

## Arbeitskreis Industrie und Wirtschaft (AIW)

Ansprechpartner:  
 Michael Schramm  
 2s|ip Schramm Schneider  
 Patent- und Rechtsanwälte  
 Cuvilliesstraße 14a  
 81679 München  
 schramm@2s-ip.com

Der Industrietag bietet interessante und aktuelle Einblicke in einen Themenbereich, der uns alle betrifft und der auch wirtschaftlich an Bedeutung gewinnt: Medizintechnik. Physiker mit ganz unterschiedlichen Kompetenzen und fachlichen Erfahrungen sind traditionell in diesem Bereich stark und breit vertreten. Das Spektrum reicht vom Halbleiterspezialisten über die Kernphysikerin bis hin zum Medizinphysiker.

Im Rahmen des Industrietages werden vier Physiker über Ihre Arbeit in der Medizintechnik berichten, wobei die Referenten in ganz unterschiedlichen Unternehmen ganz unterschiedlicher Größe in ganz unterschiedlichen Feldern tätig sind. Das Spektrum reicht vom Startup zum etablierten Großunternehmen, wobei auch die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Grundlagenforschung und Klinik nicht zu kurz kommt.

Insgesamt wird exemplarisch sichtbar, welche beruflichen Perspektiven sich für Physiker in diesem hoch spannenden Bereich der Lebenswissenschaften ergeben. Im Rahmen einer abschließenden Podiumsdiskussion besteht ausreichend Möglichkeit für Fragen an die Referenten. Das anschließende Zusammensein bei „Bier & Brezn“ bietet nicht nur Gelegenheit zu weiteren Fragen, sondern auch zum Knüpfen von Kontakten.

## Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

(Hörsaal S 8)

### Hauptvorträge

AIW 1.1	Do	14:15–14:45	S 8	<b>Das Labor auf dem Mikrochip</b> — ●HOLGER BECKER
AIW 1.2	Do	14:45–15:15	S 8	<b>Quantenzählende Detektoren - Evolution oder Revolution in der Computer-Tomographie?</b> — ●STEFFEN KAPPLER
AIW 2.1	Do	15:30–16:00	S 8	<b>Krebstherapie mit hochenergetischen Protonen und schweren Ionen – Chancen und Herausforderungen</b> — ●JÜRGEN HEESE
AIW 2.2	Do	16:00–16:30	S 8	<b>In-vivo Dosimetrie in der Partikeltherapie – eine Herausforderung für die öffentliche und industrielle Forschung</b> — ●GUNTRAM PAUSCH

### Fachsitzungen

AIW 1.1–1.2	Do	14:15–15:15	S 8	<b>AIW Industrietag I</b>
AIW 2.1–2.2	Do	15:30–16:30	S 8	<b>AIW Industrietag II</b>
AIW 3.1–3.1	Do	16:45–17:30	S 8	<b>Podiumsdiskussion</b>
AIW 4	Do	17:30–18:30	S 8	<b>Gemütlicher Ausklang mit Networking bei Bier &amp; Brezn</b>

## AIW 1: AIW Industrietag I

Zeit: Donnerstag 14:15–15:15

Raum: S 8

**Hauptvortrag** AIW 1.1 Do 14:15 S 8  
**Das Labor auf dem Mikrochip** — ●HOLGER BECKER — microfluidic ChipShop GmbH, Stockholmer Str. 20, 07747 Jena

In den Lebenswissenschaften und der Diagnostik findet gerade die gleiche Revolution statt wie in der Elektronik vor 50 Jahren: Miniaturisierung und Integration. Die Gründe dafür liegen einerseits in der Beschleunigung der Informationsgewinnung, zum anderen im Trend, die Information (z.B. über das Vorhandensein eines Krankheitserregers) am Ort des Geschehens (z.B. beim Arzt) und nicht nach einem langen Transport der Probe in ein Zentrallabor zu erhalten. Die Realisierung solcher sog. Lab-on-a-Chip Systeme bedarf dabei eines multidisziplinären Teams mit Know-How in den Bereichen der Lebenswissenschaften und Medizin, Mikrosystemtechnik, Materialwissenschaften, Fertigungstechnologie und Systemintegration. microfluidic ChipShop ist eines der führenden Unternehmen auf diesem Gebiet und der Vortrag beleuchtet Technologien und Beispiele für Produkte und Entwicklungen von Lab-on-a-Chip Systemen.

**Hauptvortrag** AIW 1.2 Do 14:45 S 8  
**Quantenzählende Detektoren - Evolution oder Revolution in der Computer-Tomographie?** — ●STEFFEN KAPPLER — Global Technology Manager CT, Siemens Healthcare GmbH, Computed Tomography R&D, Siemensstr. 3, 91301 Forchheim

In der Computertomografie werden durch Auswertung einer Vielzahl aus verschiedenen Richtungen aufgenommenen Röntgenaufnahmen Schnittbilder erzeugt, welche die morphologischen Körperstrukturen von Patienten wiedergeben. CT-Untersuchungen sind schnell durchführbar und sehr präzise, so dass sich z.B. Lunge, Gehirn, Organe, Gefäßbäume, Knochen und sogar das menschliche Herz sehr detailliert abbilden lassen. Stand heute werden in der CT szintillatorbasierte Detektoren eingesetzt, die zur Messung der Röntgenintensität ein kumulatives, energiegewichtetes Signal liefern. In Kombinati-

on mit Mehrspektralen-Verfahren (wie z.B. "Dual-Energy") erlaubt die CT ferner die Identifikation und Quantifizierung spezieller Materialien im Körper des Patienten, wie z.B. Knochen oder jodbasierte Kontrastmittel. Dies lässt Rückschlüsse auf funktionelle Eigenschaften des Körpers zu, die bei der Diagnose immer mehr Bedeutung erlangen. Hierzu sind in der Regel Messungen mit mindestens zwei unterschiedlichen Röntgenspektren erforderlich, da die Stand heute verwendeten szintillatorbasierten Detektoren keine spektrale Trennschärfe besitzen. Ein Feld aktiver Forschung stellt die Erprobung quantenzählender Detektoren für die CT dar. Diese Detektoren basieren auf Halbleiter-Direktkonvertern (z.B. CdTe) und bieten eine Reihe intrinsischer Vorteile gegenüber klassischen CT Detektoren. Ladungswolken im Halbleiter, die von Röntgenquanten hauptsächlich mittels photoelektrischem Effekt erzeugt werden, werden in einem starken elektrischen Feld zu Pixel-Elektroden transportiert, auf welchen sie ultra-kurze Strompulse influenzieren. Schnelle, hochintegrierte Elektronik wandelt diese Strompulse in Spannungspulse, deren Pulshöhen stark mit der Energie der einfallenden Röntgenquanten korreliert sind. Digitale Zähler, die mit Komparatoren auf unterschiedlichen Pulshöhen verbunden sind, messen somit die Röntgenintensität in unterschiedlichen spektralen Bereichen und ermöglichen die o.g. Mehrspektralen-Verfahren unter Verwendung eines einzigen, polychromatischen Röntgenspektrums. Ein weiterer maßgeblicher Vorteil von Direktkonverter-Detektoren besteht darin, dass wesentlich kleinere Pixel realisiert werden können und die räumliche Auflösung signifikant gesteigert werden kann. Diese technologischen Vorteile bringen eine neue diagnostische Qualität in die Computertomografie, mit welcher klinische Fragestellungen besser und effizienter beantwortet werden können. Dieser Beitrag skizziert die physikalischen Grundlagen quantenzählender Detektoren und illustriert ihre Anwendung in der Computertomografie anhand zweier Forschungsgeräte, die aktuell mit klinischen Partnern in einer internationalen Kollaboration erprobt werden.

## AIW 2: AIW Industrietag II

Zeit: Donnerstag 15:30–16:30

Raum: S 8

**Hauptvortrag** AIW 2.1 Do 15:30 S 8  
**Krebstherapie mit hochenergetischen Protonen und schweren Ionen – Chancen und Herausforderungen** — ●JÜRGEN HEESE — Senior Manager Beam Delivery Systems, VARIAN Medical Systems Particle Therapy GmbH, Mottmannstr. 2, 53842 Troisdorf

Das Potential hochenergetischer Protonen zur Krebsbehandlung wurde bereits 1946 von Robert Wilson identifiziert. Es vergingen jedoch mehr als 50 Jahre, bevor das erste errichtete Protonentherapie-system als kommerzielles Medizinprodukt installiert und der klinische Betrieb aufgenommen wurde. Heute ist die Protonentherapie ein etablierte, aber auch kostenintensive und nicht überall verfügbare Therapieoption. Aufgrund des Kostenfaktors wird die Protonentherapie nur für relativ wenige klinischen Indikationen routinemäßig eingesetzt. Nichtsdestotrotz zeigt die Anzahl der weltweit installierten, im Aufbau befindlichen und geplanten Protonentherapieanlagen ein starkes Wachstum.

Die Hersteller von Protonentherapie-systemen bewegen sich in einem komplizierten Markt. Ein Partikeltherapie-system ist ein komplexes Medizinprodukt. Im Gegensatz zur konventionellen externen Strahlentherapie mit Gammas und Elektronen gibt es eine Vielzahl von Herstellern technologisch verschiedener Systeme mit unterschiedlicher Leistungsfähigkeit und klinischer Integration. Ein nicht unbeträchtlicher Teil der auftretenden Anbieter von Protonentherapie-systemen hat noch nie klinisches System in Betrieb genommen. Gleichzeitig besteht aus der Richtung der konventionellen Strahlentherapie ein hoher Innovationsdruck.

In diesem Vortrag soll ein Überblick über die technischen und medizinischen Möglichkeiten der Partikeltherapie gegeben werden und auf die speziellen Herausforderungen für die Industrie eingegangen werden.

**Hauptvortrag** AIW 2.2 Do 16:00 S 8

**In-vivo Dosimetrie in der Partikeltherapie – eine Herausforderung für die öffentliche und industrielle Forschung** — ●GUNTAM PAUSCH — Research Group Leader, In-Vivo Dosimetry for New Types of Radiation, Helmholtz-Zentrum Dresden - Rossendorf, Institute of Radiooncology, Fetscherstraße 74, PF 41, 01307 Dresden

Die Zerstörung bösartiger Tumoren mit hochenergetischen Ionenstrahlen ist mittlerweile ein klinisch etabliertes Verfahren der Radioonkologie. Allein in Deutschland gibt es sechs Zentren, in denen Patienten mit Protonen oder schwereren (Kohlenstoff-) Ionen bestrahlt werden können. Der entscheidende Vorteil gegenüber der klassischen Radiotherapie mit harter Röntgenstrahlung - die mögliche Schonung gesunden Gewebes in unmittelbarer Nachbarschaft des Zielgebiets, die bei Tumoren in der Nähe kritischer Organe überlebenswichtig sein kann - wird aber klinisch nicht voll ausgeschöpft, da die Vorhersage (Planung) der Reichweite von Ionenstrahlen mit Unsicherheiten behaftet ist. Die direkte und präzise Messung der Reichweite therapeutischer Partikelstrahlen im Körper (in vivo) ist ein Schlüsselproblem mit erheblichem Einfluss auf die Zukunft der Partikeltherapie, denn der hohe Aufwand muss sich am Ende in deutlich besseren Behandlungsergebnissen widerspiegeln.

Der Vortrag erläutert Ansätze und Erfolge bei der Entwicklung klinisch einsetzbarer Verfahren zur Reichweitemessung in der Partikeltherapie. Entsprechende Forschungsvorhaben profitieren von einer engen Zusammenarbeit der öffentlichen Forschung mit Industriepartnern. Der lange Weg von einer Idee über den Nachweis der Machbarkeit zum Prototypen eines Gerät und dem ersten Einsatz am Patienten kann wesentlich effektiver bewältigt werden, wenn komplementäre Kenntnisse, Erfahrungen, Herangehensweisen und Ressourcen in den verschiedenen Projektphasen abrufbar sind.

**AIW 3: Podiumsdiskussion**

Zeit: Donnerstag 16:45–17:30

Raum: S 8

**Diskussion**

AIW 3.1 Do 16:45 S 8

**Podiumsdiskussion: Evolution und Revolution in der Medizintechnik – Physik macht's möglich** — ●MICHAEL SCHRAMM —  
2sip Schramm Schneider, Patent- und Rechtsanwälte, Cuvilliesstraße  
14a, 81679 München

Im Rahmen der den Industrietag abschließenden Podiumsdiskussion

werden die einzelnen Perspektiven der Referenten nochmals gegenübergestellt und verglichen. Dabei werden, auch mit Blick auf die beruflichen Stationen der Referenten, die aktuellen Möglichkeiten für Absolventen der Physik im Bereich der Medizin und der Lebenswissenschaften diskutiert und erläutert. Die Podiumsdiskussion ist als offene Runde konzipiert, so dass die Beteiligung der Zuhörer mit Anmerkungen und Fragen ein wesentliches Element sein wird.

**AIW 4: Gemütlicher Ausklang mit Networking bei Bier & Brezn**

Zeit: Donnerstag 17:30–18:30

Raum: S 8

Im Anschluss an die Sitzungen lädt der Arbeitskreis Industrie und Wirtschaft zu Bier und Brezn ein. In diesem Rahmen kann die Diskussion mit den Referenten und anwesenden Mitgliedern des AIW im persönlichen Gespräch vertieft werden.