

Engineering Physics – zehn Jahre Erfahrung mit einem Bachelor-Master-Programm

oder

Ist Bologna drin, wenn Akkreditierung drauf steht?

Volker Mellert, Universität Oldenburg

Die Studiengänge im *Engineering Physics* Programm des Instituts für Physik sind 2008 erfolgreich reakkreditiert worden an. Sie sind die ersten Studiengänge der Universität Oldenburg, die 1998 nach dem „Bachelor-Master-Konzept“ entworfen und bereits 2002 erstmals akkreditiert wurden. Anfangs wurden sie sehr großzügig vier Jahre lang vom DAAD als sogenannte „auslandsbezogene Studiengänge“ finanziell gefördert, da sich ausländische Studierende ohne Deutschkenntnis jedoch mit hinreichenden Englischkenntnissen bewerben können und bei entsprechender Qualifikation das Studium an der Hochschule ohne den obligaten Aufenthalt in einem Studienkolleg beginnen dürfen. Eine weitere attraktive Besonderheit des Studienprogramms *Engineering Physics* liegt in der gemeinsamen Verantwortlichkeit der Universität und des Fachhochschulverbunds Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven für diesen Studiengang (FH OOW mit Schwerpunkt in Emden). Aus der Not, dass die Universität Oldenburg (bis auf die Informatik) keine Ingenieurwissenschaft anbietet und die FH OOW im Fachgebiet naturwissenschaftliche Technik nur Forschungskapazität in der Lasertechnik vorhalten kann, ist die Tugend erwachsen, in gemeinsamer Anstrengung einen ausgewiesenen Bedarf nach einem technisch-physikalisch orientierten Studium mit anwendungsorientierter Forschung im Nord-West-Raum zu befriedigen. Neben den ausländischen Studierenden werden auch Deutsche mit mindestens Fachhochschulreife zum gemeinsamen Studiengang der beiden Hochschulen zugelassen.

Im Vergleich zu Studierenden in den traditionellen (physikorientierten) Studiengängen sind die Vorkenntnisse, die Studierfähigkeit, die intellektuelle Begabung der vielfach ausländischen Klientel in *Engineering Physics* sehr heterogen – es gibt außerordentlich Begabte im Programm, aber auch viele mit völliger Fehleinschätzung ihrer eigenen Fähigkeiten. Die Verteilung der Studienvoraussetzungen ist im Bild einer Statistik viel „breiter“ im Vergleich zur üblichen Studierfähigkeit deutscher Abiturientenjahrgänge. Jedoch zeigt die langjährige Erfahrung in *Engineering Physics* eine merklich geringere Abbrecherquote (25% werden im Bachelor wegen Studienabbruchs oder unbekanntem(!) Studienwechsel exmatrikuliert, 10% im Master) als die in den traditionellen Diplomstudiengängen Physik (Physik Journal, Sept. 2007: 28% Schwund bereits im dritten Semester). Darüber hinaus ist bemerkenswert, dass fortgeschrittene Studierende im *Engineering Physics* Programm mehrfach mit Preisen für hervorragende Studienleistungen ausgezeichnet wurden. Ist der offensichtliche Erfolg des Studienprogramms, der sich auch

darin widerspiegelt, dass die Absolventinnen und Absolventen überhaupt keine Probleme auf dem Arbeitsmarkt haben, ein Resultat der neuartigen Bachelor-Master-Struktur? Die Frage lässt sich nicht eindeutig und einfach beantworten. Daher sei zunächst ein detaillierter Blick auf den Studienerfolg in *Engineering Physics* geworfen:

In Vorbereitung des Antrags auf Reakkreditierung wurden 2007 alle bisherigen Studierenden des Programms in ihrem Werdegang und Verbleib in einer sehr aufwändigen Aktion erfasst, indem diese über Kommilitonen, Freunde, persönliche Kontakte etc. erreicht und befragt wurden. Dabei war die Adressenerhebung im Immatrikulationsamt der Universität nicht nur aus Gründen des Datenschutzes wenig ergiebig sondern ergab faktisch ausnahmslos falsche Ergebnisse, da die Studierenden nach erfolgreicher Einschreibung häufig den Wohnort wechseln. Bis auf wenige Lücken ist nun ein interessantes Bild über die Studierenden in *Engineering Physics* entstanden.

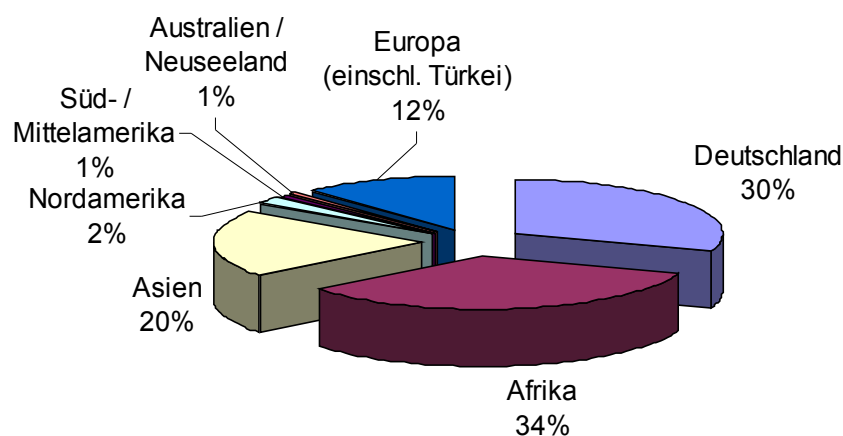


Fig. 1: Herkunft der Engineering Physics Studierenden

Zu rund einem Drittel kommen die Studierenden jeweils aus Deutschland und Afrika. Eine weitere große Gruppe kommt aus dem asiatischen Raum (Fig. 1). Eine Gegenüberstellung der Herkunftsländer und des Verbleibs der berufstätigen Absolventinnen und Absolventen zeigt, dass ein Viertel der Studierenden aus Deutschland kommt und nach dem Studium auch hier im Heimatland verbleibt (Fig. 2). Etwa die Hälfte aller Absolventinnen und Absolventen findet nach dem Abschluss eine Anstellung auf dem Herkunftscontinent, jedoch nicht unbedingt in dem Herkunftsland, und knapp die Hälfte (44 %) wechselt vom Herkunftsland in einen anderen Teil der Welt.

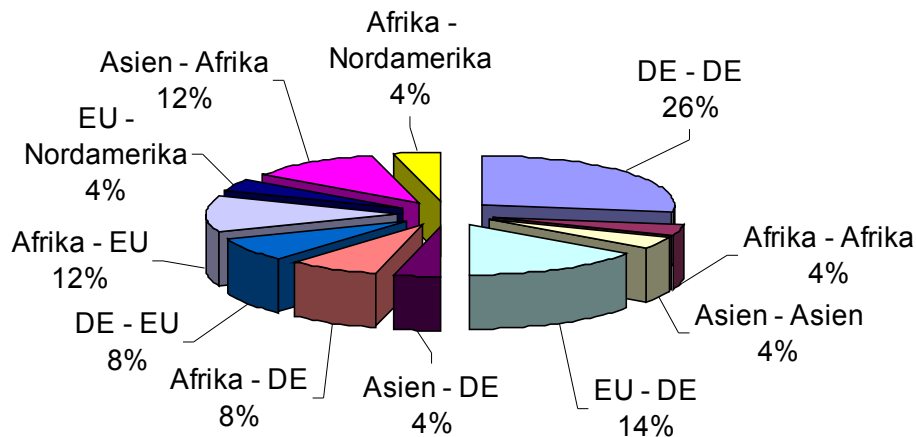


Fig. 2: Woher kommen die Studierenden und wohin gehen sie nach Abschluss?

(Die Legende meint z.B. „Afrika-DE“: Kommen aus Afrika und arbeiten nach dem Studium in Deutschland)

Die Auswertung der Bachelor-Abschlüsse zeigt ein Ergebnis, das Kundige wenig überrascht und im Gegensatz zum politisch Gewollten belegt, dass rd. 90 % der Absolventinnen und Absolventen NICHT in den Beruf gehen, sondern ihre Ausbildung mit einem Master-Studium fortsetzen. Ein Bachelor-Absolvent ist übrigens direkt in die Promotion eingetreten (natürlich im Ausland - wegen der formalen Hindernisse in Deutschland).



Fig. 3: *Engineering Physics* Studentinnen und Studenten aus Indonesien, Bulgarien, Ägypten und Kamerun auf dem Campus für Naturwissenschaften der Universität Oldenburg

Die Arbeitsfelder aller Absolventinnen und Absolventen lassen sich wie folgt in absoluten Zahlen zusammen fassen (Tabelle 1): 12 sind im Bereich von Kliniken als „Medizin-Physiker/ Medizin-Physikerin“ beschäftigt, 13 sind in Forschungszentren oder Universitäten angestellt (evtl. mit dem Ziel einer Promotion – diese wurden in der Tabelle nicht bei den Promovierenden mitgezählt!), 6 sind in Ingenieurbüros oder vergleichbaren Einrichtungen tätig und 4 in der einschlägigen Industrie der Elektro-/ Nachrichtentechnik. 23 promovieren zum Zeitpunkt der Erhebung, davon 14 - also ein Viertel aller Absolventinnen und Absolventen - im Ausland.

Immatrikulationen in Engineering Physics	Anzahl		
Bachelor	220		
Master of Science	70		
Master of Engineering	29		
Austauschstudenten	2		
<i>gesamt</i>	321		
unbekannter Verbleib nach Studiengang			
unbekannter Verbleib nach Studiengang	Anzahl	relativ zur Zahl der Immatrikulationen	
Bachelor	29	13%	
Master of Science	4	6%	
Master of Engineering	5	17%	
<i>gesamt</i>	38		
Abschlüsse			
Abschlüsse	Anzahl		
<i>Bachelor insgesamt</i>	82	Verbleib nach dem Bachelor	
	64	78%	Master in Oldenburg
	8	10%	Master auswärts
	9	11%	Beruf
	1		Promotion
<i>Master insgesamt</i>	55	Verbleib nach dem Master	
	29	53%	Beruf
	3	5%	weiteres Studium
	9	16%	Promotion in Oldenburg
	14	25%	Promotion auswärts

Tabelle 1: Übersicht über die Abschlüsse in Engineering Physics
(Hinweis: Der Abschluss „Master of Engineering“ als Alternative zum „Master of Science“ wurde mit der Reakkreditierung eingestellt)

Die Strukturierung des Studiums in Module und die damit verbundenen studienbegleitenden Prüfungen führen ohne Zweifel dazu, dass die Abbrecherquote gesenkt wird und dass das Studium gestrafter absolviert wird. Die Verantwortlichen des Studienprogramms *Engineering Physics* sind aber der Ansicht, dass der Erfolg des Studienprogramms weniger in der (aufwendigen) Organisation liegt als vielmehr an den Inhalten des Programms. Die

Absolventinnen und Absolventen von *Engineering Physics* haben faktisch keine Probleme damit gehabt, eine adäquate Anstellung entsprechend ihres Studienschwerpunktes in der Industrie oder in einer Forschungseinrichtung zu bekommen.



Fig. 4: Die Ägypterin Sarah Fayed bei ihrer Arbeit zum B.Eng. in *Engineering Physics* im Schwerpunkt *Laser & Optics*

Die Erfahrungen im Studiengang *Engineering Physics* mit seinen Modulen aus dem FH-Bereich und aus verschiedenen Gebieten der Universität (einschließlich „fachferner“ Bereiche wie beispielsweise „Management“ oder „Technikfolgenabschätzung“) sowie dem Angebot einer fachlichen Auswahl verschiedener Schwerpunktsetzungen samt der Integration von Industriepraktika sprechen für die Modularisierung des Studiums, die es erlaubt, definierte Lehreinheiten gemeinsam zu nutzen oder sich äquivalente Blöcke an verschiedenen Lernstandorten auszusuchen (FH OOW, Universität, u.a. werden auch Module der Universität Bremen mit genutzt).

Im Prozess der Reakkreditierung wurde dagegen deutlich, dass durch die rigide Umsetzung der Bologna-Beschlüsse in Deutschland – die Oldenburger Universität nicht ausgenommen – viele Chancen, die eine „Bachelor-Master-Struktur“ eigentlich in ihrer Flexibilität eröffnen könnten, nicht mehr wahrnehmbar sind. Die eher negativen Erfahrungen bei der Anpassung der Module in *Engineering Physics* an die internen Rahmenvorgaben der Universität Oldenburg finden sich uneingeschränkt in der deutlichen Kritik wieder, die der Vorsitzende

des Akkreditierungsverbundes für die Ingenieurstudiengänge, der derzeitige erste Vizepräsident der TU Berlin, Jörg Steinbach, 2007 auf der *1st European Air and Space Conference* an der allzu formal orientierten Umsetzung der Bologna-Empfehlungen in Deutschland äußerte („Objectives of the Bologna process and effects on aerospace engineer education“). Enge Vorgaben darüber, wie viel Arbeit Studierende beispielsweise in fachnahe und allgemeinbildende Module jeweils zu investieren haben oder was sie besser gleich unterlassen sollten zu studieren, weil es keine „Credits“ bringt, nimmt der flexiblen Gestaltung eines Studienverlaufs ihre Entfaltungsmöglichkeiten. 6 Semester als einheitliche Obergrenze für die Bachelorstudiengänge ist keineswegs eine „Bologna-Vorgabe“ und nimmt der erforderlichen Vertiefung und den Praxisphasen im Rahmen einer qualifizierten Bachelor-Thesis den Raum [siehe auch Die ZEIT Nr. 24 vom 25.10.2007 „Das haben wir nicht gewollt“ von Jan Wiarda]. Im „Alptraum Hochschulwechsel“ (Ingmar Höhmann, Hochschulanzeiger Nr. 95, 2008, Seite 106) wird Margret Wintermantel, die Präsidentin der Hochschulrektorenkonferenz, zitiert, die aktuell „Verbesserungsbedarf“ sieht, z.B. sei die Beschränkung auf drei Jahre Studienzeit nicht unbedingt notwendig - ein verlängerter Bachelor würde mehr Spielraum für Auslands- oder Praxiserfahrungen bieten. Dies ist nach den mehrjährigen Erfahrungen in *Engineering Physics* nur einer von vielen Punkten, die der Gestaltung eines wirklich innovativen Studiengangs arge Beschränkungen auferlegen, wie beispielsweise auch die starre Kreditpunkterechnung, die den sinnvollen Studieneinsatz während der vorlesungsfreien Zeit in Praktika, Vertiefungskursen, Studienarbeiten etc. verhindert.

Die Ansprüche im *Engineering Physics* Programm an die Studieninhalte, an die offensichtlich erfolgreiche Qualifizierung, an die intensive Betreuung, die das straff durchorganisierte Bachelor-Studium verlangt, und an die besondere Betreuung, die für die ausländischen Studierenden aufzuwenden ist, konnten nur durch ganz erhebliche Mehrarbeit der Programm Beteiligten eingelöst werden. Diese Erfahrungen scheinen jetzt erst den hochschulpolitisch Verantwortlichen bewusst zu werden: Der Senat der Hochschulrektorenkonferenz hat am 16. Oktober 2007 gefordert, dass die Zahl der planmäßigen Dozentinnen und Dozenten pro Studierendem in den nächsten 5 Jahren kapazitätsneutral verdoppelt werden müsse. Die Ausbildungskapazitäten sollen „den Anforderungen der Bachelor- und Masterstudiengänge gerecht werden“. Möge diese Erkenntnis die Universität Oldenburg und alle anderen Hochschulen erreichen, die jetzt die klassische Studienstruktur auf „Bachelor“ und „Master“ umstellen!



Fig. 5: Master Student Armand Djouguela, Preisträger für herausragende studentische Leistungen, bei seiner Arbeit im Schwerpunkt *Biomedical Physics*.

Engineering Physics hat die positiven Erfahrungen, die in der bisherigen „Bachelor-Master-Struktur“ mit der angebotenen Fächervielfalt gesammelt wurden, in die Reakkreditierung einfließen lassen. Aufgrund der fachlichen Schwerpunktsetzungen an der FH OOW und an der Universität Oldenburg in Physik sind neben den früheren drei Schwerpunkten „Sound & Vibration“, „Laser & Optics“, „Biomedical Physics“ nun auch die „Regenerative Energy“ und die „Materials Sciences“ hinzu gekommen. Wohlgedermt, dies sind keine voneinander unabhängigen Studiengänge, sondern es sind jeweils Ausrichtungen in dem einen konsekutive Studienprogramm *Engineering Physics* mit den beiden Abschlüssen Bachelor of Engineering und Master of Science. Die Wahl der Module erlaubt eine Schwerpunktsetzung in einem der fünf genannten Gebiete. Im Bachelorstudiengang spiegelt sich die Schwerpunktsetzung in der Regel in der kurzen Bachelorarbeit wider, im Masterstudiengang wird die gewählte Ausrichtung in Wahlpflichtmodulen vertieft. Beispielhafte Studienverläufe, also geeignete Kombinationen von Modulen, finden die Studierenden in dem Modulhandbuch. Ein besonders attraktives Angebot wird jetzt durch die Möglichkeit eröffnet, beim Studium einer bestimmten Abfolge von Modulen die Anerkennung als Medizinphysiker bzw. Medizinphysikerin durch die Deutsche Gesellschaft für medizinische Physik zu erlangen, ein Abschluss, der bisher in Deutschland nur durch ein Zusatzstudium erreichbar war.

Da in der Vergangenheit mit Hilfe des DAAD sehr erfolgreich im Ausland für den Studiengang geworben wurde, erhoffen sich die Verantwortlichen für *Engineering Physics*

mit dem erneut akkreditierten Studiengang und neuer Werbung eine steigende Nachfrage von interessierten jungen Menschen, insbesondere auch aus dem Ausland, und hoffen, dass die Studiengebühren nicht abschrecken. Positiv anzumerken ist jedoch ein „Stipendienprogramm für ausländische Studierende – Oldenburger Modell (STOM)“, in dem ab dem zweiten Semester bei erfolgreichem Studium und gewissen finanziellen Voraussetzungen die Gebühren ausgesetzt werden können.

Da die Akkreditierung auch mit einer Anerkennung auf europäischem Niveau verbunden ist (EUR-ACE-Labels der „European Network for the Accreditation of Engineering Education“), erhoffen sich die Verantwortlichen darüber hinaus eine steigende Nachfrage von jungen Menschen aus Deutschland, die ihren Arbeitsplatz in Europa sehen.

Der internationale Charakter von *Engineering Physics* steht und fällt mit dem Konzept, im ersten Studienjahr alle Veranstaltungen in Englisch anzubieten, um dann im weiteren Studium zunehmend auf Deutsch „umzuschalten“. Dies erfordert neben obligaten Sprachkursen auch eine besondere Betreuungskapazität für die ausländischen Studierenden, die kaum neben der ohnehin unzureichenden Bachelor-Betreuungsintensität aufzubringen ist. Nach der langen anfänglichen DAAD-Förderung und einer anschließenden Förderung aus zentralen Mitteln der Universität, die jetzt ausgelaufen ist, bemüht sich der Studiengang aktuell, das für diese „außerplanmäßigen“ Aufwendungen notwendige Geld mit Hilfe des Instituts für Physik einzuwerben und beispielsweise in diesem Fall die neuerdings obligaten Studiengebühren einer sinnvollen Verwendung zuzuführen. Eine Universität sollte neben fokussierter „Exzellenz“ internationale Attraktivität auch durch Fächervielfalt und besondere Studienangebote im Sinne ihres Bildungsauftrags gewinnen. Die Kooperation der Hochschulen in Nordwest Niedersachsen bietet Chancen – aber nur, wenn dies als Gemeinschaftsaufgabe begriffen wird und nicht lediglich als „Privatinitiative“ einzelner Institute oder gar einzelner Personen des Lehrkörpers toleriert wird. Da die Fortsetzung des *Engineering Physics* Programms ohne finanzielle Zusatzmittel für die spezifischen Betreuungsaufgaben nicht als ein *internationaler* Studiengang durchführbar sein wird, erhebt sich die Frage, inwieweit entweder das Land seine allgemeine Bildungsverpflichtung durch die Universität auch auf ausländische Studieninteressierte ausdehnen wird, oder die „Abnehmer“ der gut ausgebildeten „Ingenieurphysikerinnen“ und „-physiker“ bereit sind, materiell direkt die *Engineering Physics* Studiengänge durch Bereitstellung von Stipendien und Betreuungsgelder zu unterstützen.

Nach erfolgreicher zweiten Akkreditierung lassen sich unserer Beobachtungen und Erfahrung kurz so zusammen fassen: Die Chancen der Bachelor- und Masterstruktur werden unzureichend genutzt. Eine Abkehr von starren und verschulten Ausbildungsplänen

zugunsten flexibler und transdisziplinärer Ausbildung ist möglich. Aber dazu bedarf es starker hochschulpolitischer und auch materieller Unterstützung. Mit Enthusiasmus allein ist ein akkreditierter Studiengang nicht auf Dauer am Leben zu halten.

Danksagung

An der Reakkreditierung und der aufwändigen Erhebung der studentischen Daten haben mitgewirkt Dipl.-Ing. Sandra Koch (Beauftragte für *Engineering Physics* an der FH OOW), MSc. Frauke Eenboom (jetzt Doktorandin bei Siemens) und Martin Reck (Bachelor Student in *Engineering Physics*).

Kontakt

Engineering Physics Website: <http://www.physik.uni-oldenburg.de/EP/>

Prof. Dr. Volker Mellert

Institut für Physik

Universität Oldenburg

26111 Oldenburg

volker.mellert@uni-oldenburg.de