

## AUSSCHUSS INDUSTRIE UND WIRTSCHAFT (AIW)

Holger Becker  
microfluidic ChipShop GmbH  
Carl-Zeiss-Promenade 10  
D-07745 Jena  
E-Mail: hb@microfluidic-chipshop.com

**Thema des Industrietages:  
Einstein in der Industrie  
Innovationsimpulse aus der Physik**

Gemeinsames Symposium des Ausschusses "Industrie und Wirtschaft" (AIW) der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) und der Zukünftigen Technologien Consulting (ZTC) der VDI Technologiezentrum GmbH.

Wissenschaftliche Erkenntnisse aus der Physik führten und führen zu innovativen Technologien und leisten damit einen wichtigen Beitrag für die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft.

Albert Einstein hat 1905 drei Entdeckungen zu den Fundamenten der Natur gemacht. Die Veranstaltung geht der Frage nach, welche Bedeutung diese Entdeckungen heute für technologische Anwendungen haben. Daneben soll, an Hand von Beispielen aus der Industrie, dargestellt werden, welche aktuellen Forschungsthemen aus der Physik ein hohes technologisches Potenzial besitzen, und wie diese Chancen frühzeitig identifiziert und umgesetzt werden können.

**Fachsitzungen**

AIW 1	<b>Einstein in der Industrie - Von der Idee zur Anwendung</b>	Mo 10:30–12:10	TU H3005	AIW 1.1–1.5
AIW 2	<b>Innovationsimpulse aus der Physik</b>	Mo 14:00–16:30	TU H3005	AIW 2.1–2.5
AIW 3	<b>Podiumsdiskussion</b>	Mo 16:30–17:30	TU H3005	AIW 3.1–3.1
AIW 4	<b>Bier und Brezeln</b>	Mo 17:30–18:30	TU H3004	AIW 4.1–4.1

## Fachsitzen

– Vorträge und Veranstaltungen –

### AIW 1 Einstein in der Industrie - Von der Idee zur Anwendung

Zeit: Montag 10:30–12:10

Raum: TU H3005

AIW 1.1 Mo 10:30 TU H3005

**Moderne Navigationssysteme** — ●DR. ANDREAS WESTENDORF — Blaupunkt GmbH, Robert-Bosch-Str. 200, 31139 Hildesheim

In vielen Bereichen (Landwirtschaft, Geowissenschaften, Militär, Verkehrstechnik und Freizeit) haben Navigationssysteme ihren Einzug gehalten. Das Rückgrat der Navigation bildet heute das GPS-System, die satellitengestützte Ortung. Dieses unterliegt relativistischen Effekten, welche als Übersicht dargelegt werden.

GPS wird zukünftig durch das Galileo-System erweitert, zusätzlich befinden sich in Fahrzeugen weitere Sensoren, wie Gyroskop, B-Sensor und Odometer, die zu sogenannter Koppelortung genutzt werden. Die Zielführung von Fahrzeugen erfolgt auf Basis von Kartendaten, welche permanent (Onboard-Navigation) oder nachladbar (Offboard-Navigation) zur Verfügung stehen. Die genannten Verfahren werden bezüglich ihrer Grundlagen vorgestellt.

Navigationssysteme wurden neben ihrer physikalischen Grundfunktion um zahlreiche Komfortfunktionen (Adressbücher, Telefon, ...) angereichert. Es wird ein Ausblick auf die Verbindung von Navigation und Multimedia gegeben.

AIW 1.2 Mo 10:50 TU H3005

**Züchtung von Laser-Kristallen** — ●KLAUS JACOBS — Institut für Kristallzüchtung Berlin

Im Jahre 1916 erschien Einsteins Arbeit "Strahlungsemission und -absorption nach der Quantentheorie". Darin wurde zum ersten Mal das Konzept der stimulierten Emission eingeführt. - Im Jahre 1960 wurde der erste Festkörperlaser realisiert. Seitdem sind zahlreiche laseraktive Materialien synthetisiert worden. In dem Vortrag wird ein Überblick über aktuell interessante Laserkristalle gegeben, wobei besonders auf die Züchtung solcher Kristalle und einige damit verbundene Probleme eingegangen wird. Etwas detaillierter werden die Probleme am Beispiel von Ti:Saphir-Kristallen erläutert.

AIW 1.3 Mo 11:10 TU H3005

**Die Bedeutung der Relativitätstheorie für die Entwicklung der zukünftigen korrelator- optischen Sensorik** — ●NORBERT LAUNGER — Corrsys-Datron Sensorsysteme GmbH

Die Diffraktion von Licht in optischen Raumgittern, die - dem Modell des menschlichen Auges folgend - in den Apertur- und Bildraum optischer Abbildungssysteme eingelagert sind, macht den nächsten Technologiesprung in der optischen Informationsverarbeitung und Sensorik möglich. Er ist lediglich über die im Rahmen der Relativitätstheorie vorbereiteten spektralen 4D-raumzeitlichen Berechnungen zugänglich. Information aus dem Objektraum wird nicht im Bildraum, sondern erst im reziproken Gitterraum (Fresnel-/Fourier-Nahfeld) in von Laue-Interferenzen - optischen RGB-Beugungsordnungen - für die photoelektrische Weiterverarbeitung verfügbar. Ein diffraktiv - optischer Korrelator unterscheidet sich damit grundlegend von jeder Kamera. Bekannte Vorlagen ausserhalb des sichtbaren Spektrums sind Diffraktogramme aus der Röntgenkristallographie im weissen Röntgenlicht. Für raumgitter-optische Korrelatoren sind gleichzeitige abbildende und diffraktive achsenzentrierte Symmetrioperationen in Lichtkegeln von Bedeutung.

Durch die Einlagerung diffraktiver Raumgitter in Apertur- und Bildraum optischer Systeme gelingt es, lokale Daten (lokales Feld) auf globale Daten (Ganzfeld) korrelator-optisch zu relativieren. Die Transformation von Lichtkegeln mit unterschiedlichen Aperturen wird für die - auf RGB-Daten beruhende - passive 3D-Sensorik von Nutzen. Periodische und stochastische Mikro- und Nano-Raumgitter stellen die erforderlichen neuen optischen Materialien dar. Neue Funktionalitäten, wie sie bisher nur im menschlichen Sehen vorliegen, werden technisch machbar:

\* Adaptive RGB-Sensorik, die auf die Gesamtbeleuchtung relativierte Farbwerte liefert (Farbkonstanz-Sensorik für die Farbmessung).

\* Monokulare passive 3D-Tiefenkarten-Sensorik, die die Entfernung eines Objekts an seinem Bildort erfasst und auf diejenige des zentral fixierten Objekts relativiert (3D-Sensorik für Blinde und Roboter).

\* Fourier-optische Ortsfrequenzkorrelatoren für die abstrahierende Klassifizierung und Identifizierung sichtbarer Objekte

AIW 1.4 Mo 11:30 TU H3005

**Zur Rolle der Optik und Optoelektronik in der Halbleiterindustrie** — ●REINHARD MÄRZ — Infineon Technologies AG, Otto-Hahn Ring 6, 81739 München

Die moderne Kommunikations- und Informationstechnik, insbesondere das Internet, hat weite Bereiche der Gesellschaft erfasst und zu teilweise tiefgreifenden Veränderungen geführt. Bei der Bewältigung der explosionsartig wachsenden Datenraten zu moderaten Preisen spielte die Glasfaser und die zu ihrem Betrieb notwendigen optischen und optoelektronischen Komponenten eine Schlüsselrolle. Durch Einsatz multifrequenter Übertragungsverfahren (WDM=Wavelength Division Multiplex) und der dafür benötigten Halbleiterlaser, Verstärker und optischer Filter konnte die Bitrate/Faser bis auf Rekordwerte von bis zu 10 TBit/s gesteigert werden. Parallel zu diesen, in der Öffentlichkeit stark wahrgenommenen Einsatzgebieten, wurde durch LEDs die Beleuchtungstechnik revolutioniert. So finden sich in modernen Kraftfahrzeugen mehrere hundert LEDs, Verkehrsampeln und Straßenbeleuchtung werden auf die neue Technologie umgestellt. Schließlich spielt die optische Lithographie bei der Herstellung integrierter Schaltungen eine mit jeder Chipgeneration steigende Rolle. SO erlauben modernere Lithographieverfahren mittlerweile die Beleuchtung von Strukturen, die weit kleiner als eine Wellenlänge sind.

AIW 1.5 Mo 11:50 TU H3005

**Aktive flache Bildschirme : Lichterzeugung und Informationsdarstellung** — ●DIETMAR THEIS — Siemens AG, CT SM CM, 81730 München

Heute eingesetzte flache Bildschirme basieren vorwiegend auf der Flüssigkristalltechnik und ihren lichtsteuernden Eigenschaften in Verbindung mit Polarisationsfiltern. Aktive, selbstleuchtende Flachbildschirme, in denen wie bei der Kathodenstrahlröhre jeder Bildpunkt selbst Licht emittiert, haben eine Reihe von technischen Vor- aber auch Nachteilen. In dem Beitrag wird eine Übersicht über die verschiedenen Technologien zur Herstellung aktiver Flachbildschirme wie Elektrolumineszenz, Plasma, Feldemission, organische und anorganische Leuchtdioden gegeben und technische und wirtschaftliche Stärken und Schwächen verglichen.

## AIW 2 Innovationsimpulse aus der Physik

Zeit: Montag 14:00–16:30

Raum: TU H3005

AIW 2.1 Mo 14:00 TU H3005

**Forschung in der Industrie: Physik und ihre wirtschaftliche Umsetzung** — ●KAI GRASSIE — Philips Semiconductors Dresden AG

Die Lebenszyklen komplexer technologischer Produkte werden immer kürzer. Ihre Entwicklung und Produktion wird immer kostenintensiver. Einer effizienten industriellen Forschung aber auch einer treffsicheren Technologiefrüherkennung kommt daher eine wachsende Bedeutung zu. Intensive Koordination mit der Forschungspolitik, der technologischen und naturwissenschaftlichen Infrastruktur einer Region, sowie die Kooperation auch konkurrierender Unternehmen werden für einzelne Unternehmen zunehmend wichtiger.

Beispiele aus allen Technologiebereiche zeigen: Die Grundlagenforschung, insbesondere die Physik, ist die Basis für Technologien, die unsere Welt nachhaltig verändern.

Der Vortrag verdeutlicht an Beispielen die Prozesse, die von moderner Grundlagenforschung zu signifikanten Innovationen führen. Er beleuchtet, wie die Entwicklung weiter gehen kann und wie ein internationaler Technologiekonzern die Technologiefrüherkennung und seine Forschung organisiert, um im Wettbewerb um Konsumenten, Märkte und Technologien im nächsten Jahrzehnt weiter eine führende Rolle zu spielen.

AIW 2.2 Mo 14:30 TU H3005

**Forschung und Entwicklung eines mittelständischen Anlagenherstellers** — ●PETER LENK — von Ardenne Anlagentechnik GmbH, Dresden

Die von Ardenne Anlagentechnik GmbH, Dresden, ist 1991 durch Ausgründung aus einem renommierten Forschungsinstitut der ehemaligen DDR hervorgegangen. Auf der Basis der dort in Jahrzehnten aufgebauten Fachkompetenz zur Elektronenstrahl- und Plasmatechnik wurde von Anfang an ein Unternehmenskonzept des technologie-orientierten, innovativen Maschinen- und Anlagenbaus verfolgt. Ziel war eine Marktnische, die von den etablierten Herstellern von Vakuumprozessstechnik nur unzureichend bedient wird. Kernpunkt dieser Strategie ist die Verfügbarkeit leistungsfähiger Schlüsselkomponenten sowie ein technologisches Forschungspotential für die ständige Erweiterung des Applikationsfeldes. Naturgemäß sind mit einem solchen Unternehmenskonzept hohe Aufwendungen für Forschung und Entwicklung verbunden, die ein mittelständisches Unternehmen nicht aus eigener Kraft erwirtschaften kann. Staatliche Förderung und projektbezogene Finanzierung durch den Kunden haben diesen Weg trotzdem möglich gemacht. Die Schaffung zahlreicher neuer Dauerarbeitsplätze im eignen Hause und bei der regionalen Zulieferindustrie, die schnelle Refinanzierung öffentlicher Fördermittel durch Steueraufkommen sowie die Stärkung der

Exportkraft des sächsischen Maschinenbaus sind klare Belege für die Tragfähigkeit dieses unkonventionellen Unternehmenskonzepts.

AIW 2.3 Mo 15:00 TU H3005

**Effizienzsteigerung in der Medizin durch Innovation** — ●HERMANN REQUARDT — Siemens AG, Erlangen

AIW 2.4 Mo 15:30 TU H3005

**Zukunftstechnologie Brennstoffzelle: Entwicklungsbedarf aus dem Vergleich mit der automobilen Anforderung** — ●RITTMAR VON HELMOLDT und CHRISTIAN SACHS — GM/Opel Fuel Cell Activities, 65423 Rüsselsheim

Der Brennstoffzellenantrieb mit Wasserstoff wird als saubere und effiziente Alternative für zukünftige Fahrzeugantriebe gesehen. Alle großen Automobilhersteller haben inzwischen Demonstrationsfahrzeuge mit diesem Antrieb vorgestellt, die wie der HydroGen3 von GM/Opel bereits heute viele der Anforderungen an Leistungsfähigkeit und Dynamik erfüllen. Dennoch ist noch ein erheblicher Entwicklungsaufwand nötig um in allen Bereichen vergleichbar mit den herkömmlichen Fahrzeugantrieben zu werden. Neben der Leistungsfähigkeit sind vor allem Dauerhaltbarkeit und Kosten wichtige Meßgrößen, die zunehmend in den Fokus der Entwicklung rücken. Zielwerte sind mit 5500 Betriebsstunden für die Haltbarkeit sowie 50 US-Dollar/kW für die Kosten an heutige Anforderungen angelehnt. Neben einem Einblick in das Entwicklungsprogramm bei GM/Opel Fuel Cell Activities soll der Vortrag aufzeigen, wo noch Lösungen aus der Grundlagenentwicklung gefragt sind.

AIW 2.5 Mo 16:00 TU H3005

**Innovationsimpulse aus der Physik für die optischen Technologien** — ●GERD LITFIN — Linos AG, Göttingen

Photonics umfasst die Gesamtheit der optischen Technologien zur Erzeugung, Verstärkung, Formung, Übertragung, Messung und Nutzbarmachung von Licht. Photonics ist eine der Schlüsseltechnologien für dieses Jahrhundert. Die optischen Technologien schaffen die Voraussetzungen für jene Innovationen, an denen derzeit in allen High-Tech-Branchen und in vielen traditionellen Bereichen der industriellen Fertigung gearbeitet wird.

Der Vortrag erläutert an Beispielen aus der Messtechnik sowie aus dem Bereich Health Care und Life Sciences, wie neue Erkenntnisse aus der Physik in optische Technologien umgesetzt werden. Entwicklungen in der Physik, die als besonders zukunftssträftig für die optischen Technologien erscheinen, werden benannt.

## AIW 3 Podiumsdiskussion

Zeit: Montag 16:30–17:30

Raum: TU H3005

AIW 3.1 Mo 16:30 TU H3005

**Podiumsdiskussion: Von der Idee zum Produkt - Rahmenbedingungen für Produktinnovationen** — ● —

Wissenschaftlichen Fortschritt und technische Innovation kontinuierlich in neue Produkte umzusetzen, ist eine der Grundherausforderungen

an eine erfolgreiche Technologieindustrie. Dabei kommt kleinen und mittleren Firmen schon immer eine besondere Rolle in diesem Umsetzungsprozess zu. Im Rahmen dieser Podiumsdiskussion soll diskutiert werden, wie aus Sicht solcher Unternehmen die Randbedingungen für den unternehmerischen Erfolg aussehen können und müssen.

## AIW 4 Bier und Brezeln

Zeit: Montag 17:30–18:30

Raum: TU H3004

AIW 4.1 Mo 17:30 TU H3004

**Bier und Brezeln** — ● —

Der Ausschuss „Industrie und Wirtschaft“ lädt nach Ende der

Vortragsveranstaltung alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu einem gemütlichen Zusammensein und weiteren intensiven Gesprächen in kleiner Runde mit zahlreichen Vertretern aus Industrie und Wirtschaft ein.