

05/2017 SEP/OKT

NACHRICHTEN AUS TECHNIK, NATURWISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT

TECHNIK IN BAYERN

Mikrosystemtechnik

Eventkalender & Aktuelles
Mikrosystemteknikkongress
Kooperativ promovieren

Das Regionalmagazin für VDI und VDE



Robert S. Maria G.



QUALITÄT
SEIT 1912

Wir arbeiten bei MAGNET-SCHULTZ weil...

... es Spaß macht, sich mit einem qualifizierten und motivierten Team neuen Herausforderungen zu stellen!

MAGNET-SCHULTZ Memmingen (MSM) ist eine international dynamische, familiengeführte Firmengruppe mit 2600 Beschäftigten und Betrieben in Deutschland, der Schweiz, den USA, Großbritannien, Italien und China. Wir sind führend in hochwertiger elektromagnetischer Aktorik und Sensorik für höchste Qualitätsansprüche der Investitionsgüter- und Automobilindustrie. Unsere Produkte und Dienstleistungen sollen unseren Kunden und Beschäftigten Sicherheit geben. Sorgfältige Ausbildung, motivierendes Betriebsklima, hohe Investitionen, starke Innovation und Präsenz auf den Weltmärkten erhalten den Spitzenplatz.

Wir wachsen und bieten herausfordernde Aufgaben

Leitung Konstruktion m/w

An unserem Standort in Memmingen bieten wir Ihnen diese interessante Position. Unterstützen Sie unsere Konstruktionsabteilung, insbesondere für den Bereich **Automotive/Hydraulik**.

Prozessoptimierer m/w

für Magnet-Schultz of China (MSC)

An unserem **Standort in China, Wujiang** bieten wir Ihnen diese spannende und interessante Aufgabe. Unterstützen Sie uns bei der Weiterentwicklung des MSC-Teams als Prozessoptimierer m/w mit Zukunftsperspektive.

Details zu diesen Positionen sowie weitere Informationen unter:
www.magnet-schultz.com

Wir bieten Ihnen

- Hoch innovatives Umfeld
- Gutes Betriebsklima
- Weiterbildung und -entwicklung
- Sichere Arbeitsplätze
- Erfolgsbeteiligung
- Betriebliches Gesundheitsmanagement
- Unterstützung bei Wohnungssuche

Wenn Sie an einer vielseitigen und langfristigen Zusammenarbeit in einem international führenden High-Tech-Unternehmen interessiert sind, freuen wir uns auf Ihre Online-Bewerbung unter www.MAGNET-SCHULTZ.com/Bewerbung mit Angabe Ihrer Verfügbarkeit und Einkommenserwartung. Unser Personalleiter, Herr Peter Lasser (Tel. 08331/104-238) steht Ihnen vorab für Fragen zur Verfügung.

MAGNETSCHULTZ

SPEZIALFABRIK FÜR ELEKTROMAGNETISCHE AKTORIK UND SENSORIK
GmbH & Co. KG Allgäuer Straße 30 87700 Memmingen personal@magnet-schultz.de

Kommt eine Schlüsseltechnologie zurück?

Wenn das mal keine gute Nachricht ist, zumindest ist es keine schlechte: Die Traditionsfirma Bosch – nein, sie wird weder von britischen Heuschrecken noch von chinesischen Investoren übernommen – will eine neue Chipfabrik in Dresden bauen. „Uns ist es wichtig, dass wir die Schlüsseltechnik in eigenen Händen haben und nicht von Zulieferern abhängig sind“, sagt Bosch-Geschäftsführer Dirk Hoheisel.

Hast du was – bist du was, eine alte Erkenntnis von der man schon glaubte, sie sei verloren gegangen. Dass die zitierten eigenen Hände ausgerechnet nach Dresden gehen, hat etwas mit den öffentlichen Händen zu tun, die Fördermittel gerne ins dortige „Silicon Saxony“ leiten. Die chiphungrige Mikrosystemtechnik ist bereits heute eine boomende Querschnittstechnologie mit vielfältigen Anwendungen von Wissenschaft und Medizin bis zur digitalisierten industriellen Fertigungstechnik. Der wichtigste Zukunftsmarkt wird aber

Assistenzsysteme bis hin zur Vision des autonomen Fahrens wird Elektronik gebraucht, Sensoren, Kommunikations- und Navigationsmodule, die ganze Palette also, gerne auch mit dem Zusatz 4.0.

Im Gegensatz zur Luftfahrt, die diese Entwicklung längst durchlaufen hat, müssen die Module vor allem eines sein: billig, pardon, kostengünstig. Möglichst große Wafer in der Fertigung mit möglichst vielen Elementen ist wohl der Königsweg dahin. Die vielen Sensoren werden sich vernetzen, mit Ampeln, Staumeldern und Verkehrszentralen kommunizieren, durch Nebel und um die Ecke sehen können und sie werden mit ihrer geballten Schwarmintelligenz die Verkehrsflüsse erhöhen, Unfälle vermeiden und überhaupt unser Leben erleichtern. So die Protagonisten, deren zahlreiche Wörterventilatoren uns die einschlägigen Schlagworte nur so um die Ohren blasen.

Da ist ein bisschen kühle Zurückhaltung schon angebracht und es fällt einem vielleicht der Ausspruch eines Siemens Entwicklungsleiters ein, dass das wichtigste an einer Innovation sei, sie auch wieder ausschalten zu können. Aber im Ernst: Wenn es Sie interessiert, dass im Navigationssystem Ihres Smartphones ein Kreiselsystem eingebaut ist, das so funktioniert wie die Trägheitsnavigation beim Airbus, aber doch deutlich billiger ist, dann lesen Sie doch noch ein Stückchen weiter.

Viel Spaß wünscht Ihnen Ihr

Fritz Münzel

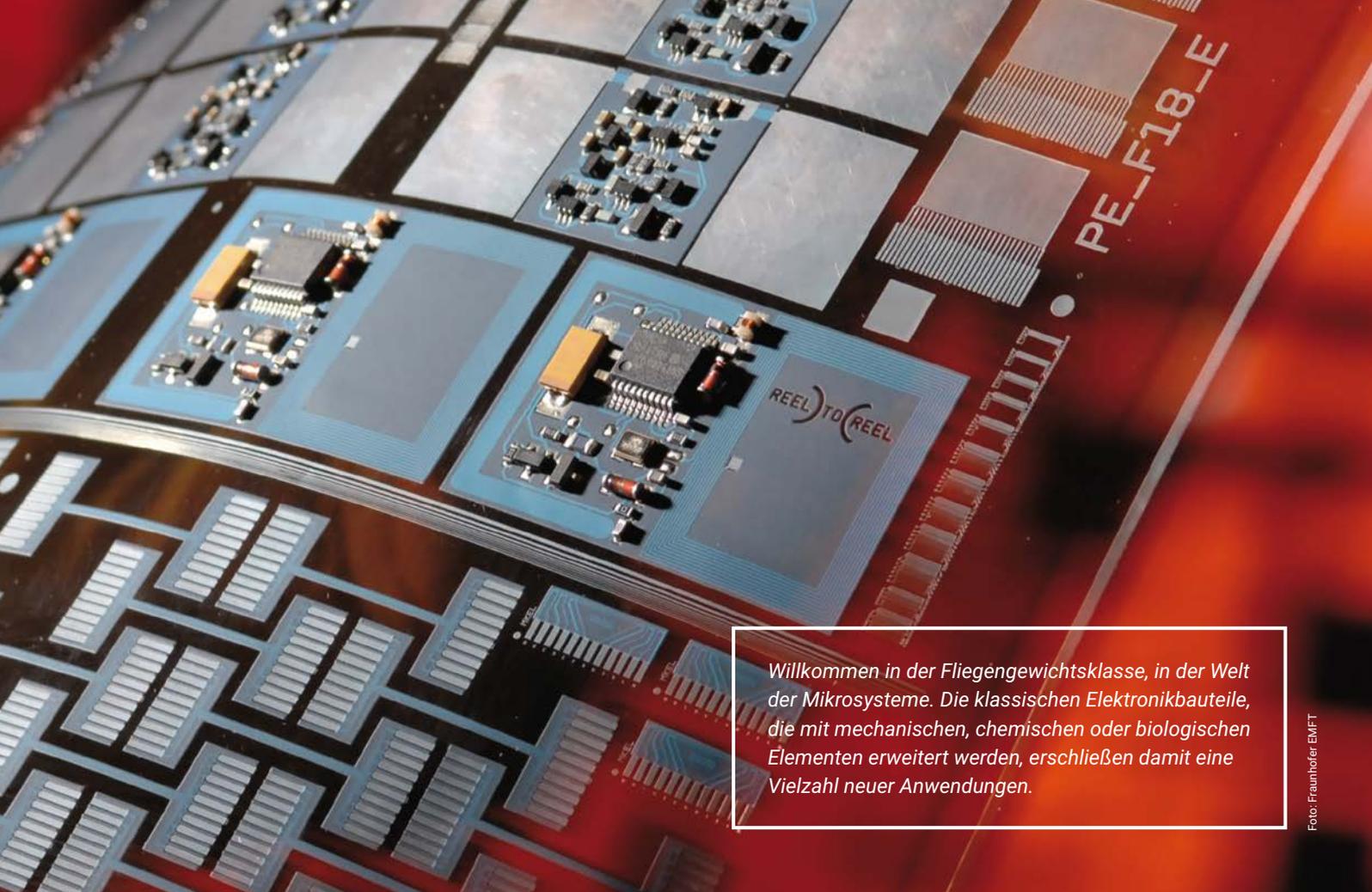


Foto: Silvia Stettmayer

„Die chiphungrige Mikrosystemtechnik ist bereits heute eine boomende Querschnittstechnologie.“

Dipl.-Ing. Fritz Münzel
Chefredakteur TiB

die Automobilindustrie sein. Dort kann es nicht mehr lange so bleiben wie es ist, zu laut knallten die Schüsse von Tesla, Google und anderen in die Vorstandsetagen und illustrierten, dass gegenwärtige Wertschöpfungsmodelle keine Naturkonstanten sind. Egal ob Verbrenner oder Elektroantrieb, für die vielfältigen



Willkommen in der Fliegengewichtsklasse, in der Welt der Mikrosysteme. Die klassischen Elektronikbauteile, die mit mechanischen, chemischen oder biologischen Elementen erweitert werden, erschließen damit eine Vielzahl neuer Anwendungen.

Foto: Fraunhofer EMFT

SCHWERPUNKT

Wir werden immer vielfältiger Interview mit Prof. Dr. Christoph Kutter	06
Mikrosystemtechnik in Bayern Elisabeth Reese und Bernhard Ruf	08
Sensornetzwerk Bayern Hubert Steigerwald	10
Virtuelles Prototyping Gabriele Schrag	12
Elektronik im Huckepack P. Ramm, J. Weber, R. Aschenbrenner und M. Töpfer	14
Intelligente Implantate Wilfried Mokwa und Michael Görtz	16
Lebende Zellen als Sensoren Joachim Wegener	17
Ohne Kabel und Batterie Matthias Kassner	19
Was wird anders? Klaus Funk und Manfred Broy	20
Es begann mit dem Drucksensor Der historische Hintergrund von Reinhard Riekeley	21



Foto: Fraunhofer EMFT

HOCHSCHULE UND FORSCHUNG

Hochschule München: Kooperativ promovieren Monika Gödde	29
OTH Regensburg: Studiengang Mikrosystemtechnik Gerhard Friedsam und Sabrina Hildebrand	36

VDI/VDE

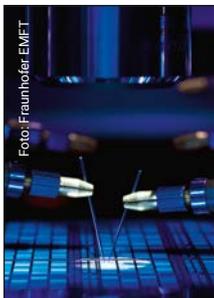
VDI Bayern Nordost: Cramer-Klett-Preis 2017	22
VDI Landesverband Bayern	25
VDI München: Fotowettbewerb 2017	26
VDE Landesvertretung Bayern: Kolloquium 2017	27
VDI München: VDI Preis 2017	28

AKTUELLES

VDI BG Deggendorf	23
VDI-AK fib München	26
VDI-AK Technische Führungskräfte und Unternehmer Nordost	27
VDI-AK suj München	28
VDE/VDI-AK Informationstechnik München	30
VDI BG Regensburg	34
VDI BG Amberg-Weiden	35
VDI-AK Produktionstechnik Bayern Nordost	38
VDI BG Landshut	46

RUBRIKEN

Veranstaltungskalender	39
Buchbesprechungen	48
Ausstellungstipp	49
Impressum	49
Cartoon	50
Vorschau	50



Titelbild: Wafer-Test an Photomultipliern

VDI Landesverband Bayern
VDI Bezirksverein München, Ober- und Niederbayern e.V.
Westendstr. 199, D-80686 München
Tel.: (0 89) 57 91 22 00, Fax: (0 89) 57 91 21 61
www.verein-der-ingenieure.de, E-Mail: bv-muenchen@vdi.de

VDI Bezirksverein Bayern Nordost e.V.
c/o Ohm-Hochschule, Keßlerplatz 12, D-90489 Nürnberg
Tel.: (09 11) 55 40 30, Fax: (09 11) 5 19 39 86
E-Mail: vdi@th-nuernberg.de

VDE Bayern, Bezirksverein Südbayern e.V.
Hohenlindener Straße 1, D-81677 München
Tel.: (0 89) 91 07 21 10, Fax: (0 89) 91 07 23 09
www.vde-suedbayern.de, E-Mail: info@vde-suedbayern.de

Beilagenhinweis – Wir bitten um freundliche Beachtung. MEORGA GmbH

Suchen Sie einen Übersetzer?



1500 Übersetzer
und Dolmetscher für mehr
als 40 Sprachen!

Qualifikation ✓
Spezialisierung ✓

by-suche.bdue.de →



Bundesverband der
Dolmetscher und Übersetzer
Bayern



Speziell für Ihre Branche:
unsere Fachliste Technik

- **Kontakt**daten von mehr als **340 qualifizierten technischen Übersetzern und Dolmetschern** aus dem gesamten Bundesgebiet
- mehr als **30 Sprachen** und über **200 technische Fachgebiete**
- **kostenlos** erhältlich per E-Mail an service@bdue.de oder
- direkt heruntergeladen unter fachliste-technik.bdue.de



Wir werden immer vielfältiger

Die Mikrosystemtechnik entwickelt sich aus ihren technologischen Grundlagen heraus immer stärker in die Anwendungen hinein.

Wir sprachen über diesen Wandel mit dem Direktor der Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT, Prof. Dr. rer.nat. Christoph Kutter.

Seit 2010 wird an der EMFT in München an der Entwicklung von Sensoren und Aktoren geforscht. Die Wissenschaftler arbeiten an funktionellen Molekülen, Siliziumtechnologien, Folientechnologien, Mikropumpen und gesamten Systemen bis zur Prototypenreife.

TiB: Herr Professor Kutter: Was genau versteht man unter Mikrosystemtechnik?

Prof. Christoph Kutter: Mikrosystemtechnik ist die Miniaturisierung von elektromechanischen Komponenten. Wichtig dabei ist die Verwendung von Halbleitertechnologie, sprich: man verwendet Technologien, mit denen man Höchststückzahlen herstellen kann wie in der Chipfertigung. Am Ende landet man dann bei sehr hoher Qualität zu günstigen Preisen. Man möchte Sensoren kleiner und günstiger, sie aber durchaus auch besser, integrierbarer und weniger leistungshungrig machen. Diese ganzen Dinge kommen in der Mikrosystemtechnik zusammen. Ganz wichtig ist das Thema *Batchfertigung*, bekannt aus der Halbleitertechnologie. Man nimmt übrigens auch Halbleitertechnologieanlagen für die Fertigung von Mikrosystemen. Auf einem 8"-Wafer mit 30.000mm² können Sie beispielsweise 30.000 Mikrosysteme à 1mm² produzieren. Das sind unglaubliche Stückzahlen. Eine große Rolle bei den Mikrosystemen spielen der Preis, die Qualität, weniger Leistung und die Integrierbarkeit. Im Englischen gibt es den Begriff Mikrosysteme nicht, hier wird oft das Wort *MEMS (MicroElectroMechanicalSystems)* verwendet. Ich würde den



Foto: Silvia Stettmayer

„Wir wollen Sensoren kleiner und günstiger, sie aber durchaus auch besser, integrierbarer und weniger leistungshungrig machen.“

Begriff äquivalent zum Deutschen verwenden, obwohl wir jetzt auch chemische, biologische und optische Sensoren ohne mechanischen Anteil haben.

Welche Probleme können mit Mikrosystemtechnik besser als mit anderen Technologien gelöst werden?

Die Mikrosysteme, oder die MEMS, sind mit der Automobilelektronik groß geworden. Zum Beispiel braucht ABS Sensoren, die detektieren, ob sich das Rad noch bewegt oder schon steht. Ein Airbag braucht Sensoren, die anzeigen, ob er auslösen muss oder nicht, ich brauche hier Beschleunigungssensoren oder auch Drucksensoren. Einer der großen Meilensteine in der Entwicklung der Mikrosysteme – und auch im Bereich der allgemeinen Verkehrssicherheit – war das Elektronische Stabilitätsprogramm ESP. Daimler hat ESP damals in alle Fahrzeuge eingebaut und die Unfallzahlen sind deutlich gesunken.

Nun müssen das ja nicht unbedingt miniaturisierte Systeme sein. Man könnte es doch auch ganz klassisch lösen?

Ja sicher, aber jetzt kommt der Punkt: Die Gyroskope, die Bosch in den ersten Modellen verbaut hat, waren makroskopisch groß, also etliche Zentimeter mit einigen cm³ Volumen. Man könnte jetzt sagen, dass im Auto Platz ist, und das stimmt ja auch, aber das kostet natürlich auch mehr Geld. Und durch die Verwendung von Mikrosystemen wird es sehr viel billiger. Der Preisverfall ist wirklich gigantisch, da geht es nicht mehr um Prozent, da geht es um Faktoren und das über viele, viele Jahre. Gleichzeitig sind Sie besser und leistungärmer geworden. Und jetzt kommt mit den Smartphones die dritte große Welle. Hier hat man die Sensoren, die durch die Automobilindustrie überhaupt erst marktreif geworden sind, übernommen und eingebaut. Hier ist die Größe absolut entscheidend, denn hier kann ich keinen großen Sensor einbauen. Aber auch der Preis spielt eine große Rolle und der dritte Punkt ist die Leistung. Der Leistungsbedarf wurde extrem reduziert und jetzt haben wir die Sensoren, die durch die Autos in den Markt kamen, heute alle in den Smartphones.

Der nächste große Schub der aktuell läuft, sind sogenannte *Kombos*. Das heißt, man macht nicht mehr nur einen Beschleunigungssensor, sondern man packt das Gyroskop und das Magnetometer noch mit dazu. Dieses Paket nennt man *9DoF-Sensor (9 Degrees of Freedom)*. Hier habe ich dann alle Beschleunigung- und Orientierungsgrößen in einem Paket. Darüber hinaus kann ich über Softwareauswertungen die Genauigkeit steigern, weil ich die verschiedenen Signale zusammenpacken kann. Übrigens kann man z.B. Drohnen und Quadkopter heute nur deshalb bauen – auch in der Schule als Informatik-Projekte – weil man diese 9DoF-Sensoren für einige Euro kaufen kann.

Welches sind die wichtigsten Forschungsthemen in der Zukunft?

Also wir haben über die erste Stufe Sensoren im Auto und über die zweite Stufe Sensoren in der Kommunikation gesprochen. Jetzt folgt die dritte Stufe: Sensoren überall. Hier ist die Medizin ein großes Feld, aber durch die langen Zulassungszeiträume auch etwas knifflig. Denken Sie nur an den Blutzuckersensor, den heiligen Gral der MEMS. Daran versuchen sich weltweit sehr viele Teams, viele leider erfolglos. Es wird heute an

Der diesjährige MikroSystemTechnik Kongress „MEMS, Mikroelektronik, Systeme“ in München verspricht mit über 800 Teilnehmern schon jetzt eine Rekordbeteiligung. Sie sind der Chairman des Kongresses im Oktober. Welches sind die Schwerpunkte?

Wir hatten 240 Einreichungen und haben die Papers jetzt festgelegt. Ich bin mir sicher, dass wir ein sehr schönes Programm haben, die Schwerpunkte sind: Anwendungen, Simulationen, RF-MEMS, Optische MEMS. Wir haben sehr viele Mikroaktoren,

„Die Vielfalt an Anwendungen wird weiter zunehmen und der Beruf des Mikrotechnologen wird noch vielfältiger und spannender.“

zahlreichen medizinischen Systemen gearbeitet, aber das braucht viel Zeit. Trotzdem gibt es im medizinischen Bereich ganz viele Themen, bei denen elektronische und MEMS-Systeme helfen können. Ganz prominent sind Hörgeräte und Cochlea-Implantate.

Und woran forscht die EMFT?

Die Fraunhofer EMFT hat sich auf das Thema *Sensorik für Mensch und Umwelt* fokussiert. Wir sind von unserer technologischen Basis ein Mikroelektronik-Institut. Wir beherrschen die Silizium-Technologie und sind mit Vorreiter im Bereich der flexiblen Elektronik. Aktuell sind wir dabei, die Mikroelektronik aus der Silizium-Welt und aus der Folien-Welt in Sensor und Aktor-Anwendung zu bringen. Dadurch, dass Sensorik und Aktorik Grundlagentechnologien sind, ist unser Spektrum sehr weit.

Mikro- und Nanointegration, Systemmigration, Aufbau- und Verbindungstechnik, Low-Power und Energy Harvester.

Natürlich auch die Themen Materialien und Sensoren für physikalische Größen, Mikrofluidik 1+2 und Biochemische Sensoren, auch ein sehr spannendes Gebiet.

Ich glaube, dass wir mit der Zeit immer bunter werden, denn man sieht schon, dass es sehr stark in die Anwendungen geht. Die ersten Kongresse waren noch sehr technologisch geprägt und jetzt werden immer mehr Anwendungen gezeigt.

Herzlichen Dank für das Gespräch und viel Erfolg beim MikroSystemTechnik Kongress

Das Interview führten Fritz Münzel und Silvia Stettmayer



Leistung 4.0

Fachwissen flexibel verfügbar.

Wir sind Ihre Berater, Entwickler, Konstrukteure, Hard- und Software-Spezialisten, Tester, Automatisierer, Koordinierer, Optimierer, Experten für Dokumentation und CE.

Bei Ihnen vor Ort.

In unseren Competence Centern.

Maschinenbau

Fahrzeugtechnik

Elektrotechnik

IT & Kommunikation

Luft- & Raumfahrt

Medizintechnik

Mechatronik

Schiffbau

Anlagenbau

TELEFON-KONTAKT:

ep Augsburg +49 (0) 82 94 / 5 11 38-0

ep Ingolstadt +49 (0) 841 / 14 90 18-0

ep München +49 (0) 89 / 35 89 90 88-500

ep Nürnberg +49 (0) 911 / 23 95 60-300

Mikrosystemtechnik in Bayern

Förderung von Forschung und Entwicklung
durch den Freistaat Bayern



Foto: Fraunhofer EMFT

Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie fördert bereits seit Ende der 1990er Jahre FuE-Projekte der Mikrosystemtechnik.

Verbundprojekte von vorwiegend mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit Sitz in Bayern erhalten bei angemessener Eigenbeteiligung eine Zuwendung für die Durchführung innovativer Technologieentwicklungen, die eine signifikante Verwertungsperspektive in und für den Freistaat erwarten lassen.

Forschung und Entwicklung in Bayern

Bayern zeichnet sich als Produktionsstandort zahlreicher umsatzstarker Branchen durch hohe Wachstumsraten, niedrige Arbeitslosenquoten und eine hohe industrielle FuE-Intensität aus. Zahlreiche Großunternehmen treiben die Innovation auf breiter Basis in den unterschiedlichsten Branchen voran, gemeinsam mit einem starken und ertragreichen Mittelstand. Der Vernetzungsgrad der Unternehmen ist hoch und basiert auf teilweise langjährigen sehr stabilen Kooperations-

und Geschäftsbeziehungen. Universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen tragen zum Erfolg und zur Nachhaltigkeit von Forschung, Entwicklung und Innovation bei und sichern der bayerischen Wirtschaft eine gute Position in vielen Zukunftsbranchen der Hochtechnologie sowie anhaltend hohe Exportquoten. Eine lebhaftige Gründungsdynamik trägt mit zur Nachhaltigkeit der positiven Wirtschaftsbilanz des Freistaates bei.

Exzellente Forschung sowie die sich daraus entwickelnden Technologien und schließlich Produkt- und Prozessinnovationen sind der Motor der wirtschaftlichen Entwicklung. Bayern verfügt über eine breite Palette von Einrichtungen der Forschung und Entwicklung, unter anderem über

- 9 staatliche Universitäten
- 17 staatliche Hochschulen für angewandte Wissenschaften
- 13 Einrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft
- 3 Großforschungseinrichtungen der Helmholtzgesellschaft
- 6 Forschungseinrichtungen der Leibnizgesellschaft
- 9 Fraunhoferinstitute/-einrichtungen
- sowie eine Reihe von nichtstaatlichen Universitäten und Hochschulen.

Grundlagenforschung und anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung sind gleichermaßen vertreten und ermöglichen es den Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, für ihre jeweilige FuE-Strategie geeignete Kooperationspartner in ihrer Umgebung zu finden. Eine große Zahl junger Wissenschaftler und Ingenieure erhalten hier eine ausgezeichnete Qualifikation für den Einsatz in den Zukunftsfeldern der Hochtechnologie.

Instrumente der bayerischen Technologiepolitik

Darüber hinaus steht Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit Sitz in Bayern eine Reihe unterschiedlicher und vielfältiger Maßnahmen des Freistaates zur Unterstützung im Innovationsprozess zur Verfügung. In diesem Zusammenhang ist insbesondere das FuE-Förderprogramm „Mikrosystemtechnik Bayern“ zu nennen bzw. seine thematische Fortführung als Programm „Elektronische Systeme“ (seit 2014). Elektronische Systeme sind Schlüsselkomponenten der Digitalisierung, die sich in nahezu allen innovativen Anwendungsbereichen finden, wie z.B. der vernetzten Mobilität, der Energieversorgung und Energieeffizienz, der Kommunikationstechnologie, der Produktionstechnik bis hin zu intelligenten

Assistenzsystemen und Konsumprodukten. Elektronische Systeme helfen die Sicherheit von Automobilen zu erhöhen und deren Energieverbrauch zu reduzieren. Sie stellen integrierte Systeme mit der Fähigkeit aus, ihre Umgebung wahrzunehmen und lassen sie so zu intelligenten Produkten werden. Durch den systemintegrativen Ansatz in Verbindung mit Sensorik und Aktorik steigern sie in zunehmendem Maße die Wertschöpfung und das Innovationspotential klassischer Industriezweige wie beispielsweise des Maschinenbaus oder der Fahrzeugtechnik.

„Grundlagenforschung und anwendungsbezogene Forschungs- und Entwicklungsprojekte sind gleichermaßen vertreten.“

Autonome, vernetzte Systeme arbeiten eigenständig und können wesentliche Funktionalitäten sowohl für technische Prozesse (z.B. in der digitalen Produktion) als auch für das menschliche Umfeld (z.B. Gebäudeautomatisierung) bereitstellen. Sie nehmen ihre Umgebung wahr, erarbeiten kooperative Lösungen und setzen diese über Schalt- und Regelvorgänge oder eine entsprechende Aktorik um.

Erste Erfahrungen zeigen jedoch, dass neben der technischen Entwicklung vor allem die praktische Implementierung in reale Umgebungen eine große Herausforderung darstellt. Dies betrifft Themen wie den Einfluss von Störungen in rauen Umgebungen, Zuverlässigkeit, Systemkosten, aber auch die menschliche Akzeptanz und Aspekte der Mensch-Technik-Interaktion.

Technologie- und Markttrends

Der hohe Wertschöpfungsanteil hat in den vergangenen Jahren zu einem überdurchschnittlichen Marktwachstum geführt. Dieses starke Wachstum ist einerseits darauf zurückzuführen, dass elektronische Systeme in zunehmendem Maße in hochvolumige Märkte (z.B. Smart Phones) vordringen konnten und andererseits auf die Tatsache, dass ihr Anteil an der Wertschöpfung unterschiedlichster Produktkategorien beträchtlich zugenommen hat. Der Zukunftsmarkt für Mikrosystemtechnik ist insbesondere

auch das sogenannte Internet der Dinge (IoT – Internet of Things). Das IoT war eines der beherrschenden Themen auf der CeBIT 2016. Eine Studie von Deloitte zeigt, dass bis zum Jahr 2020 der Markt für Geschäftskunden (B2B) im Bereich IoT allein in Deutschland ein Volumen von ca. 50 Mrd. EUR erreichen wird. Die wesentliche Grundvoraussetzung hierfür sind smarte innovative Systeme mit vernetzten integrierten Sensoren auf Basis von Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik. Ohne diese essentiellen Hardwarekomponenten wären die dazugehörigen Innovationen in Software und Businessmodellen nicht möglich [1].

Systemintegrativer Ansatz

Bayerische Unternehmen mit ihrer starken Technologieorientierung und der ausgeprägten mittelständischen Struktur

sind sehr gut auf diesem Markt positioniert. Insbesondere der systemintegrative Ansatz wird durch die regionale Vernetzung der Unternehmen mit Technologiepartnern sowie durch die enge Anbindung an Zielmärkte mit großer bayerischer Beteiligung unterstützt, wie dem Automobilbau und dem Maschinenbau. Damit haben bayerische Unternehmen vor allem im Bereich der kundenspezifischen Systemlösungen ein hohes Wertschöpfungspotential.

Die genannten Technologie- und Markttrends bilden den Hintergrund für die bayerische Technologieförderung. Ziel der Förderung ist es, die bayerischen Unternehmen bei der Vorbereitung auf die hart umkämpften zukünftigen Märkte und globalen Technologietrends möglichst gut zu unterstützen. Dabei sind die spezifische Struktur der bayerischen Wirtschaft und deren regionale Vernetzung zu berücksichtigen. Für die mittelständischen Unternehmen stehen vor allem anwendungsspezifische Lösungen im Vordergrund. In den Branchen, die in Bayern stark vertreten sind, lassen sich hier unter Ausnutzung der regionalen Vernetzung die größten Hebelwirkungen erreichen. Dies betrifft beispielsweise die Automobilbranche, die Automatisierungstechnik, den Maschinenbau, die Logistik und die Produktionstechnik.

Das Förderprogramm des Bayerischen Wirtschaftsministeriums ermöglicht es den Unternehmen, die dazu erforderliche FuE-Kapazität bereitzuhalten und geeignete Kooperationsstrukturen aufzubauen.

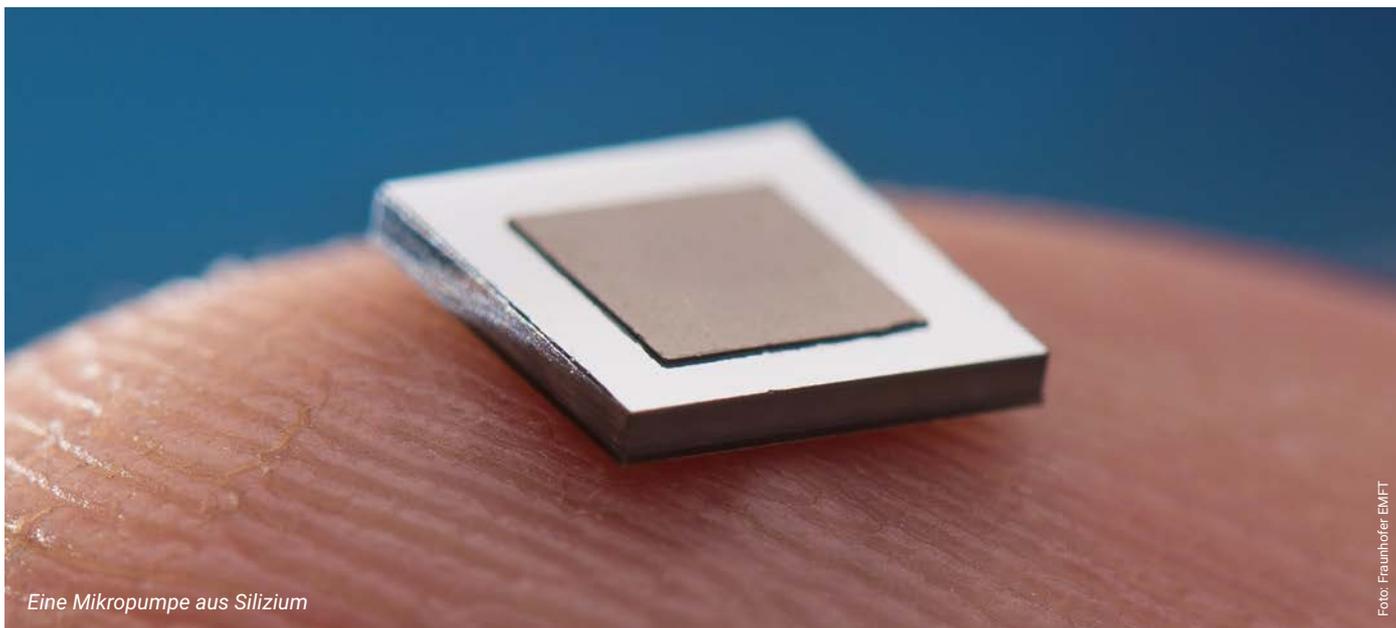
Dr. Elisabeth Reese und Dr. Bernhard Ruf
VDI/VDE-IT GmbH,
Geschäftsstelle München

Quelle

[1] <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/presse/contents/studie-2016-internet-of-things-2016.html>

Sensorik-Netzwerk Bayern

Internationaler Hotspot und Wegbereiter für den digitalen Wandel



Eine Mikropumpe aus Silizium

Foto: Fraunhofer EMFT

Mit über 70 Mitgliedern und mehr als 250 Partnern steht die Strategische Partnerschaft Sensorik e.V. (SPS) als regionales Netzwerk seit zehn Jahren für umfangreiche Kompetenz und vielseitigste Kooperationsmöglichkeiten. Technologische Exzellenz wird in einem starken Netzwerk von Partnern aus Wissenschaft und Industrie gebündelt, mit weiteren relevanten Akteuren vernetzt. Dies unterstützt nachhaltig die Technologieführerschaft der bayerischen Sensorik-Branche.

Strategische Partnerschaft Sensorik

Die Bedeutung der Schlüsseltechnologie Sensorik stieg in den vergangenen Jah-

ren technologisch wie auch wirtschaftlich exponentiell, schließlich hängt die internationale Wettbewerbsfähigkeit aller Industrien vom Einsatz intelligenter Sensoren ab. Hotspot der Branche ist dabei das Bundesland Bayern: dort setzen zahlreiche „Hidden Champions“ entscheidende Impulse auf internationalem Parkett. Die ausgeprägte Sensorik-Kompetenz an Hochschulen und Forschungseinrichtungen zeichnet das Bundesland darüber hinaus ebenso wie weltweit anerkannte Fachmessen und Kongresse aus. Diese in Bayern gegenwärtige Expertise bündelt die Strategische Partnerschaft Sensorik e.V. (SPS) bereits seit 2006 in ihrem Netzwerk. Damit sich Unternehmen und Institutionen auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren können, unterstützt die Strategische Partnerschaft Sensorik e.V. (SPS) die rund 75 Mitglieder und die weiteren 250 Partner aus Industrie und Wissenschaft als „One Stop“-Shop, bei dem sie sich bei all ihren Anliegen gut aufgehoben wissen.

Das Angebotsportfolio des Netzwerks

erstreckt sich von individueller Beratung bei technologischen Fragestellungen, der Anbahnung neuer Kooperationen durch die zielgerichtete Vernetzung mit Akteuren aus Wirtschaft und Wissenschaft über ein gesamtheitliches Branding und Marketing bis hin zu zahlreichen Qualifizierungsmöglichkeiten. Fachliches Knowhow liefert hierbei auch die 100%ige Tochter der SPS, die Sensorik-Bayern GmbH (SBG). Mit ihren Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen hilft sie den Unternehmen auch bei hohem operativen Druck neue Ideen aus dem Bereich der Sensortechnologien weiter zu verfolgen – eine zusätzliche Kapazität, von der das gesamte Netzwerk profitiert. Neben Fördermitteln der Cluster-Offensive Bayern des bayerischen Wirtschaftsministeriums zählen die Vereinsbeiträge der SPS-Mitglieder sowie Fördergelder auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene, die für die Durchführung thematisch fokussierter Projekte regelmäßig eingeworben werden, zu den Finanzierungsquellen dieser Leistungen im Sensorik-Netzwerk.

Kooperation im Sensorik-Netzwerk

Schwerpunkte der technologischen Forschung und Entwicklung im Sensorik-Netzwerk liegen in den Bereichen Automation und Mechatronik, Automotive, Life Sciences, Umwelttechnik, IuK und Safety & Security. Im weit ausgebauten Netz an lokalen und (inter-)nationalen Kooperationspartnern der SPS wurden mittlerweile über 120 Innovationsprojekte zwischen den Netzwerk-Akteuren initiiert und Projektvolumina von rund 40 Millionen generiert – gut die Hälfte davon wurden als staatliche Fördergelder akquiriert.

Mit Hilfe der Einbetttechnik wird im BMBF-geförderten Projekt *PCB 4.0 – Hochminiaturisiert und energieautark – Funksensoriknoten für die Industrie der Zukunft* beispielsweise ein bisher noch nicht erreichter Miniaturisierungsgrad von Funk-sensorik für Industrie 4.0-Anwendungen erreicht. Durch eine intelligente Steuerung und Vernetzung werden Flexibilität, die Energie- und die Ressourceneffizienz von Produktionsprozessen auf eine neue Stufe gehoben. Sieben Partner, darunter auch die Sensorik-Bayern GmbH, tragen ihre Kompetenz im Projekt zusammen, um sich der derzeit noch großen technologischen Herausforderung zu stellen.

Das Projekt *BASIL – Brainwave driven digital Assistance System for motor-Impaired people* – zeigt, wie im Netzwerk eine Win-Win-Win-Situation, von der Forschung, Wirtschaft und Region profitieren, entsteht, wenn Experten verschiedener Branchen und Länder zusammenarbeiten. Die Sensorik-Bayern GmbH und IT-Experten der Westböhmisches Uni Pilsen entwickeln unter dem gemeinsamen Dach der SPS ein Assistenzsystem für motorisch eingeschränkte Menschen. Wünsche der Nutzer werden über die Erfassung der Gehirnaktivitäten in die Sprache von Geräten und Anlagen im Eigenheim „übersetzt“ und an ein Steuergerät gesendet,

das dann einfach Bedienvorgänge im Bereich der Hausautomatisierung ermöglicht (z.B. das An- und Ausschalten von TV- und Radiogeräten). Ebenso denkbar: Notruf an Angehörige oder Pflegedienste. Langfristig liefert BASIL einen Beitrag zu mehr Lebensqualität und einer besseren Pflegeversorgung in strukturschwachen Grenzregionen.

Services im Sensorik-Netzwerk

Beratung und Begleitung bei organisatorischen Veränderungs- und Entwicklungsprozessen ergänzen inzwischen das ursprünglich auf Technologie und Marketing gerichtete Angebot der SPS. Weil keine technologische Innovation ohne das erforderliche menschliche Know-how umgesetzt werden kann, richtet sich das Augenmerk des Sensorik-Netzwerks auf den Faktor Mensch: Mitglieder können ein breites Spektrum an Seminarreihen, Workshops und Zertifikatslehrgängen mit hohem Praxisbezug nutzen. Auch Beschäftigungssuchende, Neu- und Quereinsteiger in die Branche finden bei der SPS die erforderliche Unterstützung für den Einstieg in die Branche.

Als Sprachrohr der Branche betreibt das Netzwerkmanagement Marketing und Öffentlichkeitsarbeit für die bayerische Sensorik und ihre Unternehmen. Für die Branche relevante wirtschaftliche, technologische und gesamtgesellschaftliche Veränderungen greift das Netzwerkmanagement der SPS in seiner Rolle als Zukunftsscout auf. Plattform für Diskussionen zu den Megatrends bieten dabei zahlreiche Austauschmöglichkeiten für Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Etablierter Treff für Sensorik-Experten

stellen die vierteljährlich stattfindenden Technologieforen der SPS dar. Die branchenübergreifende Veranstaltungsreihe „DiaLogisch Praxis-Treff für Organisationsentwicklung“ oder das jährliche Human Resources-Expertenforum greifen aktuelle Themen der modernen Arbeitswelt auf und unterstützen nicht nur die Vernetzung in der Region, sondern er-

„Unser Erfolg beruht auf gegenseitiger Wertschätzung und dem Vertrauen zwischen den Akteuren.“

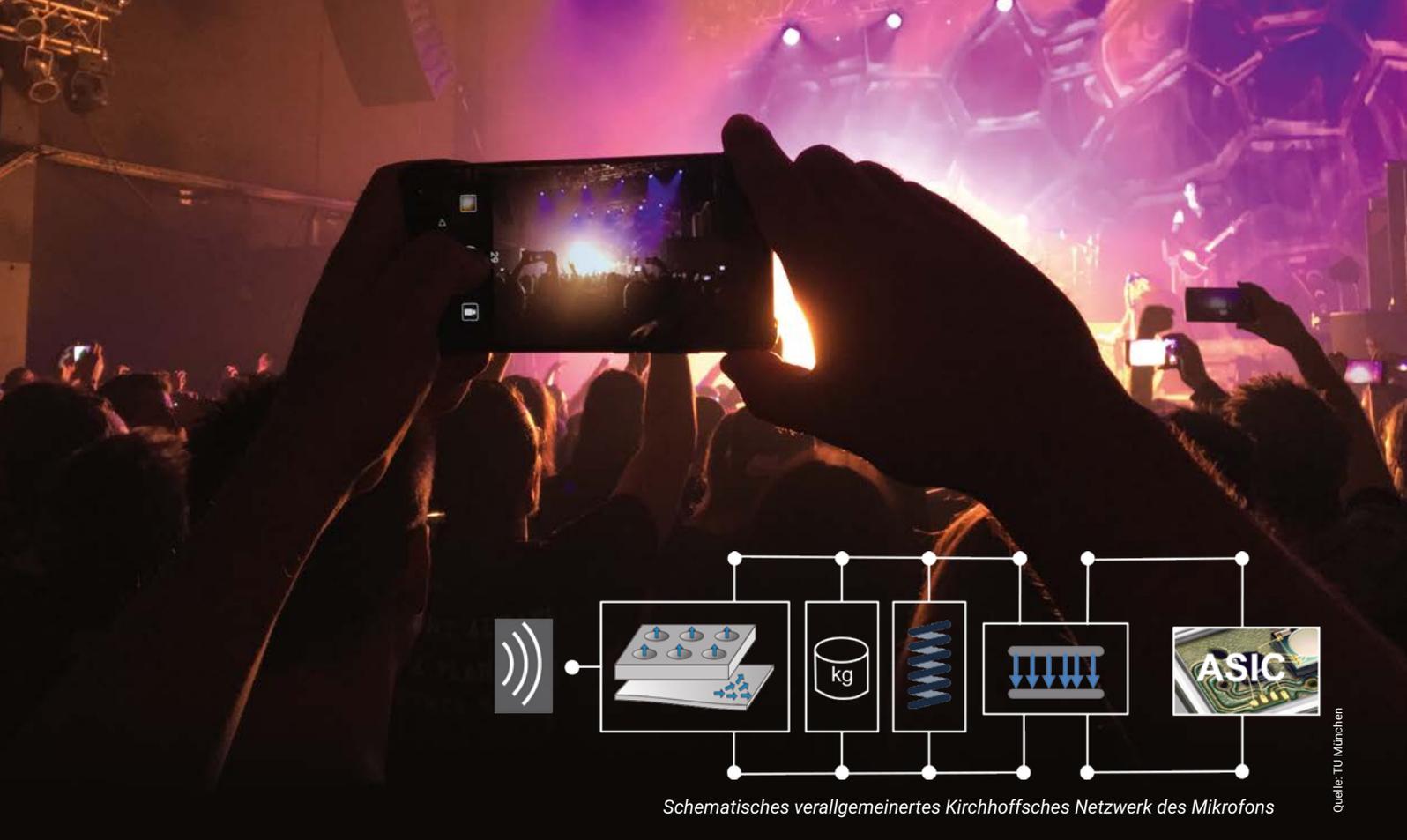
möglichen Sensorik-Akteuren ihr Wissen auch über die Grenzen der Technologie hinaus zu erweitern.

Aktivitäten und Angebote

Ursprung aller Aktivitäten und Angebote ist seit jeher der Bedarf der Akteure selbst, der durch den kontinuierlichen, engen Austausch im Netzwerk an die SPS herangetragen wird. Regelmäßiger persönlicher Kontakt zu Mitgliedern – insbesondere durch Besuche – ist dabei nicht nur essentiell für den Aufbau von Vertrauen, sondern auch die wertvollste Informationsquelle des Clustermanagements, um ein Leistungsportfolio anbieten zu können, das Bedarfe unserer Mitglieder und der Branche adressiert. Anerkennung finden die Aktivitäten der SPS auch über die Grenzen Bayerns hinaus in einer Vielzahl von Auszeichnungen. Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales prämierte die SPS u.a. als „Innovatives Netzwerk 2014“, im Jahr 2015 erhielt sie das Silber Label der European Cluster Excellence Initiative (ECEI). Informationen unter: www.sensorik-bayern.de.

Dr. Hubert Steigerwald

*Strategische Partnerschaft Sensorik e. V.,
Regensburg*



Schematisches verallgemeinertes Kirchhoffsches Netzwerk des Mikrofons

Quelle: TU München

Virtuelles Prototyping

Entwurf von integrierten, multifunktionalen Mikrosystemen

Mikrosysteme sind in vielen Bereichen des täglichen Lebens allgegenwärtig. Mit zunehmender Digitalisierung („Internet der Dinge“, „Industrie 4.0“) geht der Trend zu immer stärker integrierten, multifunktionalen Systemen. Solche Systeme lassen sich nur mit Hilfe von virtuellem Prototyping zeit- und kosteneffizient entwerfen.

Die Funktionalität von Mikrosystemen, bestehend aus Sensoren, Aktoren und elektronischer Beschaltung, ist aufgrund ihrer Wandlereigenschaften inhärent durch die Kopplung verschiedener Energieformen bestimmt. Im Gegensatz zu elektronischen Bauele-

menten weisen sie darüber hinaus eine größere Komplexität in ihren Bauformen und Herstellungstechnologien auf, und für die Beurteilung ihrer Leistungsfähigkeit muss immer das Gesamtsystem mit elektronischer Beschaltung zur Ansteuerung, Regelung und Signalauswertung sowie der Einfluss des Gehäuses betrachtet werden. Einflüsse einzelner Parameter auf die Performanz des Gesamtsystems lassen sich daher nicht einfach abschätzen, und es wird immer schwieriger, integrierte Mikrobaulemente und -systeme hinsichtlich der vom Anwender geforderten Kriterien zu optimieren. Hier setzt die physikalische Modellierung als Basis für den optimalen Mikrosystementwurf an.

Physikalische Modellierung – Basis für virtuelles Prototyping

Mikrosysteme sind meist zu komplex, als dass sie vollständig auf kontinuierlicher Feldebene modelliert werden könnten.

Daher benötigt man in der Regel abstrahierende Modelle, um das Gesamtsystemverhalten mit sinnvollem Aufwand schnell und effizient simulieren zu können. Einen methodischen Rahmen hierfür liefert die verallgemeinerte Kirchhoffsche Netzwerktheorie [1], mit Hilfe derer maßgeschneiderte, physikalisch basierte Kompaktmodelle für Teilsysteme (bzw. Basiskomponenten) abgeleitet und – ähnlich wie bei der elektrischen Schaltkreissimulation – zum Gesamtsystemmodell zusammengefügt werden können (s. Abb.). Mittels standardisierter Hardware-Beschreibungssprachen lassen sich solche nichtelektrischen Netzwerke direkt in gängige Schaltkreissimulatoren implementieren und eignen sich dann für die Co-Simulation von mikromechanischen Wandlerelementen mit der zu entwickelnden Auswerte- und Regelelektronik. Bei der Modellierung gilt: Je physikalischer die Modellierung, je sorgfältiger die

Kalibrierung und Validierung der Modelle, umso größer die Vorhersagekraft im Entwurfs- und Optimierungsprozess. Virtuelles Prototyping ist daher eng verzahnt mit dezidiertem Parameterextraktion, Kalibrierung und Validierung der einzelnen Modelle anhand geeigneter Teststrukturen.

Evaluation neuer Konzepte

Mittels virtuellen Prototypings lässt sich das Potential neuer Bauelementkonzepte in idealer Weise ausloten. Beispielsweise detektiert das bereits am Markt etablierte und in vielen mobilen Endgeräten verbaute mikromechanische Mikrofon den einfallenden Schall mittels einer beweglichen Siliziummembran. Ausgelesen wird die Kapazitätsänderung bezüglich einer starren Rückseitenelektrode, deren Perforationen zwar den Luftabfluss begünstigen, aber durch fluidische Dämpfung maßgeblich zum Rauschen beitragen und damit die wichtigste Kenngröße solcher Mikrofone, den Signal-Rausch-

Abstand, limitieren. Ein alternatives Auslesekonzept hat sternförmig angeordnete Kammstrukturen, die an der beweglichen Membran befestigt sind und den Schall kapazitiv gegenüber darunter liegenden Statorkämmen detektieren. Erste Prototypen wurden in Kooperation mit der Firma Infineon Technologies AG, Neubiberg realisiert. Simulationen auf Basis der vorgestellten Methodik zeigen, dass dieses Konzept Potential für eine deutlich verbesserte Hörqualität besitzt [2].

Virtuelles Prototyping am Lehrstuhl für Technische Elektrophysik der TUM

Der Lehrstuhl für Technische Elektrophysik an der Technischen Universität München (TUM) beschäftigt sich seit vielen Jahren mit der Thematik des virtuellen Prototypings in Sensorsystemen. Auf allen Ebenen des Entwurfsprozesses wird in Kooperationen mit Partnern aus der Industrie und von externen Forschungseinrichtungen erfolgreich am Entwurf, der Ausle-

gung und Optimierung bestehender und neuartiger Bauelementkonzepte sowie der Weiterentwicklung der Entwurfsmethodik gearbeitet. Die Projekte umfassen dabei ein breites Spektrum an Systemen wie die bereits vorgestellten Mikrofone, mikro-mechanische Drehraten- und Beschleunigungssensoren, aber auch RF MEMS-Schalter und mikrofluidische Aktoren.

Dr. Gabriele Schrag

LS für Technische Elektrophysik, TUM

Literatur

- [1] G. Schrag, G. Wachutka, System-Level Modeling of MEMS Using Generalized Kirchhoffian Networks – Basic Principles, in: System-Level Modeling of MEMS, Series: Advanced Micro & Nanosystems, Vol. 10, Wiley-VHC, Weinheim, 2013, pp. 19-51.
- [2] J. Manz, A. Dehé, G. Schrag, A. Novel Silicon „Star-Comb“ Microphone Concept for Enhanced Signal-to-Noise-Ratio: Design, Modeling and First Prototype, Proceedings of Transducers 2017, Kaohsiung, Taiwan, June 2017, pp. 67-70 .



IN DIE FORSCHUNG GEHEN, UM DIE
INDUSTRIE ZU REVOLUTIONIEREN
GEHT NICHT.

DOCH.

Am Fraunhofer IIS bietet die Zusammenarbeit
von Wissenschaft und Wirtschaft vielfältige
Karrierechancen.

www.iis.fraunhofer.de



Elektronik im Huckepack

MEMS/IC-System Produktion mittels 3D- und Panel-Integration

Miniaturisierter drahtlos kommunizierender Reifendrucksensor

Foto: Fraunhofer IZM

Um mit der rasanten Entwicklung im digitalen Zeitalter mithalten zu können, müssen die eingesetzten mikroelektronischen Systeme immer leistungsfähiger und multifunktionaler werden – und das bei niedrigsten Produktionskosten. Auch die Verbindungen zwischen den Bauelementen müssen daher höchste Anforderungen hinsichtlich Integrationsdichte und Zuverlässigkeit erfüllen.

Die beiden innovativen Produktionsmethoden – Panel- und 3D-Integration – gelten als Schlüssel, um dies zukünftig zu erreichen.

Integrierte Schaltungen (ICs) und Mikro-Elektro-Mechanische Systeme (MEMS) sind das Herzstück unzähliger Produkte, die unseren Alltag prägen – vom Smartphone über Fahrerassistenzsysteme bis hin zum Smart Home. Die Chips verfügen heute über so komplexe Funktionalitäten, dass sie eigentlich schon als Mini-Computer bezeichnet werden könnten: Ultra-miniaturisierte elektronische „Gehirne“ die auch mit Sensorik ausgestattet sind. Möglich macht das insbesondere eine hochleistungsfähige 3D-Integration, bei der die Einzelkomponenten vertikal gestapelt und mit elektrischen Durchkontaktierungen und Chip-Verbindungen zu einem höchstintegrierten mikroelektronischem System verbunden werden. Mittels der 3D-Integration werden seit einigen Jahren Bild-Sensoren und Speicher-ICs der Spitzenklasse produziert. Doch das alleine genügt nicht: Auch die Leiterplatte als Träger der aktiven und passiven Bauelemente muss

an die steigenden Anforderungen angepasst werden. War der Umstieg von der Durchsteckmontage auf die Oberflächenmontagetechnik (SMD, surface mounted device) notwendig, um die steigende Anzahl an elektrischen Kontakten zu beherrschen, ist es nun Zeit für den nächsten Technologiesprung auf die Embedding Technologie: Nur so lässt sich die Miniaturisierung weiter vorantreiben, ohne die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems zu beeinträchtigen.

Niedertemperaturprozesse schonen die Bauteile

Der Trend zum Internet of Things (IoT) macht die 3D-Integration zu einer Schlüsseltechnologie, bringt aber auch Herausforderungen mit sich. Die oft heterogenen Komponenten eines Chips werden über einander gestapelt und mit elektrischen Durchkontaktierungen zu einem in drei Dimensionen integrierten System verbunden – mittels sog. „Wafer-Bonding“

(Through Silicon Vias, TSV). Die gängigen Verfahren hierfür sind aber entweder in der Prozessführung kompliziert, was die Fertigungskosten hochtreibt, oder sie benötigen hohe Bondtemperaturen, was sich negativ auf Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Bauteile auswirkt.

An der Fraunhofer EMFT in München wurde das sogenannte SLID-Bonden (Solid-Liquid-Interdiffusion) entwickelt – in enger Kooperation mit Forschern von Infineon Technologies. Dabei werden vertikale Kontakte mit einer niedrignschmelzenden Lotschicht zwischen zwei hochschmelzenden Metallen bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen prozessiert, wobei die Bauelemente sowohl mechanisch als auch elektrisch verbunden werden. Die entsprechende Standardtechnologie im Münchener Institut nutzt dafür eine solide intermetallische Verbindung mit einem Schmelzpunkt von über 600 °C, die jedoch bei weit niedrigeren Temperaturen von unter 270 °C hergestellt wird. Dies garantiert hohe mechanische Robustheit der 3D-integrierten Bauelemente. In patentierten Verfahren wurde die SLID Technik geeignet mit dem TSV Konzept kombiniert und zu einer höchst leistungsfähigen und kostengünstigen 3D-TSV Technologie weiterentwickelt. Es können hiermit Integrationsdichten von Millionen Kontakten pro Quadratzentimeter Fläche erreicht werden. In Zusammenarbeit mit den Partnern Infineon, Sensoror und SINTEF wurde mit diesem 3D-Integrationsverfahren ein miniaturisierter drahtlos kommunizierender Reifendrucksensor hergestellt.

Das Internet der Dinge treibt die Entwicklung vorwärts

Der große Wettbewerbsdruck in IoT-Anwendungen verlangt jedoch zusätzlich nach immer kleineren, aber gleichzeitig leistungsfähigeren und robusten Systemen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, unterzeichnete die Fraunhofer

EMFT im September 2016 eine Lizenzvereinbarung mit der XPERI Corp. und integrierte mit ZiBond® (Direct Oxide Bonding) und DBI® (Direct Bond Interconnect) zwei der modernsten 3D-Integrations-technologien in ihr Leistungsportfolio. Beide Prozesse können bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen von ca. 200 °C durchgeführt werden, was sich positiv auf Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Bauelemente auswirkt. Bei der DBI®-Technologie werden die Bauteile nach einer speziellen Vorbehandlung der verwendeten Kupfer- und Oxidoberflächen sowohl mechanisch als auch elektrisch verbunden. Da somit die aufwändige Prozedur des Durchkontaktierens entfällt, können die Systeme kostengünstig gefertigt werden – eine Grundvoraussetzung für den Zugang zu Massenmärkten wie der Consumerelektronik. Ein weiterer Vorteil: Die „Pitches“ (Strukturbreite und Abstand) zwischen den Verbindungen betragen im günstigsten Fall nur noch 2 µm. Dies ermöglicht höchstintegrierte Chips mit enormer Leistungsfähigkeit. Ein Forschungsziel für die nächsten Jahre steht für die Münchner Wissenschaftler auch schon fest: Hochleistungsfähige, miniaturisierte MEMS/IC Systeme mit Kommunikationsschnittstellen zur Vernetzung der smarten Produkte der Zukunft mit gigantischen Übertragungsraten.

Panel Level Packaging

Hersteller von Smart Phones und ähnlichem kaufen die meisten Komponenten wie Speicherchips oder Mikro-Prozessoren von externen Herstellern. Ändern nun Zulieferer die Baugrößen ihrer Komponenten, muss die Leiterplatte als Träger neu konzipiert werden. Eine Möglichkeit, dies zu vermeiden, ist aktuell das Fan-out Wafer Level Packaging-Verfahren. Hierfür werden die einzelnen Chips auf einen temporären Träger bestückt und über ein Moldverfahren zu einem neuen,

rekonfigurierten Wafer zusammengefügt. Im Rahmen dieser Technik wird der Wafer, auf dem die ICs sitzen, vereinzelt und die geprüften Chips oder passiven Bauteile werden auf eine Folie platziert und anschließend mit einem hochgefüllten Epoxidharz umspritzt.

Nach dem Ablösen des gemoldeten Wafers mit den eingebetteten Chips vom Träger kann nun eine Umverdrahtung aufgebracht und mehrere Chips miteinander verbunden werden. Allerdings begrenzt die maximale Größe des rekonfigurierten Wafers von derzeit 300 mm die Anzahl der Komponenten, die gleichzeitig darauf bearbeitet werden können. Eine neue Technologie soll diese Grenze nun einreißen: Statt runder Waferformate werden rechteckige Substrate im Bereich von 610 x 457 mm² genutzt – damit können nun weitaus mehr Bauteile gleichzeitig in eine neue Form gebracht werden. Ein Wechsel von der Wafer- zur Panel Level-Technologie bringt also ein vielfach höheres Produktionsvolumen. Besonders den Bereich der Consumer-Electronics mit seinen Tablets und Smartphones wird die neue Technologie nachhaltig prägen und sich damit für diese Art von Packaging einen Markt erschließen, dessen Wert auf 170 Millionen USD geschätzt wird (Yole 2016).

Dr. Peter Ramm und Josef Weber

Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT

Rolf Aschenbrenner u. Dr. Michael Töpfer

Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und

Mikrointegration IZM

Literatur

„Handbook of 3D Integration“, Vol. 3, Wiley-VCH (2014): R. Beica, J.-C. Eloy and P. Ramm: „Key Applications and Market Trends for 3D Integration and Interposer Technologies“ „Wafer Level Chip Size Packaging“ M. Töpfer in „Materials for Advanced Packaging“ (Hrsg.: D. Lu, C.P. Wong), 2nd Edition, Springer 2016

Intelligente Implantate

Geringere Abmessungen bei höherer Komplexität und Funktionalität

Durch den enormen Fortschritt in der Miniaturisierung werden „Intelligente“ Implantate der Zukunft weitaus geringere Abmessungen bei höherer Komplexität und Funktionalität als bisher aufweisen. Dieser Beitrag zeigt am Beispiel eines implantierbaren Drucksensors zur Überwachung eines Hirn-Shuntsystems sowie einer epiretinalen Sehprothese exemplarisch den erreichten Stand der Mikrosystemtechnik.

Mikroelektronische Implantate wie Herzschrittmacher zur Unterstützung der Herzfunktion, Cochlea-Implantate zur Wiedererlangung des Hörvermögens tauber Menschen oder Tiefenhirnstimulatoren zur Kontrolle des Tremors bei Parkinsonpatienten werden schon seit einigen Jahren erfolgreich eingesetzt und wären ohne die Fortschritte in der Mikrosystemtechnik nicht denkbar. „Intelligente“ Implantate der Zukunft werden

weitaus geringere Baugrößen bei weiter gesteigerter Funktionalität aufweisen und damit völlig neue Anwendungen erschließen.

Implantierbarer Drucksensor zur Überwachung eines Hirn-Shuntsystems

Der Hirndruck liegt bei gesunden Erwachsenen bei ca. 10 mmHg. Verantwortlich dafür ist der Liquor, der in den Ventrikeln produziert wird. Normalerweise halten sich Produktion und Resorption die Waage. Durch Entzündungen, durch Schädel-Hirn-Traumata oder durch eine angeborene Fehlbildung kann dieses Gleichgewicht gestört werden, so dass der Hirndruck stark ansteigt. Bleibende Hirnschädigungen können die Folge sein. Um diesen Druck zu reduzieren wird üblicherweise ein Shuntsystem implantiert, das den überschüssigen Liquor in den Bauchraum ableitet. Steigt der Druck über einen Schwellenwert, öffnet das Ventil, sinkt er wieder darunter, schließt es. In seltenen Fällen kann es zu einer Überdrainage kommen. Dabei sinkt der Hirndruck zu stark, die Hirnkammern werden quasi ausgesaugt. Bislang können Ärzte eine Überdrainage nur über aufwändige und teure CTs oder MRTs nachweisen. Eine Druckmessung im Shuntsystem erleichtert die Diagnose ganz wesentlich.

In Kooperation mit den Firmen Aesculap AG und Christoph Miethke GmbH & CO KG hat das Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme ein System zur drahtlosen Messung des Liquor-Drucks in einem ventrikulären Drainagesystem entwickelt. Das System besteht aus einem implantierbaren Transponder mit einem ASIC zur Druck- und Temperaturmessung und einer externen mobilen Leseinheit. Der Transponder benötigt zum Betrieb keine Batterie, vielmehr empfängt er die benötigte Energie aus dem elektromagnetischen Feld, das die Leseinheit mit einer Frequenz von 133 kHz abstrahlt. Die gemessenen Sensorwerte werden durch Lastmodulation des Trägerfeldes auf das Lesegerät übertragen. Analoge und digitale Schaltungen, die Elemente zur HF-Übertragung und zur Bereitstellung der benötigten Spannungen sowie ein EEPROM befinden sich ebenfalls auf dem ASIC. Im EEPROM werden Kalibrierdaten, Prüfbits sowie Daten zur Identifizierung gespeichert. Nach der Kalibrierung wird ein typischer Fehler von < 0,8 mmHg erreicht. Das Druckmesssystem ist seit 2014 als Langzeit-Implantat im Menschen zugelassen [1].

Epiretinale Sehprothesen; Implantierte Mikrochips auf der Netzhaut

In Deutschland sind rund 10.000 Menschen an Retinitis Pigmentosa erkrankt. Bei dieser erblichen Netzhauterkrankung erblinden die Patienten schleichend. Die Sehzellen, die in der Netzhaut des Auges Licht in elektrische Impulse umwandeln, degenerieren allmählich. Eine Behandlung war bislang nicht möglich. Trotz der zerstörten lichtempfindlichen Zellen sind die Nervenzellen, die die Sehinformation zum Gehirn weiterleiten, noch zu ca. 30 % intakt. Eine elektrische Stimulation dieser Nervenzellen löst Aktionspotentiale aus, die über die Sehnervenfasern an den visuellen Cortex weitergeleitet werden und



*EPIRET III System:
Linker Teil: planare Spule, mikroelektronische Bauteile für Kommunikation, Energieempfang sowie Stimulation.
Rechter Teil: Array mit 25 Stimulationselektroden*

Foto: FHG IMS DUISBURG

dort eine Sehwaahrnehmung bewirken [2]. Im Rahmen eines BMBF-geförderten Projekts haben Wissenschaftler der RWTH Aachen und des Duisburger Fraunhofer Instituts, der Universitätsaugenkliniken in Aachen und Essen und der Universität Marburg zusammen mit drei KMUs eine epiretinale Sehprothese (EpiRET III) entwickelt, die vollständig ins Auge implantiert wird. Eine externe Einheit empfängt die Bilder mit einer Mikrokamera. Die Bildinformationen werden in geeignete Stimulations-Reizmuster umgewandelt. Wie beim Hirnshuntsystem werden diese Daten und die benötigte Energie drahtlos auf das Implantat übertragen. Die Stimulationseinheit des Implantats erzeugt gemäß der übertragenen Information Stimulationspulse, die an ein Mikroelektrodenarray weitergeleitet werden, das auf der Retina die Nervenzellen stimuliert.

Das System (vgl. Abb. links) wurde bei sechs blinden Patienten für vier Wochen eingesetzt. Die Patienten berichteten, dass sie Helles und Dunkles unterscheiden sowie Punkte und Linien erkennen konnten [3]. So übernehmen implantierte Mikrochips die Funktion von abgestorbenen Nervenzellen der Retina. Ziel der Weiterentwicklung solcher Systeme ist es, die Anzahl der Elektroden deutlich zu vergrößern, ein wesentlich größeres Gesichtsfeld zu realisieren sowie die Funktionalität weiter zu steigern. So entwickeln Wissenschaftler der RWTH Aachen und der Universität Duisburg/Essen einen epiretinalen Stimulator mit integriertem CMOS-Kamera-Chip. Das Bild, das durch die Augenlinse auf die Retina fällt, soll von diesem Chip aufgenommen und in entsprechende Stimulationspulse auf der Retina umgesetzt werden [4].

Damit wird eine externe Kamera zur Bildaufnahme überflüssig.

Prof. Dr. Wilfried Mokwa

*Institut f. Werkstoffe der Elektrotechnik I,
RWTH Aachen*

Dipl.-Ing. Michael Görtz

FhG Institut Mikroelektronische Schaltungen und Systeme, Duisburg

Literatur

- [1] Crawack, H. J., Mikrosystemtechnik in Deutschland 2016, Herausgeber trias Consult Berlin, 2016, 34-35
- [2] Humayun M S et al., Arch. Ophthalmol. 1996; 114: 40-46
- [3] Roessler, G. et al., Investigative Ophthalmology & Visual Science 50,6 (2009) 3003 – 3008.
- [4] DFG-Projekt „OPTOEPIRET“ (gepris.dfg.de/gepris/projekt/278868304)

Lebende Zellen als Sensoren

Erkennung von Signalmolekülen durch große Anzahl an Rezeptoren

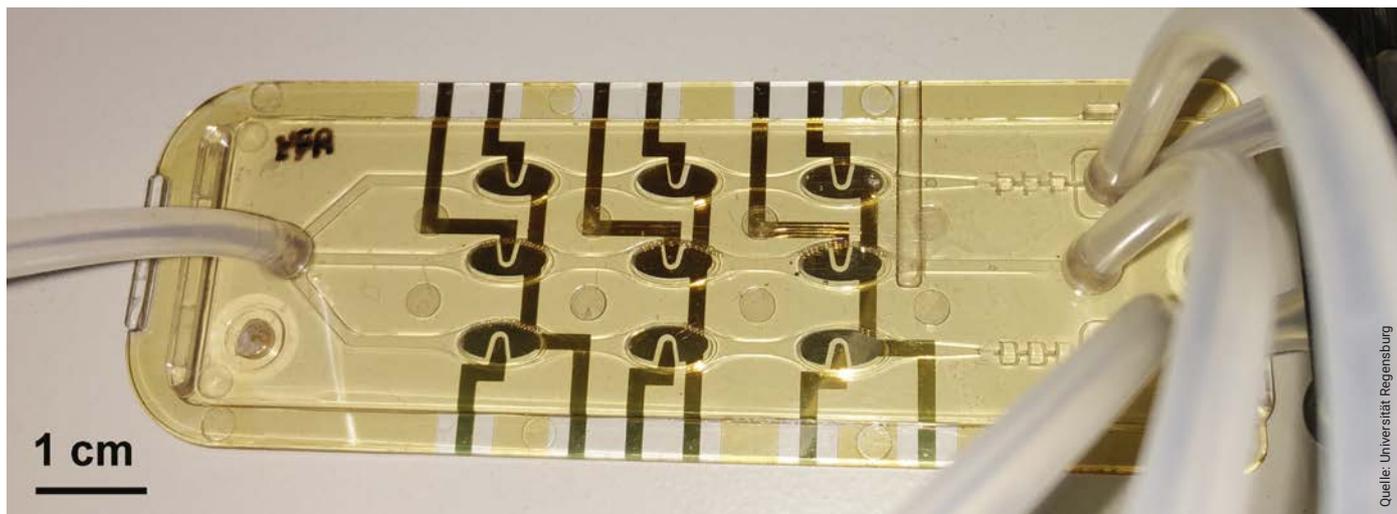
Lebende Zellen sind in vielen ihrer physiologischen Funktionen auf eine hochspezifische Erkennung von Signalmolekülen in einer chemisch komplexen Umgebung angewiesen und präsentieren darum eine enorme Zahl verschiedener Rezeptoren gleichzeitig auf ihrer Oberfläche, die diese Signalmoleküle erkennen und binden.

Die Leistung dieser Rezeptoren ist im Hinblick auf Spezifität, Sensitivität und die Fähigkeit zur Unterdrückung unspezifischer Bindungen technisch nur schwer nachzuahmen. Die Reaktion der Zelle auf die Bindung bestimmter Signalstoffe an die Rezeptoren lässt sich jedoch messtechnisch erfassen und erlaubt damit die Konstruktion von hochempfindlichen Sensoren für die Stoffanalyse.

Sensoren aus der Natur

Der Einsatz lebender Zellen als Sensoren

belässt die hochspezifischen aber auch sehr empfindlichen Rezeptoren in ihrer ursprünglichen, biologischen Umgebung, die im Laufe der Evolution für die chemische Erkennung optimiert worden ist. Die Zellen werden als Einzelzellen oder in Form eines kontinuierlichen Gewebeverbundes auf die Oberfläche eines geeigneten, physikalischen Signalwandlers aufgebracht. Statt der Bindung des Analyten an den Rezeptor wird die Reaktion der Zellen (metabolisch, morphologisch, mechanisch) auf die Aktivierung des Rezeptors analysiert.



Integration von zell-bewachsenen, planaren Goldfilm-Elektroden in einen Mikrofluidik-Chip zum Einsatz in toxikologischen Studien

Von der Biologie zur Technik

Die Möglichkeiten zur Wandlung der Zellreaktion in ein elektrisches Signal sind vielfältig und bereits gut entwickelt. Sie umfassen u.a. (i) planare Edelmetall- oder Polymerelektroden zur Aufzeichnung von Änderungen der Zellform durch Impedanzmessungen, (ii) pH-ISFETs zur potentiometrischen Analyse metabolischer Änderungen, die mit pH-Wert Änderungen einhergehen, oder (iii) die Nutzung optischer Techniken zum Nachweis von Brechungsindex-Änderungen als Indikator von dynamischen Massenverschiebungen innerhalb der Zellkörper. Diesen physikalischen Prinzipien der Signalwandlung ist gemeinsam, dass sie nicht-invasiv arbeiten und die Zellen durch den Messvorgang nicht beeinflusst werden, so dass ein kontinuierliches Monitoring der Zellen möglich wird. Die Dauer der Beobachtung wird nur durch den Bedarf der Zellen nach frischen Nährstoffen oder die Entsorgung von Abfallstoffen limitiert. Die Unabhängigkeit von Farbstoffen oder chemischen Indikatoren zur Messung der Zellreaktion (label-free) zählt zu den weiteren Stärken der Verwendung rein physikalischer Signalwandler. Die Probe wird nicht mit Nachweisreagenzien kontaminiert. Die Immobilisierung der Zellen auf den Oberflächen der Elektroden oder

Transistoren ist im Allgemeinen sehr einfach, da die meisten Zelltypen spontan an technische Oberflächen adhären, sich darauf verankern und ausbreiten, solange letztere biokompatibel und inert sind. Die Güte der Verankerung der Zellen auf der Transducer-Oberfläche ist für die Sensitivität der Signalwandlung entscheidend. Die Art der zum Einsatz kommenden Zellen, unverändert oder gentechnisch modifiziert, orientiert sich an der Aufgabenstellung, welche Stoffe analysiert werden sollen. Ein sehr aktuelles Beispiel mit großem Potential ist die Kultur von Herzmuskelzellen auf Edelmetallelektroden. Das rhythmische Schlagen der Zellen wird durch Messung der Elektrodenimpedanz zeitaufgelöst registriert und erlaubt die Untersuchung neuer Pharmaka im Hinblick auf eine mögliche Beeinflussung des Herzschlages. Die Güte der Verankerung der Zellen auf der Transducer-Oberfläche ist für die Sensitivität der Signalwandlung entscheidend. Die Hybrid-Sensoren aus Biologie und Technik sind miniaturisierbar und für die Integration in Mikrosysteme geeignet, so dass der Bedarf an biologischem Material und das notwendige Probenvolumen sehr gering und damit anwendungsfreundlich sind. Für das Liquid Handling und eine automatisierte Dosierung der

zu analysierenden Probe hat sich die Integration solcher zell-basierter Sensoren in mikrofluidische Systeme hervorragend bewährt und macht auch vor-Ort Einsätze außerhalb des Labors möglich. Die aktuellen Entwicklungen im Bereich polymerbasierter, flexibler Signalwandler und deren Integration in Mikrosysteme werden durch den damit verbundenen Zugewinn an Flexibilität, Probendurchsatz und Kosteneffizienz die Anwendungsfelder zunehmend erweitern. Am Institut für Analytische Chemie, Chemo- & Biosensorik der Universität Regensburg entwickeln wir in Kooperation mit der Fraunhofer-EMFT innovative Konzepte der Zell-basierten Sensorik sowohl von biologischer wie technischer Seite und erforschen deren Integration in Mikrosysteme.

*Prof. Joachim Wegener
Universität Regensburg*

Literatur

- [1] Raedler, U.; Wegener, J. (2009) Impedanzbasiertes Screening adhärenter Zellen: automatisiert, nicht-invasiv, label-frei und vielseitig. *Biospektrum* 05, 474-476.
- [2] Hofmann, U.; Michaelis, S.; Winckler, T.; Wegener, J.; Feller, K.-H. (2013) A whole-cell biosensor as in vitro alternative to skin irritation tests. *Biosens. & Bioelectr.* 39/1, 156-162.

Ohne Kabel und Batterie

Intelligente Gebäudesteuerung



Ob Zweckbau oder Privatwohnung: Intelligente Gebäudesteuerungssysteme sparen Energie und Kosten. Funktechniken bieten klare Vorteile – vor allem, wenn sie ohne Batterien auskommen.

Wenn möglichst viele Sensoren und Schalter verfügbar sein sollen, eignen sich kabelgebundene Systeme kaum. Es wäre zu aufwändig und unflexibel, jeden Sensor mit einer eigenen Leitung zu bestücken. Funksysteme sind hier kabelgebundenen Lösungen weit überlegen. Rauchmelder, Sensoren für Anwesenheit, Temperatur, Luftqualität und Licht oder Schalter: Ohne Kabelzwang lassen sich diese Systeme genau dort anbringen, wo sie wirklich gebraucht werden. Und man behält die Flexibilität, das System nachträglich zu erweitern, ohne dass Wände aufgebrochen werden müssen.

Energie ohne Batterien

Der Nachteil vieler Lösungen: Wenn kein Strom von außen zugeführt wird, setzt ein Großteil der Produkte auf Batterien, was aber erheblichen Wartungsaufwand verursacht. Batteriefreie Funkkomponenten kombinieren die Zuverlässigkeit und Wartungsfreiheit klassischer verdrahteter Lösungen mit der Flexibilität und einfachen Nachrüstbarkeit von Funksystemen. Sie nutzen die Energie, die ihnen die unmittelbare Umgebung zur Verfügung stellt. Dabei haben sich in der Gebäudeautomation

vor allem drei Quellen durchgesetzt:

- **Kinetische Energie**
Bewegung ist eine zuverlässige Energiequelle für verschiedenste Schalter.

Im Inneren des Schaltergehäuses setzt ein elektromechanischer Energiewandler den Tastendruck in elektrische Energie um. Mit einer Energiemenge von 120 μ Ws reicht jede Betätigung für drei Funktelegramme. Dieses Prinzip lässt sich z.B. für Licht- oder Jalousieschalter nutzen.

- **Solarbasierte Energie**
Miniaturisierte Solarmodule können die geringe Lichtstärke von Innenlicht nutzen, um Funkmodule mit Strom zu versorgen. Soll ein Temperaturmesswert beispielsweise alle 15 Minuten übertragen werden, reichen bei 200 Lux bereits 3,6 Stunden Ladezeit am Tag für einen unterbrechungsfreien Betrieb. Ein zusätzlicher PAS-Ladekondensator (Poly Acenic Semiconductor) sorgt für einen Energievorrat, der Perioden mit fehlender Umgebungsenergie überbrückt. Bei einem komplett aufgeladenen Energiespeicher ist das Modul in absoluter Dunkelheit etwa eine Woche voll funktionsfähig. Lichtenergie ermöglicht eine Vielzahl energieautarker Sensoren, wie Fensterkontakte, Temperatur-, Gas- und Luftfeuchtigkeitssensoren oder auch Lichtsensoren und Präsenzmelder.

- **Thermische Energie**
Temperaturunterschiede, beispielsweise zwischen einem Heizkörper und der Umgebung, liefern viel Energie. Die Ernte erfolgt über ein Peltier-Element zusammen mit einem DC/DC-Wandler. In dieser Kombination lässt sich bereits eine kleine Eingangsspannung ab 20 mV, das entspricht einem Temperaturunterschied von etwa 2 °C, in eine nutzbare Ausgangsspannung größer als 3 V umsetzen. Dieses Prinzip

kommt derzeit vor allem in Heizkörperstellantrieben zum Einsatz. Hier reicht die geerntete Energie sowohl für die Funkkommunikation als auch die Stellhubveränderungen des Ventils. Zusammen mit einem solarbetriebenen Raumsensor lässt sich damit bereits eine vollkommen energieautarke kabellose Temperaturregelung umsetzen.

Funktechnologie

Produkte mit EnOcean-Technologie nutzen zur Übertragung die drei Frequenzbänder 868 MHz in Europa, 902 MHz in Nordamerika und 928 MHz in Japan. Alle Endpunkte im Funknetzwerk senden Daten in asynchronen Paketen aus. Das sind kurze Nachrichten, deren Integrität anhand einer Checksumme verifiziert wird. Der Vorteil ist, dass jedes einzelne Telegramm mit einer Übertragungsrate von 125 kbit/s nur ein kurzes Zeitfenster von etwa 1 ms belegt. Die Gefahr von Datenkollisionen im Funknetz wird so minimiert. Die Reichweite in Gebäuden beträgt bis zu 30 m, lässt sich aber durch Repeater erhöhen. Die Kommunikation aller Geräte erfolgt über eine 128-Bit AES Verschlüsselung. Ein Rolling Code verhindert zudem, dass Unbefugte die Daten abfangen und manipulieren können.

Gebäudeautomation mit modernen Systemen hat zahlreiche Vorteile. Da die Intelligenz nicht mehr in den einzelnen Komponenten, sondern einem zentralen System steckt, sind Wartungsarbeiten und Systemänderungen ganz wesentlich vereinfacht. Wichtig ist die Wahl von Systemen, die offene Standards unterstützen. Nur dann ist garantiert, dass man auch nach Jahren der Nutzung einfach neue, bessere Produkte nachrüsten oder bestehende Funktionen erweitern kann.

*Matthias Kassner
EnOcean GmbH*

Was wird anders?

Von Lean Production zum Internet-of-Things und Industrie 4.0

R. Shah und P. T. Ward [1] verstanden vor 10 Jahren Lean Production als ganzheitliche Produktionsorganisation. Kaizen war und ist eine Denkweise, welche perfektionierte Prozesse zum Ziel hat und sich diesen in kontinuierlichen Verbesserungsschritten annähert.

Große Fortschritte bei den Mikrosystemen und dem Echtzeitcomputing ermöglichen inzwischen eine situative und dynamische Steuerung. Insoweit sind das Internet-of-Things und die Industrie 4.0 die konsequente Fortführung dieser Denkweise, umfasst aber mit der Vernetzung aller Bereiche das gesamte Unternehmen, ja gesamte Wertschöpfungsnetzwerke und wird speziell in Deutschland von immer

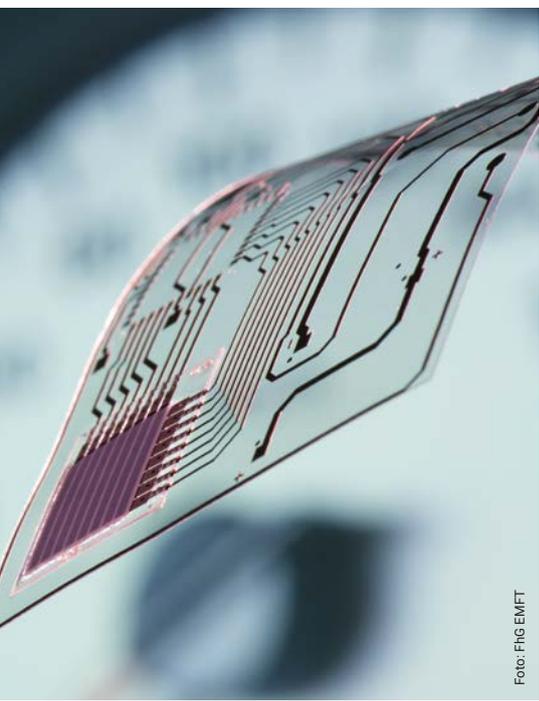


Foto: FHG EMFT

mehr Herstellern als Chance gesehen. Aber was kommt auf uns zu?

Vernetzung aller Bereiche in Industrie 4.0

Möglich sind IoT und Industrie 4.0 durch die Verfügbarkeit von (1) preiswerten, miniaturisierten und energiesparenden Mikrosystemen, den Sensoren und Aktoren, welche in Echtzeit praktisch jeden Zustand erfassen, (2) dem allgegenwärtigen Einsatz von bezahlbarer Rechenleistung, einer (3) zuverlässiger Datenübertragung, und (4) letztlich durch die Nutzung intelligenter Algorithmen, welche es dem Anwender erlauben, aus den vielen Daten und Informationen Wissen zu extrahieren und automatisiert Entscheidungen zu treffen. Weiter haben sich (5) die Produktdefinitionen bis hin zur Kundenerfahrung erweitert und (6) auch der Mensch als Gestalter und operativem Teil des Gesamtsystems, wie schon 2012 beschrieben [2] verändert sein Verhalten, was wir in adaptiven und mobilen Bedieninterfaces sowie kollaborativen Robotern erfahren.

Produktseitig wird der digitale Anteil der Wertschöpfung immer größer und mit ihm werden die Produkte nochmals komplexer. Da die Digitalisierung automatisierte Entscheidungen im Prozess ermöglicht, ja im Sinne einer Komplexitätsreduzierung auch verlangt, steigt der Bedarf an Zustandsbeschreibungen und Simulationen und damit der Bedarf an Sensoren und Aktoren sowie eingebetteten Systemen weiter an. Das Engineering muss zwingend in die Produktions- und Geschäftsprozesse integriert werden. Die Anwendung im industriellen Umfeld wird erst vollkommen, wenn die vertikalen Werteströme und Informationsketten vom Shopfloor bis zum Officefloor, d.h. von den Maschinenkomponenten bis zur Rentabilitätsrechnung mitsamt der vorgelagerten Supplychain und den nachgelagerten Dienstleistungen bis hin zum Kunden medienbruchfrei und formatkompatibel durchgängig sind.

Der digitale Zwilling

Es ist unbestritten, dass die Engineeringleistungen integraler Bestandteil der Wertschöpfung sind und sich im Zuge der Digitalisierung von einer stufenweise eingefrorenen Produktentwicklung zu einer kontinuierlichen Produktpflege mit Updates verfeinert haben.

Produktdaten von der Invention über den Entwicklungsprozess hin zur Produktion und bis zur Inbetriebnahme und späteren Anwendung werden als Digitaler Zwilling zur Verfügung stehen. Dieser beschreibt das Verhalten eines Systems unter zukünftigen und wechselnden Randbedingungen in der Produktion oder in der Kundenanwendung. So können Varianten in der Entwicklung oder auch detektierte Störungen im Produktionsprozess mit allen Konsequenzen simuliert werden, was bis heute nicht in dem notwendigen Maße und nicht in einem offenen, skalierbaren System möglich ist. Der Digitale Zwilling ermöglicht eine wesentlich schnellere Entwicklung des Produktes aber auch die Optimierung der Produktionsmittel unter dynamischen und realen Kundenbedingungen.

Die deutlich vermehrte Komplexität und der größere Engineeringanteil am Produkt ist der Preis für die gewonnene Flexibilität und eine weitere Stufe der Optimierung hinsichtlich Qualität und Produktivität, Lieferzeit und Präzision, aber auch Time-to-Market.

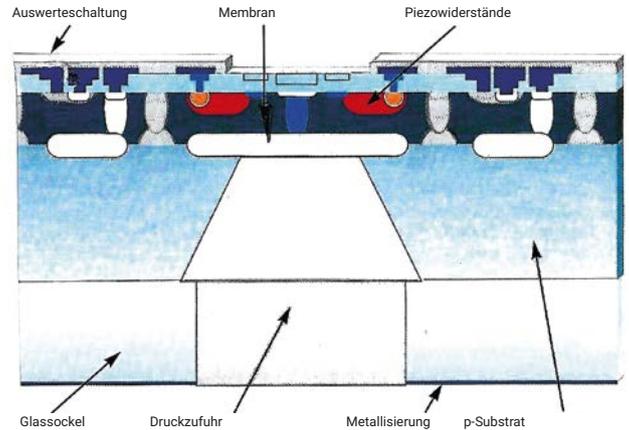
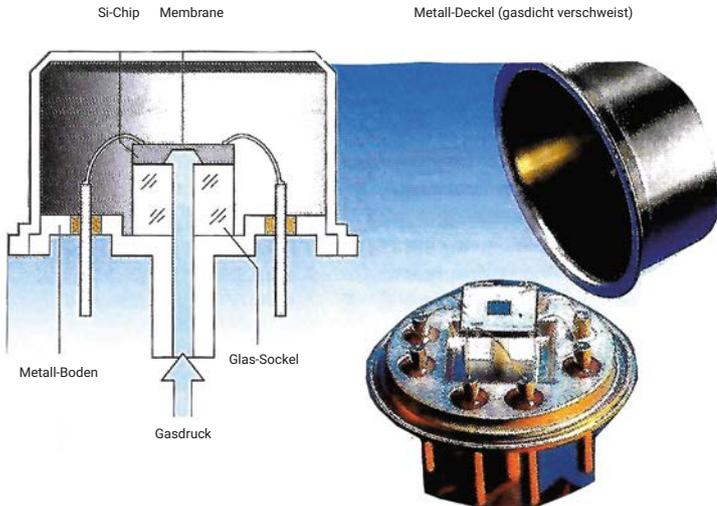
*Dr. Klaus Funk und Prof. Manfred Broy
Zentrum Digitalisierung, Bayern*

Literatur

- [1] R. Shah, P. T. Ward: Defining and developing measures of lean production. In: *Journal of Operations Management*. 25, 2007, S. 785–
- [2] Broy, agendaCPS: Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems (acatech STUDIE), 2012

Es begann mit dem Drucksensor

Ein Rückblick auf die Entwicklung der Mikrosystemtechnik



Im Jahre 1990 wurde bei der Robert Bosch GmbH der erste Drucksensor entwickelt.

Dieser Sensor, der einige Jahre später in sehr großen Stückzahlen gefertigt wurde, ist ein frühes Beispiel für ein Halbleiter-Bauelement, in das Sensoren und Aktoren integriert werden. Die Abb. zeigt den Aufbau in einem Metallgehäuse mit ca. 12 mm Durchmesser.

Der erste mikromechanische Sensor

Dieser mikromechanische Drucksensor besteht aus einem Silizium-Chip in dem von der Rückseite eine dünne Membran eingätzt ist. Dazu wird eine tiefe anisotrope Ätzung mit KOH auf der Rückseite eingesetzt. Die Membran bleibt stehen. Auf der Membran sind vier Dehnungswiderstände eindiffundiert, die zu einer Wheatstone'schen Brückenschaltung zusammengeschaltet sind. Wenn sich der von unten zugeführte Druck gegenüber dem Referenzdruck oberhalb des Chips erhöht, wird die Membran nach oben gedehnt. Damit kann die Änderung der Widerstandswerte erfasst und ausgewertet werden. Die Elektronik für die Signalauf-

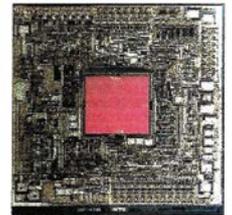
bereitung ist auf dem Chip integriert. Die Brückenspannung wird verstärkt, Temperatureinflüsse kompensiert und die Druckkennlinie linearisiert. Mit diesem Sensor kann der barometrische Druck sehr genau gemessen werden.

Zur Herstellung dieses ersten mikromechanischen Sensors waren aufwendige Verfahren zusätzlich zu der in Bipolar-technik ausgeführten Elektronik erforderlich. Die exakte Dotierung der als Epitaxieschicht aufgetragenen Membran und der Widerstände, Ätzen von der Rückseite des Wafers, Anodisches Bonden des Si-Wafers auf den Pyrex-Glaswafer, Gehäuse gasdicht verschweißen, Bonden der Anschlussdrähte bei Höhenunterschieden und einiges mehr. Der Glassockel mit 4x4x4 mm Kantenlänge und der Durchbohrung war für die thermische Entkopplung erforderlich. In einigen Jahren der Weiterentwicklung wurden die Eigenschaften noch deutlich verbessert.

In der Kraftfahrzeugelektronik konnte dieser Sensor u.a. zur Erfassung des Ladedrucks im Ansaugrohr der Benzineinspritzung, dem Umgebungsdruck und im Kraftstofftank eingesetzt werden. Er war auch für flüssige Medien geeignet wie z.B. zur Erfassung des Öldrucks im Motorraum.

Aufbau des Bosch Drucksensors: Drucksensor mit Gehäuse, Chip-Querschnitt, Chip-Foto

Quelle: Bosch



Von der Volumen- zur Oberflächen-mikromechanik

Die weitere Entwicklung machte eine Reduzierung der Baugröße und die Vereinfachung der Aufbau- und Verbindungstechnik erforderlich, um vor allem auch die Kosten zu senken. Dies gelingt mit dem Übergang von der Volumenmikromechanik, die zur Herstellung des oben beschriebenen Drucksensors eingesetzt wurde, zur Oberflächenmikromechanik. Hier werden zusätzliche Schichten auf der Oberfläche des Siliziumsubstrates abgeschieden und so strukturiert, dass ein vollständiger Sensor realisiert werden kann. Diese Technologie ist kompatibel mit der CMOS-Technologie, die zum allgemeinen Standard für die Chipherstellung geworden ist. Die vollständige Integration auf einem Chip ist jedoch oft nicht die optimale Lösung. Zwei Chips verbaut in einem Gehäuse sind meist kostengünstiger. Ein Beispiel hierzu ist der Beschleunigungssensor für die Airbagauslösung im Kraftfahrzeug.

Prof.i.R. Dr.-Ing. Reinhard Riekeles

VDI BV Bayern-Nordost Weniger säen – mehr ernten

Der Cramer-Klett-Preis 2017 des VDI BV Bayern Nordost geht an den 1. Preisträger Alexander Haselhoff. Damit wurde ein Landtechnik-Ingenieur ausgezeichnet, dessen Entwicklung den Ackerbau revolutionieren könnte.

Innovationen hervorheben und in eine Reihe mit den historischen Personen stellen, das will der VDI-BNO mit dem zweijährlich vergebenen Cramer-Klett-Preis. Den Bezug zu MAN-Gründer Theodor von Cramer-Klett stellt der Ort der Preisverleihung her, das MAN-Motorenwerk in Nürnberg.

Während MAN schon seit 176 Jahren existiert, arbeitet der Preisträger Haselhoff in einer Firma, die noch relativ jung ist. Seit 1981 gibt es die Horsch Maschinen GmbH in Schwandorf, ein Familienunternehmen, das sich ausschließlich mit Landtechnik beschäftigt. Gründer war der Landwirt Michael Horsch, heute arbeiten über 1300 Menschen für die Firma. Neben Pflanzenschutz- und Bodenbearbeitungsmaschinen ist die Saattechnik ein wichtiger Bereich. Genau in diesem forscht und entwickelt Alexander Haselhoff an optimierten Aussaatmethoden. „Scheibensätechnik“ steht auf seiner Visitenkarte.

„Landtechnik ist keine Sparte, die immer breite Beachtung findet“, das weiß auch er. Doch was der Entwickler nach nur vier Jahren zur Serienreife gebracht hat, könnte diese Missachtung beenden: 25 Prozent weniger Saatgut bei gleichem Ertrag haben die Versuche mit einem völlig neuartigen Dosiersystem ergeben. Viele Pflanzenarten mit kleinen oder ungleichmäßigen Körnern wie Weizen, Roggen, Gerste, Raps und Erbsen konnten bislang nur ungleichmäßig in Reihe verteilt gesät werden. Das neue System sät bis 120 Saatkörner pro

Sekunde bei Traktorfahrgeschwindigkeiten bis zu 15 km/h. Für 17 verschiedene Saatgutsorten gibt es inzwischen „Sätsachen“ in den Saatscheiben.

Zum Vergleich: Für Mais, Soja, Sonnenblumen, Zuckerrüben existieren Einzelkornsämaschinen schon seit den 1960'er Jahren. Doch da sind die Körner und die Abstände der Pflanzen größer – die Frequenz liegt dort bei maximal 25 Körnern pro Sekunde. Deshalb war die Neuentwicklung „eine große Herausforderung“ für Haselhoff, die u.a. deswegen bewältigt werden konnte, weil heute leistungsfähige High-Speed-Kameras zur Verfügung stehen, mit denen das Flugverhalten des Saatguts bei der fliehkraftunterstützten Vereinzelung analysiert werden konnte.

VDI-BNO Vorsitzender Burkhard Witte zeichnete dieses Jahr noch zwei weitere Ingenieure aus. Der 2. Preis ging an Michael Jüttner für die von ihm entwickelte Rotorblattlagerung für Windenergieanlagen „Pitch-it!“. Die reibungs-, verschleiß- und spielfreien Festkörpergelenke ermöglichen die Optimierung von Energieausbeute, Wartung und Rentabilität von

Windkraftanlagen. Nun will Jüttner an der FAU „die beschriebene neuartige Rotorblattlagerung weiterentwickeln und von der bloßen Idee zur Innovation führen“.

Den 3. Preis bekam Stefan Löser von der MAN Truck & Bus AG im Bereich Schiffsdieselmotoren. Löser nebst Projektteam „gelang es mit vergleichsweise geringen Projektkosten und einer vergleichsweise kurzen Entwicklungszeit, ein Produkt – den D26 Marinemotor – in den Markt zu bringen, das bezüglich Produktkosten, Qualität und Zuverlässigkeit, Kraftstoffverbrauch und nicht zuletzt optischer Gestaltung höchst wettbewerbsfähig ist“, steht im Vorschlag an die Jury. Und diese stimmte dem zu.

Bei der Preisverleihung und folgender Werksführung erfuhren die Gäste außerdem viel Interessantes über das MAN-Motorenwerk: 96.000 Triebwerke verlassen die Hallen in diesem Jahr; die Busmotoren werden weltweit in Bussen und Lkw des VW-Konzerns, zu 15% aber auch in „fremden“ Produkten eingesetzt.

Heinz Wraneschitz und Gabriele Hösch



vlnr.: Christian Tauschhuber, MAN Truck & Bus AG, Michael Jüttner, FAU Lehrstuhl für Konstruktionstechnik, Alexander Haselhoff, HORSCH Maschinen GmbH, Stefan Löser, MAN Engines, Burkhard Witte, VDI BV Bayern-Nordost

VDI BG Deggendorf ZF erhält VDI-Ehrenurkunde



Rupert Zunhammer (v. li.) und Professor Dr. Gerald Kupris vom VDI übergaben die Ehrenurkunde an ZF-Entwicklungsleiter Eberhard Wilks und Produktionsleiter Bernd Kohl

Foto: ZF

Seit mittlerweile 60 Jahren gehört ZF in Passau als Fördermitglied dem Verein Deutscher Ingenieure an. Dafür wurde das Unternehmen nun mit der Ehrenurkunde des VDI ausgezeichnet.

VDI-Vorstandsmitglied Rupert Zunhammer und Bezirksgruppenleiter Professor Dr. Gerald Kupris überbrachten nicht nur eine Urkunde, sondern auch Lobesworte für das langjährige Engagement des Unternehmens. Eberhard Wilks, Entwicklungsleiter Industrietechnik, und Produktionsleiter Bernd Kohl nahmen beides gerne entgegen.

„Mit der Mitgliedschaft hat ZF in Passau viele Jahrzehnte das Netzwerk der Ingenieure im Landesverband Bayern gestärkt und mitgestaltet“, erklärte VDI-Vorstand Rupert Zunhammer. „Für diese Treue und Verbundenheit bedanken wir uns im Namen der 12.000 Mitglieder im Bezirksverein München, Ober- und Niederbayern.“ Rupert Zunhammer und Professor Gerald Kupris, der an der Hochschule Deggendorf Elektrotechnik, Medientechnik und Informatik lehrt, stellten die Arbeit des VDI in Bayern vor. Der Verein biete Ingenieuren nicht nur

Plattform und Gelegenheiten zum regelmäßigen Austausch, sondern treibt in seinen Arbeitskreisen auch Forschung und Innovation voran. Ganz oben auf der Agenda seien dabei Themen wie Industrie 4.0 und Digitalisierung, denen sich die gesamte Industrielandschaft heute stellt.

Bernd Kohl, Produktionsleiter der Division Industrietechnik, und Entwicklungsleiter Eberhard Wilks stellten den ZF-Konzern und den Standort Passau vor. Sie unterstrichen dabei, welchen Stellenwert Plattformen wie der VDI für den Wissensaustausch quer durch alle Branchen haben: „Viele Betriebe stehen vor ähnlichen Herausforderungen und forschen an den gleichen Schwerpunkten. Die Zusammenarbeit im Verein der Ingenieure verleiht dem Aufbau von Know-how und der Innovationskraft in Deutschland enormen An Schub“, so Eberhard Wilks.

Künftig soll die Zusammenarbeit zwischen VDI und der Passauer ZF intensiviert werden. Vor allem in den Bereichen Agrartechnik, Elektrifizierung und Autonomes Fahren sowie in der Förderung des technischen Nachwuchses sieht man zusätzliches Potenzial.

Internationale Fachmesse
Ideen · Erfindungen · Neuheiten

In Kombination mit:
iENA
2017
2.-5. November

START
MESSE
Gründung
Finanzierung
Nachfolge
Franchising
4.+5. Nov.
MESSE NÜRNBERG



- **Neue Ideen für den Markt.**
Die iENA 2017 Nürnberg ist der internationale Markt für Ideen, Erfindungen und Neuheiten.
- **Wichtig für alle,** die Erfindungen und Neuheiten verwerten und Top-Kontakte zu Erfindern suchen.
- **Innovationsseminar**
(Teilnahme im iENA-Eintritt enthalten)
Freitag, 3. November 2017
„Von der Idee zur Innovation – Strategien des Innovationsmanagements – Neue Produkte und Prozesse generieren und implementieren“
- **iENA-START-Symposium**
(Teilnahme im iENA-Eintritt enthalten)
Samstag, 4. November 2017
„Mit der Idee zum Erfolg – Wege von Erfindungen in die Wirtschaft“
- **Fachberatung und Information**
Messe Nürnberg · Halle 12

In Kooperation mit:



Veranstalter/Organisation
AFAG Messen und Ausstellungen GmbH
☎ 09 11-9 88 33-570

info@iena.de · www.iena.de

VDE Landesvertretung Bayern Kolloquium 2017 „Sicherheit und Energie“

Die VDE Landesvertretung Bayern lädt in diesem Herbst zum Bayerischen VDE Kolloquium zum Themenbereich „Sicherheit und Energie“ ein.

Den Auftakt macht Dr. Siegfried Pongratz vom VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut Offenbach am Main am 11. Oktober 2017 um 18.00 Uhr mit seinem Vortrag „Informationssicherheit und Interoperabilität in Smarten Technologien und Digitalen Systemen“, der an der Hochschule München, Dachauer Straße 98 b, 80335 München stattfindet.

Nach der IT-Sicherheit steht am 15. November 2017 um 18.00 Uhr im Marmorsaal des Presseclubs, Gewerbemuseumsplatz 2, 90403 Nürnberg die Frage der „Sicherheit der elektrischen Energieversorgung und die notwendigen Maßnahmen“ dafür im Mittelpunkt einer Informations- und Diskussionsveranstaltung.

Eine Woche später – am 22. November 2017 – beschäftigt sich Heinrich Wienold, Geschäftsführer der Easymeter GmbH Bielefeld, im gleichen Saal in Nürnberg mit dem Thema: „Smart Meter und Smart Grid: Datenschutz und IT-Sicherheit für

kritische Infrastrukturen“ und geht dabei vor allem auf die IT-Sicherheit kritischer Infrastrukturen mit dem Schwerpunkt intelligente Stromzähler ein.

Die detaillierten Einladungen folgen rechtzeitig vor den Vorträgen. Der Eintritt zu allen Veranstaltungen ist wie immer frei, Gäste sind herzlich willkommen.

Zur besseren Planung bitten wir um Anmeldung über das VDE Online System, das Sie über die Seite der VDE Landesvertretung www.vde-bayern.de erreichen.

VDI BG Rosenheim 45-jähriges Bestehen

Die BG Rosenheim zog zum Jubiläum den Inn hinab nach Wasserburg am Inn.

In zauberhafter Altstadtkulisse versammelte sich eine bunte Ingenieurschar am Rathaus, um bei altitalienischer Musica aufgeteilt zu werden zu drei Stadtführungen in die friedensreiche Historie der Inselstadt. Geschichtlich war die Stadt am Inn immer bevorteilt von den Mauteinnahmen der Handelswege auf dem Wasser und zu Lande, denn mit der einzigartigen Roten Brücke und den Wirtshäusern in der Stadt wurde jedem Spediteur der zehnte Teil abgezwickelt.

Wir wurden entführt in eine viele Jahrhunderte alte Erfolgsgeschichte zwischen Handwerk, Brauchtum und Fremdenverkehr. Und Erfolg macht süchtig – anzusehen im Rathaus und den beiden Stadtkirchen – und den tiefen Häusern der Altstadt mit ihren Lichthöfen. Den Stadtführer(-innen) gelang ein Zeiten-

sprung nicht nur nach 1972, sondern auch in das beliebte Mittelalter von Pest und Bränden.

Auf der CHRISTINE erlebten wir mit allen flusstauglichen Gästen eine neue Perspektive auf Altstadt, Kirchen und Burganlage. Die Hitze der letzten Tage war auf dem Wasser ausgeglichen.

Besuch im Wegmachermuseum

Nach einer Kaffeepause stand als nächstes der Museumsbesuch im Wegmachermuseum der SM Wasserburg an: Herr E. Freiburger präsentierte Schätze und Fahrzeuge des letzten Jahrhunderts, die Einblicke in die Arbeit der Straßenbauer ermöglichte und „Augen öffnete“.



Eine Fahrt mit der CHRISTINE zum Jubiläum

Zum gemütlichen Ausklang traf sich die Besucherschar im Saal der Paulanerstuben im Denkhau, das erst im letzten Jahr eine frische Fassade erhielt. Bei hervorragenden bayerischen Speisen gab es manches Lob unter leisen Klängen von den Beatles, Smokie und den Rolling Stones.

Harold Plesch



Landesverband Bayern

- Vertretung des VDI bei Landesregierung und Parlament
- Kompetenter Ansprechpartner der Medien für alle Technikthemen
- Kooperationspartner für Unternehmen, Hochschulen und Schulen für Technikinitiativen
- Betreuung von ca. 25.000 VDI Mitgliedern und 4 Bezirksvereinen

Wir suchen zum 1. Januar 2018 den/die

Leiter/in der Geschäftsstelle

des **VDI Landesverbands Bayern**
auf **Teilzeitbasis**

Ihre Aufgaben

- Leitung der Geschäftsstelle des Landesverbands
- Zusammenarbeit mit den Mitarbeiter/innen der Geschäftsstelle der Bezirksvereine
- Aktive Öffentlichkeitsarbeit für Technikthemen und den VDI
- Aufbau und Pflege regelmäßiger Kontakte zur Landespolitik
- Unterstützung kontinuierlicher Medienpräsenz für Technikthemen
- Unterstützung von Schulen, Hochschulen und Unternehmen bei Technikinitiativen
- Zusammenarbeit mit der Hauptgeschäftsstelle und den Bezirksvereinen
- Unterstützung des ehrenamtlichen Vorsitzenden des Landesverbandes

Ihr Profil

- Hochschulabschluss als Diplomingenieurin oder Diplomingenieur
- IT-Kenntnisse
- Begeisterungsfähigkeit für Technikthemen
- Offenheit und Kommunikationsfähigkeit
- Eigeninitiative und Organisationstalent
- Freude an der Zusammenarbeit mit aktiven Mitgliedern

Die Stelle ist freiberuflich und jeweils auf 1 Jahr befristet.

Sind Sie interessiert?

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen, die Sie bitte an folgende Adresse oder auch per E-Mail senden:

VDI Landesverband Bayern
Geschäftsstelle
Westendstr. 199
80686 München

E-Mail: lv-muenchen@vdi.de

Der Verein Deutscher Ingenieure e.V. steht für das bedeutendste Netzwerk von Ingenieuren und Ingenieurinnen in Deutschland und gehört damit zu den größten Ingenieurvereinigungen in Europa.

Neue Aufgaben und die zunehmende Internationalisierung erfordern Verstärkung.

Stellen Sie mit uns die Weichen für die Zukunft.

Mehr über uns unter:

www.vdi.de

Fotowettbewerb 2017: Machen Sie mit!

Der VDI München veranstaltet einen Fotowettbewerb mit Prämierung und Ausstellung der besten Arbeiten. Teilnahmeberechtigt sind ausschließlich VDI-Mitglieder.

Bitte reichen Sie Bilder von Gegenständen ein – keine Menschen, Tiere, Landschaften. Da wir von den besten Bildern Abzüge (ca. 45x60 cm) machen möchten, brauchen wir die Größe: 5.000 x 5.000 pixel oder 300 dpi, Format: jpg

Bitte beschriften Sie Ihre Bilder mit Ihrem Namen, z.B. „maxmustermann1.jpg“
Wenn Sie teilnehmen wollen, schicken Sie maximal drei hochaufgelöste Fotos an: presse@verein-der-ingenieure.de

Einsendeschluss ist der 30.09.2017

Wir freuen uns auf viele schöne Fotos!

Fragen richten Sie an Silvia Stettmayer: presse@verein-der-ingenieure.de



Foto: Silvia Stettmayer

VDI-AK fib München

Den urbanen Wandel meistern

Steigende Mieten, Verkehrskollaps, ausufernde Vorstädte – diese Vokabeln herrschen zumeist vor, wenn die Medien über „Städte im Wandel“ berichten. Der gemeinsame Themenabend von VDI fib und dem deutschen Ingenieurinnenbund (dib) im Mai betrachtete das Thema mit einer Ingenieurinnen-Brille. Christine Ziegler, Architektin, Stadtplanerin und Herausgeberin der Fachzeitschrift „Transforming Cities“, schlug einen weiten Bogen von den (noch) ungelösten Fragen zu den ersten Lösungswegen.

Was ‚Städte im Wandel‘ konkret heißt, zeigte eine improvisierte Umfrage unter den über 30 Teilnehmenden zu Beginn des Abends: Nur eine Teilnehmerin stammte tatsächlich aus München, einige aus einer anderen Großstadt, die Mehrheit mehr oder weniger „vom Land“. Schon im kleinen Kreis wurde klar: Der Stadtmensch ist auf dem Vormarsch.

Ein uraltes Thema mit neuer Qualität

Das Thema Stadtentwicklung bewegt die Menschheit bereits seit den „alten Römern“. Neu sind jedoch das Tempo, die Quantität und Komplexität sowie die damit

einhergehenden mannigfaltigen Konsequenzen. Um 1900 lebten zehn Prozent der Weltbevölkerung in Städten. Die Vereinten Nationen schätzen, dass es 2050 fast 75 Prozent Stadtmenschen geben wird.

Die Anamnese: Vom Wohnraum bis zur Lebensqualität

Christine Ziegler ging zunächst auf ein Bündel ungelöster Fragen ein, die mit dem ungebremsten Städtewachstum einhergehen. Neben der Wohnraumverknappung und Verkehrsüberlastung ging es ihr um die Aspekte Luftverschmutzung, Trinkwassermangel, unzureichende Abwasser- und Müllentsorgung, Fragen der öffentlichen Sicherheit und „Regierbarkeit“ und die Lebensqualität.

Die Therapie: Von Smart City bis zum urbanen Grün

Dann ging die Referentin auf erste, wenn auch kleine, Lösungsansätze ein. „Die Möglichkeiten der Digitalisierung nutzen“ war eine der Optionen. Vielversprechende Beispiele sind Modelle einer App-unterstützten Einwohner-Partizipation bei der Flüchtlingsunterbringung (Hamburg),

die Simulation von Personenströmen bei Großveranstaltungen oder Apps zur dynamischen Parkplatzverteilung. Neues Denken erfordert auch die Bewältigung der immer extremer ausfallenden Niederschläge respektive Trockenperioden – beispielsweise durch innovative Regenwasserbewirtschaftung. Lateinamerikanische Städte erproben ungewohnte Verkehrskonzepte wie die Renaissance der Seilbahn im kolumbianischen Medellín oder autofreie Tage in Mexiko-City. New York versucht sich seit längerem mit „urban gardening“ – das schwäbische Ludwigsburg nutzt „grüne Zimmer“, um innerstädtische Hitzeinseln zu vermeiden. Schließlich könnten Städte mit ihrer Abwärme sogar zu Energielieferanten avancieren.

Nachdenkliches zum Schluss

In der abschließenden Diskussion zum Vortrag zeigte sich deutlich die sehr persönlichen Sichtweisen zur Frage: Ist das urbane Stadtentwicklungsglas noch halb-voll oder bereits halbleer?

Susanne Elisabeth Moser

VDI-AK Technische Führungskräfte und Unternehmer Nordost Agile Organisationen

Die sich immer rasanter öffnende Schere zwischen verfügbarer Reaktionszeit und steigender Komplexität der Kundenwünsche verlangt ein zielgenaues, effizientes und effektives Arbeiten. Wenn sich dann die Aufbau- und Ablauforganisation in zunehmend kürzeren Rhythmen den Anforderungen des Marktes anpassen müssen, stellt dies die Unternehmen auch vor größere Herausforderungen in der Führung.

Welche Herausforderungen sind dies? Wie geht man mit ihnen um? Was heißt es für die Organisation, sich von einer funktionalen Struktur in eine Prozessorganisation zu verändern? Welche Kennzeichen und Voraussetzungen sind agilen Organisationen zu eigen und was sind überhaupt „Agile Organisationen“?

Diese und weitere Fragen wurden im Rahmen einer gemeinsamen Veranstaltung des VDI AK „Technische Führungskräfte und Unternehmer“ und des IGZ Bamberg diskutiert und das Thema „Agile Organisationen – Arbeitsweisen, Rollen und Werte“ näher beleuchtet.

Mit etwa 60 Teilnehmern konnten sich die Veranstalter und Referenten über ein fachkundiges und hochinteressiertes Publikum freuen, das auch nach den drei Themenvorträgen noch lange im Rahmen

der Netzwerkveranstaltung diskutierte und sich austauschte.

Zu Beginn der Veranstaltung wurde kurz das Konzept des Digitalen Gründerzentrums von Katharina Kroll, Netzwerkmanagerin in Bamberg, vorgestellt.

In seinem Vortrag „Führen von agilen Organisationen – Scrum“ ging Rüdiger Herbst, Rüdiger Herbst Coaching & Consulting, auf das Scrum-Framework, dessen Vorteile, Herausforderungen und Fallstricke ein. Er untermauerte, dass Scrum nicht nur eine Vorgehensweise für die Softwareentwicklung darstellt, sondern in vielen Bereichen, wie in der Schule oder auch in der Hardware-Entwicklung, bereits erfolgreich eingesetzt

wird. Da der Einfluss auf die Zusammenarbeits- und Führungskultur sehr hoch ist, ist Scrum/Agile nicht nur ein Prozess, sondern ein Kulturwandel, der bereits durch die Lean-Philosophie eingeläutet wurde.

Niklas Volland, bytabo® – Digital Crew, stellte in seinem Vortrag „Wie wir arbeiten und unsere Werte“ lebendig die Wertewelt und Stärken eines jungen Startup-Unternehmens dar. Die Beispiele von bytabo anhand realer Situationen faszinierten die Besucher und führten zu einem regen Austausch.

Unter dem Thema „Lean Hardware Development bei Siemens“ konnte Bernd Zombek, Siemens AG, mit Erfahrungen und



Die Referenten im IGZ Bamberg



Gut besuchte Vorträge

Tipps für die Umsetzung endgültig den Bogen spannen und darstellen, dass agiles Arbeiten in der Hardware-Entwicklung auch in Großunternehmen bereits erfolgreich eingeführt wurde. Wichtig ist, im Blick zu behalten, dass Scrum, Agile und Lean nie abgeschlossen sind, sondern eine Reise darstellen, mit dem Ziel der kontinuierlichen Verbesserung.

Vertrauen, Offenheit und Wertschätzung sind nur einige der Werte, die eine Grundvoraussetzung für den Erfolg darstellen.

**Rüdiger Herbst
Bodo Iking**



Bezirksverein München
Ober- und Niederbayern

VDI

Bewerbungsschluss:
14. September 2017
Details:
www.vdi-muenchen.de
unter: Was wir tun

VDI PREIS 2017

Verleihung am 10. November 2017
bei MAN Truck & Bus AG

suJ München Steuertipps für Studenten

Ende Mai haben die Studenten und Jungingenieure (suJ) München an einem Seminar des Masterskills-Teams erfolgreich teilgenommen.

Masterskills bietet eine Reihe an Seminaren im Bereich Rhetorik, Kommunikation und Finanzplanung an. Das Ziel dieses Seminars war es, den Studenten Tipps für die nächste Steuererklärung und ein bisschen finanzielle Bildung (Financial Education) für ihr zukünftiges Arbeitsleben zu vermitteln.

Am späten Nachmittag wurden wir zunächst herzlich vom vortragenden Referenten begrüßt und zu einem gut vorbereiteten Seminarraum geführt. Zur Auflockerung der Atmosphäre hatten wir uns mithilfe von Namenskarten vorgestellt.

Werbungskosten sind der Freund der Studenten

Am Anfang hatten wir einen gemütlichen Start in das Thema Steuern. Es wurde geklärt warum die richtige Erstellung der Steuererklärung für Studenten wichtig ist und warum Werbungskosten der Freund der Studenten sei. Anhand eines Musterstudenten wurde uns anschaulich erklärt welche Kosten man schon während des Studiums in der Steuererklärung geltend machen kann.

Alle die davor noch keine Steuererklärung gemacht oder generell wenig mit der Grundfunktionsweise der Steuerkonstrukte zu tun hatten, kamen hier voll und ganz

auf ihre Kosten, denn es wurden alle wichtigen Zusammenhänge und Fachbegriffe der Steuerwelt erklärt.

Liquiditätsmanagement

Später kamen wir zum finanziellen Bildungsteil, welcher sich mit dem Liquiditätsmanagement beschäftigte. Also mit der Frage: wie man sein Geld möglichst clever auf zwei oder mehrere Konten verteilt, um einen besseren Überblick über seine Ausgaben zu haben. Durch eine schlaue Kontenauslegung kann man sich wertvolle Zeit und Nerven bei der Erstellung der Steuererklärung sparen; apropos Sparen: durch diese Technik wird auch das Sparen erleichtert.

Tipps für das Studentenleben

Besonders gut waren die praktischen Hinweise auf das alltägliche Studentenleben. Zum Beispiel können die Fahrtkosten zur Uni oder die Kosten aus dem Auslandssemester in die Steuererklärung integriert werden. Zudem hat unser Referent immer mit der gesamten Gruppe direkt interagiert und so das Seminar dynamisch gestaltet. Alles in allem war das Seminar sehr lehrreich und gut vorbereitet. Wir vom suJ München danken dem Masterskills Team für ihre hervorragende Durchführung und hoffen noch auf eine weiterhin positive und erfolgreiche Zusammenarbeit.

Maximilian Listl



Foto: Harold Plesch

suJ München bei Masterskills

Hochschule München

Kooperativ promovieren

BayWISS

Bayerisches Wissenschaftsforum

Nachwuchsforscherinnen und Nachwuchsforschern an der Hochschule München steht künftig ein neuer Weg zu einer kooperativen Promotion offen.

Die Hochschule München hat gemeinsam mit den Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) Rosenheim und Augsburg sowie den Universitäten Augsburg und Bayreuth das Verbundkolleg „Ressourceneffizienz und Werkstoffe“ gegründet, das eine enge Zusammenarbeit der unterschiedlichen Hochschultypen sicherstellen und einen strukturierten Zugang zu Promotionen schaffen soll. Sprecher der HAWs im Verbundkolleg ist Professor Dr. Heinz Huber (Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik der HM).

Das interdisziplinäre Verbundkolleg richtet sich an AbsolventInnen der beteiligten HAWs, deren Promotionsvorhaben in die thematischen Schwerpunkte des Verbunds passen. Derzeit können Promotionen innerhalb folgender Schwerpunkte bearbeitet werden:

- Effiziente Ressourcennutzung, effiziente Wertschöpfung
- Innovative Werkstoffe
- Energienutzung, intelligente Netze
- Ressourceneffizienz bei Werkstoffen, z. B. Rohstoffkritikalität, Product Lifecycle, Recycling
- Interdisziplinäre Fragestellungen in der Ressourceneffizienz

Erstes Netzwerktreffen im Sommer

Wenn entschieden wurde, dass eine Promotion in das Kolleg passt, wird eine Betreuung an den Universitäten gesucht. „Am Anfang jedes Vorhabens wird eine Vereinbarung abgeschlossen, die die Einbettung in das akademische Umfeld der Universität festlegt. Dabei werden unter anderem die fachliche Betreuung, die Projektmeilensteine und eventuelle Qualifizierungsmaßnahmen definiert“, sagt Dr. Katja Mitzscherling, die an der HM Ansprechpartnerin für Promotionen ist.

Noch in diesem Jahr sollen DoktorandInnen in das Kolleg aufgenommen werden. „An der HM haben wir bereits zwei bis drei Interessierte, die gut in das Kolleg passen würden“, sagt Mitzscherling. Damit sich die Studierenden und ProfessorInnen der beteiligten Institutionen vernetzen können, ist im Sommer ein erstes Treffen geplant.

Gleichberechtigte Betreuung

Entstanden ist das neue Kolleg unter dem Dach des Bayerischen Wissenschaftsforums (BayWiss). Sitzhochschule und Koordinationsstelle ist die Universität Bayreuth. Insgesamt wird es bayernweit zunächst sechs BayWiss-Verbundkollegs geben, die das Bayerische Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst für die nächsten fünf Jahre mit insgesamt 5,15 Millionen Euro fördert. Die Betreuung der Promotionen erfolgt gleichberechtigt durch je einen Wissenschaftler bzw. eine Wissenschaftlerin der beteiligten HAWs und der Universitäten. Dadurch soll zukünftig die Suche von HAW-DoktorandInnen nach Doktorvätern oder -müttern erleichtert werden. Das Promotionsrecht liegt weiter bei den Universitäten, auf der Promotionsurkunde werden beide beteiligten Hochschulen stehen. In die Verbünde sollen auch weitere Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften eintreten können. Die Hochschule München etwa plant, sich zusätzlich für das Verbundkolleg „Gesundheit“ zu bewerben.

Weitere Informationen: www.baywiss.de
www.hm.edu/forschung

Monika Gödde

Universität Bayreuth

Einladung zum 19. Bayreuther 3D-Konstrukteurstag

Nur die Beherrschung aktueller Technologien in der Produktentwicklung ermöglicht eine zeitgemäß kosten- und nutzenoptimierte Konstruktion.

Nutzen Sie deshalb die Gelegenheit, sich am Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD von Prof. Dr.-Ing. Frank Rieg an einem Tag über die neuesten Trends und Entwicklungen im Bereich der computergestützten Produktentwicklung zu informieren.

In diesem Jahr stehen vor allem die Erschließung von Leichtbaupotentialen durch die Finite Elemente Simulation und Topologieoptimierung, die intelligente Anwendung von CAD-Software in der Cloud und die Besonderheiten der Konstruktion von Bauteilen für 3D-Drucker im Fokus.

Wegen der großen Nachfrage wird in diesem Jahr eine Sondersession zum Thema Industrie 4.0 und Fertigung

stattfinden. Die Teilnahme ist für Besucher wie immer kostenlos.

Unter www.konstrukteurstag.de können Sie sich ab sofort anmelden. Über Ihren Besuch würden wir uns sehr freuen.

20. September 2017
ab 08:30 Uhr

Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD, Universitätsstr. 30, 95447 Bayreuth

Antenne Bayern und Freude am Fahren

Im Mai und im Juni hatten wir im VDE/VDI-Arbeitskreis Informationstechnik zwei ganz unterschiedliche Termine: die Exkursion zu Antenne Bayern nach Ismaning im Mai und den Vortrag von BMW bei uns zu den aktuellen Entwicklungen zum Autonomen Fahren einen Monat später.

Wie sieht eigentlich die Technik und IT bei Antenne Bayern im heutigen Zeitalter des Internets aus? Jeder, der auf der Suche nach einer Antwort auf diese Frage war, konnte sich am 18. Mai bei der Exkursion des Arbeitskreises Informationstechnik ins Funkhaus von Antenne Bayern nach Ismaning ein Bild davon machen. Michael Kerscher, Leiter der Technik bei Antenne Bayern, führte uns kompetent durch das Funkhaus und gewährte den Teilnehmern sogar Zutritt ins Herz des Funkhauses: dem verglasten und gut gekühlten Technikraum, der neben jeder Menge digitaler Audiotechnik natürlich mit digitaler Kreuzschiene mindestens ebenso viel Platz für Rechnerracks hatte. Selbstverständlich ist die Verbreitung der unterschiedlichen Spartenkanäle und Regionalangebote von Antenne Bayern per Internet-Stream fester Bestandteil der täglichen Arbeit. Dabei werden nicht nur unterschiedliche Audio-Streams aus dem Funkhaus ins Internet eingespeist, sondern auch die Hörer von Antenne Bayern über die sozialen Netzwerke und die klassische Homepage mit Neuigkeiten/Nachrichten versorgt. Ein Highlight für viele war, während der Live-Ausstrahlung mit dem Moderator Florian Weiss im Studio dabei zu sein. Von der Schallentkopplung des Studios, vom Gebäude samt Notstromversorgung bis hin zu den von Michael Kerscher entworfenen und individuell angepassten Studio-Arbeitsplätzen dominiert die Technik. Selbst bei der Musikwahl entscheidet der Computer: basierend auf aktuellen Hörer-Befragungen und der genauen Ausrichtung auf die Zielgruppe wird die optimale Zusammenstellung der Musiktitel,

Reihenfolge, Werbung und Redebeiträge ermittelt.

Zum Abschluss der Exkursion schauten die Teilnehmer noch beim Nachbarsender Rock Antenne vorbei, bei dem noch ein wenig mehr kreative Arbeitsplatzgestaltung und Analogtechnik vorherrschte. Für die sehr informative und spannende Exkursion danken wir sehr herzlich Antenne Bayern und deren Leiter Technik Michael Kerscher!

Am 22.06.2017 hatten wir unter dem Titel „Freude am Fahren 2.0 – BMW auf dem Weg zum autonomen Fahren“ eine sehr interessante Präsentation von BMW und Diskussion mit den Teilnehmern. Vortragender war Reiner Friedrich, BMW AG, Vice President Autonomous Driving. Veranstaltungsort war das Konferenzzentrum von Nokia Networks in München. Die deutschen OEMs nehmen dieses umfangreiche Thema sehr ernst. Dies zeigt sich vor allem darin, dass neben den technologischen Herausforderungen auch die Auswirkungen auf Politik, Industrie und Gesellschaft diskutiert und berücksichtigt werden. In der öffentlichen Diskussion kommt das positiv an: Die Akzeptanz des autonomen Fahrens steigt weiter an (derzeit bei ca. ¾ der Deutschen laut einer Untersuchung des TÜV Rheinland).

In der ISO sind die Stufen von 0 – 5 bis hin zum vollautonomen Fahren beschrieben. Ab Level 3 ist die Verantwortung für die Fahrzeugführung temporär nicht mehr voll beim Fahrer. Sie kann durch die Begriffe „Füße weg, Hände weg und Augen weg“ beschrieben werden. Es muss aber innerhalb von definierten Zeiten (typischerweise 5 – 10 Sekunden) eine Rückübergabe an den Fahrer möglich sein.

Bei der Thematik „Autonomes Fahren“ sind aber nicht nur klassische technische Themen (Fahrzeugtechnik, E/E Architektur, Sensortechnik, Regelungstechnik, Motion Control, Halbleiter, Informatik und dabei ganz besonders und immer stärker

Machine Learning) zu berücksichtigen, sondern es ist auch „der Blick des Entwicklungsingenieurs über den Tellerrand“ wichtig. Kenntnisse aus VWL/BWL oder den Rechtswissenschaften werden gefordert. Auch sind psychologische, soziologische oder ethische Fragen zu berücksichtigen. Die unterschiedlichen kulturellen Hintergründe (bleibt ein Fußgänger eher an einer roten Ampel stehen oder ist mit plötzlichem Loslaufen zu rechnen) müssen berücksichtigt werden. Das Anzeige- und Bedienkonzept eines Fahrzeuges muss auch von jedem einfach verstanden werden. Nicht von ungefähr hat erst vor kurzem die „Ethik-Kommission zum automatisierten Fahren“ ihren Abschlussbericht vorgelegt.

Automatisiertes Fahren nützt nicht nur dem Fahrer sondern führt auch zu enormen volkswirtschaftlichen Einsparungen. Beispiele dazu sind die Vermeidung nutzloser Parkplatzsuche oder die weitere Reduktion von Staus oder Unfällen.

Nicht nur die Fülle und die Qualität der Fragen, die alle sehr umfassend von Herrn Friedrich beantwortet wurden, sondern auch das starke Interesse nach offiziellem Schluss der Veranstaltung (viele Zuhörer sind noch lange geblieben) haben gezeigt, dass das Thema sehr bewegt. Mehrfach hat Reiner Friedrich betont, dass das Thema „Autonomous Driving“ sehr verantwortungsbewusst angegangen werden muss. Die Gründung des Business Campus für Autonomes Fahren der BMW AG in Unterschleißheim, in dem ca. 1500 Arbeitsplätze entstehen werden, ist nicht nur ein deutliches Zeichen, dass das Thema in all seinen Facetten sehr ernst genommen wird, sondern stärkt darüber hinaus auch unsere Fahrzeugindustrie. So werden die klassischen Vorteile des Standortes Deutschland mit der Digitalisierung vereint.

Dr.-Ing. Berthold Panzner

suJ München

Schülermesse TRAUMBERUF IT & TECHNIK

Wie bereits im letzten Jahr herrschte auch auf der diesjährigen Schülermesse TRAUMBERUF IT&TECHNIK – absolut°karriere Anfang Juli wieder sehr großer Andrang. Es tummelten sich ca. 2200 Schüler, 90 Lehrer und viele Eltern. Zum VDI-Stand kamen 100 – 150 Schüler. Es gab intensivere Gespräche mit ca. 25 Schülern, die Näheres zum Ingenieurstudium wissen wollten und gezielte Fragen stellten. David Wojciechowski von der suJ München, der viele Schüler beriet, zeigte sich überzeugt von dieser „wirklich sinnvollen Schülermesse“.

Am VDI-Stand: David Wojciechowski (links) und Tobias Schindler von der suJ München



VDI-AK Werkstofftechnik München

Technisches Kolloquium bei der GWP

Das zweite Treffen des AK Werkstofftechnik fand am 21.06.2017 bei GWP Gesellschaft für Werkstoffprüfung in Zorneding bei München statt und war mit 25 Teilnehmern trotz Temperaturen von 35°C gut besucht. GWP analysiert an den Standorten München, Leipzig und Dillingen Bauteile aus

allen Werkstoffen sowie deren Oberflächen in einem einzigartigen Workflow mit Analytikum, mechanischer Werkstatt, Metallographie, Werkstoffprüfung, Umweltsimulation, Mikroskopie, Chemie, Elektroniklabor, Katalyselabor, Schadensanalyse und einem Technikum.

haber des Ingenieurbüros IBDT Landshut und Firmenberater der Key to Metals AG die weltweit größte Werkstoffdatenbank Total Materia vor. Aufgrund des Veranstaltungsschwerpunktes wurden insbesondere die Funktionalitäten im Bereich Analysis und Inspektion erläutert. Einige Praxisfragen der Teilnehmer wurden online bearbeitet und Lösungen aufgezeigt. Nach dem Netzwerken bei Fingerfood und Getränken hatten die Teilnehmer die Gelegenheit, das hochwertig und vielseitig ausgestattete GWP-Labor unter der fachkundigen Führung von Dr. Julius Nickl zu besichtigen.

An dieser Stelle nochmals recht herzlichen Dank an GWP Gesellschaft für Werkstoffprüfung für die Einladung und gute Organisation sowie an alle Teilnehmer für ihr gezeigtes Interesse und ihre aktiven Diskussionsbeiträge.

Komplexität der Werkstofftechnik

Dr. Julius Nickl referierte anhand von Praxisbeispielen über die Komplexität der Werkstofftechnik, die nötigen Methoden zur Analytik und zur effektiven Qualitätssicherung sowie über das bewährte Vorgehen bei komplexen Schadensanalysen. Im zweiten Vortrag stellte Daniel Trost, In-



Teilnehmer des AK Werkstofftechnik mit Referent Daniel Trost

Foto: Heinz Günter Trost

Heinz Günter Trost

VDI-AK Technischer Vertrieb und Produktmanagement München Rettungstechnik zum Üben

Seit über 100 Jahren gehen, steigen, klettern immer Menschen in die Berge und verirren, versteigen, überfordern und/oder verletzen sich und brauchen Hilfe.

Neben anderen Rettungseinrichtungen entstand in den Bergen die Bergwacht mit heute über 3.500 ehrenamtlichen Einsatzkräften in über 90 Wachen. Da es bei schwierigen Rettungen auch schon zu Verletzungen bei den Einsatzkräften kam, entstand der Wunsch, die Bergretter besser auszubilden, zu schulen und extreme Situationen einzuüben, um das Restrisiko zu minimieren.

Mit diesen Visionen und der Begeisterung entsprechender Spender konnte man im Herbst 2008 eine Halle mit 1.500 m² für das Simulationszentrum der bergwacht Bayern in Bad Tölz einweihen. 23 Teilnehmer durften Einblick nehmen, was sich in der 15 m hohen Halle alles verbirgt.

Der Stiftungsratsvorsitzende Roland Ampenberger führte uns an die erste Helikopterkanzel, die an einer Kranbrücke hängt. Eine Teilnehmerin durfte ein Klettersteigset anlegen und bekam einen Schutzhelm mit großen Ohrmuscheln. Der zweite Teilnehmer wurde in einen Rettungssack gelegt. Dieser wurde verschlossen, die Stabilisierungskissen mit Luft aufgepumpt. Dann wurden beide mit ihren Karabinern an den Rettungsseilhaken gehängt und

ca. 1 m hoch gehoben. Nun schwebten beide und Herr Ampenberger führte vor, wie der Verletzte in den Hubschrauber verfrachtet wird. Im Übungsfall kann man das in 12 m Höhe ausführen. Dazu wird mit großen Ventilatoren die Luftströmung eines Heli nachgestellt und mit Lautsprechern auch der echte Lärm. Man ist gerade dabei, eine einheitliche Symbol-Zeichen-Sprache für Retter und Piloten zu erarbeiten und in der EU zertifizieren zu lassen.

Anschließend gingen wir zur Seilschwebeanlage mit verschiedenen Gondeln. An Schautafeln wurden uns verschiedene Rettungsvarianten erklärt. In der Halle ist ein kleineres Gebäude, im Keller bekamen wir gezeigt, wie Rettungsmanöver im Wasser und Hochwasser geübt werden können. In künstlich hergestellten Höhlenlabirinth kann eine Höhlenrettung geübt werden.

Als nächstes gingen wir an die Kletterwand. Auch hier wird mit dem Heli geübt, um Kletterer zu bergen. Daneben ein Fichten- und ein Buchenstamm, 10 m hoch, in deren Wipfel sich je ein Gleitschirmflieger verheddert hat und gerettet werden muss. Weiter ging es zu dem im Oktober 2016 fertiggestellten Bergwetterraum, in dem Temperaturen bis zu minus 20° C simuliert werden können. Hier sollen Retter erste Hilfe leisten, eventuell eine Spritze setzen usw.

Danach kam der medizinische Raum mit zwei Defibrillatoren und Dummys, denen man unter die Haut schauen kann. Man übt verbinden, spritzen, beatmen, schießen und und und ... 10 Kilogramm wiegt in etwa ein Rettungsrucksack!!!

Dann warteten der Kranführer und der Hubschrauberpilot auf uns und jeweils 6 Teilnehmer durften an Bord gehen und in 12 m Höhe durch die Halle schweben. Durch die originalgetreue Hubschrauberkabine wird das Gefühl eines echten Einsatzes vermittelt.

Wir konnten erleben wie Risikobewusstsein, Motivation, Kompetenz und Verantwortung gegenüber den Bergwachtlern / Bergrettern vermittelt wird. Und dies aus einer Solidaritätsgemeinschaft heraus, die einmalig ist in unserer Welt. Neben der Rettungsübung werden auch Geräte und Hilfsmittel wie Seile getestet und zertifiziert oder vor deren Verwendung gewarnt.

Heute melden sich nicht nur Bergwachtler aus ganz Bayern zum Üben an, sondern auch Rettungskräfte von Polizei, Feuerwehr und Bundeswehr aus allen Bundesländern und sogar Seenotretter von Nord- und Ostsee.

Auch chinesische Rettungskräfte haben sich schon interessiert gezeigt, hier üben und lernen zu dürfen.

Norbert J. Pröll

Musikfreunde der Technisch-Wissenschaftlichen Vereine Nürnberg

Weihnachtskonzert 2017

Die Pianistin Inna Firsova und der Geiger Aleksey Semenenko sind die Interpreten des diesjährigen Konzerts zur Weihnachtszeit.

02.12.2017, 19:00 Uhr

Rittersaal der Nürnberger Kaiserburg

Kartenpreise:
Mitglieder 30.- €, max. 2 Karten
Nichtmitglieder 40.- €

Kartenbestellung unter:
vdi@th-nuernberg.de oder
Tel. (0911) 55 40 30



MEINE ARBEIT ERZÄHLT EINE GESCHICHTE VON NACHHALTIGKEIT.

Ich schütze die Umwelt. Unsere Gruppe optimiert die Prozesse unserer Kunden und hilft ihnen dabei, gefährliche Chemikalien durch umweltfreundlichere Alternativen zu ersetzen. Wir bringen intelligentere, sicherere Chemikalien zum Einsatz und können damit richtig etwas bewegen. Es macht mich stolz, Teil eines solchen Teams zu sein. Wir entwickeln viele innovative Ansätze: Zum Beispiel haben wir eine Möglichkeit gefunden, den Einsatz von chemischen Reagenzien und gefährlichen Lösungsmitteln zu verringern. So werden jährlich Hunderte Tonnen gefährlicher Abfälle gar nicht erst produziert.

Für unsere Innovationen haben wir bei Thermo Fisher Scientific sogar eine hohe Auszeichnung erhalten: den "Presidential Green Chemistry Challenge Award" der amerikanischen Umweltschutzbehörde.

Wir verfügen über das größte R&D-Budget der Branche. Eines unserer Ziele ist es, damit innovatives Denken zu fördern und so für eine nachhaltige Zukunft zu sorgen; ein anderes, als Team Lösungen zu entwickeln, die gut für unsere Mitarbeiter, unsere Kunden und unsere Erde sind.

Sind Sie bereit für nachhaltigen Erfolg in Ihrer Karriere? Dann werden Sie sehen, dass jede unserer 55.000 außergewöhnlichen Persönlichkeiten bei Thermo Fisher Scientific eine einzigartige Geschichte zu erzählen hat. Unsere gemeinsame Mission ist es, unsere Kunden in die Lage zu versetzen, die Welt gesünder, sauberer und sicherer zu machen.

Matt

Scientist

Welche Geschichte wird Ihre sein?  

ThermoFisher
SCIENTIFIC

Entdecken Sie Ihre Möglichkeiten unter
jobs.thermofisher.com
und werden Sie ein Teil unseres Teams.

Airbus Defence and Space Manching

Am 13. Juni 2017 hatten 24 Ingenieure der VDI-Bezirksgruppe Regensburg die Möglichkeit, den Airbus-Standort Manching zu besichtigen. Der Leiter Protokoll Manching, Hilmar Ekert, informierte uns detailliert und sachkundig über den Aufbau des Unternehmens, die Zusammenhänge bei multinationaler Auftragsabwicklung am Beispiel des Eurofighters und das Aufgabenspektrum am Standort Manching.

Airbus Defence and Space konzentriert sämtliche Tätigkeiten rund um bemanntes und unbemanntes militärisches Fluggerät am Standort Manching und schafft damit das größte militärische Luftfahrtzentrum in Europa.

Im Entwicklungszentrum mit den dazugehörigen Labors, System- und Integrationsprüfständen, den Simulationsanlagen sowie der DV-gestützten Konstruktion wird mit hochqualifizierten Mitarbeitern technologische Entwicklungsarbeit in den Bereichen Avionik, Flugkontrollsysteme, Sensorik, Feuerleitsysteme und Datenverarbeitung betrieben.

Forschungen werden auch auf den Gebieten Signaturtechnik, elektrische Grundsysteme, bodengestützte Systeme und Simulation vorgenommen.

Die nationale Endmontage der Eurofighter für die deutsche Luftwaffe begann im Dezember 2000. Der erste serienmäßig für Deutschland gefertigte Eurofighter startete im Februar 2003 zum Erstflug.

Airbus Defence and Space in Manching rüstet außerdem die Rumpfmittelteile für alle im Gesamtprogramm bestellten Eurofighter aus. Mittlerweile ist die Auslieferung der ersten Tranche des Kernprogramms abgeschlossen.

Die Systemunterstützungszentren und -einrichtungen für Eurofighter und Tornado, die in Kooperation mit der Luftwaffe betrieben werden, haben sich erfolgreich etabliert und setzen neue Maßstäbe in der Betreuung und fortlaufenden Entwicklung der fliegenden Systeme.

Manching ist seit rund fünfzig Jahren ein Kompetenzzentrum für die Instandhaltung und Kampfwertsteigerung militärischer Hochleistungs-Kampfflugzeuge (Tornado) sowie von Transportflugzeugen (Transall C-160).

Ferner werden hier Depotinstandsetzungen, Überholungs- und Modernisierungs-

programme für die Missionsflugzeuge E-3A AWACS der NATO sowie für die See- raumüberwachungsflugzeuge P-3C Orion der deutschen Marine durchgeführt.

Auf einer Fläche von rund 880.000 m² wurden bislang über 9.000 Instandsetzungen und rund 1400 Endmontagen durchgeführt.

Während einer informationsreichen Besichtigungstour durch das Werksgelände konnten wir uns ein persönliches Bild von den komplexen Aufgaben und Abläufen bei der Flugzeugfertigung und -wartung machen.

Der Abschluss führte uns mit dem Besuch im Messerschmitt-Museum, in dem Me-109, Me-262 und der Kabinenroller präsentiert wurden, zurück in die Regensburger Messerschmitt-Zeit.

Ekkehard Schreibe



Foto: VDI

VDI-AK FiB Regensburg

Seminar: Führen ohne Macht – Ohne Macht heißt nicht ohnmächtig

Referentin: Dipl.- Ing. Nancy Zernickow

In diesem Seminar geht es darum, wie Sie auch ohne disziplinarische Anreize die volle Akzeptanz Ihrer Mitarbeiter und Kollegen erreichen und effektiv führen.

Kosten

- SuJ: 45 Euro
- VDI Mitglieder: 145 Euro
- Externe: 245 Euro

02.10.2017 10:00 – 17:30 Uhr

03.10.2017 9:00 – 13:00 Uhr

Eclipseina GmbH

Franz-Mayer-Straße 1

93053 Regensburg

VDI BG Amberg-Weiden

WITRON Logistik & Informatik GmbH

Am 20. Juli 2017 trafen sich 20 Mitglieder der BG Amberg-Weiden zu einer Besichtigung der Fa. WITRON in Parkstein bei Weiden.

WITRON ist ein in Europa und Nordamerika führender Anbieter von Lager- und Kommissionier-Systemen und entwickelt wirtschaftliche und ergonomische Logistiklösungen innerhalb der gesamten Supply Chain – vom Lieferanten über das Distributionszentrum und den Transport bis zum Verbraucher.

Wenige sind sich bewusst, dass wenn sie ein Buch über Libri bestellt oder z.B. bei EDEKA eingekauft haben, diese Artikel fast alle vorher ein Distributionszentrum von WITRON passiert haben. Das Unternehmen beschäftigt ca. 3.000 Mitarbeiter, davon 1.200 allein in den drei Werken in Parkstein. Die Firma hat eine hohe Fertigungstiefe im Stahlbau und bei der Herstellung der Schaltschränke für ihre Anlagen. Vor allem die gesamte Steuerung der Anlagen wird selbst entwickelt. Die bei der Programmierung verwendeten Algorithmen werden teils so intelligent



Besuch bei der WITRON in Parkstein

eingesetzt, dass der Artikel bereits im Verteilzentrum auf den Weg gebracht wird, wenn der Kunde noch gar nicht weiß, dass er diesen kaufen wird.

Obwohl überwiegend Ingenieure, Informatiker und Elektromechaniker beschäftigt werden, fallen trotz Industrie 4.0 auch einfache Tätigkeiten wie die Fertigung von Kabelstücken an, die bei der Eigenfertigung der Schaltschränke benötigt werden – aber 100%ig fehlerfrei sein müssen. WITRON bildet jährlich ca. 200 Fachkräfte aller für Fertigung, Montage und Service benötigten Berufe aus.. Es gibt keine betriebsbedingten Entlassungen aber eine hohe eigene Betriebsrentenversicherung.

Werke und Verwaltung sind in Bauweise und Material (vorwiegend Holz), so in die oberpfälzer Landschaft eingebettet, dass man eher eine Feriensiedlung als ein Hightech Werk vermutet.

Im Anschluss an den Vortrag im Logistikhof, folgte eine Führung durch das neu konzipierte Werk 3. Der Weg führte entlang einer umfangreichen Bildergalerie der Highlights von ca. 2.000 bisher errichteten Logistikprojekten in Europa, Nordamerika und Singapur – dem einzigen Standort in Asien. Auch WITRON befürchtet nämlich, dass einem solchen Projekt im chinesischen Raum kein weiteres folgt, da danach ja nur kopiert werden muss. Im Werk III konnte man die zur Erstellung eines Logistikzentrum notwendigen Einzeltätigkeiten, vom Ablängen der Kabel über den Schaltschrankbau bis zur mechanischen Montage der patentierten Stahlprofile zu einer Verteilanlage sehen und anschließend eine Versuchsanlage in Funktion betrachten.

Peter Busche

VDI BG Regensburg

Sommerfest im Fürstlichen Thiergarten

Ca. 40 Teilnehmer trafen sich am 1. Juli 2017 zum Sommerfest des VDI Regensburg auf dem landschaftlich sehr schönen Gelände des Golf- und Land-Clubs Regensburg e.V. Er liegt in dem Fürstlichen Thiergarten zu Regensburg, der 1813 als Jagdwald der Fürsten zu Thurn und Taxis angelegt wurde und heute noch in deren Besitz ist.

Im Mittelpunkt stand der persönliche Austausch der Mitglieder des VDI Regensburg, einige kamen mit ihren Kindern. Zu Beginn kamen sich die Teilnehmer durch einen Golf-Schnupperkurs näher,

bei dem der Präsident des Golf- und Land-Clubs Regensburg uns in die Geheimnisse des Golfsports einweichte.

In den angeregten Gesprächen zeigte sich eine Heterogenität in den beruflichen Tätigkeiten. Dies führte zu interessanten Diskussionen. Beispielsweise über die Elektromobilität und die Energiewende im Allgemeinen. Befürchtet wurde, dass die etablierten Unternehmen zu zögerlich auf die

Möglichkeiten reagieren und ihre Existenz gegebenenfalls riskieren.



Gäste beim Sommerfest der VDI BG Regensburg beim Golf- und Landclub Regensburg

OTH Regensburg

Studiengang Mikrosystemtechnik



Foto: OTH Regensburg/Florian Hammerich

Studierendenausbildung im Reinraum

Studierende des Bachelorstudiengangs Mikrosystemtechnik der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg (OTH Regensburg) können seit dem Sommersemester 2016 zwischen den Schwerpunkten Mikrotechnologie und Optoelektronik wählen. Der neue geschaffene Schwerpunkt Optoelektronik beinhaltet ab dem 3. Semester zwei integrierte Auslandssemester an einer Partneruniversität in China.

Vielen ist nicht bewusst, dass die Mikrosystemtechnik eine der wichtigsten Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts ist, obwohl durch diese Technologie unser Leben im privaten als auch im beruflichen Umfeld grundlegend revolutioniert wurde. Innerhalb nur einer halben Generation fand ein bisher noch nie dagewesener Technologiewandel statt. Bedeutend war und ist dabei die zunehmende Miniaturisierung von elektrischen und mechanischen Geräten bzw. Funktionsgruppen sowie der Einzug der optischen Technologien in das Gebiet der

Mikrosystemtechnik. Funktionen wie Mobiltelefonie, Fotoapparat, Spielekonsole, Navigation und vieles mehr können mit nur einem Gerät erfüllt werden. So ist beispielsweise das Smartphone – so groß wie eine halbe Tafel Schokolade – zu einem unverzichtbaren Begleiter geworden. Ohne die Arbeitsleistung tausender, weltweit vernetzter Entwicklungs- und Prozessingenieure wäre dieser Fortschritt nicht möglich gewesen. Die Basis dieses Wandels bildete stets die zielgerichtete Ausbildung von Fachkräften. Der Studiengang Mikrosystemtechnik hat mit seinen sehr gut qualifizierten Absolventen und Absolventinnen über die letzten 26 Jahre einen Beitrag dazu geleistet.

Herausforderungen der Zukunft meistern

Auch in Zukunft werden an der OTH Regensburg Mikrosystemtechnikingenieure und -ingenieurinnen optimal ausgebildet, um die Industriebetriebe in Deutschland bei der Umsetzung innovativer Technologietrends zu unterstützen. Die wachsende Bedeutung der optischen Technologien wird mit dem neuen Schwerpunkt Optoelektronik berücksichtigt. Beispiele von Anwendungsfeldern der optischen Technologien sind LEDs zur Lichterzeugung und optische, glasfaserbasierte Kommunikationssysteme, die für den weltweiten Austausch immer größer werdender Datenmengen unverzichtbar sind. Die Entwicklung, Produktion und Vermarktung von mikrosystemtechnisch geprägten Massenprodukten kann nur im Kontext der fortschreitenden Globalisierung umgesetzt werden.

Regensburger Hochtechnologieunternehmen haben deswegen Fertigungsstandorte in Asien aufgebaut. Die damit verbundene Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit sichert und schafft Arbeitsplätze in Deutschland. Der Aspekt der Internationalisierung wird deswegen bei der Ausbildung neuer Mikrosystemtechnikingenieure und -ingenieurinnen an der OTH Regensburg besonders berücksichtigt.

Studienangebot mit Weitblick

Durch die Kombination der Vermittlung eines fundierten Grundlagenwissens und dem Setzen der Schwerpunkte Mikrotechnologie bzw. Optoelektronik kann auf die oben dargelegten Aspekte optimal eingegangen werden. Die Struktur des Studiengangs ist im Diagramm dargestellt.

Der Schwerpunkt Mikrotechnologie betont vor allen Dingen die Herstellung von Mikrosystemen. Der Schwerpunkt Optoelektronik beschäftigt sich mit Verfahren und Technologien zur Erzeugung und Detektion von Licht mit Halbleitern und mit Anwendungen von optoelektronischen Komponenten. Um der fortschreitenden Globalisierung gerecht zu werden, beinhaltet der neue Schwerpunkt Optoelektronik ab dem 3. Semester zwei integrierte Auslandssemester an unserer Partneruniversität University for Science and Technology Shanghai (USST) in China. Ab dem 3. Semester werden die meisten Vorlesungen in englischer Sprache gehalten.

Einbindung der Forschung in die Lehre

Die Fakultät verfügt über ein Reinraumlabor auf dem neuesten Stand. Im Zusammenhang mit geförderten Projekten werden die Forschungsstrukturen permanent erweitert und weitere Labore mit modernem Equipment aufgebaut. Beispielhaft ist hier das Projekt „OPELOS“ zu nennen. Ziel ist die Errichtung des mikrosystemnahen Forschungsschwerpunkts „Optoelektronische und elektronenoptische Komponenten“.

Im Anschluss an den Bachelor kann in drei weiteren Semestern das Wissen im interdisziplinären Masterstudiengang „Electrical and Microsystems Engineering“ vertieft werden. Der Studiengang wird sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache angeboten wird.

Weitere Infos: www.oth-regensburg.de

*Prof. Dr.-Ing. Gerhard Friedsam und
Sabrina Hildebrand*



Engineer the future of automobiles
Create world class user experiences
Transform the automotive industry
Have fun
————— • **Join our TEAM** • —————

Du bist Absolvent / -in eines technischen Studiums oder einer vergleichbaren Ausbildung und hast bereits erste Erfahrungen in der Automobilbranche gesammelt?
Dann freuen wir uns auf DEINE Bewerbung!
Wir sind stets auf der Suche nach motivierten Mitarbeiterinnen & Mitarbeitern, die Spaß daran haben, an innovativen Produkten für die Mobilität von Morgen zu arbeiten.



www.quest-global.de
karriere@quest-global.de
+49 (0) 89-316086-555

Methoden zur Modularisierung und Baukastenentwicklung

Referent: Dr.-Ing. Norbert Herbig, Geschäftsführer, PPV Consulting GmbH, Fürth

Industrieunternehmen befinden sich in einer schwierigen Wettbewerbssituation. Auf der einen Seite steht die anhaltende Globalisierung, auf der anderen Seite die weiter voranschreitende Individualisierung. Die daraus resultierende Produktvielfalt führt zu einer steigenden Komplexität bei der Leistungserstellung und wirkt sich somit negativ auf die

Kosten aus. Um in dieser Wettbewerbssituation Marktanteile zu erhalten oder auszubauen, kann die Modularisierung von Produkten (Baukästen) einen entscheidenden Beitrag leisten.

Anhand eines Projektbeispiels wird die Vorgehensweise der Entwicklung von Modulen (Baukästen) vorgestellt.

28.09.2017, 19:00 Uhr

Technische Hochschule Nürnberg
Seminarraum KA440b
Keßlerplatz 12
90489 Nürnberg

Organisation:
Dipl.-Ing. (FH) Günter Schmid
Tel. 09132/822392

VDI-AK Produktionstechnik Bayern Nordost Industrie 4.0 in der Praxis

Unter dem Titel Programmierung und Simulation in der Zerspanung hatte der AK-Produktionstechnik am 16.5.2017 nach Schwabach zur Maschinenfabrik NIEHOFF GmbH & Co. KG eingeladen. Es ging um die Frage: „Wie lassen sich Programmierung und Simulation, als Baustein der Digitalisierung, zielorientiert in den Produktionsprozess eines mittelständischen Unternehmens für Sondermaschinen einbinden?“ Beantwortet wurde diese Frage von Fertigungsleiter Norbert Brandt und dem Leiter Teilefertigung Sebastian Selgrath/Fa. Niehoff, sowie Stephan Meuriße von der Firma CGTech Deutschland GmbH.

Drahtziehstein-Industrie

22 Damen und Herren aus Industrie, Forschung, Dienstleistung folgten der Einladung und wurden eingangs über den Werdegang des Familienunternehmens informiert.

1859 als „Drahtziehstein-Industrie J.M. Bauer“ in Schwabach gegründet, heute weltweit, mit sieben Fertigungsstätten und acht Tochtergesellschaften auf drei Kontinenten, vertreten. Nach der Umfirmierung 1951 in „Maschinenfabrik NIEHOFF“ durch Herrn Walter Niehoff, begann bereits 1961 die Expansion. In der

Folge wurden, bis zur Jahrtausendwende, insgesamt acht Gründungen von Auslandstöchtern vorgenommen. Danach folgten weitere Übernahmen und Gründungen, z.B. in Russland und China.

Die Maschinen und Anlagen, für die Draht- und Kabelindustrie (non-ferrous), werden zur Herstellung von

- Fahrzeugleitungen
- Hausinstallationskabel
- Weiße Ware
- Energiekabel
- Datenkabel
- Telekommunikationskabel
- Lackdraht und
- Freileitungen eingesetzt.

Von den 800 Mitarbeitern weltweit sind allein 90 in Forschung und Entwicklung tätig. Niehoff baut auf hauseigenes Ingenieurwissen und hauseigene Software und Verfahrensentwicklung. Im Stammhaus in Schwabach sind etwa 450 Mitarbeiter, darunter 50 Auszubildende beschäftigt.

Beim anschließenden Betriebsrundgang lag der Schwerpunkt bei den Produkten, die in einer der modernsten Fabriken zusammengebaut, getestet und unter Produktionsbedingungen erprobt werden. Bei

sämtlichen Maschinen wird auf bewährte Module zurückgegriffen, trotzdem hat jede Maschine einen speziellen, individuellen Anteil, der kundenseitig gefordert wird. Abschließend wurde die Sicht- und Vorgehensweise erläutert, die die Beibehaltung der Handprogrammierung und die Kontrolle des Zerspanungsvorgangs durch die Simulationssoftware VERICUT® aus dem Hause CGTech führte. Die Besonderheiten, die sich aus dem durch Kundenanforderungen stark geprägten Sondermaschinenbau ergeben (Losgröße 1) erforderten, auf Grund der sehr komplexen Bearbeitungsfolgen, z.B. bei Maschinengehäusen, die virtuelle Überwachung. Dies wurde an mehreren Beispielen in der Theorie und beim Teil 2 des Betriebsrundgangs, in der Teilefertigung demonstriert.

Zum Abschluss der Veranstaltung wurde eine Vielzahl von Fragen aus dem Teilnehmerkreis beantwortet.

Beiden Firmen gilt unser besonderer Dank, für die Zeit und die Bemühungen, die die sorgfältige Vorbereitung und die sehr engagiert vorgetragenen Vorträge erforderten.

Hans-Peter Schobig

Nicht verpassen!

Treffs, Vorträge und Exkursionen des VDI München/VDE Südbayern

04. September 2017 / Montag

19:00 Treff

Young Professionals Stammtisch mit Hochschulgruppe

Veranstalter: VDE BV Südbayern Young Professionals
 Ort: München
 Adresse: Thalkirchnerstraße 2, 80337 München, Rest. Andy's Krablergarten
 Anmeldung: erwünscht, möglichst per E-mail: Stammtisch@vde-muenchen.de

13. September 2017 / Mittwoch

08:30 Symposium

2. Munich PLM Symposium

Veranstalter: Hochschule München und VDI BV München
 Ort: München
 Adresse: Lothstraße 64, 80335 München, Hochschule München, Gebäude R
 Info: Digitalisierung in der Anwendung
 Gebühr: VDI Mitglieder 320,00 Euro; regulär: 350,00 Euro

06. September 2017 / Mittwoch

18:00 Treff

Stammtisch Rosenheim

Veranstalter: VDI, VDE, SuJ
 Ort: Rosenheim
 Adresse: Samerstr. 17, 83022 Rosenheim, Flötzinger Bräustüberl
 Info: einfach vorbeikommen

14. September 2017 / Donnerstag

18:00 Vortrag

Antike Statuen in römischen Villen und Gärten

Veranstalter: VDI-AK Technikgeschichte
 Ort: München
 Adresse: Ledererstraße 5, 2. Stock (Lift), 80331 München, Akad. Gesangvereins (AGV), Max-Planck-Saal 2. Stock (Lift)
 Referent: Dr.-Ing. Wolfgang Schwan, Freier Mitarbeiter am Museum für Abgüsse Klassischer Bildwerke
 Info: Tel. 08105 4261
 Gebühr: 5 Euro, Studenten, Schüler, VDI-Mitglieder und AGVer frei
 Anmeldung: technikgeschichte@verein-der-ingenieure.de

09. September 2017 / Samstag

08:45 Exkursion

Exkursion zur Zugspitze

Veranstalter: VDI BV München
 Ort: Garmisch Partenkirchen
 Adresse: Bahnhof, Kasse Zugspitzbahn, 82467 Garmisch Partenkirchen
 Info: Herr Baier, Tel: 08105 – 42 61
 Gebühr: VDI-Mitglieder 35 €, Nichtmitglieder 45 €
 Anmeldung: Die Veranstaltung ist ausgebucht.

15. September 2017 / Freitag

17:00 Treff

VDI Fliegertreff

Veranstalter: VDI Fliegergemeinschaft
 Ort: München
 Adresse: 80331 München, Ratskeller, Nebenraum Elysium
 Info: H.-G. Stockert, Tel. (089) 754319, Fax (09091) 2437

11. September 2017 / Montag

19:00 Treff

Stammtisch der Studenten und Jungingenieure München

Veranstalter: Studenten und Jungingenieure München
 Ort: München
 Adresse: 80333 München
 Info: Der genaue Ort wird über die Kanäle Homepage, WhatsApp, Facebook und XING vor der Veranstaltung bekannt gegeben.

22. September 2017 / Freitag

15:00 Exkursion

Technik im Krematorium

Veranstalter: VDI-AK TV&PM
 Ort: München Ostfriedhof
 Adresse: St.-Martin-Straße 41, 81541 München-Giesing, Krematorium, Eingangshalle
 Referent: Arndt Schulte Döinghaus
 Info: 0170 818 73 13
 Anmeldung: ehrenamt@proell-verfahrenstechnik.de

12. September 2017 / Dienstag

19:00 Treff

VDI/VDE Treff

Veranstalter: VDIBG Landshut
 Ort: Landshut
 Adresse: 84032 Landshut, Gasthaus „Zur Insel“
 Info: Dr.Helmut Straßer, Tel.0871/74197

25. September 2017 / Montag

16:00 Exkursion

Führung durch die Ausstellung der BMW- Classic Cars in den neuen Räumen

Veranstalter: VDI AK Aktuelles Forum Technik
Ort: München
Adresse: Moosacher Straße 66, 80809 München
Info: Lohn.K-H@web.de oder 08142 8665
Gebühr: 10,00 € überweisen nach Erhalt der Teilnahmebescheinigung
Anmeldung: Bitte per eMail Lohn.K-H@web.de

26. September 2017 / Dienstag

19:00 Vortrag

Herausforderung: Top-Bewerbung für meinen nächsten Top-Job

Veranstalter: VDI fib
Ort: TU München
Adresse: Arcistr. 21, 80333 München, TU München, Stammgelände, Raum 2607
Referent: Dipl.-Ing. Daniela Lucas, Personalberaterin
Info: Weitere Informationen folgen per Newsletter
Anmeldung: per E-Mail: fib-muenchen@vdi.de

28. September 2017 / Donnerstag

18:00 Vortrag

Was haben Tamagotchi, Netflix und der AKI gemeinsam? – 20 Jahre VDE/VDI Arbeitskreis Informationstechnik

Veranstalter: VDE/VDI-Arbeitskreis Informationstechnik
Ort: München
Adresse: Werinherstraße 91, 81541 München, Nokia Networks, Gebäude 41, Konferenzzone
Referent: Prof. Manfred Broy
Info: informationstechnik@verein-der-ingenieure.de

19:00 Vortrag

Realitätsgestaltung durch Gedankenkraft

Veranstalter: VDI-Arbeitskreis Unternehmer & Führungskräfte
Ort: Raum München
Adresse: 80000 München
Referent: Mathes Oelkers
Info: folgt über unseren Newsletter oder unter unternehmer@verein-der-ingenieure.de
Anmeldung: unternehmer@verein-der-ingenieure.de

02. Oktober 2017 / Montag

14:00 Exkursion

Besichtigung Molkerei Museum Meggle

Veranstalter: VDI, VDE, SuJ
Ort: Wasserburg Reitmehring
Adresse: Megglestr. 2-6, 83512 Wasserburg – Reitmehring, Besuchereingang
Referent: Hr. Ettmüller
Gebühr: 2€ Mitglieder, Gäste 4€
Anmeldung: per Email an bg-rosenheim@vdi.de

04. Oktober 2017 / Mittwoch

18:00 Treff

Stammtisch Rosenheim

Veranstalter: VDI, VDE, SuJ
Ort: Rosenheim
Adresse: Samerstr. 17, 83022 Rosenheim, Flötzingener Bräustüberl
Info: einfach vorbeikommen

05. Oktober 2017 / Donnerstag

18:00 Workshop

Zerstörung und Wiederaufbau von München nach dem 2. Weltkrieg

Veranstalter: VDI-AK Technikgeschichte
Ort: München
Adresse: Ledererstraße 5, 2. Stock (Lift), 80331 München, Akad. Gesangvereins (AGV), Weinsüberl im AGV, 2. Stock (Lift)
Info: Tel. 08105 4261
Anmeldung: technikgeschichte@verein-der-ingenieure.de

09. Oktober 2017 / Montag

09:30 Exkursion

Brauereibesichtigung Hofbräuhaus Traunstein

Veranstalter: VDI, VDE, SuJ
Ort: Traunstein
Adresse: 83278 Traunstein
Info: bei Harold Plesch, plesch_vdi-rosenheim@gmx.de, 08031-4699155
Gebühr: 11€ Mitglieder, 15€ Gäste
Anmeldung: bg-rosenheim@vdi.de

18:00 Treff

Offenes Arbeitskreistreffen des VDE/VDI-AK Informationstechnik (Stammtisch)

Veranstalter: VDE/VDI-Arbeitskreis Informationstechnik
Ort: München
Adresse: Balanstr. 60 / Ecke St. Martinstr., 81541 München, Ristorante Pizzeria Ciao
Info: aki@vde-suedbayern.de

19:00 Treff

Young Professionals Stammtisch mit Hochschulgruppe

Veranstalter: VDE BV Südbayern, Young Professionals
Ort: München
Adresse: Thalkirchnerstraße 2, 80337 München
Anmeldung: erwünscht, möglichst per E-mail: Stammtisch@vde-muenchen.de

19:00 Treff

Stammtisch der Studenten und Jungingenieure

Veranstalter: Studenten und Jungingenieure München
Ort: München
Adresse: 80331 München
Info: der genaue Ort wird vor der Veranstaltung auf den Kanälen Facebook, WhatsApp, XING sowie auf unserer Homepage bekannt gegeben.
Bei Fragen: tobias.schindler@su-j-muenchen.de

10. Oktober 2017 / Dienstag

15:00 Workshop

suJ Workshop „Projektmanagement für Ingenieure“

Veranstalter: suj Ingolstadt
 Ort: Ingolstadt
 Adresse: 85051 Ingolstadt
 Info: Ort wird noch bekannt gegeben
 Anmeldung: Anmeldung unter benjamin.gutschmidt@vdi-ingolstadt.de

17:30 Vortrag

Kleine Menge, große Wirkung – Wie Additive Kraftstoffe nachhaltig veredeln

Veranstalter: VDI-AK FVT + Hochschule München
 Ort: München
 Adresse: Lothstraße 64, 80335 München, Hochschule München, Hörsaal R 1.049
 Referent: Dr. Dietmar Posselt
 Info: Parken in der Tiefgarage. Bei Rückfragen: gutmann@hm.edu

19:00 Treff

VDI/VDE Treff

Veranstalter: VDI BG Landshut
 Ort: Landshut
 Adresse: 84032 Landshut, Gasthaus „Zur Insel“
 Info: Dr. Helmut Straßer, Tel. 0871/74197

12. Oktober 2017 / Donnerstag

18:00 Vortrag

Betriebserfahrungen mit Elektrobussen im Linienbetrieb

Veranstalter: VDE-AK Energietechnik
 Ort: München
 Adresse: Theresienstr. 90, 80333 München, TU München, N 3815
 Referent: Dipl.-Geogr. Frank Steinwede, Regensburger Verkehrsbetriebe GmbH

16. Oktober 2017 / Montag

15:30 Exkursion

Gemüseanbau mit Geothermie

Veranstalter: VDI BG Innviertel
 Ort: Kirchweidach
 Adresse: Edt 8, 84558 Kirchweidach, Gemüsebau Steiner GmbH & C. KG
 Referent: Josef Steiner
 Info: beschränkte Teilnehmerzahl
 Anmeldung: Eine Anmeldung ist unbedingt erforderlich.

17. Oktober 2017 / Dienstag

17:30 Vortrag

Das rekuperationsfähige Bremssystem: Eine mechatronische Systemanwendung

Veranstalter: VDI-AK FVT + Hochschule München
 Ort: München
 Adresse: Lothstraße 64, 80335 München, Hochschule München, Hörsaal R 1.049
 Referent: Dipl.-Ing. Kai Volkmar
 Info: Das rekuperationsfähige Bremssystem: Eine mechatronische Systemanwendung

18. Oktober 2017 / Mittwoch

19:00 Vortrag

Ein Ausflug in die Umwelttechnik – Vom Abfall bis zum Wertstoff

Veranstalter: VDI fib
 Ort: TU München
 Adresse: Arcisstraße 21, 81377 München
 Referent: Dipl.-Ing. Eva Langhein
 Info: Weitere Informationen zum Raum folgen per Newsletter
 Anmeldung: per E-Mail an: fib-muenchen@vdi.de

19. Oktober 2017 / Donnerstag

18:00 Vortrag

Die großen Spione im kalten Krieg

Veranstalter: VDI-AK Technikgeschichte
 Ort: München
 Adresse: Ledererstraße 5, 2. Stock (Lift), 80331 München, Akad. Gesangsvereins (AGV), Max-Planck-Saal 2. Stock (Lift)
 Referent: Kurt Ryba, Direktor P.Mitterhofer Schreibmaschinen Museum Partschins
 Info: Tel. 08105 4261
 Gebühr: 5 Euro, Studenten, Schüler, VDI-Mitglieder und AGV frei
 Anmeldung: technikgeschichte@verein-der-ingenieure.de

20. Oktober 2017 / Freitag

17:00 Treff

VDI Fliegertreff

Veranstalter: VDI Fliegergemeinschaft
 Ort: München
 Adresse: 80331 München, Ratskeller, Nebenraum Elysium
 Info: H.-G. Stockert, Tel. (089) 754319, Fax (09091) 2437

23. Oktober 2017 / Montag

18:00 Vortrag

Von selbst und ständig hin zum erfolgreichen Unternehmer

Veranstalter: VDI-AK TV&PM
 Ort: München
 Adresse: Boltzmannstr. 15, 85748 Garching, TUM fml Gebäude 5, MW 1501
 Referent: Andreas Unterreiner
 Info: 0170 818 73 13
 Anmeldung: ehrenamt@proell-verfahrenstechnik.de

18:30 Vortrag

Die Entstehung des Sonnensystems: Von tanzenden Planeten und explodierenden Sternen

Veranstalter: VDI, VDE, SuJ, FH-Rosenheim
 Ort: Rosenheim
 Adresse: Hochschulstr. 1, 83024 Rosenheim, FH-Rosenheim, B023
 Referent: Prof. Dr. Harald Lesch
 Info: Beginn 18:30 mit Festveranstaltung zu 30 Jahre Sternwarte Rosenheim, anschl. Vortrag

24. Oktober 2017 / Dienstag

17:30 Vortrag

Qualität und Zuverlässigkeit der Elektronik im Auto

Veranstalter: VDI-AK FVT + Hochschule München
Ort: München
Adresse: Lothstraße 64, 80335 München, Hochschule München, Hörsaal R 1.049
Referent: Dr.-Ing. Gerhard Westermeir
Info: Parken in der Tiefgarage. Bei Rückfragen: gutmann@hm.edu

26. Oktober 2017 / Donnerstag

19:00 Treff

VDI-AKU Netzwerktreffen

Veranstalter: VDI-Arbeitskreis Unternehmer & Führungskräfte
Ort: München
Adresse: Alte Allee 21, 81245 München, Jagdschloss Obermenzing
Info: über unseren Newsletter oder unter unternehmer@verein-der-ingenieure.de
Anmeldung: unternehmer@verein-der-ingenieure.de

VORSCHAU

16. November 2017 / Donnerstag

15:00 Exkursion

Exkursion zur AUDI Produktion nach Ingolstadt

Veranstalter: VDE/VDI-Arbeitskreis Informationstechnik
Ort: Ingolstadt
Adresse: Treffpunkt nach Anmeldung, 85045 Ingolstadt
Referenten: Verschiedene Fachleute aus der Produktion von AUDI
Info: Wir sehen uns verschiedene Montageplätze in der Produktion an und vor allem die IT-Unterstützung. Anschließend ein Vortrag zur Digitalisierung in der Produktion mit Fragen und Antworten. Teilnahme nur mit Anmeldung (Name, Vorname, Geburtsdatum) möglich
Anmeldung: erforderlich: informationstechnik@verein-der-ingenieure.de

Die tagesaktuelle Veranstaltungsliste finden Sie unter www.technik-in-bayern.de

Nicht verpassen!

Treffs, Vorträge und Exkursionen des VDI BV Bayern Nordost

06. September 2017 / Mittwoch

19:00 Treff

Suj Treff Regensburg

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Regensburg
Ort: Regensburg
Adresse: 93047 Regensburg, Weltenburger am Dom

12. September 2017 / Dienstag

17:00 Treff

Treffen für technische Gespräche

Veranstalter: VDI-Bezirksgruppe Erlangen
Ort: Erlangen-Büchenbach
Adresse: Dorfstr. 14, 91052 Erlangen-Büchenbach, Gaststätte „Zur Einkehr“
Info: Dr. Hans Buerhop, Tel. (0 91 31) 4 49 54

19:00 Treff

Monatliche Zusammenkunft mit Erfahrungsaustausch

Veranstalter: VDI-Bezirksgruppe Coburg
Ort: Coburg
Adresse: Lossastr. 12, 96450 Coburg, Hotel Stadt Coburg, Konferenzzimmer
Info: Dr.-Ing. Martin Schmitt, Tel. (01 60) 91 81 24 94

12. September 2017 / Dienstag

19:00 Treff

Treff für Studenten und Jungingenieure Ansbach

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Ansbach
Ort: Ansbach
Adresse: Würzburger Landstr. 5, 91522 Ansbach, Cafe Prinzregent
Info: Maria.herrmann-hitthaler@t-online.de

19:30 Treff

Treff BG Regensburg

Veranstalter: VDI-Bezirksgruppe Regensburg
Ort: Regensburg
Adresse: Adolph-Kolping-Str. 1, 93047 Regensburg, Kolpinghaus
Info: Dipl.-Ing. (FH) Horst Kohl, Tel. (09 41) 4 77 25

13. September 2017 / Mittwoch

19:00 Treff

Treff für Studenten und Jungingenieure Erlangen

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Erlangen
Ort: Erlangen
Adresse: Katholischer Kirchenplatz 3, 9105 Erlangen, El Leon
Info: www.suj-erlangen.de

13. September 2017 / Mittwoch

19:00 Treff

Treff für Studenten und Jungingenieure Nürnberg

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Nürnberg
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Bärenschanzstr. 89, 90429 Nürnberg, O`Toole`s Schmiede
 Info: www.suj-nuernberg.de

14. September 2017 / Donnerstag

19:00 Treff

Treffpunkt Technikgeschichte

Veranstalter: VDI-Arbeitskreis Technikgeschichte
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Wollentorstr. 3, 90489 Nürnberg, Restaurant „KIM CHUNG“
 Info: Dipl.-Ing. Klaus Jantsch, Tel. (09 11) 59 13 44

20. September 2017 / Mittwoch

19:00 Treff

Gesprächsrunde Netzwerk Nürnberg

Veranstalter: VDI-AK Netzwerk Nürnberg
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Wollentorstr. 3, 90489 Nürnberg, Restaurant „KIM CHUNG“
 Info: Dipl.-Ing. Herbert Gaida, Tel. (01 77) 7 23 17 41

26. September 2017 / Dienstag

19:00 Treff

Treff für Studenten und Jungingenieure Ansbach

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Ansbach
 Ort: Ansbach
 Adresse: Würzburger Landstr. 5, 91522 Ansbach, Cafe Prinzregent
 Info: Maria.herrmann-hitthaler@t-online.de

28. September 2017 / Donnerstag

19:00 Vortrag

Methoden zur Modularisierung und Baukastenentwicklung

Veranstalter: VDI-Arbeitskreis Produkt- und Prozessgestaltung
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Keßlerplatz 12, 90489 Nürnberg, Technische Hochschule Nürnberg, KA.440b
 Referent: Dr.-Ing. Norbert Herbig, GF, PPV Consulting GmbH, Fürth
 Info: Dipl.-Ing. (FH) Günter Schmid, Tel. (0 91 32) 82 23 92
 Anmeldung: Anmeldung erforderlich

30. September 2017 / Samstag

08:00 Exkursion

Herbstexkursion BG Erlangen

Veranstalter: VDI-Bezirksgruppe Erlangen
 Ort: Moritzberg
 Adresse: 91207 Lauf
 Info: Josef Trott, Tel. (01 72) 1 08 86 95
 Gebühr: 15,00 Euro p. P.
 Anmeldung: josef_trott@hotmail.com

02. Oktober 2017 / Montag

10:00 Seminar

Ohne Macht heißt nicht ohnmächtig

Veranstalter: AK-Frauen im Ingenieurberuf Regensburg
 Ort: Regensburg
 Adresse: Franz-Mayer-Str. 1,93053 Regensburg, Eclipseina GmbH, Technologiezentrum TechBase
 Referent: Dipl.-Ing. Nancy Zernickow
 Info: Annette.Kempf@eclipseina.com
 Gebühr: suj: 45,- Euro, VDI-Mitglieder: 145,- Euro, Externe: 245,- Euro

04. Oktober 2017 / Mittwoch

19:00 Treff

Suj Treff Regensburg

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Regensburg
 Ort: Regensburg
 Adresse: 93047 Regensburg, Weltenburger am Dom

05. Oktober 2017 / Donnerstag

16:30 Führung

Vertrieb vor Ort – Betriebsbesichtigung bei der Sasse Elektronik GmbH

Veranstalter: VDI-AK Technischer Vertrieb
 Ort: Schwabach
 Adresse: Berliner Str. 12, 91126 Schwabach, Sasse Elektronik GmbH
 Info: Prof. Dr. Roland Schnurpfeil, Stellvertr. AK-Leiter Technischer Vertrieb und Produktmanagement, Tel. (09 81) 48 77 – 5 18
 Anmeldung: roland.schnurpfeil@hs-ansbach.de

10. Oktober 2017 / Dienstag

17:00 Führung

Betriebsbesichtigung Branofilter GmbH

Veranstalter: VDI-Bezirksgruppe Ansbach
 Ort: Diethofen
 Adresse: Industriestr. 23, 90599 Diethofen, Branofilter GmbH
 Info: BG-Ansbach@vdi.de
 Anmeldung: bg-ansbach@vdi.de

19:00 Treff

Monatliche Zusammenkunft mit Erfahrungsaustausch

Veranstalter: VDI-Bezirksgruppe Coburg
 Ort: Coburg
 Adresse: Lossaustr. 12, 96450 Coburg, Hotel Stadt Coburg, Konferenzzimmer
 Info: Dr.-Ing. Martn Schmitt, Tel (01 60) 91 81 24 94

10. Oktober 2017 / Dienstag

19:00 Treff

Treff für Studenten und Jungingenieure Ansbach

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Ansbach
 Ort: Ansbach
 Adresse: Würzburger Landstr. 5, 91522 Ansbach, Cafe Prinzregent
 Info: Maria.herrmann-hitthaler@t-online.de

10. Oktober 2017 / Dienstag

19:30 Treff

Treff BG Regensburg

Veranstalter: BVDI-Bezirksgruppe Regensburg
 Ort: Regensburg
 Adresse: Adolph-Kolping-Str. 1, 93047 Regensburg, Kolpinghaus
 Info: Dipl.-Ing. (FH) Horst Kohl, Tel. (09 41) 4 77 25

11. Oktober 2017 / Mittwoch

19:00 Treff

Treff für Studenten und Jungingenieure Erlangen

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Erlangen
 Ort: Erlangen
 Adresse: Katholischer Kirchenplatz 3, 9105 Erlangen, El Leon
 Info: www.suj-erlangen.de

19:00 Treff

Treff für Studenten und Jungingenieure Nürnberg

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Nürnberg
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Bärenschanzstr. 89, 90429 Nürnberg, O`Toole`s Schmiede
 Info: www.suj-nuernberg.de

12. Oktober 2017 / Donnerstag

19:00 Treff

Treffpunkt Technikgeschichte

Veranstalter: VDI-Arbeitskreis Technikgeschichte
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Wollentorstr. 3, 90489 Nürnberg, Restaurant „KIM CHUNG“
 Info: Dipl.-Ing. Klaus Jantsch, Tel. (09 11) 59 13 44

14. Oktober 2017 / Samstag

14:00 Exkursion

Besichtigung des AIRBUS-Standortes Manching

Veranstalter: VDI-Bezirksgruppe Regensburg
 Ort: Manching
 Adresse: Rechliner Straße, 85077 Manching, AIRBUS Standort, Treffpunkt Tor 1
 Info: Die Teilnehmerzahl ist auf 25 Personen begrenzt.
 Anmeldung: Ekkehard.Schreiber@t-online.de bis spätestens 19. September 2017 unter Angabe der Staatsangehörigkeit

19. Oktober 2017 / Donnerstag

19:00 Treff

Gesprächsrunde Netzwerk Nürnberg

Veranstalter: VDI-AK Netzwerk Nürnberg
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Wollentorstr. 3, 90489 Nürnberg, Restaurant „KIM CHUNG“
 Info: Dipl.-Ing. Herbert Gaida, Tel. (01 77) 7 23 17 41

24. Oktober 2017 / Dienstag

19:00 Treff

Treff für Studenten und Jungingenieure Ansbach

Veranstalter: VDI-AK Studenten und Jungingenieure Ansbach
 Ort: Ansbach
 Adresse: Würzburger Landstr. 5, 91522 Ansbach, Cafe Prinzregent
 Info: Maria.herrmann-hitthaler@t-online.de

26. Oktober 2017 / Donnerstag

19:00 Vortrag

Mentoring und Coaching als Führungsinstrumente

Veranstalter: VDI-Arbeitskreis Produkt- und Prozessgestaltung
 Ort: Nürnberg
 Adresse: Keßlerplatz 12, 90489 Nürnberg, Technische Hochschule Nürnberg, KA.440b
 Referent: Dipl.-Ing. (FH) Beate Kaspar, BITTERWOLF-KASPAR-Die Kommunikations-Akademie GmbH
 Info: Dipl.-Ing. (FH) Günter Schmid, Tel. (0 91 32 – 82 23 92
 Anmeldung: Anmeldung erforderlich

Die tagesaktuelle Veranstaltungsliste finden Sie unter www.technik-in-bayern.de

VDI BG Erlangen

Herbstexkursion-Wanderung am 30. September 2017

Unsere Tagesexkursion ist zweigeteilt. Zunächst wandern wir ca. 8 km durch die Mittelfränkische Landschaft zum Moritzberg. Nach der Rast fahren wir Richtung Lauf a. d. Pegnitz. Hier können wir durch die Innenstadt von Lauf schlendern und den Tag in einem Kaffee ausklingen lassen.
 Der Fahrtkostenbeitrag beträgt 15,00 € für Erwachsene. Jugendliche bis 15 Jahre dürfen kostenlos mitfahren.
 Bitte melden Sie sich unter der u.a. Mailadresse oder Telefonnummer an.

Wir bitten Sie, den Fahrkostenbeitrag bis zum 28.09.2017 mit dem Vermerk „Herbstexkursion BG Erlangen 2017“ auf folgendes Konto einzuzahlen:
 Verein Deutscher Ingenieure
 Deutsche Bank Nürnberg
 IBAN DE53 7607 0024 0644 0002 00
 BIC DEUTDE33
 Die Zahlung des Fahrkostenbeitrages im Bus ist weiterhin auch möglich.
 Eine gesonderte Bestätigung nach Anmeldung und Überweisung des Fahrkostenbeitrages erfolgt nicht.

30.09.2017

Abfahrten in Erlangen:
 8:00 Uhr Parkplatz Rudeltplatz
 8:05 Uhr St. Heinrich Kirche
 8:10 Uhr Bahnhofplatz
 8:15 Uhr Gebbertstraße
 8:20 Uhr Hammerbacherstraße
 8:30 Uhr Tennenlohe
 Anmeldung:
 Josef Trott
 Tel.: 0172/1088695
 Mail: josef_trott@hotmail.com

VDI Bayern Nordost

Kreativ- und Technikfestival Hack & Make

Interdisziplinäre Ideen und Innovationen über die Grenzen von Technik, Kunst, Design und Kommunikation hinweg zeigen – das war Ziel des Festivals „Hack & Make“ vom 23. bis zum 25. Juni 2017 im Nürnberger Z-Bau.

Mit der Vorstellung der CEO (Cyber Engineering Objects) aus dem interdisziplinären Projekt ENGINEERING 2050 von VDI Bayern Nordost, VDE Nordbayern und der Zentrifuge lag man bei der Hack & Make somit genau richtig.

Matthias Barbian präsentierte am rund 20 Quadratmeter großen Stand umfassende Infos zum laufenden Projekt des AK Durchgängige Anlagenplanung, den Cyber Engineering Objects (CEO). Das CEO zeigt interaktive Kommunikationsprozesse,

Open Source Sharing und Cloud Prozesse. Die Prozesse werden visualisiert durch Kunstprojekte zum Thema „aufgefangen – gebündelt – weitergetragen“ von Ignatio Tola und Klaus Haas. Die Integration von Technik in der Gesellschaft stellt das Kernthema des CEOs dar. Die interdisziplinäre Definition der CEO war auch Schwerpunkt der beiden Workshops mit Matthias Barbian, Michael Schels, Christina Wolf, Ron Zehmeister, die auf der Hack and Make präsentiert wurden. Workshops und Ausstellung bereiten u.a. auf das Event CREATE 2050 des Arbeitskreises Integrated Plant Engineering vor, der am 18. November 2017 stattfinden wird. Der Dank gilt nochmal den fast zwanzig engagierten technikbegeisterten Helfern.

Helfern.

Die VDI-Zukunftspiloten waren am Stand mit einem voll funktionsfähigem Getränkespender-Automaten und einer Workshopstation zur Programmierung einer Robotersteuerung vertreten.

Neben Siemens und Conrad Elektronik unterstützt die Stadt Nürnberg die Veranstaltung. Die „Hack & Make“ ist aus Sicht von Oberbürgermeister Dr. Ulrich Maly eine hervorragende Plattform, um besonders Jugendliche frühzeitig für Technik und die MINT-Fächer zu begeistern. Auf der Messe konnten viele Dinge selbst ausprobiert werden und die Besucher haben sich so spielerisch an wissenschaftliche Phänomene herangetastet.

Gabriele Hösch



EINLADUNG

Mittwoch, 25. Okt. 2017
8:00 bis 16:00 Uhr

Sparkassen-Arena
Niedermayerstr. 100
84036 Landshut

Messtechnik Steuerungstechnik Regeltechnik Prozessleitsysteme Automatisierung

Führende Fachfirmen der Branche präsentieren ihre Geräte und Systeme und zeigen neue Trends in der Automatisierung auf. Die Messe wendet sich an alle Interessierten, die auf dem Gebiet der Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie der Prozessautomation tätig sind.

Der Eintritt zur Messe, die Teilnahme an den Fachvorträgen und der Imbiss sind für die Besucher kostenlos.

MEORGA GmbH
Sportplatzstraße 27
66809 Nalbach

Tel. 06838 / 8960035
Fax 06838 / 983292

www.meorga.de
info@meorga.de



Ventilatorenhersteller lud zum Rundgang ein

Anfang Mai begrüßte der Motoren- und Ventilatorenhersteller ebm-papst Mitglieder der VDI-Bezirksgruppe Landshut auf seinem Firmengelände in der Münchnerau. Dort sind das zweite Landshuter Produktionswerk sowie das hochmoderne Logistikzentrum des Technologieführers angesiedelt. Die ebm-papst Gruppe ist der weltweit führende Hersteller von Ventilatoren und Motoren. Nach einer kurzen Begrüßung der Besucher startete Christian Diegritz, Leiter Produktmanagement, Marketing und Kommunikation bei ebm-papst Landshut mit der Vorstellung des Unternehmens, insbesondere des Standortes Landshut. Innerhalb der ebm-papst Unternehmensgruppe wird dort der Schwerpunkt auf die Bereiche Heiztechnik und Haushaltsgeräte gesetzt. ebm-papst Landshut ist Spezialist und Marktführer bei der Entwicklung und Herstellung von Ventilatoren, Kleinmotoren und Pumpen für energieeffiziente Heiz- und Hausgerätekombi. Gemeinsam mit Kunden werden optimale Lösungen realisiert, wobei Qua-

lität, Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Umweltschutz gleichermaßen berücksichtigt werden. Produkte von ebm-papst Landshut stehen für wegweisende und höchst zuverlässige Problemlösungen zum Beispiel als Gebläse in Brennwertheizungen, Heißluftventilatoren für Herde oder Kondensatpumpen für Wäschetrockner.

Fertigung und Logistikzentrum

Richard Wanner, Leiter des Produktionswerkes in der Münchnerau und Marc Styrnal, Leiter Logistik, führten anschließend die interessierten Besucher durch die 2015 eröffnete Fertigungsstätte des Gebläsespezialisten sowie das Logistikzentrum. Besondere Highlights waren die Besichtigung des vollautomatischen Hochregallagers und die enorm schnelle Wicklung der speziellen Motorstatoren. Auch die hohe Ausbildungsquote und die große Personaltreue sind bemerkenswert.



Foto: ebm-papst

Interessiert lauschten die Besucher den Erklärungen von Marc Styrnal, Leiter Logistik (oben), und Richard Wanner, Leiter Produktgruppe Wechselstrom

Reihe „Technik-vor-unserer-Haustüre“

Der Nachmittag fand im Rahmen der Reihe „Technik-vor-unserer-Haustüre“ statt, bei der Unternehmen der Region für die Mitglieder des Vereins ihre Pforten öffneten. „Es ist immer wieder interessant zu sehen, dass High tech auch in Landshut so gut vertreten ist“, so Dr. Helmut Straßer, der Vorsitzende der VDI BG Landshut.

Dr. Helmut Straßer

VDI-AK Produkt- und Prozessgestaltung Nordost

Mentoring und Coaching als Führungsinstrumente

Referentin: Dipl.-Ing. (FH) Beate Kaspar, BITTERWOLF-KASPAR – Die Kommunikations-Akademie GmbH, Stein

Ein Mentor begleitet einen meist jüngeren und unerfahrenen Kollegen über einen längeren Zeitraum, um diesen bei seiner beruflichen Entwicklung zu unterstützen, Coaching ist eine zeitlich und auf ein spezielles Themengebiet begrenzte Begleitung, die den Coachee dabei unterstützt, eigene Lösungen für sich zu finden.

Bei beidem geht es – eingesetzt als Führungsinstrument – darum, die Mitarbeiter bei beruflichen Herausforderungen zu unterstützen und voran zu bringen.

Einige Inhalte:

Was ist Mentoring und Coaching?
Besonderheiten beim Einsatz als Führungsinstrumente?
Wo sind die Grenzen in einer hierarchischen Beziehung?
Ergänzende Führungsinstrumente (z.B. Supervision, Mediation...)
Gefahren und Risiken
Chancen und Möglichkeiten
Diskussion

26.10.2017, 19:00 Uhr

Technische Hochschule Nürnberg
Seminarraum KA440b
Keßlerplatz 12
90489 Nürnberg

Organisation:
VDI-AK Produkt- und Prozessgestaltung
Dipl.-Ing. (FH) Günter Schmid
Tel. 09132/822392

VDI-AK Technischer Vertrieb und Produktmanagement Bayern Nordost

Führende Gewindeherstellungstechnologie

Praxis für die Praxis lautete das Motto des Juni-AK-Treffens Technischer Vertrieb und Produktmanagement. Im Vortragsraum von EMUGE-FRANKEN in Lauf an der Pegnitz bekam eine Gruppe von 20 Vertretern aus unterschiedlichen Branchen die neuesten Informationen zum Thema „Gewindewerkzeuge“ und deren Vermarktung.

Weltweiter Vertrieb bei einer Exportquote von über 50 Prozent

In Lauf an der Pegnitz werden Produkte der Bereiche Gewindeschneidtechnik, Werkzeugspannung und Werkstückspannung gefertigt. Diesmal lag der Schwerpunkt der Besichtigung auf der Gewindeschneidtechnik.

Herr Seydaack, Vertriebsleiter von EMUGE-FRANKEN, fasste das Kundenspektrum zusammen: „Überall, wo geschraubt wird, ist EMUGE vertreten“. Durch eine Vielzahl von Einzelkunden verschiedener

Branchen, die in der Regel nicht mehr als einige Prozent Umsatzanteil haben, ist ein unternehmerisch freies Agieren am Markt möglich.

Besonderheiten des Angebots der Firma sind z.B. eine hohe Beratungskompetenz, die in einer eigenen Anwendungsgruppe zusammengefasst ist. Berater fahren zu Kunden, um deren Produktivität zu steigern, natürlich mit Werkzeugen von EMUGE-FRANKEN. Außerdem wird ein sehr breites Produktspektrum, hohe Lagerbevorratung und damit verbunden eine sehr kurze Lieferzeit geboten. Ein weiterer Wettbewerbsvorteil ist die hohe Qualität der Produkte, die zu einer hohen Prozesssicherheit führt.

Projekt digitale Kundenakte für die Zukunft

CRM-Systeme im Vertrieb haben bisher die Herausforderungen die verteilten Daten zu managen und unterschiedlichen

Schnittstellen für den Zugriff sicherzustellen. In Zukunft soll bei EMUGE-FRANKEN der Vertrieb CRM-unterstützt mit einer SAP-Cloud-Lösung ablaufen. Alle Mitarbeiter mit Kundenkontakt sollen dann von einem beliebigen Endgerät auf die aktuellen Vertriebsdaten zugreifen und individuell damit arbeiten können.

Resümee

Bei dem sich anschließenden Netzwerken in der schön gestalteten Eingangshalle gab es noch rege Diskussion. Die vielen Fragen und Diskussionen spiegelten das große Interesse der Teilnehmer wieder.

Für weitere Infos wenden Sie sich bitte an den VDI AK-Leiter Dipl. Ing Willi L. Mohr unter mohr@mohrfriendscoaching.de, der auch gerne den Kontakt zur Firma EMUGE herstellt.

Willi L. Mohr und Markus Seydaack

VDI-AK Unternehmer und Führungskräfte München

Systematische Ideenfindung und Prototyping

Am 26. Juni haben wir bei gut sommerlichen Temperaturen zu dem Vortrag bei der Firma OSB, Engineering und IT Dienstleister auf der Theresienhöhe eingeladen.

Nach der Begrüßung stellte der COO, Dipl. Ing. (FH) Ralph Ritter, dass Unternehmen vor, danach begann Pierre-Alexandre Huhn, w.i.b.huhn mit seinen Vortrag..

Prototyping (Alberto Savoia)

Das Ziel ist, schnell und günstig zu prüfen, ob es das richtige Produkt ist.

Herkömmlich stellt man aus der Idee ein Produkt und bringt es auf den Markt. Dabei werden 80 % ein Flop.

Bei Prototyping wird aus der Idee ein „Modell“ hergestellt, welches nicht voll funktionsfähig sein muss und Kunden vorgestellt. Dabei wird die Akzeptanz des Marktes getestet und es kann schon frühzeitig ein Patent angemeldet werden.

Über diesen Punkt gab es eine längere Diskussion, zusammenfassend kann man sagen: Eine geschickte Weichenstellung zu Beginn spart Zeit & Kosten, unabhängig von der Unternehmensgröße.

Ideenfindung

- z.B. „TRIZ“, hochwertige Lösungen in kurzer Zeit

Prototyping

- Fehler früh erkennen
- Ressourcen nur in erprobte Produkte
- Weniger Risiko & höhere Chancen auf Erfolg

Nach dem Vortrag konnten sich die Teilnehmer auf der Dachterrasse bei einem Grillimbiss, mit Salaten und Getränken nach Gusto, austauschen. Wir bedanken uns bei Pierre-Alexandre Huhn für den interessanten Vortrag und bei der osb-ag, für die Verfügungsstellung der Räumlichkeiten und Imbiss. Es war ein herrlicher Abend.

Eckehard Woyde

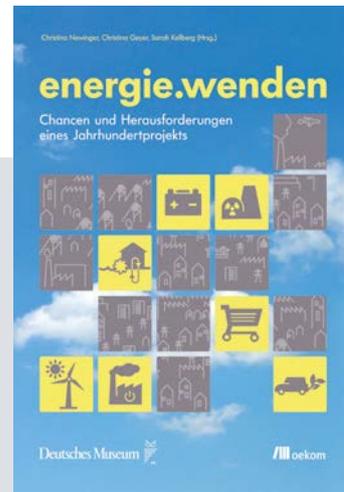


Die Welt reparieren
Open Source und Selbermachen als postkapitalistische Praxis

Andrea Baier, Tom Hansing, Christa Müller, Karin Werner (Hrsg.)
transcript Verlag
Bielefeld 2016
978-3-8376-3377-1
19,99 Euro

Wer den Schutzumschlag aus Leinenkarton anfasst, spürt das Besondere und der Titel macht klar, hier geht es um ganz große Fragen – um neue Praktiken der Interaktion mit anderen Menschen und der Welt. Viele Begriffe hat man bereits gehört: Open Source, Makerspace, Repaircafe, Kreislaufwirtschaft, Ressourcenknappheit. Open Source, bekannt als Forderung, den Quellcode von Software offenzulegen, ist hier breiter gefasst. Die Hersteller sollen das Produktionswissen frei zugänglich machen, um Reparatur, Umnutzung und Recycling zu ermöglichen. Dies wird als politischer Weg zur Überwindung des gegenwärtigen Gesellschaftsmodells verstanden, das u. a. zur Übernutzung der Ressourcen führt: „Politik manifestiert sich hier im Machen [nicht im Kaufen und Konsumieren – FD], Reparieren, Umbauen, Wiederverwerten“ um die Welt „zu einer Ökologie umzugestalten, in der man gerne lebt“ (S. 23). Der Band lässt zunächst Visionäre zu Wort kommen, so Neil Gershenfeld vom MIT. Die sich anschließenden Praxisbeispiele zeigen ein breites Spektrum bereits heute vorhandener Aktivitäten. Eine Modedesignerin fasst eine Kernaussage des Buchs zusammen: „Ein Schlüssel zur Nachhaltigkeit in der Mode liegt darin, wieder eine Beziehung zwischen Besitzer*in und Objekt herzustellen...“ (S. 136). Die Beiträge im letzten Teil versuchen die Visionen und Ansätze neuer Praktiken zu verknüpfen. Dabei wird deutlich, Reparieren ist ein Weg zur Nachhaltigkeit und Technikmündigkeit des Bürgers sowie ein Anstoß für Geselligkeit (S. 277). Wird manchmal über fehlende Utopien geklagt, eröffnet der Band den Blick auf mögliche Wege aus der gegenwärtigen Situation – auch wenn man nicht jeder Idee zustimmen muss.

Frank Dittmann



energie.wenden
Chancen und Herausforderungen eines Jahrhundertprojekts

Christina Newinger, Christina Geyer, Sarah Kellberg (Hrsg.)
oekom verlag München 2017
978-3865818393
19,95 Euro

Schaffen wir die Energiewende? Die Zweifel wachsen, da nicht nur die Potentiale, sondern auch die vielfältigen technischen, politischen, finanziellen und verhaltenspsychologischen Probleme der Decarbonisierung immer deutlicher zu Tage treten. Im vorliegende Buch liefern ausgewiesene Experten in einer Reihe von Essays einen umfassenden, gleichwohl nicht im Detail versinkenden Überblick über Geschichte, Gewinnung, Verteilung von Energie und über die aktuellen Herausforderungen. Während die technischen Fragen noch leichter lösbar erscheinen, können die psychologischen und politischen Schwierigkeiten dem Leser Angst machen. Werden wir bereit sein, unseren Lebensstil anzupassen? Was machen die Ölförderländer, wenn sie ihr Öl nicht mehr verkaufen können? Wird man den Kampf gegen den Klimawandel als globalen Prozess in den Griff bekommen?

Das großformatige Buch ist ausgesprochen schön gemacht, wenn auch viele Abbildungen nur wenig informativ sind. Aber das Buch soll ja auch dazu animieren, die Sonderausstellung energie.wenden im Deutschen Museum zu besuchen. Sie zeigt in zehn Themenräumen eine Fülle von Informationen und Exponaten zu allen wichtigen Aspekten der Energiewende. In einem interaktiven Energiespiel kann sich der Besucher an der Energielandschaft der Zukunft versuchen und mit einem Rollenspiel politische Entscheidungen und ihre Folgen simulieren. Hat man Buch und Ausstellung verarbeitet, wird sehr deutlich: es geht um unsere Zukunft, und es wird nicht einfach.

Gerhard Grosch



Zwischen Menschen und Göttern, zwischen Himmel und Erde. Gewaltige Grabanlagen und steinerne Monumente königlicher Allmacht, die den Himmelsaufstieg des Pharaos und seine Eingliederung in den Kreislauf der Sonne symbolisieren. Hier lebten Menschen, die arbeiteten und feierten, an Kulturen und Kriegen teilnahmen, liebten und litten, Kinder zeugten und starben.

Die Ausstellung eröffnet einen neuartigen Blick auf die älteste Hochkultur der Welt. Was hielt diese Gesellschaft über Jahrtausende zusammen? Wer erkämpfte Ägyptens Größe? Wer baute die monumentalen Grabanlagen, Tempel und Paläste? Über 300 originale, bis zu 4.500 Jahre alte Artefakte vermitteln eine einmalige „Aura“ der Geschichte(n).

Weitere Informationen

PHARAO – Leben im alten Ägypten
Eine Ausstellung der VERANSTALTUNGS + KONGRESS GmbH Rosenheim in Zusammenarbeit mit dem Roemer- und Pelizaeus-Museum Hildesheim, dem Universitätsmuseum Aberdeen und Museumspartner – Die Kunstspedition GmbH
Ausstellungszentrum Lokschnuppen Rosenheim
Rathausstraße 24, 83022 Rosenheim
Öffnungszeiten: 24.03. bis 17.12.2017

Detailgetreue Modelle und spannende Medienstationen machen das Leben im Alten Ägypten erfahrbar. Erleben Sie eine Kultur, die im Kreislauf von fruchtbarer Überschwemmung und sengender Trockenheit, in Zeiten des Umbruchs und des Aufstiegs über sich hinaus wuchs.

Lüften Sie die Geheimnisse. Erleben Sie die Faszination. Entdecken und verstehen Sie die mächtige Welt der Pharaonen.



Bronzefigur einer Katze

Impressum

Herausgeber:

Verein Deutscher Ingenieure (VDI),
Bezirksverein München, Obb. u. Ndb. e.V.

Anschrift der Redaktion:

„Technik in Bayern“, Westendstr. 199 (TÜV)
80686 München

Chefredakteur: Dipl.-Ing. Friedrich Münzel (verantw.)

Tel. (0 89) 57 91 22 00, Fax (0 89) 57 91 21 61

Chefin vom Dienst: Silvia Stettmayer

Tel. (0 89) 57 91 24 56, Fax (0 89) 57 91 21 61
E-Mail: tib@bv-muenchen.vdi.de

Redaktion:

Hermann Auer Ing. (grad.); Dipl.-Ing. Wolfgang Berger; Dr. Frank Dittmann; Christina Kaufmann M.A.; Bernhard Kramer M.Sc.; Dipl.-Ing. Jochen Lösch, Dipl.-Phys. Susanne Moses

Verlag:

MuP Verlag GmbH
Nymphenburger Str. 20b, 80335 München
Tel. (089) 1 39 28 42-0, Fax: (089) 1 39 28 42-28
Geschäftsführer: Christoph Mattes

Anzeigenleitung: Christoph Mattes

Tel. (089) 1 39 28 42-20, Fax: (089) 1 39 28 42-28
E-Mail: christoph.mattes@mup-verlag.de

Anzeigenverkauf: Regine Urban-Falkowski

Tel. (0 89) 1 39 28 42-31, Fax: (0 89) 1 39 28 42-28
E-Mail: regine.urban@mup-verlag.de
Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 20 von 01.01.2017

Vertriebsleitung: Philip Esser

Tel. (0 89) 1 39 28 42-33, Fax: (0 89) 1 39 28 42-28
E-Mail: philip.esser@mup-verlag.de

Layout und Grafik: Silvia Murauro

Internet-Service: SpaceNet AG

Technik in Bayern erscheint zweimonatlich. Der Bezugspreis ist bei VDI- und VDE-Mitgliedern der Bezirksvereine in Bayern sowie dem IDV in der Mitgliedschaft enthalten.

Jahresabonnement 36,- Euro / 72,- SFr; Einzelheft 8,- Euro / 16,- SFr. Jahresabonnement für Studenten gegen Einsendung einer entsprechenden Bestätigung 27,- Euro / 54,- SFr. Der Euro-Preis beinhaltet die Versandkosten für Deutschland und Österreich, der SFr-Preis die Versandkosten für die Schweiz. Bei Versand in das übrige Ausland werden die Porto-Mehrkosten berechnet. Die Abodauer beträgt ein Jahr. Das Abo verlängert sich um ein weiteres Jahr, wenn es nicht zwei Monate vor Ablauf schriftlich gekündigt wird.

Urheber- und Verlagsrecht

Die Redaktion behält sich vor, Manuskripte und Leserbriefe zu kürzen. Sie übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

Druck: Mayr/Miesbach GmbH
Am Windfeld 15, 83714 Miesbach

Technik in Bayern ISSN1610-6563

Nächster Redaktionsschluss: 18.09.2017

Beilagenhinweis

MEORGA GmbH
Wir bitten um freundliche Beachtung.



Cartoon: Cornelis Jettke

AUSSTELLUNG BEIM MIKROSYSTEMKONGRESS

VORSCHAU

Ausgabe 6/2017 erscheint am 30. Oktober 2017
mit dem Schwerpunktthema

Simulation

Zwischen Theorie und Praxis kann die Simulation angesiedelt werden, die sich in den vergangenen 50 Jahren in der Forschung etabliert hat. Um Verhaltens- und Auswirkungsvorhersagen treffen zu können, sind in Zeiten immer komplexer werdender Systeme Simulationen unabdingbar. Gleichzeitig steigen deren Möglichkeiten mit den stetig größer werdenden Rechner- und Speicherleistungen. In Heft 06/2017 beleuchten wir das weite Feld der Simulation und gehen auf Anwendungsfälle aus Industrie und Wissenschaft ein.



Foto: SimTech/Ausserhofer

Schwerpunktthema der Ausgabe 1/2018
E-Mobility-Infrastruktur

Schwerpunktthema der Ausgabe 2/2018
Zukunftsforschung

Berufsbegleitende Bachelor- und Masterstudiengänge an der Ernst-Abbe-Hochschule Jena

Der Konkurrenz einen Schritt voraus durch:

- persönliche Weiterentwicklung
- Abbau von Wissensdefiziten
- Erarbeitung von Wissensvorsprüngen
- den passenden Titel für Ihre Karriere
- Möglichkeit zur Promotion
- Erweiterung Ihres Netzwerks

Wirtschaft

- General Management (MBA)
- Health Care Management (MBA)
- Finanzen, Rechnungswesen, Steuern (MBA)
- Wirtschaftsingenieurwesen (M.Sc.)

Technik

- Fertigungstechnik & Produktionsmanagement (M.Eng.)
- Patentingenieurwesen (M.Eng.)
- Maschinenbau (M.Eng.)
- Augenoptik / Optometrie (B.Sc.)
- Klinische Optometrie (M.Sc.)

Soziales

- Coaching & Führung (M.A.)
- Spiel- und Medienpädagogik (M.A.)

Information unter:

[www.eah-jena.de/
weiterbildungsstudium](http://www.eah-jena.de/weiterbildungsstudium)

Kontakt unter:

weiterbildung@eah-jena.de



Ernst-Abbe-Hochschule Jena
University of Applied Sciences

www.eah-jena.de