

Leo Gros

## Das authentische, eierlegende Wollmilchschwein – ein Fabeltier?

**Gedanken eines Fachhochschullehrers zur Bologna-Reform und zur Berufsbefähigung am Beispiel Chemie**

### A. Die Lissabon-Erklärung – ehrgeizige Ziele und die Chemie in Europa

„The availability and mobility of an appropriately qualified and skilled labour force is essential to the long-term viability and innovative capacity of the European Chemical Industry. The ability to attract high quality human resources and funding for chemistry education throughout an enlarged Europe is an objective to be pursued with partner organisations such as the Alliance for Chemical Sciences and Technologies in Europe.“<sup>1</sup>

Was hier für den Sektor Chemie ausgedrückt wird, entspricht dem ehrgeizigen Ziel der europäischen Politik, das in der so genannten Lissabon-Erklärung festgeschrieben wurde: Europa setzt sich das Ziel “(to) become the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion“<sup>2</sup>. Die Erklärung nennt Bildung als einen Schlüsselfaktor zur Erreichung des Ziels.

Nicht alle EU-Bürgerinnen und Bürger werden wissen, welche Bedeutung in diesem Zusammenhang dem Sektor Chemie zukommt: “The chemicals sector comprises some 25,000 enterprises in Europe. 98 percent of these have less than 500 employees and may be considered as SMEs, accounting for 45 percent of the sector’s added value. The EU25 chemicals industry currently employs 2.7 million people directly, of which 46 percent are in the SMEs, and many times this are employed indirectly.“<sup>3</sup>

Chemie als die „zentrale Wissenschaft“ (so das Motto der Royal Society of Chemistry, London) braucht eine „chemical community“ vom Chemi-

<sup>1</sup> A European Technology Platform for SUSTAINABLE CHEMISTRY: The vision for 2020 and beyond. A working discussion document for the 9 November 2004 workshop in Brussels.

<http://www.allcheme.org><http://www.allcheme.org>.

<sup>2</sup> [http://www.europarl.eu.int/summits/lis1\\_en.htm](http://www.europarl.eu.int/summits/lis1_en.htm).

<sup>3</sup> [http://europa.eu.int/comm/education/life/communication/com\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/education/life/communication/com_en.pdf).

kanten bis zur Professorin, die gut ausgebildet und den Anforderungen einer globalisierten Industrielwelt gewachsen ist.

Diese Welt sieht gänzlich anders aus als die Berufswelt promovierter Chemiker vor 50, ja vor 30 Jahren. Die Royal Society of Chemistry<sup>4</sup> sagt es so:

- „The chemical science profession is broader and more heterogenous than it has ever been
- Mergers and acquisitions mean that large employers of chemists have become increasingly multinational
- Small to medium sized enterprises employ an increasing proportion of practising chemical scientists.“

2004 haben die Sozialpartner auf europäischer Ebene – EMCEF und ECEG – in einer gemeinsamen Erklärung die Bedürfnisse und Probleme des Sektors zusammengefasst.<sup>5</sup> Darin heißt es unter anderem: „...future demands for qualifications of employees of the chemical industry will rise continuously. The proportion of higher qualified staff has already risen during the last decades, and this development will continue and might even be accelerated further. Changes in technology used at workplaces are increasingly frequent, organisation of the working process changes more often, and therefore also the way to work is subject to frequent alterations. This highlights the need for an even more flexible structure within the companies, which itself is again the reason for an increase in the demand for highly qualified staff. A positive attitude towards processes of life-long-learning will be necessary for the industry as well as for employees in order to secure future success of the sector as a whole within the European economy as well as the employability of its employees. The European Chemical Employers Group (ECEG) and the European Mine, Chemical and Energy Workers Federation (EMCEF) ... declare their common interest in highlighting the importance of high education levels, good standards of vocational training and a commitment of industry and employees to further vocational training and life-long learning throughout the entire working life in order

---

1 A European Technology Platform for SUSTAINABLE CHEMISTRY: The vision for 2020 and beyond. A working discussion document for the 9 November 2004 workshop in Brussels.

2 <http://www.allcheme.org>

3 [http://www.europarl.eu.int/summits/lis1\\_en.htm](http://www.europarl.eu.int/summits/lis1_en.htm).

4 [http://europa.eu.int/comm/education/life/communication/com\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/education/life/communication/com_en.pdf).

5 gl. RSC Policy Bulletin 7, London 2007, S.10.

Vgl. <http://www.emcef.org/Committees/SD/Che/2004/ECEG-EMCEF-Decl-EN.pdf>. Mehr Informationen zum europäischen Hintergrund von Bildungsfragen im Bereich Chemie siehe unter Lit. 15 (englische und spanische Version).

to secure the innovative strength of the industry as well as the employability of the actual and possible future employees of the industry.“

Die vorliegenden Überlegungen zur Bildung im Bereich Chemie (einschließlich Nachbargebieten wie Pharmazie und Werkstoff-Wissenschaften) beschränken sich weitgehend auf die tertiäre Bildung, den Hochschulbereich.

## **B. Der Bologna-Prozess – auf dem Weg zu einem europäischen Bildungsraum**

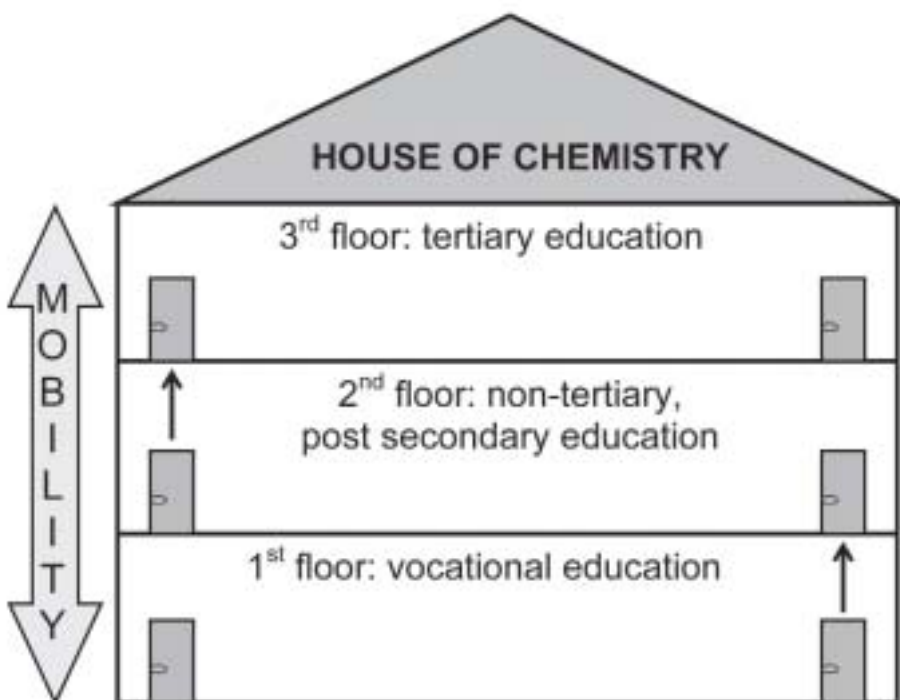
**W**er heute Bildungsgänge an Hochschulen plant, tut dies im europäischen Kontext im Rahmen des Bologna-Prozesses. Die Sorbonne Declaration vom 25.05.1998 und die Bologna Declaration vom 19.06.1999 bedeuten Einigung der Unterzeichnerstaaten auf einen europäischen Bildungsraum im tertiären Sektor. Seine Charakteristika sind:

- Leicht vergleichbare Abschlussgrade, beschrieben durch ein „Diploma Supplement“ zur Verbesserung der Beschäftigungsfähigkeit und Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit
- Generelle Einführung von zwei „cycles“ – „undergraduate and graduate“
- Der „undergraduate“ Abschluss soll „relevant to the European labour market as an appropriate level of qualification“ sein
- Es wird ein „credit system“ eingeführt, das Studienleistungen in Bezug auf den Arbeitsaufwand der Studierenden (nicht auf die Leistung) vergleichbar macht und dessen Leistungspunkte ausdrücklich auch in der nicht-tertiären Bildung erworben werden können, soweit Hochschulen das anerkennen
- Beschreibung der Studiengänge über die Lernergebnisse („output“, Kompetenzen der Graduierten) nicht mehr über Lerninhalte („input“) – ein Paradigmenwechsel für die Hochschulen!
- Förderung der Mobilität und Ausräumen von Mobilitätshindernissen für Lernende wie Lehrende
- Förderung der Qualitätssicherung und der „europäischen Dimension“ in Studiengangentwicklung, institutioneller Zusammenarbeit, Mobilitätsprogrammen und gemeinsamen Lehr- und Forschungsprogrammen

Wie der Name sagt, war diese Erklärung der Startschuss für eine Serie von Folgekonferenzen und der Beginn weiterer Prozessschritte, deren Namen mit den Tagungsorten wie Berlin, Kopenhagen und London verknüpft sind und die jeweils im World Wide Web dokumentiert werden.

Für die Chemie bleibt insbesondere zu bemerken, dass der gesamte Prozess die berufliche Bildung ursprünglich zu wenig konkret im Blick hatte. Dies hat sich mit den Tagungen in Berlin und Kopenhagen geändert. Mit der Arbeit an den „Qualifikationsrahmen“ und „EC-VET“ („European Credits – Vocational Education and Training“), einem credit-System für berufliche Bildung, kommt das gesamte Bildungssystem in den Blick. So hat es die Partnerschaft „FACE“ (Forum for Advancing Chemical Education) 2004 diskutiert. Wir haben damals das Bild eines „European House of Chemical Education“ vorgeschlagen, wie es in Abb. 1 skizziert ist.

Abb. 1: Das „European House of Chemical Education“<sup>6</sup>



<sup>6</sup> L. Gros, Eurovariety in Chemistry: On the Way to a European Framework for Chemical Education. In: European Variety in Chemistry Education. Proceedings of the Eurovariety Meeting Kraków, July 4-7, 2005.

## C. Draufgesattelt: die Deutsche Umsetzung und ihre Stärken und Schwächen

**F**ür die nationale Diskussion ist es wichtig festzuhalten, was „Bologna“ nicht regelt: Es wird lediglich die minimale Studiendauer von 3 Jahren für den ersten Zyklus festgelegt – Bologna legt also niemanden auf das Bachelor-Master 6+4-System fest. Es werden auch keine Abschlussbezeichnungen festgelegt – die Festlegung auf Bachelor und Master für Deutschland ist eine nationale deutsche Entscheidung.

Bei der Einführung des Bologna-Prozesses im deutschen Hochschulraum fand die nationale Bildungspolitik ein leistungsfähiges und weltweit anerkanntes Hochschulsystem aus Universitäten und Fachhochschulen vor, dessen gute Traditionen und Erfolge bewahrenswert sind. Sie erkannte aber auch, dass – nicht zuletzt im Sinn der Studierenden – Schwächen wie überlange Durchschnittsstudienzeiten, hohe Abbrecherquoten und unzuverlässige Anerkennungspraxis bei vertikaler Mobilität (insbesondere aus beruflicher Praxis und Bildung) und horizontaler, also transnationaler Mobilität nicht hingenommen werden können.

Die Verantwortlichen sahen, dass der Bologna-Prozess die Chance bot, hier Verkrustungen aufzubrechen und Fortschritte zu erzielen. Dies sagten sie nicht immer deutlich genug. Sie „sattelten drauf“ auf die Bologna-Forderungen. Aufbrechen alter Krusten tut weh und macht zunächst neue Wunden. Mit diesem Aufbruch wurde der gesamte Bologna-Prozess in einen Topf geworfen und kritisiert, gar zum Sündenbock für vieles gemacht: Bologna wurde bei vielen zu Unrecht zu einem Reizwort. Viele Hochschul-lehrer und -lehrerinnen beschäftigten sich zudem nicht intensiv genug mit diesen Fragen und unterschieden deshalb nicht zwischen originären Bologna-Zielen und weiteren Reformzielen.

Hinzu kam, dass deutsche „Rahmensetzer“ in den Bundesländern nationale Festlegungen (zum Beispiel für das 6+4-Zeitschema für Bachelor und Master als Regelfall oder gar als ursprünglich einzige Möglichkeit in einigen Bundesländern) getroffen haben, die gewachsene und bewährte deutsche Strukturen ohne Not in Frage stellten, gefährdeten oder de facto praktisch abschafften – zum Beispiel das FH-Profil mit seinen Praxissemestern und praktischen Abschlussarbeiten. Mit einem „Zeitkonto“ von 12 Credit Points (Akkreditierungsvorgabe der Hochschulrektorenkonferenz<sup>7</sup> ist

<sup>7</sup> Vgl. [http://www.hrk.de/bologna/de/download/dateien/Bologna\\_Reader\\_II\\_INTERNET.pdf](http://www.hrk.de/bologna/de/download/dateien/Bologna_Reader_II_INTERNET.pdf), S. 11.

eine praktische Bachelorarbeit in Unternehmen unserer Branche nicht durchführbar. „Die Politik“, aber auch die Rektorenkonferenz der Hochschulen, nahmen in der Absicht, die oben genannten Mängel durch Reformen zu beheben, zu wenig Rücksicht auf Spezifika einzelner Fächer und Profile einzelner Hochschulen und Studiengänge. Die Hochschulen ihrerseits waren häufig zu „gehorsam“ und nutzten vorhandene Freiräume nicht immer aus. Andere versuchten es mit „Fundamentalopposition“. Ein beharrlicher Kampf des DECHEMA-Ausschusses Fachhochschulen trug dazu bei, dass staatliche Fachhochschulen in den Südwest-Bundesländern 7-semesterige Bachelor-Studiengänge mit Praxissemester anbieten können. Wer nicht gestaltet, der wird gestaltet!

Inzwischen kommt neue Bewegung in den laufenden Prozess, Korrekturen werden möglich. Der Prozess wäre kein Prozess, wenn ihm die Dynamik der Selbstkorrektur abginge.

## **D. Was will der Arbeitsmarkt und was geht das die Hochschulen an?**

**W**er heute Bildungsgänge plant, kann dabei nicht an der Frage der „employability“, der Beschäftigungsfähigkeit vorbeigehen. Was will „der Arbeitsmarkt“?

Was die Berufswelt angeht, wissen wir: **D e n** Beruf gibt es nicht, also kann die Hochschule auch nicht für **d e n** Beruf ausbilden. Das gilt *mutatis mutandis* für alle Berufe, auch für die Chemie. Also gibt es auch nicht einfach „den Arbeitsmarkt“. Unternehmen können überdies heute nicht in jedem Detail wissen, wen und was sie übermorgen brauchen. Wer heute studiert, wird aber erst in 3 bis 5 Jahren auf dem Arbeitsmarkt ankommen. Der Name Arbeits“markt“ sagt zu Recht aus, dass wir unsere Arbeitskraft „anbieten“ und „verkaufen“. Im Unterschied zu anderen Gütern sind Menschen aber keine Ware. Eine Hochschule und die „human resources manager“ haben es mit Menschen zu tun – und die sind (Gott sei Dank) nicht „operationalisierbar“. Diese Schwäche ist ja zugleich ihre Stärke: Sie können sich in einem Maß weiterentwickeln und anpassen, das den Gedanken an eine Ware verbietet. Ihre Würde verbietet diesen Gedanken schon gar.

Das heißt nicht, dass es keine Leitvorstellungen aus der Industrie und von Dienstleistern im Sektor gibt, die bei der Entwicklung von Studiengängen hilfreich sein können.

Was erwarten die Kolleginnen und Kollegen in den Unternehmen von Hochschulabsolventinnen und –absolventen? Drei Kolleginnen und Kollegen aus unterschiedlich großen Firmen äußerten sich dazu auf einer HRK-Tagung<sup>8</sup> am 11.09.2007:

Für die BASF beschreibt Dr. Norbert Meyer das folgende Kompetenzprofil:

- Wissenschaftliche Ausbildung garantieren (exzellentes Fachwissen)
- Bachelor: Kenntnis, Anwendung und systemimmanente Weiterentwicklung wissenschaftlicher Methoden zur Problemlösung
- Master: Vertiefung, Spezialisierung oder forschersische Ausrichtung zur konzeptionellen Entwicklung neuer wissenschaftlicher Methoden und Lösungsansätze
- Praxis- und Arbeitsmarktorientierung sicherstellen
- Fachliches „Silodenken“ aufbrechen
- Attraktive, nicht – konsekutive Master-Studiengänge anbieten
- Qualitative Outcome – statt quantitative Input-Betrachtung vornehmen
- Aussagekräftiges „Diploma Supplement“ und „Transcript of Records“ erstellen

Dr. Heide Brito, Chemetal Frankfurt, berichtet nach einer Umfrage in ihrer Firma von folgenden Anforderungen:

- soziale Kompetenz, Teamfähigkeit, Eigeninitiative, Durchsetzungsvermögen, Flexibilität, Entscheidungsfreude, und -fähigkeit
- Sprachen, Projektmanagement, Rhetorik
- Fundierte Fachkenntnisse: Chemie, Organik, Analytik, Anorganische Technische Chemie, Verfahrenstechnik

Sie führt den Begriff „Authentizität“ in die Diskussion ein und verbindet damit Begriffe wie persönliche Haltung, Ethik und Stehen zu den eigenen Zielen und Überzeugungen.

---

<sup>8</sup> Vgl. [http://www.hrk-bologna.de/bologna/de/home/1945\\_3185.php](http://www.hrk-bologna.de/bologna/de/home/1945_3185.php).

Dr. Erwin Metzmann von der Firma Diasys in Holzheim spricht für ein kleines Unternehmen der Diagnostika-Branche und erwartet

- Fach- und Sachkenntnisse
- Praxissemester/Soziale Kompetenz/Teamfähigkeit
- Weitgefächerte Interessen, Offenheit für Neues und andere Kulturen

Wie sehen sie also am Ende aus, die „perfekten“ Hochschulgraduierten? Ein Traum von zukünftigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern könnte so aussehen wie in Abb. 2.

In Studien- und Berufsberatungen sagen wir jungen Leuten, dass wohl

Abb. 2: Das eierlegende Wollmilchschwein als Modell



niemand all dies bietet – dass dieses Fabeltier aber ein gutes Modell dafür ist, welche Anforderungen sie erwarten.

Drei der Anforderungen aus diesem Modell sollen hier angesprochen und belegt werden.

Während Großunternehmen ihre neu eingestellten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als Trainees schulen und fortbilden können, fordern viele kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) direkt einsatzfähige Arbeitskräfte (die englischen Kollegen nennen solche frisch gebackenen Hochschulgraduierten „oven ready“), von denen sie folglich Praxiserfah-



runge, zum Beispiel auch in Form von Praxissemestern erwarten. Dies gilt insbesondere für FH-Studiengänge. So stellt ein Thesenpapier der Chemieverbände vom Januar 2005<sup>9</sup> fest:

„Zur Profilierung der FH-Studiengänge gegenüber den Universitätsstudiengängen und zur Sicherstellung der Transparenz der künftigen Abschlüsse müssen sich die FH-Studiengänge auch in Zukunft durch eine ausgeprägte Anwendungsorientierung und einen definierten Praxisbezug auszeichnen. Der geforderte Praxisbezug der Bachelorausbildung an den Fachhochschulen ist nur durch ein 7-semesteriges Studium unter Einbeziehung eines berufspraktischen Semesters in Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder Behörden sicherzustellen.“ Dr. Frank Wiesemann<sup>10</sup>, Procter & Gamble, Schwalbach, beschreibt das konkret so: „Wer kein ausreichend langes/intensives oder kein Industriepraktikum hat, hat bei uns eher schlechte Chancen. Wir stellen eine deutliche Mehrheit unserer Neueinstellungen aus dem Kreis unserer Praktikanten/innen ein. Warum? Weil diese Studierenden eine ganz andere Einsicht in die Arbeitswelt gewonnen haben und daher besser informiert sind – so wie wir über sie; wir können beide mit größerer Sicherheit feststellen, ob wir zueinander passen. Leider hören wir oft: ‚Ich habe ja gar keine Zeit (mehr) für ein Praktikum während des Studiums.‘ Da haben wir lieber Leute mit einem Semester längerer Studienzeit.“

Nach einer DIHK-Umfrage von 2004<sup>11</sup> sind die drei wichtigsten Gründe für ein Scheitern von Hochschulabgängern in der Probezeit nach einer Neueinstellung Unfähigkeit, theoretische Kenntnisse in der Unternehmenspraxis umzusetzen (29 Prozent), Selbstüberschätzung (26 Prozent) und mangelndes Sozialverhalten/Integrationsunfähigkeit (25 Prozent). Weit abgeschlagen rangieren nicht ausreichende fachliche Qualifikationen (13 Prozent) und überzogene Gehaltsvorstellungen (9 Prozent). Dies ist einer der zahlreichen Belege für die Bedeutung von so genannten Schlüsselqualifikationen neben den fachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten. Dass diese Schlüsselqualifikationen nicht einfach nur in entsprechenden Lehrveranstaltungen erworben werden, ist klar. Die können nur Fakten und Handwerkszeug vermitteln. Die Anwendung des Gelernten wird am Besten in fachliche Lehrveranstaltungen integriert (Literatursuche, Referate, Gruppenarbeit) und in Unternehmenspraktika sowie bei Abschlussarbeiten eingeübt und erfahren.

<sup>9</sup> Vgl. [http://www.gdch.de/bub/info\\_neusg/dechema.htm](http://www.gdch.de/bub/info_neusg/dechema.htm).

<sup>10</sup> Vgl. Pers. Mitteilung vom 18.07.07, Dr. Frank Wiesemann.

<sup>11</sup> Vgl. [http://www.aachen.ihk.de/de/weiterbildung/download/bw\\_004.pdf](http://www.aachen.ihk.de/de/weiterbildung/download/bw_004.pdf).

Ein drittes Anforderungsgebiet sind Auslandserfahrung und Sprachkenntnis. In einer Untersuchung der EU-Kommission wurde deutlich, dass europäischen Firmen, insbesondere KMU, jährlich beträchtliche Umsätze verloren gehen, weil es ihnen an interkulturell erfahrenen, sprachkundigen (auch technischen) Arbeitskräften fehlt<sup>12</sup>. Die BDA sagt daher: „Unabhängig von der Art der Hochschule muss der Praxisbezug und der internationale Bezug in allen Studienphasen der gestuften Studienstruktur gewährleistet sein. Aufgrund der Internationalisierung der Arbeitsmärkte muss dies unverzichtbarer Bestandteil der Ausbildung sein.“<sup>13</sup>

Sehr konkret beschreibt das Dr. Gerhard Hörpel, creavis: „Wenn sich jemand bei uns bewirbt, fällt mir zum Beispiel ein Auslandssemester positiv auf: Die Kandidaten haben sich bewegt und die nicht leichte Organisation und die persönlichen Herausforderungen eines Auslandsaufenthalts bewältigt... Nicht wenige dieser Leute müssen auch im Kundenkontakt stark sein, da sie hoch erklärungsbedürftige Produkte („die man nicht über den Zaun werfen kann“) vertreiben müssen. Dazu müssen sie sowohl fachlich versiert sein (und vom Kunden so wahrgenommen werden) als auch extrovertiert, kontaktfreudig und überzeugungsstark. Dazu gehört bei creavis konkret interkulturelles Geschick, da 80 Prozent des Geschäfts mit Asien und USA laufen.“<sup>14</sup>

Warum macht sich ein Hochschullehrer Gedanken über diese Erkenntnisse? Wer täglich mit jungen Leuten lehrt und lernt und seit 25 Jahren ihre Wege nach dem Examen verfolgt, Diplomarbeiten und Praxissemester betreut und in internationalen Gremien die eigene Arbeit und die anderer Kolleginnen und Kollegen aus Industrie und Hochschulen in Europa reflektiert, hat viele frustrierende und beglückende Erfahrungen machen können. Was lehren sie ihn? Letztlich geht es um drei Ziele:

- Es geht um die Studierenden und um ihre „employability“ (Beschäftigungsfähigkeit) und Zukunft.
- Es geht um die „professional community“ der Chemie und verwandter Sektoren und ihren Erfolg.
- Schließlich geht es auch um den unverzichtbaren Beitrag der chemischen Wissenschaft und Produktion zur Lebenswirklichkeit von uns allen.

Wie sollen Hochschulen mit diesen Erkenntnissen umgehen?

<sup>12</sup> Vgl. [http://ec.europa.eu/education/policies/lang/doc/elansum\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/policies/lang/doc/elansum_en.pdf).

<sup>13</sup> BDA-Erklärung „Bachelor Welcome“ vom 07.06.2004. [http://www.bda-online.de/www/bda-online.nsf/id/D5B861BEBF998447C125717E004D1C08/\\$file/Memorandum\\_Bachelor\\_Welcome.pdf](http://www.bda-online.de/www/bda-online.nsf/id/D5B861BEBF998447C125717E004D1C08/$file/Memorandum_Bachelor_Welcome.pdf).

<sup>14</sup> Dr. Gerhard Hörpel, Persönliche Mitteilung vom 26.07.2007.

## E. Was sollen die Hochschulen können und tun?

**H**ochschulen müssen (immer wieder neu) reflektieren, was sie tun und für wen sie es tun, mit welchen Zielen und aufgrund welcher Wertvorstellungen.

Um diese Frage zu beantworten, sei eine „Selbstvergewisserung“ der Hochschule vorangestellt: Was ist eine Hochschule?

- Sie ist eine Schule, weil man an/in ihr etwas lernt
- Sie ist keine Schule, weil man (im Gegensatz zur Berufsbildung) wissenschaftlich denken und weil man im Gegensatz zur (allgemein bildenden) Schule anderes lernt als in der Schule
- Sie ist sich selbst genug, weil Lernen, Forschen und Erkennen einen Wert in sich haben (dessen ökonomische Relevanz, wie wir am Beispiel Grundlagenforschung vielfach erfahren haben, nicht geplant und vorausgesehen werden kann) – Hochschule kann und muss selbst definieren, was sie lehrt
- Sie ist sich selbst nicht genug, weil die Lernenden ihr Wissen anwenden und damit auch ihren Lebensunterhalt verdienen sollen – sie kann und darf die Berufswelt nicht ignorieren
- Anwendung von Wissen setzt Wissen und Können voraus
- Können setzt die Einübung in das Können durch Tun voraus
- Wissen und Können bedeutet im Allgemeinen auch, Wissen und Können mit anderen in Team- und Projektarbeit teilen und anderen mitteilen können

Wenn diese Dialektik stimmt, müssen Hochschulen das eine tun und das andere nicht lassen: Sie müssen breite, ausreichend tiefe fachwissenschaftliche Grundlagen vermitteln, von denen alle „Human Resources“ – Leute uns sagen, dass sie unverzichtbar und erste die Grundlage für den beruflichen Erfolg sind. Sie müssen andererseits darauf achten, dass junge Leute lernen, mit ihren Kenntnissen und Fertigkeiten „etwas anzufangen“, und zwar nicht im sprichwörtlichen stillen Kämmerlein und alleine, sondern im Team und mit Kunden, Forscherkollegen oder Controllern und Projektleitern.

Bei alledem und bei aller Bescheidenheit werden Hochschulen ihre eigenen Erfahrungen nicht vergessen und bewährte Elemente im Studiengang bewahren. Um zu beurteilen, was sich bewährt hat, haben sie neben den Unternehmen eine weitere wertvolle und aussagekräftige Informationsquelle: ihre Ehemaligen. Die Europa Fachhochschule Fresenius hat darüber hinaus ein Netzwerk von Partnerfirmen in Europa aufgebaut (UNIC, University Network with Industry in Chemistry) und das erste Netzwerkprojekt im LEONARDO DA VINCI-Programm der EU entwickelt und koordiniert. Die Ergebnisse des Projekts FACE<sup>15</sup> geben wertvolle Hinweise für die Studiengang-Entwicklung.

## F. Was hat sich bewährt?

Stellvertretend für viele Gespräche mit und Selbstzeugnisse von Ehemaligen der Europa Fachhochschule Fresenius (EFF)<sup>16</sup> sollen hier zwei Studierende ausführlicher zu Wort kommen:

„Als die Entscheidung anstand, was ich studieren könnte, wusste ich, dass ich gerne etwas in die Richtung Biologie und/oder Chemie machen wollte. Zum Zeitpunkt meiner Wahl galt schon das Motto ‚Chemie out, Bio in‘ und ich wählte gemäß dem ‚Schweinezyklus‘ das weniger beliebte Studienfach Chemie.

Damals wie heute wurde den Schulabgängern gepredigt, möglichst breit angelegte Studiengänge zu wählen, da ‚Generalisten‘ bei der späteren Jobwahl mehr Möglichkeiten haben als ‚Spezialisten‘. Die Arbeitsmarktlage hat sich sicher in den letzten beiden Jahren wieder stark verbessert, aber jeder kann sich noch an die depressive Stimmung erinnern, die seit dem Jahr 2000 herrschte. Hörte man an Schulen doch immer öfter die Aussage: ‚Wozu studieren, wenn ich später eh arbeitslos bin.‘

Der Auftritt der FH Fresenius zum Zeitpunkt meiner Studienwahl mit einem Studiengang zum Dipl.-Ing. mit möglichen Schwerpunkten in den Bereichen Produktentwicklung / Analytik, Umwelt oder Marketing/Vertrieb kam da genau mit den richtigen Argumenten. Eine breites Studium, abzuschließen in vier Jahren inklusive der Möglichkeit eines Auslandsaufenthaltes. Auch das hörte und hört man immer wieder, Auslandsaufenthalt und Sprachen sind ein dickes Plus im Lebenslauf.

---

<sup>15</sup> Vgl. Cooke/Gros/Horz/Zeller (Hrsg), Chemical Education for a Competitive and Dynamic Europe. Components of a European House of Chemical Education: Situation – good practice – recommendations. Impuls Nr. 16. Nationale Agentur Bildung für Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn 2005. pdf-download: <http://face.fh-fresenius.de/whitebook.pdf>

<sup>16</sup> Vgl. ebenda, Kapitel 4. sowie <http://www.fh-fresenius.de/stimmen-von-absolventen.278.html>.

Das Grundstudium verschaffte mir die notwendigen Grundlagen in den verschiedenen Bereichen der Chemie, um mir so über meine eigenen Interessen und Fähigkeiten klar zu werden. Das erleichterte die Auswahl des Studienschwerpunktes im Hauptstudium.

Das berufspraktische Semester (BPS) verbrachte ich in England. Die Unterstützung der Europa Fachhochschule Fresenius bei der Auswahl einer Tätigkeit (ich schreibe hier bewusst ‚Auswahl‘ statt ‚Suche‘, weil jeder Student die Möglichkeit hatte, aus einer Anzahl an Möglichkeiten zu wählen; entsprechend den eigenen Wünschen und Vorstellungen konnte man sich natürlich auch einen Platz selbst organisieren) war umfassend: Stelle, Betreuung und Finanzierung (Förderung durch die EU) waren gesichert. Da der Schritt ins Ausland sehr leicht gemacht wurde, nahmen auch viele Studenten die Gelegenheit wahr. Erst später wurde mir klar, dass dieses BPS den wichtigsten Teil meines Studiums darstellte und mein Leben nachhaltig verändert hat. Mit der Einstellung ‚England gehört zur EU, wie anders kann es da schon sein‘ in England eingetroffen merkte ich, wie anders England war (und ist). Gerade die Erfahrungen des interkulturellen Austausches und die Sprachpraxis haben mich später immer wieder ‚ins Ausland getrieben‘. Und die besten Zeiten meines bisherigen Lebens habe ich im Ausland verbracht. Ich kann jedem Studenten nur raten, die Studienzeit zu nutzen, um Auslandserfahrung zu sammeln. Auch wenn man feststellt, dass es ‚zu Hause‘ doch am schönsten ist, ist das eine unbezahlbare Erfahrung.

Das Hauptstudium ermöglichte neben den fortgeführten chemischen Fächern die zusätzliche Qualifikation in den Bereichen ‚Umwelt‘ oder ‚Wirtschaft‘. Der Stundenplan ermöglichte es mir sogar, zwei der drei Fachrichtungen fast komplett zu belegen.

Die Diplomarbeit ermöglichte es, sich in seinem Fach zu spezialisieren und eben noch einmal etwas Neues zu probieren.

Betrachtet man die Wege, welche die Studenten nach Ende des Studiums eingeschlagen haben zeigt sich, welche Möglichkeiten der Abschluss eröffnete: Unter den Absolventen unseres Jahrgangs (Diplom im Jahr 2000) befinden sich Leute, die sich auf eine Labortätigkeit gestürzt haben und in entsprechenden Fachgebieten Spezialisten wurden, Analytiker, Unternehmensberater, Anwendungstechniker... Außerdem haben einige auch ihre akademische Laufbahn fortgesetzt und diese mit einer Promotion oder ei-

nem MBA abgeschlossen. Gerade das BPS und die Diplomarbeit stellten den praktischen Teil des Studiums und die Abgrenzung zu Universitätsabschlüssen dar. Das ermöglichte eben den Einstieg in ‚praktisch‘ orientierte Fächer, schloss aber eben eine weitere akademische Laufbahn nicht aus.

Vor allem die Kontakte des BPS und der Diplomarbeit (viele wurden von der Firma, bei der die Diplomarbeit durchgeführt wurde, übernommen) und das Netzwerk der ‚Ehemaligen‘ halfen bei der Suche des ersten Arbeitsplatzes nach dem Studium.

Über den Kontakt zu einem ‚Ehemaligen‘ fand auch ich meinen ersten Arbeitgeber. Das Studium hatte mir bewusst gemacht, dass eine ‚reine‘ Tätigkeit im Bereich der Chemie oder gar im Labor nicht meinen Interessen entsprach. So fand ich den Quereinstieg in die Software – beziehungsweise Beratungsbranche. Vergiftete ich im BPS noch Schnecken im Interesse der Forschung und der Igel (eine Geschichte, die jedes meiner Bewerbungsgespräche zu einer lustigen und lockeren Veranstaltung machte) und untersuchte Fledermäuse im analytischen Praktikum, war ich dann einige Jahre lang damit beschäftigt, Labore mit einer Softwarelösung auszustatten. Darüber kam es zu meinem Einstieg in die Beratungsbranche, in der ich heute noch tätig bin.

Es bestätigte sich also, dass mir das Studium an der Europa Fachhochschule Fresenius breite Möglichkeiten erschloss, und gerade diese Breite scheint mir aktuell auch immer noch wichtig, um ein Berufsleben lang interessante Tätigkeiten ausüben zu können.“ (Ingo Baumann)

„Ich habe von 1996–2000 an der Europa Fachhochschule Fresenius Chemieingenieurwesen, mit der Fachrichtung Marketing und Vertrieb studiert. Ausschlaggebend für die Auswahl der Europa Fachhochschule Fresenius war für mich die Internationalität des Studiums. So war es mir wichtig, dass ich während des Grundstudiums weiterhin Französisch und dazu auch noch Spanisch lernen konnte. Mein Berufspraktisches Semester habe ich durch Vermittlung der Europa Fachhochschule Fresenius an der École Polytechnique Fédérale de Lausanne in der französischsprachigen Schweiz verbracht und dort fünf Monate im Bereich der Solarzellenforschung arbeiten können. Im direkten Anschluss daran studierte ich ein Semester an der California State University in Long Beach, finanziert durch ein Stipen-

dium des Deutschen Akademischen Austausch Dienstes (DAAD). Industrieerfahrung konnte ich während meiner Diplomarbeit sammeln: Ich habe bei der Degussa Hüls AG gearbeitet und dort eine Marktforschungsarbeit im Themengebiet der Halbleiterherstellung angefertigt.

Nach Abschluss meines Studiums hatte ich mich entschlossen noch eine Promotion anzuschließen. Durch einen Fachvortrag von Prof. Dr. Helmut Ritter an der Europa Fachhochschule Fresenius hatte ich die Gelegenheit, Kontakte zur Universität Mainz zu knüpfen und in ihm meinen Doktorvater zu finden. Um als Absolvent einer Fachhochschule promovieren zu dürfen, musste ich zwar noch ein 2-semesteriges Aufbaustudium absolvieren, konnte aber währenddessen schon erste Erfahrung im Labor sammeln. Im Rahmen meiner Promotion habe ich in Kooperation mit einem Industriepartner (H.C. Starck, Bayer AG) an elektrisch-leitfähigen Polymeren geforscht. 2004 habe ich dann meine Doktorarbeit nach einem Wechsel an die Universität Düsseldorf abgeschlossen.

Seit Beendigung der Promotion arbeite ich nun bei der Henkel KGaA in Düsseldorf in der zentralen Forschung. Dort bin ich als Laborleiterin tätig und mit meinen zwei Mitarbeitern für die Synthese und Charakterisierung von neuen wasserlöslichen Polymeren für Wasch- und Reinigungsmittel, Kosmetik sowie auch für Klebstoffe zuständig.“ (Dr. Noelle Wrubbel)

Diese beiden erfolgreichen Graduierten der Europa Fachhochschule Fresenius haben wie fast alle ihre Kommilitonen der letzten zehn Jahre in der Regelstudienzeit von acht Semestern abgeschlossen.<sup>17</sup> Über diesen Zeitraum konnte die EFF fast lückenlos den Verbleib ihrer Ehemaligen verfolgen. 22,5 Prozent setzten ihr Studium mit dem Master, meist jedoch mit der Promotion fort, davon ein Viertel an ausländischen Hochschulen. Ein weiteres Viertel begann den Berufsweg im Bereich Analytik. Die übrigen Berufsfelder sind breit gestreut – vom Bereich Service/Marketing über die Produktentwicklung bis zur Synthese. Dies hat die EFF ermutigt, Erfolgsfaktoren des gewachsenen Diplom-FH-Studiengangs in die „Bachelor-Master-Welt“ zu übertragen. Dabei spielte auch eine Rolle, wie es Hochschulen in anderen EU-Ländern machen.

---

<sup>17</sup> Anm.: Dies belegen die jährlichen GDCh-Statistiken, in denen die EFF stets in der Spitzengruppe bezüglich kurzer Studiendauer liegt, vgl. <http://www.gdch.de/ks/publikationen/stat2006www.pdf>

## G. Wie machen es andere in Europa?

**D**ass der 6-semesterige Chemie-Bachelor nicht die einzige Möglichkeit ist, zeigt der internationale Kontext. Beispiele für 7- oder 8-semesterige Studiengänge in Chemie sind:

- Bulgarien: Bachelor (8 Semester),
- Dänemark: Bachelor an FH (7 Semester),
- Griechenland (und Zypern): Ptychio einer Universität oder FH (8 Semester),
- Finnland: Bachelor an FH (7 oder 8 Semester),
- Niederlande: Hogeschool (8 Semester),
- Spanien: Licenciado (8 Semester),
- Vereinigtes Königreich (England): MChem („enhanced Bachelor“) (8 Semester)<sup>18</sup>,
- Übersee (USA, Südostasien): zahlreiche 8-semesterige Bachelor-Programme, so beispielsweise in den USA.

Dabei sind 8-semesterige Studiengänge (mit 240 ECTS-credit points) mit Schwerpunkt Angewandte Chemie nicht so häufig vertreten: „The question of defining a difference in profile between 180- and 240-credit programmes does not appear to have been addressed at all. There are merely political, not subject-based, reasons for going in one direction or the other. ... Academic and applied Bachelor programmes are available in Europe, but there appears to be only a small number of applied degree courses available or in planning in pure chemistry. Applied chemistry-related degrees are more likely to be in chemical engineering.“<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Vgl. Cooke/Gros/Horz/Zeller (Hrsgs), Chemical Education for a Competitive and Dynamic Europe. Components of a European House of Chemical Education: Situation – good practice – recommendations, Impuls Nr. 16. Nationale Agentur Bildung für Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn 2005, Kapitel 2.3.

<sup>19</sup> <http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=content&task=view&id=97&Itemid=124>.



## H. Was ist jetzt zu tun? Die Antwort einer privaten Hochschule

Die Möglichkeiten und Grenzen einer Hochschule sind in fünf einfachen Aussagen zusammenzufassen:

- Hochschule kann nicht wissen, muss aber antizipieren, welche Trends in der Wissenschaft und auf dem Arbeitsmarkt zu erwarten sind
- Hochschule kann und muss auch selbst Impulsgeber für diese Trends sein
- Hochschule und die in ihr Lehrenden müssen daher mit der Berufswelt und dem sozialen Umfeld in „Tuchfühlung“ bleiben und Studierende dabei einbeziehen
- Hochschule weiß, was man wissen und können muss, und beschreibt es in Form von learning outcomes
- Hochschule kann und muss die Lernergebnisse nachvollziehbar (incl. Diploma Supplement<sup>20</sup>) dokumentieren

Aus dem bisher Gesagten leitete die Europa Fachhochschule Fresenius folgende Eckpunkte für die Entwicklung neuer Studiengänge ab:

- Grundlagenwissen vermitteln, das nicht oder kaum veraltet
- Methodisches Arbeiten und Denken vermitteln, das übertragbar ist (Lösungskompetenz)
- Exemplarisches und aktuelles Zusatzwissen vermitteln
- Die Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden fördern (Authentizität)
- Schlüsselqualifikationen einüben, sowohl an der Hochschule als auch in Praxisphasen, die fest eingeplant sind und für die die Hochschule im In- und Ausland Plätze vermittelt
- Mobilitätsfenster, insbesondere ins Ausland, fest einplanen (hierzu rät der Deutsche Akademische Auslandsdienst dringend, der kritisch und über das Programm Lebenslanges Lernen der EU fördernd die Entwicklung der Mobilität in den neuen Studiengängen begleitet) und Plätze sowie Stipendien dafür vermitteln.

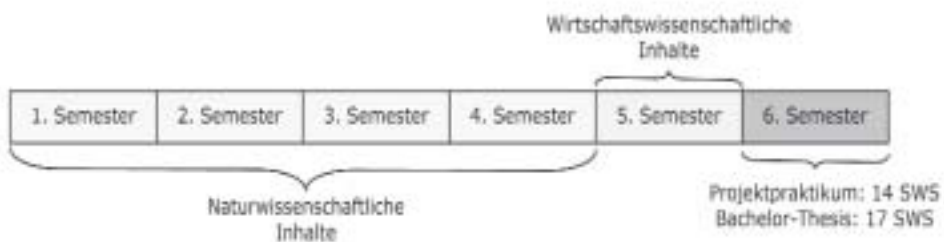
<sup>20</sup> Vgl. [http://ec.europa.eu/education/policies/rec\\_qual/recognition/diploma\\_en.html](http://ec.europa.eu/education/policies/rec_qual/recognition/diploma_en.html).

2007 hat das Team des Fachbereichs Chemie & Biologie der EFF auf dieser Grundlage zwei neue Bachelorstudiengänge und einen Masterstudiengang entwickelt, der zur Zeit im Akkreditierungsverfahren ist.

In den Grundmodulen der ersten vier Semester arbeiten die Studierenden intensiv an ihren Kenntnissen in anorganischer und organischer Chemie, analytischer Chemie, Biochemie und physikalischer Chemie. Auch angrenzende Wissenschaftsbereiche (Mathematik, Informatik, Physik und Prozesstechnik) sind einbezogen, um ein angemessenes Verständnis von Chemie als der Wissenschaft der Stoffe und Stoffeigenschaften zu vermitteln und die Problemlösungskompetenz der Studierenden zu stärken. Die Module Ökonomie und Fachenglisch ergänzen dieses Lehrangebot.

Im Rahmen der Grundmodule entsprechen sich die zwei Bachelor-Studiengänge Wirtschaftschemie und Angewandte Chemie (International Applied Chemistry). So haben die Studierenden die Möglichkeit, die im Studium bereits gemachten Erfahrungen in ihre weitere Studien- und Berufsplanung einfließen zu lassen. Bis zum vierten Semester können sie sich für einen der beiden Wege entscheiden.

Danach haben sie die Option für den 6-semesterigen Bachelor Wirtschaftschemie, der die guten Erfahrungen der EFF mit dem seit 1996 angebotenen Schwerpunkt Marketing und Management fortführt und ältere Ideen des so genannten „Würzburger Modells“ für die Fachhochschule umgestaltet. Die zweite Option ist in der „Bachelor-Welt“ in Deutschland unseres Wissens ein Novum: ein 8-semesteriger Studiengang „International Bachelor of Applied Chemistry“. Er bildet die guten Erfahrungen mit dem „Dipl.-Ing. FH“ auf die neuen Strukturen ab.



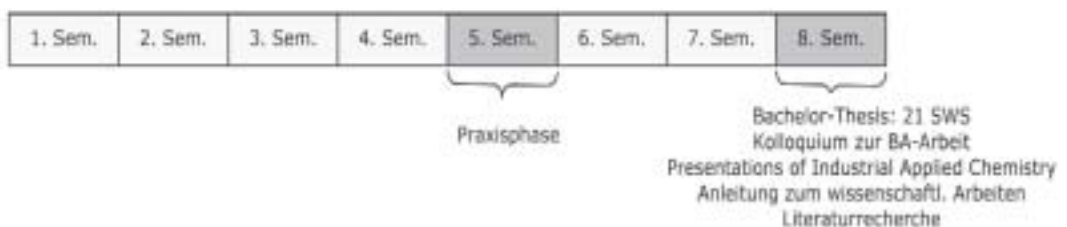
Im Unterschied zu den 8-semesterigen Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen haben diejenigen des 6-semesterigen Bachelor-Studiums zusätzlich zu den Kompetenzen aus dem Grundstudium

- Kenntnisse in den Bereichen Personalwirtschaft und Projektmanagement, Rechnungswesen und Controlling
- Kenntnisse und Fertigkeiten in den für die Branche wichtigen nicht-fachlichen Feldern Produktentwicklung, Marketing und Kommunikation, Change-, Innovations- und Qualitätsmanagement
- in einer mit dem Lehrkörper des Fachbereichs Wirtschaft & Medien gemeinsam angebotenen und in gemischten Teams mit Studierenden dieses Fachbereichs durchgeführten Case Study erworbene Erfahrungen in einem realen Anwendungsprojekt
- durch ein Projektpraktikum und eine Bachelorarbeit in einer Firma der Branche erworbene Kenntnisse und Fertigkeiten an der Schnittstelle zwischen naturwissenschaftlichem angewandtem Wissen und Können einerseits und betriebswirtschaftlichen Aufgaben andererseits

Im letzten Semester des Bachelor-Programms „Wirtschaftschemie“ wird nach dem Projektpraktikum die Abschlussarbeit, die Bachelor-Thesis, angefertigt. Von den Studierenden wird ein hoher Anteil an Selbststudium und eigenständigem Arbeiten erwartet.

Der 8-semesterige Bachelor-Studiengang „International Applied Chemistry“ ist in der Art aufgebaut, dass nach den ersten vier Semestern eine einsemestrigere Praxisphase folgt. Im 8. und letzten Semester wird in diesem Studiengang die Bachelor-Arbeit angefertigt, diese wird durch weitere Module unterstützend begleitet.

Mindestens ein Auslandssemester ist verpflichtend, die Möglichkeit dazu besteht im 5., im 6. oder im 8. Semester. Die EFF vermittelt Plätze und wirbt Stipendien ein.



Zusätzlich zu den Kompetenzen aus dem Grundstudium haben im Unterschied zu den 6-semesterigen Bachelor-Absolventinnen und Absolventen diejenigen des 8-semesterigen Bachelor-Studiums

- vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in der selbständigen Anwendung und kritischen Auswahl fortgeschrittener analytischer Geräte und Verfahren auf verschiedenartige Fragestellungen/Matrices
- vertiefte und erweiterte Kenntnisse in den Bereichen Pharmakologie, Technische Chemie, Anwendungen synthetischer Methoden, Strukturaufklärung und Spurenanalytik sowie Produktwissen über Consumer Products und Lebensmittel
- durch ein Praxissemester von 30 credits und eine praktische Bachelorarbeit in einem einschlägigen Betrieb oder Forschungsinstitut umfassende Praxiserfahrung in realen beruflichen Umfeldern
- durch den Pflicht-Auslandsaufenthalt von einem Semester interkulturelle Erfahrung, gelebte Mobilität und Fremdsprachenkompetenzen

Wer dem 8-semesterigen Bachelor entsprechende Vorleistungen (durch ein 8-semesteriges, vergleichbares Studium oder nach kürzeren Studiengängen über Brückenkurse nachgewiesen) mitbringt, kann den konsekutiven Master of Bio- and Pharmaceutical Analysis studieren. Mit Abschluss des Master of Bio- and Pharmaceutical Analysis verfügen die Absolventinnen und Absolventen über

- vertiefte Kenntnisse bioanalytischer Methoden und ihrer gerätetechnischen und chemischen Möglichkeiten und Grenzen
- gründliche Kenntnisse der pharmazeutischen Analytik einschließlich rechtlicher Grundlagen, Prozess der Arzneimittelentwicklung und -prüfung und Qualitätsmanagement
- Kenntnisse der wichtigsten Methoden der klinischen und der forensischen Analytik mit ihren Anwendungsfeldern, Möglichkeiten und Grenzen
- Praktische Fertigkeiten und Kompetenzen in der Auswahl, Durchführung, kritischen Bewertung, Dokumentation und Präsentation von Messungen in all diesen Bereichen

## I. Keine Fabeltiere – erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen

**A**bsolventinnen und Absolventen der Europa Fachhochschule Fresenius haben in über 35 Jahren Geschichte des Diploms (FH) ihren Weg in die Berufswelt erfolgreich beschritten und sollen das auch in Zukunft tun. Das „eierlegende Wollmilchschwein“ waren sie nicht und werden es auch als Bachelor oder Master nicht sein. Authentisch (wie es Dr. Heide Brito und ihre Kollegen sich wünschen) und mit den eigenen Begabungen, soliden Grundlagenkenntnissen in der Chemie der Stoffe und der Analytik und vertieften Kenntnissen in ökonomischen oder chemischen Teilgebieten ausgestattet sind sie schon. Die zukünftigen Bachelor und Master werden integrierte Praxiszeiten und, beim International Bachelor of Applied Chemistry, mindestens ein Pflicht-Auslandssemester mitbringen und damit Schlüsselqualifikationen erworben haben, die die Hochschule allein nicht vermitteln kann.

Den zahlreichen Unternehmen im In- und Ausland, die dies ermöglicht haben und ermöglichen, dankt die EFF mit diesem Buchbeitrag herzlich. Sie wissen, dass sie damit der „chemical community“ insgesamt Nutzen bringen. Sie dankt ebenso dem DAAD und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und den EU-Programmen LEONARDO DAVINCI, ERASMUS/LLL und COMENIUS.

Gemeinsam dienen wir so einer der schönsten und für unser tägliches Leben wichtigsten Wissenschaften, der Chemie, und ihrer Umsetzung in „benefits“: Produkte und Dienstleistungen.

