



Optical sensors for vital signs

Dr. Martin Schädel
Dr. Hans-Georg Ortlepp
Florian Lex

Schwerpunkt: Diagnostik/Analytik

Vital signs are relevant to a growing range of applications, including some that fall outside the domain of classical medicine. Their use is supported by the introduction of new sensor devices that form the basis of more compact and energy efficient systems. The latest example is a sensor and innovative algorithm solution which can comfortably be worn in the ear all day long to perform continuous cuff-free blood pressure monitoring.

In the past, vital signs for heart rate, blood oxygen saturation and blood pressure were measured and analyzed almost exclusively in formal settings by medical professionals. This has changed with the introduction of wearable sensors suitable for everyday use. Additionally, the number of applications which use vital sign data has increased rapidly in the past five years, mainly focused on lifestyle monitoring rather than strictly medical purposes. The data collected from sensors and applications can be used to draw numerous conclusions about conditions that might not necessarily call for medical treatment or require professional medical advice. Vital signs can shed light on health issues such as tiredness, sleep quality, altitude sickness and fitness. In addition, the ability to analyse a continuous stream of vital sign data from a patient, especially when data is captured in the course of the patient's daily life rather than in a formal – and potentially distorting – medical setting, opens up new possibilities for the diagnosis of conditions earlier in their onset, or with greater accuracy or reliability.

Measurement in the ear

The work of the CiS Research Institute provides the foundation for many promising developments in the field of vital sign measurement.

The institute has been developing and studying the use of photoplethysmographic (PPG) sensors for more than 20 years. It has found the external auditory canal to be a particularly suitable measurement site, for many reasons.

First, the location has an excellent blood supply even under adverse conditions and (since it is in the immediate vicinity of the carotid artery) it is also almost directly connected to the central vascular system. This is particularly advantageous in arm cuff-free blood pressure measurement, since it enables the detailed analysis of the shape of the pulse wave. Another benefit of siting the sensor on the head is that it produces fewer motion artifacts than other parts of the body, such as the wrist. Motion artifacts have the effect of distorting the PPG signals on which blood pressure and other measurements depend. Last but not least, ear-worn sensors – so called hearable devices – are comfortable, and are convenient for everyday use, since customized ear molds can be used as carriers in the same way as they are for hearing aids and earbuds. The advantages of the ear as the place to perform sensing applications are now reflected in sales and market share data for hearable devices. Success in the market for hearable devices requires highly integrated sensor assemblies that enable the

Inhalt	
Optical sensors for vital signs	1
Editorial/Impressum	2
Forschung für die Gesundheit: Mikro- und Nanotechnologien für moderne Diagnostikverfahren	3
Dosierung hochviskosen Materials für die Mikroverkapselung	4
Molekulare Diagnostik für den „Point of Care“ – Pandemie als Entwicklungstreiber	5
Patente in der Diagnostik-Industrie	6
Autonome Wissenschaft – wie Entwicklungen in der Automobilbranche die Zukunft von Chromatographie-Anwendungen vorhersagen–	7
Messe-Special: COMPAMED 2021	
COMPAMED Produktmarkt „High-tech for Medical Devices“	9
COMPAMED HIGH-TECH Forum	16
Ausstellerübersicht/Standplan	18
Veranstaltungen/Abo-Service	21

acquisition and digitization of raw data at high resolution, while limiting power consumption to extend battery run-time between charges.

Implementing PPG in a sensor module

A PPG sensor is comprised of three main parts:

- A light emitting component (LED)
- A photodiode receiver
- An analog frontend to convert and preprocess the biological signals

The light from the LEDs is scattered in the tissue and partially absorbed by the blood in →



Application example of an in-ear vital sign sensor.
Source: ams OSRAM

Picture of a wireless wristband demonstrator based on the AS7050 sensor and several optical devices from the ams OSRAM portfolio. Source: ams OSRAM

Editorial



Schwerpunkt: Diagnostik/ Analytik

Endlich wieder Messe „live vor Ort“, endlich wieder Compamed. Auch wenn die Messe in der kommenden Woche mit ein paar Einschränkungen stattfinden wird, ist die Vorfreude der ausstellenden Firmen und Institute ungebrochen. Zahlreiche Innovationen, insbesondere im Bereich der mobilen Diagnostik, wurden in den letzten zwei Jahren massiv vorangetrieben und warten jetzt darauf, dem Fachpublikum vorgestellt zu werden. In dieser Ausgabe der »inno« geht es z.B. um den optischen Sensor des CiS, der im Ohr Vitaldaten erfassen kann, um moderne Diagnostikverfahren, wie z.B. DNA-Nachweise, Biosignalauswertung oder Molekularverfahren, die durch Mikro- und Nanotechnologie erst möglich werden Innovationen im Bereich der Diagnostik können Patentschutz erhalten: mehr dazu lesen Sie im Fachbeitrag von Sonnenberg Harrison auf der Seite 6. Intelligentere Systeme, maschinelles Lernen und immer größere Datenmengen: Wie sich Chromatographie-Anwendungen zukünftig entwickeln werden, lässt sich laut des Fachbeitrags von Sensirion, aus Entwicklungen der Automobilbranche ableiten. Sie finden den Beitrag auf den Seiten 7 und 8. Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

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
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 Quellenangabe gestattet.

the vessels. A small portion of the light reaches the photodiode array: the photodiodes are typically placed next to the LED, so that they detect reflected light. As the blood pulsates, the current generated by the photodiodes changes in response to variation in the amount of blood in the vessels. This principle of operation of a PPG sensor is well understood. The difficulty is in implementing a PPG system in the ear, where space is limited, the battery is tiny and an accurate optical signal can be difficult to detect. This means that the main challenges for the developer of such a sensor are:

- To achieve a high signal-to-noise ratio
- To limit power consumption
- To minimize the sensor's size

For each functional block in the sensor system, there are several ways to lower the overall current while maintaining high signal quality. The standard light emitters used in smart watches are LEDs: these are mostly green, red or infrared. But the blood supply in the ear is better than at the wrist, and the space available in the ear is smaller, so wearable devices typically only use one LED per color for PPG applications. There is additional scope to replace LEDs with VCSEL (vertical-cavity surface-emitting laser) technology (which is only available in red and infrared). The use of a VCSEL emitter reduces the direct crosstalk between the emitter and detector, because the laser has a much narrower, more concentrated beam than an LED does. The spectral sensitivity of the photodiode can be adjusted to improve the photocurrent response to the peak wavelength of the chosen emitter. In addition, special filters can be applied to minimize interference from ambient light. Combining the narrow spectral bandwidth of a VCSEL with a narrowband filter can substantially improve the ambient light behavior. Finally, various improvements can be made to the analog frontend. First, the IC needs to be very small, to reduce the space occupied by the sensor, and so to enable the use of a battery with higher energy storage capacity.

To achieve low power consumption in the IC itself, it is possible to add intelligent power-saving protocols configured for different use cases to complement the low-power operation of the sensor. And by integrating the functionality of a proximity sensor into the PPG module, the deve-

loper can save space that would otherwise have been occupied by a discrete proximity sensor device.

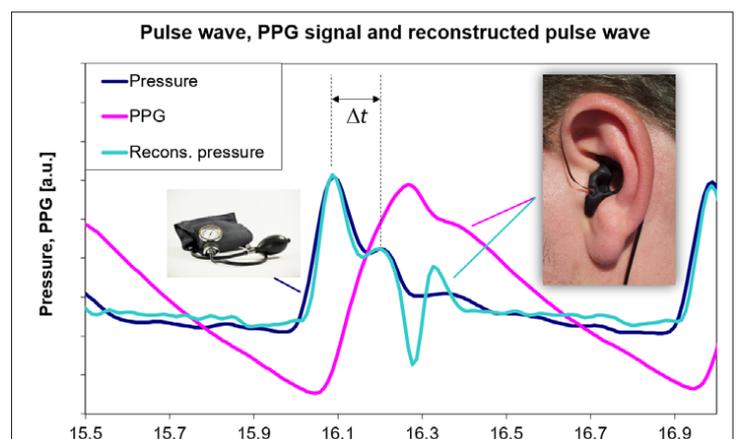
Converting PPG signals to a blood pressure measurement

Numerous working groups have taken up the challenge of developing cuff-free alternatives for everyday blood pressure measurement. One method that has already been tested in the clinical environment and which only requires the data from a single PPG sensor, is analysis of the pulse contour curve.

The CiS Research Institute has developed an analytical model in which the transit time of the pulse pressure wave within the aorta is read. This patented method relies on the availability of a low-noise and high-resolution signal: this can be acquired with sensor units from ams OSRAM. The central idea of the method is a reconstruction of the blood pressure curve based on a physiological model; it requires only a small set of configuration parameters. Figure 3 shows a good match between PPG data processed in this way and supra systolic recorded pressure measurements taken by an arm cuff. The key factor to take note of is not whether the contours are exactly matched, but whether they produce the same measurement of the transit time between the first peak (the arrival of the primary pressure wave) and the second peak (its reflected component after passing through the aorta). Changes in this transit time are directly related to changes in blood pressure. This means that changes in blood pressure can be measured using only data from the PPG sensor: these blood pressure measurements will be continuous, without gaps, for every heartbeat and stable over the long term.

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

Original PPG data and reconstructed pulse pressure curve obtained from PPG signals, compared to synchronously recorded pressure values obtained by an arm cuff (in supra systolic mode). Source: CiS Research Institute





Forschung für die Gesundheit: Mikro- und Nanotechnologien für moderne Diagnostikverfahren

Dr. Mario Baum

Das Fraunhofer ENAS ist ein Institut innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft, das Entwicklungen in der Medizintechnik auf Basis von Mikro- und Nanotechnologien vorantreibt. Im Rahmen des Fraunhofer-internen Förderprogramms Fraunhofer vs. Corona beteiligte es sich an drei Projekten, die Auswirkungen der Pandemie einschränken aber auch Verwertungspotenzial neben Covid19 aufzeigen sollen.

DNA-Schnelltests zum Nachweis akuter Infektionen

Teils unzuverlässige Ergebnisse der ersten Antikörpertests zeigten, dass nicht nur schnelle, sondern auch verlässliche Tests notwendig sind. Dabei werden neben Antikörpertests zur Bestimmung überstandener Infektionen auch DNA-Tests für den Nachweis akuter Infektionen benötigt. Im Projekt CovMoTe bündeln fünf Fraunhofer-Institute Ihre Kompetenzen zur Entwicklung eines neuartigen Schnelltests basierend auf isothermaler Amplifikation. Die neuartige Methode wird dabei sowohl für Labore, mobile Testcenter als auch als miniaturisierter Vororttest realisiert. Obwohl PCR immer noch als Gold-Standard für DNA-Nachweis gilt, bietet die isothermale Amplifikation vor allem für Vorort-Tests eine technisch einfachere und robustere Nachweismethode. Das Fraunhofer ENAS entwickelt hierfür eine mikrofluidische Plattform, um den Test im Checkkartenformat verfügbar zu machen. Die mikrofluidische Kartusche enthält neben patentierten Mikropumpen auch Ventile und Heizelemente für die isothermale Amplifikation. Die amplifizierte DNA wird dann auf einem elektrochemischen Biochip des Fraunhofer ISIT nachgewiesen. In der finalen Konfiguration wird das Messsystem neben dem molekularbiologischen Nachweis auch einen Antikörpertest durchführen können. Für einen nahtlosen Transfer der Entwicklungsergebnisse in marktreife Produkte sind bereits zwei mögliche Inverkehrbringer in das Projekt eingebunden.



DNA-Schnelltest für den Nachweis akuter Infektionen, der im Fraunhofer-Projekt CovMoTe von fünf Fraunhofer-Instituten entwickelt wurde. Quelle: Fraunhofer ENAS

System zur berührungslosen Detektion von Zustandsverschlechterungen bei Infektionskrankheiten

Das Kooperationsprojekt M³Infekt bündelt Kompetenzen und Vorarbeiten von zehn Fraunhofer-Einrichtung sowie klinischer Partner und adressiert medizinische Lösungen in der Prävention, Diagnostik und Therapie von Infektionskrankheiten sowie die Lenkung der damit verbundenen Versorgungsprozesse. Bisher gibt es keine Lösungen zum Monitoring von infizierten Patienten außerhalb von Intensivtherapiestationen. Somit werden häufig auftretende akute Zustandsveränderungen bei zunächst milden Verläufen stark zeitverzögert erkannt und die betroffenen Covid-19-Patienten folglich zu spät hospitalisiert. Dies wirkt sich unmittelbar negativ auf die Verlaufsprognose der Erkrankung aus und verlängert in der Regel die erforderliche Therapie.

Mit M³Infekt soll diese Versorgungslücke in der Betreuung erkrankter Menschen geschlossen werden, indem relevanten Biosignale für die Erkennung akuter Zustandsverschlechterungen erfasst und analysiert werden. Dafür entwickelt das Fraunhofer ENAS in enger Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IIS/EAS einen bildgebenden Hyperspektralsensor für die berührungslose Detektion des Pulses und der Sauerstoffsättigung im Blut in Kombination mit einer Bewegungsanalyse und Lokalisation der untersuchten Person. Vom Fraunhofer IIS/EAS wird dazu ein leistungsstarker sowie programmierbarer Bildsensor (Vision-System-on-Chip, VSoC) für den sichtbaren Bereich bereitgestellt und vom Fraunhofer ENAS ein abstimmbares Filter mit einer optischen Apertur von bis zu 9 mm entwickelt. Zur Umsetzung des hyperspektralen Bildsensors werden beide Komponenten über Interposer miteinander vereint. Das hyperspektrale Kamerasystem ist somit in der Lage, spektrale Merkmale anhand des Hautbildes von Patienten orts- und zeitaufgelöst zu bestimmen und anhand dieser, gekoppelt mit geeigneten Auswertalgorithmen, auf eine mögliche Zustandsverschlechterung zu schließen.



Hyperspektrales Kamerasystem aus dem Fraunhofer-Projekt M³Infekt, das spektrale Merkmale anhand des Hautbildes von Patienten orts- und zeitaufgelöst bestimmt. Quelle: Fraunhofer ENAS

Gedruckte Wearables zur Temperaturmessung

Die Körpertemperatur ist ein wesentlicher Indikator für das Infektionsgeschehen und kann bereits 72 Stunden vor dem Auftreten des eigentlichen Fiebers als Indikator für den Krankheitsverlauf genutzt werden. Im Projekt beforeFever exploriert Fraunhofer ENAS Fertigungsstrategien für flexible und kostengünstige Wearables zur Temperaturmessung am menschlichen Körper, um eine Erstindikation bzw. eine Verlaufverfolgung erkrankter Patienten zu ermöglichen. Durch den Einsatz und die Kombination konventioneller Drucktechnologien wurden flexible Polymerfolien mit grafischen Indikatoren und angepassten thermochromen Pigmenten mit Temperaturindikation ab 37°C beschichtet. Durch den zukünftigen Einsatz neuartiger ultradünner und atmungsaktiver medizinischer Substratmaterialien soll die Tragedauer der Indikatoren auf bis zu 14 Tagen erweitert werden. Diese kostengünstige Messmethode eignet sich daher sehr gut für einen Einsatz auch in unterversorgten Regionen bzw. bei sehr hohen Patientenzahlen.



Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS, Chemnitz
www.enas.fraunhofer.de



Dosierung hochviskosen Materials für die Mikroverkapselung Dörte Hoffmann

Die Mikroverkapselung gewinnt in der Pharma-, Kosmetik-, Lebensmittel- und Agrarindustrie zunehmend an Bedeutung. Neue Darreichungsformen entstehen, die Wirksamkeit und Verträglichkeit aktiver Stoffe steigern und die Anwendungsbreite zugelassener Stoffe wächst. Voraussetzung für die Herstellung und Verarbeitung von aktiven pharmazeutische Wirkstoffen, sogenannten APIs, sind präzise Dosiertechniken im Niedrigmengenbereich. Als geeignete technische Lösung kommen Mikropumpen zum Einsatz.

Aktive pharmazeutische Wirkstoffe (Active Pharmaceutical Ingredients), kurz API, nennt man die pharmakologisch wirksamen Substanzen eines Arzneimittels. Es handelt sich dabei um Verbindungen wie Naturstoffe, halbsynthetische Präparate, synthetisch hergestellte oder gentechnisch sowie biotechnologisch modifizierte Pharmaka und Kosmetika. Die Herstellung dieser APIs ist anspruchsvoll. Die wässrigen bis öligen Substanzen sollten schonend verarbeitet werden.

Bioaktivität erhalten

Die Mikroverkapselung ist ein geeignetes Verfahren um diese aktiven Substanzen vor vorzeitiger Freisetzung zu schützen und die Bioaktivität zu erhalten. Die Kapseln bestehen aus polymeren oder anorganischen Materialien. Je nach Durchlässigkeit und Abbaubarkeit entweichen die Wirkstoffe nach und nach. Eine kontinuierliche Freisetzung macht medikamentöse Therapien besser verträglich und einfacher handhabbar.

Das Kapselmaterial weist in der Regel eine Viskosität von über 10.000 mPas auf. Die geförderte Menge liegt im Bereich weniger Mikroliter pro Minute bis hin zu 140 ml/min. Die Präzision der Förderung ist ausschlaggebend für die Qualität der Kapseln. Die Toleranz liegt bei ± 1 %. Für diese anspruchsvolle Aufgabe eignen sich Mikrozahnringspumpen von HNP Mikrosysteme. Aufgrund der hohen Viskosität kommen Hoch-



Quelle: HNPM

leistungspumpen wie die mzr-6305 und die mzr 11508 zum Einsatz. Beide Pumpen können beheizt oder bei Kleinstmengen zusätzlich mit einem Getriebe ausgestattet werden. Je nach Herstellungsprozess kommt an Stelle einer kontinuierlichen Förderung auch eine Dosierung des Hüllmaterials infrage.

Kapselbandversiegelung

Ein weiteres Herstellungsverfahren ist die Kapselbandversiegelung. Zur Versiegelung der beiden Kapselhälften wird vorher eine Flüssigkeitsmenge im Mikroliterbereich aufgesprüht. Die Dosierung der APIs kann ebenso wie die

Förderung des Kapselmaterials mit Pumpen der Hochleistungsbaureihe oder auch mit hermetisch inerten Pumpen von HNPM erfolgen. Die Füllmenge der Kapsel liegt üblicherweise zwischen 0,2 und 1 ml. Im Bereich der Kosmetik und der Lebensmittelherstellung sind die Mengen besonders klein. Hier spricht man auch von Kugeln oder Perlen. Hermetisch inerte Pumpen wie die mzr-7255 arbeiten zusätzlich in den Herstellungsprozessen für aktive pharmazeutische Wirkstoffe.

HNP Mikrosysteme GmbH, Schwerin
<https://www.hnp-mikrosysteme.de>

JOIN OUR COMMUNITY
OF HIGH-TECH EXPERTS!

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


Microtechnology
Network

GET IN
TOUCH!

www.ivam.com
membership@
ivam.com



SCAN ME



Molekulare Diagnostik für den „Point of Care“ – Pandemie als Entwicklungstreiber

Katrin Grötzingler
Markus Rombach

„Im letzten Jahr haben wir einen Sprint in Rekordzeit hingelegt“, fasst Dr. Markus Rombach das Jahr 2020 zusammen. Rombach leitet den Bereich Prototyping, Prozessentwicklung und -transfer beim Forschungs- und Entwicklungsdienstleister Hahn-Schickard im baden-württembergischen Freiburg. Er leitete das Entwicklungsprojekt „CoviDisk-BW“, welches vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg mit einer Fördersumme von 6 Millionen Euro zur Entwicklung eines SARS-CoV-2 PCR-Schnelltests unterstützt wurde.

Durch den abrupt steigenden Bedarf an PCR-Testkapazitäten zu Beginn der Corona-Pandemie stand für das Medizintechnik-Start-up Spindiag aus Freiburg schnell fest, dass ihr erstes Produkt statt des Nachweises multiresistenter Keime ein PCR-Schnelltest für den Nachweis des Corona-Virus sein würde. Die Hahn-Schickard-Ausgründung um sechs ehemalige Mitarbeiter stand somit vor der Herausforderung, ihre Diagnostik-Plattform, bestehend aus mobilem Analysegerät und Einweg-Nachweiskartusche, schnell anzupassen. Die vom Wirtschaftsausschuss des Landtags Baden-Württemberg im Eilverfahren bewilligte Fördersumme unterstützte die Partner dabei, den sogenannten „Rhonda player“ samt PCR-Schnelltestkartusche im November 2020 auf den Markt zu bringen.

„Innerhalb weniger Monate haben wir unsere Fertigungslinie so ausgebaut, dass wir im 5-Schichtbetrieb Kartuschen für Spindiag liefern konnten. Das verlangte uns nicht nur in technischer Hinsicht Großes ab, wir mussten auch viele Mitarbeiter finden und qualifizieren“ konstatiert Rombach. Das Qualitätsmanagementsystem wurde parallel entsprechend der EN ISO 13485 aufgebaut und zertifiziert, um In-vitro-Diagnostika mit den höchsten Qualitätsanforderungen entwickeln und herstellen zu können.

Mobil vor Ort testen, Ergebnis digital ablesen

Das Rhonda-System der Spindiag GmbH basiert auf der gemeinsamen Forschungsarbeit zur Automatisierung von Laborprozessen auf mikrofluidischen Kartuschen und zeichnet sich durch eine einfache und sichere Testdurchführung aus: Der Standardtupfer für die Probenahme wird direkt in die Testkartusche eingeführt und erfordert keine weiteren Arbeitsschritte, sodass ein Kontaminations- und Infektionsrisiko für das Personal minimiert wird. Als Nachweisverfahren dient die sog. „Polymerase-Kettenreaktion“ (PCR), der Goldstandard in der Infektionsdiagnostik, welche einen hochsensitiven Nachweis von Krankheitserregern in deutlich unter einer Stunde zulässt.



Das vollautomatische PCR-Schnelltestsystem Rhonda besteht aus einem Analysegerät mit Testkartusche.
Quelle: Spindiag / Foto: Christian Eichenauer, scinelion

Expertise in der Miniaturisierung und Automatisieren biochemischer Tests

Seit über 17 Jahren forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler um Professor Roland Zengerle unter dem Dach von Hahn-Schickard und der Universität Freiburg auf dem Gebiet „Lab-on-a-Chip“, dem ‚Labor in der Westentasche‘, wie es in den Anfängen dieser Forschungsrichtung landläufig genannt wurde. Immer wieder entstehen aus der Grundlagenforschung an der Universität konkrete Produktvisionen, die über die angewandte Forschung und Entwicklung bei Hahn-Schickard nahtlos in die industrielle Anwendung münden: Der Corona-PCR-Schnelltest der Spindiag GmbH ist ein eindrucksvolles Erfolgsbeispiel hierfür.

Weitere Beispiele solcher molekular diagnostischen Anwendungen sind Point-of-Need-Tests, die bakterielle Verunreinigungen in der Pharma- und Prozessindustrie analysieren. Jüngstes Erfolgsbeispiel ist das Joint Venture „Endress+Hauser BioSense“, das Hahn-Schickard gemeinsam mit dem Prozesstechnikautomatisierer Endress+Hauser gegründet hat. Das Start-Up möchte Verfahren aus der medizinischen Diagnostik in die industrielle Prozess- und Laborautomatisierung übertragen, um beispielsweise bakterielle oder virale Kon-

taminationen in Wasser oder Getränken, genetische Veränderungen in Lebensmitteln oder die Verunreinigung von Milch frühzeitig und vor Ort zu erkennen.

Prüfmethoden und Stabilitätstests im Rahmen der MDR & IVDR

Als Partner für den Design-Transfer, die skalierbare Fertigung im eigenen Reinraum und für regulatorische Fragen rund um die Zulassung und den Markteintritt ist Hahn-Schickard seit Mai 2021 auch im neu gegründeten Kompetenznetzwerk MDR- & IVDR-Kompetenznetzwerk aktiv, um Unternehmen über den gesamten Lebenszyklus eines Medizinprodukts hinweg zu unterstützen. Auf der Medica bietet Hahn-Schickard zusammen mit dem NMI (Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut, Reutlingen) und der BIOPRO Baden-Württemberg GmbH einen Workshop zu „Prüfmethoden und Stabilitätstests im Rahmen der MDR & IVDR“. Interessierte können sich kostenlos anmelden unter <https://mdr-ivdr.biopro.de/veranstaltungen/pruefmethoden-und-stabilitaetstests-im-rahmen-der-mdr-ivdr>

Hahn-Schickard, Freiburg
<https://www.hahn-schickard.de>



Patente in der Diagnostik-Industrie

Alexander Reinbold,
Dr. Robert Harrison

Der Bereich der nicht-invasiven pränatalen Diagnostik (NIPD) ist hart umkämpft. Patentrechte und -streitigkeiten haben in den letzten Jahren eine wichtige Rolle gespielt, wie Gerichtsurteile zeigen. Bei der Bildung solcher neuen Geschäftssegmente werden die Karten oftmals neu gemischt. Neben etablierten Unternehmen versuchen sich auch neue Player mit innovativer Technologie möglichst früh eine vorteilhafte Marktposition zu sichern. Patente sind für eine günstige Marktposition von entscheidender Bedeutung.

Konsolidierung und Übernahmen im Markt für nicht-invasive pränatale Diagnostik

Zwei Gerichtsurteile der letzten Jahre stärken die Marktposition des Genomforschungs-Unternehmens Illumina. Im Verfahren gegen Ariosa Diagnostics (mittlerweile von Roche übernommen) bekam Illumina 2018 einen zweistelligen Millionenbetrag zugesprochen. Die Richter teilten die Auffassung Illuminas, dass Ariosa mit seinem Angebot an NIPD-Tests wichtige Patente von Illumina zur Multiplex-Nukleinsäuren-Reaktion und Erkennung von fetalen Anomalien verletze. Im Jahr zuvor bekam Illumina in einem weiteren Fall Recht. Auch Premaitha Health PLC wurde der Verletzung von Illumina-Patenten in den von Premaitha Health angebotenen NIPD-Tests schuldig gesprochen.

Die beiden Urteile zeigen die Bedeutung der in der Anfangszeit der NIPD erlangten Patente zum Schutz essenzieller Verfahrensschritte. Zahlreiche weitere Patentstreitverfahren wurden um diese Patente geführt. Die Schutzrechtssituation der einzelnen Akteure beschleunigte auch die Konsolidierung im Bereich der NIPD, die wir in den letzten Jahren beobachtet konnten. Mit Ariosa Diagnostics und Verinata Health wurden zwei Pioniere der NIPD samt ihrer Schutzrechte von jeweils größeren Playern (Roche und Illumina) übernommen. Illumina, Roche sowie weitere Unternehmen wie Sequenom strengten zudem zahlreiche gegenseitige Patentverletzungsverfahren an. In der Folge einigten sich Illumina und Sequenom auf die Beilegung sämtlicher Patentstreitigkeiten und auf die Bildung eines gemeinsamen Patent-Pools mit gegenseitigen Rechten an Nutzung und Lizenzierung der relevanten Technologien. Diese Konsolidierung sowie die genannten Urteile in Patentverletzungsverfahren stärkten die Marktposition Illuminas.

Innovationen im Bereich der Diagnostik sind dem Patentschutz zugänglich

Doch welche Innovationen auf dem Gebiet der Diagnostik sind dem Patentschutz zugänglich? Innovative Diagnostikverfahren und -geräte basieren häufig auf neu erlangten Ergebnissen aus der Grundlagenforschung. Dieses Grundlagenwissen selbst kann in der Regel nicht durch Patente geschützt werden. Das Patentgesetz nimmt beispielsweise Entdeckungen und wissenschaft-



Quelle: Adobe Stock

liche Theorien explizit vom Patentschutz aus, da Patente nur für technische Erfindungen gewährt werden sollen. Auch komplette Diagnostizierverfahren werden zumindest in Europa vom Patentschutz ausgenommen sein. In den USA und Asien sind allerdings solche Verfahren dem Patentschutz zugänglich.

Hingegen können die einzelnen Verfahrensschritte als Teil eines Diagnostizierverfahrens sowie Geräte zu deren Durchführung durch Patente geschützt werden.

Besonderheiten: menschlichen Gene

Besonderheiten ergeben sich insbesondere auf dem Gebiet der menschlichen Gene. So kann die bloße Entdeckung einzelner Sequenzen eines Gens nicht patentiert werden, eine konkrete Anwendung auf Basis einer solchen Gensequenz hingegen schon. Weitere biotechnologische Erfindungen wie Verfahren zum Klonen von Lebewesen sowie die Verwendung menschlicher Embryonen sind vom Patentschutz ausgenommen.

Die NIPD basiert im Wesentlichen auf der Entdeckung von zellfreier fetaler DNA im Blut der

Mutter. Diese wissenschaftliche Entdeckung an sich kann patentrechtlich nicht geschützt werden. Wohl aber biotechnologische Verfahrensschritte, die für die diagnostische Verarbeitung dieser DNA notwendig sind, sowie Geräte zur Durchführung dieser Schritte.

Das Beispiel der NIPD verdeutlicht, welchen Beitrag ein starkes Patent-Portfolio für den langfristigen Unternehmenserfolg spielt. Unternehmen forschungsintensiver Branchen wie der Diagnostik-Industrie bringen eine Vielzahl von Innovationen hervor. Ebenso wie die Qualität und Anzahl der Innovationen spielt der Schutz derselben eine entscheidende Rolle. In der Anfangszeit der NIPD wurden zahlreiche Verfahren zur DNA-Sequenzierung patentiert, die die Basis für diagnostische Anwendungen in diesem Bereich bilden. Einigen Unternehmen gelang es in dieser Pionierphase der NIPD, den Grundstein für späteren Unternehmenserfolg und für attraktive Übernahmen zu legen.

Sonnenberg Harrison Partnerschaft mbB, München, Paris und Berlin
<https://www.sonnenbergharrison.law>



Quelle: Pixabay



Autonome Wissenschaft – wie Entwicklungen in der Automobilbranche die Zukunft von Chromatographie-Anwendungen vorhersagen

Dr. Moritz Kneipp

Eine Autofahrt 2021: Der Zündschlüssel hat nie die Tasche verlassen, doch die Tür wurde bei Annäherung entriegelt, der Motor startete auf Knopfdruck, die Scheinwerfer gingen automatisch an, die Klimaanlage sorgte für die richtige Temperatur und die Scheibenwischer fingen selbstständig an zu wischen, als leichter Nieselregen einsetzte. Das Auto erinnert regelmäßig an den bevorstehenden Service, sanfte Lenkradvibrationen sorgen dafür, dass beim Spurwechsel das Blinken nicht vergessen wird, und Notbremsassistenten können in letzter Sekunde einspringen, um Schaden abzuwenden.

Wie ist es so weit gekommen? In den Jahren nach 1885 – also nach der Erfindung des Autos – musste der Fahrer den Unterschied zwischen Diesel- und Benzinmotoren verstehen, die Temperaturen und Flüssigkeitsstände von Kühlmitteln und Öl im Blick behalten, die Lebensdauer der Antriebsriemen anhand des Kilometerstands schätzen und sich beim Gangwechsel nach der Motordrehzahl richten. Durch die Fortschritte in den Bereichen Sensortechnologie, Sicherheit und Automatisierung ist uns das Autofahren mittlerweile in Fleisch und Blut übergegangen, sodass sich die technische Interaktion mit unseren Autos heute auf einen Termin für den Service beschränkt. Das Auto überprüft sich selbst, und die Besitzer können darauf vertrauen, dass es den Job erledigt, den sie von ihm erwarten: Sie ans Ziel zu bringen, manchmal sogar autonom.

Chromatographie-Anwendungen werden revolutioniert

Ein ähnlicher Trend revolutioniert auch Chromatographie-Anwendungen. Intelligenteren Systeme, maschinelles Lernen und immer größere Datenmengen schaffen neue Möglichkeiten zur Automatisierung, zur Reduktion ungeplanter Ausfallzeiten und zur prädiktiven Wartung. Dadurch breitet sich der Kundstamm auf ein größeres Spektrum von Anwendern aus und hat nicht mehr nur die speziell ausgebildeten Wissenschaftler im Fokus. Wie bei den Autos sind diese neuen Möglichkeiten teilweise der Weiterentwicklung im Bereich der Sensortechnologie zu verdanken, die beispielsweise Durchflussraten für Flüssigkeiten bis auf wenige Nanoliter pro Minute messen können.

Handwerkliche Wissenschaft

Frühe Chromatographie-Systeme erforderten, dass ihre Bediener – in der Regel hochqualifizierte Wissenschaftler in Hightech-Forschungseinrichtungen – jede Probe manuell für das folgende Experiment vorbereiten mussten. Selbst wenn ein analytisches Verfahren oder Prozess nur wenige Minuten oder Sekunden dauerten – die Vorbereitung der Proben nah-



men oft mehrere Stunden in Anspruch. Diese Vorbereitung hängt von den jeweiligen spezifischen Verbindungen ab und umfasst unter anderem das Wiegen, Filtern, Verdampfen, die Flüssig-Flüssig-Extraktion und die Homogenisierung.

Damit war die manuelle Arbeit aber noch nicht erledigt. Jede der mühsam vorbereiteten Proben musste dann zum richtigen Zeitpunkt einzeln in das System gebracht werden. Dazu musste sich der Bediener während des gesamten Prozesses um das System kümmern. Auch nach dem Abschluss der Experimente ging die manuelle Arbeit in Form einer Auswertung der Ergebnisse weiter. Das Optimierungs- und Automatisierungspotenzial war enorm.

Ein neuer Stand der Technik

Heutige Systeme sind in deutlich höherem Maße automatisiert und bieten eine vollständige Integration von Arbeitsabläufen, die von der Probenvorbereitung über die Datenanalyse bis hin zur Visualisierung reichen. Automatisierungssysteme können sich in ihrem Design unterscheiden und reichen von Systemen zur Nachbildung und Emulation manueller Methoden bis hin zu geschlossenen Systemen und Geräten, die einzelne Teilschritte der Probenvorbereitung übernehmen. Während Letztere bestimmte Prozesse optimal automatisieren,

können die erstgenannten Systeme flexibler sein. Robotersysteme, die einen typischen manuellen Prozess nachbilden, können so angepasst werden, dass sie verschiedene Schritte durchführen, um einen anderen Prozess auf ähnliche automatisierte Weise zu vervollständigen. Ein wichtiger Motor für die verstärkte Automatisierung ist natürlich die Reduktion der Kosten und des manuellen Arbeitsaufwands. Dank der Fortschritte in der Sensortechnologie können Arbeitsabläufe zusätzlich auch online überwacht und somit optimiert werden, um nicht nur ihre Geschwindigkeit und Reproduzierbarkeit, sondern auch ihre Stabilität und Sicherheit zu erhöhen.

Vielseitige Auswirkungen

Das ist aber erst der Anfang. Durch den hohen Nutzen der Testergebnisse von Chromatographie-Abläufen und analytischen Geräten im Allgemeinen wird deren Siegeszug in Zukunft nur an Fahrt aufnehmen. Zu den aktuellen Interessengebieten gehört die Lebensmittel- und Getränkeindustrie, wo die Ergebnisse Einblicke in die Sicherheit unserer Ernährung ermöglichen. Angesichts der stetig steigenden Nachfrage nach hoch optimierten und ertragreichen Produktionsprozessen für Lebensmittel wird jede Produktionscharge eine immer größere Anzahl von Verbrauchern erreichen, deren Gesundheit und Sicherheit somit von der ➔



Sicherheit und Stabilität der Produktionsprozesse abhängt.

Weiter zielen pharmazeutische Produkte darauf ab, kranke Menschen zu behandeln und zu heilen, deren Immunsystem oft bereits geschwächt ist. Gerade für diese Patienten sind die Sicherheit und Zuverlässigkeit kontrollierter Produktionsprozesse von entscheidender Bedeutung. Zur Kontrolle dieser Sicherheitsaspekte werden bereits heute analytische Instrumente und Arbeitsabläufe eingesetzt. Aufgrund neuer und komplexerer Behandlungsmöglichkeiten wird die Nachfrage nach einer effizienten und nahtlosen Integration solcher Arbeitsabläufe in die Produktionsprozesse weiter steigen.

Nicht nur in der Produktion, sondern bereits im Entwicklungsstadium von Impfstoffen helfen Chromatographie-Systeme beispielsweise dabei, die spezifischen Antikörper zu identifizieren, die bei der Bekämpfung verschiedener Krankheiten beteiligt sind. Sie ermöglichen so schnelle und spezifische Verbindungen zur Eindämmung der Ausbreitung potenziell lebensbedrohlicher Epidemien. In der Forensik werden Chromatographie- und Analyse-Geräte eingesetzt, um Informationen zur Lösung von Kriminalfällen zu erhalten. Analysiert werden natürliche und synthetische Drogen, toxikologische Proben, aber auch die Überreste von Bränden und Explosionen. Weitere Anwen-

dungen analysieren Farben und Pigmentmoleküle, um Personen mit Orten in Verbindung zu bringen oder verdächtige Anzeichen von Lebensmittelbetrug, gefälschtem Alkohol und Parfüm zu erkennen.

Champions im Hintergrund

Mit der zunehmenden Verbreitung solcher Analyse-Instrumente in Industrie und Forschung wird auch die Nachfrage nach und die Entwicklung von automatisierten und zuverlässigen Prozessen zur Vervollständigung der Arbeitsabläufe rund um die eigentliche Analyse zunehmen. Ein großer Teil dieser Entwicklungen wird durch intelligente Sensorlösungen ermöglicht. Sensirion ist ein geschätzter Partner für Anwendungen in den Bereichen Biowissenschaften, Diagnostik und Analyse



Sensirions intelligente Sensorlösungen für Biowissenschaften, Diagnostik und Analyse Instrumenten
Quelle: Sensirion

Instrumenten. Die Sensorlösungen von Sensirion ermöglichen die Dosisvalidierung, Prozesskontrolle und -optimierung sowie die Erkennung von Fehlerzuständen in unzähligen Anwendungen. Ganz gleich, ob eine Anwendung die Überwachung von Umgebungsfaktoren wie Feuchtigkeit und Temperatur, CO₂-Konzentration oder Feinstaub oder die genaue Messung und Steuerung von Flüssigkeits- und Gasdurchfluss erfordert – die vollständig kalibrierten und digitalen Sensoren von Sensirion bieten eine zuverlässige Basis für die Automatisierung und Steuerung von Prozessen und Arbeitsabläufen.

Sensirion AG, Laubisruetistrasse, Zurich, CH
<https://www.sensirion.com>

Anzeige



MD&M West 2022 with Medical Design & Manufacturing



IVAM Exhibitors benefit from:

- excellent position with good visibility in upper exhibition halls
- joint booth branded as "Micro Nanotech" area
- trade fair organization and on-site support
- accompanying marketing and press campaigns
- networking activities on the spot
- standard booth furniture



MD&M
WEST April 12-14, 2022
Anaheim Convention Center, CA, USA

More information: IVAM Microtechnology Network | b2b@ivam.com | www.ivam.com

Messe-Special

COMPAMED 2021

15.-18. November 2021 in Düsseldorf

„High-tech for Medical Devices“

Die COMPAMED 2021 wird, angegliedert an die Messe MEDICA im hybriden Konzept, bestehend aus der Kombination von Ausstellung und Live-Plattformen für Fachbesucher auf dem Düsseldorfer Messegelände plus digitaler Angebote, durchgeführt. Die COVID-Pandemie hat deutlich gezeigt, wie wichtig moderne Hochtechnologien sind, um Forschung und Entwicklung, z.B. für Medikamente, Impfstoffe oder Diagnosegeräte, schnell und effektiv voranzutreiben. Aus diesem Grund wächst die Nachfrage nach medizinischen Komponenten und innovativen Verfahren weiterhin rasant. Der vom IVAM Fachverband für Mikrotechnik organisierte Marktplatz „Hightech for Medical Devices“ ist mit 42 ausstellenden Unternehmen und Instituten der größte Gemeinschaftsstand der COMPAMED. In diesem Jahr ist der IVAM-Bereich in der Halle 13 zu finden. Die Aussteller kommen aus Deutschland, Finnland, Österreich, der Schweiz, Griechenland, Spanien, den Niederlanden, Frankreich und den USA.



Die **AEMtec GmbH**, europäischer Anbieter für mikro- und optoelektronische Anwendungen, entwickelt, qualifiziert und produziert komplexe Module für den Medizinsektor wie Wearables, Handheld-Geräte, Diagnostik, medizinisches Equipment, bildgebende und akustische Systeme. AEMtec verfügt über ein breites Technologiespektrum (UBM, SBA, Dicing, COB, FC, SMT, Box-Build) und ist langjährig von den Kunden als kompetenter Partner zur Miniaturisierung von hochwertigen Modulen anerkannt. (Halle 13, D59.4)

ams OSRAM ist ein zuverlässiger Partner für optische Innovationen. Das Unternehmen entwickelt bezahlbare, miniaturisierte Lösungen für zuverlässige und präzise Ergebnisse. Das Portfolio umfasst Komponenten und Lösungen für industrielle medizinische Anwendungen, als auch für individuelle und mobile Anwendungen. Die wichtigsten Anwendungen und Technologien reichen von UV-C-Desinfektion, Point-of-Care-Diagnostik, MRI, Röntgen, Spektralmessung, CMOS-Bildgebung und Lateral Flow Testing. (Halle 13, F48.6)



Art of Technology ist ein unabhängiger Spezialist für kundenspezifisches, elektronisches Design und Entwicklung von eingebetteten Systemen insbesondere für medizinische Geräte, intelligente Implantate, Daten-

kommunikationssysteme, Raumfahrtanwendungen und andere extreme Umgebungen, in denen hohe Zuverlässigkeit erforderlich ist. Die Expertise liegt u.a. in der System-Miniaturisierung, der Kostenoptimierung, der Kryptographie u. Sicherheitselektronik. (Halle 13, D61.2)



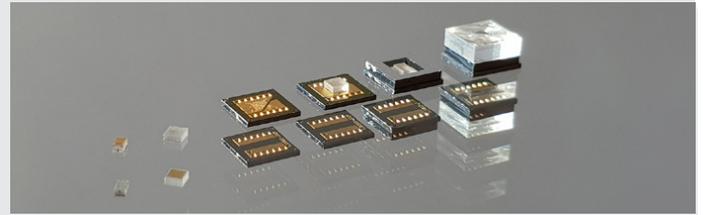
Beutter GmbH & Co. KG ist Spezialist für feinmechanische Komponenten hoher Fertigungstiefe in kleinen und mittleren Serien. Das Unternehmen beliefert alle Bereiche der Medizin-

technik und ist nach ISO 13485:2016 zertifiziert. Bei der Produktion kommen alle dedizierten Bearbeitungstechnologien (Drehen, Fräsen, Schleifen, Honen) sowie die Montage von Baugruppen und Verpackungen unter Reinraumbedingungen zum Einsatz. Beutter arbeitet mit ständig kontrollierten und zertifizierten Lieferanten zusammen. (Halle 13, E47.3)

Messe-Special



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 13, F65.5)



Die **CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH** entwickelt, optimiert und fertigt Mikrosysteme für kundenspezifische silizium-basierte Sensoren und Sensorsysteme. Das Spektrum für medizinische Sensoren erstreckt sich dabei über ortsauflösende Detektoren für hochenergetische Strahlung, Kraft und Drucksensoren sowie optische Sensoren und Baugruppen von ultraviolett über sichtbar und nahinfrarot bis in den mittleren Infrarotbereich. Eine herausragende Lösung ist der optisch arbeitende Im-Ohr-Sensor, mit dem zahlreiche Vitalparameter, inklusive Blutdruckänderungen, erfasst werden können. (Halle 13, E47.4)

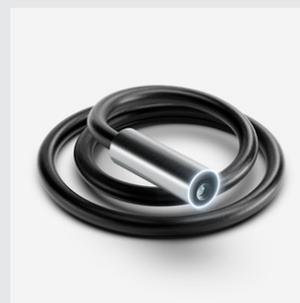
Die **CorTec GmbH** ermöglicht die Kommunikation mit dem Nervensystem zur Heilung von Krankheiten. Die Brain-Interchange-Technologie ist ein implantierbares System zur Messung und Stimulation von Gehirnaktivität im Langzeit-Einsatz. Das Closed-Loop-System steuert sich dabei selbst: Nach erfolgter Stimulation 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 13, D47.4)



Electromag SA ist ein führender Experte in der Entwicklung und Herstellung von bürstenlosen DC Motoren für anspruchsvolle medizinische Anwendungen. Electromag Motoren zeichnen sich durch ihre Laufruhe und ihren niedrigen Vibrationspegel bei Drehzahlen bis zu 100'000 U/min aus. Zudem sind die Motoren für ihre Zuverlässigkeit bekannt und bieten bis 92% Wirkungsgrad. Das Unternehmen liefert Motoren nach ISO 9001 und 13485 Zertifizierung an Hersteller medizinischer Geräte in den Bereichen Intensiv- und Heimbeatmung, Chirurgie und Zahnmedizin. (Halle 13, D47.1)



ES Systems ist ein Entwickler und Hersteller hochwertiger Sensoren auf Basis von Mikroelektronik-Technologien. Die MEMS-basierten Sensoren von ES Systems messen Druck, Flüssigkeitseigenschaften und Temperatur. Das Unternehmen produziert für die Bereiche Industrie-, Medizin- und Luft- und Raumfahrt, sowohl eigenständige als auch in Geräten integrierte Komponenten. ES Systems entwickelt innovative intelligente, autonome, stromsparende und drahtlose Sensoren, die sich ideal für die Integration in IoT eignen und an aktuellen Anforderungen und Entwicklungen ausgerichtet sind. (Halle 13, E61.6)



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 13, D59.7)

Messe-Special



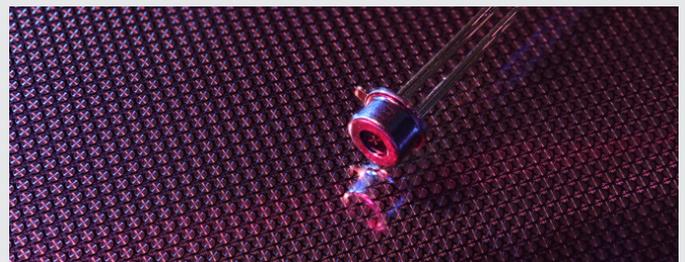
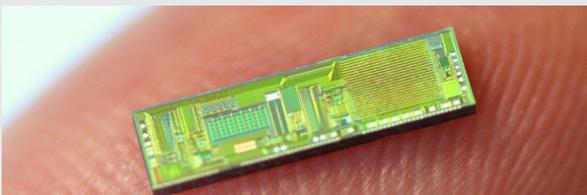
Das **Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS** ist auf Smart Systems Integration unter Nutzung von Mikro- und Nanotechnologien fokussiert. Das Fraunhofer ENAS arbeitet in den drei Geschäftsfeldern Micro and Nano Systems, Green and Wireless Systems und Micro- and Nanoelectronics/ Back-end of Line. (Halle 13, D59.5)



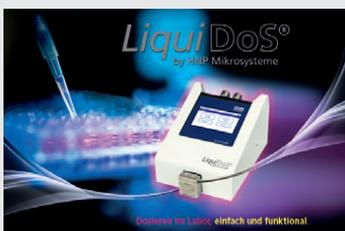
Mit über 500 Mitarbeitern zählt das **Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT** weltweit auf seinem Gebiet zu den bedeutendsten Auftragsforschungs- und Entwicklungsinstituten. Die Kernkompetenzen umfassen die Entwicklung neuer Laserstrahlquellen und -komponenten, Lasermess- und Prüftechnik sowie Laserfertigungstechnik. Auf diesem Gebiet entwickelt das ILT neuartige Verfahren und Systeme für mikrofluidische Sorting- und Screeninganwendungen, Applikatoren für therapeutische Laserbehandlungen sowie Quellen für die kombinierte UV-Plasmabehandlung zur Oberflächensterilisation. (Halle 13, F65.1)



Im interdisziplinären Geschäftsfeld „Health“ am **Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS** entwickeln das Institut smarte biomedizinische Sensorsysteme der nächsten Generation für medizinische Implantate, In-situ Diagnostik und nicht-invasive Healthcare Anwendungen. Diese werden spezifisch an die Anforderungen der Zielapplikation in den Bereichen Medizin, Life Science, Biotechnologie, Lebensmittel-, Pharma- und Umwelttechnik angepasst. Das IMS unterstützt seine Kunden von der Entwicklung bis zur Zulassung. (Halle 13, D59.2)



Hahn-Schickard entwickelt branchenübergreifend intelligente Produkte im Bereich der Mikrosystemtechnik von der ersten Idee über die Fertigung bis zum finalen Produkt. Das Unternehmen besitzt jahrelange Erfahrung als Partner der Industrie und bietet Sicherheit bei der Entwicklung intelligenter MEMS-Produkte und Systeme für die Medizintechnik. Hahn-Schickard unterstützt seine Kunden effizient bei der Markteinführung neuer Produkte. (Halle 13, E61.4)



Die **HNP Mikrosysteme GmbH** bietet weltweit Pumpen, die kleinste Flüssigkeitsmengen äußerst präzise dosieren. Fünf Baureihen ermöglichen kleinste Dosiermengen ab 0,25 µl und Volumenströme von 1 µl/h bis 1152 ml/min. Der Einsatzbereich

sind Laborautomation, Pharmaproduktion, Medizin- und Analysetechnik, wie Probenaufbereitung zur Bestimmung von Blutparametern oder Krankheitserregern (u.a. SARS-CoV-2). HNP entwickelt OEM-Pumpen und bietet kompakte, funktionsbereite Dosiersysteme für Analyse, Forschung und Entwicklung. (Halle 13, E61.5)

IMT Masken und Teilungen AG entwickelt und produziert kundenspezifische Mikrofluidik-Komponenten, optische Komponenten sowie Sensoren in Glas und Quarz. Das Unternehmen bietet Leistungen in den Bereichen strukturierter metallischer & dielektrischer Schichten, Ätzen von Kanälen und Nanostrukturen, Integration von „on-chip“-Elektroden, Wellenleitern, optischen Filtern und strukturierten- (bio-) funktionalisierten Materialien. Typische Anwendungsbereiche sind Sequenzierung, LOAC, Organ-on-a-Chip, Einzelzellen-Detektion/-Analyse, HTS und Glaskomponenten für medizinische Instrumente. (Halle 13, D59.1)



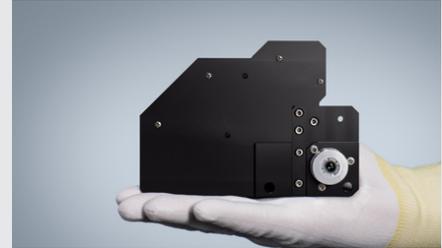
Messe-Special



Mit mehr als 30 Jahren Erfahrung ist die **Innovative Sensor Technology IST AG** einer der global führenden Anbieter von physikalischen, chemischen und biologischen Sensoren. Die IST AG ist auf die Entwicklung und Herstellung von Temperatursensoren, thermischen Strömungssensoren, Feuchtesensoren und -modulen, Leitfähigkeitssensoren, Biosensoren und peristaltischen Mikropumpen spezialisiert. Neben Standardsensoren bietet das Unternehmen auch kundenspezifische Anpassungen der Sensoren auf individuelle Applikationsbedürfnisse an - bis hin zur gemeinsamen Neuentwicklung von Technologien. (Halle 13, F48.1)



Kundenspezifische Lösungen in Healthcare und Life Science für eine bessere Zukunft: Als Entwicklungspartner für neue oder Build-To-Print Produkte, entwickelt **Jenoptik** gemeinsam mit ihren Kunden markt- und kundenspezifische Lösungen. Kunden profitieren dabei von den Kernkompetenzen der Jenoptik im Bereich der Biophotonik sowie den umfangreichen Kenntnissen des Marktes und seinen regulatorischen Anforderungen. Jenoptik präsentiert neben ihren Kernkompetenzen in der Biophotonik, konkrete Lösungen für Anwendungen in den Bereichen Life Sciences, Augenheilkunde und Dermatologie. (Halle 13, E47.8)

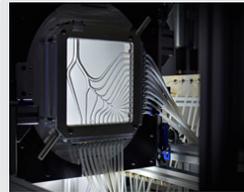


Jobst Technologies

GmbH präsentiert Biosensoren für Glukose, Laktat und Pyruvat: Die Sensoren ermöglichen eine kontinuierliche Vollblut- und subkutane simultane Glukose-



und Laktatüberwachung. Das schnelle Ansprechverhalten der Sensoren wird auch in Blutgasanalysatoren genutzt, wobei die hervorragende Stabilität des miniaturisierten Glukose- und Laktatsensors einen robusten Langzeiteinsatz ermöglicht. Das geringe Volumen ermöglicht neuartige Überwachungssysteme, z.B. unter Verwendung von Mikrodialysesonden oder Mikronadeln. Anwendungen wie Hämodialyse und ECMO profitieren von den Biosensoren. (Halle 13, F48.1)



Die **LightFab GmbH** liefert 3D Präzisionsteile aus Quarzglas und anderen Gläsern an Anwender in unterschiedlichsten Branchen: 3D-Mikrofluidiken für die Zellbehandlung, Düsen zur Zerstäubung, Optofluidiken für Diagnostik, Bauteile für Endoskope oder andere optische Instrumente werden anhand der CAD-Daten des Kunden als Prototyp oder in Serien hergestellt. Der LightFab 3D-Printer beherrscht dank UKP-Lasertechnik neben dem ultrapräzisen 3D Druck von Glas auch das Schweißen im Inneren von Glas, die Herstellung von Wellenleitern und die additive Mehrphotonenpolymerisation. (Halle 13, D47.5)

MICRODUL

Customized Swiss Microelectronics

Von der Entwicklung und dem Engineering über die Produktion bis hin zum Test kundenspezifischer Anwendungen beherrscht die **Microdul AG** sämtliche Prozesse aller Entwicklungszyklen. Der Hersteller verfügt über ein breites und tiefes Know-how in der vielfältigen Welt der Mikroelektronik, das mit den drei Geschäftsbereichen Semiconductors, Mikromodule und Dickschichttechnik in überzeugende Produkte und Dienstleistungen umgesetzt wird. Microdul's Prozesse sind nach ISO 9001 und 13485 zertifiziert. (Halle 13, D61.4)

microLIQUID unterstützt seine Partner bei Produktanforderungen und in allen Phasen des Produktlebenszyklus. Dazu zählen der Prozess des Designs und die Entwicklung neuer Technologien und deren erfolgreiche Umsetzung in vollautomatisierte mikrofluidische Systeme zu etablieren. microLIQUIDS-Biowissenschaftler und Mikrofluidik-Ingenieure konzentrieren sich auf die Entwicklung von Diagnostika und vielen anderen Life-Science-Anwendungen. (Halle 13, F48.4)



Messe-Special



Miniaturisierung, neue Beacon-Technology, passive Sensortransponder mit geringerem Stromverbrauch für Implantate, spezielle Datenlogger für Temperaturmonitoring (Steri/



Low temperature monitoring with new data logger
- 79°C... +85°C

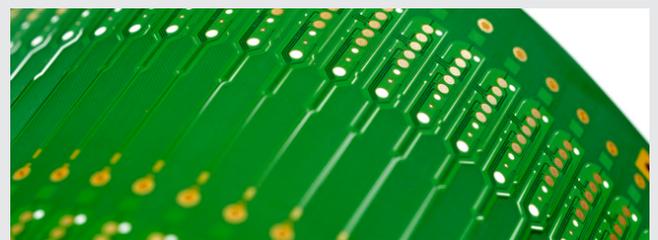
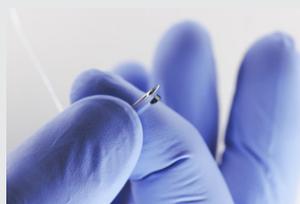
Cryo) und intelligente Integrationsmethoden machen drahtlose Sensoren zu einem Beschleuniger und Grundelement des IoT. Mit einem eigenen Entwicklungsteam, Eigenproduktion und kumulativer Erfahrung ist die **microsensys GmbH** in der Lage, Lösungen umzusetzen und wichtige Komponenten für reibungslose Anwendungsfunktionalität in Pharmazeutika und Gesundheitswesen, Logistik, Einrichtung und Werkzeugmanagement zu liefern. (Halle 13, F48.2)



Die **Mikrop AG** ist Hersteller von miniaturisierter Optik für Hightech-Anwendungen. Das Kerngeschäft bildet 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. (Halle 13, E61.3)

Die **OptaSensor GmbH** bietet eine der kleinsten kommerziell erhältlichen Digitalkameras mit hoher Auflösung für die Einweg-Endoskopie. Mit nur 1x1mm Größe basiert die Kamera auf Wafer Level Packaging, hochwertiger Wafer Level Optik und einem integrierten NIR-Sperrfilter. Mit diesem winzigen Design ist es möglich, OsirisM in medizinische Einweg-Endoskopenanwendungen wie Ureterskope, Bronchoskope oder Arthroskope in kleinster Größe zu integrieren. Darüber hinaus ist auch eine OsirisM-Stereoversion für Mikro-3D-Bildgebungslösungen verfügbar. (Halle 13, D61.6)



Die **Optiprint AG** präsentiert auf der Compamed 2021 seine Produktneugigkeiten. Das Unternehmen zeigt auf der Messe u.a. Flex- und Starrflex-Leiterplatten, Ultra dünne Starre Multilayer Leiterplatten für Interposer Anwendungen (Chip-Packaging Solutions), Feinstleiterstrukturen < 25µm, Leiterplatten mit Ticer – Widerstandsfolie oder FaradFlex Kapazitätsfolie, DIG, EPIG oder ISIG – Alternativ-Oberflächen zu ENEPIG – sehr gut geeignet für Golddrahtbonden bei Flex-, Starrflex- und Hochfrequenzleiterplatten. (Halle 13, D47.3)



PI Ceramic, ein Tochterunternehmen der Physik Instrumente (PI) mit Sitz in Lederhose, Deutschland, ist eines der weltweit führenden Unternehmen für piezoelektrische Keramikprodukte. Im Bereich der Medizintechnik entwickelt

PI Ceramic piezoelektrische Aktoren und Sensorkomponenten für Anwendungen wie therapeutischen Ultraschall, Mikrofluidik, Ultraschallsensoren, medizinische Implantate und diagnostische Bildgebung. Mit fast 30 Jahren Erfahrung bietet PI Ceramic piezokeramische Lösungen von miniaturisierten bis hin zu großen Elementen sowie ein fundiertes Knowhow im Bereich der Assemblierung. (Halle 13, E47.1)



Die **Sensirion AG** ist Hersteller von innovativen Sensoren, die Gas- und Flüssigkeitsdurchfluss, Differenzdruck, Feuchte, Temperatur, volatile organische Verbindungen (VOC), CO2

und Feinstaub (PM2.5) 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 der COMPAMED 2021 sind die Flow-Plattform für respiratorische Geräte, kleinste Flow-Sensoren für intelligente Inhalatoren und E-Health-Applikationen sowie ein Flüssigkeitssensor für die Medikamentenabgabe. (Halle 13, D47.6)

Messe-Special



SCS - Specialty Coating Systems ist spezialisiert auf geeignete konforme Beschichtungen für medizinische Instrumente und Geräte. Dies ist besonders wichtig, wenn ein hervorragender dielektrischer sowie ein Barrierschutz erforderlich sind, wie z. B. für Sensoren, elektrochirurgische Instrumente, implantierbare Elektronik und Technologien für Infusionen und die Schmerztherapie. Eine bevorzugte Beschichtungslösung ist Parylene, eine dünne, transparente, biokompatible Beschichtung, die selbst strikte Materialanforderungen übertrifft. (Halle 13, D61.1)

Ausgehend vom ursprünglichen Hintergrund der Uhrenindustrie, besitzt **Static** 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 Static seinen Kunden auf den Markt zu kommen. Static ist nach ISO 13485 zertifiziert. Die Kompetenzfelder sind Biomaterialien, Elektronik, Mechanik, Mechatronik, Zerspanung, Montage, Spritzguss, Mikrofluidik und Fertigung. (Halle 13, E61.1)



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 13, F65.5)



Mikrofilter, Mikromembranen, Mikrotiterplatten und mikrofluidische Chips werden in einer Vielzahl von Anwendungen in der Medizintechnik, Vorsorge und Therapie, Analytik oder Biotechnologie eingesetzt. Die präzise und reproduzierbare Einstellung der Strukturgrößen und -geometrien sowie der Schichtdicken ist dabei von entscheidender Bedeutung. Die **temicon GmbH** deckt die Bereiche Werkzeugentwicklung, Prototyping, Kleinserien bis hin zur Serienlieferung im Maßstab von über 100.000 Teilen ab. (Halle 13, F48.7)



Textilien für Medizin und Medizintechnik erfordern besondere Merkmale – Sensorik oder Aktorik, kraftflussgerechte Konstruktion, anwendungsgerechte Porengrößen, große innere Oberfläche oder strukturelle Vielseitigkeit. Das **Textilforschungsinstitut** entwickelt Textilien für Monitoring von Körperfunktionen; Dekubitusprohylaxe und CPT; Druckentlastung und verbesserter physiologischer Komfort in Bandagen und Orthesen; Implantate, z. B. patientenspezifisch oder web- und sticktechnische Verarbeitung von Shape-Memory-Materialien und medizinische Saugtücher. (Halle 13, D59.6)



Turck duotec entwickelt, fertigt und schützt Elektronik für die Medizintechnik. Ein eingesetztes Schutzverfahren ist die autoklavierbare Umspritzung. Der Vorteil: Ein homogener Kunststoffkörper aus biokompatiblen Kunststoff wird um die Elektronik gelegt und ein Schutzgrad von mindestens IP68 erreicht. Die Elektronik weist eine thermische und chemische Beständigkeit gegenüber der Reinigung und Sterilisation auf. Die Geräte lassen sich wiederverwenden, in Labortests wurden mehr als 1.000 Autoklavierzyklen erreicht. Auch ist eine mediendichte Integration von Kontaktstiften und Teflonkabeln möglich. (Halle 13, F48.5)



Messe-Special



VICI AG International präsentiert True Nano™ UHPLC, ein komplettes Chromatographie-System auf kleiner Stellfläche. Mit echten 360µm-Fittings im Nanobereich und extrem niedrigen

Flussraten ermöglicht dieses System splitfreie Injektionen nah am Detektor/MS. Diese Fittings ermöglichen die Verwendung von Säulen mit höherer Auflösung, die mit kleineren Partikeln gepackt sind und somit eine höhere Trennbodenzahl erreichen. Jede M-Pumpe verfügt über integrierte Druckmessumformer, die die unterschiedliche Kompressibilität der beiden Lösungsmittel in Gradientensystemen in Echtzeit überwachen und anpassen.

(Halle 13, E47.5)



Das finnische **VTT** ist F&E-Partner für Lab-on-Chip-Diagnostik und Wearable-Technologieanwendungen, von der frühen Konzeptentwicklung bis zum Upscaling der Massenfertigung. Mit einer einzigartigen Pilotfertigungsinfrastruktur und langjähriger Erfahrung in gedruckter Elektronik, Biosensoren, drahtloser Kommunikation und Materialwissenschaft entwickelt VTT maßgeschneiderte Lösungen für Ihre Technologieanforderungen. Das Unternehmen bietet Lösungen für Wearables und Diagnostik der nächsten Generation auf Basis nachhaltiger Materialien und Elektronik, einschließlich digitaler Lösungen, die durch maschinelles Lernen und KI ermöglicht werden

(Halle 13, F65.4)

Vulkam ist ein innovatives Industrieunternehmen, das sich auf die Entwicklung und Herstellung von Teilen aus amorphen metallischen Legierungen Vulkalloys spezialisiert hat. Sie erfüllen die strengsten Anforderungen der mikromechanischen



Industrie. Die aus Vulkalloys hergestellten Komponenten erreichen konkurrenzlose Eigenschaften: hohe mechanische Festigkeit, Härte, Flexibilität, Elastizität, Biokompatibilität. Das einzigartige, patentierte Verfahren ermöglicht die Miniaturisierung von Instrumenten, Implantaten und medizinischen Geräten.

(Halle 13, D61.8)



Perfektion bis ins Detail: **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 13, E61.3)

COMPAMED



Leading International Trade Fair

**DÜSSELDORF, GERMANY
15-18 NOVEMBER 2021**

Member of  **MEDICALliance**



**High-tech
Solutions for
Medical
Technology**

www.compamed.de

COMPAMED HIGH-TECH FORUM by IVAM

Monday, 15. November

NRW-Japan-Seminar: Future Medical Technology Market - Experiences and Trends in Germany and Japan

Session Chair: Astrid Becker,
NRW.Global Business GmbH

- 10:00 *Opening*
A. Becker, NRW.Global Business GmbH
- 10:20 *The Fukushima - Medical Industry Cluster Project and the Cooperation with NRW*
H. Nakamura, Fukushima Prefectural Government
- 10:35 *New Opportunities in Japan's Medtech Market*
S. Takegami, JETRO Geneva
- 10:50 *NRW.Global Business - Support for SMEs Regarding Market Entry in Japan and in NRW*
G. Löer, NRW.Global Business Japan
- 11:05 *Introduction of Company and Products:*
NIPPON PISTON RING Co.,Ltd.
microsynetics GmbH
Kanda Package Co., Ltd.
witech GmbH
Shibaura Electronics (Europe) GmbH
LightFab GmbH
E.S.Q. Ltd
Asahi Rubber Inc.
- 12:50 *Official Opening On-Site*
Dr. T. Dietrich, IVAM

Printed Electronics and Highly Integrated Next Generation Diagnostics

Session Chair: Ralph Liedert, VTT

- 13:00 *Printed & Hybrid Electronics for Next Generation, Sustainable Diagnostic Tests*
R. Liedert, VTT
- 13:20 *Commercial Upscaling of Printed Medical and Diagnostic Sensors*
A. Tauriainen, Screentec Oy
- 13:40 *A Fully Biocompatible, Ultra-Thin and Highly Flexible Printed Circuit Board Based on Parylene for Advanced Medical Wearables*
F. Selbmann, Fraunhofer ENAS
- 14:00 *Innovative Sensor Solutions for Diagnostics and Health Monitoring at the Point of Care*
F. Kurth, CSEM

Equipment Manufacturer meets Component Manufacturer

Session Chair: Benno Weissner, Zenit
Dr. Thomas. R. Dietrich, IVAM

- 14:40 *Opening and Introduction to Networks*
B. Weissner, Zenit
T. Dietrich, IVAM
- 14:50 *10 Selected Company Pitches*
- 15:50 *Networking with pitching companies*
- 16:30 *End of Session*

Tuesday, 16. November

Laser and Photonics Applications - EPIC Tech Watch

Session Chair: Elena Beletkaia, EPIC

- 10:40 *UV-C LEDs and UV Sensors – An Ideal Partnership in Many Applications*
T. Wilm, ams OSRAM Group
- 11:00 *Illumination for Imaging: Solutions for Life Sciences, IVD, and Medical Applications*
Dr. U. Hofmann, Jenoptik
- 11:20 *Example of Doing it the SwissOptic Way in OEM Optics*
M. Wiki, SwissOptic
- 11:40 *Laser Technology as a Flexible Tool for the Production of Customized Medical Devices*
M. Brosda, Fraunhofer ILT
- 12:00 *Optical Measurement of Blood Sugar in Short Term Implants: Challenges and Process Mastering for the Opto-Packaging*
D. Negrea, AEMtec
- 12:20 *MedPhab – Accelerated Product Development of Photonics-Based Medical Devices*
R. de Bruijn, Philips
- 12:40 *PhoXonic Microsystems for Health*
X. Rottenberg, imec
- 13:00 *Far-UVC: Safety, Efficacy and Availability*
Emil Ulsig, UV Medico
- 13:20 *Semiconductor Lasers and LEDs from nanoplus at Infrared Wavelength and their Applications*
J. Koeth, nanoplus Nanosystems and Technologies
- 13:40 *Monte Carlo Tissue Optics Modeling and Tissue Optical Phantoms for the Development and Validation of Medical Photonic Devices*
Michiel Oderwald, TNO

Panel Discussion - The Future of Laser and Integrated Photonics in Medical Technology

Session Chair: Albert Hasper, PHIX

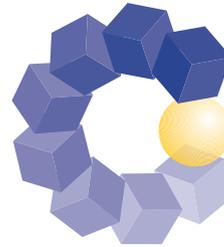
- 14:20 *Welcome and Opening*
A. Hasper, PHIX
Dr. T. Dietrich, IVAM
- 14:25 *Panel Discussion with Experts*
Albert Hasper, PHIX B.V., Enschede, NL
Mattias Lorenz, AEMtec GmbH, Berlin, DE
Antonio Raspa, EPIC - European Photonics Industry Consortium, Paris, FR
Hans Dijk, Surfix B.V., Wageningen, NL
Prof. Arnold Gillner, Fraunhofer Institute for Laser Technology ILT, Aachen, DE
- 15:10 *End of Session*


Wednesday 17. November
Smart Sensor Solutions

- 10:40 *Wireless Smart Temperature Monitoring*
V. Debrov, microsensys
- 11:00 *Optical Blood Pressure Monitoring with PPG Sensors*
M. Schädel, CiS
- 11:20 *Addressing the Need for Accurate, Safe & Reliable Pressure Measurements in Medical 4.0 Applications*
N. Valantassis, ES Systems
- 11:40 *Smart Sensor Solutions for Medical Implants and Diagnostics Developed at Fraunhofer IMS*
K. Seidl, Fraunhofer IMS
- 12:00 *A Micromechanical Sensor for Counting Sterilisation Cycles*
D. Hoffmann, Hahn-Schickard
- 12:20 *Temperature and Thermal Mass Flow Monitoring for Portable & Wearable Medical Devices*
Z. Pronayova, Innovative Sensor Technology
- 12:40 *Smart Biosensors for Intensive Care Applications*
G. Jobst, Jobst Technologies
- 13:00 *Design for Single Use Medical Devices: Miniature Cameras*
A. Gomes, OptaSensor
- 13:20 *Duotec Sensor Platforms, Optimized for Non-Standard Applications*
V. Callegari, Turck duotec
- 13:40 *Textile Based Electrodes and their Application in Medical Devices*
P. Mishra, imbut

Microprecision, Manufacturing and Processing

- 14:20 *The Vulkalloy - Med : An Innovative Amorphous Metal to Miniaturize the Medical Devices*
S. Gravier, Vulkam
- 14:50 *High Precision Placement of Optical Components for Medical Imaging Applications*
D. Negrea, AMEtec
- 15:10 *Optical Solutions for Integrated Micro-Vision*
M. Forrer, FISBA
- 15:30 *3D Glass Precision Parts by Selective Laser Etching – Process and Applications*
J. Gottmann, LightFab
- 15:50 *Relevance of Conformal Coatings in Today's Medical Devices*
G. Wolf, Speciality Coating Systems
- 16:10 *The Shrinking World, The Enabling Benefits of Micro Molding*
A. Johnson, Accumold
- 16:30 *Reduce Time to Market of BioMEMS and microfluidic Devices by using Platforms with Re-use Potential – Flex2Rigid: Integrated Wafer Level to Device Packaging*
R. de Bruijn, Philips
- 16:50 *The Epoch-Making Exoskeleton for Surgeons -Removing Strain from Standing Works-*
K. Saho, Archelis Inc.
- 17:10 *End of Session*

COMPAMED

HIGH-TECH FORUM

Thursday 18. November
Microfluidic Solutions for Challenges in Point-of-Care Diagnostics and Life Sciences
Session Chair: Claudia Gärtner, microfluidic ChipShop

- 11:00 *Lab-on-a-Chip Analysis System for the Detection of Bacterial Species and Resistance*
B. Omengo, inno-train Diagnostik
- 11:20 *Microfluidic Platform for LAMP-based SARS-COV2 Detection*
A. Morschhauser, Fraunhofer ENAS
- 11:40 *Precise Dosing - How Tools and much Experience Help to Achieve an Optimal Result*
Dr. R. Ehret, HNP Mikrosysteme
- 12:00 *Microfluidic Device Fabrication - Scalable Technologies*
Dr. L. Fernández, microLIQUID
- 12:20 *Precise Liquid Handling in Medical Devices Enabled by Piezo Technology*
A. Konrad, Physik Instrumente (PI)
- 12:40 *Recent Production Innovations towards Advanced Detection Schemes in Microfluidic Flow Cells*
Dr. T. Bauert, IMT Masken und Teilungen
- 13:00 *From Scetch to Part within 2 Weeks-Fast Microfluidic Prototyping with Lithography and Electroforming*
A. Bleise, temicon
- 13:20 *From Microfluidic Component to Microfluidic Solution*
F. Siemenroth, Bartels Mikrotechnik
- 13:40 *Reduce Time to Market of BioMEMS and Microfluidic Devices by Using Platforms with Re-use Potential - Examples and Applications from Philips MEMS Foundry*
R. de Bruijn, Philips
- 14:00 *On the Way to the Killer Application: Microfluidic Technology as Key Enabler for Point-of-Care Diagnostics and Life Sciences*
Dr. E. Töpfer, microfluidic ChipShop
- 14:20 *End of Session*

COMPAMED/MEDICA

IVAM Product Market

High-tech for Medical Devices

COMPAMED



November 15 - 18, 2021 • Hall 13, D47, D59, D61, E47, E61, F48, F49, F65



AEMtec GmbH
Berlin, DE
D98.4



ams AG
Prenstetten, AT
F48.6



Art of Technology AG
Zürich, CH
D61.2



Beutler Präzisions-
Komponenten GmbH & Co. KG
Rosenfeld, DE
E47.3



BG Medical Applications GmbH
Berlin, DE
F65.5



CIS Forschungsinstitut für
Mikrosensoren GmbH
Erfurt, DE
E47.4



CorTec GmbH
Freiburg im Breisgau, DE
D47.4



Electromag SA
Ecublens, CH
D47.1



ES Systems S.A.
KOROP, GR
E61.6



FISBA AG
St. Gallen, CH
D98.7



Fraunhofer Institute for
Electronic Nano Systems
ENAS, Chemnitz, DE
D99.5



Fraunhofer Institute for Laser
Technology ILT
Aachen, DE
F65.1



Fraunhofer Institute for Micro-
electronic Circuits and Systems
IMS, Duisburg, DE
D99.2



Hahn-Schickard
Villingen-Schwenningen, DE
E61.4



HNP Mikrosysteme GmbH
Greiz, DE
E61.5



imbut GmbH
Greiz, DE
D99.6



IMT AG
Greifensee, CH
D99.1



Innovative Sensor
Technology IST AG
Ebnat-Kappel, CH
F48.1



IVAM Microtechnology Network
Dortmund, DE
E61 D61.7



JENOPTIK Optical Systems GmbH
Jena, DE
E47.8



Jobst Technologies GmbH
Freiburg, DE
F48.1



LightFab GmbH
Aachen, DE
D47.5



Micro-Sensys GmbH
Erfurt, DE
F48.2



Microdul AG
Zürich, CH
D61.4



microLIQUID - experts in
microfluidics
Mondragón, ES
F48.4



mikrop ag
Wittenbach, CH
E61.3



miQu - professional trainings for
microtechnology (based on the
project KoWeMi), Dortmund, DE
E61 D61.7



OptaSensor GmbH
Nurnberg, DE
D61.6



Optiprint AG
Berneck, CH
D47.3



Philips MEMS & Micro Devices
Eindhoven, NL
F65.8



PI Ceramic GmbH
Lederhose, DE
E47.1



Sensirion AG
Stäfa, CH
D47.6



Specialty Coating Systems
Pleizhausen, DE
D61.1



Stalice
Besancon, FR
E61.1



SwissOptic AG
Heerbrugg, CH
F65.5



temicon GmbH
Dortmund, DE
F48.7



Textilforschungsinstitut
Thüringen-Vogtland e. V.
(TITV Greiz), Greiz, DE
D99.6



Turck duotec GmbH
Halver, DE
F48.5



VICI AG International
Schenkon, CH
E47.5



VTT Technical Research
Centre of Finland Ltd
Helsinki, FI
F65.4



VULKAM
Göres, FR
D61.8



Zünd precision optics ltd.
Diepoldsau, CH
E61.3

F65

F65.8 Philips	F65.1 Fraunhofer ILT
F65.7 IVAM Storage	F65.2 Storage
F65.5 BG Medical Applications & SwissOptic	F65.4 VTT

D61

D61.6 Opta- Sensor	D61.7 IVAM Info Point	D61.7 IVAM Meeting	D61.8 Vulkam
D61.4 Microdul	Storage	D61.2 Art of Technology	D61.1 Specialty Coating Systems

E61

E61.4 Hahn- Schickard	E61.5 HNP Mikrosysteme	E61.6 ES SYSTEMS
IVAM SERVICE AREA / INFO POINT 		
E61.3 Mikrop & Zünd Precision Optics	E61.2 IVAM Storage	E61.1 Stalice

D59

D59.5 Fraunhofer ENAS	D59.6 TITV & imbut	D59.7 Fisba
D59.4 AEMtec	Storage	D59.2 Fraunhofer IMS
		D59.1 IMT Masken und Teilungen

F49

D47

D47.6 Sensirion	D47.1 Electromag
	D47.2 Meeting Room 1
D47.5 LightFab	
	D47.3 Optiprint
D47.4 Cortec	

E47

E47.8 Jenoptik	E47.1 Physik Instrumente
E47.7 Meeting Room 2	Storage
	E47.3 Beutler
Storage	
E47.5 VICI AG International	E47.4 CiS

F48

F48.7 temicon	F48.1 Jobst Technologies & IST
F48.6 ams	F48.2 Micro- Sensys
	Storage
F48.5 Turck duotec	F48.4 microLIQUID

IVAM-Messen und -Veranstaltungen

COMPAMED

15.-18. November 2021, Düsseldorf, DE
IVAM präsentiert den Produktmarkt „High-tech for Medical Devices“
und das „COMPAMED HIGH-TECH FORUM“
https://www.ivam.de/events/compamed_2021

NRW-Japan-Seminar

15. November 2021, online
„Zukunftsmarkt Medizintechnologie - Erfahrungen und Trends in
Deutschland und Japan“
https://www.ivam.de/events/nrw_japan_seminar_2021

Mid-Week Coffee Break - November 2021

24. November 2021, online
Virtuelles Technologiegespräch zwischen IVAM-Mitgliedern.
https://www.ivam.de/events/mid_week_coffee_break_november_2021?lang=de

Get to know IVAM!

2. Dezember 2021, online
Informationsveranstaltung über den Verband und die Vorteile einer
Mitgliedschaft
https://www.ivam.de/events/get_to_know_ivam_december2021_german

6. Wearables Lunch Talk

8. Dezember 2021, online
Digitale Treffen der IVAM Fachgruppe Wearable Electronics mit dem
Thema „Leitfähige Tinten“
https://www.ivam.de/events/6_wearables_lunch_talk_december08

IVAM-Fachgruppe Photonik

25. Januar 2022, online
integrierte Photonik für optische Quantencomputer
https://www.ivam.de/events/ivam_focus_group_photonics_3

W3 Fair+Convention 2022

16.-17. März 2022, 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_2022

CMEF – China International Medical Equipment Fair 2022

07.-10. April 2022, Shanghai, CN
IVAM präsentiert vor Ort einen Gemeinschaftsstand.
https://www.ivam.de/events/cmef_2022

MD&M West 2022

12.-14. April 2022, Anaheim, CA, US
Medical Design & Manufacturing - IVAM präsentiert Sonderbereich
Micro Nanotech in Halle C
https://www.ivam.de/events/md_m_west_2022

Medical Manufacturing Asia 2022

31. August - 02. September 2022 Singapur, SG
Manufacturing Processes for Medical
Technology Exhibition and Conference
https://www.ivam.de/events/medical_manufacturing_asia_2022

Weitere Informationen:

E-Mail an events@ivam.de

Sie möchten »inno« regelmäßig lesen?

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



»inno« 79
Optics/Photonics



»inno« 78
Automotive



»inno« 77
Medizintechnik



»inno« 76
Medical Technology



»inno« 75
optische
Technologien



»inno« 74
Medizintechnik



»inno« 73
The Netherlands



»inno« 72
Zukunftstechnologien



»inno« 71
Medizintechnik



»inno« 70
Switzerland



»inno« 69
Digitalisierung



»inno« 68
Medizintechnik

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 »inno« 74: Fraunhofer IMM/ »inno« 75: Fraunhofer ISIT/ »inno« 76: CorTec GmbH/ »inno« 77: AEMtec, / »inno« 78: Turck duotec / »inno« 79: <http://www.kernel.com>

W3+FAIR CONVENTION

WETZLAR

HOME OF HIGH-TECH INNOVATION

16 + 17 MARCH 2022
WETZLAR, GERMANY

**SPECIAL
IVAM AREA**
MICROTECHNOLOGIES
FOR OPTICAL
DEVICES

Optics • Photonics
Electronics • Mechanics
Services • Universities

**DEVELOPERS
MEET USERS**

Medtech • Life Science
Aerospace • Automotive
Consumer Electronics
Tools & Machinery

GET INVOLVED NOW!

WWW.W3-FAIR.COM