



Wände haben plötzlich Augen

Matthias Krieger

Bald werden in vielen Räumen unsichtbare Augen für höhere Sicherheit sorgen – rund um die Uhr und ohne Anschluss ans Internet oder das elektrische Netz. Gebäude- und Personensicherheit ohne Kompromisse werden möglich. Das CSEM entwickelt die dazu notwendige hochintegrierte und energieautarke Minikamera.

Sicherheit in öffentlichen Gebäuden oder kritischer Infrastruktur war schon immer ein heikles Thema. Geflügelte Worte kann man sogar in historischen Dokumenten finden. Jeder kennt die Redewendung „Die Wände haben Ohren“. Überliefert wird auch die Anekdote, wonach die französische Königin Katharina von Medici (1519-1589) Horchkanäle in die Wände des Pariser Louvre einbauen ließ, um ihre protestantischen Gegner zu belauschen. Die heutzutage oft fest installierten Kameras hätten ihr erlaubt, zu den Ohren auch noch Augen hinzuzufügen. Neben Spionagezwecken stellen solche Kameras in erster Linie jedoch unzählige nützliche Funktionen sicher, wie zum Beispiel die Gebäudesicherheit, die Pflege von isoliert lebenden Angehörigen und reibungslose industrielle Produktionsprozesse. Die Herausforderung bei solchen Kameras liegt einerseits in ihrem enormen Energiebedarf und andererseits in der Übertragung unnötiger, oft auch privater, Informationen

auf einen Cloud Server, welcher aufgrund seiner Internetanbindung das System anfällig für Cybercrime Attacken macht.

Was vor mehr als 400 Jahren noch praktisch ohne Technologie machbar war – nämlich die Wände mit akustischen Kanälen zu versehen, sodass sie abgehört werden konnten – ist für die optische Überwachung von Innenräumen ohne Elektrizität wesentlich anspruchsvoller. Eine umfassende Sicherheit für kritische Gebäudeinfrastruktur verlangt deshalb nach innovativeren Ansätzen.

Flexibler Kamera Patch als smartes Auge

Wieviel einfacher wäre es doch, wenn die simple Idee von Katharina von Medici sich auch auf optische Kontrolle übertragen ließe, ohne dass sie durch Sabotage oder Datenmanipulation ausgehebelt werden könnte? Gestützt auf führende Technologiekompetenzen in der Entwicklung von intelligenten, energieeffizienten Systemen, hat das CSEM eine flache Miniatürkamera entwickelt, welche

Schwerpunkt: Zukunftstechnologien |

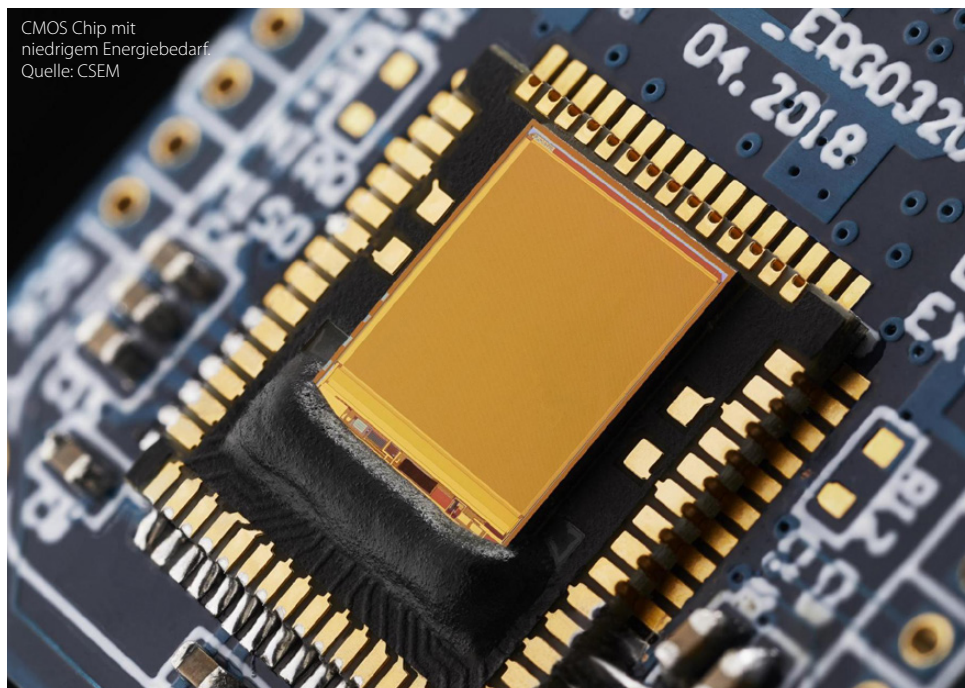
Inhalt

Wände haben plötzlich Augen	1
Editorial/Impressum	2
 Nutzen und Bedeutung von Künstlicher Intelligenz für Unternehmen	3
 Hybride OLED ermöglicht innovative funktionale Lichtoberflächen	5
 EMS - Training, das unter die Haut geht	6
 Arbeit, Gesundheit, Umwelt - Zukunftstechnologien für gesellschaftliche Herausforderungen	8
CMEF: IVAM unterstützt Medizintechnik Zulieferer beim Markteintritt in China	12
Firmen und Produkte	13
Abo-Service/Veranstaltungen	15

in einem flexiblen Patch mit knapp 50 mm Durchmesser integriert ist. Das System ist eine komplett energieautarke, sowohl von Strom als auch Internetversorgung unabhängige Kamera, mittels einer Miniatur solarzelle mit durchschnittlich bloss knapp 12mW Leistungserzeugung, die vollständige Bildaufnahmen und lokale Bildverarbeitung bei Raumlicht ermöglichen kann.

Integration von Solarzelle mit Minikamera

Das smarte Auge des CSEM wird auf einer flexiblen Solarzelle auf Polymerfolie integriert, welche für Energieerzeugung aus diffusem Raumlicht optimiert ist. Im Zentrum der Zelle, welche gleichzeitig als RF-Antenne für die drahtlose Datenübertragung dient, wird eine spezielle CMOS-Kamera mit einer Auflösung von 640x480 Pixel integriert, die bei einer Bildrate von 10 Einzelbildern pro Sekunde weniger als 1mW Leistung beansprucht. Um das ganze intelligente Auge kompakt herstellen zu können, wird eine spezielle Flachoptiklinse mit 120° Akzeptanzwinkel verwendet, die auf einem pixelspezifischen Mikrolinsenarray aufgebaut ist. Damit bei solch kleinen Mikrolinsen auch mit schwacher Beleuchtung ein gutes Bildsignal entsteht, ist es zwingend notwendig, ein präzise modelliertes Lochblendengitter zu verwenden, das perfekt auf die CMOS Pixel und Mikrolinsen ausgerichtet ist. ➔



CMOS Chip mit niedrigem Energiebedarf.
Quelle: CSEM

Editorial



Schwerpunkt: Medizintechnik

„In the Year 2525“ - sicher kennen viele von Ihnen den Folk-Rock-Evergreen aus den späten 60s. In dem Song wird eine düstere Vision von einer Welt voller Technologien gezeichnet, die die Menschheit schlußendlich komplett entmenschlichen.

Ängste vor zunehmender Technologisierung sind auch heute noch allgegenwärtig: Robotik und künstliche Intelligenz werden als „Arbeitsplatzgefährder“, smarte Assistenzsysteme als „Spionagetools“ bewertet - sicher nicht vollkommen zu unrecht. Der Welt neuer Technologien den Rücken zuzuwenden und jegliche Innovation abzulehnen ist jedoch ebensowenig eine Lösung. Nutzen und Bedeutung von Künstlicher Intelligenz für Unternehmen thematisiert zum Beispiel das IVAM Unternehmerforum am 27.06. in Dortmund.

Die in dieser Ausgabe vorgestellten Zukunftstechnologien helfen dabei, die Welt etwas sicherer und komfortabler zu machen. Das CSEM stellt „unsichtbare Augen“ vor, die für höhere Sicherheit - auch im Bereich Cybercrime - sorgen können. Weiterhin geht es um tragbare Innovationen in Form von hybriden flexiblen OLEDs für den Einsatz z.B. in Motorradjacken vom Fraunhofer FEP oder einen mobilen EMS-Anzug von der Wearable Life Science GmbH.

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

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.



Verbindung mit Solarzelle:
Quelle: CSEM

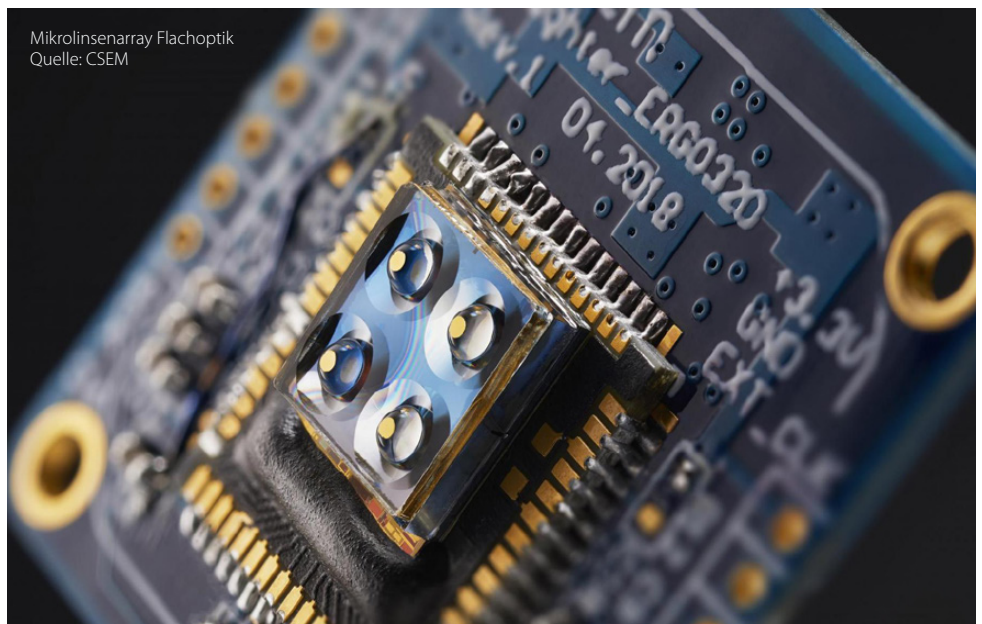
Smartes Auge ohne Internetanschluss

Wie bei den Horkkanälen des Louvre können auch die smarten Augen in die Wände eingebaut werden, ohne dass Netzverbindungen für Strom und Internet notwendig sind. Das macht möglicherweise auf den ersten Blick keinen Sinn, da Sicherheit heutzutage auf Echtzeitüberwachung von Bilddaten über leistungsfähige Bildverarbeitungsalgorithmen auf Cloudservern ausgerichtet ist. Bei näherem Hinsehen entstehen jedoch zahlreiche Vorteile in Bezug auf Immunität gegen Hackerangriffe oder absichtliche Sabotageversuche der Sicherheitsinfrastruktur zu Einbruchszwecken. Die Idee dahinter ist denkbar einfach: Die breit verteilten intelligenten Augen speichern ein ereignisgesteuertes Bildaufnahme-signal Kapazität lokal ab, wodurch sich der Speicherbedarf erheblich minimiert. Überall, wo kritische Räume oder Infrastruktur abgesichert werden müssen, ergänzen die bestehenden am Internet

angeschlossenen Kameras. Es versteht sich von selbst, dass die Qualität der miniaturisierten Bilderkennung niemals Schritt halten kann mit den besten stationären Sicherheitskameras. Denkbar ist jedoch, dass die Qualität von Gesichtserkennungsalgorithmen genügend gut ist, um, notfalls sogar im Falle einer komplett sabotierten Kamerainfrastruktur, punktuell Bilddaten von Ereignissen zu speichern, die später bei Bedarf zu Beweiszwecken ausgelesen werden können.

Umfassende Sicherheit gegen Cybercrime

Viele öffentliche Gebäude oder Büroräume von Firmen müssen umfassend gegen Wirtschaftskriminalität geschützt werden können. Es ist leider bekannt, dass die ersten günstigen Produkte für das Internet der Dinge gegenüber Hackerangriffen aus dem Internet notorisch schlecht geschützt waren, sofern sie über Internetprotokolle direkt am Internet angeschlossen waren. ☺



Mikrolinsenarray Flachoptik
Quelle: CSEM



Smartes Auge integriert mit Solarzelle.
Quelle: CSEM



Seit Jahren gelten Objekte im Internet der Dinge als von Cyberkriminellen bevorzugte Einfallstore in Firmennetzwerke. Eine Infrastruktur zur Gebäudeüberwachung ausschließlich auf Kameras zu bauen, welche permanent am Internet angeschlossen sind, ist deshalb nicht risikofrei. Es ist die Vision des CSEM, Technologien zu entwickeln, welche sich idealerweise komplementär in die vernetzte Architektur von heute kommerziell erhältlichen Kamerasystemen integrieren lassen.

Damit können Gesamtlösungen zur Gebäudeüberwachung angeboten werden, welche umfassende Sicherheit und im Falle von Einbrüchen oder Sabotageakten nachträgliche forensische Beweisführung ermöglichen, damit diese im Idealfall auch vor Gericht standhalten.

Der Weg von der Idee zum reifen Produkt

Wie die Fraunhofer-Institute betreibt das CSEM angewandte Forschung mit dem Ziel, Wissenschaft und Forschung für innovative Produkte und Anwendungen zu nutzen. Bis die oben erwähnten Visionen Realität werden, ist es allerdings noch ein weiter Weg. Die ambitionierten Anforderungen in ein einziges System zu integrieren dürfte nicht auf Anhieb gelingen, da die angestrebten Kosten von deutlich unter 10€ pro intelligentem Auge erst bei sehr hohen Stückzahlen realistisch sind. Auch die äußerst limitierten Leistungsreserven aus der kleinen Solarzelle schränken die Bildverarbeitung und die Datenspeicherung erheblich ein und bei schwacher Beleuchtung gibt es physikalisch begrenzte Signalprobleme aufgrund von op-

tischen Designlimitationen, die gelöst werden müssen. Trotzdem ist es absehbar, dass in einigen Jahren vernetzte kostengünstige Augen das Gebäudeinnere still und leise überwachen können, ohne dass jemand etwas davon bemerkt. Darüber hinaus erlaubt die elegante infrastrukturfreie Patch-Lösung die problemlose Nachrüstung von alten Gebäuden, welche über eine ungenügende Netzinfrastruktur verfügen. Die auf den ersten Blick scheinbar unheimliche Verletzung der Privatsphäre relativiert sich allerdings durch die Tatsache, dass die intelligenten Augen gar nicht über genügend Leistung verfügen, um die Bilder permanent ins Netz senden zu können. Es ist auch im Sinne der Erfinder, wenn die Kamera in erster Linie als Schutzmechanismus und nicht als Spion eingesetzt wird, da die Bilddaten höchstens als ereignisgesteuerte aggregierte Informationen (z.B. über die Identität eines Besuchers ohne das dazugehörige Bild) versendet werden können. Die Bilder müssen aktiv und im Schadenfall gezielt durch Personal ausgelesen werden, sodass der Zugang zu heiklen Bilddaten polizeilich und sogar gesetzlich durch Vorschriften geregelt werden kann. Die delicate Balance zwischen dem Respekt der Privatsphäre und den Sicherheitsanforderungen eines Verantwortlichen für Gebäudeinfrastruktur scheint in greifbare Nähe gerückt.

CSEM Centre Suisse d'Electronique et de
Microtechnique SA, Neuchâtel, CH
<http://www.csem.ch/home>

Anzeige

Curious about trends and innovations?
www.ivam.de/blog





Nutzen und Bedeutung von Künstlicher Intelligenz für Unternehmen

Die Themen Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen und „Deep Learning“ sind für Unternehmen von hoher Relevanz. Ganz gleich, ob in der Logistik, in der Produktion, im Handel, in Vertrieb und Marketing, im Kundendienst oder sogar im Finanzsektor; Unternehmen, die sich bisher noch nicht mit diesen Technologien beschäftigt haben, drohen ihre Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit schon bald zu verlieren.

Künstliche Intelligenz hilft bei der Prozessoptimierung und Effizienzsteigerung

Beim IVAM Unternehmerforum „Artificial Intelligence“ am 27. Juni 2019 in Dortmund wird der gesamte Themenbereich praxisnah beleuchtet. In vier Sessions werden anhand von Beispielen die Chancen für Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen, z.B. Gesundheits-, Patent- und Rechtswesen aufgezeigt. Weiterhin werden Anregungen für den Einsatz der neuen Techniken zur Prozessoptimierung und Effizienzsteigerung im Unternehmen gegeben.

Großes wirtschaftliches Potenzial

KI-Technologien haben großes wirtschaftliches Potenzial. Laut Accenture sollen KI-Technologien einen Anstieg des globalen Wirtschaftswachstums bis 2035 um drei Prozent ermöglichen und der KI-Sektor wird laut PricewaterhouseCoopers 12,5 Billionen Euro zur Weltwirtschaft beitragen. Dies wären 14 Prozent des globalen Bruttoinlandsproduktes! Für Deutschland prognostiziert McKinsey, dass ein konsequenter und früher Einsatz von KI-Technologien das Bruttoinlandsprodukt in den nächsten zehn Jahren um bis zu 4 Prozent (=160 Mrd. Euro) steigern könnte.

Jungunternehmen zeigen Innovationspotenziale von KI

Zu den Vortragenden des IVAM-Unternehmerforums Artificial Intelligence zählen unter anderen Referenten von Microsoft Deutschland, Area9 Lyceum GmbH, des Fraunhofer ISST und des Bundesverbandes KI. In einer speziellen Session stellen junge Unternehmen innovative Konzepte zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz vor. Neben den Fachvorträgen werden Diskussionsrunden und die Möglichkeit zum Networking den Erfahrungsaustausch unterstützen. Im Rahmen einer begleitenden Ausstellung sollen Anwendungsbeispiele demonstriert werden.

Das komplette Konferenzprogramm, weitere Informationen und die Anmeldeunterlagen sind unter www.ivam.de/Artificial-Intelligence zu finden.

IVAM Fachverband für Mikrotechnik,
<http://www.ivam.de>



„Um KI-Systeme effizient zu nutzen, braucht es integrierte Workflows und automatisierte Toolsets“

Axel Dittmann
Microsoft Deutschland
AI in der Cloud und am Edge, Tools und Implementierungstechniken
27.06.2019, DORTMUND



„KI wird zur Schlüsseltechnologie des digitalen Wandels, wir haben keine Zeit mehr zu verlieren“

Dr. Gottfried Dutiné
F&M-Beiratsmitglied
Moderation: ARTIFICIAL INTELLIGENCE - IVAM UNTERNEHMERFORUM
27.06.2019, DORTMUND



„AI-Projekte unterscheiden sich von klassischen IT-Projekten. Lassen Sie uns über die Paradigmenwechsel sprechen!“

Jörg Bienert
Bundesverband KI / Aiso-lab GmbH
Keynote: Die 7 Herausforderungen von AI-Projekten
27.06.2019, DORTMUND
<http://www.ivam.de/Artificial-Intelligence>



„Du weißt nicht, was Du nicht weißt. - Adaptives Lernen ist wesentlich effizienter, effektiver und motivierender als alle bisherigen Verfahren“

Dr. Claus Biermann
Area9 Lyceum GmbH
Einsatz von AI Verfahren für Adaptives Lernen im Gesundheitswesen
27.06.2019, DORTMUND
<http://www.ivam.de/Artificial-Intelligence>

IVAM-Unternehmerforum „Artificial Intelligence“	
9.30	Kaffee & Registrierung
10.00	Begrüßung und Einführung Dr. Thomas R. Dietrich IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund, DE Dr. Gottfried Dutiné IVAM-Beiratsmitglied, Dortmund, DE
10.20	Keynote: Die 7 Herausforderungen von AI-Projekten Jörg Bienert Vorsitzender Bundesverband KI/ Geschäftsführer aiso-lab GmbH, Köln, DE
Session 1: Effizienzsteigerung im Unternehmen - Best Practices	
10.50	AI in der Cloud und am Edge, Tools und Implementierungstechniken Axel Dittmann Microsoft Deutschland, Köln, DE
11.20	Kaffee & Networking
11.35	Effizientere Prozesse im Unternehmen mittels KI Dr. Felix Friemann logarithmo GmbH & Co. KG, Dortmund, DE
11.55	Neue Möglichkeiten der Prozessoptimierung durch maschinelles Lernen - Anwendungsbeispiele und Best Practices David Schonebeck d.velop AG, Gescher, DE
12.15	Wie aus Daten echter Mehrwert generiert und markenübergreifend skaliert wird: Best Practices von Porsche und Volkswagen Financial Services Alexander Thamm Alexander Thamm GmbH, München, DE
12.40	Mittagspause
Session 2: Anwendungsbeispiele im Gesundheitswesen	
13.30	Einsatz von AI-Verfahren für adaptives Lernen im Gesundheitswesen Dr. Claus Biermann Area9 Lyceum GmbH, Leipzig/Kopenhagen/Boston, DE/DK/US

13.50	Prädiktive und präskriptive Analysen von Gesundheitsdaten anhand von zwei Anwendungsbeispielen Pinar Bisgin Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST, Dortmund, DE
14.10	KI in der Medizintechnik - regulatorische Anforderungen Thorsten Stumpf Metecon GmbH, Mannheim, DE

14.30 Kaffee & Networking

Session 3: Einsatzmöglichkeiten im Patent- und Rechtswesen

14.15	Legal Tech für Rechtsabteilungen und Kanzleien - Wie AI bei der automatisierten Prüfung von Verträgen hilft Gökhan Akkamis Juracus A&A UG, Schwerte, DE
14.45	Einsatzmöglichkeiten und Nutzen der künstlichen Intelligenz im Patentwesen Sascha Kamhuber, infoapps GmbH, München, DE Dr. Bernd Burchard, Elmos Semiconductor AG, Dortmund, DE

15.35 Kaffee & Networking

Session 4: Innovative Ideen von jungen Unternehmen

15.50	Innovative Ideen zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz - Junge Unternehmen stellen sich vor: <ul style="list-style-type: none"> Visual Analytics with Artificial Intelligence Gary Hilgeman, Raypack.AI, Köln, DE Data Analytics - Prediktiv handeln, anstatt nur zu reagieren Dr. Julian von der Ecken, Point 8 GmbH, Dortmund, DE KI in der Produktionsoptimierung Sven Büscher, Deamos e.K., Ahaus, DE Entwicklung kundenspezifischer Deep Learning-Systeme zur Textanalyse Milos Rusic, deepset GmbH, Berlin DE
16.50	Feedback & Zusammenfassung Dr. Gottfried Dutiné IVAM-Beiratsmitglied, Dortmund, DE

Diskussion & Networking bei Snacks und Drinks



Hybride OLED ermöglicht innovative funktionale Lichtoberflächen

Bislang wurden OLEDs ausschließlich als neue Beleuchtungstechnologie für den Einsatz in Leuchten und Lampen verwendet. Dabei bietet die organische Technologie viel mehr: Als Lichtoberfläche, die sich mit den unterschiedlichsten Materialien kombinieren lässt, kann sie Funktionalität und Design unzähliger Produkte verändern und revolutionieren.

Als Anbieter von Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen auf dem Gebiet der organischen Elektronik setzt sich das Fraunhofer FEP schon lange mit der Entwicklung von Technologien und Verfahren für organische Elektronik und der Bauteilintegration auseinander. Auch das Team der EMDE development of light GmbH verfügt über langjährige Erfahrung mit dem neuen Licht der OLED und entwickelte u. a. die weltweit erste OLED-Leuchtenserie.

Vielfältiges Einsatzpotenzial der OLED

Organische Leuchtdioden, OLEDs, können nicht nur farbig und flächig leuchten, sondern sind zudem extrem flach und flexibel und somit in viele Oberflächen integrierbar. Sie können in beliebigen Formen, sogar transparent und dimmbar gestaltet werden. Um das schier unendliche Einsatzpotential der OLED zu demonstrieren, integrieren die Designer von EMDE nun erstmals die flexiblen OLEDs in eine Motorradjacke. Als Material für Kleidung eingesetzt, können OLEDs nicht nur ästhetisch völlig neue Impulse setzen, sondern auch Funktionen übernehmen: So erhöhen Lichtelemente in Motorradkleidung die Sichtbarkeit ihrer Träger und tragen

damit zur Sicherheit im Straßenverkehr bei.

Möglich wird dies durch die Herstellung der OLEDs auf flexiblen Substraten wie z. B. Kunststofffolien und die Verbindung mit leitfähigen Garnen zur Stromversorgung. Das Fraunhofer FEP in Dresden hat nun erstmals gemeinsam mit dem HOLST Centre in Eindhoven einen erweiterten Ansatz der Technologie für die OLED auf dem gemeinsamen Pilotlinienservice LYTEUS des EU-geförderten Projekts PI-SCALE umgesetzt – eine hybride OLED. Die neuen flexiblen Lichtoberflächen vereinen die Vorteile von gedruckten und verdampften Schichten in einem Bauelement. Konkret wurden die Passivierungsschichten, die Metallverstärkung und eine Organischschicht in der hybriden OLED im Rolle-zu-Rolle-Verfahren auf Barrierefolien des HOLST Centres gedruckt. Alle weiteren benötigten Schichten der OLED wurden am Fraunhofer FEP mithilfe dessen weltweit einmaligen R2R-Verdampfungstool verdampft. Aufgrund der gedruckten Metallisierung über die gesamte Fläche des Bauelementes ist eine sehr homogene Lichtauskopplung möglich.

Visualisierung der Motorradjacke mit integrierten flexiblen OLEDs auf der LOPEC 2019
Quelle: EMDE development of light GmbH



Signifikante Kostensenkung durch Rolle-zu-Rolle-Verfahren

Claudia Keibler-Willner, Abteilungsleiterin am Fraunhofer FEP führt aus: „Wir sind einen großen Schritt in der Weiterentwicklung wirtschaftlicher Herstellungsverfahren für die OLED vorangekommen. Das Ergebnis kann sich sehen lassen, die OLED erstrahlt in sehr einheitlichem Licht. Die Nutzung des Rolle-zu-Rolle-Verfahrens stellt außerdem eine signifikante Kostensenkung der künftigen Bauelemente in Aussicht. Durch die Kombination von gedruckten und verdampften Schichten können der Prozessdurchsatz und die Produktionsgeschwindigkeit um das bis zu 100fache erhöht werden.“

Für Designer klare Vorteile – unendlich lange Bauelemente in uneingeschränkten Dimensionen und Strukturen sind realisierbar. Einzige Beschränkung ist die 30 cm Rollenbreite des Substrates. Thomas Emde von EMDE development of light schaut voraus: „Wir freuen uns sehr, einen ersten Designdemonstrator mit den hybriden OLED auf der LOPEC 2019 präsentieren zu dürfen. Nach Prüfung der ersten Muster haben wir uns für eine Mischung aus Vision und Anwendungsbeispiel entschieden. Wir zeigen ca. 3-5 Meter der hybriden OLED roh und in ihrer ungestalteten Form, um sie als „reine“ Materialkomponente darzustellen. Die Transformation in ein künftiges Produkt wird durch unseren Eyecatcher – eine Motorradjacke mit integrierten flexiblen OLEDs – exemplarisch präsentiert. Das mag andeuten, welches Potenzial die OLED als innovatives Oberflächenmaterial im Interior-, Produkt-, Mode- und Textildesign, aber auch in Architektur und Signage besitzt.“

Herausforderungen bei der Produktion und Integration der OLED in verschiedenen Oberflächen wollen die Teams des Fraunhofer FEP und EMDE künftig zusammen angehen und sind offen für die Weiterentwicklung mit Partnern aus der Industrie.

Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP, Dresden
<https://www.fep.fraunhofer.de/>



EMS - Training, das unter die Haut geht

Dr. Maria Deeg-Neuhaus

EMS ist eine Technologie, die seit Jahrzehnten im Spitzensport eingesetzt wird. Seit ca. 10 Jahren gibt es hierzulande einen Boom im Bereich der EMS-Studios, in denen bundesweit an stationären EMS-Geräten trainiert wird. Antelope hat einen eigenen mobilen EMS-Anzug entwickelt, der einer breiteren Masse den Zugang zu dieser Technologie ermöglicht.

Elektro-Muskel-Stimulation, oder kurz EMS, imitiert eine grundlegende Funktion des Gehirns: Normalerweise werden Muskelkontraktionen durch vom Gehirn gesendete elektrische Impulse ausgelöst. Im Fall von EMS kommen diese Impulse von außerhalb: Das Signal wird von einer externen Stromquelle generiert und über leitendes Material zum Muskel transportiert, wodurch eine Kontraktion ausgelöst wird.

Der erste dokumentierte Einsatz von EMS fand rund 50 n. Chr. statt - damals ausschließlich zu medizinischen Zwecken: Der römische Arzt Scribonius Largus nutzte die elektrischen Impulse der Zitterrochen und therapierte Gicht und Kopfschmerzen durch das Auflegen lebender Tiere. Aus diesen ersten Versuchen und Erfahrungen hat sich heute die Elektrotherapie entwickelt, also der Einsatz elektrischer Energie zur Therapie einer Erkrankung. Therapeutisch wird EMS heute bspw. zur Beeinflussung von Schmerzen, der Durchblutung oder Motorik eingesetzt.

1910 entwickelte der französische Onkologe Jean Bergonié das erste Gerät, das mehrere Muskelgruppen gleichzeitig stimulieren konnte und sprach von "elektrischer Muskelgymnastik" deren positive Effekte auf Muskelzuwachs und Gewichtsabnahme dann 1920 auf einem Meeting der Royal Medico-Surgical Society of Glasgow vorgestellt wurden.

Gerüchten zufolge wurde in den 1960ern in den USA und der Sowjetunion EMS das erste

Mal unter noch strenger Geheimhaltung im Leistungssport eingesetzt. Die ersten belastbaren und dokumentierten Ergebnisse zur Effektivität von EMS gab es dann Ende der 1970er.

Erst Anfang der 2000er starteten die Entwicklungen für ein EMS-Ganzkörper Gerät mit dem Ziel, die Möglichkeiten dieser Technologie auch Laien zur Verfügung zu stellen.

Die Einführung dieser Geräte hat zu einem wahren Boom im Fitnessmarkt - vor allem in Deutschland - geführt. Mittlerweile trainieren

hierzulande über 200.000 Menschen in über 1.700 speziellen EMS-Studios mit dieser hocheffektiven Technologie. Die Motivation? In möglichst kurzer Zeit - in der Regel sind das 20 Minuten pro Woche - den Körper zu straffen, Muskulatur aufzubauen und die allgemeine Fitness zu verbessern. In den EMS-Studios kamen bislang vor allem sog. stationäre EMS-Geräte zum Einsatz, deren Effektivität mit einer Reihe wissenschaftlicher Studien belegt wurde.

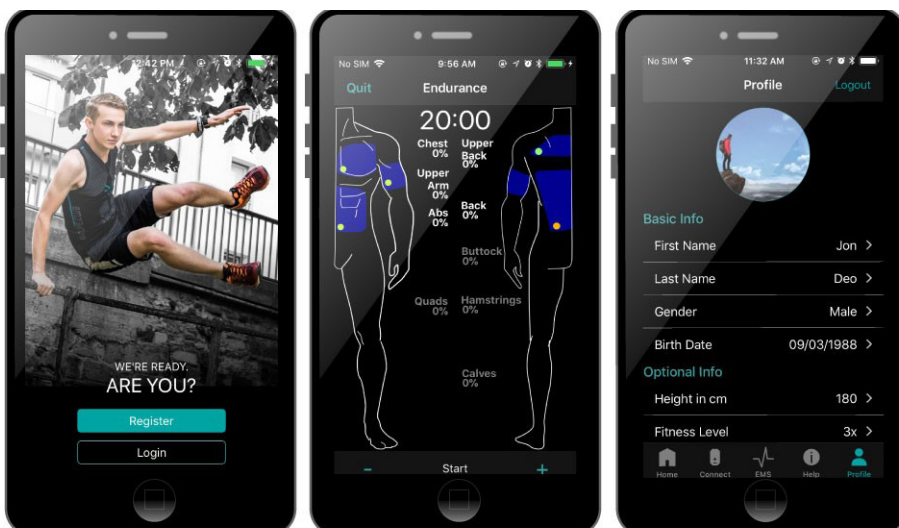


Der EMS-Anzug in zwei Varianten und mit der Steuerungs- und Batterieeinheit Booster
Quelle: Wearable Life Science GmbH

Der Markt ist reif für einen mobilen EMS-Anzug

Mit dem Erfolg kam auch die Kritik an den stationären Geräten, sowie an den Mikrostudio-Konzepten: Sportwissenschaftliche Experten etwa kritisieren, dass das Training in den Studios durch die teilweise unnatürlichen Übungen und die Umgehung des zentralen Nervensystems im Gegensatz zu den meisten anderen Trainingsmethoden keinen koordinativen Reiz auslöst. Trainierende schätzen zwar die Effekte, die sie in 20 Minuten erzielen, jedoch ist für viele der mit dem EMS-Training verbundene gesamte Zeitaufwand mit Anfahrt, Abfahrt im Vergleich zur Trainingsdauer zu hoch. Auch empfinden viele das notwendige Befechten der eingesetzten Elektroden als unangenehm und führen hygienische Gründe gegen das klassische EMS-Training an, bei dem EMS-Westen und Gurte getragen werden, die auch von anderen Studio-Mitgliedern genutzt werden.

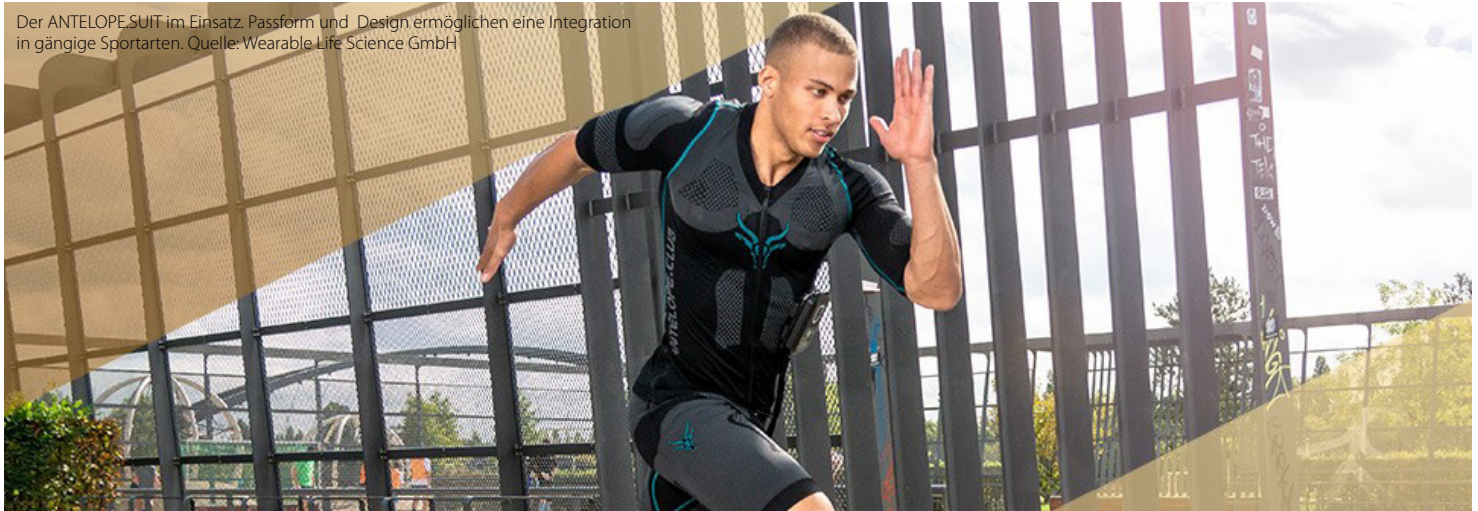
Für die Gründung der Wearable Life Science GmbH, dem Unternehmen hinter der Marke Antelope, waren jedoch nicht die (vermeintlichen) Probleme, sondern die ungenutzten Chancen entscheidend. Denn nicht die Anzahl derer, die schon im EMS-Studio trainieren, ist beeindruckend, sondern die Zahl derer, die nicht im EMS-Studio trainieren: ➔



Die App dient als Steuerung für den Booster und wird dazu eingesetzt, die Stärke der Stimulation einzustellen.
Quelle: Wearable Life Science GmbH



Der ANTELOPE.SUIT im Einsatz. Passform und Design ermöglichen eine Integration in gängige Sportarten. Quelle: Wearable Life Science GmbH



Es gibt in Deutschland rund 44 Millionen Menschen, die mindestens zweimal in der Woche Sport treiben, darunter bspw. 24 Millionen Läufer oder 11 Millionen Mitglieder in Fitnessstudios.

Von der Idee zum Produkt

Vor der Entwicklung des Antelope.Suit waren die Anforderungen an das finale Produkt klar: Es sollte optisch so ansprechend und angenehm zu tragen sein, dass es einfach in die weitverbreiteten Sportarten wie Laufen, Tennis oder klassisches Studio-Training zu integrieren ist. Dank spezieller Trockenelektroden sollte das lästige Anfeuchten wegfallen. Eine zentrale Steuerungs- und Batterieeinheit, die über eine App angesteuert wird, rundeten das Konzept ab.

Im Laufe der Entwicklung hat sich gezeigt, dass die größte Herausforderung darin bestand, die für dieses komplexe und vielschichtige Produkt notwendigen Fachdisziplinen und qualifizierten Experten zu identifizieren und zu koordinieren. Neben App-Entwicklern und Elektro-Ingenieuren waren das beispielsweise Textildesigner und -ingenieure, aber auch Experten für Kabel und Knöpfe.

Hinzu kamen weitere Herausforderungen, die jedes junge deutsche Unternehmen kennen dürfte: Das Einwerben von Venture Capital ist, gerade für ein Hardware-Unternehmen, in einer so frühen Phase extrem schwierig. Fördermittel erfordern komplexe Antragsverfahren mit teilweise nur geringer Erfolgswahrscheinlichkeit. Der Fachkräftemangel schlägt sich auch bei Start-ups nieder. So wird es immer schwieriger, qualifizierte Mitarbeiter zu finden und die Preise für Agenturen und Freelancer schießen in die Höhe.

Bei der Lösung dieser Herausforderungen hat auf ganz unterschiedlichen Ebenen der Standort in Frankfurt geholfen: Als eines der wenigen Hardware-Start-ups in der Region hat die Wearable Life Science GmbH dank flexibler Arbeitszeitmodelle, schlanker Strukturen und einem spannenden Produkt im Wettbewerb um Fachkräfte gute Karten. Durch die Dominanz der Finanzindustrie gibt es in der Stadt ein mittlerweile großes Netzwerk an Business Angels, Family Offices und Corporate Investoren, die in der frühen Phase eines Unternehmens bereit sind, zu investieren. Die ausgesprochen gute Verkehrsanbindung der Stadt erlaubt es, mit verhältnismäßig wenig Aufwand Lieferanten

und Partner auf der ganzen Welt zu akquirieren.

Einbindung von Sensoren und stärkere Digitalisierung

Mit einer der erfolgreichsten deutschen Crowdfunding-Kampagnen und dem erfolgreichen Launch des Antelope.Suit hat die Wearable Life Science GmbH die initiale Hypothese bestätigen können: Auch Hobbysportler interessieren sich für die schnellen Effekte des EMS-Trainings und schätzen die Integration in ihren "sportlichen Alltag".

Nun geht es darum, das Produkt auf zwei Ebenen weiterzuentwickeln: Technologisch stehen die Einbindung von Sensoren und eine stärkere Digitalisierung des Produktes auf der Agenda.

Im Hinblick auf Marketing und Vertrieb die Internationalisierung und Ausweitung in neue Zielgruppen, bspw. durch die Zertifizierung als Medizinprodukt. Ein spannender Markt liefert immer wieder spannende Herausforderungen, denen sich die Wearable Life Science GmbH bestens gewappnet sieht.

Wearable Life Science GmbH, Frankfurt Main
<https://www.antelope.de/>

Anzeige



MD&M West 2020 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



February 11-13, 2020
 Anaheim Convention Center, CA, USA

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



Arbeit, Gesundheit, Umwelt - Zukunftstechnologien für gesellschaftliche Herausforderungen

Dr. Thomas R. Dietrich

Unser Leben ändert sich rasant in allen Bereichen. Eine alternde Gesellschaft, die Digitalisierung der Arbeitswelt und Ressourcen-Knappheit erfordern neue Konzepte und Lösungen. Die Mikro- und Nanotechnologie ist ein unverzichtbarer Bestandteil aller Lösungskonzepte. Nur mit Hightech-Produkten lassen sich die heutigen Herausforderungen meistern.

Bei der Konferenz IVAM High-Tech-Summit werden einmal im Jahr aktuelle technologische Themen durch führende deutsche und internationale Experten präsentiert und mit den Teilnehmern diskutiert, um aktuelle Herausforderungen und Lösungen zu identifizieren und Weichen für die Zukunft zu stellen.

In diesem Jahr haben IVAM-Mitglieder und Partner ihren Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Probleme vorgestellt und diskutiert. Die Veranstaltung drehte sich um drei der Megatrends:

- 1. Demografischer Wandel / Überalterung der Gesellschaft
- 2. Innovative Arbeitswelten / Digitalisierung der Industrie
- 3. Nachhaltiges Leben / Umweltschutz

Da sich Technologien nur dann durchsetzen, wenn die politischen Rahmenbedingungen passen, gab es zum Abschluss eine Podiumsdiskussion mit Politikern wichtiger Parteien, aus Stadt, Bund und EU.

Smart-Home-Anwendungen ermöglichen Selbstständigkeit bis ins hohe Alter

Ein wesentliches Problem unserer Zeit, in Deutschland genauso wie in vielen anderen Industriestaaten, ist die Überalterung der Gesellschaft. Auf der einen Seite ist es schön, dass wir es geschafft haben, akute Gesundheitsbedrohungen abzuwenden. Auf

Mit der digitalen Bedieneinheit Gira G1 lassen sich zahlreiche Funktionen in Gebäuden intuitiv steuern. Quelle: Gira/ www.gira.de



der anderen Seite steigt aber mit dem Alter die Anzahl der chronischen Krankheiten. Medizinische Pflege und häusliche Unterstützung werden immer mehr benötigt, immer aufwendiger und damit auch immer teurer. Eine wichtige Maßnahme ist deshalb, ältere Menschen solange wie möglich in ihrer eigenen Wohnung zu belassen und statt teurer Heimpflege lieber zu unterstützen, selbstbestimmt zuhause leben zu können.

Der Keynote-Vortrag zu diesem Thema von Markus Fromm-Wittenberg von Gira Giersiepen befasste sich deshalb auch mit dem Thema Ambient Assisted Living (AAL) oder altersgerechtes Wohnen durch Smart Home - Lösungen. Die Firma Gira entwickelt Produkte im Bereich der Gebäude-Automation und ist Teil des Netzwerks „Universal Home“, in dem namhafte Unternehmen zusammen die Bedürfnisse der Zukunft diskutieren und gemeinsame Lösungen entwickeln.

Typische Beispiele, die heute schon eingesetzt werden, sind automatisches Einschalten von Licht, Alarmanlagen, elektrische Rolläden, etc.



Markus Fromm-Wittenberg von Gira Giersiepen. Quelle: IVAM

Ältere, insbesondere allein lebende Menschen benötigen darüber hinaus weitere Unterstützung: ein Herd, der sich selbst ausschaltet, wenn er einmal vergessen wurde, Roboter zur Unterstützung schwerer Hausarbeit, Unterstützung beim Einkauf des täglichen Bedarfs. Das alles sollte über Sprachsteuerungen und durch lernende, künstliche Intelligenz unterstützt werden, um optimal auf jeden Nutzer eingestellt zu sein.

Bei (chronisch) kranken Personen ist darüber hinaus die Überwachung der Vitalparameter von großer Wichtigkeit. Die Vernetzung des Hauses mit Betreuungseinrichtungen ist ein wesentlicher Vorteil solcher digitaler Lösungen. Eine direkte Verbindung zum behandelnden Arzt und zu Pflegeeinrichtungen muss installiert sein, um im Gefahrenfall jederzeit schnell eingreifen zu können. ➔

Quelle: Peter Maszlen - Fotolia.com





Start-ups helfen bei kreativen Lösungen

Ein wesentlicher Punkt bei der Entwicklung von Lösungen und deren Umsetzung ist für Herrn Fromm-Wittenberg die Zusammenarbeit mit Start-ups. Junge Firmen mit innovativen Ideen können etablierten Firmen helfen, AAL-Lösungen zu entwickeln. Umgekehrt können die Firmen mit jahrelanger Markterfahrung den Start-ups bei Marketing und Vertrieb ihrer Produkte helfen.

Ein gutes Beispiel für ein innovatives Start-up-Unternehmen wurde von Christian Kind (nevisQ) vorgestellt. Das Unternehmen hat ein System mit Infrarot-Sensoren in Fußleisten entwickelt, das Personen im Raum erkennen kann. Aber nicht nur das: Eine intelligente Software kann aus dem Bewegungsmuster erkennen, um welche Person es sich handelt und ob eine Gefahrensituation herrscht. Ein wesentlicher Punkt in dem Vortrag war das Verhältnis zwischen den älteren Patienten mit Schwierigkeiten in ihrem Alltag und den jungen Technologen mit den entsprechenden Lösungen. Wie kann man auf der einen Seite die Akzeptanz der technischen Lösungen erreichen und auf der anderen Seite die Technologien an die Erfahrungen über den Alltag eines älteren Patienten anpassen? Viele Gespräche über die Generationengrenzen hinweg sind notwendig.

Der dritte Vortrag wurde von Christine Kallmayer vom Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM aus Berlin gehalten. In ihrem Vortrag wurden Lösungen diskutiert, die es erlauben, Messungen des Gesundheitszustandes rund um die Uhr am Patienten außerhalb von Krankenhäusern und Arztpraxen durchzuführen. Dies geht nur durch Sensoren, die am Körper getragen werden, z. B. in Kleidung integriert, sogenannte Wearables.

Allerdings gibt es dabei noch eine Menge Probleme zu lösen, beispielsweise die Waschbarkeit von integrierten elektronischen Bauteilen. Die Materialien müssen zudem biegsam und dehnbar sein. Die Stromversorgung stellt eine besondere Herausforderung dar, da eine lange Laufzeit garantiert werden muss, ohne ständig



Akkus aufladen zu müssen.

Eine große Zahl von Anwendungen ist bereits auf dem Markt. Allerdings werden diese zurzeit hauptsächlich im Sportbereich eingesetzt, um die langwierigen und teuren Zulassungsvorgaben für Medizintechnik-Produkte nicht erfüllen zu müssen.

Alle diese Lösungsansätze werden dazu verhelfen, ein längeres selbstbestimmtes Leben in der eigenen häuslichen Umgebung zu führen. Aber neben den technischen Herausforderungen sind auch noch eine Menge gesellschaftlicher und gesetzlicher Rahmenbedingungen anzupassen. Das gilt für den Schutz von persönlichen Daten ebenso wie z.B. das Fernbehandlungsverbot.

KI und Robotik revolutionieren die Arbeitswelt

Ein weiterer wichtiger Bereich unseres Lebens, in dem die Digitalisierung viele Änderungen herbeigeführt hat und noch herbeiführen wird, ist die Arbeitswelt. Mit dem Stichwort „Industrie 4.0“ verbindet man die effiziente Nutzung von Energie und Rohstoffen, das effektiver vernetzte Arbeiten, optimierte logistische Prozesse, vorausschauende Wartung von Maschinen oder den Einsatz von autarken Robotersystemen. Allerdings bestehen auch Ängste, insbesondere zum Verlust von Arbeitsplätzen oder den Verlust von Kontrolle über seine eigenen Prozesse. Diese Fragen wurden in drei Vorträgen der zweiten Session diskutiert.

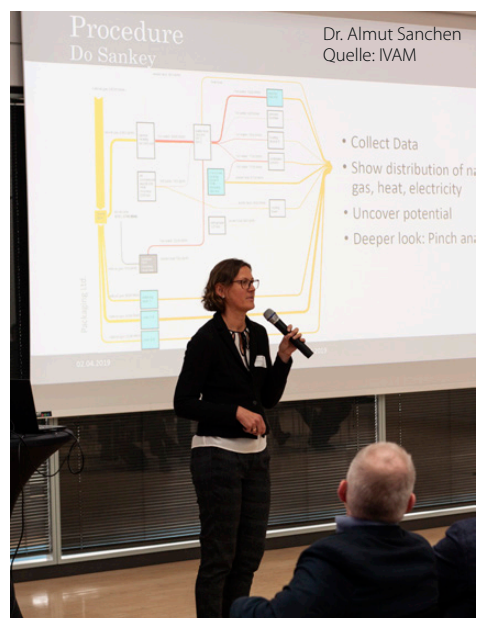
Im ersten Vortrag beschrieb Dr. Almut Sanchen von der Lenum AG aus Liechtenstein, wie neue Methoden zu energieeffizienten Arbeitsplätzen führen. Der größte Teil des Energieverbrauchs kommt nicht von den viel gescholtenen Autos. Der Energieverbrauch in der Produktion trägt zu einem wesentlich größeren Anteil zur Erzeugung von Treibhausgasen bei. Selbst kleinere Unternehmen können von Maßnahmen zur Energieeinsparung profitieren und dabei nicht nur einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz leisten, sondern auch Kosten durch die Verringerung des Einsatzes von Energie und Rohstoffen einsparen. Auch hier ist die Automatisierung von Gebäude- und Produktionstechnik der Schlüssel zum Erfolg.



Dr. Bernd Burchard von der ELMOS Semiconductor AG stellte die Veränderungen beim Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Produktion vor. Selbstlernende Systeme können nicht nur Fehler in Produkten entdecken. Sie können die Ursachen herausfinden, Gegenmaßnahmen ergreifen und nach einer Lernphase auch Korrekturen vornehmen, bevor Fehler auftreten.

Der „Kollege Roboter“ wird in Zukunft ein normaler Bestandteil jeder Produktion sein. Er wird die menschlichen Arbeiter unterstützen, mit Ihnen zusammenzuarbeiten. Auch hier spielt wieder das Akzeptanzproblem eine große Rolle bei der flächendeckenden Einführung solcher Systeme. Nur wenn diese Ängste überwunden werden können, wird der Einsatz von künstlicher Intelligenz erfolgreich für die deutsche Wirtschaft sein. Dies wird dann eine Menge an Arbeitsplätzen erhalten und schaffen, die es sonst nicht geben würde.

Dr. Alexander Steinecker vom CSEM in der Schweiz erläuterte, dass immer mehr Roboter in der Produktion eingesetzt werden. Waren diese früher abgeschirmt von den menschlichen Arbeitnehmern, so werden sie heute immer mehr in die Arbeitsprozesse integriert. ➔





Dies erfordert natürlich auch eine Menge an Regeln für Roboter, um Kollisionen oder gar Verletzungen von Menschen zu vermeiden. Die Roboter benötigen dazu eine Menge an taktilen und optischen Sensoren, um die Umgebung jederzeit beobachten und auf jede Situation angemessen reagieren zu können.

Auch hier spielen künstliche Intelligenz und selbstlernende Systeme eine entscheidende Rolle. Speziell im Bereich Mustererkennung ist hier aber noch eine Menge Arbeit zu leisten, bevor auch die entsprechende Software Objekte eindeutig identifizieren kann, die für Menschen relativ einfach zu erkennen sind. Verbesserungen sind in den Bereichen Sensorik, Datenanalytik und Energiemanagement noch immer notwendig.

Nur wenn ein zuverlässiges und unfallfreies Arbeiten zusammen mit einem selbstständigen Roboter erreicht werden kann, wird auch die Akzeptanz des „Kollegen Roboter“ ausreichend für einen intensiven Einsatz in der Produktion sein.

Nachhaltigkeit

Der dritte Themenbereich auf dem High-Tech Summit war dem Thema Nachhaltigkeit gewidmet. Der Keynote-Vortrag wurde von Hans-Josef Fell, dem Präsidenten der Energy Watch Group, gehalten. Herr Fell ist bekannt für seinen Einsatz für den Umstieg auf erneuerbare Energiequellen, insbesondere Solarenergie und Wasserstoffwirtschaft, um die Klimakrise in den Griff zu bekommen. In einem engagierten Vortrag erläuterte Herr Fell, dass ein Umstieg sofort erfolgen muss, um die Klimaerwärmung noch wenigstens etwas abfedern zu können. Dabei weist er darauf hin, dass es nicht nur ökologisch sinnvoll ist: Der Wechsel auf alternative Energiequellen und auf ressourcenschonende Produktion wird auf jeden Fall kommen. Jeder der zeitnah die entsprechenden Produkte entwickelt und in den Markt bringt, hat einen ökonomischen Vorteil vor seinen Wettbewerbern. Arbeitsplätze in den „alten“ Betrieben (z.B. Kohleabbau) werden definitiv verschwinden. Nur wer zeitnah die Entwicklung von neuen Energieerzeugungssystemen vorantreibt, wird genügend zukunftsfähige Arbeitsplätze schaffen.

Die Automobilindustrie dient dabei als Beispiel: Trotz aller Skandale in der deutschen Automobilindustrie, tut man sich schwer, die Elektromobilität voranzutreiben. Als Hauptargument wird immer der potenzielle Verlust von Arbeitsplätzen angeführt. Aber dies ist sehr kurzfristig! Elektro- und/oder Wasserstoffautos werden definitiv kommen.

Wenn unsere Konzerne nicht bald mehr in die neuen Technologien investieren, werden die chinesischen Firmen den Markt unter sich aufteilen. Wie in der Solarzellen-Industrie ist die Gefahr groß, dass dann die deutsche Automobilindustrie verschwindet.

Neben der Energiefrage muss auch der Umgang mit jeder Art von Rohstoffen verbessert werden. Herr Fell stellte das Konzept der „Circular Economy“ vor, das darauf beruht, dass kein Abfall entstehen kann, sondern alle Rohstoffe wieder zurückgewonnen werden.

Jens Wartmann vom Zentrum für Brennstoffzellentechnik in Duisburg stellte ein Projekt vor, in dem eine alternative Energieversorgung von Schiffen in der Nordsee entwickelt werden soll. Hierbei soll Windenergie genutzt werden, um Ammoniak aus Luft und Wasser herzustellen und diesen als Energieträger in Brennstoffzellen auf Schiffen wieder Treibhausgas-neutral in Energie umzuwandeln. Der Schiffsverkehr trägt einen großen Anteil zur weltweiten Luftverschmutzung und Treibgasemission bei. Insbesondere die Natur an den skandinavischen Küsten wird im Moment stark in Mitleidenschaft gezogen. Gesetzliche Regeln werden bald verbieten, dass Schiffe mit Verbrennungsmotoren in die Fjorde einfahren können. Hier können neue Systeme, wie im Vortrag erläutert, die Lösung sein.

Wie Ressourcen effektiver genutzt werden können, zeigte der Vortrag von Herrn Raffa von Ehrfeld Mikrotechnik. Die chemische Industrie ist ein großer Energieverbraucher und nutzt dabei viel erdöl-basierte Rohstoffe. Neueste Technologien, z.B. die Mikroverfahrenstechnik, erlauben es allerdings, in kleinen Reaktoren sehr effektiv chemische Reaktionen durchzuführen. Durch die kleinen Abmessungen der Reaktoren kann die benötigte Energie wesentlich effektiver eingesetzt werden, die Reaktionen können besser gesteuert und damit Nebenprodukte und Abfälle vermieden werden.

Wie Herr Raffa erläuterte, sind insbesondere Länder, die ihre Chemieproduktion neu aufbauen oder gerade stark erweitern (wie China) sehr interessiert an dieser neuen Technologie. Noch ist Europa aber Vorreiter bei der Entwicklung, dem Bau und dem Einsatz von mikroverfahrenstechnischen Anlagen.



Hans-Josef Fell
Quelle: IVAM

Auch hier sollten wir den Vorsprung halten und ausbauen!

Podiumsdiskussion

Während der Vorträge und in den Pausen wurde bereits engagiert diskutiert. Die Teilnehmer des Summits fanden das Format sehr interessant. Es gibt viele Veranstaltungen, in denen die Probleme unserer Zeit und die Gründe dafür ausführlich erläutert und diskutiert werden. Auf der anderen Seite gibt es viele Technologie-Veranstaltungen, die aufzeigen, welche Fortschritte in den verschiedenen Bereichen in den letzten Jahren gemacht wurden. Beim IVAM High-Tech-Summit 2019 wurden diese beiden Themen verknüpft. Das Fazit aus all den Vorträgen war: Es gibt eine ganze Reihe ernster Herausforderungen. Aber wir haben auch bereits für viele Probleme Lösungen, die oft aus dem Bereich der Mikrotechnik kommen.

Die Umsetzung dieser Lösungsansätze stößt aber vielfach auf Hindernisse. Aus diesem Grund waren Politiker eingeladen worden, um über die konkrete Umsetzung zu diskutieren, insbesondere was dabei politische Gremien auf Regional-, Bundes- und Europa-Ebene dazu beitragen können.

Auf dem Podium waren vertreten:

Thomas Westphal (SPD), Geschäftsführer der Wirtschaftsförderung der Stadt Dortmund.

Als Wirtschaftsförderer setzt sich Herr Westphal maßgeblich für die Erneuerung der Stadtgesellschaft ein, um sie in allen Aspekten für die Zukunft vorzubereiten. Dazu war er u.a. aktiv an der Erstellung und Ausgestaltung der Masterpläne für „Mobilität“, „Energiewende“, „Umwelt“, „Digitale Stadtverwaltung“ aber auch „Wissenschaft und Forschung“ beteiligt.

Hans-Josef Fell (Bündnis 90 / die Grünen), Präsident der Energy Watch Group.

Hans-Josef Fell ist Autor des Gesetzentwurfes Erneuerbare Energien Gesetz (EEG), welches im Jahre 2000 politisch gegen viele Widerstände ➔



im Deutschen Bundestag durchgesetzt und verabschiedet wurde. Herr Fell ist Preisträger einer Reihe von Preisen, die seine Leistungen im Bereich der Förderung von Solarenergie, aber auch Geothermie und Biogas-Nutzung würdigen. Neben dem bayrischen Verdienstorden und dem Bundesverdienstkreuz ist besonders der Visionary Influencer Award 2018, verliehen 2018 in Abu Dhabi, zu erwähnen. (SOLAR FUTURE.TODAY, the World Solar & Cleantech Influencers Platform, <https://www.solarfuture.today/about>)

Michael Kauch (FDP),
Kalms & Partner Consulting, Berlin

Michael Kauch ist Vorsitzender der FDP Dortmund und war Mitglied des Deutschen Bundestages zwischen 2003 und 2013. Er war Obmann der FDP-Fraktion in der Enquête-Kommission Ethik und Recht der modernen Medizin, Sprecher der FDP-Fraktion für Umweltpolitik und Sprecher für Palliativ- und Transplantationsmedizin. Er ist aktuell Kandidat für die Europawahl. Als Experte für EU-regulatorischen Fragen im Bereich Gesundheitswirtschaft arbeitet Herr Kauch bei Kalms Consulting als Unternehmensberater, insbesondere für amerikanische Unternehmen aus dem Bereich Medizintechnik, die in Europa Fuß fassen wollen.

Unter dem Titel „Konzepte für eine sich wandelnde Gesellschaft“ diskutierten die drei Podiumsteilnehmer mit IVAM-Geschäftsführer Dr. Thomas Dietrich.

Herr Westphal betonte in seinem Eingangsstatement, dass Dortmund sich intensiv auf den Wandel hin zu einer digitalen Gesellschaft vorbereitet. Die Stadt erarbeitet dabei sogenannte Masterpläne zusammen mit der Zivilgesellschaft und wichtigen Stakeholdern. So gibt es in Dortmund z.B. Masterpläne für die Bereiche Energiewende,



Umwelt oder Mobilität. Dies seien allerdings langfristige Projekte, die nicht bereits morgen zu einer Stadt ohne Treibhausgas-Ausstoß führen könnten. Dortmund hat bereits einen Strukturwandel, nämlich den von Stahl/Kohle auf moderne Technologien, wie z.B. Mikrotechnologie, erfolgreich gemeistert und kann die gemachten Erfahrungen jetzt auch beim Wandel in das digitale Zeitalter nutzen.

Das Eingangsstatement von Michael Kauch bezog sich auf die Herausforderungen des Gesundheitssystems, insbesondere die Kostenexplosion und den Pflegekräftemangel. Technologische Lösungen sind hier unabdingbar. Der Einsatz müsse dem Wohl des Patienten und der Hilfe für die Pflegenden dienen. Dazu bedarf es EU-einheitliche Regeln, um auf der einen Seite die Patienten vor fehlerhaften Produkten zu schützen und zum anderen keine Wettbewerbsverzerrungen durch unterschiedliche Regeln im EU-Raum zu erzeugen.

Herr Fell wies noch einmal, wie in seinem Vortrag, darauf hin, dass ein Umstieg auf erneuerbare Energieformen unbedingt sofort erfolgen muss, um die Folgen der Erderwärmung einigermaßen im Griff behalten zu können.

In den Diskussionen mit den Teilnehmern des Summits kam heraus, dass in allen drei Themenbereichen viele Hürden zu überwinden sind.

Prinzipiell ist die Mehrheit der Bevölkerung in den Industriestaaten für nachhaltiges Wirtschaften und den Einsatz von digitalen Hilfsmitteln zur Verbesserung der Lebensbedingungen. Wenn dies aber im persönlichen Umfeld mit Änderungen von liebgewordenen Gewohnheiten einhergeht, wird es schwierig neue Ideen umzusetzen. Die Angst vor Veränderungen, z.B. dem Wechsel eines Arbeitsplatzes oder dem Ändern von bisher erfolgreichen Produktionsprozessen, ist nur schwer zu überwinden.

Die Politik kann auf allen Ebenen die Rahmenbedingungen schaffen, um notwendige Änderungen zu erleichtern. Die Teilnehmer unterschieden sich aber in der Einschätzung, wie stark dabei die Politik in persönliche Entscheidungen von Bürgern und Unternehmen eingreifen solle und dürfe.

Klar ist aber eines: Ohne Hightech-Lösungen werden wir die heutigen Herausforderungen für eine alternde Gesellschaft, bei der Umstellung auf digitale Arbeitsprozesse und bei der Bewahrung unseres Lebensraumes nicht erreichen können.



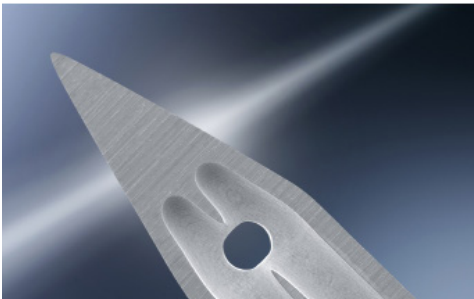
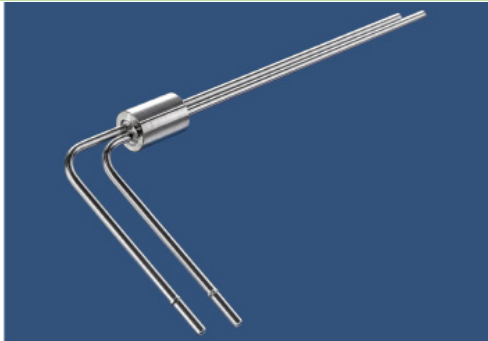
IVAM, Dortmund
<http://www.ivam.de>



Erster Gemeinschaftsauftritt auf der CMEF: IVAM unterstützt Medizintechnik-Zulieferer beim Markteintritt in China

Die CMEF, China International Medical Equipment Fair, gilt als größte Medizintechnikmesse in China und als führende Plattform für Medizintechnik im asiatisch-pazifischen Raum. Zum ersten Mal präsentiert IVAM F einen Gemeinschaftsstand für internationale Hightech-Zulieferer auf der Messe in Shanghai

Quellen: Quelle: Electromag SA, Minitubes S.A., micrometal, Fraunhofer IMM



Jedes Jahr bringt die CMEF rund 4.200 Hersteller medizinischer Geräte aus über 28 Ländern und 120.000 Besucher und Einkäufer aus mehr als 100 Nationen zum Handel und Austausch zusammen. Mitte Mai präsentieren Hightech-Unternehmen aus Deutschland, Frankreich, der Schweiz und den USA gemeinsam mit IVAM ihre Produkte und Leistungen.

Dr. Johannes Heidenhain liefert Technologien für die Medizintechnik und Laborautomation. Im Bereich Komponenten fertigt das Unternehmen Linear-Encoder, Linearmotoren, Bewegungssteuerungs- und Auslesesysteme. Die Mikrofluidik-Sparte umfasst kundenspezifische Mikro- und Nanomuster und Strukturen in Glas, Integration von Elektroden, Wellenleitern und strukturierte Funktionalisierung für Life-Science-Anwendungen.

Electromag ist auf die Entwicklung und Produktion von kundenspezifischen bürstenlosen DC Motoren spezialisiert. Die bis zu 12mm kleinen 200W starken Motoren, eignen sich besonders für Anwendungen mit hoher Drehzahl. Electromag arbeitet mit Herstellern von Gebläsen und Beatmungssystemen für Schlaf-Apnoe, Intensivbeatmung oder Atemtherapie sowie von Implantologie- und Endodontie-Handstücken zusammen.

Das **Fraunhofer IMM** präsentiert auf der Messe ein mikrofluidisches Plattformsystem für den schnellen Nachweis des virologischen Infektionsstatus. Ein vollautomatisiertes System stellt,

mithilfe von AR, die Isolierung von zirkulierenden Tumorzellen aus Vollblut dar. Außerdem werden starre und flexible Vielkanal-Mikroelektroden-Arrays für die neuronale Signalaufzeichnung und -stimulation sowie ein Silizium basierter 3D-Kraftsensor z. B. zur Ausrüstung von Armprothesen mit Tastempfindung gezeigt.

IMT Masken und Teilungen entwickelt und produziert große Mengen an Verbrauchsmaterialien, maßgeschneiderten mikrofluidischen Geräten, optischen Komponenten und Sensoren in Glas und Quarz. Auf der Messe präsentiert das Unternehmen strukturierte metallische und dielektrische Beschichtungen, Ätzen von Kanälen und Nano-Mustern und die Integration von On-Chip-Elektroden, Wellenleitern, optischen Filtern und strukturierten biokompatiblen Materialien

Jenoptik bietet OEM System- und Applikationslösungen, u.a. für die Next-Gen-DNA-Analyse, Point-of-Care Blutzuckermessung, digitale Pathologie und für Bioimaging-Anwendungen. Zu den Lösungen zählen Laserstrahlquellen für die Augenheilkunde, bei Glaukom- und Retinaerkrankung, und für dermatologische Behandlungen, wie z.B. Haar-, Tattoo- und Pigmentfleckenentfernung.

Die **micrometal GmbH** zählt zu den Ätzspezialisten für die industrielle Produktion hochgenauer Präzisionskomponenten aus Metall.

Die Ätzprozesse erlauben äußerst dünne Metalle in sehr hohen Stückzahlen. Die gefertigten Bauteile werden für Lanzetten, mikrochirurgische Instrumente und Ähnliches eingesetzt.

Minitubes aus Frankreich bietet kundenspezifische Präzisionsmetallröhrchen und Komponenten in mehr als 100 verschiedenen Legierungen inkl. implantierbare Edelstähle, Nickeltitan, Tantal und Edelmetalle mit einem Außendurchmesser von 0,1 bis 30 mm an. Die Produkte werden unter anderem in Stents, Endoskopen, IVD-Pipettieradeln, chirurgischen Instrumenten, Kathetern, Elektroden usw. verwendet.

Multiphoton Optics präsentiert vor Ort LithoProf3D, eine Strukturierungsplattform für den hochpräzisen 3D-Druck. Das Produkt eignet sich zum Einsatz für Applikationen in den Bereichen Optik/Photonik, Life Sciences, Biomedizin, Maskenherstellung usw. Das Unternehmen zeigt ebenfalls die dazugehörige Software LithoStream3D zum Betreiben der Anlage sowie LithoSoft3D als „Slicer“.

SmartMembranes ist der weltweit führende Hersteller von porösen hochgeordneten Materialien aus Aluminiumoxid und Silizium mit definiert einstellbaren Membraneigenschaften und Strukturparametern. Anwendung finden die Produkte in der Filtration, Sensorik und Diagnostik, zum Beispiel bei „Biochips“.

Specialty Coating Systems ist führender Anbieter von Parylene-Beschichtungen und -Technologien für die Medizingerätetechnik. Ultradünne, porenfreie SCS Parylene-Beschichtungen sind biokompatibel und biostabil und eignen sich hervorragend als Feuchtigkeits-, Chemikalien- und dielektrische Barriere für empfindliche Komponenten.

Wickeder Westfalenstahl ist ein weltweiter Hersteller von plattierten Metallen. Beim Plattieren werden mindestens zwei unterschiedliche metallische Bänder zu einem Verbundmaterial kaltgewalzt und die Funktionen des jeweiligen Metalls vereint. Plattierte Materialien mit Nickel erhöhen die Korrosionsbeständigkeit und sind schweißbar.

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

Firmen und Produkte

14. Fachtagung Lichtdesign am 27. Juni 2019

Kaum etwas spielt eine so bedeutende Rolle im Alltag eines jeden Menschen wie das Licht. Als Hintergrundbeleuchtung, zur Orientierung oder als gezielt platziertes Designelement: Licht kann vielfältig eingesetzt werden, um die Umgebung eines Menschen zu gestalten – es weckt und steuert Emotionen. Das Lichtdesign ist somit einerseits oft ein selbstverständlicher Bestandteil eines Produktes im Kunststoffbereich, andererseits ist die Beherrschung des Lichts zur Erreichung einer gewünschten Wirkung sehr komplex und bedarf einiger Erfahrung. Die Veranstaltung am 27. Juni widmet sich voll und ganz der Themenkombination Licht & Kunststoff. Es werden lichttechnische Grundlagen vermittelt, moderne Zukunftsthemen behandelt und Designtrends vorgestellt. Aus unterschiedlichen Produktbereichen werden neuartige Lösungen präsentiert, beispielsweise zu Materialien und Verfahrenstechniken für die Lichtlenkung und Lichtstreuung. Darüber hinaus zeigen aktuelle Anwendungsbeispiele, etwa aus dem Automotivbereich, Wirkungszusammenhänge und geeignete Herstellungsverfahren auf.

Kunststoff-Institut Lüdenscheid, Dr. Angelo Librizzi, E-Mail: librizzi@kunststoff-institut.de, <http://www.fachtagung-licht.de>



Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenscheid

COMPAMED Innovationsforum bringt Anwender und Entwickler von Hightech-Medizintechnik für Krankenhäuser zusammen

Mit dem COMPAMED Innovationsforum sollen jeweils einmal im Jahr aktuelle medizintechnische Themen durch führende Experten präsentiert und mit den Teilnehmern diskutiert werden, um aktuelle Herausforderungen und Lösungen zu identifizieren und auf die entsprechenden Themen der COMPAMED, der größten europäischen Messe für Zulieferer der medizinischen Fertigung, vorzubereiten.

In der medizinischen Praxis werden zunehmend leistungsfähige, smarte und zuverlässige Hightech-Lösungen benötigt. Die Veranstaltung am 10. Juli 2019 am Helios Klinikum Krefeld setzt daher den Themenaspekt „Hightech in Krankenhäusern“ in den Fokus. Das diesjährige Forum soll die Hersteller und Entwickler technischer Lösungen und Innovationen mit den Anwendern zusammenbringen, um künftige technische Entwicklungen möglichst nah an den Bedürfnissen des Fachpersonals auszurichten.

Die Entwicklungen in der Mikrosystemtechnik eröffnen innovative Möglichkeiten, die in der Lage sind, Produkte immer intelligenter, sicherer, kostengünstiger und zuverlässiger zu machen. Im Rahmen der Konferenz wird es drei Sessions geben, die den Bedarf und Anforderungen an Technologien im Krankenhaus aus Sicht der Pflegenden sowie Technologien für Innovationen im Krankenhaus aus Sicht der Entwickler darlegen. Des Weiteren werden Erfolgsbeispiele aus dem Krankenhausalltag als Lösungen für die Patienten vorgestellt und diskutiert. Weitere Informationen finden Sie unter https://www.ivam.de/events/compamed_innovation_forum. Dort stehen in Kürze auch das vollständige Programm sowie die Möglichkeit zur Anmeldung bereit.

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



Quelle: AdobeStock/metamorworks

Einfaches und funktionales Dosiersystem für Analyse, Forschung und Entwicklung

LiquiDoS von HNP Mikrosysteme ist ein komfortables und vielseitiges Dosiersystem für Analyse, Forschung und Entwicklung. Das kompakte System wird nach Kundenanforderung konfiguriert und funktionsbereit ausgeliefert. Die komfortable, intuitive grafische Bedienoberfläche ermöglicht eine einfache Programmierung, reproduzierbare Ergebnisse und einen schnellen Wechsel zwischen manuellen und automatisierten Dosieraufgaben.

Das Herzstück jedes Systems ist eine selbstansaugende Mikrozahnringspumpe (mzr-Pumpe). Mikropumpe, Filter und Absperrventil sind als Funktionsmodul in einem Aufnahmeblock integriert. Die Module sind durch kurze, direkte Fluidverbindungen und ein optimales Leervolumen gekennzeichnet. Mit LiquiDoS werden Volumenströme von 1,5 µl/min bis 72 ml/min sowie Dosiervolumina ab 0,25 µl höchst präzise, schonend und scherarm realisiert. Die Ansteuerung über die grafische Bedienoberfläche mzr-Touch Control erleichtert durch direkte Eingabe von Dosiermenge und Dosierdauer die Handhabung des Systems. Optional können Hand- oder Fußtaster für ein externes Startsignal integriert werden. Alle Komponenten werden in einem pulverbeschichteten Komponententräger zusammengeführt.

Die Entleerung des Systems und der Spülprozess werden ebenfalls per Touchscreen gestartet, häufige Medienwechsel sind somit problemlos möglich. Einzeltests führen ebenso zu reproduzierbaren Ergebnissen wie Routinesdosierungen und umfangreiche Testreihen im Labor. Ressourcen wie Reagenzien und Zeit werden mit LiquiDoS effizient genutzt. Typische Medien sind organische und anorganische Lösungsmittel, wässrige Lösungen und niederviskose Öle sowie Nährmedien und Pufferlösungen.

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



Quelle: HNP Mikrosysteme GmbH

Firmen und Produkte



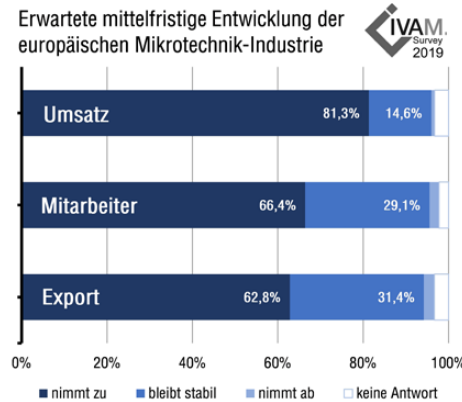
Positive wirtschaftliche Entwicklung und Markttrends sollen sich fortsetzen

In der Mikrotechnikbranche setzt sich die positive wirtschaftliche Entwicklung der vergangenen Jahre weiter fort: Umsatz und Mitarbeiterzahlen haben sich 2018 bei einem Großteil der europäischen Unternehmen erhöht und sollen in diesem und den folgenden zwei Jahren weiter steigen. Prognosen für eine sich abschwächende Weltwirtschaft, internationale Handelskonflikte und das innereuropäische Ringen um den Brexit schlagen sich nicht spürbar in der Stimmung der Hightech-Industrie nieder.

Die Ergebnisse der im Februar und März durchgeführten Branchenbefragung des IVAM Fachverband für Mikrotechnik lassen keine große Abweichung von der erfreulichen Wirtschaftsentwicklung der vergangenen Jahre erwarten: Über 80 Prozent der europäischen Mikrotechnik-Unternehmen rechnen damit, dass sie in den nächsten drei Jahren den Umsatz steigern werden, zwei Drittel der Unternehmen planen, im selben Zeitraum neue Mitarbeiter einzustellen, und über 60 Prozent der Unternehmen wollen mittelfristig die Exportquote steigern.

Der Markt, der am stärksten von Entwicklungen, Produkten und Systemen der Mikrotechnikindustrie profitiert, wird auch in der absehbaren Zukunft die Medizintechnik und Gesundheitswirtschaft bleiben. Mehr als die Hälfte der europäischen Mikrotechnik-Unternehmen bedient diesen Markt heute. Für ein Fünftel der Unternehmen ist es derzeit der wichtigste Zielmarkt – weitere drei Prozent wollen Medizin und Gesundheit innerhalb der nächsten Jahre zum wichtigsten Zielmarkt entwickeln.

IVAM, Fachverband für Mikrotechnik, Iris Lehmann E-Mail: il@ivam.de, <http://www.ivam.de>



Zum Rahmenprogramm für die Aussteller des Gemeinschaftsstandes gehört auch eine geführte Krankenhaus-Tour
Quelle: IVAM

Wafer Universe: Plan Optik führt neue Marke für den Vertrieb von Lagerprodukten ein

Um den hohen Bedarf an Wafern mit festen Spezifikationen schneller bedienen zu können, hat die Plan Optik AG eine neue Marke namens „Wafer Universe“ für den Onlinevertrieb standardisierter Wafer gegründet. Wafer Universe übernimmt ab sofort den Vertrieb der ab Lager verfügbaren Wafer der Plan Optik AG. Durch die Aufteilung der beiden Geschäftsbereiche in Standardwafer und kundenspezifische Produkte kann das Unternehmen der steigenden Nachfrage nach Wafern aus Glas und Quarz schneller gerecht werden. Hierdurch sinken die Reaktions- und Bearbeitungszeiten und Kunden können eine Vielzahl qualitativ hochwertiger Produkte schnell und unkompliziert bestellen. Die Lieferung erfolgt typischerweise innerhalb von 48 Stunden - je nach Bestellzeitpunkt, Liefergebiet und Verfügbarkeit.

Die neue Marke bietet eine große Auswahl an Wafern unterschiedlicher Größen und Materialien, darunter Borosilikatglas, alkalifreies Glas und Quarzglas. Borosilikatglas-Wafer sind neben der Standardpolitur auch mit der verbesserten Micro Damaging Free (MDF)-Politur verfügbar, die eine wesentliche Verbesserung der Oberflächenqualität mit einhergehender möglicher Ausbeutesteigerung auf bis zu 99 Prozent erreicht. Die Wafer sind in Durchmessern von 100 mm bis 300 mm und Dicken von 300 µm bis 1000 µm verfügbar. Alle Wafer werden in Deutschland hergestellt, im Reinraum verpackt und sind sofort einsatzbereit. Die Mindestbestellmenge beträgt nur 10 Stück.

Plan Optik AG., E-Mail: sales@waferuniverse.com, <https://www.planoptik.com>



Quelle: Plan Optik AG

FRT verteidigt erfolgreich den Titel und gewinnt den 11. IVAM-Marketingpreis

Die FRT GmbH aus Bergisch Gladbach wurde erneut zum Sieger beim IVAM-Marketingpreis gekürt. Das Unternehmen wurde am 4. April beim Abendempfang der Tageskonferenz High-Tech Summit in Dortmund mit dem elften IVAM-Marketingpreis ausgezeichnet und konnte somit die Auszeichnung für innovatives und kreatives Hightech-Marketing erfolgreich verteidigen.

Nachdem FRT, Experte im Bereich 3D-Oberflächenmesstechnik, sich im Vorjahr mit einem umfassenden Relaunch-Konzept gegen die Wettbewerber durchsetzen konnte, hatte sich das mittelständische Unternehmen in diesem Jahr mit einer Personalmarketing-Kampagne zum Thema „Diversity“ beworben. Ziel war es, im Wettbewerb mit Großunternehmen um die besten Fachkräfte Sympathien zu gewinnen und via Social Media mit kreativen Postings die „tolle Arbeitsatmosphäre“ spürbar zu machen. Im Rahmen der Kampagne wurden multimedial verschiedene Aspekte in den Vordergrund gestellt: Ein „Diversity-Video“ liefert grafisch aufbereitete Fakten über die Diversität der Belegschaft. In einem „Hello-World-Day-Video“ begrüßen Mitarbeiter ihre potenziellen neuen Kollegen, indem sie mit einem „Hallo“ in ihrer Muttersprache willkommen heißen.

Aus den internationalen Einsendungen hatte die Jury in diesem Jahr drei Wettbewerber als Finalisten für die Endrunde nominiert. Neben der FRT GmbH zählten außerdem das Medizintechnik Start-up Ebnet Medical GmbH aus Schwerin und das OEM-Unternehmen Micro MIM Japan aus Osaka zu den nominierten Finalisten für den 11. IVAM-Marketingpreis.

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



IVAM-Messen und -Veranstaltungen



CMEF 2019

14.-17. Mai 2019, Shanghai, CN
IVAM präsentiert vor Ort einen Gemeinschaftsstand.
https://ivam.de/events/cmef_2019

Artificial Intelligence - IVAM Unternehmerforum

27. Juni 2019, Dortmund, DE
Artificial Intelligence, Machine Learning, Deep Learning – Nutzen
und Bedeutung für Unternehmen
https://ivam.de/events/artificial_intelligence_2019

IVAM Fachgruppe - Marketing

18. Juli 2019, Dortmund, DE
15. Treffen der IVAM-Fachgruppe Marketing
www.ivam.de

COMPAMED Innovationsforum

10. Juli 2019, Krefeld, DE
Praxis meets Technology - High-Tech in Krankenhäusern
https://www.ivam.de/events/compamed_innovation_forum

Unternehmertreffen Medizintechnik NRW-Japan

10. September, 2019, Sankt Augustin, DE
Workshop von NRW.International GmbH zu künstlicher Intelligenz
im Gesundheitswesen
https://www.ivam.de/events/unternehmertreffen_13

IVAM Fachgruppe - Marketing

26. September, 2019, Dortmund, DE
16. Treffen der IVAM-Fachgruppe Marketing
www.ivam.de

COMPAMED 2019

18.-21. November 2019, Düsseldorf, DE
Produktmarkt „High-tech for Medical Devices“ und „COMPAMED
HIGH-TECH FORUM“ in Halle 8a
https://ivam.de/events/compamed_2019

Medical Creation Fukushima

27.-28. November 2019, Koriyama City, JP
Fachmesse für Design und Produktion von Medizinprodukten
https://www.ivam.de/events/medical_creation_fukushima_2019

MD&M West 2020

11.-13. Februar 2020 Medical Design & Manufacturing -
IVAM präsentiert Sonderbereich Micro Nanotech
https://ivam.de/events/md_m_west_2020

W3 Fair+Convention 2020

26.-27. Februar 2020, Wetzlar, DE
Netzwerkmesse für Optik, Mikrotechnik und Feinmechanik
https://ivam.de/events/w3_fair_convention_2020

Medical Manufacturing Asia 2020

09.-11. September 2020, Marina Bay Sands, Singapur, SG
Manufacturing Processes for Medical
Technology Exhibition and Conference
https://ivam.de/events/mma_2020

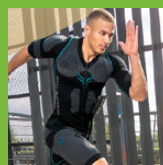
Weitere Informationen:

E-Mail an 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 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« 72
Zukunfts-
technologien



»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



»inno« 62
Medizintechnik

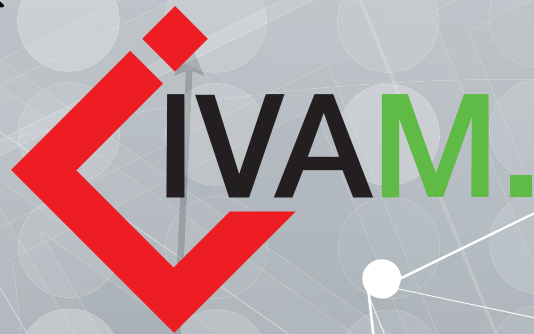


»inno« 61
Finland

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

Quellenangaben: »inno« 61: VTT-Technical Research Centre of Finland/ »inno« 62: © Photographee.eu fotolia.com/ »inno« 63: airFinity »inno« 64: Taisei Kogyo Co., Ltd./ »inno« 65: SEON / »inno« 66: Finetech/ »inno« 67: alclis.net/ »inno« 68: Universität Siegen/ »inno« 69: CSEM/ »inno« 70: EWAG/ »inno« 71: Fraunhofer ENAS/ »inno« 72: Wearable Life Science GmbH

Join the International
Microtechnology
Business Network



Benefit from...

International B2B

Joint Trade Show Participations

Expert Conferences & Workshops

Exclusive Public Relations

Trend and Market Observation

Qualified Business Contacts

Accelerated Market Access

Materials

Nano

Photonics

Optics

Micro

MEMS

Visit www.ivam.com