

**Gemeinsamer Bachelor-/Master-Studiengang "Engineering Physics" der Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven und der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Schwerpunkt "Laser & Optics"**

Walter Neu<sup>1</sup>, Sandra Koch<sup>1</sup>, Volker Mellert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>**Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven**

Fachbereich Technik, Naturwissenschaftliche Technik - Photonik  
Constantiaplatz 4, D-26723 Emden

<sup>2</sup>**Carl von Ossietzky Universität Oldenburg**

Fakultät V, Institut für Physik,  
26111 Oldenburg

**Kontakt:** Prof. Dr. W. Neu, Tel. 04921 - 807 1456, email: wn@fho-emden.de

## **1 Internationales Studienprogramm Engineering Physics**

Das internationale Bachelor- und Master-Studienprogramm Engineering Physics (EP) wurde zum Wintersemester 1998/99 eingeführt, im Dezember 2002 von der ASIIN akkreditiert und befindet sich zur Zeit im Reakkreditierungsverfahren.

Das Studienprogramm EP ist ein physikalisch orientierter Studiengang und verbindet grundständiges theoretisches und methodisches Wissen mit der Nutzung dieses Wissens an der Schnittstelle von Physik und Ingenieurwissenschaften. Die elementaren Grundlagen der Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften sind interdisziplinär mit innovativen technischen Anwendungen, entsprechend der dargestellten Forschungsschwerpunkte, verbunden. Die Kompetenz zur Anwendung dieses Wissens wird in technologie- und methodenorientierten Modulen vermittelt. Das Ziel ist dabei, durch eine breite Methodenkenntnis die Fähigkeit zur theoretisch fundierten, praxisbezogenen Anwendung zu fördern. Dies wird durch das Forschungsprofil des Studiengangs und die damit verbundenen Laborprojekte noch unterstützt. Der hohe Praxisanteil am Curriculum, die obligatorische Praxisphase wie auch das integrierte projektorientierte Lernen sind eng an den beruflichen Alltag angelehnt. Das insgesamt praxisbezogene curriculare Angebot in den Studiengängen des Engineering Physics ist bewusst interdisziplinär angelegt. Tutorientätigkeit der Studierenden vertieft theoretisches Wissen, schafft aber auch Kompetenzen in der Präsentation und Weitervermittlung von Wissen.

Das Studienprogramm „Engineering Physics“ ist hinsichtlich Zielsetzung, Werbung, Unterrichtssprache, Studien- und Prüfungsorganisation international ausgerichtet. Die Veranstaltungen des ersten Jahres werden ausschließlich auf Englisch abgehalten und die „internationale“ Zusammenarbeit im Studium sind wichtige Mittel, die Sprach- und Kommunikationsfähigkeiten zu verbessern. Später werden Teile des Programms auf Deutsch durchgeführt. Zum Studienprogramm gehören einerseits verpflichtende Deutschkurse für Ausländer und andererseits Englischkurse (oder andere Sprachkurse) für deutsche Studierende. Für ausländische Studierende werden weitere semesterbegleitende Deutschkurse angeboten und empfohlen. Deutsche und ausländische Studierende profitieren gleichermaßen vom Kennenlernen fremder Kulturen. Die enge Zusammenarbeit von Studierenden unterschiedlicher Nationalität wird weiterhin im Studiengang durch entsprechende Gruppenbildung in Praktika und Übungsgruppen gefördert.

## **2 Kooperation Universität - Fachhochschule**

Engineering Physics wurde als bundesweit erstes Studienprogramm gemeinsam von einer Universität und einer Fachhochschule, der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (CvO) und der Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven (FH OOW), durchgeführt. Beide Hochschulen tragen in allen Phasen der Ausbildung zur Lehre bei. Der jeweilige Anteil der Lehre wird dabei gleichmäßig auf beide Hochschulen verteilt.

Die Fakultät V Mathematik und Naturwissenschaften der CvO ist eine von fünf Fakultäten, sie besteht aus fünf Instituten: Institut für Biologie und Umweltwissenschaften (IBU), Institut für Reine und Angewandte Chemie (IRAC), Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM), Institut für Mathe-

matik (IfM) und Institut für Physik (IfP). Der Studiengang wird vom Institut für Physik getragen. Als Forschungsschwerpunkte des Instituts für Physik haben sich die biomedizinische Physik mit der speziellen Ausrichtung auf die Hörforschung und die Material- und Energieforschung mit internationaler Sichtbarkeit fest etabliert.

Die Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/ Wilhelmshaven (FH OOW) ist nach dem Zusammenschluss der ehemaligen Fachhochschulen Oldenburg (inkl. Studienort Elsfleth), Ostfriesland (Studienorte Emden und Leer) und Wilhelmshaven im Jahre 2000 entstanden. An der größten Fachhochschule Niedersachsens sind rund 9500 Studierende immatrikuliert. Der Fachbereich Technik in Emden ist der größte Fachbereich an der FH OOW. Er untergliedert sich in die drei Abteilungen Elektrotechnik und Informatik (E+I), Maschinenbau (M) und Naturwissenschaftliche Technik (N). Die Abteilung N besteht aus den Lehreinheiten Life Sciences, Photonik und Industrial and Business Systems. Das Studienprogramm Engineering Physics ist der Lehreinheit Photonik im Fachbereich Technik Emden zugeordnet.

### **3 Ziele des Studiengangs insgesamt**

Der Bachelor-Studiengang in Engineering Physics (6 Semester) ist anwendungsorientiert und zielt auf die Vermittlung allgemeiner mathematisch-physikalischer Kenntnisse sowie einer fundierten Grundausbildung in den Ingenieurwissenschaften im breiten fachlichen Umfang. Aufbauend auf einer soliden Ausbildung in den relevanten Methoden der Mathematik werden der Grundkanon der Experimentalphysik und Auszüge der theoretischen Physik behandelt. Das naturwissenschaftlich-technische Grundlagenwissen wird in den höheren Semestern vertieft und mit einer nicht zu engen Spezialisierung in den Bereichen Biomedical Physics, Laser & Optics, Sound & Vibration, Renewable Energy oder Materials Science erweitert. Die praktischen Fertigkeiten werden in Laborpraktika zunehmender Schwierigkeit entwickelt, wobei gleichzeitig mit den Laborprojekten in höheren Semestern Schlüsselkompetenzen wie Teamfähigkeit, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten gefördert werden. Die Entwicklung von Fähigkeiten und deren effektive Nutzung in einer Praxisphase sind in die Ausbildungsinhalte integriert, ebenso wie die Aneignung zentraler Methoden zur selbständigen wissenschaftlichen Weiterbildung.

Eine weitere wichtige Zielrichtung liegt darin, ausländischen Studierenden die deutsche Sprache und Kultur zu vermitteln. Die neue Umgebung, die Anpassung an veränderte Lebensbedingungen erfordert und fördert ein hohes Maß an Teamfähigkeit, kommunikativer Kompetenz und Selbstmanagement. Sprachkurse sind wichtiger Bestandteil des Studienprogramms. Die enge Zusammenarbeit von Studierenden unterschiedlicher Nationalität wird im Studiengang durch entsprechende Gruppenbildung in Praktika und Übungsgruppen gefördert. Zur Vertiefung dieses Verständnisses hat sich das freiwillige Auslandssemester sowohl für deutsche als auch für ausländische Studierende bewährt.

Der internationale Masterstudiengang Engineering Physics (4 Semester) ist forschungsorientiert und regt die Studierenden auf der Basis vermittelter Methoden und Systemkompetenz und unterschiedlicher wissenschaftlicher Sichtweisen zu eigenständiger Forschungsarbeit an. Damit zielt der Studiengang auf die Vermittlung umfassender Kenntnisse in den Hauptdisziplinen der Physik und Schwerpunkte der Ingenieurwissenschaften, die Spezialausbildung in Teilgebieten der modernen physikalischen Forschung und das Erlernen selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. In den Vertiefungsgebieten Biomedical Physics, Laser & Optics, Sound & Vibration, Renewable Energy oder Materials Science werden die Studierenden an das aktuelle internationale Niveau der Forschung geführt. In der Auseinandersetzung mit Problemstellungen aus der aktuellen Forschung sollen die Studierenden lernen, komplexe Problemstellungen aufzugreifen und sie mit wissenschaftlichen Methoden auch über die momentanen Grenzen des Wissenstandes hinaus zu lösen. Entsprechend dieser forschungsorientierten Ziele ist das Studienprogramm von Lehrenden getragen, die aus eigener aktiver Forschung schöpfen. Mit der abschließenden Masterarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie selbständig, problemorientiert, interdisziplinär und verantwortungsbewusst wissenschaftlich arbeiten und die erhaltenen Resultate in einem wissenschaftlichen Rahmen verständlich darstellen können.

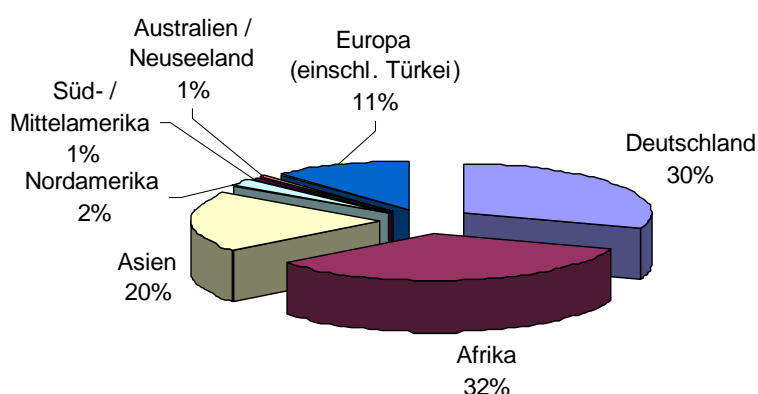
### 3.1 Praxisbezug und Forschungsbezug sowie Berufsbefähigung der Abschlüsse

Das Bachelor-Studium beinhaltet Laboratory Projects, deren Angebote überwiegend an aktuellen Entwicklungs- und Forschungsprojekten orientiert sind. Weiterhin ist eine universitär begleitete Praxisphase über zwei Monate obligatorisch, die sowohl im In- und Ausland an einer Forschungseinrichtung, in der Industrie oder an öffentlichen Einrichtungen (z.B. Kliniken) absolviert werden kann. Um die Praxisorientierung weiter zu verbessern, wird den Studierenden empfohlen, auch die Bachelor Thesis in Unternehmen oder wirtschaftsnahen Forschungs- und Entwicklungsinstituten durchzuführen. Viele Studierende nutzen die Möglichkeit Auslandserfahrungen zu sammeln, auch oder gerade weil das Auslandssemester ein hohes Maß an Selbstorganisation und praktischer Problemlösungen verlangt. Durch das gute Netz an Partnerhochschulen und bei entsprechender vorheriger Absprache kann dieses Semester ohne Verlängerung der Studienzeiten absolviert werden.

Für Studierende des Masterstudiengangs wird in ausreichendem Maße die Mitarbeit in Forschungsprojekten innerhalb der Spezialisierung angeboten. Um den Praxisbezug zu fördern, kann ein Praktikum an einer Forschungseinrichtung, einer Klinik oder in der Industrie absolviert und als Vorbereitung der Master Thesis genutzt werden. Die Möglichkeit für einen Auslandsaufenthalt ist ähnlich wie im Bachelorstudiengang, allerdings aufgrund des engen Zeitrahmens schwerer zu realisieren. Die Master-Abschlussarbeit kann in diesem Studiengang auch außerhalb der Hochschule unter entsprechender wissenschaftlicher Begleitung (auch in englischer Sprache) durchgeführt werden. Weiterhin stehen Studierende des Masterbereichs im Blickpunkt, die das von der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik (DGMP) anerkannte Weiterbildungszertifikat "Fachanerkennung Medizinische Physik" im Schwerpunkt Biomedizinische Physik erlangen möchten. Die Studenten erhalten von Anfang an eine zu belegende Veranstaltungskombination, die sich an der Weiter- und Fortbildungsordnung der DGMP orientiert. Studieninteressierte, deren Schwerpunkt im Bereich Biomedizinische Technik und Medizintechnik liegen, können aus dem Fachkatalog der Biomedizinischen Physik ebenso eine Kombination aus medizinischen, technischen und naturwissenschaftlichen Veranstaltungen wählen, die für eine Tätigkeit im interdisziplinären Bereich von Medizin und Technik unabdingbar sind.

### 3.2 Wer kann Engineering Physics studieren?

Zielgruppe für ein Studium in Engineering Physics sind Interessenten aus aller Welt (siehe dazu Abb. 1), die eine physikalisch-mathematisch basierte Grundausbildung mit einem direkten Anwendungsbezug zur industrienahen Forschung und Entwicklung im Spektrum in den Bereichen Laser & Optics, Biomedical Physics, Sound & Vibration, Material Science, Renewable Energy suchen.



<b>Gesamtzahl <u>Immatrikulationen</u></b>	<b>319</b>
<b>Bachelor</b>	<b>220</b>
<b>Master of Science</b>	<b>70</b>
<b>Master of Engineering</b>	<b>29</b>

Tabelle 1: Studierende EP

Abbildung 1: Herkunft der Engineering Physics Studierenden

## 4 Realisierung der Ziele

### 4.1 Daten und Messzahlen zum Studienerfolg (aus Auswertungen der Prüfungsergebnisse, Absolventenbefragungen, Studierendenbefragungen, Verbleibstudien)

Unter den Absolventen der Engineering-Physics-Studiengänge wurde eine Befragung zu ihrer Situation nach dem Studium durchgeführt. Der größte Teil der Absolventen des Bachelor-Studiengangs (rd. 90 %) führte das Studium mit einem Master fort. Die meisten Studierenden wechseln in die Masterstudiengänge des EP-Programms (rd. 80 %), einige Absolventen wechseln an andere Universitäten, z.B. an die RWTH Aachen oder die ETH Zürich und in das englischsprachige Ausland. Die bisherige Statistik zeigt, dass nur etwa 10 % der Bachelor-Absolventen in den Beruf gehen.

Nach dem Master geht gut die Hälfte der Absolventen (56 %, entsprechend 30 Absolventen) in den Beruf. Die anderen treten eine Promotion an (etwa 40%, entsprechend 23), davon rund die Hälfte an der Universität Oldenburg, die übrigen an einer anderen Uni, oft im Ausland.

Die Durchfallquoten der Modulprüfungen sind in den ersten Semestern höher, gehen später jedoch deutlich zurück. Die Quoten sind besser im Vergleich zu denen im Fach-Bachelor Physik. Aus der Statistik ist eine Abbrecherquote nicht herzuleiten, da Abbrecher und Fach- bzw. Uni-Wechsler bisher nicht separat erfasst wurden. Von den Bachelor-Studenten werden nach bisheriger Statistik 25% wegen Studienabbruchs oder unbekanntem Studienwechsel exmatrikuliert. Dies ist eine deutlich bessere „Erfolgsquote“ als in den bisherigen traditionellen Physik-Diplomstudiengängen (Statistik im Physik Journal September 2007). Im Studium des Masters of Science fallen nur 10% aus und bei dem (inzwischen eingestellten) Master of Engineering 28%.

Die Arbeitsfelder der EP-Absolventinnen und Absolventen lassen sich wie folgt in absoluten Zahlen zusammen fassen: 12 sind im Bereich von Kliniken als „Medizinphysiker/-physikerinnen“ beschäftigt, 13 sind in Forschungszentren oder Universitäten angestellt (evtl. mit dem Ziel einer Promotion – diese wurden jedoch nicht in der Statistik als Promovenden ausgewertet!), 6 sind in Ingenieurbüros oder vergleichbaren Einrichtungen und 4 bei Siemens tätig.

Die in EP eingeschriebenen Studierenden kommen zu jeweils 30 % aus Deutschland und Afrika. Eine weitere große Gruppe ist aus dem asiatischen Raum. Eine Gegenüberstellung der Herkunftsländer und der Verbleib der berufstätigen Absolventinnen und Absolventen haben gezeigt, dass ein Viertel der Studierenden aus Deutschland kommt und nach dem Studium im Heimatland verbleibt (Abbildung 2). Die Hälfte aller Absolventen findet nach dem Abschluss eine Anstellung auf dem Herkunftscontinent, jedoch nicht zwangsweise in dem Herkunftsland.

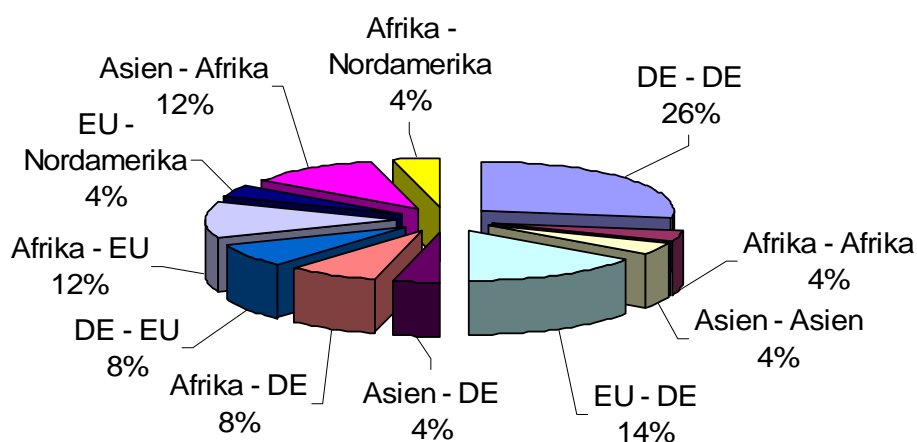


Abbildung 2: Gegenüberstellung Herkunft und Berufstätigkeit der Absolventinnen und Absolventen