
Innovationen in den Studienprogrammen und die Reform der Ingenieurbildung in den Baltischen Ländern

Algirdas V. Valiulis

Asta Radzeviciene

*Vilnius Gediminas Technische Universität
Sauletekio 11, LT-2040 Vilnius, Litauen*

Am Anfang des dritten Jahrtausends kollidiert die europäische Hochschulbildung mit der außergewöhnlichen Aufgabe, ihre Bildungsprofile zu restrukturieren, damit ihre Absolventen imstande sind, den Anforderungen der Globalisierung und besonders heftiger Konkurrenz in der Welt zu entsprechen. Im Rahmen des SOKRATES II – Programms wurde 2000 das Projekt der Thematischen Netze – E4 *Enhancing Engineering Education in Europe* bestätigt, das für die Realisierung der erwähnten Aufgabe von großer Bedeutung war. 103 Institutionen von 27 Ländern nahmen an dem TN E4 –Projekt teil. Dieses Projekt zielte auf die Erweiterung der europäischen Dimension in der Ingenieurbildung und die Vergrößerung der Konkurrenzfähigkeit der verschiedenen Ingenieurbildungsmodelle, durch die Integration hoch qualifizierter Fachleute und durch den Austausch von Fähigkeiten und Kompetenzen. Das TN-Projekt hat für die Qualitätsevaluierung der Zusammenarbeit, innovative Studienprogramme, Vorbereitung der neuen gemeinsamen (joint) Programme eine große Arbeit geleistet. Die breite Studie und Diskussion hat die Benchmarking und die Entdeckung der Kernstrukturen für Studienprogramme in der zweistufigen Ingenieurbildung ermöglicht. Mit der Einführung des zweistufigen Studiersystems wurde die Erarbeitung der hochqualitativen 3 oder 3,5 Jahre dauernden Lehrgänge für die erste Stufe zu den größten Herausforderungen, die berufliche Anerkennung und die Konkurrenzfähigkeit der Absolventen im sich schnell entwickelnden europäischen Arbeitsmarkt war zu ermöglichen. Dabei erwies sich die Evaluierung der vorhandenen alten Berufsbildungsmodelle als auch der Studienprogramme der EU-Länder als eine wichtige Erfahrungs- und Innovationsquelle. Dieser Artikel gibt einen Einblick in die Reform der technischen Berufsbildung in den Baltischen Ländern.

EINLEITUNG

Die Förderung der Arbeitskräftemobilität in Europa, die Anziehung der besten Studenten aus der ganzen Welt in den europäischen Arbeitsmarkt ist eine der wichtigsten Herausforderungen auch für die Hochschulbildung [1]. Es ist selbstverständlich, dass Ingenieurbildung in dieser sich schnell verändernden Umgebung eine sehr wichtige Rolle spielt. Der Erwerb der Fähigkeit kritischen, analytischen und schöpferischen Denkens bei den Absolventen ist heute zu den wichtigsten Aufgaben der Hochschule geworden. Die Hochschulbildung muss den Studenten die *soft skills* beibringen, die in der globalen Marktwirtschaft notwendig sind und die das lebenslange Lernen ermöglichen. Die Informations-

lawine und Entwicklung der Informationstechnologien, die sich vermindernde Hochschulfinanzierung, der Bedarf an der Verantwortung für die Gesellschaft, die stetig wachsende Konkurrenz im Hochschulbildungssektor sind die neuen Realitäten für die Universitäten. Die Universitäten der EU suchen die auf der internationalen Ebene überprüften Modelle, die diesen Anforderungen entsprechen konnten.

Das Thematischen Netze Projekt (*thematic network*) E4 im Rahmen des Sokrates II Programms *Enhancing Engineering Education in Europe* wurde von der Universität Florenz initiiert [2]. 103 Länder von den 15 Ländern der damaligen EU mit den Institutionen aus Bulgarien, Estland, Ungarn, Litauen, Norwegen, Polen, Rumänien, Tschechien und Russland nahmen an diesem dreijährigen Projekt seit

2000 teil. Professor Claudio Bori von der Universität Florenz wurde zum Präsidenten und Francesco Maffioli vom Politecnico di Milano zum Koordinator des Projektes. In der Verbreitungsphase (2003-2004) wurden die regionalen Seminare über die Ergebnisse des Projektes durchgeführt. Im Rahmen dieses Arbeitsnetzes wurden fünf Tätigkeitsbereiche ausgewählt, die alle TN E4- Ziele umfassen:

- Höhere Beschäftigungsmöglichkeiten durch innovative Studienprogramme;
- Qualitätseinschätzung und Transparenz zur Förderung der transeuropäischen Mobilität;
- Förderung des Ingenieurberufs für Europa;
- Steigerung der Europäischen Dimension;
- Innovative Lehr- und Lernmethoden.

Die VGTU nahm an den verschiedenen Aktionen bzw. Umfragen, Projektstudien sowie an den TN-Konferenzen aktiv teil. Im Jahre 2002 wurde in Vilnius die Konferenz *Bologna-Geist in der Entwicklung der zweistufigen Ingenieurstudien* mit Erfolg durchgeführt.

EINFLUSSFAKTOREN DES INGENIEURSTUDIUMS

Die Minister der EU haben in der Bologna-Deklaration die Einführung eines Hochschulbildungs-Systems vereinbart, das sich im Wesentlichen auf zwei Hauptzyklen stützt: einen Zyklus bis zum ersten Abschluss (*undergraduate*) und einen Zyklus nach dem ersten Abschluss (*graduate*). Der nach dem ersten Zyklus erworbene Abschluss attestiert eine für den europäischen Arbeitsmarkt relevante Qualifikationsebene. Der zweite Zyklus sollte, wie es in vielen europäischen Ländern üblich ist, mit dem Master und/oder der Promotion abschließen. Die Vorbereitung von hochqualifizierten Ingenieuren ist lebenswichtig für die Wirtschaft und Gesellschaft der Zukunft und hat eine entscheidende Bedeutung für die Entwicklung von Europa zum wettbewerbsfähigsten, dynamischsten und wissensbasierten Wirtschaftsraum der Welt.

Die einflussreichsten Organisationen in der Ingenieurbildung wie z.B. CESAER (*Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research*), SEFI (*European Society for Engineering Education*) and CLUSTER (*Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research*), unterstützen ständig die Idee des gemeinsamen europäischen Hochschulbildungsraums [3][4]. Die Empfehlungen dieser Organisationen beruhen auf der

Einstellung, dass die Meinung der Berufsorganisationen bei der Reform des Bildungssystems für die Ministerien und die Hochschulen zum Leitfaden werden soll.

Die Ingenieurwissenschaften von Heute brauchen besonders hohes Wissensniveau auf solchen Gebieten wie den Innovationen, der Problemlösung und der Schaffung neuer Technologien. Zugleich entsteht das höhere Bedürfnis nach sozialem Zusammenhalt, nach Partnerschaften zwischen der Berufsbildung und den Arbeitgebern, was zur Realisierung der heutigen Bildungsstrategien einen wesentlichen Beitrag leisten sollte. Die Qualität der Ingenieurbildung wird schließlich nicht durch die Länge der Studienzeiten, sondern vor allem durch die angeeigneten Kompetenzen bestimmt. Das wichtigste Kriterium, das Niveau der Ingenieurstudiengänge, wird eigentlich in den Schlüsselkompetenzen aber nicht in Studiumsstunden ausgedrückt. Nach dem Konzept des neuen zweistufigen Studiersystems müssen die Studenten einen Lehrgang absolvieren, der der zweiten Studiumsstufe (Master) entspricht, damit sie die wissenschaftliche (akademische) Kompetenz aneignen. Es schafft die Voraussetzung, den Bachelorgrad nur als Übergangsstufe zum Mastergrad zu betrachten. Viele europäische Länder (auch Litauen) haben kürzere Schemas und Formen der Ingenieurbildung, für die doch zwei gemeinsame Züge charakteristisch sind: sie sind mehr als die längeren Studien an den praktischen Lehren orientiert und führen gewöhnlich zu der ersten Studiumsstufe. Die Absolventen dieser Programme spielen eine große Rolle in der Wirtschaft, in der ihre Berufstätigkeiten im Bereich der praktischen Anwendung und Überwachung der Technologien realisiert werden. Es ist selbstverständlich sehr wichtig für die Absolventen, dass sie von der ersten Studienstufe zu der höheren übergehen können. Diese letzte Aufgabe hat in den EU-Ländern sehr verschiedene Lösungen und Erfahrungen gefunden, die auch im Rahmen des TN-E4 analysiert worden sind [4].

KERNKOMPETENZEN ALS ANFORDERUNGEN FÜR DIE STUDIUMPROGRAMME

Unter den Zielen, die bei dem TN-E4 verfolgt wurden, sind die wichtigsten:

- Die Vergleichbarkeit der verschiedenen Formen bei dem Erwerb der Ingenieurbildung zu verbessern;
- Einbeziehung der Berufsorganisationen in das Projekt;

- Verbesserung der Bedingungen für die Mobilität der hochqualifizierten Fachleute;
- *Visibility* für die beispielhaften Praktiken und Empfehlungen in der Ingenieurbildung, damit die Anerkennung sich auf die gegenseitige Verständigung gründet;

Eines von den Gebieten des TN war das Curriculum Benchmarking der Ingenieurstudien. Das Motto dieses Modells waren höhere Beschäftigungsmöglichkeiten durch innovative Studienprogramme. Die Förderung des innovativen Denkens sollte zu den wichtigsten Prioritäten der Ingenieurausbildung zählen, da die Innovativität nicht nur der entscheidende Faktor für die Schaffung der Arbeitsplätze sondern auch für die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft ist.

Die wichtigste Aufgabe bei der Reform des Bildungssystems und dem Übergang zu zwei Studienzyklen ist die Entwicklung der Programme für die erste Stufe des Studiums, um bessere Beschäftigungsmöglichkeiten sowie die akademische Anerkennung zu sichern. Die Erneuerung des Studiums für die erste Stufe ist im direkten Zusammenhang mit der Vorbereitung der sich an den Ergebnissen (*outcomes*) orientierenden innovativen Programme. Die Erneuerung der grundlegenden Sachen, die Einziehung solcher Fächer wie die Informationstechnologien und Management, der Einsatz der aktiven Lernmethode, Erwerb der Schlüsselkompetenzen – alle diese Aspekte müssen im Licht der Konsequenzen des Bologna – Prozesses erörtert und eingeschätzt werden.

Um die einheitliche europäische Ingenieurbildungsbasis zu schaffen, wurden die Empfehlungen für Kernprofile (*core profiles*) im Ingenieurwesen vorbereitet (*Guidelines for Engineering Core Profiles*). Diese Empfehlungen beschreiben die Qualifikationen, die von Ingenieuren im Jahre 2010 erhofft werden können, dazu auch die Forderungen, die Bildungseinrichtungen in der Vorbereitung der Ingenieurfachleute berücksichtigen sollen, um diese Qualifikationen zu entwickeln. Die vereinbarten Profile sind in den Schlussdokumenten des TN-E4 vorgestellt worden, leider ohne eine detaillierte Liste der Fächer, Stunden- und Kreditanzahl u.a. zu geben, was üblicherweise für die Beschreibung der Studienprogramme der Fall ist. Die Haupteinstellung dieses TN war die, dass der Student die Hauptfigur des Lehrprozesses ist. In den Empfehlungen verfolgt man das auf Ergebnisse orientierte Studienmodell, welches darauf gerichtet wird, welche fachliche berufliche und akademische Kompetenzen die Absolventen des bestimmten Programms erwerben sollten. Die Lehr- und Lernmethoden, die diese Kompetenzen hervorbringen, müssen in der Sphäre

der institutionellen Verantwortung sein und können sich auf verschiedene Ebenen für diese Institution wesentliche innovative Methoden stützen.

Damit die Ingenieurfachleute in ihrem Umfeld erfolgreich operieren können, müssen sie selbst ein bestimmtes Minimum an mit der beruflichen Tätigkeit verbundenen Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten haben. Die Schlüsselforderungen könnten deshalb in drei Bereiche verteilt werden, und zwar: persönliche, akademische und fachübergreifende. Der Grund für diese Verteilung ist immer die Diskussion über den Bedarf an übertragbaren Fertigkeiten (*transferable skills*) neben den fachlichen Kenntnissen und der Fähigkeit, die akademischen Erfolge zu beweisen. Die Forderungen sind in zwei Gruppen der ersten (Bachelor) und der zweiten (Master) Studienstufe entsprechend verteilt.

Die Forderungen zur Persönlichkeitsentwicklung umfassen größtenteils die individuellen und sozialen Kompetenzen. Zu den Forderungen an die Absolventen der ersten Bildungsstufe gehören dementsprechend die Fähigkeiten:

- Ideen zu erstellen, weiterzuentwickeln und zu übertragen;
- Innovativ und kritisch zu denken;
- Wissenschaftliche Projekte zu planen, zu entwickeln und zu realisieren;
- Problemaufgaben zu lösen und diese Probleme und Lösungen den Fachleuten sowie dem nicht fachlichen Publikum vorzulegen;
- Die analytische Arbeitsmethode in der Berufstätigkeit anzuwenden;
- Sich in den Innovationsprozess einzubeziehen;
- Sich an die Veränderungen der Arbeitsumgebungen und Technologien anzupassen,
- Leitende Funktionen zu übernehmen sowie in einem Team zu arbeiten,
- Die Verantwortung zu übernehmen und den hohen ethischen Anforderungen des Ingenieurberufes gerecht zu werden.

Die Absolventen der Masterstudiengänge sollten die Fähigkeiten erwerben, die es ihnen ermöglichen: die Ideen und Problemlösungen zu erstellen, zu entwickeln und vorzulegen; den analytischen Ansatz zu den wissenschaftlichen Problemen anzuwenden; zu den Innovationsprozessen beizutragen; die Forschungsprojekte zu führen und zu überwachen, in der internationalen Umgebung zu arbeiten, die leitenden Funktionen und Verantwortung für die Entscheidungen zu übernehmen, etc.

Die akademischen Forderungen an allen Programmen umfassen Informations- und

Kommunikationstechnologien, Mathematik-, Physik-, Chemie-, Umweltschutzkenntnisse. Die Absolventen der Masterstufe müssen:

- Die tiefen Kenntnisse auf dem Fachgebiet demonstrieren;
- Die Fähigkeiten haben, die Forschung auf ihrem ausgewähltem Fachgebiet zu planen, durchzuführen und zu leiten;
- Die mit der Erstellung, Weiterentwicklung und Exploitation realer technischer Systeme verbundenen Probleme mathematisch formulieren;
- Die Berufscode und -algorithmen verstehen, die Daten bearbeiten und die Ergebnisse analysieren [5].

Neben den Hauptforderungen für Ingenieurausbildung sollte man auch die spezifischen, Fachbereichs-entsprechenden Kompetenzen zur Forderungsliste hinzufügen. So sollten z.B. die Absolventen der Mechanik imstande sein, die Grundlagen der Mechanik, Thermo- und Fluidodynamik, Werkstoffkunde, Strömungsmechanik, Computer Aided Maschinen Design sowie die Funktionsprinzipien von Turbinen, Verbrennungskraftmaschinen und Pumpen zu erklären, die Balance der Masse und Energie, Effizienz der Strömungsmaschinen zu berechnen u.a.. Die Absolventen des Masterstudiums müssten zur Gestaltung und Berechnung der mechanischen Anlagen, Wärme- und Stoffübertragungssysteme fähig sein, müssten auch verschiedene Rechenmethoden der Thermo- und Fluidmechanik anwenden sowie den Einfluss der Maschinen und Produktion auf die Umgebung einschätzen können usw.. Nach diesem Modell sind die Forderungen für alle Studiengänge in der Ingenieurausbildung erarbeitet worden [5]. Einige TN-E4 Partneruniversitäten arbeiten im Rahmen der gemeinsamen Studienprogramme zusammen mit dem Ziel, das neue Studienmodell nach dem sogenannten CDIO-Konzept zu realisieren (die Abkürzung von *Conceive –Design - Implement - Operate*) [6].

DIE REFORM DER INGENIEUR-AUSBILDUNG IN DEN BALTISCHEN LÄNDERN

Alle baltischen Länder haben das zweistufige Studiersystem in den Jahren 1991-1992 eingeführt. Das neue Bildungsgesetz, nach dem das binare Bildungssystem eingeführt wurde, trat in Litauen seit September 2001 in Kraft. Das estnische Bildungsministerium hat den Reformplan in 2001-2002 erarbeitet. In Lettland wurde das Gesetz im Jahre 2000

verändert und es wurde im Jahre 2002 zum zweistufigen Bildungssystem übergegangen. Die vierjährigen Studien absolvieren die Studenten mit dem Bachelor-Grad oder Diplom-Ingenieur Grad. Die zweite Stufe führt nach dem zweijährigen Studium zum Master-Grad. Einige Hochschulen haben auch die einjährigen Diplom-Ingenieur-Studien für die Studierenden, die Bachelorstudien schon absolviert haben [7][9]. Die Zulassungsvoraussetzung zum zweiten Zyklus ist in der Regel der erfolgreiche Abschluss des ersten Studienzyklus. Die dritte Stufe ist dann das vierjährige Doktorandenstudium.

Die Bologna-Reform wurde zum guten Anlass, das existierende Hochschulmodell zu revidieren und wurde offenbar zur Anregung, die *Brücken* zwischen den einzelnen Systemen und Formen in der Ingenieurausbildung zu bauen. Das Hauptziel dieser Reform war die Aufgabe, die sog. *dead-end* Situation in der Berufsbildung zu überwinden, das bedeutete in erster Linie eine Möglichkeit zum weiterem Studium (bzw. lebenslangem Studium) auf einer höheren Studierstufe für die Absolventen der Berufsschulen, Kollegien usw. zu schaffen. Die Konsolidierung des Bildungssystems braucht Zeit und ist noch nicht beendet, aber die ersten Ergebnisse dieses Prozesses liegen schon zur Bewertung vor.

LITAUISCHE ERFAHRUNGEN

Nach den 13 Jahre lang dauernden Transformationen im Bildungssystem kann man in Litauen das Geleistete schon einschätzen. Heute existieren im litauischen Berufsbildungssystem konsekutive und nicht konsekutive Studien. Nach dem Abschluss des Studiumsprogramms bekommen die Absolventen den akademischen Grad und berufliche Qualifikation. Die konsekutiven Studien sind an den technischen Hochschulen von zwei Typen möglich:

- An den universitären Bildungseinrichtungen – in denen der Student eine breite Hochschulbildung bekommt, die auf einer breiten theoretischen Basis und Forschung aufgebaut ist;
- An den nicht universitären Bildungseinrichtungen, die den einstufigen Berufsstudien entsprechen und auf die Vorbereitung des Studenten zur beruflichen Tätigkeit gerichtet sind. Die Bildung in diesen Institutionen basiert auf angewandten Forschungen.

Nach dem Abschluss der konsekutiven Studien bekommt der Absolvent das akademische Zeugnis (Diplom). Nach dem nicht-konsekutiven Studiumsprogramm können die Studierenden auch nach dem

Erwerb der entsprechenden Kreditpunkte im Rahmen eines Programms zu der zweiten Bildungsstufe übergehen. In Litauen wird zur Zeit auch die Möglichkeit diskutiert, für Studierende der Kollegien und technischen Schulen, einen Mastergrad zu verleihen, aber die Ergebnisse dieser Diskussionen sind bis jetzt nicht zugunsten der Absolventen dieser Institutionen [8][10].

Das Niveau des Studiums ist der klassifizierende Parameter der Studiumpprogramme, für den die Komplexität des Programms, Evaluierung (Qualifikationsränge) im nationalen Qualifikationssystem und andere Merkmale bestimmend werden. Das Ziel der ersten Studiumpstufe ist die Erweiterung der allgemeinen Bildung, die berufliche Tätigkeit und kreative Anwendung des erworbenen Wissens und der Fähigkeiten in der Praxis ermöglicht. Die zweite Studiumpstufe ist die Vorbereitung des Absolventen zur akademischen Karriere, die ihrerseits die entsprechenden Kenntnisse und Fähigkeiten verlangt. Es gibt zur Zeit drei Modelle der konsekutiven Studien: Direktstudien (*Full-time*), Abendstudien und Fernstudien. Die Fernstudien mit Anwendung der modernen Fernstudientechniken (z.B. virtuelle Unterstützung) sind für die Studenten vorgesehen, die keine Möglichkeit haben, an den Direktstudien teilzunehmen.

ESTNISCHE ERFAHRUNGEN DER BILDUNGSREFORM

Ein Jahr nach der Unterzeichnung der Bologna-Deklaration (in 2000) wurde in Estland der Ausschuss gebildet, der die Grundprobleme des nationalen Bildungssystems analysiert und Vorschläge für die Lösung dieser Probleme formuliert hat [11]. Die wichtigsten identifizierten Probleme waren folgende:

- Das existierende Bildungssystem entspricht nicht den Forderungen und Erwartungen des Arbeitsmarktes [12-14]. Es gibt in der ersten Stufe drei verschiedene Studienformen: Hochschulbildung an den Universitäten, Diplomstudien an den Fachhochschulen sowie Universitäten und Berufsbildung an den Fachhochschulen und Berufsschulen. Die häufigste Dauer für Bachelor-Studien und Diplom-Ingenieur-Studien sind vier Jahre an den Hochschulen, inzwischen dauert die Berufsausbildung an den Berufsschulen drei Jahre. Nach dem Bachelor können die Studien außerdem in den zweijährigen Master-Studien fortgesetzt werden.
- Es gibt in Estland zu viel Institutionen für Hochschulbildung und die Forderungen in

- verschiedenen Institutionen sind sehr heterogen;
- Das System der sozialen Beihilfe für Studierenden ist sehr zerstreut;
- Die Finanzierung der Hochschulbildung entspricht nicht den Output-Ergebnissen.

Nach der Einschätzung dieser Faktoren hat der Ausschuss folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Die universitären Studien sollen von den anderen nichtuniversitären Bildungsformen obligatorisch getrennt werden, aber beide Formen der Bildungsinstitute geben das Recht die Studien zum Master fortzusetzen;
- Die Finanzierung der Hochschulbildung soll von den Endergebnissen (output) abhängen;
- In Übereinstimmung mit der Bologna-Deklaration sollen die Universitäten den Forderungen des Arbeitsmarktes entsprechende Studienprogramme einführen und somit folglich zum 3+2-Modell übergehen.

Das Hauptziel dieser Reform war die Qualitätssicherung der Hochschulbildung und effiziente Ausnutzung aller intellektuellen und materiellen Ressourcen. Für die Jahre 2001-2005 hat die Harmonisierung der Curricula der Technischen Universitäten mit den Forderungen der europäischen Hochschulbildung höchste Priorität. Das Ergebnis dieser Reform war die Einführung des Bildungsschemas, das nach 3+2-jährigem Programm die Ausbildung zum Master in den Ingenieurwissenschaften ermöglicht.

Die neuen Studienprogramme unterscheiden sich von den alten dadurch, dass in den Natur- und Ingenieurwissenschaften für humanitäre und Sozialwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften sowie für Mathematik, Physik und Informatik größere Aufmerksamkeit zugeteilt wird. Der Umfang der traditionellen Vorlesungen ist 20% weniger geworden und damit wird der Umfang für Laborpraxis und Gruppenarbeit erweitert.

ERFAHRUNGEN DER BILDUNGSREFORM IN LETTLAND

Das lettische Bildungssystem ist zwar binar [15], aber nicht streng institutionalisiert. Man kann in Lettland Universitäten finden, die die Berufsbildungsprogramme durchführen, es gibt aber auch nicht universitäre Institutionen, die ihrerseits die akademischen Programme realisieren. Im Allgemeinen gibt es drei Gruppen von Studienprogrammen im lettischen Hochschulbildungssystem:

1. Programme, die zum akademischen Grad führen;
2. Berufsbildungsprogramme, die der ersten akademischen Stufe entsprechen und nach deren Abschluss die Absolventen auf der zweiten Bildungsstufe weiter studieren können;
3. Berufsstudien des angewandten Profils, die sich an der höheren Berufsqualifikation orientieren, aber den Absolventen keine Möglichkeit geben, die Studien in der zweiten Studienstufe fortzusetzen. Nichtuniversitäre Studien werden gewöhnlich an den nichtuniversitären Bildungsinstitutionen, und die universitären Studien werden an den Hochschulen mit dem Universitätsstatus realisiert.

Die Dauer der Bachelor-Studien variiert an verschiedenen Institutionen von 3 bis 4 Jahren und wird als akademischer Abschluss anerkannt, indem die 3-jährigen Studien mehr als eine Übergangsstufe vor der Wahl der Berufs- oder Magisterstudien betrachtet werden. Das Hochschulbildungsgesetz berechtigt in Lettland die Berufsbildungsprogramme von zwei Typen:

- Kollegienprogramme (*college programmes*), die nicht kürzer als zwei Jahre dauern und als der erste Zyklus der Berufsbildung betrachtet werden. Solche Programme sind in den Hochbildungsinstitutionen sowie in den Berufsschulen durchgeführt worden; nach dem ehemaligen Bildungsmodell waren sie die Folge der Mittelschulbildung (sog. *post-secondary vocational education*). Die Berufsbildungsprogramme können sowohl an den Universitäten als auch an den nichtuniversitären Hochschulen eingeführt werden.

Die universitären Berufsbildungsprogramme werden mit dem akademischen Grad (Dipl.-Ing.) beendet. Sie können entweder relativ kurz für die Studierenden, die schon den Bachelor absolviert haben, oder als abgesonderte Programme gestaltet werden, die den Bachelor-Standards entsprechen und dazu auch die Berufsbildung für die Absolventen sichern. Die Absolventen von diesen Programmen können ihre Ausbildung auf der Masterstufe weiter fortsetzen. Die nichtuniversitären Berufsbildungsprogramme im Rahmen der Hochschulbildung sind nicht kürzer als vier Jahre und können, wo es möglich ist, in zwei Zyklen verteilt werden, wovon der erste ein Kollegienprogramm (*college programme*) ist [15].

Infolge der wachsenden Bildungs- und Arbeitsmobilität in ganz Europa kollidieren immer mehr Studenten mit dem Bedarf an der Anerkennung ihrer

Qualifikation im Ausland. Da die Dokumente im Original zu wenig Informationen für die Arbeitnehmer und ausländischen Bildungsinstitutionen enthalten, ist es ziemlich kompliziert, das tatsächliche Qualifikationsniveau und die -Stufe ohne adäquate zusätzliche Information festzustellen. Um die Qualifikationstransparenz zu verbessern und die akademische und berufliche Anerkennung zu sichern, haben alle baltischen Länder den Beschluss über die Einführung des Diplomzusatzes (*Diploma Supplement*) getroffen, den die nationalen Behörden nach den Empfehlungen der Gemeinsamen Europäischen Kommission, des EU-Rates und der UNESCO-Arbeitsgruppe erarbeitet haben.

In allen baltischen Ländern sind die Ingenieurprogramme von entsprechenden Institutionen und nationalen Akkreditierungsstellen akkreditiert (NARICs). In den Akkreditierungskommissionen werden in den meisten Fällen die ausländischen Mitglieder engagiert. Die Zusammenarbeit der nationalen Akkreditierungsstellen in den baltischen Ländern schafft die Möglichkeiten für Benchmarking und hilft bei der Einführung gemeinsamer Modelle und einheitlicher Qualitätsstandards.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Alle drei Länder des Baltikums haben das zweistufige Bachelor- und Master- (3-4+2) Ingenieurbildungssystem erfolgreich eingeführt und haben es schon seit 14 Jahren getestet. Die Bologna-Deklaration, die den Übergang zu dem zweistufigen System im europäischen Hochschulraum erklärte, war ein guter Anlass, das existierende Hochschulmodell zu revidieren und wurde offenbar zur Anregung, die *Brücken* zwischen den einzelnen Systemen und Formen in der Ingenieurausbildung zu bauen.
2. Die Kernstrukturen der Ingenieurausbildung in einzelnen Fachrichtungen müssen an den Universitäten der einzelnen Länder in den Ausbildungsprofilen in Beziehung zum Inhalt des Studiums, zu den Ergebnissen des Lehr- und Lernprozesses und zu den erworbenen Kompetenzen der Absolventen harmonisiert werden. Die Kernstrukturen der Ingenieurausbildung erleichtern sowohl das Schaffen der gemeinsamen internationalen Programme (*joint programmes*) als auch die Durchführung anderer internationaler akademischer Initiativen (z.B. ERASMUS/MUNDUS - Programm) und fördern die engere Zusammenarbeit zwischen der Wissenschaft, Forschung und Industrie.
3. Die Universitäten der baltischen Länder haben

schon seit langem die Studienreform durchgeführt. Sie stehen aber noch immer dem Bedarf an der größeren Kompatibilität und Vergleichbarkeit der Hochschulsysteme, sowie der Verbesserung der Lehr- und Lernstrategien gegenüber und sind noch auf der Suche nach den besten Lösungen der mit den strukturellen Transformationen verbundenen Probleme.

REFERENZEN

1. Bologna Declaration: the European Higher Education Area. Joint Declaration of the European Ministers of Education Convened in Bologna. 19 June (1999), [www.unige.ch/cre Bologna Forum](http://www.unige.ch/cre/BolognaForum)
2. Borri, C. und Maffioli. F. (Hrsg.), *E4 Thematic Network: Enhancing Engineering Education in Europe*. Volume A: Introductory Book. Firenze: Firenze University Press (2003).
3. CESAER und SEFI, CESAER and SEFI on the Bologna Declaration, www.ntb.ch/sefi/Bologna/SEFI-CEASER.pdf
4. CESAER, SEFI, CLUSTER joint letter to Ministers of Education in Prague on 17 May, www.ntb.ch/sefi/Bologna/SEFI-CEASER-CLAIU.pdf
5. Borri, C. und Maffioli. F. (Hrsg.), *E4 Thematic Network: Enhancing Engineering Education in Europe*. Volume C: Employability through Innovative Curricula (Günter Heitmann). Firenze: Firenze University Press (2003).
6. <http://www.cdio.org>
7. Zavadskas, E.K. und Valiulis, A.V., *The Reform and Development of Vilnius Gediminas Technical University*. Vilnius: Technika (1998).
8. Law on Higher Education of the Republic of Lithuania. *State News*, No.27-715 (2000) (in Lithuanian).
9. Zavadskas, E.K. und Valiulis, A.V., *A Time of Challenge and University's Growth*. Vilnius: Technika (2002).
10. Documents on higher education and research in the Republic of Lithuania. Vilnius: Leidybos Centras (1997).
11. Kübarsepp, J. und Udam, M., Goals and achievements of curricula system reform in the light of quality assurance. Presentation at an International Seminar, organised by Curriculum Development Working Group of European Society for Engineering Education (SEFI), supported by the activity 1 of the Thematic Network Enhancing Engineering Education in Europe (E4) in the frame of Socrates II programme, Vilnius, Litauen (2002).
12. Estonian Ministry of Education, Higher Education

in Estonia. Tallinn: Ministry of Education & Foundation Archimedes (1998).

13. Estonian Ministry of Education, *Education in Estonia - Present Situation and Developments*. Tallinn: Ministry of Education (1997).
14. <http://www.euedu.ee/socrates/english/naric/index.html>
15. Academic Information Centre, *Higher Education in Latvia*. Riga: Latvian ENIC/NARIC and Latvian National Observatory (2000).

BIOGRAPHIEN



Prof. Dr.-Ing. Algirdas Vaclovas Valiulis ist seit 1990 als Prorektor für Infrastruktur und internationale Beziehungen an der Vilnius Technischen Gediminas Universität tätig. 1943 geboren, schloss er sein Studium an dem Kaunas Polytechnischen Institut als Dipl. Ing. in Mechanik ab.

Im Jahre 1974 promovierte er zum Dr.-Ing. Im Jahre 1997 erfolgte die Habilitation zum Dr. Sc. Ing. auf dem Gebiet der Mechanik. Seit 2001 ist er als Expertenmitglied der litauischen Akademie der Wissenschaften tätig. Prof. Algirdas Valiulis unterrichtet Werkstofftechnik, Schweißen an der Fakultät für Mechanik. Er ist der Autor von mehr als 200 Publikationen (darunter Monographien, Lehrbücher, Artikel). Er engagiert sich nicht nur in seinem Fachgebiet, sondern setzt sich auch für eine praxisbezogene und bedarfsorientierte Hochschulbildung, strategisches Management und Internationalisierung von Hochschulen ein. Prof. A. Valiulis ist der Vertreter von Litauen im Ausschuss der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl an der Europäischen Kommission - Generaldirektion Forschung und ist Vorstandsmitglied des Konsortiums der Universitäten der baltischen Region für Technologie und Wissenschaft BALTECH.



Asta Radzeviciene ist seit 1996 Leiterin des Auslandsamtes an der Vilnius Technischen Gediminas Universität. Sie wurde im Jahre 1968 in Vilnius geboren und schloss ihr Studium an der Universität Vilnius als Dipl. Philol. (Fachrichtung:

Russische Sprache und Literatur) im Jahre 1992 ab.

Im Jahre 1999, absolvierte Sie ihr Studium als MSc in Unternehmensführung an der Vilnius technischen Gediminas Universität. Im Jahre 2002, begann sie ein PhD Studium im Bereich Sozial-

wissenschaften.

Ihre Interessengebiete: Internationalisierung der Hochschulbildung, Personalmanagement unter den Bedingungen des internationalen Arbeitsmarktes, interkulturelle Kompetenz.