Bildquelle: Sill Optics

OptecNet Deutschland Jahrestagung 2023

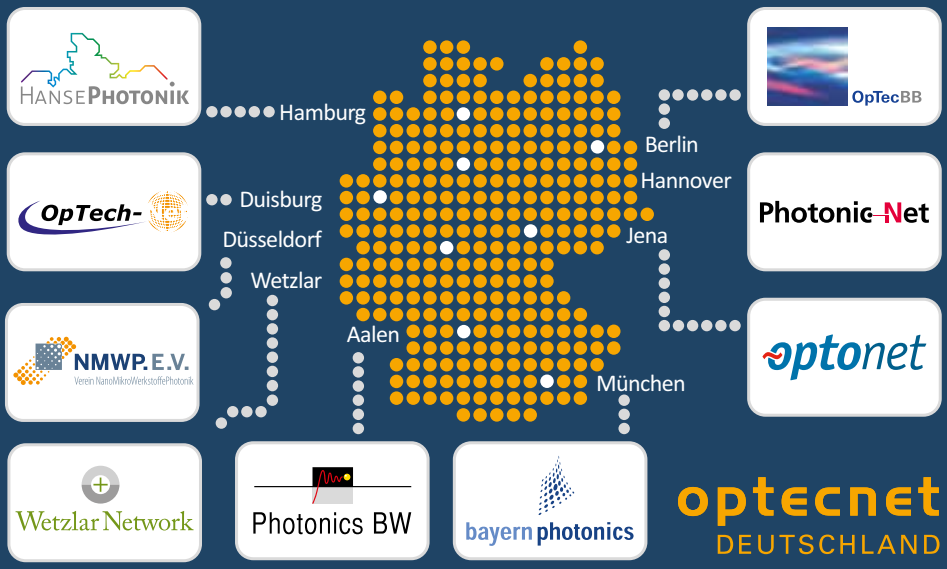
Tagungsband

25. und 26. April 2023
Fürstenfeldbruck

optecnet DEUTSCHLAND

Innovationsnetze
Optische Technologien

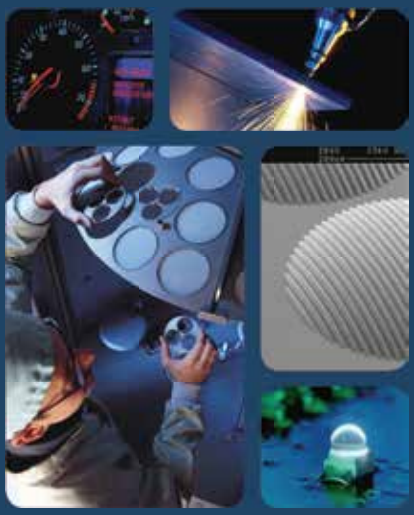
Innovationsnetze Optische Technologien



Wissen vernetzen

Kompetenzen zusammenführen

Innovationen fördern



OptecNet Deutschland e.V.

Garbsener Landstraße 10
30419 Hannover

www.optecnet.de
info@optecnet.de

optecnet DEUTSCHLAND | Innovationsnetze Optische Technologien

Sehr geehrte Damen und Herren,

OptecNet Deutschland ist mit fast 600 Mitgliedern in den regionalen Photoniknetzwerken der mitgliederstärkste Photonikverbund Deutschlands. Die Mitglieder kommen aus allen Regionen, aus verschiedenen Bereichen der Photonikbranche und haben unterschiedliche Kompetenzen. Die OptecNet Deutschland Jahrestagung 2023 hat das Ziel, über neue Trends in verschiedenen Bereichen der Photonikbranche zu informieren und bietet den Mitgliedern gleichzeitig die Möglichkeit, sich über die Grenzen der regionalen Netze hinweg über ihre Kompetenzen auszutauschen.

Information und Netzwerken stehen bei der Jahrestagung im Vordergrund. Ausgewählte Keynotevorträge, 4 verschiedene Sessions zu aktuellen Photonikthemen, eine begleitende Industrieausstellung und eine Abendveranstaltung bieten hervorragende Möglichkeiten, Kontakte zu knüpfen und neue Einblicke in verschiedene Themenfelder zu bekommen.

Dr. Andreas Ehrhardt Ralf Niggemann Dr. Horst Sickinger

Stadtsaal

Plenar - Session; Stadtsaal
Moderation: Dr. Andreas Ehrhardt; Photonics BW.

10:00 Begrüßung
Dr. Andreas Ehrhardt, Dr. Horst Sickinger, Ralf Niggemann
OptecNet Deutschland e.V.

10:15 Standardisierte Toleranzanalyse und Herstellung kundenspezifischer Objektive für anspruchsvolle Anwendungen
Dr. Jonas Herbst; Sill Optics GmbH 10

10:45 Mehr Präzision: Innovative Sensorik-Anwendungen für optische Systeme
Dr. Thomas Wisspeinter,
MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG 12

11:15 Patentsituation in der Optikfertigung und Sensorik
Dr. Felix Grasbon
Grättinger Möhring von Poschinger
Patentanwälte Partnerschaft mbB 14

Stadtsaal

Parellel-Session: Stadtsaal
Optikfertigung
Moderation: Dr. Horst Sickinger, bayern photonics e.V.

11:30 Localization trends in Advanced Manufacturing – How to Navigate Successfully
Dr. Hendrik Zachmann
Jabil Optics Germany GmbH 16

11:55 Optikfertigung in Deutschland
René Sattler
Laser Components Germany GmbH 18

12:20 Systematische Toleranzierung von Freiformflächen
Dr. Angelika Hofmann
Hofmann Optikdesign 20

12:45 bis 14:15
Mittagspause und Fachausstellung in der Tenne

Stadtsaal

14:15 Falschlichtanalyse
Dr. Bernhard Michel
Hembach Photonik GmbH 22

14:40 Automation und Daten in der Optikfertigung
Kai Brückmann
OptoTech Optikmaschinen GmbH 23

15:05 Asphären - auch doppelseitig - in Produktion und Messtechnik
Engelbert Hofbauer
Hofbauer Optik Mess- & Prüftechnik 24

Säulen-Saal

Parallel-Session: Säulensaal
Robuste Sensorik
Moderation: Anke Siegmeier; OptoNet e.V.

11:30	Robuste Sensorik *Prof. Dr. Thomas Ortlepp* *CiS – Forschungsinstitut für Mikrosensorik*	*28*
11:55	Functional 3D micro printing: efficient material replacement in two-photon 3D laser writing *Dr. Robert Kirchner* *HETEROMERGE GmbH*	*29*
12:20	Qualitätssicherung komplexer Strukturen unter Wasser mittels dynamischer 3D-Messung *Dr. Christoph Munkelt* *Fraunhofer IOF*	*30*

12:45 bis 14:15
Mittagspause und Fachausstellung in der Tenne

Säulen-Saal

14:15	Bildgebende Messtechnik von UV bis IR für die Klima- und Umweltforschung am Beispiel der Austauschprozesse an der Meeresoberfläche *Prof. Bernd Jähne* *Umweltphysik und IWR Universität Heidelberg*	*32*
14:40	µLED für ultrarobuste Sensorik *Dr. Heiko Brüning* *QuBeDot GmbH*	*34*
15:05	Hyperspektralsysteme für den Outdooreinsatz *Simon Kempf* *Laser 2000 GmbH*	*36*

Stadtsaal

16:00 - 17:00 Podiumsdiskussion - Innovationsförderung
Moderation: Nathalie Hoppe und Dr. Andreas Ehrhardt; Photonics BW

- *Sabine Maass; BMWK*
- *Felix Grasbon; Patentanwalt;*
- *Prof. Dr. Harald Riegel; Hochschule Aalen;*
- *Christoph Sieber; CEO, Sill Optics*
- *Dr. Thomas Wisspeintner; CEO, MICRO-EPSILON Messtechnik*

18:30 Gemeinsame Abendveranstaltung und Networking

Stadtsaal

Plenar - Session: Stadtsaal
Moderation: Dr. Horst Sickinger; bayern photonics e.V.

9:00 Begrüßung
9:05 Grußworte
Sabine Maass; Referatsleiterin im BMWK

09:10 Photonics in der Schweiz
Werner Kruesi; Swissmem Photonics 38

09:40 Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz mit innovativen photonischen Fertigungsprozessen
Prof. Dr. Harald Riegel
Hochschule Aalen - LaserApplikationsZentrum 40

10:10 Towards a Quantum Internet
Prof. Dr. Andreas Reiserer
TU Munich - Professur für Quantennetzwerke 42

10:40 Patentsituation in der Lasertechnik und Quantenkommunikation
Dr. Felix Grasbon; Patentanwälte Partnerschaft mbB 44

10:50 bis 11:20 Kaffeepause und Fachausstellung

Stadtsaal

Parallel-Session: Stadtsaal
Lasereinsatz für die Nachhaltigkeit
Moderation: Dr. Andreas Ehrhardt, Photonics BW e.V.

11:20 Laser in der Materialbearbeitung – Enabling-Technologie für Nachhaltigkeit
Manuel Moser; TRUMPF Lasertechnik GmbH 46

11:45 Bearbeitungsqualität beim Schweißen von Kupfer-Komponenten für die E-Mobilität mit grüner Laserstrahlung
Florian Kaufmann; Bayerisches Laserzentrum GmbH 48

12:10 Nachhaltige Mobilität und Lasertechnik
Dr. Reiner Ramsayer; Robert Bosch GmbH 50

12:35 bis 14:00 Mittagspause und Fachausstellung

Stadtsaal

14:00 Werkstückoptimierung durch Lasereinsatz in der klassischen Sintertechnologie
Prof. Dr. Sangam Chatterjee; Institute of Experimental Physics I
Justus-Liebig-University Giessen 52

14:25 Laserbasierte Additive Fertigung für neuartige Anwendungen
Tim Eismann; Laser Zentrum Hannover e.V. 53

14:50 Lasergebohrte Spinndüsen zur Herstellung von nachhaltigen, hochsaugfähigen Textilien
Dr. Christian Freitag Light-Pulse GmbH, 55

Säulen-Saal

Parallel-Session: Säulensaal
Quantenkommunikation
Moderation: Daniel Stadler; NMWP e.V.

11:20 Quantum Conference Key Agreement
Prof. Dagmar Bruss
HHU Düsseldorf, Institut für Theoretische Physik III 58

11:45 Quantenschlüsselverteilung mit verschränkten Photonen – wie der Physik-Nobelpreis Cybersecurity revolutioniert
Dr. Kevin Füchsel; Quantum Optics Jena GmbH 59

12:10 Vorstellung QuNET-Initiative und Aktivitäten in der Satelliten-basierten Quantenschlüsselverteilung
Florian Moll; DLR e.V. 61

12:35 bis 14:00 Mittagspause und Fachausstellung

Säulen-Saal

14:00 Quantum Technology in Space
Axel Föry
ID Quantique 62

14:25 Hardware für Quantenkommunikation
Sebastian Zimnol
Quantum Cybersecurity Group 63

14:50 Photonische Technologien als Enabler für ein zukünftiges Quanteninternet
Dr. Bernd Jungbluth
Fraunhofer ILT 64

Plenar - Session: Stadtsaal
Schlussvortrag

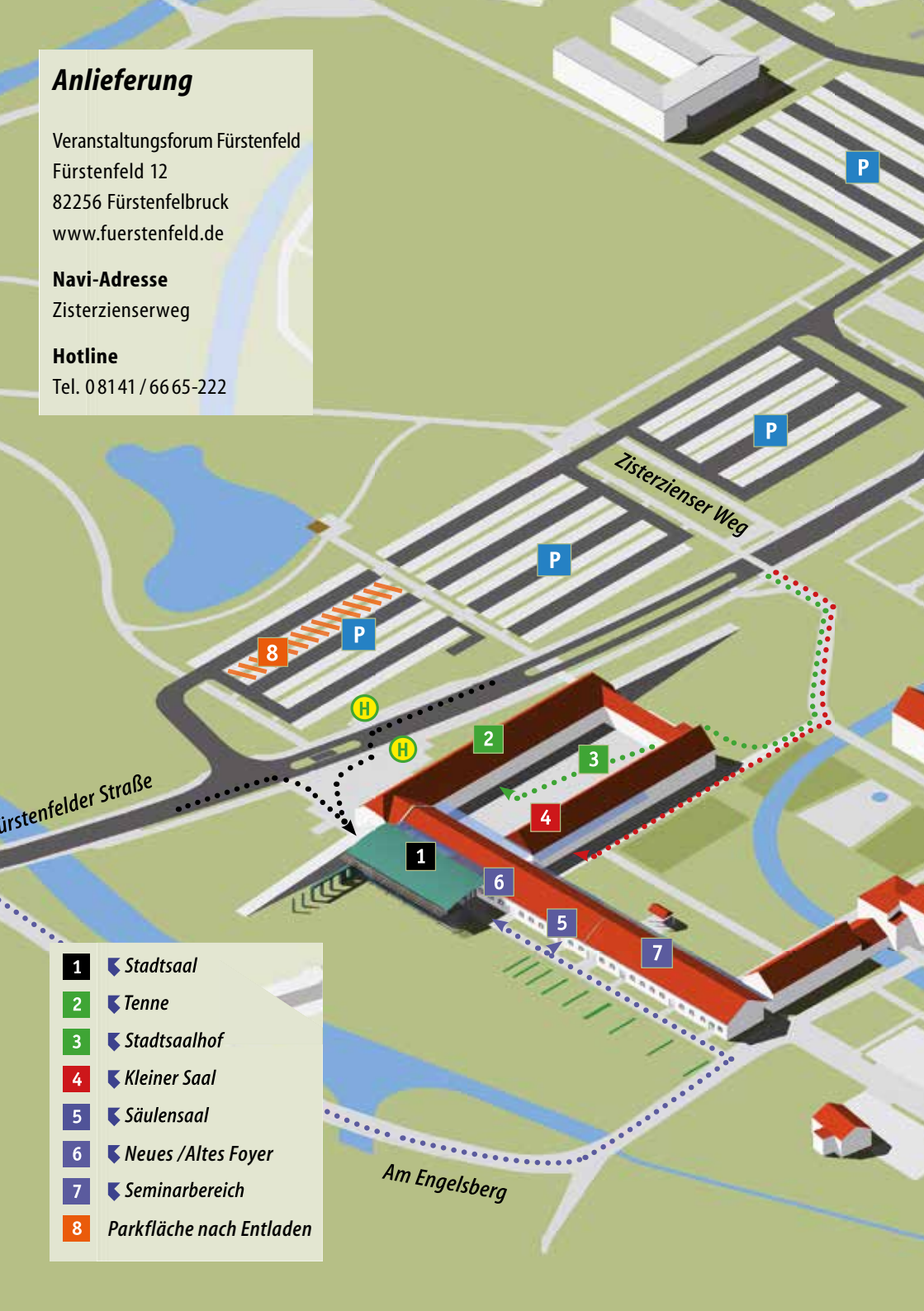
15:15 Die Geister die ich rief - Risiken und Nebenwirkungen von maschinellem Lernen (Kategorie Science Slam)
Jonas Betzendahl 68
FAU Erlangen 68

Anlieferung

Veranstaltungsforum Fürstenfeld
Fürstenfeld 12
82256 Fürstenfelbruck
www.fuerstenfeld.de

Navi-Adresse
Zisterzienserweg

Hotline
Tel. 08141 / 6665-222



1 *Stadtsaal*
2 *Tenne*
3 *Stadtsaalhof*
4 *Kleiner Saal*
5 *Säulensaal*
6 *Neues /Altes Foyer*
7 *Seminarbereich*
8 *Parkfläche nach Entladen*

Dienstag, 25. April 2023
Plenar - Session; Stadtsaal

Moderation: Dr. Andreas Ehrhardt; Photonics BW.

Dr. Jonas Herbst
Sill Optics GmbH

10:15 Standardisierte Toleranzanalyse und Herstellung kundenspezifischer Objektive für anspruchsvolle Anwendungen

Sill Optics steht für Qualität und Innovation auf dem Gebiet photonischer Technologien – weltweit. Mit kundenspezifischen Produktentwicklungen und hochwertigen Standardlösungen haben wir uns als Spezialist international einen Namen gemacht und gehören heute zu den führenden Unternehmen der Branche.

Wir präsentieren unsere Fertigungsmöglichkeiten und legen in diesem Vortrag einen Schwerpunkt auf unser Tool für automatisierte und standardisierte Toleranzanalysen mittels kommerzieller Optikdesignsoftware. Die Toleranzrechnung zeigen wir beispielhaft für ein f-Theta Objektiv. Abschließend stellen wir zwei Anwendungsfälle für kundenspezifische Objektive im Bereich der quantenoptischen Messtechnik vor.

KUNDENSPEZIFISCHE LÖSUNGEN FÜR OPTIK UND PHOTONIK

F-THETA OBJEKTIVE - STRAHLAUFWEITER
ASPHÄREN - LINSENSYSTEME - TRAPPED ION
TELEZENTRISCHE OBJEKTIVE

WWW.SILLOPTICS.DE
www.silloptics.de/kontakt
Sill Optics GmbH • Johann-Höllfritsch-Str. 13 • 90530 Wendelstein

Sill OPTICS

Dr. Thomas Wisspeinter,
MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG

10:45 Mehr Präzision: Innovative Sensorik-Anwendungen für optische Systeme

Sensorik für Optik – Optik für Sensorik

Hochpräzise Sensorik und Messsysteme leisten einen wesentlichen Beitrag, um Innovation und technologischen Fortschritt in Schlüsselbereichen zu ermöglichen. Megatrends mit hoher Entwicklungsdynamik spiegeln sich dabei in den Bereichen Digitalisierung, Kommunikation, Mobilität und Energie wieder. Halbleiter- und Batterieproduktion, laserbasierte Satellitenkommunikation, Produktion von Hochleistungsoptiken in Industrie und Medizin, oder etwa der tiefe Blick ins Weltall mit dem weltgrößten Spiegelteleskop ELT stellen höchste Anforderungen an Sensorik und Aktorik. Von der konfokal-chromatischen Schichtdickenmessung von Batteriefolien, über die hochpräzise Positionierung von Kippspiegeln mit Wirbelstromsensoren bis zur Funktionsprüfung von Optiken mit Wellenfrontsensoren – in einer Vielzahl von Applikationen spielen optische sensorbasierte Systeme von Micro-Epsilon eine Schlüsselrolle und überwinden bestehende Leistungsgrenzen.

Mehr Präzision.

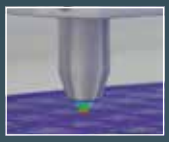
MICRO-EPSILON

Hochpräzise Weg- & Dickenmessung
für alle Oberflächen

Auflösung
X/Y: 1,5 µm
Z: > 3 nm

confocalDT

- Abstands- und Dickenmessung mit enormer Auflösung und höchster Messrate
- Dickenmessung bis zu 5 Schichten
- Oberflächenunabhängig, ideal für Spiegel & Glas
- Extrem kleiner konstanter Messfleck zur Erfassung kleinster Details & Strukturen
- Leistungsstarkes Portfolio für industrielle Serienanwendungen: vom Kompaktsensor bis zum hochperformanten Controller



Weißlicht-Interferometer
für hochpräzise Abstands- & Dickenmessung

Auflösung
30 pm

interferoMETER

- Absolute Abstandsmessungen mit Nanometer-Genauigkeit
- Abstandsunabhängige Dickenmessungen: bis zu 6 Schichten ab 10 µm Dicke
- Kleiner Lichtfleck 10 µm zur Erfassung kleinster Details
- Einfache Konfiguration über Webinterface
- Hochperformantes Portfolio für industrielle Messaufgaben & Halbleiter-Maschinenbau

Dr. Felix Grasbon
Grättinger Möhring von Poschinger
Patentanwälte Partnerschaft mbB

11:15 Patentsituation in der Optikfertigung und Sensorik

Der Vortrag beleuchtet die globale Patentlandschaft in der Optikfertigung und Sensorik. Welche Regionen und Unternehmen weltweit, welche Schlüsseltechnologien und welche Veränderungen spiegeln sich hierzu in den Patentdatenbanken wider? Beispielsweise angesichts einer zunehmend internationalen Ausrichtung des Patentportfolios Chinas – und auch wenn national Patentstreitigkeiten in China gerade für KMUs kritisch zu hinterfragen sind – sollten sich westliche Akteure jeder Größe der zukünftigen Rolle Chinas in der globalen Patentwelt bewusst sein.

Darüber hinaus wird der Vortrag kurz die Einbindung des Einheitlichen Patentgerichts und des Einheitspatents in die europäische Patentlandschaft erläutern; diese bilden ab dem 1. Juni 2023 – nach 50 erfolgreichen Jahren des Europäischen Patentübereinkommens – eine weitere Alternative zu den bewährten nationalen Patentgerichten, nationalen Patenten und national validierten Europäischen Patenten.

Parellel-Session: Stadtsaal
Optikfertigung

Moderation: Dr. Horst Sickinger, bayern photonics e.V.

Dr. Hendrik Zachmann
Jabil Optics Germany GmbH

11:30 Localization trends in Advanced Manufacturing – How to Navigate Successfully

The localization trend has become a vital aspect of advanced manufacturing, providing various benefits such as reduced transportation costs, custom/tax considerations, shorter lead times, and increased customization capabilities.

However, companies must be mindful of government-driven activities aimed at re-organizing and localizing the industry. While there are capable manufacturing companies worldwide, no single source or partner can meet all needs, resulting in fierce competition.

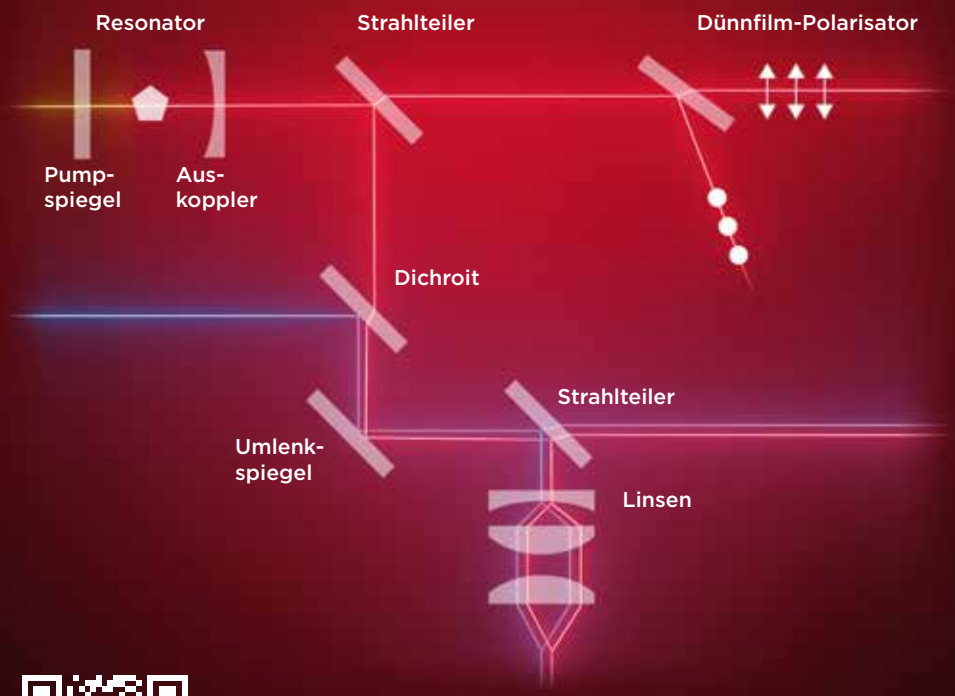
Furthermore, the manufacturing industry is characterized by global uncertainties and dynamic changes that will persist for the foreseeable future, necessitating strategic adaptability to adjust to macro-level effects.

In this talk, we will explore the significance of localization in advanced manufacturing, challenges that companies may face, and strategies to navigate these challenges successfully. We will also examine how global manufacturing solution providers like Jabil can help companies in leveraging their mass-production infrastructure to achieve a competitive advantage and meet customer demands.

LASER COMPONENTS®

CUSTOM OPTICS
BEYOND BORDERS

HOCHLEISTUNGSOPTIKEN NACH IHREN VORSTELLUNGEN



Mehr unter
lasercomponents.com/laseroptik

beyond borders

René Sattler
Laser Components Germany GmbH

11:55 Optikfertigung in Deutschland

LASER COMPONENTS fertigt seit 37 Jahren optische Hochleistungsbeschichtungen in Deutschland. 1986 haben wir mit einer ersten E-Beam-Anlage angefangen. Zehn Jahre später ging die erste IAD-Anlage in Betrieb und 2011 die erste IBS-Anlage. Im Laufe der Zeit sind weitere Beschichtungsanlagen dazugekommen, so dass wir heute bei allen drei Technologien über Redundanzen verfügen, um das Ausfallrisiko zu minimieren. Die Kombination aus großen (hohe Kapazität, große Teile) und kleinen Anlagen (Spezialdesigns, kleine Stückzahlen, Tests) bietet uns größtmögliche Flexibilität. Mehr als 80% der von uns gefertigten Optiken werden individuell nach Kundenspezifikationen beschichtet. Wir fertigen dielektrische Schichten für Wellenlängen von 248 nm bis 3000 nm in Durchmessern von Ø 0,1 ″ bis Ø 15 ″. Dabei können wir Mengen von drei Stück (z.B. Prototypen) bis zu Serien mit weit über 1000 Optiken realisieren.

Mit den Anforderungen unserer Kunden ist auch der Bestand an Messinstrumenten deutlich gewachsen. Neben Spektrometern, Weißlicht- und anderen Interferometern verfügen wir z.B. auch über ein Messgerät zur objektiven Bewertung von Oberflächenunvollkommenheiten.

In einem kurzen Video erhalten Sie einen kleinen Einblick in die Produktionsschritte an unserem Standort in Olching bei München.

Anhand von ausgewählten Beispielen für komplexe Beschichtungen erläutern wir, welche Anforderungen heutzutage an moderne Laseroptiken gestellt werden und wie wir diese bei LASER COMPONENTS umsetzen.

Um das optimale Produkt für die Kundenanwendung anbieten zu können, ist die persönliche Kommunikation mit unseren Kunden besonders wichtig. Wir setzen dafür auf gut ausgebildete Vertriebsingenieure, die die Anwendungen verstehen und in Spezifikationen für die Optiken umsetzen können.

Ein zentraler Punkt ist es hierbei, die teilweise konkurrierenden Spezifikationen (z.B. hohe Reflektivität vs. GDD) gemeinsam mit dem Kunden abzuwägen und zu priorisieren. Das lässt sich anhand unserer „Trade-Off-Matrix“ anschaulich erklären.

Im Ausblick stellen wir einige Entwicklungsprojekte vor, mit denen sich unsere in den letzten Jahren stark gewachsene Entwicklungsabteilung aktuell beschäftigt und die künftige Anforderungen an moderne optische Beschichtungen widerspiegeln.

Dr. Angelika Hofmann
Hofmann Optikdesign

12:20 Systematische Toleranzierung von Freiformflächen

Freiformoptiken ermöglichen die Erfüllung komplexer optischer Anforderungen mit hoher Effizienz. Daher sind sie inzwischen weit verbreitet und spielen eine immer wichtigere Rolle in einer Vielzahl von Anwendungen, sowohl für beleuchtende als auch abbildende Systeme. Dabei ist die Berücksichtigung der Einflüsse von Fertigungs- und Montagetoleranzen auf die optischen Funktionskennzahlen des Systems ein wichtiger Punkt bei der Entwicklung optischer Systeme.

Für die Toleranzierung von Freiformflächen gibt es dabei bislang jedoch noch keinen etablierten systematischen Prozess wie in der klassischen Optik. Dies liegt vor allem an der großen Vielfalt und geringen Standardisierung von optischen Geometrien, Formabweichungen (sowie deren Beschreibung) und Gütekriterien, die für eine Toleranzrechnung benötigt werden.

Häufig kommen in diesem Bereich replikative oder additive Fertigungsverfahren zum Einsatz, mit denen eine große Bandbreite verschiedener, z.T. recht komplexer Freiformgeometrien gefertigt werden können. Diese führen zu einer großen Zahl möglicher Fehlerbilder und oft auch zu völlig anderen fertigungstypischen Formabweichungen als in der klassischen Optikfertigung.

Auf Grund dieser Besonderheiten in Kombination mit den häufig längeren Simulationszeiten werden bislang oft nur Lagetoleranzen in der Toleranzrechnung berücksichtigt und Formabweichungen der Freiformflächen gar nicht oder nur global betrachtet. Solche maximalen oder gemittelten Abweichungen sind einfach zu spezifizieren und relativ leicht messtechnisch überprüfbar, korrelieren jedoch meist nicht gut mit optischen Funktionskennzahlen.

Ein erster Schritt zur Toleranzierung von Freiformflächen besteht in der Simulation der für eine konkrete Optik bei einem bestimmten Fertigungsprozess zu erwartenden Formabweichungen.

Hierfür werden typischerweise gemessene Fehlerbilder eines Prototyps als Freiformabweichungen modelliert und eine Monte Carlo-Toleranzrechnung durchgeführt.

Dieses Verfahren ist allerdings sehr aufwändig und an die jeweilige konkrete Optik sowie den konkreten Fertigungsprozess gebunden und wird deswegen in der Praxis selten eingesetzt.

Daher ist das Ziel eine darüber hinausgehende systematische Toleranzierung basierend auf der Parametrisierung und Simulation allgemeiner, typischer Freiformabweichungen für verschiedene Fertigungsverfahren - unabhängig vom konkreten Fertigungsprozess.

Eine Monte Carlo-Toleranzrechnung mit Variation aller relevanten Parameter ermöglicht es dann, die Auswirkungen verschiedener Fertigungstoleranzen auf die optischen Funktionskennzahlen des Systems zu quantifizieren. Sie liefert so Toleranzbereiche der optischen Funktion und Toleranzangaben für die Fertigung.

12:45 bis 14:15
Mittagspause und Fachausstellung in der Tenne

Dr. Bernhard Michel
Hembach Photonik GmbH

14:15 Falschlichtanalyse

Falschlicht ist unerwünschtes Licht, das in ein optisches System gelangt, im Gegensatz zum Nominallicht, für welches das System ausgelegt wurde. Es wird durch Lichtquellen innerhalb oder außerhalb des Sichtfelds des optischen Systems verursacht und kann über verschiedene Prozesse auf die Bildebene gelangen, insbesondere durch Streuung an opto-mechanischen Bauteilen oder durch Reflexionen an Linsenoberflächen (so genannte „Geister"). Die optische Performance eines Instruments kann durch Falschlicht erheblich beeinträchtigt werden.

Ziel der Falschlichtanalyse ist die computergestützte, quantitative Vorhersage des Falschlichts, die Identifikation seiner Ursachen sowie die Rekonstruktion gefährlicher Falschlichtpfade. So können kritische Probleme frühzeitig erkannt und behoben werden. Die Analyse ist ein wichtiges Mittel zur Minimierung von Entwicklungsrisiken und die Voraussetzung für gezielte Maßnahmen zur Falschlichtreduktion.

Falschlichtanalysen sind meist schneller und kostengünstiger als Labormessungen. Sie ermöglichen es, experimentell schwer zugängliche Stellen im System zu untersuchen und Szenarien zu modellieren, die im Labor kaum realisierbar sind. Der Arbeitsaufwand hängt stark von der Komplexität des Systems und den Spezifikationen ab und kann von wenigen bis zu hunderten von Personentagen reichen.

Für die Durchführung einer Falschlichtanalyse verwendet man

nichtsequentielle Raytracer, die eine realitätsgetreue Simulation des optischen Systems ermöglichen. Dabei spielt die korrekte Simulation der Lichtstreuung an Oberflächen eine besonders wichtige Rolle. Ein grundsätzliches Problem bei Falschlichtanalysen ist das Undersampling. Falschlichtpfade sind oft unwahrscheinlich, da nur sehr wenige Strahlen diesen Pfaden folgen. Radiometrische Vorhersagen sind dann ungenau oder völlig unbrauchbar. Die Erhöhung der Zahl der Simulationsstrahlen kann dieses Problem zwar prinzipiell lösen, führt aber häufig zu inakzeptabel langen Simulationszeiten. In der Praxis sind fast immer weitere Maßnahmen gegen Undersampling nötig, wie beispielsweise Importance Sampling bei Streulicht oder differenzielles Raytracing bei Geisterreflexen.

Im Vortrag wird anhand von Beispielen – einer Linsenoptik und einem Spiegelteleskop – die grundsätzliche Vorgehensweise bei einer Falschlichtanalyse vorgestellt. Hierzu wird die von Hembach Photonik entwickelte optische Analysesoftware RayJack ONE eingesetzt.

Falschlicht kann grundsätzlich auf zwei Arten reduziert werden: Durch Änderung der Systemgeometrie – von kleinen Anpassungen des mechanischen Aufbaus, den Einbau zusätzlicher Blenden bis zum kompletten Redesign der Optik – sowie durch Änderung der Eigenschaften von Grenzflächen, beispielsweise durch bessere Anti-Reflex-Beschichtungen, Schwärzung mechanischer Bauteile sowie Reduktion von Oberflächenrauigkeit und –kontamination. Der Vortrag gibt einen kurzen Überblick über diese Optionen.

Kai Brückmann
OptoTech Optikmaschinen GmbH

14:40 Automation und Daten in der Optikfertigung

Engelbert Hofbauer
Hofbauer Optik Mess- & Prüftechnik

15:05 Asphären - auch doppelseitig - in Produktion und Messtechnik

In der Industrie gewinnt der Einsatz von leistungsfähigen, hochgenauen und dabei leichtgewichtigen optomechanischen Abbildungsystemen immer mehr an Bedeutung.

Dabei spielt der Einsatz von asphärischen Flächen eine zunehmende Rolle, da die Anzahl an Linsen dabei reduziert und Abmessungen und Gewicht deutlich minimiert werden können. Bei kostengünstiger Produktion der Asphären kann das optische System zudem auch bei den Kosten reduziert werden.

Da im Gegensatz zu rein sphärischen Linsen, bei Asphären zusätzliche Freiheitsgrade wie Neigung der Asphärenachse und seitlicher Versatz des Scheitels hinzukommen, müssen die Linsen bereits während der Schleif- und Polierprozesse gewissen Regeln der Zentrierung unterworfen werden und daraufhin optimiert und präzise vermessen werden, um erheblichen Ausschuss in der Produktion zu vermeiden.

Bei einseitig asphärischen Linsen ist die Messung aufgrund der geometrischen Verhältnisse auf der sphärischen Seite der Linse noch verhältnismäßig einfach.

Da üblicherweise in der gängigen Praxis über Punktsensoren und das Erfassen von Punktewolken die Asphäre erst über mindestens 5 Freiheitsgrade rekonstruiert werden kann, ist dieser Prozess aber aufwändiger und beinhaltet große Messunsicherheiten.

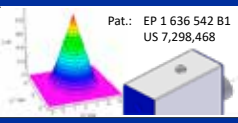
Bei doppelseitigen Asphären ist die Zentriermessung der Rückseite ungleich schwieriger, da keines der bekannten Verfahren in der Lage ist, dies gleichzeitig zu ermöglichen.

Der neue Ansatz der V-SPOT Technologie nach Dr. Hofbauer ermöglicht es, die lokale Asphärenneigung auch am Asphärenrand direkt über Winkelmessung (slope error) im Winkel-Sekundenbereich zu erfassen und die Asphärenachse über nur einen Freiheitsgrad, nämlich der meridionalen oder sagittalen Kippung der lokalen Oberfläche bzw. redundant für beide Richtungen zu bestimmen.

Wir stellen in diesem Vortrag unseren neuen Ansatz vor, bei dem doppelseitige Asphären von nur einer Seite vermessen werden können. Dabei zeigen wir mit Hilfe der V-SPOT Technologie, wie bei grossem Arbeitsabstand, bei hoher „Fokus-Tiefe“ und großem Feldwinkel die Oberfläche von Sphären und Asphären gleichzeitig angetastet, vermessen und der innere Zentrierfehler (sigma, L) ermittelt werden kann.

Es werden u.a. auch Messunsicherheitsbetrachtungen und Genauigkeits-abschätzungen für VSPOT-Messungen durchgeführt und Footprints an der abzutastenden Oberfläche betrachtet.

Vignetierendes Feldblendenverfahren VFS nach Dr. Hofbauer



Pat.: EP 1 636 542 B1
US 7,298,468

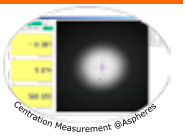
HOFBAUER

Universelle Qualtitässicherung
in Optik-, Laser- und Mechanikfertigung

PRODUKTE

- Kollimatoren und Teleskope
- Autokollimatoren VIS - SWIR
- Fluchtfernrohr
- Winkelmessung
- Zentriermessgeräte
- Spherometers SPHEROMATIC H/ HR
- Geradheitsmesssysteme
- 3-D-Messgeräte
- 6 DoF Messgeräte

Centration Measurement @Spheres


Centration Measurement @Aspheres

SPHEROMATIC HR with Ruby Ball Rings

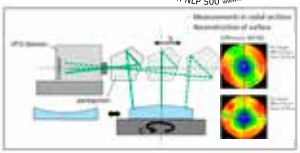
Adjustment Reference in 6 DoF www.continental.com

In-situ-DaOS on NLP 500 www.stock-konstruktion.de

SERVICE

Probe- und Serienmessungen-/testungen

- Prismen- und Keilwinkelmessungen < 1“
- Zentriermessung von Sphären/Asphären < 0,02‘/< 0,5 µm
- Radiusmessungen < 0,05 %, 6 < Ø < 1400 mm
- DaOS an großen Spiegeln/ Linsen < λ/10



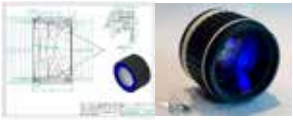
Kalibrierung auch v. Ort gem.ISO 17025,ISO 230,VDI/DGQ

- Elektronische Autokollimatoren und Goniometer
- Prismen, Keile und Polygone
- Kugelringe für Spherometer
- Volumetrische Kompensation von CMM‘s und WZM‘s

DIENSTLEISTUNG

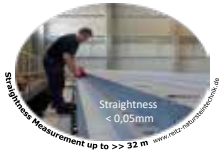
Dienstleistung/Beratung

- Optische und Mechanische Designs
- „Reverse Engineering“ (Glas, n, ν, Radius …)
- Justierprinzipien & Justierkonzepte



Trainings

- Applikationen in der Autokollimation
- Basics der ISO 10110 vs. DIN 3140
- Interferometrische Messtechnik
- Zentriermessung von Sphären und Asphären
- Geradheits- & Fluchtmessung



HOFBAUER OPTIK · Mess- & Prüftechnik
Dr. Engelbert Hofbauer

Petzetstraße 8
81245 München

info@hofbauer-optik.de
Tel.: +49 (089) 89669088

Parallel-Session: Säulensaal
Robuste Sensorik

Moderation: Anke Siegmeier; OptoNet e.V.

Prof. Dr. Thomas Ortlepp
CiS – Forschungsinstitut für Mikrosensorik

11:30 Robuste Sensorik

Das CiS – Forschungsinstitut für Mikrosensorik ist ein Partner für Industrieforschung und Entwicklung von siliziumbasierten Sensoren. Es bietet eine geschlossene in-Haus-Wertschöpfungskette vom Design bis zur Fertigung.

Dr. Robert Kirchner
HETEROMERGE GmbH

11:55 Functional 3D micro printing: efficient material replacement in two-photon 3D laser writing

Compact optical sensors require highly integrated functional polymer optics and electronics with a small overall formfactor. Functional 3D microprinting can help realizing the respective polymer optics including chromatic correction and apertures. The rapid availability and the relative low costs make additive fabrication a valuable technology for prototyping and medium-volume manufacturing. Ultimately, full 3D digital fabrication with full control over each individual atom would be desirable. A polymer printing process that comes closest to this is 2-photon direct 3D laser writing. Such a true digital fabrication has the three challenges i) printing materials, ii) tools for multi-material processing, and iii) scalable processes. The material spectrum is continuously growing in 2-photon laser writing. Faster and scalable processes will come from academic push and industrial pull by higher laser power, more sensitive resists, parallel writing, and completely new principles. In this contribution we propose our multi-material processing technology with a novel material exchange process for 2-photon laser writers, as fabrication technology for integrated optics such as in sensors. Our in-situ material replacement is localized to the laser focus using an open fluidic system with active material injection and removal. We directly replace printing material completely avoiding solvent steps. Only one final development is required.

Dr. Christoph Munkelt
Fraunhofer IOF

12:20 Qualitätssicherung komplexer Strukturen unter Wasser mittels dynamischer 3D-Messung

Von Arrayprojektoren im Automotive-Bereich über 3D-Echtzeitscanner in der Produktion bis hin zu Quantentechnologien für die abhörsichere Kommunikation – das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF entwickelt innovative Lösungen mit Licht für ein breites Anwendungsspektrum.

12:45 bis 14:15
Mittagspause und Fachausstellung in der Tenne

Prof. Bernd Jähne
Umweltphysik und IWR
Universität Heidelberg

14:15 Bildgebende Messtechnik von UV bis IR für die Klima- und Umweltforschung am Beispiel der Austauschprozesse an der Meeresoberfläche

Bildgebende Messtechnik zur Erfassung unserer Umwelt ist so alt wie diese Techniken selbst. Kurz nach Erfindung der Fotografie wurden von Ballonen aus erste Fotografien der Erdoberfläche gemacht und für die Kartografie benutzt. Ein weiteres Beispiel ist die Vermessung der Wasseroberfläche mittels Stereoaufnahmen in den Jahren 1904 bis 1925 mit manueller Auswertung durch einen Stereoplanigraphen. Heute wird durch Satelliten die die Atmosphäre und Erdoberfläche im Spektralbereich von UV bis hin zu Mikrowellen passiv und aktiv aufgenommen um eine Fülle von Parametern zu erfassen.

In diesem Vortrag geht es darum, dass berührungslose bildgebende Messtechnik auch der Schlüssel dafür sind, grundlegende physikalische und chemische Prozesse in der Umwelt zu verstehen, die mit anderen Messtechnik nicht adäquat zu erfassen sind. Das wird am Beispiel des Austauschs von kinetischer Energie (Strömung), Wärme und Stoffen zwischen der Atmosphäre und den Ozeanen, Seen und Flüssen gezeigt. Diese Prozesse spielen sich auf mehr als 70% der Erdoberfläche ab und sind trotz jahrzehntelanger Erforschung und ihrer enormen Bedeutung für das Klima und die Stoffkreisläufe auf der Erde bis heute nur ungenügend verstanden. Das hat zwei Gründe.

Zum einen werden die Austauschprozesse durch Grenzschichten beiderseits der Wasseroberfläche kontrolliert, die weniger als ein Millimeter dick sind. Der Transport von Kohlendioxid von der Atmosphäre ins Meer hat einen Flaschenhals in einer wasserseitigen Massengrenzschicht, die nur zwischen 10 und 350 µm dick ist. Es ist offensichtlich, dass Konzentrationen und Strömungen in einer solch dünnen Schicht an einer wellenbewegten Wasseroberfläche nicht mit eintauchenden Sonden gemessen werden können, sondern berührungsloser bildaufnehmender Techniken bedarf. Zum zweiten sind die Prozesse äußerst komplex, da ein Wechselspiel zwischen molekularer Diffusion und anisotroper winderzeugter Turbulenz den Transport bewirkt, der gleichzeitig durch selbst bei niedrigen Windgeschwindigkeiten nichtlinearer Wasseroberflächenwellen beeinflusst und moduliert wird.

In dem Vortrag wird gezeigt, dass Fluoreszenzbildgebung im ultravioletten und sichtbaren Spektralbereich von Stoffen, die man gezielt in das System einbringt und aktive Thermografie die erfolgreichsten bildgebenden Messtechniken sind. Letztere vor allem, weil man mit geeigneter Laserstrahlung im thermischen IR (CO2-Laser mit 10,6 µm) und NIR (1,56 µm Faserlaser) gezielt Wärmequellen auf die Wasseroberfläche setzen kann und die Antwort des Systems im mittleren thermischen Infrarot zwischen 3-5 µm messen kann. Damit lassen sich nicht nur Austauschraten bestimmen, sondern auch Turbulenz und Strömungsverhältnisse unmittelbar an der Wasseroberfläche analysieren. Diese Techniken wurden zuerst in Wind-Wasser-Kanälen entwickelt und eingesetzt und haben sich mittlerweile teilweise als robust genug erwiesen, um auch auf dem Meer, Seen und Flüssen eingesetzt zu werden.

Dr. Heiko Brüning
QuBeDot GmbH

14:40 µLED für ultrarobuste Sensorik

Optische Sensorik ist aus heutigen Qualitätsprüfungen und automatisierten Fertigungen nicht mehr wegzudenken. Typischerweise werden Bauteile mit Licht, das eine mehr oder weniger komplexe Strecke der Strahlformung durchlaufen hat, lokal beleuchtet, sodass ein Detektor anhand der Eigenschaften des zurückgeworfenen Lichtes ein bestimmtes Merkmal quantifizieren kann. Häufig werden als Lichtquellen punktförmige emittierende Laser oder Standard-LEDs verwendet.

Insbesondere bei Anwendungen in großen Stückzahlen herrscht ein Spannungsverhältnis zwischen Kostendruck einerseits und dem Wunsch eines robusten Messergebnisses andererseits. Standard-„Beleuchtungs"-Lichtquellen können diese Anforderungen in immer geringerem Umfang erfüllen, sodass der Wunsch nach kundenspezifischen Emittern auch für kleinere und mittlere Stückzahlen steigt. Die QubeDot GmbH stellt sich dieser Herausforderung und fertig auf Basis langjähriger Forschungs- und Entwicklungsergebnisse µLEDs mit anwendungsspezifischen Eigenschaften hinsichtlich Chipdesign, Wellenlänge und Emittergeometrie. Während kommerzielle LEDs üblicherweise quadratische oder kreisrunde Emitter aufweisen, können die Emitter von QubeDot auch linienförmig, ringförmig oder beinahe jede andere Form aufweisen. Typischerweise werden µLEDs hergestellt in den Dimensionen zwischen 5 und 1000 µm – dies können

auch Linien-LEDs sein mit einer Breite von z.B. 5 µm und einer Länge von 1000 µm oder mehr. Ein spezielles Verfahren ermöglicht dabei, dass sich nicht nur ein Emitter auf einem Chip befinden muss, sondern auch mehrere Emitter gleichzeitig prozessiert werden können. Die Emitter sind daher mit einer Genauigkeit von etwa 100 ...200 nm relativ zueinander exakt positioniert und einzeln ansteuerbar mit Frequenzen >> 1 MHz – eine manuelle Positionierung beim Packagen kann solche Toleranzen nicht einhalten, wodurch die Prozessierung mehrerer µLEDs auf einem Chip für die Anwendung in der Sensorik, die mehrere Lichtquellen benötigt, prädestiniert ist.

Die Anforderung mehrere Emitter auf einem Chip zu benötigen, kann unterschiedliche Ursachen haben: 1.: Es wird eine mehrkanalige Sensorik gefordert. 2.: Die Ausfallsicherheit der Sensorik muss möglichst hoch sein, sodass der Ausfall einer wesentlichen LED nicht zum Fail des Gesamtsystems führen darf. 3.: Das Messprinzip gewinnt an Genauigkeit bei geschickter Schaltung mehrerer LEDs. 4.: Reflexionseigenschaften des Messgegenstandes verändern sich, sodass erst unterschiedliche Beleuchtungs-Wellenlängen zu einem guten Messergebnis führen.

Anhand unterschiedlicher Beispiele werden die Vorzüge und Möglichkeiten bei der Verwendung von µLEDs in sensorischen Anwendungen gezeigt und der Bandbreite an Fertigungsmöglichkeiten von µLEDs bei QubeDot gegenübergestellt.

Simon Kempf
Laser 2000 GmbH

15:05 Hyperspektralsysteme für den Outdooreinsatz

Hyperspektralsysteme werden sehr oft im Außenbereich angewandt, um die Umwelt zu analysieren. Dabei ist es wichtig den Sensor vor Umwelteinflüssen zu schützen und trotzdem die Messung nicht zu beeinträchtigen. Laser 2000 stellt 2 Projekte vor, bei denen mit dem Kunden zusammen ein robustes System entwickelt wurde.

Mittwoch, 26. April 2023
Plenar - Session: Stadtsaal
Moderation: Dr. Horst Sickinger; bayern photonics e.V.

Werner Kruesi
Swissmem Photonics

09:10 Photonics in der Schweiz

Swissmem ist der führende schweizerische Industrie-Verband für KMU und Grossfirmen der Schweizer Tech-Branche, vergleichbar mit VDMA und VDE in Deutschland. Der Verband zählt 1'200 Mitgliedsfirmen mit 320'000 Mitarbeitenden in der Schweiz und 500'000 im Ausland, er erwirtschaftet 7% des nationalen BIP, exportiert 80% seiner Leistungen und Erzeugnisse, was über einem Viertel der schweizerischen Exportleistung entspricht.

Im Fokus stehen für den Verband der weltweite Zugang zu den Exportmärkten, eine wirkungsvolle Innovationsförderung und ein liberaler Arbeitsmarkt. Swissmem leistet einen Beitrag zu einem innovativen, international wettbewerbsfähigen Werkplatz sowie zu Stabilität und Wohlstand in der Schweiz.

Swissmem Photonics – einer der 25 Swissmem-Industriesektoren

Die Industriesektoren vereinigen einzelne Sub-Branchen innerhalb der MEM-Industrie. Der Industriesektor Photonics ist ein Industrienetzwerk für Entwickler, Hersteller und Anbieter von Photonik- und Optik-Systemen und deren Komponenten sowie für Vertreter von Hochschulen und Forschungsinstitutionen.

Der Industriesektor Photonics beschäftigt sich mit diesem äußerst zukunftsträchtigen und rasch wachsenden Technologie-Cluster. Er stellt seinen Mitgliedern internationale und nationale Vernetzung zur Verfügung und vermittelt Erstkontakte sowie Anknüpfstellen. Der Industriesektor pflegt eine starke Verbindung zu den wissenschaftlichen Organisationen und Instituten. Diese Komplementarität gibt großes Gewicht und Glaubwürdigkeit für branchenrelevante Initiativen und das Lobbying.

Die Leistungen von Swissmem Photonics umfassen im Wesentlichen: regelmäßiger Informations- und Erfahrungsaustausch unter den Mitgliedsfirmen, Versorgung der Mitglieder mit aktuellen Informationen zur Technologieentwicklung und zu Markttrends, Auf- und Ausbau der dynamisch wachsenden Photonics-Technology Provider Community, Vernetzung mit national und international relevanten Organisationen, Know-How-Zentren und Opinion Leadern sowie schwergewichtig auch Engagement für den Fachkräftenachwuchs auf den Stufen Berufsbildung, Bachelor und Master.

Prof. Dr. Harald Riegel
Hochschule Aalen - LaserApplikationsZentrum

09:40 Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz mit innovativen photonischen Fertigungsprozessen

Die Hochschule Aalen gehört zu den forschungsstärksten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) in Deutschland und belegt Spitzenplätze bei den BMBF-Förderprogrammen „Forschung an Fachhochschulen" und „Direkte FuE-Förderung des Bundes" (1). Die Photonik ist einer von zwei Forschungsschwerpunkten in der HRK-Forschungslandkarte (2). Dort stehen die Erforschung und Anwendung optischer Messtechniken und Fertigungsverfahren sowie Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Biophotonik im Mittelpunkt. Durch den Einsatz von Laser werden sowohl innovative Messtechniken für industrielle und medizinische Anwendungen als auch auf Licht basierende ressourcenschonende Fertigungsprozesse zur Herstellung nachhaltiger Komponenten und Bauteile untersucht. Die maßgeblich am Schwerpunkt Photonics beteiligten Forschungseinrichtungen der Hochschule Aalen bilden das LaserApplikationsZentrum (LAZ) „www.hs-aalen.de/laz" und das Zentrum für Optische Technologien (ZOT) „www.hs-aalen.de/zot". Die beiden Forschungseinrichtungen befassen sich dabei mit photonischen grundlagen- und anwendungsorientierten FuE-Projekten mit der Wirtschaft sowie nationalen und internationalen Hochschulpartnern.

Am LaserApplikationsZentrum (LAZ) unter Leitung von Prof. Dr. Harald Riegel steht die Materialbearbeitung durch den Einsatz von Licht in

Form von High-Power Lasern im Zentrum. Die FuE-Aktivitäten des LAZ fokussieren sich dabei auf innovative photonische Fertigungsprozesse in einer digitalen Prozesskette und stellen in den drei Feldern „Advanced Laser Additive Manufacturing“, „Advanced Laser Surface Functionalization“ und „Advanced Laser Joining Technology“ zentrale Querschnittstechnologien für zukünftige Energiespeicher, Energiewandler, Leichtbaukomponenten und optische Hochleistungsbauteile dar. Die Mission des LAZ beinhaltet neben der Forschung die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Bachelor-, Master- und Promotionsprogrammen als auch den Wissens- und Technologietransfer auf dem Gebiet der zukunftsweisenden optischen Fertigungstechnologie Lasermaterialbearbeitung.

Der Vortrag gibt einen Einblick in die Forschungsaktivitäten des LaserApplikationsZentrum und zeigt auf, wie die Lasermaterialbearbeitung durch Ressourceneffizienz einen wichtigen Beitrag zum ökonomischen Wandel hin zu einer nachhaltigen Zukunft leistet.

(1) https://www.dfg.de/sites/foerderatlas2021/
(2) https://www.forschungslandkarte.de/landkarte.html

Prof. Dr. Andreas Reiserer
TU Munich - Professur für Quantennetzwerke

10:10 Towards a Quantum Internet

A future quantum network will consist of quantum processors that are connected by quantum channels, just like conventional computers are wired up to form the Internet. In contrast to classical devices, however, the entanglement and non-local correlations available in a quantum-controlled system facilitate novel fundamental tests of quantum theory. In addition, they enable numerous applications in distributed quantum information processing, quantum communication, and precision measurement.

While pioneering experiments have demonstrated the entanglement of two quantum nodes separated by up to 1.3 km, accessing the full potential of quantum networks requires scaling of these prototypes to more nodes and larger distances. This is an outstanding challenge, posing high demands on qubit control fidelity, qubit coherence time, and coupling efficiency between stationary and flying qubits.

I will summarize the state-of-the-art of the main physical systems explored in this context - trapped atoms, defect centers in wide-bandgap semiconductors, and rare-earth dopants. I will highlight open challenges as well as recent advances that open a realistic perspective towards the implementation of global-scale quantum networks.

SUSS MicroOptics

WORLD CLASS MICROLENS ARRAYS

+ Leading supplier of high quality micro-optics
+ Serving the automotive, telecom, metrology and semiconductor industry
+ More than 20 years of experience

SUSS MicroOptics SA
sales.smo@suss.com
www.suss-microoptics.com

We shape your light.
Contact us for more information!

SÜSS MicroOptics

Dr. Felix Grasbon
Grättinger Möhring von Poschinger
Patentanwälte Partnerschaft mbB

10:40 Patentsituation in der Lasertechnik und Quantenkommunikation

Der Vortrag beleuchtet die globale Patentlandschaft in der Lasertechnik und Quantenkommunikation. Welche Regionen und Unternehmen weltweit, welche Schlüsseltechnologien und welche Veränderungen spiegeln sich hierzu in den Patentdatenbanken wider. Beispielsweise hat sich China – unterstützt von einer Neuausrichtung der chinesischen IP-Förderung – mit einem starken und zunehmend international ausgerichteten Patentportfolio positioniert. Eine Reaktion hierauf sind die europäischen Initiativen zu gewerblichen Schutzrechten wie das European IP Helpdesk.

Der Vortrag wird abschließend kurz die deutsche WIPANO-Fördermöglichkeit im Rahmen des Programms „Unternehmen – Patentierung“ vorstellen; dieses motiviert und unterstützt u. a. KMUs bei der Absicherung von Forschungs- und Entwicklungs- (FuE) Ergebnissen durch gewerbliche nationale und internationale Schutzrechte.

Parallel-Session: Stadtsaal
Lasereinsatz für die Nachhaltigkeit

Moderation: Dr. Andreas Ehrhardt, Photonics BW e.V.

Manuel Moser
TRUMPF Lasertechnik GmbH

11:20 Laser in der Materialbearbeitung – Enabling-Technologie für Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit nimmt in unserer (europäischen) Gesellschaft einen immer wichtigeren Stellenwert ein. Eines der größten europäischen Maßnahmenpakete ist der Green Deal, der die EU bis 2050 klimaneutral machen soll. Im Rahmen des Green Deals wird auch der Einsatz von umweltfreundlichen Technologien wie Laser in der Materialbearbeitung gefördert, um die Energieeffizienz zu erhöhen, den CO2-Fußabdruck zu reduzieren und eine sauberere Luft zu schaffen. In weiteren Gesetzesvorlagen und Gesetzen der europäischen Union wird beispielsweise die Reduktion von Feinstaub in der Atemluft durch EURO7 oder dem schrittweisen Verbot von Cr-VI-Verbindungen in der Beschichtungstechnik gefordert.

Für all die oben genannten Aktivitäten kann der Einsatz von Lasern dabei unterstützen, Materialeinsatz zu reduzieren, Prozesse effizienter zu machen und dadurch Ressourcen und Energie zu sparen.

In dem Vortrag wird ein Überblick über aktuellen Themen der Lasertechnologie gegeben, in welchen TRUMPF Lasersysteme als Werkzeug für eine nachhaltigere Fertigung genutzt werden. Aus den Bereichen der additiven Fertigung, alternativen laserbasierten Beschichtungstechnologien und nachhaltiger Mobilität werden aktuelle Beispiele aus der Industrie präsentiert und diese mit dem bisherigen Stand der Technik verglichen.

Infraserv
Vakuumservice GmbH

SHIMADZU

WIR SIND...

Die Firma **Infraserv Vakuumservice GmbH** bietet ein umfangreiches Service- und Leistungsportfolio für Vakuumtechnik an. Spezialisiert auf die Reparatur von Vakuumpumpen im Bereich Grob/Fein und Ultra Hochvakuum aller gängigen Hersteller sowie Lecksuche und Beratung & Verkauf von Gebrauchtpumpen, Vakuumkomponenten und deren Ersatzteilen. Unser umfassendes Leistungs- und Lieferprogramm reicht von Vakuumpumpen über Mess- und Analysegeräte bis hin zu komplexen Vakuumsystemen. Dabei spielt die Qualität immer die entscheidende Rolle. Produkte von Infraserv werden durch enge Kooperation mit Kunden aus unterschiedlichen Branchen, kontinuierliche Entwicklungsarbeit und viel Engagement unserer Mitarbeiter permanent optimiert.

IHRE SPEZIALISTEN FÜR INDIVIDUELLE LÖSUNGEN IM BEREICH VAKUUMSERVICE!

WIR BIETEN...

Vakuum-service	Reparatur	Individuelle Beratung	Verkauf	Gebraucht-pumpen	Sonderan-fertigungen	Schulungen	Austausch/ Ersatz

ÜBERZEUGEN SIE SICH VON UNSEREM UMFANGREICHEN LEISTUNGSSPEKTRUM UND OPTIMIEREN SIE IHRE PROZESSE!

WIR BERATEN SIE GERNE! 089 - 31 90 10 3

Infraserv Vakuumservice GmbH
Gleiwitzer Str. 8 • 85386 Eching • mail@infraservgmbh.com • www.vakuumservice.de

Florian Kaufmann
Bayerisches Laserzentrum GmbH

11:45 Bearbeitungsqualität beim Schweißen von Kupfer-Komponenten für die E-Mobilität mit grüner Laserstrahlung

Mit dem steigenden Bedarf an Kupferverbindungen im Bereich der Mobilität für beispielsweise Elektrofahrzeuge werden verschiedene Ansätze verfolgt, um der herausfordernden Spritzer- und Schmelzeauswurfsanfälligkeit beim Laserstrahlschweißen von Kupferwerkstoffen zu begegnen. Dazu zählt der Einsatz von variablen Intensitätsprofilen bei Multimode-Strahlquellen mit einer Kombination aus Kern- und Ringstrahl, um das Strömungsprofil im Schmelzbad um die hochdynamische Dampfkapillare beim Tiefschweißprozess zu modifizieren. Dieser Ansatz soll insbesondere bei der Bearbeitung mit hohen Einschweißtiefen und niedrigen Schweißgeschwindigkeiten in reinem Kupfer eine Verringerung von Spritzerbildung und Schmelzbadauswurf begünstigen und damit einen stabileren Tiefschweißprozess ermöglichen. In dieser Arbeit wird der Einfluss verschiedener überlagerter Intensitätsverteilungen mit grüner Laserstrahlung im Leistungsbereich bis 3 kW auf die Beeinflussung von Prozessimperfektionen untersucht. Dazu wurden experimentelle Untersuchungen an Cu-ETP unter Verwendung einer Hochgeschwindigkeitsbildgebung zum besseren Prozessverständnis durchgeführt. Darüber hinaus wurde die Auswirkung unterschiedlicher Leistungsverteilungen im Kern- und Ringstrahl und Schweißgeschwindigkeiten auf die Nahtmorphologie analysiert. Es wurde festgestellt, dass ein signifikanter Anteil der Laserleistung im Ringstrahl zu einer Verbreiterung des Schmelzbades im Bereich der Probenoberseite führt, was in Verbindung mit einer

Reduktion der Schweißspritzer steht. Die damit verbundene Veränderung der Prozesszonenmorphologie in Laserstrahlrichtung wurde darüber hinaus mittels Sandwich-Analyse beobachtet, die einen detaillierten Einblick in den Bereich der Laser-Material-Wechselwirkungszone durch eine vor der bearbeiteten Probe eingespannte Glasscheibe ermöglicht. Dieser Aufbau erwies sich als kostengünstige Methode, um tiefergehende Informationen über den Mechanismus der Dampfkapillarentstehung und die Dynamik der Schmelze unter vergleichbaren Randbedingungen zu erhalten.

Dr. Reiner Ramsayer
Robert Bosch GmbH

12:10 Nachhaltige Mobilität und Lasertechnik

Der Absatz von Elektrofahrzeugen ist im vergangenen Jahr um rund 29 Prozent gewachsen, während der Gesamtfahrzeugmarkt geschrumpft ist. Vollelektrische Fahrzeuge machten im Jahr 2022 bereits 14 Prozent aller in Europa verkauften Neuwagen aus. Im Jahr 2030 wird in Europa jedes zweite neue Fahrzeug ein reines Elektroauto sein.

Nachhaltigkeit und Umweltschutz sind für die Endkunden neben günstigen Anschaffungs- und Betriebskosten sowie Fahrkomfort immer wichtigere Entscheidungskriterien bei der Antriebswahl. Das beschleunigt den Wandel hin zu einem nachhaltigen Wachstum von Elektrofahrzeugen. Innovationen, technisches System-Know-How, flexible und smarte Antriebs- und Ladelösungen von Bosch liefern dazu einen wichtigen Beitrag.

Die Produktentwickler arbeiten dazu an der Entwicklung neuer Produktkonzepte und an der Entwicklung neuer Technologien, um den Ressourceneinsatz im Produkt zu optimieren. Dabei rückt der Ressourceneinsatz und der CO2-Footprint der gesamten Prozesskette und der eingesetzten Werkstoffe immer mehr in den Vordergrund. Zusätzlich wird auch der Ressourcenverbrauch in der Nutzungsphase der Produkte und damit die Wirkungsgrade auf Gesamtsystemebene sowie die Effizienz der Einzelkomponenten immer wichtiger.

Bosch setzt dabei beispielsweise im Bereich der Leistungselektronik auf hocheffiziente Halbleitertechnologien (SiC-MOSFETs), welche verglichen mit Si-IGBTs die Schaltgeschwindigkeit, Schaltfrequenz als auch Leistungsdichten verbessern sowie geringere Verluste ermöglichen. Geringere Verluste in der Leistungselektronik ermöglichen die Verkleinerung der Hochvolt-Batterie und dadurch Kosteneinsparungen auf Gesamtsystemebene oder alternativ die Verbesserung der Reichweite. Bosch stellt damit die Weichen für eine bezahlbare, wirtschaftliche und nachhaltige Mobilität – die Elektromobilität wird fit für den Massenmarkt.

Für den Massenmarkt wird es erforderlich die Produkte – wie beispielsweise die Leistungselektronik, den E-Antrieb oder die Brennstoffzelle – wirtschaftlich in hohen Stückzahlen und in hoher Qualität zu fertigen. Hier leistet der Laser, der sich als hochproduktives und flexibles Werkzeug in der Automobilindustrie für eine Vielzahl von Anwendungen etabliert hat, bereits einen signifikanten Beitrag. Am Beispiel der Brennstoffzelle sowie anhand von Prozessen im Bereich Kupferschweißen für E-Antrieb und Leistungselektronik werden die Herausforderungen und verfügbare technologischen Ansätze vorgestellt und ein Ausblick auf zukünftige lasertechnische Lösungen und Forschungsbedarfe gegeben.

12:35 bis 14:00
Mittagspause und Fachausstellung in der Tenne

Prof. Dr. Sangam Chatterjee;
Institute of Experimental Physics I
Justus-Liebig-University Giessen

14:00 Werkstückoptimierung durch Lasereinsatz in der klassischen Sintertechnologie

Metallische Form- und Fertigteile in großen Serien werden sintermetallurgisch in großen Stückzahlen unter anderem in der Automobilindustrie als Lager, als Bauteile für Motoren oder in Getrieben eingesetzt. Im Zuge der Energiewende und den damit einhergehenden Wechsel von inhärent lauten Verbrennungsmotoren mit fossilen Kraftstoffen hin zur Elektromobilität stellen sich neue Herausforderungen an solche Bauteile. Beispielsweise wird die Geräuschentwicklung durch raue Oberflächen in Getrieben ohne Motorengeräusche als Störend empfunden. Laserbasierte Techniken erlauben hier ein energieeffizientes Optimieren der Oberflächen. Neben Glättung sind auch andere, komplexere Geometrien umsetzbar. Weiterhin werden aktuelle einsatzbereiche der Lasertechnologie für komplexere Materialien und Geometrien beim pulvermetallurgische Spritzgießen betrachtet.

Tim Eismann
Laser Zentrum Hannover e.V.

14:25 Laserbasierte Additive Fertigung für neuartige Anwendungen

Eine der vielversprechendsten Technologien für intelligente, innovative und nachhaltige Produktion ist die Additive Fertigung (AM). Auf dem Markt gibt es eine Vielzahl von AM-Verfahren. Für das Pulverbettbasierte Laserstrahlschmelzen (PBF-LB) oder das Laserauftragschweißen (DED-LB) ist eine große Auswahl an verarbeitbaren Materialen verfügbar. Um weitere neuartige Anwendungsmöglichkeiten zu schaffen, forscht das Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) unter anderem an der laserbasierten additiven Verarbeitung von Magnesium, Titan, Glas, Pseudolegierungen und lunarem Regolith.

Titan und Magnesium sind Leichtmetalle, die vorwiegend zur Herstellung von Implantaten oder Leichtbaustrukturen durch PBF-LB/M verwendet werden. Aufgrund der Sauerstoffaffinität bilden beide Leichtmetalle eine Oxidschicht aus, die den Fertigungsprozess und die mechanischen Eigenschaften beeinträchtigen. Um eine möglichst dünne Oxidschicht bei Magnesiumlegierungen zu erzielen, werden bestimmte Legierungselemente und Schutzgase verwendet. Die Widerstandsfähigkeit der Bauteiloberflächen wird durch eine Plasmakeramik-Schicht erhöht. Für Titanbauteile wird der Sauerstoffgehalt in der Prozesskammer durch die Verwendung von Silan als Schutzgas auf das Niveau einer Extremhochvakuum-äquivalenten

Atmosphäre reduziert. Hierfür wurde am LZH eine PBF-LB/M Anlage für die sauerstofffreie Verarbeitung entwickelt.

Mit AM kann auch Glas verarbeitet werden, sodass funktionale multimoden Wellenleiter, individuelle Linsen oder transparente Freiform-Volumenkörper herstellbar sind. Zu diesem Zweck entwickelt das LZH multimaterialtaugliche Laser-Bearbeitungsköpfe, die sowohl pulver- als auch draht- bzw. faserförmiges Grundmaterial verarbeiten können. Diese Bearbeitungsköpfe ermöglichen die Herstellung von komplexen optischen Multimaterialkomponenten durch DED-LB. Bei diesen Komponenten müssen Verbindungen zwischen inkompatiblen metallischen und keramischen Werkstoffen, sowie den optischen Komponenten, hergestellt werden. Um die Unterschiede der Wärmeausdehnungskoeffizienten sowie die thermisch induzierten Spannungen zu reduzieren, werden Multimaterialverbindungen aus adaptierten Pseudolegierungen untersucht.

Ein spezieller Anwendungsfall für AM ist die Herstellung von Strukturen und Werkstücken auf dem Mond. Aufgrund der hohen Kosten für den Transport, ist das Interesse für Fertigungsverfahren, welche die dort vor Ort befindlichen Ressourcen nutzen, groß. Ein vielversprechendes Verfahren ist das Laserstrahlschmelzen des lunaren Regoliths mittels einer mobilen Laserstrahlquellen. Die Entwicklung dieses Verfahrens erfordert die Nachbildung der Umgebungsbedingungen des Mondes. Deshalb verwendet das LZH beispielsweise einen neuartigen Fallturm, um die Mondgravitation zu simulieren. Außerdem werden weltraumtaugliche Laserstrahlquellen entwickelt und anpassbare Regolithsimulate verwendet.

Diese Beispiele zeigen, dass AM neben den bekannten Vorteilen auch Lösungen für komplexe innovative Anwendungen bietet.

Dr. Christian Freitag
Light-Pulse GmbH,

14:50 Lasergebohrte Spinndüsen zur Herstellung von nachhaltigen, hochsaugfähigen Textilien

Etwa 3.2 Mio. Tonnen Mikroplastik gelangen pro Jahr in die Umwelt, etwa 1.5 Mio. Tonnen davon in die Ozeane. Ungefähr 35 % davon entfallen dabei auf synthetische Textilien. Dieser Begriff umfasst sowohl Textilien, die in Kleidung verwendet werden, als auch Textilien in technischer Nutzung, beispielsweise in Filtrationsmedien. Als Alternative zu synthetischen Kunststofffasern kommen bisher nur begrenzt technische Fasern auf Cellulose-Basis zum Einsatz. Diese sind zu 100% biologisch abbaubar, da sie ausschließlich aus Zellstoff bestehen. Cellulose-basierte Materialien werden innerhalb von zwei Monaten in Kläranlagen abgebaut. Schätzungen über die Zeit des Abbaus von synthetischen Fasern in der Umwelt liegen je nach Umweltbedingungen zwischen 450 und 2000 Jahren. Synthetische Mikrofasern wurden beispielsweise in Tiefseekrebsen gefunden. Eine Anreicherung in Fischen und Säugetieren von Mikro- und Makroplastik ist ebenfalls nachgewiesen.

Zum jetzigen Zeitpunkt werden synthetische Fasern in den meisten technischen Textilien und Kleidungen eingesetzt, um funktionale Eigenschaften zu erzielen. Dabei gilt grundsätzlich, dass mit kleinerem Faserquerschnitt die funktionalen Eigenschaften verbessert werden. Die Saugfähigkeit von Fasern steigt proportional mit ihrer Oberfläche. Über

eine Halbierung des Faserdurchmessers wird die Saugfähigkeit vervierfacht. Synthetische Fasern erzielen heute bei Rundfasern einen Faserdurchmesser von bis zu 2 µm und eine sehr hohe Feinheit (bis zu 0.07 dtex), sind aber für einen Großteil des nicht abbaubaren Kunststoffs in der Natur verantwortlich. Synthesefasern besitzen aufgrund ihrer Verstreckbarkeit Feinheiten, die um ein Vielfaches kleiner sind als die Bohrlöcher in den zur Herstellung verwendeten Spinndüsen. Minimale, konventionell herstellbare Lochdurchmesser sind ungefähr 50 µm bei Rundlöchern und ungefähr 100 µm Stegbreite bei geformten Löchern. Derartige Bohrlöcher sind mit herkömmlichen Produktionsverfahren (Stechen, Drahterosion) einfach herstellbar. Cellulosefasern als 100% ökologisch abbaubare Fasern konnten bisher die Feinheiten von synthetischen Fasern nicht erreichen. Mit den vorhandenen Spinnprozessen konnten mit bisher herstellbaren Bohrlöchern trotz Verstreckung nur deutlich größere Faserfilamente im Bereich 10 µm bis 20 µm (0.3 - 0.7 dtex) gesponnen werden. Um kleinere Faserdurchmesser zu erreichen, werden kleinere Lochdurchmesser benötigt.

Das Mikrobohren mit dem Ultrakurzpuls-Laser bietet sich als Technologie zur Herstellung noch kleinerer Lochdurchmesser im Bereich von ungefähr 20 µm an. Doch nicht nur der Durchmesser der Bohrung kann mit dem Ultrakurzpuls-Laser optimiert werden, sondern auch die Bohrlochgeometrie. Diese kann so angepasst werden, dass die gezogenen Cellulose-Fasern optimale funktionale Eigenschaften aufweisen. Der Ultrakurzpuls-Laser ist somit ein wesentlicher Baustein für die Substitution von Synthesefasern durch Cellulosefasern und trägt so wesentlich zu einer nachhaltigeren Zukunft bei.

Parallel-Session: Säulensaal
Quantenkommunikation

Moderation: Daniel Stadler; NMWP e.V.

Prof. Dagmar Bruss
HHU Düsseldorf, Institut für Theoretische Physik III

11:20 Quantum Conference Key Agreement

The laws of quantum mechanics allow for quantum cryptography, in particular the distribution of a secret random key between two parties. When generalising this idea to the situation where more than two parties want to establish a common secret key, one can use certain multipartite entangled states as a resource. Multipartite quantum key distribution is also often referred to as quantum conference key agreement. In the security analysis for this multi-user scheme some intricate new features arise. Conference key agreement with genuine multipartite entanglement offers a speed-up (with respect to a protocol with bipartite entanglement) in certain quantum networks with bottlenecks.

Dr. Kevin Füchsel
Quantum Optics Jena GmbH

11:45 Quantenschlüsselverteilung mit verschränkten Photonen – wie der Physik-Nobelpreis Cybersecurity revolutioniert

Die digitale Kommunikation hat seit Einführung des „Information Superhighways“ in den 1990-er Jahren mittlerweile alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens erfasst und die Welt zu einem „Global Village“ schrumpfen lassen. Die enorme Reichweite dieser raschen digitalen Entwicklung ist für viele Menschen heutzutage kaum noch nachvollziehbar, werden doch E-Mail-Clients, soziale Netzwerke und VoIP-Dienste mit einem nie dagewesenen Technikvertrauen genutzt. Zu den sensiblen Segmenten der Gesellschaft zählen beispielsweise das Gesundheits- und Finanzwesen, sowie Bundes- und Landesregierungen selbst, mit seinen vielseitigen Ämtern und Behörden.

Doch die virtuelle Welt birgt Gefahren, die reale Konsequenzen haben. Neben den jährlichen Finanzschäden durch digitale Kriminalität im Milliardenbereich, der Sabotage kritischer Infrastrukturen sowie der massiven Einflussnahme auf Politik und Gesellschaft durch z.B. Meinungsbildung in sozialen Netzwerken, gefährdet insbesondere die sich nähernde Nutzbarkeit eines leistungsfähigen Quantencomputers die aktuell genutzten kryptografischen Verschlüsselungsverfahren und damit die Sicherheit der gesendeten Daten, welche schon seit Jahren zum Zwecke der späteren Entschlüsselung gespeichert werden („Harvest now and

decrypt later"). Aufgrund dieser Entwicklung ist die Datensicherheit nicht oder nur in Kombination mit neuen post-quantum Ansätzen zukunftsfähig. Einer dieser Ansätze ist der Quanten-Schlüsselaustausch (Quantum Key Distribution, QKD). Dabei werden die Gesetze der Quantenphysik genutzt, um über einen gesonderten Quantenkanal einen nachweislich physikalisch abhörsicheren Schlüssel beim Sender (typ. als „Alice" bezeichnet) und Empfänger („Bob") zu etablieren. Ein Abhörversuch durch „Eve" kann dabei detektiert werden. Dieser sichere Schlüssel wird dann dazu genutzt, die Nachricht zu verschlüsseln, sie über eine reguläre Internetverbindung zu versenden und beim Empfänger wieder zu entschlüsseln. Der Einsatz von Wahrscheinlichkeiten und Zufall der Quantenphysik zur Erzeugung der symmetrischen Schlüssel ermöglicht damit völlig neuartige Kryptografieansätze, die den Angriffen von Hochleistungsrechnern und Quantencomputern widerstehen, da sie nicht auf mathematischen Annahmen beruhen, sondern auf quantenphysikalischen Gesetzmäßigkeiten und damit auf physikalisch nachweisbaren Prinzipien.

Florian Moll
DLR e.V.

12:10 Vorstellung QuNET-Initiative und Aktivitäten in der Satelliten-basierten Quantenschlüsselverteilung

Die QuNET-Initiative entwickelt hochsichere Kommunikationssysteme basierend auf modernster Quantentechnologie mit dem Schwerpunkt auf zwischenbehördliche Kommunikation auf Bundesebene zur Gewährleistung langfristiger Datensicherheit. Als eine vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungsinitiative trägt QuNET zu Grundlagen für sichere und robuste IT-Netze bei, die schon heute gegen Cyberangriffe von morgen gewappnet sind. Im Zentrum der Initiative steht die Forschung zur sogenannten Quantenschlüsselverteilung. Gemeint sind damit Verfahren zum Erzeugen und Teilen von kryptographischen Schlüsseln, die auf Gesetzen der Quantenphysik beruhen und zumeist mittels photonischer Komponenten implementiert werden. Um konkrete Lösungen zu erarbeiten, werden drei Anwendungsszenarien als Ausgangspunkt genutzt und weiterentwickelt. Diese sind (1) zwei Nutzer in jeweils einem Hochsicherheitsbereich, (2) mehrere Nutzer mit je einem Zugangspunkt in entsprechenden Hochsicherheitsbereichen, und (3) Multi-user Netze mit Anbindung von End-Nutzern und Verknüpfung mehrerer Netze. Die Entwicklungen und Anwendungsszenarien werden in verschiedenen Schlüsselexperimenten demonstriert, welche über die Laufzeit der Initiative verteilt sind. Besonderer Fokus in dieser Übersicht ist die Rolle von Satellitenverbindungen und die dafür notwendigen Aktivitäten. Dies betrifft insbesondere die Entwicklung von Laserterminals mit großer Sendeoptik, skalierbaren Bodenstationen, QKD-Transmittern, und Kanalmodellen.

Axel Föry
ID Quantique

14:00 Quantum Technology in Space

ID Quantique ist ein globales Unternehmen mit Büros und Entwicklungslabors auf der ganzen Welt. Kontinuierliche Leidenschaft, ein starker Fokus auf Innovation Flexibilität und die Erfahrung eines engagierten Teams haben es IDQ ermöglicht, sich als führendes Unternehmen in den Bereichen quantensichere Kryptographie, wissenschaftliche Instrumente und Zufallszahlengenerierung seit Jahren zu etablieren. Unsere Produkte werden von Regierungen, Unternehmen und Industriekunden sowie von akademischen Forschungslabors in mehr als 60 Ländern und auf allen Kontinenten sowie im Weltall eingesetzt.

Im Vortrag „Quantum Technology in Space“ werden die verschiedenen Einsatzfelder der Quantentechnologie im Weltraum beschrieben. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hierbei auf den aktuellen Entwicklung bei IT Sicherheitsrisiken, sowohl für Satellit wie auch Boden-Infrastruktur. Unterlegt wird dies mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklung basierend auf der Quantentechnologie.

Sebastian Zimnol
Quantum Cybersecurity Group

14:25 Hardware für Quantenkommunikation

Dr. Bernd Jungbluth
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT.

14:50 Photonische Technologien als Enabler für ein zukünftiges Quanteninternet

Die Erfindungen von Computer und Internet haben in kurzer Zeit unsere Lebensweise und die Weltwirtschaft verändert. Heute hängen nicht nur Wohlstand und Wirtschaftskraft einer Gesellschaft, sondern auch ihre Sicherheit entscheidend von leistungsfähigen und sicheren Infrastrukturen für Datenverarbeitung und Datenverkehr ab. Zugleich versprechen die Erfolge der Quantentechnologie einen Paradigmenwechsel auf diesen Gebieten und hervorragende Chancen für diejenigen, die bei ihrer Umsetzung und Anwendung führend sind. Leistungsfähige Quantencomputer werden in Zukunft Anwendungen ermöglichen, die mit klassischen Computern nicht machbar sind. Beispiele sind die vollständig computergestützte Entwicklung von Materialien und Wirkstoffen sowie ihrer Synthese oder die Optimierung von Verkehrsströmen und Produktionsprozessen. Im nächsten Schritt wird ein Quanteninternet Quantencomputer in der ganzen Welt miteinander verbinden. Gegenüber dem heutigen Internet hat dies nicht nur den Vorteil einer inhärent sicheren Kommunikation, bei der die Privatsphäre durch die Gesetze der Physik garantiert ist. Vor allem bilden die solchermaßen verbundenen Quantenprozessoren einen großen Quantencomputercluster dessen Rechenleistung mit der Gesamtzahl aller Qubits im Quantennetzwerk wächst. Dieser Ansatz wird als vernetztes Quantencomputing bezeichnet und bietet einen natürlichen Weg der Leistungsskalierung, der jede Performancesteigerung im Bereich der Computing-Hardware zusätzlich potenziert. Das Quanteninternet ermöglicht es somit zukünftig

Nutzern und Anbietern, revolutionär leistungsstarkes und inhärent sicheres Quantencomputing „in der Cloud“ durchzuführen.

Da der Austausch der Quanteninformation zwischen weitentfernten Knoten des Netzwerks über Photonen erfolgt, spielen optische Technologien bei seiner Umsetzung eine Schlüsselrolle. Als Beispiel werden im Vortrag neuartige Quantenfrequenzkonverter vorgestellt, die am Fraunhofer ILT für den Quanteninternetdemonstrator in den Niederlanden entwickelt wurden. Diese Geräte konvertieren die Wellenlänge der Quanteninformation effizient und rauscharm ins Telekomband und ermöglichen so die verlustarme Übertragung von Einzelphotonen durch Glasfasern. Der neuartige Konverter wurde als kompaktes, modular einsetzbares und stabiles System umgesetzt, am QuTech in Delft getestet und anschließend als fester Bestandteil in den Quantum Internet Demonstrator integriert. Die Rate erzeugter Rauschphotonen wurde gegenüber bisherigen QFC ohne Einbußen bei der Konversionseffizienz um den Faktor 100 auf 2 Hz/pm reduziert. Gegenüber allen anderen Netzwerkkomponenten ist der QFC damit effektiv rauschfrei.

27.–30. JUNI 2023, MESSE MÜNCHEN

26. Weltleitmesse und Kongress für Komponenten, Systeme und Anwendungen der Photonik

LASER World of PHOTONICS

world-of-photonics.com

Plenar - Session: Stadtsaal
Schlussvortrag

Jonas Betzendahl
FAU Erlangen

15:15 Die Geister die ich rief - Risiken und Nebenwirkungen von maschinellem Lernen (Kategorie Science Slam)

Das Thema maschinelles Lernen ist in aller Munde und beeinflusst immer mehr Bereiche unseres Lebens. Immer mehr Unternehmen setzen auf KI-Technologien, um Geschäftsprozesse zu automatisieren, Prozesse zu optimieren und neue Erkenntnisse aus Daten zu gewinnen. Auch im privaten Bereich gewinnen KI-basierte Produkte an Bedeutung, von virtuellen Assistenten wie Siri oder Alexa über Gesichtserkennung bis hin zu autonomen Fahrzeugen.

In diesem Vortrag werden wir einen umfassenden Einblick in das Thema maschinelles Lernen geben. Wir werden die Grundlagen der KI und ihrer Anwendungen besprechen und uns auf die verschiedenen Arten von maschinellem Lernen konzentrieren. Wir werden uns auch mit den zentralen Herausforderungen auseinandersetzen, mit denen Unternehmen konfrontiert sind, wenn sie KI-Technologien einsetzen wollen.

Ein weiterer Fokus des Vortrags wird auf der zunehmenden Allgegenwärtigkeit von maschinellem Lernen in Industrie und Gesellschaft liegen. Wir werden sowohl die aktuellen Trends und Entwicklungen im Bereich KI betrachten als auch verschiedene Klassen von Chancen und Risiken diskutieren, die sich aus der wachsenden Verbreitung ergeben. Dabei betrachten wir auch konkrete Beispiele aus verschiedenen Branchen und beleuchten mögliche Auswirkungen auf unsere Arbeitswelt und unser tägliches Leben.

Im Anschluss an diese Überlegungen wird ein besonderes Augenmerk auf die aktuelle Forschung, insbesondere zu so genannten „Large Language Models“ wie ChatGPT gelegt werden. Wir werden die Funktionsweise dieser Technologien erklären, uns mit möglichen Anwendungen und Einsatzmöglichkeiten auseinandersetzen und die Frage beantworten, die dieser Tage in aller Munde ist: „Ist ChatGPT intelligent?“. Dabei beleuchten wir auch die ethischen Fragen, die mit der Nutzung von solchen KI-Systemen einhergehen.

Abschließend wird der Vortrag einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung von KI und maschinellem Lernen geben. Wir werden uns mit den neuesten Entwicklungen in der KI-Technologie und den damit verbundenen Chancen und Herausforderungen beschäftigen und diskutieren, was wir in Zukunft von maschinellem Lernen erwarten können, wie diese Entwicklungen unsere Gesellschaft zu formen vermögen und was wir tun können, um sicherzugehen, dass auch in Zukunft die Technik dem Menschen dient und nicht umgekehrt.

Impressum

OptecNet Deutschland e.V.
Garbsener Landstraße 10
D-30419 Hannover
www.optecnet.de

Vorstand
Dr. Andreas Ehrhardt
Dr. Horst Sickinger
Ralf Niggemann

Satz und Layout:
Dr. Horst Sickinger

Bilder Zwischenseiten:
© Veranstaltungsforum Fürstenfeld

Tagungsleiter:
Dr. Horst Sickinger
bayern photonics e.V.
Tel: +49 8144 99 71 280
sickinger@bayern-photonics.de

Organisation:
Alexa Machemer
bayern photonics e.V.
Tel: +49 6701 20 58 007
machemer@bayern-photonics.de

Veranstaltungsort

Veranstaltungsforum Fürstenfeldbruck
Fürstenfeld 12
82256 Fürstenfeldbruck

https://www.fuerstenfeld.de/home

Säulensaal © Veranstaltungsforum Fürstenfeld

Dieser Tagungsband und alle in ihm enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung der Herausgeber und genannten Referenten strafbar.

Trotz gründlicher Recherche kann keine Verantwortung für die Richtigkeit der Inhalte übernommen werden. Für die Inhalte der Vorträge sind ausschließlich die Referenten verantwortlich.

Alle Rechte vorbehalten.

acal bfi

asphericon

bLz Bayerisches Laserzentrum

DIAMOND the fiber meeting

DLR

EXCELITAS TECHNOLOGIES®

Fraunhofer IOF

Gigahertz-Optik Member of the BERGHOF GROUP

greateyes

HETEROMERGE

HOFBAUER

IMT

SEFRA INFRAVO

LASER 2000

LASER COMPONENTS®

lej more than light®

LASER PHOTONICS world of

WORLD OF QUANTUM

MICRO-EPSILON

mps MICROSYSTEMS

OptoTech a schunk company

POG® Präzisionsoptik Gera

Sill OPTICS

SPACEOPTIX

SÜSS MicroOptics

SWAROTEC BY SWAROVSKI OPTIK

TRUMPF

VON ARDENNE

Sponsoren

Gold

Sill OPTICS

Silber

HOFBAUER

SEI INFRAVO

LASER COMPONENTS®

LASER World of PHOTONICS

WORLD OF QUANTUM

MICRO-EPSILON

SÜSS MicroOptics

Bronze

bLz Bayerisches Laserzentrum

EXCELITAS TECHNOLOGIES®

Gigahertz-Optik Member of the BERGHOF GROUP

LASER 2000

mps MICROSYSTEMS

TRUMPF