunehmend wichtige Rolle: Die Produktion von Chemikalien in Mikroreaktoren ist effizienter, kontrollierbarer und nachhaltiger als in konventionellen Chemieanlagen. Mobile Diagnose- und Therapiergeräte sind ohne Komponenten, die kleine Mengen an Flüssigkeiten verarbeiten, nicht möglich. Lab-on-a-Chip oder Organs-on-a-Chip sind aus modernen Laboratorien nicht mehr wegzudenken.

Bei der Veranstaltung „Systems Integration“, trafen sich im Oktober 2019 führende europäische Mikrofluidik-Experten in England zum Thema „Microfluidics in Industry and Life“. Gastgeber Microsystems (UK) ist einer der führenden Hersteller von mikrofluidischen Bauteilen im Spritzgussverfahren. Am Vortag traf sich die Fachgruppe Mikrofluidik des IVAM Fachverband für Mikrotechnik, um aktuelle Fragestellungen zu diskutieren. Das Meeting und die Konferenz zeigten die Bedeutung von Mikrofluidikprodukten für automatisierte Prozesse in Chemie, Biotechnologie und Medizin.

### Standardisierung von Mikrofluidik und Optimierung der Produktionsverfahren

In den Keynotes von Henne van Heeren, EnablingMNT, und Dr. Peter Hewkin, Center for Business Innovation Ltd., wurde die wirtschaftliche Bedeutung der Mikrofluidik hervorgehoben. Neue Konzepte, Bauteile und Anwendungen werden hauptsächlich von KMU entwickelt, die in vielen Fällen von großen Unternehmen nach einigen Jahren übernommen werden. Standardisierung sei daher ein besonders wichtiger Aspekt, so van Heeren, um für mikrofluidische Anwendungen eine breitere Kunden- und Anwendungsbasis zu ermöglichen. Ganz besonders trifft dies auf standardisierte Mess- und Analyseverfahren zu.

Obwohl mikrofluidische Bauteile und Anlagen nun schon über 30 Jahre erfolgreich im Einsatz sind, gibt es kontinuierliche Verbesserungen der Produktionsverfahren. Ausführlich berichteten die Vertreter des Gastgebers, Philip Tipler und João Ricardo Goncalves, über die Herstellung von Werkzeugen und den anschließenden Spritzguss von hochpräzisen mikrofluidischen Bauteilen aus Kunststoff. Ein weiteres häufig verwendetes Material ist Glas, welches wegen seiner besonderen chemischen Resistenz bei der Produktion von Chemikalien, aber wegen seiner Sterilisierbarkeit auch für medizinische und biotechnologische Anwendungen Einsatz findet, wie im Vortrag von Dr. Elfi Töpfer von microfluidic ChipShop berichtet wurde. Gerade bei der industriellen Produktion von großen Stückzahlen spielt die Automatisierung eine große



Rolle. Entsprechende Konzepte stellte Julian Tarrat von PCE Automation vor.

### Pulsationsfreie Mikropumpen ermöglichen den hochpräzisen Transport von Flüssigkeiten

Mikrofluidik lebt vom hochpräzisen Transport von Flüssigkeiten. Eine Reihe von Vorträgen widmete sich daher dem Thema „Pumpen“. Dabei wurden von Dr. Carsten Damerau, HNP Mikrosysteme GmbH, hochgenaue, pulsationsfreie Zahnringpumpen für große Durchflüsse (einige L/min) aber auch sehr kleine Durchflüsse (nl/min) vorgestellt. John Watson vom Start-up TTPventus erläuterte seine neu entwickelte Mikropumpe, die kleine Flüssigkeitsmengen exakt dosieren kann und dabei wegen ihres günstigen Herstellpreises als Einweg-Bauteil, z.B. in medizinischen Anwendungen, verwendet werden kann. Auch Nour Yakdi, Fluidigent, betonte die Wichtigkeit von pulsationsfreien Pumpen, die mit anderen Komponenten wie Sensoren zusammenarbeiten müssen. Das Thema Pumpen wurde ebenso während des Treffens der Fachgruppe am Vortrag diskutiert. Dabei wurde u.a. gemeinsam überlegt, ob eine Standardisierung, der Anschlüsse an Pumpen, sinnvoll sein könnte. Die entsprechenden Aktivitäten auf ISO-Ebene werden beobachtet.

### Mikrofluidik für Diagnostik und therapeutische Anwendungen

Während der Konferenz wurden eine Reihe neuer Anwendungen vorgestellt. Die Vorträge von Prof. Gavriilidis, University College London

und Alexander Armitstead, Blacktrace, zeigten die gezielte Herstellung von Partikeln in sehr enger Größenverteilung, z.B. für therapeutische Anwendungen. Diese Herstellung ist inzwischen gut etabliert - allerdings nicht selbstverständlich. In der Anfangszeit der Mikrofluidik wurde wegen der Verstopfungsgefahr immer davor gewarnt, Festkörper in Mikrokanälen zu transportieren. Die Vorträge von Lars Blohm, Campton Diagnostics, und Dr. Markus-Jürgen Sommer vom Fraunhofer IMM zeigten den Aufbau von Plattformen für diagnostische Anwendungen u.a. zur mobilen schnellen Detektion von Infektionskrankheiten.

### Forschungsbedarf bei Systemintegration und Materialeigenschaften

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Mikrofluidik den Kinderschuhen entwachsen ist: Es gibt eine Reihe von etablierten Anwendungen in Chemie, Biotechnologie und Medizin. Trotzdem gibt es noch eine Reihe von offenen Fragen, die in gemeinsamen Entwicklungen zwischen Forschungsinstitutionen und Unternehmen gelöst werden müssen. Insbesondere in der Integration von Komponenten, wie Pumpen und Sensoren, aber auch in geeigneter Materialwahl und Optimierung von z.B. Oberflächeneigenschaften, gibt es noch Forschungsbedarf. Diesen Themen wird sich die IVAM Fachgruppe in den kommenden Sitzungen widmen.

IVAM, Dortmund  
<https://www.ivam.de>



## Monitoring von Medizintechnik-Zubehör mittels RFID

Peter Peitsch

Die Anwendung von Diagnose- und Behandlungs-Geräten in der Medizintechnik bedeutet heutzutage oft nicht nur den Einsatz eines einzelnen Gerätes, sondern stellt üblicherweise eine komplexe Systemlösung dar, welche aus mehreren zusammengehörigen Komponenten besteht.

Für die Zulassung eines Medizingerätes ist es damit sehr entscheidend, dass diese Komponenten des Medizingerätes auch eindeutig als solche erkannt und deren augenblicklicher Zustand richtig bewertet werden können. Hierbei muss sichergestellt werden, dass das Bauteil auch wirklich zum zugelassenen Medizingerät gehört und nicht von einem anderen Hersteller stammt. Diese Forderung ist aus Sicht des Risikomanagements gerade für die Komponenten des Medizingerätes entscheidend, welche mit dem Patienten in Berührung kommen können bzw. deren nicht-invasiver oder invasiver Kontakt mit dem Patienten sogar Ziel der Verwendung dieses Behandlungsteils ist. Für die Erkennung der Identität eines Bauteils steht die RFID-Technologie.

### Eigenschaften und Vorteile von RFID

Die RFID-Technologie, welche auf einem elektromagnetischen Wirkprinzip beruht, findet heute bereits in einer Vielzahl von Applikationen Anwendung und hat sich als eine sehr zuverlässige Technologie zur kontaktlosen Erkennung und Datenübertragung erwiesen. Allgemein bekannte Beispiele hierfür sind Chipkarten-Zugangssysteme, Transponder für Sportveranstaltungen, das „Chippen“ von Haustieren und die drahtlose Bezahlung mittels der NFC-Schnittstelle eines Smartphones. Die Technologie zeichnet sich u.a. durch folgende Vorteile gegenüber anderen Identifikationstechnologie aus:

- Kontaktlose, bidirektionale Datenübertragung
- Möglichkeit einer Datenkommunikation auch ohne Sichtkontakt
- Lesen und Schreiben von beliebigen Daten im Datenspeicher des Transponders
- Möglichkeit zur Daten-Verschlüsselung, auch kryptografisch
- Hermetische Verkapselung in Kunststoffgehäuse gestattet Einsatz der Transponder auch in rauen Umgebungsbedingungen
- Kostengünstige Transponderverfügbarkeit

Diese Eigenschaften machen die Technologie damit gerade für die Anwendung in der Medizintechnik sehr interessant. Selbst für die Kennzeichnung von Metall-Gegenständen oder von Sterilgütern stehen spezielle Transponder-Typen zur Verfügung.

### Aufbau eines RFID-Systems

Jedes RFID-System besteht grundsätzlich aus den Datenträgern, welche auch als Transponder oder Tag bezeichnet werden, sowie dem Lesegerät mit der Antenne für die kontaktlose Kommunikation mit dem Transponder. Hierbei müssen das Lesegerät und der Transponder, welche in einer Anwendung zum Einsatz kommen sollen, kompatibel sein. Dies betrifft insbesondere die Trägerfrequenz der kontaktlosen Übertragung, aber auch die angewandten Modulationsverfahren, die Größe der Antennen und die Datenstrukturen. Die Festlegung von internationalen RFID-Standards, z.B. der ISO15693, hat die Anwendung der RFID-Technik deshalb sehr befördert.

Wesentlich für die Anwendung der RFID-Technologie ist, dass der Transponder selbst über keine eigene Energiequelle wie eine Batterie verfügt, sondern über das von der Antenne des Lesegerätes abgestrahlte Feld mit Energie versorgt wird. Dadurch können die Transponder geometrisch sehr klein gestaltet werden und verfügen dabei über eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer. Eine dauerhafte Kennzeichnung von Bauteilen mit einem Transponder kann somit baulich relativ einfach vorgenommen werden. Lesegeräte für die RFID-Transponder werden in verschiedensten Ausführungen für stationäre und mobile Anwendungen, aber auch in Modul-Bauformen für eine platzsparende Integration in Geräte angeboten. Diverse Standard-Schnittstellen mit den diese Lesegeräte möglich sind, z.B. RS232, USB, CAN, I2C und SPI, vereinfachen die elektrische Integration in das jeweilige Medizingerät. Für eine einfache softwaretechnische Einbindung werden abhängig von der Schnittstelle üblicherweise auch die zugehörigen Treiber angeboten.

### Anwendung der RFID-Technologie

Um die Vorteile einer Kennzeichnung von relevanten Zubehör-Teilen eines Medizingerätes mit RFID-Transpondern optimal nutzen zu können, sollten die Vorteile dieser Technologie und der mögliche Nutzen Ihrer Anwendung schon zu Beginn der Geräte-Entwicklung betrachtet werden. Relevanter Parameter hierbei sind beispielweise der gewünschte Transponder-Lesebereich, welcher abhängig



von der angewandten Trägerfrequenz, der Antennengröße und den Umgebungsbedingungen von einigen Millimeter bis zu einige Meter reichen kann. Einen weiteren wesentlichen Punkt bei der RFID-Integration in eine Systemlösung stellt die Definition der auf dem Transponder gespeicherten Datenstrukturen dar, welche auch deren Verschlüsselung und eine abgestufte Zugangsberechtigung umfasst. Der Datenspeicher des Transponders kann auch zur Speicherung von dynamischen Daten verwendet werden, z.B. zum Zählen von Zyklen.

Die Integration der RFID-Technologie in ein Medizingerät führt aufgrund von Anforderungen aus Sicht des Gerätedesigns, des Risikomanagements, der angewandten Fertigungstechnologien und der technischen Möglichkeiten der RFID-Technik oft zu Anpassungen am Transponder bzw. am Lesegerät. Basierend auf bestehenden Standardprodukten führen Modifikationen jedoch meist schnell zu einer optimierten Lösung, welche die zulassungs- und kundenseitigen Anforderungen erfüllt.



RFID TAG für Stecker-Erkennung  
Quelle: microsensys

microsensys GmbH, Erfurt  
[www.microsensys.de](http://www.microsensys.de)

Messe-Special

# COMPAMED 2019

18.-21. November 2019 in Düsseldorf

## Produktmarkt „High-tech for Medical Devices“

Die COMPAMED, die jährlich angegliedert an die Messe MEDICA stattfindet, ist der international führende Marktplatz für Zulieferer der medizinischen Fertigung. Aussteller aus der ganzen Welt kommen im Herbst nach Düsseldorf, um ihre Komponenten und Technologien dem Fachpublikum zu präsentieren. Besonders im Bereich von medizintechnischen Geräten für mobile Diagnostik, Therapie und bei Laborequipment werden immer leistungsfähigere und digitalisierte Lösungen benötigt. Aus diesem Grund wächst die Nachfrage nach der Miniaturisierung von medizinischen Komponenten weiterhin rasant. Der vom IVAM Fachverband für Mikroelektronik initiierte Marktplatz „Hightech for Medical Devices“ ist mit 55 Ausstellern der größte Gemeinschaftsstand der COMPAMED. Auch in diesem Jahr ist der IVAM-Bereich in der Halle 8a durch große Internationalität gekennzeichnet. Die Aussteller kommen aus Deutschland, der Schweiz, Frankreich, den USA, den Niederlanden, Österreich, Großbritannien, Griechenland und Spanien.



Die **AEMtec GmbH**, europäischer Anbieter für mikro- und optoelektronische Anwendungen, entwickelt, qualifiziert und produziert komplexe Module für den Medizintechniksektor wie Wearables, Handheld-Geräte, Diagnostik, medizinisches Equipment, bildgebende und akustische Systeme. AEMtec legt besonderen Wert auf höchste Qualität und ist ISO 13485 zertifiziert. Durch innovative Technologien (UBM, SBA, Dicing, COB, FC, SMT, Box-Build) werden Lieferzeiten und Kosten reduziert. (Halle 8a, F35.5)

**Berliner Glas** entwickelt, fertigt und montiert leistungsfähige opto-mechanische und opto-elektronische Baugruppen und Systeme nach ISO 13485. Internationale Medizingerätehersteller erhalten Unterstützung von der Idee bis zum Serienprodukt, damit Innovationen beschleunigt an den Markt gelangen. Berliner Glas bietet ein umfassendes Angebot an OEM-Lösungen für Life Sciences, Dentaltechnik sowie für die Endoskopie und Chirurgie, wie z.B. autoklavierbare Objektive, Prismenbaugruppen und Kameras für medizinische Bildgebung in 3D, mit 4K-Auflösung und Fluoreszenzoption. (Halle 8a, F35.1)



**Beutter GmbH & Co. KG** ist Spezialist für feinmechanische Komponenten hoher Fertigungstiefe in Kleinserien. Neben Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt sowie Mess-

gerätetechnik beliefert Beutter alle Bereiche der Medizintechnik und ist nach ISO 13485 zertifiziert. Auf der Messe präsentiert das Unternehmen Einzelteile und Baugruppen für medizintechnische Instrumente, Prothesen und Implantate bis zu Risikoklasse III. Bei der Produktion werden alle zerspannenden Fertigungsverfahren (Drehen, Fräsen, Schleifen) und für Sonderverfahren qualifizierte Unterlieferanten eingesetzt. Das Unternehmen unterstützt auch bei der Entwicklung und Dokumentation. (Halle 8a, H29.6)



Die **Cis Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH** entwickelt und optimiert Mikrosystemtechnologien für die kundenspezifische Entwicklung silizium-basierter Sensoren und Sensorsysteme. Aufbauend auf diesen Kompetenzen wurde ein neues Sensorkonzept realisiert, mit dem es erstmalig möglich wird, Herz-Kreislaufparameter wie z.B. Blutdruck, Herzrate, Sauerstoffsättigung kontinuierlich im Alltag nicht-invasiv im Ohr zu messen. Basis ist das optische Verfahren der Photoplethysmographie, welches in Verbindung mit speziell optimierten optischen Sensoren eine Pulswellenanalyse ermöglicht. (Halle 8a, H23.1)

## Messe-Special

**CG.TEC Injection** zeigt auf der COMPAMED Know-how im Bereich der Mikrofluidik, z.B. bei Lab-on-a-Chip-Anwendungen. Maßgeschneiderte Lösungen von der Entwicklung bis zur Serienfertigung, Reinraumfertigung gemäß ISO 7 (Klasse 10.000) mit einer Vielzahl von Polymeren (COC, PS, PC, TPX, PEEK...) und Chip-Größen von maximal 100 mm x 80 mm, mit Details von 7 µm und von 1,3 µm bei Radien sind dabei möglich. (Halle 8a, G19.6)



Die **CODIXX AG** informiert auf der Messe über colorPol-Polarisatoren, die für verschiedene Anwendungen in der Medizintechnik geeignet sind. Ob als Einzelstück im Labor oder Serienkomponente für optische Sensoren oder bildgebende Verfahren, jeder Polarisator wird nach Kundenwunsch mit verschiedenen Abmaßen und Eigenschaften für UV-, sichtbare und IR-Wellenlängenbereiche produziert. Die Polarisatoren ermöglichen eine hohe Transmission von über 97% und Kontraste höher als 50 db. Das Glas ist robust gegen UV-Strahlung und die meisten Chemikalien sowie Betriebstemperaturen von -50°C bis +400°C; colorPol sind dabei jedoch so dünn wie Folienpolarisatoren. (Halle 8a, F34.3)



**COHERENT Munich GmbH & Co. KG** ist spezialisiert auf industrielle Pikosekunden-Lasersysteme. Auf der COMPAMED zeigt Coherent folgende Produkte: ExactCut, ein kompaktes Laserschneidsystem zur Bearbeitung von dünnen und dicken Metallen und Legierungen sowie spröden Materialien wie Saphir, PCD und Keramik. StarCut Tube SL ist, ein Präzisionslasersystem zum Schneiden von medizinischen Implantaten, wie z.B. Stents und Instrumenten, eignet sich zum Markieren sowie für Black Marking (UDI) von Edelstahl in der Medizintechnik. Weiterhin werden die Standardsysteme für manuelles Schweißen, IPM für stabile Prozesse und MicroWeld für feinste Schweißungen und IQ/OQ für FDA Dokumentation gemäß GMP eingesetzt. (Halle 8a, Stand F35.4)



Die **CorTec GmbH** ermöglicht die Kommunikation mit dem Nervensystem zur Heilung von Krankheiten. Die Brain-Interchange-Technologie ist ein implantierbares System zur Messung und Stimulation von Gehirnaktivität im Langzeit-Einsatz. Das Closed-Loop-System steuert sich dabei selbst: Nach erfolgter Stimulation analysiert das System echtzeitnah das Feedback des Gehirns.

Daneben liefert CorTec auch einzelne Komponenten: flexible Elektroden oder hochkanalige Kapselungen zusammen mit Elektronik und Software. Diese zeichnen sich durch dieselben Eigenschaften aus: hohe Präzision, hohe Design-Flexibilität, hohe Kanalzahl. (Halle 8a, Stand H19.4)



**Electromag SA** ist auf die Entwicklung und Produktion von vibrationsfreien bürstenlosen DC Motoren spezialisiert. Electromag-Produkte

werden von führenden Geräteherstellern in den Bereichen Beatmung (CPAP, Bi-Level, Intensivpflege, Therapie), Zahnmedizin (Implantologie, Endodontie), Podologie und Chirurgie eingesetzt. Die Firma bietet umfassende OEM-Dienstleistungen von der kundenspezifischen Auslegung des Designs bis hin zur vollständig industrialisierten Serienfertigung. Das Unternehmen ist ISO 9001 und 13485 zertifiziert. (Halle 8a, Stand H19.3)

**EPIC** ist ein Branchenverband, der die nachhaltige Entwicklung von Organisationen im Bereich der Photonik in Europa fördert. Die Mitglieder umfassen die gesamte Wertschöpfungskette von LED-Beleuchtung, photovoltaischer Solarenergie, photonischen integrierten Schaltungen, optischen Komponenten, Lasern, Sensoren, Bildgebung, Displays, Projektoren, Glasfasern und anderen photonischen Technologien. (Halle 8a, Stand F 34.1)



## Messe-Special



**ES Systems** hat eine neue Generation von kapazitiven MEMS-Drucksensoren mittlerer Größe entwickelt, die für Anwendungen unter rauen Umgebungsbedingungen geeignet sind. Jeder Sensor enthält einen kapazitiven MEMS-Drucksensor und einen CMOS-ASIC. Das kapazitive Betriebsprinzip hat gegenüber dem piezoresistiven Verfahren wesentliche Vorteile. Tests haben gezeigt, dass es einem Überdruck von bis zu 100 bar standhält. Die Sensoren werden in verschiedenen Temperatur- und Druckbereichen von 1 bar bis 400 bar kalibriert und kompensiert. (Halle 8a, Stand F29.1)



**FEIG ELECTRONIC** entwickelt und produziert RFID-Komponenten für den Einbau in medizinische Geräte und die Optimierung verschiedener Prozesse in Krankenhäusern sowie hybride Barcode-Systeme und Wearables für Materialversorgung und e-Kanban. Für die Integration in Beatmungs- oder In-Vitro-Diagnostikgeräte werden zahlreiche RFID-Module angeboten, um Proben, Reagenzien oder angeschlossene Zubehörteile eindeutig zu identifizieren. Zur Optimierung von Prozessen erkennen RFID-Reader Betten, Textilien oder Medikamente, aber auch Patienten beim Durchlaufen mehrerer Behandlungsschritte. (Halle 8a, Stand F34.6)



Die **FISBA AG** ist Innovator in der Entwicklung und Herstellung von Mikrolinsen, Verbundelementen und Mikrosystemen und ermöglicht ultrakompakte bildgebende Lösungen für Life-Science-Anwendungen.

Die hochpräzise Fertigung bietet die Möglichkeit zur Produktion von Mikrolinsen ab einem Durchmesser von 0,3 mm. Die FISBA FISCam ist eine Mikrokamera für minimalinvasive Chirurgie und Diagnostik und überzeugt mit ihrer hohen Auflösung und ihrem kompakten Design. FISBA RGBeam ist ein adaptierbares Lasermodul mit effizienter Kopplung und anpassbarer Wellenlänge. (Halle 8a, Stand G19.4)

Auf der COMPAMED stellt das **Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS** Forschungsarbeiten aus dem Geschäftsfeld „Technologies and Systems for Smart Health“ vor. Der Fokus der Entwicklungen liegt auf den technischen bzw. technologischen Aspekten, insbesondere auf der Nutzung von Mikro- und Nanotechnologien für einen Einsatz im Dienste der Gesundheit und der Medizintechnik. Das Institut entwickelt Implantate mit miniaturisierten Sensor- und Aktorsystemen, medizintechnische Systeme mit drahtloser Daten- und Energieübertragung sowie Analysesystemen mit mikrofluidischen und spektroskopischen Komponenten. (Halle 8a, H23.2)



Mit über 540 Mitarbeitern und mehr als 19.500 m<sup>2</sup> Nettogrundfläche zählt das **Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT** weltweit zu den bedeutendsten Auftragsforschungs- und Entwicklungsinstituten im Bereich Laserentwicklung und Laseranwendung. Die Kernkompetenzen umfassen die Entwicklung neuer Laserstrahlquellen und -komponenten, Lasermess- und Prüftechnik sowie Laserfertigungstechnik. Hierzu zählen beispielsweise das Schneiden, Abtragen, Bohren, Schweißen und Löten sowie das Oberflächenvergüten, die Mikrofertigung und das Rapid Manufacturing. (Halle 8a, Stand F34.4)



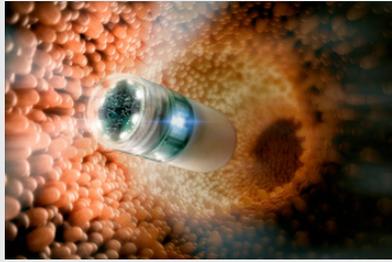
Auf der COMPAMED 2019 wird das **Fraunhofer IMS** neueste Entwicklungen aus dem Bereich „Künstliche Intelligenz“ für Mikroelektronik und Sensoren und maschinelles Lernen auf eingebetteten Systemen vorstellen. Dazu zählen Drucksensoren für medizinische Anwendungen, wie theranostische Implantate, Hirndrucksensoren und taktile Hand-Drucksensoren. (Halle 8a, Stand F19.2)



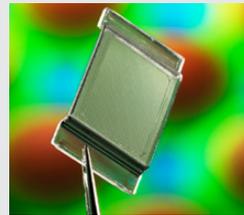
## Messe-Special



Das **Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM** entwickelt neue Integrationstechniken für innovative Medizinprodukte. Die Anwendungsbereiche



reichen von ultraminiaturisierten Implantaten, Kathetern zur kardiovaskulären Diagnostik bis zu Wearables für die Multi-sensorüberwachung. Die ForscherInnen nutzen High-End-Verfahren wie flexible Schaltungen, dehnbare Elektronik und Wafer-Level-High-Density-Integration für die medizinische Elektronik der nächsten Generation. Sensoren und drahtlose Schnittstellen ergänzen diese Technologien. Risikoanalyse und Biokompatibilitätsprüfungen unterstützen bei der Einhaltung der MDR. (Halle 8a, Stand H23.5)



**Hahn-Schickard** steht für industrienahe, kunden- und anwendungsorientierte Forschung sowie Entwicklung und Fertigung in der Mikrosystemtechnik. Diese ermöglicht innovative Lösungen für Produkte in der Medizintechnik.

Ausgestellt werden Entwicklungen im Bereich der intelligenten Implantate, Medikamenten- und Mikrodosiersysteme, gedruckter Elektronik für DNA-Analysen sowie Assistenzsysteme zur medizinischen Diagnose. Hahn-Schickard bietet kundenspezifische Komponenten- und Systementwicklungen im Bereich Optik, Fluidik und Sensorik sowie deren ISO 9001 zertifizierte Fertigung inklusive der Aufbau- und Verbindungstechnik an. (Halle 8a, Stand F19.5)



Präzise Pumpen und smarte Lösungen: Die **HNP Mikrosysteme GmbH** vertreibt weltweit Pumpen, die kleinste Flüssigkeitsmengen äußerst präzise dosieren. Fünf Baureihen ermöglichen kleinste Dosiervolumina ab 0,25 µl und Volumenströme von 1 µl/h bis 1152 ml/min. Einsatz ist u.a. in der Medizin- und Analysetechnik, z.B. Probenaufbereitung, um Krankheitserreger oder Blutparameter zu bestimmen. Das Unternehmen entwickelt auch OEM-Pumpen. Die Pumpen zeichnen sich durch ihr geringes Gewicht und eine kompakte Bauform sowie Pulsationsarmut, hohe Standzeiten, geringes Leervolumen und eine scherarme Förderung aus. (Halle 8a, Stand F29.2)

Das Unternehmen entwickelt auch OEM-Pumpen. Die Pumpen zeichnen sich durch ihr geringes Gewicht und eine kompakte Bauform sowie Pulsationsarmut, hohe Standzeiten, geringes Leervolumen und eine scherarme Förderung aus. (Halle 8a, Stand F29.2)

### IMT Masken und Teilungen AG

entwickelt mikrofluidische Chips und Durchflusszellen für die Biotechnologie von morgen und bietet flexible Prozessangebote von der Designberatung über das Prototyping bis hin zur skalierbaren Fertigung. IMT ist spezialisiert auf komplexe mikrofluidische Glaskomponenten für Multiplexing, genaue Positionierung des Analyten, erhöhtes Signal-zu-Rausch-Verhältnis, verminderte Fallout-Rate und genaue Dosierung extrem kleiner Volumina. Die Produkte finden Anwendung in den Bereichen der NGS-Durchflusszelle, Organ-on-a-Chip, Lab-on-a-Chip, Einzelzellenanalyse, Zellanreicherung und der Probenvorbereitung. (Halle 8a, Stand G19.1)



### Die Innovative Sensor Technology IST AG

zählt zu den weltweit führenden Herstellern von physikalischen, chemischen und biologischen Sensoren. Zum Produktportfolio zählen Dünn- und Dickfilm Platin- und Nickel-RTD-Temperatursensoren, thermische Massenflussensoren, kapazitive Feuchtesensoren, Feuchtemodule, Leitfähigkeitssensoren und Biosensoren. Die Sensoren zeichnen sich durch ihre Genauigkeit und Konsistenz unter diversen Messbedingungen aus. Als Entwicklungs- und Technologiepartner bietet die IST AG zudem Beratung, Entwicklung und Herstellung von kundenspezifischen Sensoren. (Halle 8a, H29.3)



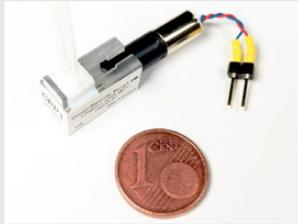
**JENOPTIK** präsentiert auf der COMPAMED 2019 das System JENOPTIK SYIONS. Die Plattform beinhaltet die innovativen Imaging-Technologien in teilstandardisierter Form. Bewährte Jenoptik-Module sind in JENOPTIK SYIONS zu einer effizienten, miniaturisierten digitalen Imaging-Lösung vereint. Diese können zu einer maßgeschneiderten Komplettlösung kombiniert und optimal an die System- und Applikationsanforderungen der Kunden angepasst werden. Dabei unterstützt JENOPTIK SYIONS neben Live cell imaging auch Durchflusszytometrie und molekulare Diagnostik. (Halle 8a, Stand G19.5)

Diese können zu einer maßgeschneiderten Komplettlösung kombiniert und optimal an die System- und Applikationsanforderungen der Kunden angepasst werden. Dabei unterstützt JENOPTIK SYIONS neben Live cell imaging auch Durchflusszytometrie und molekulare Diagnostik. (Halle 8a, Stand G19.5)

Messe-Special

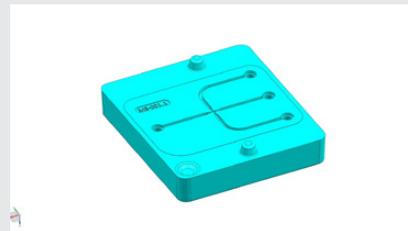


Der Biosensor von **Jobst Technologies GmbH** ermöglicht die gleichzeitige Messung von Glukose, Laktat, Glutamin und Glutamat selbst aus komplexen Mischungen wie Vollblut. Der Durchfluss-Biosensor kann Glukose und Laktat von 48 Proben pro Stunde analysieren oder kontinuierlich überwachen mit dem ersten Glukose- und Laktat-Monitor für kritisch kranke Patienten (Eirus Getinge). Der miniaturisierte Sensor kann auch in-vivo für subkutane oder intravaskuläre Anwendungen genutzt werden. Außerdem ermöglicht der Sensor in Kombination mit Mikro-Pumpen portable, selbstkalibrierende Autosampler-Analysatoren. (Halle 8a, Stand H29.3)



**LEMO** ist anerkannter Marktführer in der Entwicklung und Herstellung von maßgeschneiderten Lösungen für Präzisions-Steckverbindungen und Kabel. Die hochwertigen Push-Pull-Steckverbinder von LEMO sind in einer Vielzahl von Anwendungsumgebungen zu finden, in denen höchste Ansprüche an die Qualität gestellt werden, wozu u.a. die Gebiete Medizintechnik, industrielle Steuerung, Prüf- und Messwesen, Audio-Video und Telekommunikation gehören. LEMO und ihre Schwestergesellschaften REDEL, NORTHWIRE und COELVER bedienen z.Z. mehr als 100.000 Kunden in über 80 Ländern rund um den Globus. (Halle 8a, H23.7)

Die **Micreon GmbH** zählt weltweit zu den renommiertesten Auftragsfertigern und Technologieberatern für die Mikrobearbeitung mit Femtosekundenlasern. Micreon entwickelt, produziert und veredelt Bauteile für die Medizintechnik, Elektronik, Pharmaindustrie und für den Werkzeug- und Automobilbau. (Halle 8a, Stand F29.3)

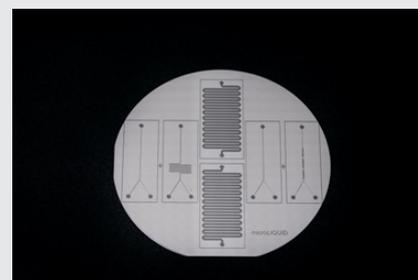


**Micro Systems UK Ltd.** demonstriert auf der Messe mikrofluidische Tröpfchen und Verteilerkomponenten. Das Unternehmen nutzt seine Erfahrung in der Mikroproduktion für eine Mikroproduktionsform, die zwei Komponenten aufweist: eine zur Herstellung eines Tropfengenerators und eine zweite zur Herstellung eines Mischverteilers zur Erzeugung von Wasser-in-Öl-Tröpfchen oder Öltröpfchen in Wasser. Die mikrofluidische Komponente enthält Kanäle von 150 x 150 Mikrometern mit einer Mischkammer von 50 x 50 Mikrometern. Jedes mikrofluidische Design kann in den Mikrofunktionenbereich integriert werden. (Halle 8a, Stand F19.4)

Die mikrofluidische Komponente enthält Kanäle von 150 x 150 Mikrometern mit einer Mischkammer von 50 x 50 Mikrometern. Jedes mikrofluidische Design kann in den Mikrofunktionenbereich integriert werden. (Halle 8a, Stand F19.4)



Die **Microdul AG** ist auf die Herstellung von qualitativ hochwertiger Mikroelektronik spezialisiert. Die drei Geschäftsbereiche beinhalten kundenspezifische Module, Dickschicht und Mixed Signal Low-Power ASICs. ISO 13485 ist eine der Kernkompetenzen der Firma, zur Herstellung von miniaturisierten Modulen für die Medizintechnik oder industrielle Anwendungen, wie z.B. Implantate, Hörgeräte oder andere Medizinprodukte. (Halle 8a, Stand F19.3)



Das erfahrene Produktentwicklungsteam von **microLIQUID** begleitet Produkte von der Entwicklung bis zur Herstellung in kleinem und großem

Maßstab. Die Anwendungen reichen von Point-of-Care-Anwendungen in Krankenhäusern, Immunoassay-Tests in Tierkliniken, Einzelzell-Analysesystemen in den weltweit führenden Krebsforschungs- und -entwicklungszentren bis hin zu Geräten für die persönliche Medikamentenabgabe in lokalen Apotheken und automatisierten Systemen in IVF-Kliniken. (Halle 8a, Stand H29.1)

## Messe-Special



**Micronit** ist seit mehr als 15 Jahren ein führender Anbieter von mikrofluidischen Bauteilen für Life Sciences und Chemieanwendungen weltweit. Die entwickelten Produkte werden u.a. in den Bereichen DNA-Analyse, für medizinische Tests und Komponenten analytischer Messinstrumente sowie in der Raumfahrttechnik eingesetzt.



Micronit hat umfangreiche Erfahrungen in Mikrobearbeitung, Mikrofluidik und MEMS und ist ein dedizierter Forschungs- und Entwicklungspartner für die Wissenschaft und Industrie. (Halle 8a, Stand G19.3)

**microsensys** stellt miniaturisierte Tags für die Proben- und Instrumentenidentifikation her. Diese sind sterilisationsfest und können bei der Vorreinigung von OP-Bestecken verwendet werden. Sie können Daten zur eindeutigen Identifikation und zum Prozessmanagement, wie etwa den Sterilisationsprozessen liefern. Der TELID311.ac Temperatur-Datenlogger liefert eine lückenlose und effiziente Temperaturüberwachung während der Dampfsterilisation in Autoklaven, bei Bedingungen bis +134 °C und 3 bar. So kann der Logger bei periodischen Kontrollen die vorgeschriebenen Temperaturverläufe in der Praxis sicher dokumentieren. (Halle 8a, Stand H29.2)



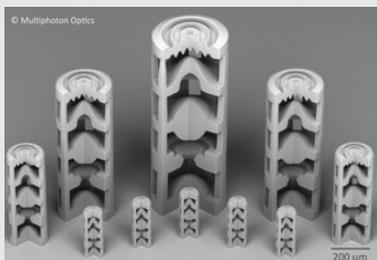
Die **Mikrop AG** ist Hersteller von miniaturisierter Optik für High-Tech-Anwendungen. Kerngeschäfte sind seit 35

Jahren die Entwicklung, Fertigung und Montage von miniaturisierter Optik. Gefertigt werden sphärische Linsen, Optik-Baugruppen sowie hochwertige Miniaturobjektive. Die Produkte erfüllen Anforderungen mit höchster Präzision und werden in Durchmessern von 0.3 mm bis 15 mm angeboten. Mikrop bedient die Märkte der Endoskopie, Medizintechnik, Machine Vision und Mikro-Sensorik. Die Produktpalette umfasst Mikro-Objektive, Mikro-Linsen, Mikro-Kamera, Präzisions-Optiken und Optik-Design. (Halle 8a, Stand F29.5)



**Minitubes S.A.** entwickelt kundenspezifische Präzisionsmetallröhrchen und Komponenten, die den strengsten Anforderungen entsprechen. Hergestellt werden mehr als 100 verschiedene

Legierungen inklusive implantierbaren Edelmetallen, Tantal und Edelmetallen mit einem Durchmesser von 0.1 mm bis 30 mm mit dünnen und dicken Wänden, engen Toleranzen und glatten Oberflächen. Die Produkte werden vorrangig in Stents, Herzklappen, Endoskopen, IVD-Nadeln, chirurgischen Instrumenten, Kathetern und der Chromatographie verwendet. Komponenten werden vom Prototyp bis zu Serienfertigung angefertigt. (Halle 8a, Stand H29.5)



Die **Multiphoton Optics GmbH** zeigt eine 3D-Druck-Plattform, Software und Prototyping für hochpräzisen, 3D-Druck von verschiedensten Materialien, frei von Montage und Nachbearbeitung. Additive und subtraktive

Fabrikation werden in 2D-Standardprozesse eingebunden und bieten hochpräzises 3D-Prototyping für miniaturisierte Designs. Die automatisierten, skalierbaren Prozesse unterstützen im Bereich medizinischer Verpackung, Photonik, Mikromechanik, Mikrooptik, Informations- und Kommunikationstechnologie oder IoT. (Halle 8a, Stand F34.7)

**Northwire, Inc.** unterstützt bei der Entwicklung und Herstellung kundenspezifischer Elektrokabel, Spulenkabel und kompletter Verbindungslösungen mit technischen Kabeln, die auf spezielle Anwendungen zugeschnitten sind. Kabel werden häufig in einem Produktentwicklungsprojekt nachträglich bearbeitet. Bei Deadlines, können dabei möglicherweise komplexe Kabelspezifikationen oder behördliche Genehmigungen überfordern. Northwire unterstützt bei kundenspezifischen Kabelprojekten, um jegliche Konnektivitätsprobleme zu beheben. (Halle 8a, Stand H23.7)



## Messe-Special

### Optiprint

 Innovative PCB Solutions

Die **Optiprint AG** bietet Beratung, Entwicklung und Herstellung von Leiterplatten mit innovativen PCB-Lösungen. Optiprint stellt auf der COMPAMED 2019 neue Produkte im Bereich der Flex- und Starrflex-Leiterplatten vor. Dazu zählen ultradünne starre Multilayer-Leiterplatten für Interposer-Anwendungen, wie z.B. Chip-Packaging Solutions, Feinstleiterstrukturen < 25 µm, Leiterplatten mit Ticer-Widerstandsfolie oder FaradFlex Kapazitätsfolie, DIG, EPIG oder ISIG, als Alternativ-Oberflächen zu ENEPIG, die sich gut eignen für Golddrahtbonden bei Flex-, Starrflex- und Hochfrequenzleiterplatten. (Halle 8a, Stand H19.1)



**PI Ceramic**, eine Tochtergesellschaft von Physik Instrumente (PI), ist Anbieter von piezoelektrischen Keramikprodukten. In der Medizintechnik entwickelt das Unternehmen

piezoelektrische Aktoren und Sensorkomponenten für Anwendungen wie chirurgischen Leistungsschall, Verdampfer und implantierbare Baugruppen. PI Ceramic liefert piezokeramische Lösungen für die Ultraschalldosierung von Flüssigkeiten und Gasen, Pumpen und Ventile sowie Dosiersysteme und miniaturisierte Komponenten für Geräte mit begrenztem Bauraum. (Halle 8a, Stand H23.3)



Die **Sensirion AG** ist Hersteller von innovativen Sensoren, die Gas- und Flüssigkeitsdurchfluss, Differenzdruck, Feuchte, Temperatur, volatile organische

Verbindungen (VOC), CO<sub>2</sub> und Feinstaub (PM<sub>2.5</sub>) messen und steuern. Die Durchfluss- und Umweltsensoren ermöglichen sichere und zuverlässige Geräte im Bereich der Beatmung, Anästhesie, Medikamentenabgabe, Diagnostik und E-Health-Applikationen. Die Produkt-Highlights auf der diesjährigen Messe sind die Flow-Plattform für respiratorische Geräte, der weltweit kleinste Differenzdrucksensor für intelligente Inhalatoren und ein Flüssigkeitssensor für die Medikamentenabgabe, der bei Infusionen eingesetzt wird. (Halle 8a, Stand H19.6)



**SMI - Silicon Microstructures, Inc.** ist ein führendes Unternehmen für Halbleitersensoren, das MEMS-basierte Drucksensordlösungen für anspruchsvolle medizinische Anwendungen entwickelt und herstellt. Die Produkte eignen sich für die Druckmessung in medizinischen Geräten, z.B. CPAP oder Dialyse. Als kalibrierte Lösungen mit digitalem und analogem Ausgangssignal funktionieren sie auf kleinem Raum. Die IntraSense-Reihe von In-vivo-Sensoren ermöglicht die Druckmessung an jedem Ort der menschlichen Anatomie. Der biokompatible Sensor und die vormontierten Kabel für die Signalübertragung passen in eine 1-French-Röhre und ermöglichen die einfache Integration in invasive medizinische Geräte. (Halle 8a, Stand H29.4)

**SIM Automation** hat 60 Jahre Erfahrung bei der Entwicklung, Fertigung und Validierung von Zuführsystemen, Montageanlagen und Prüfsystemen für Produkte aus Medizintechnik, der Automobilbranche, der Elektroindustrie und Alltagsgegenständen. Dazu zählen auch kundenspezifisch konfektionierte Lasermarkieranlagen. Auf der COMPAMED präsentiert das Unternehmen eine Anlage zur optischen Vermessung und kosmetischen Prüfung von Spritzgussteilen, welche auf „Deep Learning“-Technologie beruht. Diese Anlage stellt die Basis von SIMs Standardprüfzellen dar. (Halle 8a, Stand F34.2)



Die **SMT ELEKTRONIK GmbH** ist Experte für die Entwicklung, Fertigung und den Full Service von elektronischen Baugruppen und Geräten. Mit der eigens entwickelten EMS-Preflight-Methode ist ein Projekteinstieg an jedem Punkt der Prozesskette möglich. Vom Design über die Serienfertigung bis zum zuverlässigen Service, die SMT ELEKTRONIK denkt alle Abläufe von Anfang an konsequent in Serie. EMS-Preflight bewertet die 4 Schlüsselfaktoren der seriensicheren Baugruppenfertigung zeitgleich und platziert Produktideen von Kunden zielsicher im Markt. (Halle 8a, Stand F29.6)

Messe-Special



**SCS - Specialty Coating Systems** ist führender Anbieter von konformen Parylene-Beschichtungen und -Technologien für Medizingerätetechnik. Ultradünne, porenfreie SCS Parylene-Beschichtungen sind biokompatibel und biostabil und eignen sich hervorragend als Feuchtigkeits-, Chemikalien- und dielektrische Barriere für empfindliche Komponenten in vielerlei Branchen. (Halle 8a, Stand F19.1)

Ausgehend vom ursprünglichen Hintergrund der Uhrenindustrie, besitzt **Stalice** starke Kompetenzen im Bereich der Mikrotechnologien und sammelte im Laufe der Jahre viel Erfahrung auf dem Gebiet der Biomaterialien und der angewandten Mechatronik für medizinische Bereiche. Durch Fertigungsdienstleistung hilft Stalice seinen Kunden auf den Markt zu kommen. Stalice ist nach ISO 13485 zertifiziert. Die Kompetenzfelder sind Biomaterialien, Elektronik, Mechanik, Mechatronik, Zerspanung, Montage, Spritzguss, Mikrofluidik und Fertigung. (Halle 8a, Stand F29.4)



**Surfix BV** präsentiert seine neuesten Nanobeschichtungen für den Mikro- und Nanotechnologiemarkt. Die Nanobeschichtungen können einheitlich oder gemustert



auf verschiedene anorganische und polymere Materialien und sogar in mikrofluidischen Kanälen aufgetragen werden. Surfix hilft dabei, das volle Potenzial des Gerätes auszuschöpfen, indem die Kontrolle der Benetzbarkeit (hydrophob, hydrophil), Anti-Biofouling-Eigenschaften oder eine Oberflächenmodifizierung zur Biofunktionalisierung ermöglicht werden. (Halle 8a, Stand H23.4)

Die **SwissOptic AG**, ein Unternehmen der Berliner Glas Gruppe, ist Anbieter optischer Schlüsselkomponenten, Baugruppen und Systeme. Internationale Medizingerätehersteller unterstützt das Unternehmen von der Idee bis zum Serienprodukt, damit Innovationen schnell an den Markt gelangen. Das Angebot an OEM-Lösungen basiert auf einem breiten Technologieportfolio, welches laufend erweitert und auf den neuesten Stand gebracht wird. Dies erlaubt die Umsetzung von Ideen am Rande des technisch Machbaren. (Halle 8a, Stand F35.1)



Die **Thomas Magnete GmbH** ist Hersteller für elektromagnetische Aktoren in der Medizintechnik, der Automobilindustrie, Mobilhydraulik sowie in anderen technologieintensiven Bereichen. Gemeinsam mit Kunden, Fachkräften, Patienten und Nahrungsmittelherstellern entwickelt Thomas Magnete die Ernährungspumpe CareFil. Die enterale Ernährungspumpe kommt zum Einsatz, wenn auf natürlichem Weg keine Nahrung mehr aufgenommen werden kann. Medizinische Hilfsmittel müssen dabei hohen Qualitätsansprüchen genügen, einfach und intuitiv zu bedienen sowie zuverlässig sein. (Halle 8a, Stand F39.1)



**TTP Ventus** stellt die Disc Pump-Linie preisgekrönter Mikropumpen her, die Innovationen bei portablen Geräten in den Bereichen Medizin und Biowissenschaften ermöglichen. Die Pumpen bieten hohen Druck und Durchfluss, leisen Betrieb, pulsationsfreien Durchfluss, schnelle Reaktionszeiten und präzise Regelbarkeit – alles in einem winzigen Paket. Die Pumpen eignen sich für Anwendungen wie Blutdrucküberwachung, Kapnographie, Kompressionstherapie, Vakuumprothetik, Thoraxdrainagen, MRI-kompatible Instrumente, Point-of-Care-Diagnostik und Mikrofluidik. (Halle 8a, Stand F35.3)



Messe-Special



**VIAOPTIC GmbH** ist führender Anbieter von maßgeschneiderten Kunststoffoptiken und Baugruppen für Anwendungen in den Bereichen Medizintechnik, Automobil, Sensorik, und Beleuchtung. Die Leistungskette erstreckt sich von der Systementwicklung und Optik-Design über Werkzeugbau und Spritzguss bis hin zu Beschichtung und Montage. Spezialgebiete von VIAOPTIC GmbH sind die optische Entwicklung sowie die Herstellung und Prüfung von Kunststofflinsen und kompletten LED-Modulen für medizinische Leuchten.

Produkte finden sich in den Bereichen der Kunststoffoptik und Baugruppen. Dienstleistungen sind Systementwicklung, Design, Konstruktion, Prototyping, Werkzeugbau, Spritzguss, Beschichtung und Montage.  
(Halle 8a, Stand G19.2)



**VICI AG International** präsentiert ein komplettes Chromatographiesystem auf einer kleinen Grundfläche von 6 x 6 Zoll. Mit echten NanoTM 360 µm-Anschlüssen, Durchflussraten von nur 10 nl/min und Druck von bis zu 1500 bar (22000 psi) ermöglicht dieses System spaltfreie Injektionen in der Nähe des Detektors.

Um die theoretischen Böden und die Bodenhöhe anzuheben, werden hocheffiziente Säulen verwendet, die mit Mikropartikeln gefüllt sind. Die Pumpenoptionen umfassen Einzel- und Mehrfachpumpenkonfigurationen sowie Isokratie- und Gradientenoptionen. Jeder Pumpenkopf verfügt über einen integrierten Druckwandler zur Überwachung und Einstellung eines Lösungsmittels.  
(Halle 8a, Stand H19.5)



Light. Insight. Life.

Die **Volpi AG**, OEM-Partner von IVD- und Life-Science-Unternehmen, entwickelt und fertigt zertifiziert nach ISO 13485 Optoelektronik-Module für Applikationen wie molekulare Diagnostik, klinische Chemie, digitale Mikroskopie, Immunoassay, Point-of-Care-Testing, qPCR, dPCR, und Cell Imaging. Kundenspezifische Lösungen verkürzen die Zeit bis zur Markteinführung. Die komplette Prozesskette umfasst die Systementwicklung über Prototypen bis hin zur schlanken Fertigung, sowie das Life Cycle Management über den gesamten Produktlebenszyklus.  
(Halle 8a, Stand H19.2)

**Zünd precision optics** ist zuverlässiger Partner in der Medizintechnik für planare optische Einzelkomponenten und Systeme in höchster Qualität von 0.2 mm bis 50 mm in den verschiedensten Formen. Die Wertschöpfung umfasst das Schleifen, Läppen, Polieren, Beschichten, Lackieren und Verkitten von optischen Gläsern, Quarzen und Glaskeramiken. Zünd unterstützt bei der Entwicklung von Komponenten und Baugruppen mit höchster Präzision und Sauberkeitsanforderungen vom Prototyp bis zur Serie.  
(Halle 8a, Stand F29.5)



Anzeige

JOIN OUR COMMUNITY  
OF HIGH-TECH EXPERTS!

- DEVELOP YOUR PERSONAL BUSINESS NETWORK
- SAVE VALUABLE RESOURCES
- INCREASE YOUR VISIBILITY
- BOOST YOUR SALES
- ACCESS INTERNATIONAL MARKETS



GET IN TOUCH!

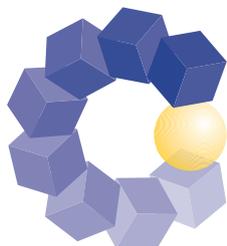
www.ivam.com  
membership@  
ivam.com





## COMPAMED HIGH-TECH FORUM by IVAM

## COMPAMED

HIGH-TECH  
FORUM

## Montag, 18. November

11:45 *Opening, Dr. T. Dietrich, IVAM*

## Printed Electronic and 3-D Printing

11:50 *Consumables for Life Science and Diagnostics: Manufacturing and Standardization in a Glass Foundry*  
**Dr. A. Tzannis**, IMT Masken und Teilungen12:10 *Quo Vadis - High-Precision 3D Printing in Medical Technology*  
**Y. Dupuis**, Multiphoton Optics12:30 *Bringing Medical Models to live with 3D Printing*  
**A. Toutain**, Stratasys12:50 *Digital Microfluidics Valve for Low Cost Point of Care Diagnostics*  
**M. Käsäkoski**, Ginolis13:10 *Printed Electronics Integration for Medical Devices*  
**R. Aalpoel**, Screenshot13:30 *Elastics Sensors for Healthcare and Wellness Applications*  
**T. Alajoki**, VTT13:50 *Connection between 3D Printer and Medical*  
**S. Takeishi**, JMC Corporation14:10 *Pitching Session with Start-ups*

## Dutch Session

14:50 *Micro- and Nanotechnologies in Medical Devices in the Netherlands*  
**H. van Heeren**, EnablingMNT15:20 *How the Dutch Ecosystem Results in a Functional Product*  
**C. van Kalken**, Quirin Diagnostics15:50 *Foundry Service for Microfluidic Components in Diagnostics*  
**R. de Bruijn**, Philips Innovation Services16:20 *Will Next-Generation Microfluidics Drive your Future Products*  
**Dr. M. Riekerink**, Micronit Microtechnologies

## Dienstag, 19. November

## Laser and Photonics Applications/ EPIC Tech Watch

10:40 *Black Marking - Perfect for Permanent UDI*  
**T. Ferbach**, COHERENT11:00 *More Light – System Solutions for Healthcare and Life Science Applications*  
**Dr. U. Hofmann**, Jenoptik11:20 *Laser Based Production of Polymer Microfluidics Components*  
**M. Brosda**, Fraunhofer ILT11:40 *Magic Hollow Micro-Needle for Diabetes*  
**Y. Oikawa**, Think-Lands12:00 *Microstructuring Applications for Medical Industry using Femtosecond Laser*  
**R. Garcia**, Microrelleus12:20 *Precise Power and Energy Measurement with a New Generation of High Speed Laser Sensors*  
**S. Pellegrino**, Laserpoint12:40 *Ramping up Production of Photonic Components for Medical Applications using the European Pilot Lines in Photonics*  
**A. Gonzalez**, EPIC13:00 *New Photonic Approaches for a Rapid On-Site Diagnosis of Infectious Diseases I*  
**J. Weber**, Leibniz-IPHT Jena / Biophotonics Diagnostics13:20 *Raman Spectroscopy Guided Tumor Surgery*  
**Dr. C. Schaffrath**, SurGuide13:40 *SPIDTM Platform for Easy Infectious and Metabolic Disease Diagnostic*  
**H. Tariel**, DIAFIR

## Digitalization of Medical Equipment

14:20 *Industrial Security and Medical Equipment*  
**S. Zimmermann**, VDMA - Industrial Security14:40 *How to Bring Medical Equipment on the Level "High" of the New EU Cybersecurity Act?*  
**Dr. D. Houdeau**, Infineon15:00 *A Critical Discussion of Current Trends & Hypes in IT Security*  
**Prof. A. Schaad**, Hochschule Offenburg15:20 *How to Combine Security and New Business Models for Medical Equipment*  
**O. Winzenried**, WIBU-SYSTEMS15:40 *Cyber Security for Medical Devices – How Will the Future Look Like?*  
**Dr. G. Heidenreich**, Siemens-Healthineers

## Japanese Precision Manufacturing for Medical Devices

16:20 *Value-Creating Technology from Yokohama*  
**K. Saho**, Yokohama Industrial Development Corp.16:40 *Possibility of Collaboration with Japanese SMEs, Hidden Champions*  
**C. Takayama**, Organization for Small & Medium Enterprises and Regional Innovation17:00 *Ideas from Tokyo, Unique Micro Tech for Medical Devices*  
**D. Hotta**, Ota City Promotion Organization

**Mittwoch, 20. November****Smart Sensor Solutions**

10:30 *Non-Invasive Monitoring of Important Cardiovascular Parameters*  
**Dr. M. Jahn**, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik

10:50 *MEMS Capacitive Pressure Sensors for Medical Applications*  
**N. Valantis-Kanellos**, ES Systems

11:10 *Localization of Miniaturized Measurement Sensors in Bioprocesses*  
**S. Lange**, Fraunhofer ENAS

11:30 *Autonomous Biosensor Based Systems*  
**G. Jobst**, Jobst Technologies

11:50 *Safety Considerations in Invasive Pressure Sensing*  
**Dr. J. Gaynor**, Silicon Microstructures

12:10 *Tailor-Made Coatings for Smart Sensors*  
**Dr. A. Schuetz-Trilling**, Surfix

**Microprecision, Manufacturing and Processing**

12:50 *Specifying Connectors and Cables for Medical Applications*  
**S. Buechli**, LEMO

13:10 *Assembly and Test of Medical Filters*  
**Dr. M. Wagner**, SIM Automation

13:30 *Ultra-Precise Micro-Alignment of Medical Optics- New Platform Solution by Berliner Glas*  
**Dr. E. Blazek**, Berliner Glas Herbert Kubatz

13:50 *Monitoring of Medical Technology Accessories using RFID*  
**V. Dobrev**, Micro-Sensys

14:10 *Challenges at Process Validation of Optical Injection Molded Parts*  
**P. Neuhaus**, VIAOPTIC

**Equipment Manufacturer meets Component Manufacturer**

14:50 *Opening*  
**R. Stroeks**, Sector Group  
Micro- and Nanotechnologies

15:00 *Introduction of Networks and 10 Pitches*  
**B. Weissner**, ZENIT  
**Dr. T. Dietrich**, IVAM

15:25 *Guided Tour for Registered Equipment Manufacturers and Component Manufacturer*  
**B. Weissner**, ZENIT/**Dr. T. Dietrich**, IVAM

**Tokyo Metropolitan Government**

15:45 *Short Presentations from Japanese Companies:*  
Corpy&Co.  
INTERCROSS CORPORATION  
Nisshin Industrial  
STACK SYSTEM  
Telepower  
Dr. Japan  
Nihon Chushashin Kogyo  
Shimura Precision  
TDI ELECTRONICS  
Yosh International

**Donnerstag 21. November****Microfluidics - The Key Enabling Technology for Diagnostics and Life Science Consumables**

10:00 *Disc Pump: A Compact, Versatile and High-Precision Pump for Next-Generation Microfluidics*  
**J. Watson**, TTP Ventus

10:20 *Human Microfluidically Supported Organ-Models in Basic Research and Drug Testing*  
**Dr. K. Rennert**, Dynamic42

10:40 *Fluid Filters as a Protection Tool for Pumps and Analytical Devices – New HNPM F-MI Filter Series*  
**Dr. R. Ehret**, HNP Mikrosysteme

11:00 *Bioassay Translation and Microfluidics Product Development and Contract Manufacturing*  
**Dr. L. Fernández**, microLIQUID

11:20 *Piezo-Based Microfluidic Solutions for Micropumps and Sensor Management*  
**F. Möller**, Physik Instrumente (PI)

11:40 *Fast Prototyping and Industrial Serial Manufacturing of Lab-On-A-Chip and Organ-On-A-Chip Systems*  
**H. Denz**, DENZ BIO-Medical

12:00 *Raman Trapping Microscopy for Label-Free and Fast Analysis of Cells and Bacteria in Fluidics*  
**Dr. K. Schütze**, CellTool

12:20 *Diagnostics Applications made of Non-CMOS Compatible Materials on Glass*  
**Dr. A. Tzannis**, IMT Masken und Teilungen

12:40 *More than the Sum of its Parts: A Holistic Approach to Microfluidic Solutions*  
**Dr. H. Becker**, microfluidic Chipshop

13:00 *New Perspectives for Single-use Microfluidic Devices*  
**A. Germain**, CG.TEC

**JETRO Seminar – Open Innovation and University Collaborations between Japan and Germany**

13:40 *Welcome Remarks by JETRO Düsseldorf*

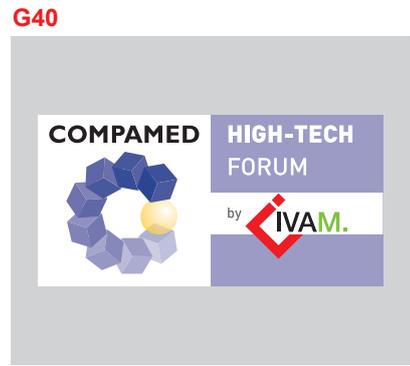
13:50 *Presentations by Several Japanese Prefectures and Local Governments*

14:30 *Company Presentation(s): Success Cases of German-Japanese Collaboration*

15:30 *Networking Reception with Snacks and Drinks*  
JETRO Japan External Trade Organization



**Standplan IVAM-Produktmarkt „High-tech for Medical Devices“**



**H29**

|  |  |
|--|--|
| <b>H29.1</b><br>microLIQUID              | <b>H29.4</b><br>Silicon Micro-structures |
| Storage                                  |  |
| <b>H29.2</b><br>microsensys              | <b>H29.5</b><br>Minitubes                |
| <b>H29.3</b><br>Jobst Technologies & IST | <b>H29.6</b><br>Beutler                  |

**H23**

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>H23.1</b><br>CIS Forschungs-institut | <b>H23.4</b><br>Surfix           |
| <b>H23.2</b><br>Fraunhofer ENAS         | <b>H23.5</b><br>Fraunhofer IZM   |
| Storage                                 | <b>H23.7</b><br>LEMO & Northwire |
| <b>H23.3</b><br>Physik Instrumente      |                                  |

**H19**

|                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| <b>H19.1</b><br>Optiprint  | <b>H19.4</b><br>CorTec                |
| <b>H19.2</b><br>Volpi      | <b>H19.5</b><br>VICI AG International |
| Storage                    | <b>H19.6</b><br>Sensirion             |
| <b>H19.3</b><br>Electromag |                                       |

**F39**

|                                |
|--------------------------------|
| <b>F39.1</b><br>Thomas Magnete |
| Storage                        |

**F35**

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <b>F35.1</b><br>Berliner Glas & SwissOptic |                                 |
| Storage                                    | Storage                         |
| Meeting Room                               | <b>F35.4</b><br>Coherent Munich |
| <b>F35.3</b><br>TTP Ventus                 | <b>F35.5</b><br>AEMtec          |

**F29**

|                            |  |                                |
|----------------------------|--|--------------------------------|
| <b>F29.4</b><br>STATICE    | <b>F29.5</b><br>Mikrop & Zünd Precision Optics | <b>F29.6</b><br>SMT ELEKTRONIK |
| IVAM BUSINESS LOUNGE       |  |                                |
| <b>F29.1</b><br>ES SYSTEMS | <b>F29.2</b><br>HNP Mikrosysteme               | <b>F29.3</b><br>Micon          |

**G19**

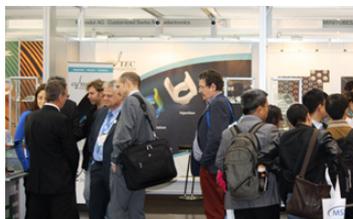
|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>G19.1</b><br>IMT Masken und Teillungen | <b>G19.2</b><br>VIAOPTIC                 | <b>G19.3</b><br>Micronit Microtechnologies |
| <b>G19.4</b><br>Fisba Optik               | <b>G19.5</b><br>JENOPTIK Optical Systems | <b>G19.6</b><br>CG.Tec Injection           |

**F19**

|   |                                |         |                          |
|---|--------------------------------|---------|--------------------------|
| <b>F19.1</b><br>Specialty Coating Systems | <b>F19.2</b><br>Fraunhofer IMS | Storage | <b>F19.3</b><br>Microdul |
| <b>F19.4</b><br>Micro Systems UK          | <b>F19.5</b><br>Hahn-Schickard |         |                          |

**F34**

|                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| <b>F34.1</b><br>EPIC           | <b>F34.4</b><br>Fraunhofer ILT     |
| <b>F34.2</b><br>SIM Automation | <b>F34.6</b><br>Feig Electronic    |
| Storage                        |                                    |
| <b>F34.3</b><br>CODIXX         | <b>F34.7</b><br>Multiphoton Optics |



## Messe-Special/ Ausstellerliste



### AEMtec GmbH

Berliner Glas KGaA Herbert Kubatz GmbH & Co. (Business Unit Medical Applications)

BEUTTER Präzisions-Komponenten GmbH & Co. KG

CG.TEC Injection

CIS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH

CODIXX AG

Coherent Munich GmbH & Co KG

CorTec GmbH

DENZ BIO-Medical GmbH

Electromag SA

EPIC – European Photonics Industry Consortium

ES Systems

FEIG ELECTRONIC GmbH

FISBA AG

Fraunhofer Institute for Electronic Nano Systems ENAS

Fraunhofer Institute for Laser Technology ILT

Fraunhofer Institute for Microelectronic

Circuits and Systems IMS

Fraunhofer Institute for Reliability and Micro-integration

Hahn-Schickard

HNP Mikrosysteme GmbH

IMT Masken und Teilungen AG

Innovative Sensor Technology IST AG

JENOPTIK Optical Systems GmbH

Jobst Technologies GmbH

LEMO S.A.

Micreon GmbH

Micro Systems UK Ltd. - United Kingdom

Microdul AG

microLIQUID. Experts in Microfluidics

Micronit GmbH

microsensys GmbH

Mikrop AG

Minitubes S.A.

Multiphoton Optics GmbH

Northwire Inc.  
Optiprint AG

PI Ceramic GmbH

Sensirion AG

Silicon Microstructures, Inc.

SIM Automation GmbH

SMT ELEKTRONIK GmbH

Specialty Coating Systems - World Headquarters

STATICE Innovation

Surfix BV

SwissOptic AG

Thomas Magnete GmbH

TTP Ventus

VIAOPTIC GmbH

VICI AG International

Volpi AG

Zünd Precision Optics

Anzeige

  
**JENOPTIK**  
 MORE LIGHT

## Starten Sie in die Zukunft mit Life Science-Geräten der nächsten Generation. Photonische Spitzentechnologien von Jenoptik sind Ihr Schlüssel.

Als Ihr strategischer Partner für smarte OEM-Lösungen unterstützen wir Sie bei Ihren Herausforderungen und erwecken Ihre biomedizinischen Geräte sowie Life Science-Instrumente zum Leben. Unser breites Spektrum an bewährten photonischen Technologien ebnet Ihnen den Weg für moderne digitale Bildgebung, diagnostische Anwendungen und laserbasierte Therapieansätze und trägt entscheidend zur Prävention und Gesunderhaltung bei.

Lassen Sie uns gemeinsam an einer gesünderen Welt arbeiten – durch Photonik.  
[www.jenoptik.com](http://www.jenoptik.com)

Besuchen Sie uns auf der COMPAMED  
Halle 8a, Stand G19

## Firmen und Produkte

### Smarte Laser eröffnen neue Anwendungen und sind das „Tool der Wahl“ bei der Digitalisierung

Der jährliche Expertentreff LaserForum thematisiert regelmäßig innovative Produktionsmethoden, bei denen Laser nicht mehr wegzudenken sind: Dabei geht es zum einen um den Einsatz von Lasersystemen für die Digitalisierung der Produktion, aber auch um die neuesten Entwicklungen von effizienteren Lasersystemen. Im Oktober 2019 war die Veranstaltung zu Gast bei TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH in Ditzingen.

Die Vorträge und Diskussionen während der Veranstaltung haben gezeigt, dass gerade Laser ein optimales Tool bei der Einführung von Industrie 4.0-Konzepten in der Produktion sein können. Laserprozesse eignen sich hervorragend für digitalisierte und individualisierte Produktionen. Sie sind oft einfacher und schneller als herkömmliche, mechanische Fertigungsverfahren und gerade bei sehr individuellen Produkten besser als z.B. parallele Ätzprozesse oder Abformprozesse, die für eine große Zahl von gleichen Produkten entwickelt worden sind. Insgesamt zeigte die Veranstaltung, welche neuen Möglichkeiten durch Automatisierung und Digitalisierung möglich werden. Neue Prozesse, neue Produkte, neue Technologien entstehen. Wie Dr. Gillner zutreffend beschrieb, waren vor einigen Hundert Jahren nur handgearbeitete Produkte möglich. Sie waren sehr individuell auf die Wünsche der Käufer abgestimmt. Dann kam die industrielle Revolution, die für eine preisgünstige Massenproduktion Großserien der immer gleichen Produkte erforderte. (Henry Ford: „Jeder Kunde kann ein Auto in jeder gewünschten Farbe haben, so lange es schwarz ist.“) Aber heutzutage geht der Trend zurück zu individualisierten Produkten, die auf den Kunden, seine Wünsche und Bedürfnisse abgestimmt werden. Die Losgröße bei Serien geht gegen „1“. Trotzdem sollen die Herstellkosten niedrig sein. Diese Herausforderung lässt sich nur mit flexiblen Produktionsmethoden lösen, wie die Lasertechnik sie bietet.

Im kommenden Jahr feiert der erste Laser sein 60-jähriges Jubiläum: Theodore Harold Maiman hatte 1960 den Rubinlaser entwickelt. Dies soll Anlass sein, um beim nächsten LaserForum, am 6. Oktober 2020, die Entwicklung der Laserquellen zu diskutieren, die heutigen Anwendungsfelder aufzuzeigen und einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen zu geben. Die jährliche Veranstaltungsreihe LaserForum wird vom IVAM Fachverband für Mikrotechnik gemeinsam mit den renommierten Partnern Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Laser Zentrum Hannover e.V. und dem Lehrstuhl für Laseranwendungstechnik (LAT) der Ruhr-Universität Bochum (RUB) durchgeführt.

IVAM, Fachverband für Mikrotechnik, Inga Goltermann, E-Mail: [go@ivam.de](mailto:go@ivam.de), <http://www.ivam.de>



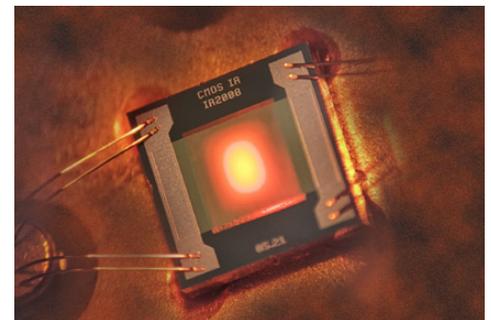
Quelle: IVAM

### MEMS-Infrarot-Strahler für die Gasanalyse

Moderne und genaue Gassensoren basieren auf dem NDIR-Messkonzept, bei dem eine breitbandige Infrarotlichtquelle benötigt wird, um die gasspezifische Lichtabsorption im IR zu bewerten. Der Übergang von klassischen Glühwendeln hin zu mikro-elektro-mechanischen (MEMS) Lösungen bietet dabei eine ganze Reihe von Vorteilen. Zum einen sind die MEMS-Lösungen deutlich kleiner und schockresistenter, was die optische und mechanische Einbindung in das Sensorsystem vereinfacht. Zum anderen nehmen diese IR-Quellen signifikant weniger Leistung auf und sind deutlich schneller im Ein- und Ausschaltverhalten – ein wichtiger Aspekt für Sensoren mit gutem Signal-Rausch-Verhalten. Das macht MEMS-IR-Strahler zum Mittel der Wahl sowohl bei mobilen Sensorlösungen als auch bei stationären Anwendungen mit hohen Anforderungen, wie z.B. in der Atemgasanalyse, der Prozessmesstechnik oder der Umweltüberwachung.

Das CiS Forschungsinstitut entwickelt und fertigt solche MEMS-IR-Strahler für verschiedene kundenspezifische Anwendungen. Neben verschiedenen Bauteilgrößen und Leistungsklassen, werden innovative Lösungen für Strahler mit erhöhter Dynamik, verbesserten Emissionseigenschaften und hoher Lebensdauer im Einsatz angeboten. Darüber hinaus bietet das CiS verschiedene Lösungen für Infrarot-Detektoren, Leistungen zur Aufbau- und Verbindungstechnik, Hermetisierung sowie der Integration in die Sensorsysteme von Kunden und Entwicklungspartnern.

CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH, Dr. Martin Schaedel, <https://www.cismst.org>



Quelle: CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH,

### AEMtec baut Wafer Back-end Kapazität aus

Nach erfolgreicher Erweiterung des Wafer Back-end Portfolios um Under Bump Metallization (UBM) und Solder Balling baut AEMtec den Bereich Wafersägen weiter aus. Die Investition in eine weitere Wafersäge sowie zusätzliches Equipment im Bereich Waferreinigung mit Wasseraufbereitung, Wafermounting und UV-Belichtung ermöglicht die schnelle, zielgerichtete und zuverlässige Bearbeitung von Kundenbedarfen. Mit diesem Schritt reagiert AEMtec auf die positive Resonanz ihrer Kunden auf die bereits umfassenden Services im Bereich Wafer Back-end. AEMtec zählt zu den führenden Spezialisten im Bereich der Entwicklung und Produktion von komplexen und zuverlässigen mikro- und optoelektronischen Modulen. Im Bereich der Miniaturisierung bietet AEMtec ein breites Technologiespektrum einschließlich Wafer Back-end Services, Chip on Board, 3D Integration und Opto Packaging. Im Geschäftsjahr 2018 erzielte das Unternehmen einen Umsatz von 51,9 Millionen Euro.

AEMtec GmbH, Rena Vignold, E-Mail: [Rena.Vignold@aemtec.com](mailto:Rena.Vignold@aemtec.com), <http://www.aemtec.com>



Quelle: AEMtec GmbH

## Firmen und Produkte

### Biochip statt Tierversuch: LiquiDoS dosiert Nährmedium mit System

Neue Wirkstoffe erfordern neue Tests. Dabei werden Tierversuche aus ethischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Gründen zunehmend von Biochips abgelöst. Auf den Chips werden menschliche Zellen verschiedener Organe angesiedelt und über kleine Kanäle mit Nährflüssigkeit versorgt. So werden Blutkreislauf und Stoffwechselfunktionen des menschlichen Körpers simuliert. Die Beobachtungen nach Zugabe von Wirkstoffen wie Medikamenten, Kosmetika oder Chemikalien erlauben Rückschlüsse auf die Reaktionen und Vorgänge im menschlichen Körper. Die kontinuierliche Versorgung der Zellen mit flüssigem Nährmedium ist eine große Herausforderung, da bereits geringe Schwankungen die Testergebnisse beeinflussen. Das Dosiersystem LiquiDoS von HNP Mikrosysteme enthält eine höchst präzise, scherarme Mikrozahnringspumpe (mzr-Pumpe), die bestens für die Befüllung des Biochips geeignet ist. Volumenströme von 1,5 µl/min bis 72 ml/min sowie Dosierolumina ab 0,25 µl werden mit LiquiDoS schonend realisiert. LiquiDoS enthält neben der Mikropumpe einen Filter, ein Absperrventil und die Steuerung mzr-Touch Control. Die grafische Bedienoberfläche erleichtert die Handhabung des Systems durch direkte Eingabe von Dosiermenge und Dosierdauer. Weiterhin ermöglicht das mzr-Touch Control eine einfache Programmierung, einen schnellen Wechsel zwischen manuellen und automatisierten Dosieraufgaben sowie reproduzierbare Ergebnisse.

HNP Mikrosysteme GmbH, Dörte Hoffmann, E-Mail: doerte.hoffmann@hnp-mikrosysteme.de, <https://www.hnp-mikrosysteme.de/de/>

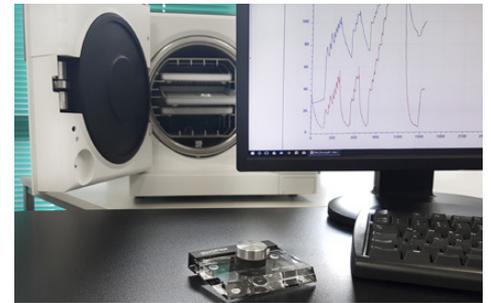


Quelle: HNP Mikrosysteme GmbH

### Kontaktlose Prozessüberwachung in den Autoklaven

microsensys, Marktführer für spezialisierte RFID-System-Lösungen auf der Basis eines breiten Standard-Produkt-Portfolios in den Frequenzbereichen HF und UHF, hat einen Datenlogger entwickelt, der eine lückenlose und effiziente Temperaturüberwachung während der Dampfsterilisation in den Autoklaven bei Bedingungen von bis zu +140°C und 3,6 bar garantiert. TELID Datenlogger zeichnen sich durch einen integrierten Sensor, einer Real-Time-Clock sowie einer Batterie und Datenspeicher für Messwerte und Anwenderinformationen aus. Mehr als 8.000 Datenpakete aus Sensorwert plus Zeitstempel können mit einem Messintervall zwischen einer und 59 Minuten aufgezeichnet werden. Dabei liegt die Messgenauigkeit des Sensors je nach Temperaturbereich bei bis zu +/- 0,5°K. In Abhängigkeit der gefahrenen Messzyklen während Sterilisationsprozessen verfügt die integrierte, nicht austauschbare Batterie über eine Lebensdauer von etwa drei Jahren. Weder Wasser noch gängige Reinigungschemikalien können die Funktionalität beeinflussen, da der Datenlogger mit einer Materialkombination aus Edelstahl und Kunststoff-Compound komplett geschlossen ist. Das Programmieren und Auslesen der TELID-Datenlogger erfolgt über ein RFID-Schreib-Lese-Gerät, zum Beispiel einem iID DESKTOPsmart von microsensys.

microsensys GmbH, Anna Herrmann, E-Mail: aherrmann@microsensys.de, <http://www.microsensys.de/>



TELID RFID Systemlösung bestehend aus TELID Datenlogger, RFID-Schreib-Lese-Gerät iID DESKTOPsmart sowie der Programmier- und Auswerte- Software TELID soft  
Quelle: microsensys

### Die nächste Generation von Flüssigkeitsdurchflusssensoren ist jetzt weltweit verfügbar

Der SLF3x ist Sensirions neuestes Produkt im Bereich der Flüssigkeitsdurchflusssensoren und ab sofort über das weltweite Vertriebsnetz erhältlich. Der Sensor basiert auf Sensirions bewährter CMOSens Technologie und bietet dank eines radikal vereinfachten Designs optimierte Kosten, ohne dass der Kunde dabei Kompromisse in Sachen Leistungsfähigkeit oder Benutzerfreundlichkeit der fluidischen, elektrischen und mechanischen Verbindungen hinnehmen muss. Der Sensor erlaubt nicht nur im Falle von Wasser, sondern auch bei kohlenwasserstoffbasierten Flüssigkeiten die bidirektionale Messung von Durchflussraten bis zu 40 ml/min. In Kombination mit seinem hervorragenden Signal-Rausch-Verhältnis und einem dynamischen Bereich von 200:1 ermöglicht der Sensor die Echtzeit-Überwachung eines jeden Flüssigkeitssystems, was die Prozesskontrolle verbessert und eine fortschrittliche Fehlererkennung gewährleistet. Der gerade, hindernisfreie Durchflusskanal enthält keine beweglichen Teile und besteht aus inerten, benetzten Materialien, die eine ausgezeichnete chemische Widerstandsfähigkeit und Medienverträglichkeit bieten.

Die Performance des SLF3x ist einmalig, wenn es um Durchflusskontrolle und Systemzuverlässigkeit bei einer ganzen Reihe von Anwendungen aus den Bereichen Diagnostik, Analyseinstrumente und Life Sciences geht, und eröffnet damit neue Dimensionen bezüglich Leistungsfähigkeit und Endnutzerzufriedenheit. Der besonders kompakte Formfaktor und das kostensparende Design ebnet den Weg für Systementwicklungen mit einem oder mehreren Sensoren, die bisher nicht realisierbar waren.

Sensirion AG, E-Mail: [info@sensirion.com](mailto:info@sensirion.com), [www.sensirion.com](http://www.sensirion.com)



Flüssigkeitsdurchflusssensor SLF3x  
Quelle: Sensirion

## IVAM-Messen und -Veranstaltungen



### COMPAMED

18.-21. November 2019, Düsseldorf, DE  
IVAM präsentiert den Produktmarkt „High-tech for Medical Devices“ und das „COMPAMED HIGH-TECH FORUM“  
[https://www.ivam.de/events/compamed\\_2019](https://www.ivam.de/events/compamed_2019)

### NRW-Japan-Seminar

19. November 2019, Düsseldorf, DE  
„Zukunftsmarkt Medizintechnologie - Erfahrungen und Trends in Deutschland und Japan“ auf der MEDICA in Halle 3 / Stand C 80  
[https://www.ivam.de/events/nrw\\_japan\\_seminar\\_2019](https://www.ivam.de/events/nrw_japan_seminar_2019)

### Medical Creation Fukushima 2019

27+28. November 2019, Koriyama City, JP  
NRW-Medizintechnikunternehmen präsentieren sich in Fukushima  
[https://www.ivam.de/events/medical\\_creation\\_fukushima\\_2019](https://www.ivam.de/events/medical_creation_fukushima_2019)

### „Der Countdown zur MDR läuft!“

31. Januar 2020, Mannheim, DE  
Erfahrungsaustausch: Herausforderungen durch die EU-MDR für Komponenten-Hersteller  
[https://www.ivam.de/events/MDR-Information\\_Erfahrungsaustausch-Komponentenhersteller](https://www.ivam.de/events/MDR-Information_Erfahrungsaustausch-Komponentenhersteller)

### MD&M West 2020

11.-13. Februar 2020, Anaheim, CA, USA  
IVAM präsentiert den Gemeinschaftsstand „Micro Nanotech“.  
[https://www.ivam.de/events/md\\_m\\_west\\_2020](https://www.ivam.de/events/md_m_west_2020)

### W3 Fair+Convention 2020

26.-27. Februar 2020, Wetzlar, DE  
Netzwerkmesse für Optik, Mikrotechnik und Feinmechanik. IVAM präsentiert den Sonderausstellungsbereich „Microtechnologies for Optical Devices“ und ein messebegleitendes Fachforum  
[https://www.ivam.de/events/w3\\_fair\\_convention\\_2020](https://www.ivam.de/events/w3_fair_convention_2020)

### CMEF – China International Medical Equipment Fair 2019

09.-12. April 2020, Shanghai, CN  
IVAM präsentiert vor Ort einen Gemeinschaftsstand.  
[https://www.ivam.de/events/cmef\\_2020](https://www.ivam.de/events/cmef_2020)

### 25 Jahre IVAM – Geben Sie Ihren Senf dazu!

23. April 2020, Schwerte, DE  
Mitgliederversammlung, High-Tech Summit und Jubiläumsfeier  
[https://www.ivam.de/events/25\\_Jahre](https://www.ivam.de/events/25_Jahre)

### Medical Manufacturing Asia 2020

09.- 11. September 2020 Singapur, SG  
Manufacturing Processes for Medical Technology Exhibition and Conference  
[https://www.ivam.de/events/mma\\_2020](https://www.ivam.de/events/mma_2020)

### Weitere Informationen:

E-Mail an [events@ivam.de](mailto:events@ivam.de)

## Sie möchten »inno« regelmäßig lesen?

inno« erscheint dreimal pro Jahr. Zwei Ausgaben erscheinen in deutscher Sprache. Die Sommerausgabe erscheint als internationale Ausgabe in englischer Sprache. Unter [www.ivam.de/inno](http://www.ivam.de/inno) können Sie das Magazin als PDF-Dokument direkt lesen, herunterladen, abonnieren oder abbestellen.

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



»inno« 74  
Medizintechnik



»inno« 73  
The Netherlands



»inno« 72  
Zukunftstechnologien



»inno« 71  
Medizintechnik



»inno« 70  
Switzerland



»inno« 69  
Digitalisierung



»inno« 68  
Medizintechnik



»inno« 67  
France



»inno« 66  
Produktion



»inno« 65  
Medizintechnik



»inno« 64  
Japan



»inno« 63  
Haus- und Gebäudetechnik

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

Quellenangaben: »inno« 63: airFinity »inno« 64: Taisei Kogyo Co., Ltd./»inno« 65: SEON / »inno« 66: Finetech/ »inno« 67: alcis.net/»inno« 68: Universität Siegen/ »inno« 69: CSEM/ »inno« 70: EWAG/ »inno« 71: Fraunhofer ENAS/ »inno« 72: Wearable Life Science GmbH / »inno« 73: Lightmotif