

## Working Group on Industry and Business Arbeitskreis Industrie und Wirtschaft (AIW)

Dr. Ute Bergner  
VACOM Vakuum Komponenten & Messtechnik GmbH  
Gabelsbergerstraße 9  
07749 Jena  
Germany

### Overview of Invited Talks and Sessions

(Lecture room: P/H1)

#### Invited Talks

|         |     |             |      |   |
|---------|-----|-------------|------|---|
| AIW 1.1 | Wed | 9:15– 9:45  | P/H1 | <b>Brilliantes Licht für die Forschung – Die Arbeit am und mit dem europäischen Röntgenlaser XFEL bei DESY</b> — ●DR. LUTZ LILJE              |
| AIW 1.2 | Wed | 9:45–10:15  | P/H1 | <b>Licht in der Spektroskopie – Mit Lasern auf der Suche nach Erleuchtung</b> — ●DR. JÜRGEN STUHLER   |
| AIW 1.3 | Wed | 10:15–10:45 | P/H1 | <b>Von der physikalischen Grundlagenforschung zum 3D Druck für die Nano-, Mikro- bis Mesoskala</b> — ●MARTIN HERMATSCHWEILER                  |
| AIW 1.4 | Wed | 11:00–11:30 | P/H1 | <b>Hochleistungs LED Module</b> — ●DR. CARSTEN SETZER   |
| AIW 1.5 | Wed | 11:30–12:00 | P/H1 | <b>Gradientenindex-Optik – eine innovative Mikrooptik für die medizinische Bilderfassung und die optische Sensorik</b> — ●DR. TORSTEN POSSNER |
| AIW 2.1 | Wed | 13:30–14:00 | P/H1 | <b>EUV Lithografie - optische Spitzentechnologie als Grundstein moderner Chipfertigung</b> — ●DR. TILMANN HEIL                                |
| AIW 2.2 | Wed | 14:00–14:30 | P/H1 | <b>Licht in der Augenheilkunde – abbilden, messen, heilen</b> — ●DR. RUDOLF VON BÜNAU   |
| AIW 2.3 | Wed | 15:00–15:30 | P/H1 | <b>Optische Komponenten für Hochleistungslaser</b> — ●DR. STEFAN SCHIPPEL   |
| AIW 2.4 | Wed | 15:30–16:00 | P/H1 | <b>Licht als Werkzeug</b> — ●DR. MAX KAHMANN  |

#### Sessions

|             |     |             |      |   |
|-------------|-----|-------------|------|---|
| AIW 1.1–1.5 | Wed | 9:00–12:00  | P/H1 | <b>AIW Industrietag I</b>               |
| AIW 2.1–2.4 | Wed | 13:30–16:00 | P/H1 | <b>AIW Industrietag II</b>              |
| AIW 3       | Wed | 16:00–17:00 | P/H1 | <b>Get-together bei Brezen und Bier</b> |

## AIW 1: AIW Industrietag I

Time: Wednesday 9:00–12:00

Location: P/H1

**Begrüßung und Eröffnung Dr. Susanne Friebe**

**Invited Talk** AIW 1.1 Wed 9:15 P/H1  
**Brilliantes Licht für die Forschung – Die Arbeit am und mit dem europäischen Röntgenlaser XFEL bei DESY** — ●DR. LUTZ LILJE — DESY

Der Europäische Röntgenlaser wird hochbrilliantes Licht bei Wellenlängen von weniger als einem Nanometer bereitstellen. Zusätzlich zu hohen Intensitäten wie sie von klassischen Synchrotronstrahlungsquellen bekannt sind, ist eine deutlich kürzere Pulslänge möglich. Da außerdem das Licht eine deutlich höhere Kohärenz haben wird, kann eine Vielzahl von neuen Experimenten durchgeführt werden. Auch bei Aufbau und Betrieb kommen eine Vielzahl optischer Techniken zum Einsatz z.B. um Strahleigenschaften zu vermessen. Physiker sind in sehr unterschiedlichen Bereichen an der Realisierung des XFEL beteiligt. Im Vortrag wird der Schwerpunkt auf den Entwicklungen der erforderlichen Technologie liegen. Ein Ausblick auf die möglichen Experimente zeigt welche besonderen Zukunftsperspektiven der XFEL bieten kann.

**Invited Talk** AIW 1.2 Wed 9:45 P/H1  
**Licht in der Spektroskopie – Mit Lasern auf der Suche nach Erleuchtung** — ●DR. JÜRGEN STUHLER — TOPTICA Photonics AG

Aus dem wissenschaftlichen Umfeld der Laserspektroskopie vor 20 Jahren entstanden, hat sich die TOPTICA Photonics AG mit heute ca. 200 Mitarbeitern zu einem führenden Photonik-Konzern entwickelt. Hauptgeschäftsbereiche sind dabei die Entwicklung, die Herstellung und der Vertrieb hochwertiger cw Diodenlaser und Ultrakurzpuls-Faserlaser für den weltweiten Einsatz in der Grundlagenforschung und der industriellen Messtechnik.

Im Vortrag beleuchte ich den Lebensweg einer Laserdiode von der Geburt über ihre eigentliche Bestimmung – den Einsatz in einem hochpräzisen Lasersystem für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn – zur scheinbaren Wiedergeburt nach Erfüllung ihrer Aufgabe. Im Fokus stehen dabei die unterschiedlichsten Einsatzbereiche der etwa 60 in unserem Unternehmen beschäftigten Physiker sowie eine erleuchtende Spektroskopie-Anwendung.

**Invited Talk** AIW 1.3 Wed 10:15 P/H1  
**Von der physikalischen Grundlagenforschung zum 3D Druck für die Nano-, Mikro- bis Mesoskala** — ●MARTIN HERMATSCHWEILER — Nanoscribe GmbH

Nanoscribe wurde 2007 aus der physikalisch-optischen Grundlagenfor-

schung heraus geboren. Mit dem zugrunde liegenden Verfahren der sogenannten zwei-Photonen-Polymerisation bietet Nanoscribe die weltweit mit Abstand höchstauflösenden 3D Drucker an. War das Verfahren ehemals nur extrem präzise, ist es heutzutage zudem auch das schnellste Verfahren auf dem Markt. Hierdurch sowie durch innovative Prozesse und raffinierte Softwarelösungen eröffnen sich jenseits des akademischen Marktes eine Vielfalt industrieller Applikationen. Wissenschaftliche sowie industrielle Anwendungen werden beleuchtet sowie ein Rückblick über die Entwicklung der Erfolgsgeschichte gegeben.

**15 min. break**

**Invited Talk** AIW 1.4 Wed 11:00 P/H1  
**Hochleistungs LED Module** — ●DR. CARSTEN SETZER — Osram GmbH

Der Lichtmarkt durchläuft derzeit einen fundamentalen Technologiewandel. Nahezu alle Anwendungsfelder sind oder werden in naher Zukunft auf Halbleiter basierte Lichtquellen umgestellt. Im Vortrag werden Beispiele aus den Bereichen Automobil- und Bühnenbeleuchtung gezeigt, bei denen Lichtquellen höchster Leuchtdichte zum Einsatz kommen. Dabei ermöglicht die LED bzw. Lasertechnologie neue Anwendungen und neue Scheinwerferdesigns. Physiker tragen in verschiedenen Funktionen entlang der kompletten Wertschöpfungskette zum Gelingen bei.

**Invited Talk** AIW 1.5 Wed 11:30 P/H1  
**Gradientenindex-Optik – eine innovative Mikrooptik für die medizinische Bilderfassung und die optische Sensorik** — ●DR. TORSTEN POSSNER — GRINTECH GmbH

Gradientenoptik in Glas mit ebenen optischen Grenzflächen bietet ein hervorragendes Potenzial zur Miniaturisierung und Integration optischer Systeme mit komplexer Funktionalität. Die Linsenwirkung von Gradientenlinsen wird durch spezifische Brechzahlprofile in Stäben und in Platten erreicht, die durch Ionenaustauschprozesse in Spezialglas hergestellt werden. Ebene optische Grenzflächen ersetzen die gewölbten Oberflächen konventioneller Linsen, so dass eine Miniaturisierung der Optiken bis zu 200  $\mu\text{m}$  problemlos möglich ist.

Der Vortrag bietet eine Einführung in die Gradientenoptik und das entsprechende Optikdesign, stellt Möglichkeiten und derzeitige Grenzen der Technologie des Ionenaustauschs in Glas dar und präsentiert aktuelle Applikationen aus der optischen Sensorik und der medizinischen Bilderfassung.

## AIW 2: AIW Industrietag II

Time: Wednesday 13:30–16:00

Location: P/H1

**Invited Talk** AIW 2.1 Wed 13:30 P/H1  
**EUV Lithografie - optische Spitzentechnologie als Grundstein moderner Chipfertigung** — ●DR. TILMANN HEIL — Carl Zeiss SMT GmbH

Computer Chips sind die Bausteine der digitalen Welt. Sie müssen bei stetig steigender Funktionalität immer mehr Daten in immer kürzerer Zeit verarbeiten – zu jeder Zeit, an jedem Ort, und mit immer geringerem Energieverbrauch. Das Moore'sche Gesetz, nach dem sich die Transistordichte auf einem Chip alle 2 Jahre verdoppelt, beschreibt den effizientesten Weg, dieses Ziel zu erreichen: die immer höhere Transistordichte ermöglicht es, die Kosten und Energiebedarf pro Funktionseinheit zu senken. Optische Lithografie ist die Technologie der Wahl, diese extremen Anforderungen in der Massenfertigung von Halbleiterbauelementen zu realisieren. Das eingesetzte optische System spielt dabei eine zentrale Rolle, da die Auflösung der Optik die maximal mögliche Transistordichte auf einem Chip bestimmt. Die Fortführung des Moore'schen Gesetzes ist also direkt mit steigender Performanz der Optik verbunden. Da die aktuell eingesetzte Immersionslithografie unter Verwendung von 193nm UV Licht zunehmend an ihre Grenzen stößt, steht die Halbleiter Industrie vor einem Technologiesprung. Die so genannte Extreme Ultra Violet (EUV) Lithografie soll durch die Verwendung einer Belichtungswellenlänge von nur noch 13,5nm ein Auflösungspotential von mehr als 10x eröffnen, und damit eine lang-

fristige Fortführung des Moore'schen Gesetzes ermöglichen.

Dieser Beitrag diskutiert die mit dem Übergang zur EUV Lithografie verbundenen technologischen Herausforderungen. Das EUV optische System wird in seinen Besonderheiten vorgestellt und kritische Systemaspekte werden beleuchtet. Es wird gezeigt welche große Innovationshöhe in Design, Oberflächenbearbeitung, Beschichtung, Mechanik, Mechatronik und Messtechnik zur Realisierung der EUV Technologie erforderlich waren, und wie sich diese optische Spitzentechnologie in bisher noch nie da gewesene Strukturierungserfolge in den Chip-Fabriken übersetzt. Der Beitrag schließt mit einer Diskussion des Standes der Industrialisierung der EUV Lithografie, und gibt einen Ausblick auf zukünftige EUV Optiken mit weiter gesteigerter Auflösung, die eine Fortsetzung der Halbleiter Roadmap über die nächste Dekade hinaus ermöglichen sollen.

**Invited Talk** AIW 2.2 Wed 14:00 P/H1  
**Licht in der Augenheilkunde – abbilden, messen, heilen** — ●DR. RUDOLF VON BÜNAU — Carl Zeiss Meditec AG

Optische und photonische Technologien bieten sich für Anwendungen in der Augenheilkunde besonders an. Die transparenten okulären Medien bieten einen optischen Zugang zu den meisten Strukturen im Auge: für das Abbilden und Messen, für funktionale Tests, sowie für die Lasertherapie und -chirurgie. In der Bildgebung ermöglichen neue optische

Ansätze eine Abbildung nahezu des gesamten Augenhintergrunds, und die optische Kohärenztomographie (OCT) erlaubt das dreidimensionale Abbilden und Vermessen von Strukturen in allen Augenabschnitten. Phasensensitive Auswertung des OCT-Signals ermöglicht die Visualisierung des retinalen Blutflusses. Funktionale Tests, beispielsweise die automatische statische Perimetrie, testen den Sehvorgang einschließlich der neuronalen Übertragung mittels subjektivem Patientenfeedback. Das Spektrum der laser-therapeutischen Möglichkeiten reicht von der Laserkoagulation und disruption bis zur Korrektur von Fehlsichtigkeiten mit dem Excimer- oder Femtosekunden-Laser. Wir geben einen Überblick über technologische Möglichkeiten und applikative Trends.

### 30 min. break

**Invited Talk** AIW 2.3 Wed 15:00 P/H1  
**Optische Komponenten für Hochleistungslaser** — ●DR. STEFAN SCHIPPEL — LAYERTEC GmbH

Die LAYERTEC GmbH war 1990 die erste Ausgründung aus der Friedrich-Schiller-Universität Jena und hat sich in den vergangenen 25 Jahren vom Ein-Mann-Unternehmen zu einem mittelständischen Unternehmen mit ca. 150 Mitarbeitern und weltweiter Kundschaft entwickelt.

LAYERTEC entwickelt und vertreibt optische Komponenten für die Laserphysik im Wellenlängenbereich vom VUV (130nm) bis zum mittleren Infrarot ( $\sim 5\mu\text{m}$ ). Die Firma vereint eine hochwertige Optikfertigung mit verschiedenen Beschichtungstechnologien. Die Schwerpunkte der Produktion liegen auf Optiken für Hochleistungslaser (z.B. Nd:YAG, Yb:YAG, Er:YAG), Optiken für Femtosekundenlaser (z.B. Ti:Saphir-Laser) sowie UV-Optiken (z.B. Excimerlaser und frequenz-

vervielfachte Festkörperlaser). Neben Laserherstellern gehören auch viele namhafte Forschungsinstitute zum Kundenstamm von LAYERTEC. Die Entwicklung neuer Schichtsysteme und der Kontakt zu diesen Instituten ist ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit der bei LAYERTEC arbeitenden Physiker und Ingenieure.

Neben der Firmenvorstellung wird im Vortrag auf das Zusammenspiel zwischen Substratfertigung, Beschichtung und spezieller Messtechnik bei der Entwicklung von Optiken für Hochleistungslaser eingegangen. An verschiedenen Beispielen aus den Bereichen „Hochleistungsoptiken“ und „Femtosekundenlaseroptiken“ wird das Vorgehen bei der Entwicklung neuartiger Optikkomponenten dargestellt.

**Invited Talk** AIW 2.4 Wed 15:30 P/H1  
**Licht als Werkzeug** — ●DR. MAX KAHMANN — TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH

Vor 50 Jahren baute der Amerikaner Theodore Maiman den ersten Laser, für den damals niemand so recht wusste, was damit anzufangen war: „Eine Lösung, auf der Suche nach einem Problem“, hieß es damals scherzhaft in der Fachwelt. Die einzigartigen Eigenschaften des Laserlichts sorgten jedoch dafür, dass diese Erfindung heute aus der industriellen Fertigung nicht mehr wegzudenken ist.

In der letzten Dekade sind auch Ultrakurzpulslaser für die industrielle Massenfertigung unersetzbar geworden. Bei diesen speziellen Lasern wird die Lichtenergie auf sehr kurze Zeitspannen komprimiert, wodurch sich extreme Intensitäten erreichen lassen. Diese erlauben es unter Ausnutzung nicht-linearer Effekte jede Art von Materialien mit höchster Präzession zu bearbeiten, womit sich äußerst vielseitige Applikationsmöglichkeiten ergeben. In diesem spannenden Umfeld leisten Physiker bei TRUMPF in den verschiedensten Verwendungen, die weit über die reine Forschung und Entwicklung hinaus gehen ihren Beitrag.

## AIW 3: Get-together bei Brezen und Bier

Time: Wednesday 16:00–17:00

Location: P/H1

**Im Anschluss an die Sitzungen lädt der Ausschuss für 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.**