



Studienkompass 2010

Optische Technologien an Hochschulen in Nordrhein-Westfalen

Herausgeber:

OpTech-Net e.V.
Lotharstraße 55
47057 Duisburg

Tel.: +49 203 379 4658
FAX: +49 203 379 2409

Email: info@optech-net.de
Web: <http://www.optech-net.de>

Geschäftsführer: Dirk Kalinowski

Quellen / Bildmaterial:

Uwe Steinbrich / PIXELIO

Titelseite

Stand: Mai 2010

Alle Rechte vorbehalten
Änderungen und Irrtümer vorbehalten
Kein Anspruch auf Vollständigkeit

Vorwort

Optische Technologien sind keine abstrakten Wissenschaften die nur wenige Menschen betreffen. Sie sind Bestandteil unseres täglichen Lebens.

Unter dem Begriff "Optische Technologien" versteht man die Gesamtheit aller physikalischen, chemischen und biologischen Naturgesetze und Technologien zur Erzeugung, Verstärkung, Formung, Übertragung, Messung und Nutzbarmachung von Licht. Häufig wird in diesem Zusammenhang auch kurz von der "Photonik", einer Zusammensetzung aus Photon (von *phos*, griechisch für "Licht") und Elektronik gesprochen.

Das größte System in unserer Milchstraße, bei dem optische Technologien zum Einsatz kommen, ist nicht vom Menschen gemacht, sondern natürlichen Ursprungs. Es ist die Sonne. Sie ist der größte Lichterzeuger überhaupt. Aber auch zahlreiche künstliche Systeme haben schon vor Jahrhunderten Einzug ins tägliche Leben gehalten. An erster Stelle ist hier die Brille zu nennen.

Die Entwicklung zahlreicher neuer Komponenten und Systeme machen das 21. Jahrhundert zum Jahrhundert des Photons. Die Leuchtdiode ist in immer mehr Beleuchtungssituationen das Mittel der Wahl. Glasfasern durchziehen die Weltmeere, um Telefongespräche oder Internetdaten zu übertragen. Laser übernehmen neue Aufgaben in der Materialbearbeitung. Sie dienen zum Bohren, Schweißen oder Strukturieren von nahezu allen Materialien. Ihr Einsatzgebiet erstreckt sich vom makroskopischen bis hin zum nanoskopischen Bereich. Solarzellen erzeugen zunehmend elektrische Energie. Und optische Messtechniken ermöglichen kontaktfreie Einblicke in zahlreiche Vorgänge. Seien es Beobachtungen von lebenden Zellen in der Biologie und Pharmazie oder Messungen von Formen, Positionen, Geschwindigkeiten und Materialzusammensetzungen - sie alle nehmen einen weiten Bereich ein.

Die Photonik ist damit die Querschnittstechnologie schlechthin, die in einer Vielzahl von Branchen ihren Einsatz findet. Sie übernimmt die Schrittmacherfunktion für neue Verfahren und Produkte u.a. in der Automobilindustrie, Chemie und Pharmazie, dem Maschinenbau und der Beleuchtungstechnik.

Mit dem zunehmenden Einzug der optischen Technologien in klassische Bereiche steigt auch der Bedarf an zusätzlichen Fachkräften mit neuen Qualifikationen. Das Fehlen gut ausgebildeter Hochschulabsolventinnen und -absolventen bildet heute einen Hemmschuh für die weitere Expansion in diesem Bereich.

Viele Hochschulen haben auf diese Entwicklung reagiert und bieten zahlreiche Schwerpunkte in klassischen Studiengängen an, oder haben neue Studiengänge mit einem Abschluss in Photonik ins Leben gerufen. Jede Hochschule hat dabei ihr eigenes Profil und ihre eigenen Schwerpunkte definiert.

Der vorliegende Studienkompass möchte Ihnen einen Überblick der Hochschullandschaft in Nordrhein-Westfalen geben und gleichzeitig eine erste Orientierungshilfe bei der Wahl einer Studienrichtung oder eines Studienortes bieten.

Dirk Kalinowski

Dirk Kalinowski
OpTech-Net e.V.

Studiengang:
Elektrotechnik

Abschluss:
B. Sc., M. Sc.,
Dipl.-Ing., Dr.-Ing.

Universität Paderborn

Im Rahmen des Studienfachs Elektrotechnik besteht die Möglichkeit zur umfangreichen Spezialisierung in optische Technologien. Die beteiligten Lehrstühle decken breite Gebiete ab.

Dazu gehören:

- moderne optische Datenübertragung über Lichtwellenleiter, insbesondere mit leistungsfähigen Modulationsformaten (QPSK, DQPSK, QAM, Polarisationsmultiplex, ...) und empfängerseitiger Kompensation auftretender Übertragungsverzerrungen (kohärenter Empfang, Polarisationsregelung, ...),
- dazu passend analoger und digitaler, hochfrequenter und hochintegrierter mikroelektronischer Schaltkreisentwurf in Si:Ge, CMOS und GaAs,
- integriert-optische Bauteile für Informationsübertragung und Sensorik, die im vorhandenen hochmodernen Reinraum hergestellt werden,
- optische Meßverfahren wie Schichtdickenmessung, NIR-Materialfeuchtemessung, VIS/IR-Spektroskopie,
- elektromagnetische Feldberechnungen im optischen Bereich, einschließlich nichtlineare Materialeigenschaften.

Das Studienangebot wird komplettiert durch umfassende Grundlagenvorlesungen.

Beteiligte Lehrstühle der Elektrotechnik haben das Center for Optoelectronics and Photonics Paderborn (CeOPP) gegründet, zusammen mit weiteren in Physik und Chemie. Dieses interdisziplinäre Zentrum bündelt Aktivitäten der Universität Paderborn in den optischen Technologien.

Der Studiengang Elektrotechnik des Instituts für Elektrotechnik und Informationstechnik, dem die beteiligten Lehrstühle angehören, hat in der jüngsten CHE-Erhebung gut abgeschnitten. So erreichte das Institut besonders in den Bereichen Betreuung durch Lehrende, E-Learning und der IT-Infrastruktur die Spitzengruppe. Weitere untersuchte Aspekte, wie beispielsweise die Laborausstattung, die Forschungsgelder und der Bereich Forschungsreputation landeten im guten Mittelfeld. Aktuell beläuft sich die Studierendenzahl in der Elektrotechnik und Informationstechnik auf über 600 Studierende. Das Drittmittelvolumen lag 2009 Jahr bei rund 4,9 Millionen Euro. Das Institut verzeichnet insbesondere auf dem Gebiet der optischen Datenübertragungstechnik in Verbindung mit der Mikroelektronik weltweit beachtete Erfolge. Dies führte dazu, dass im Jahr 2008 der "Innovationspreis NRW" in der Kategorie Innovation mit einem Preisgeld von 100.000 Euro an Prof. Noé vom Fachgebiet Optische Nachrichtentechnik und Hochfrequenztechnik und Prof. Rückert vom Fachgebiet Schaltungstechnik verliehen wurde. Die Berufsaussichten der Absolventinnen und Absolventen sind ausgesprochen gut.

Studienbeitrag:

500 € pro Semester

Photonik in der Lehre

- Optische Nachrichtentechnik
- Integriert-optische Siliziumsensoren
- Schaltungstechnik
- Entwurf mikroelektronischer Systeme
- Hochfrequenzelektronik
- Analoge CMOS-Schaltkreise
- Optische Messverfahren
- Theoretische Elektrotechnik
- Elektromagnetische Feldsimulation
- Projektarbeiten aus dem Bereich optische Technologien
- Graduate Lecture on Optoelectronics and Photonics

Forschung

Optische Nachrichtentechnik und Hochfrequenztechnik

Prof. Dr. Reinhold Noé
<http://ont.upb.de>

Sensorik

Prof. Dr. Ullrich Hilleringmann
<http://sensorik.upb.de>

Theoretische Elektrotechnik

Prof. Dr. Rolf Schuhmann
<http://tet.upb.de>

Höchstfrequenztechnik

Prof. Dr. Andreas Thiede
<http://groups.upb.de/hfe>

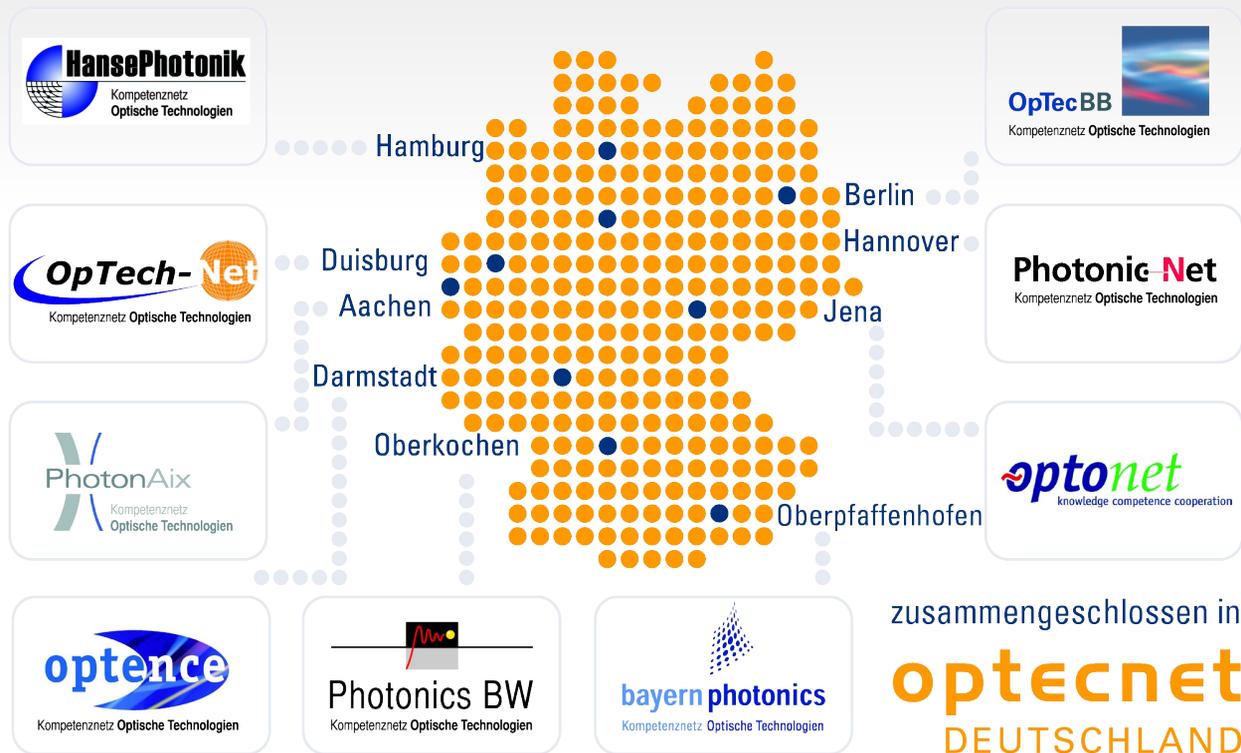
Schaltungstechnik

Dr. Mario Porrman, i.V. für NN
<http://groups.upb.de/hfe>

Elektrische Meßtechnik

Prof. Dr. Bernd Henning
<http://ernt.upb.de>

Kompetenznetze Optische Technologien



Optische Technologien Zukunft für die Deutsche Wirtschaft



Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik sind sich einig: das 21. Jahrhundert ist das „Jahrhundert des Photons“. Optische Technologien sind die Schlüsseltechnologien für die Zukunft und werden unsere technologische Weiterentwicklung maßgeblich beeinflussen.

Der traditionsreiche Optikstandort Deutschland ist für das „Jahrhundert des Photons“ sehr gut aufgestellt. Viele hier ansässige Unternehmen gehören seit jeher zu den Weltmarktführern in den Optischen Technologien.

Bei den weltweiten Umsätzen mit optischen Technologien prognostizieren die Industrieverbände jährliche Wachstumsraten von 10 bis 20 Prozent. Bereits heute beeinflusst der Einsatz dieser Schlüsseltechnologie in Deutschland ca. 15 Prozent der Arbeitsplätze im verarbeitenden Gewerbe, das entspricht etwa einer Million Arbeitsplätze, teilte das BMBF mit.

Allein die rund 1.000 mittelständischen Unternehmen in den Optischen Technologien mit ihren 36.000 Arbeitsplätzen erwarten einen Beschäftigungszuwachs von über 40 Prozent bis zum Jahr 2010. Dies entspricht über 15.000 neuen High-Tech-Arbeitsplätzen^{*)}.

^{*)} Quelle: Pressemitteilung des BMBF im Feb 2005

Das enorme wirtschaftliche und wissenschaftliche Potenzial der Optischen Technologien gilt es auch in Zukunft zu erhalten und durch innovationsfördernde Netzwerkstrukturen zu stärken und weiter zu entwickeln. Die Kompetenznetze Optische Technologien führen Industrie, Forschung, Bildung, die Finanz- und Beratungsbranche sowie politische Vertreter mit dem Ziel zusammen, die Entwicklung und Anwendung der Optischen Technologien gemeinsam zu fördern und damit zur Sicherung von Wachstum und Beschäftigung am Standort Deutschland beizutragen.

Für diese Aufgabe werden die Kompetenznetze Optische Technologien vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des „Förderprogramms Optische Technologien“ gefördert.

Die so entstandenen regionalen Kompetenznetze haben sich im OptecNet Deutschland e.V. zusammengeschlossen und eine gemeinsame Geschäftsstelle eingerichtet. Hierdurch wird eine bundesweite Vernetzung garantiert.