
Synoptische Darstellung Empirischer Studien zum Kompetenzbegriff für die Entwicklung Modularisierter Ingenieurstudiengänge

Andreas Wittek
Hans-Reiner Ludwig
Ingo Behr

Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences
Nibelungenplatz 1, D-60318 Frankfurt am Main, Deutschland

Die Schlagworte *employability* und *Kompetenzorientierung* kennzeichnen wesentliche Ziele der Reform der Hochschulausbildung im Rahmen des Bologna-Prozesses. Der Vergleich jüngerer Umfragen unter Unternehmern und Hochschulabsolventinnen und –absolventen zeigt, dass insbesondere soziale und kommunikative Kompetenzen, Lern- und Transferfähigkeit - die sogenannten *soft skills* – von herausragender Bedeutung für die erfolgreiche Berufstätigkeit von Ingenieurinnen und Ingenieuren sind. Dies verlangt eine Neudefinition der Begriffs der Grundlagen, die in grundständigen Ingenieurstudiengängen zu vermitteln sind: Er darf nicht auf den Kanon der mathematischen, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen reduziert bleiben, sondern muss um die integrative Vermittlung von *Schlüsselkompetenzen* als einem gleichrangigen Ziel erweitert werden.

EINLEITUNG

Die Bologna-Erklärung vom 19 Juni 1999 nennt die *arbeitsmarktbezogene Qualifizierung* gemeinsam und auf gleicher Stufe mit der *Förderung der Mobilität* und der *Entwicklung des europäischen Kontinents insgesamt* als Ziele der Schaffung eines europäischen Hochschulraums. Sie fordert ein System *leicht verständlicher und vergleichbarer Abschlüsse* mit dem Ziel, die *arbeitsmarktrelevanten Qualifikationen der europäischen Bürger* zu fördern. Das einzuführende System wird sich auf zwei Hauptzyklen stützen, einen Zyklus bis zum ersten Abschluss (undergraduate) und einen Zyklus nach dem ersten Abschluss (graduate). Für den nach dem ersten Zyklus erworbenen Abschluss wird der Anspruch formuliert: *(Er) attestiert eine für den europäischen Arbeitsmarkt relevante Qualifikationsebene.*

Die starke politische Betonung der arbeitsmarktbezogenen Qualifizierung steht in einem gewissen Gegensatz zur zweckfreien Wissenschaft und einem bestimmten (Miss-) Verständnis der Humboldt'schen

Universität: Jürgen Kohler weist in einem äußerst lesenswerten Aufsatz darauf hin, dass weder die Entstehung der *Humboldt'schen* Universität als Reaktion auf eine machtpolitische Krise des preußischen Staates, noch deren außerordentliche praktische Erfolge im 19. Jahrhundert die Annahme rechtfertigen, *man habe einen der praktischen Tätigkeit fernen Raum schaffen wollen* [1]. Die Qualifizierung für den Arbeitsmarkt entspricht ausdrücklich dem Selbstverständnis der deutschen Fachhochschulen. Das mag – neben der in Aussicht gestellten institutionellen Durchlässigkeit des Hochschulsystems – erklären, warum in Deutschland viele Fachhochschulen dem Bologna-Prozess aufgeschlossener begegnen als einige Universitäten. Allerdings ist es auch in den Reihen der Fachhochschulkollegien kein Allgemeingut, dass die im Studium zu vermittelnde Berufsfähigkeit weit über die fachliche Dimension hinausgeht.

Dass bei den arbeitsmarktrelevanten Qualifikationen von Hochschulabsolventinnen und -absolventen Nachholbedarf besteht, wird in aktuellen Arbeitgeber- und Absolventenbefragungen zu diesem

Thema deutlich, wie sie z.B. vom VDMA [2], der DIHK [3], der HochschulInformations-System-GmbH (HIS) [4] und im Rahmen des BLK-Projektes *Entwicklung und Erprobung eines integrierten Leistungspunktsystems in der Weiterentwicklung modularisierter Studienangebote am Beispiel der Ingenieurwissenschaften* durchgeführt wurden [5][6]. Sie bescheinigen Absolventinnen und Absolventen vor allem auf dem Gebiet der *überfachlichen* oder *Schlüssel-* Kompetenzen Defizite, wobei eine fundierte, an den Belangen der Praxis orientierte und exemplarisch vertiefte Fachausbildung als selbstverständlich vorausgesetzt wird.

So wurde in der Unternehmerbefragung des DIHK als häufigster Trennungsgrund von Berufseinsteigern genannt, dass der *Mitarbeiter nicht in der Lage war, seine theoretischen Kenntnisse in der Unternehmenspraxis einzusetzen* (28,9%), die Plätze 2 und 3 belegen *Selbstüberschätzung* (26,1%) und *Integrationsunfähigkeit* (24,8%) der Mitarbeiter. Nur 12,9% der befragten Unternehmen dagegen gaben an, dass die *fachlichen Qualifikationen des Mitarbeiters nicht ausreichend* waren. Tabelle 1 gibt eine Übersicht der größten Defizite von Absolventinnen und –absolventen.

Angesichts dieser Ergebnisse sind Auffassungen, die die Aufgabe der Hochschulen allein oder weit überwiegend in der Ausbildung der rein fachlichen Dimension der Berufsfähigkeit sehen, durchaus kritikwürdig. Exemplarisch mag an dieser Stelle eine Verlautbarung der Deutschen Forschungsgemeinschaft genannt werden, nach der es *darauf ankommt, wieder* mehr von den intelligentesten, kreativsten und leistungsbereitesten jungen Menschen für den Ingenieurberuf zu motivieren. *Dann würde sich auch das Problem der soft skills, so wichtig es ist, relativieren* [1]. Was von einer solchen Maxime zu halten ist, erschließt sich schnell, wenn man sie in Anlehnung an Kant der Prüfung unterzieht, ob sie zur allgemeinen Handlungsrichtlinie taugt, sich also die Frage stellt, was passiert, wenn alle Hochschulen, Studiengänge und Berufe dieser Auffassung gemäß handeln? – Weder ist der Ingenieurberuf der einzige von großer Bedeutung für moderne Gesellschaften, noch bestehen diese ausschließlich aus *den intelligentesten, kreativsten und leistungsbereitesten jungen Menschen*. Wenn man also das Problem der vom Arbeitsmarkt verlangten überfachlichen Kompetenzen nicht nur von der eigenen Disziplin zu anderen Disziplinen verschieben, sondern lösen will, macht es Sinn sich zunächst genauer anzusehen, welche Kompetenzen vom Arbeitsmarkt verlangt werden und wie deren Entwicklung und

Tabelle 1: Die größten Defizite von Hochschulabsolventinnen und –absolventen.

<i>Ingenieurstudie des VDMA 2005</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Interdisziplinäre Kompetenzen; • Betriebliches Know-how und Kostenbewusstsein; • Vermögen, sich in Betriebsstrukturen zu bewegen; • Vermögen, Anforderungen zu erkennen; • Arbeitsmethoden; • Soziale, kommunikative und interkulturelle Kompetenzen.
<i>DIHK-Studie 2004</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Soziale Kompetenzen; • Persönliche Kompetenzen; • Fachliche und methodische Kompetenzen; <p>Trennungsgründe von Mitarbeitern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unfähigkeit Wissen im Unternehmen anzuwenden (28,9%); • Selbstüberschätzung (26,1%); • Fehlendes Sozialverhalten (24,8%); • Fachliche Qualifikationen waren nicht ausreichend (12,9%).
<i>HIS-Absolventenbefragung</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit; • Organisationsfähigkeit; • Mündlicher Ausdruck; • Fremdsprachen; • Verhandlungsgeschick; • EDV-Kenntnisse; • Fachübergreifendes Denken; • Problemlösungsfähigkeit; • Wissen auf neue Probleme anwenden; • Verantwortungsfähigkeit.

Ausbildung in die Curricula der Ingenieurstudiengänge zu integrieren sind [7].

Die folgenden Tabellen stellen die Ergebnisse jüngerer Umfragen einander vergleichend gegenüber, in denen Arbeitgeber (Tabelle 2) und bereits im Beruf stehende Hochschulabsolventinnen und –absolventen (Tabelle 3) nach den für die Berufsfähigkeit oder *employability* wichtigsten Kompetenzen befragt wurden. Die Untersuchungen der FH-Aachen sowie des HIS beziehen sich dabei ausdrücklich auf Ingenieurberufe, die DIHK hat Mitgliedsfirmen befragt.

Die Fähigkeiten werden in der Reihenfolge der Häufigkeit ihrer Nennung aufgeführt und erscheinen daher unsystematisch. Beispielsweise stehen *EDV-Kenntnisse* auf gleicher Stufe wie *Analyse- und Synthesefähigkeit* oder *Teamfähigkeit*. Dennoch stimmen diese vier quantitativen Erhebungen darin überein, dass überfachliche Kompetenzen in ihrer

Tabelle 2: Die wichtigsten Kompetenzen im Vergleich: Arbeitgeberbefragungen.

BLK-Projekt <i>Abschlussbericht FH-Aachen (2005) - 7. Ergebnisse der Umfrage zu allgemeinen Kompetenzen, Arbeitgeber</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fähigkeit zu selbständiger Arbeit; 2. Problemlösungsfähigkeit; 3. Lernfähigkeit; 4. Analyse- und Synthesefähigkeit; 5. Anwendung von Wissen in der Praxis; 6. Elementare EDV-Kenntnisse; 7. Qualitätsbewusstsein; 8. Teamfähigkeit; 9. Entscheidungsfähigkeit; 10. Erfolgswille; 11. Informationsmanagement; 12. Kreativität; 13. Anpassungsfähigkeit, Flexibilität; 14. Planungskompetenz und Zeitmanagementfähigkeiten; 15. Berufsbezogenes Grundwissen; 16. Fähigkeit zur Kommunikation mit Außenstehenden (im Feld).
DIHK-Studie 2004 <i>Fachliches Können und Persönlichkeit sind gefragt</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einsatzbereitschaft; 2. Verantwortungsbewusstsein; 3. Teamfähigkeit, Kooperationsfähigkeit; 4. selbständiges Arbeiten, Selbstmanagement; 5. Erfolgsorientierung, Leistungswille; 6. Kommunikationsfähigkeit; 7. Belastbarkeit; 8. Analyse- und Entscheidungsfähigkeit; 9. breites Fachwissen aus der Fachdisziplin; 10. Unternehmergeist, Initiative; 11. Entscheidungsfreude; 12. Lernkompetenz; 13. Konfliktfähigkeit; 14. Flexibilität, Mobilität; 15. Durchsetzungsvermögen; 16. Kritikfähigkeit; 17. berufsspezifisches Wissen.

Bedeutung für die Berufsfähigkeit oder *employability* der Hochschulabsolventinnen und –absolventen höher eingestuft werden als Grundlagen- und Fachwissen. Schlüsselkompetenzen wie *Selbständiges Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, Kommunikations- und Teamfähigkeit, Verantwortungsbereitschaft, Erfolgswille* führen die Listen an und rangieren deutlich oberhalb der Fachkompetenzen *Berufsbezogenes Grundwissen, Breites Fachwissen aus der Fachdisziplin*. Bei eingehendem Vergleich erschließt sich *employability* als ein umfassendes, mehrdimensionales Kompetenzfeld, das weit über die Dimension des Fachwissens hinausgreift. Tabelle 3 zeigt zudem, dass

Tabelle 3: Die wichtigsten Kompetenzen im Vergleich: Absolventenbefragungen.

BLK-Projekt <i>Abschlussbericht FH-Aachen (2005) - 7. Ergebnisse der Umfrage zu allgemeinen Kompetenzen, Absolventen</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fähigkeit zu selbständiger Arbeit; 2. Problemlösungsfähigkeit; 3. Lernfähigkeit; 4. elementare EDV-Kenntnis; 5. Analyse- und Synthesefähigkeit; 6. Informationsmanagement; 7. Teamfähigkeit; 8. Erfolgswille; 9. Qualitätsbewusstsein; 10. Entscheidungsfähigkeit; 11. Planungskompetenz und Zeitmanagementfähigkeiten; 12. Anpassungsfähigkeit/Flexibilität; 13. Fähigkeit zur Kommunikation mit Außenstehenden (im Feld); 14. Berufsbezogenes Grundwissen.
HIS <i>Befragung von FH-Absolventinnen und Absolventen 5 Jahre nach dem Berufseinstieg</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selbständiges Arbeiten; 2. Kommunikationsfähigkeit; 3. Organisationsfähigkeit; 4. Verantwortungsfähigkeit; 5. Kenntnisse in EDV; 6. Mündliche Ausdrucksfähigkeit; 7. Wissen auf neue Probleme anwenden; 8. Breites Grundlagenwissen; 9. Sich auf veränderte Umstände einstellen; 10. Fremdsprachen.
HIS <i>Befragung von Uni-Absolventinnen und Absolventen 5 Jahre nach dem Berufseinstieg</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kommunikationsfähigkeit; 2. Selbständiges Arbeiten; 3. Organisationsfähigkeit; 4. Verantwortungsfähigkeit; 5. Breites Grundlagenwissen; 6. Wissen auf neue Probleme anwenden; 7. Fremdsprachen; 8. Mündliche Ausdrucksfähigkeit; 9. Sich auf veränderte Umstände einstellen; 10. Analytische Fähigkeiten.

die von Universitäts- und Fachhochschulabsolventinnen und –absolventen als wesentlich für ihre Berufsausübung erachteten Kompetenzen nach Inhalt und Gewichtung weitgehend übereinstimmen.

Deutlich zeichnen sich die Konturen eines kontextbezogenen Wissens und Handelns ab, das die Berufsfähigkeit ausmacht. Dieses kontextbezogene Wissen und Handeln zu bilden, darf unserer Auffassung nach den Hochschulen als Aufgabe zugeschrieben werden.

Um die verschiedenen Kompetenzen zu systematisieren, ordnen die Umfragen einzelne Kompetenzen unterschiedlichen Kategorien zu. Wie Tabelle 4 zeigt, sind die vorgeschlagenen Kategorisierungen bei dreien ähnlich, aber nicht exakt gleich. Die ersten drei Spalten gehen auf die Urheber der vier o.g. Umfragen zurück, die vierte Spalte enthält eine hilfreiche Systematik, die im *Handbuch Hochschullehre* vorgestellt wurde [8]. Dort werden die folgenden Kategorien unterschieden:

- Fachkompetenz = Erwerb verschiedener Arten von Wissen und kognitiver Fähigkeiten;
- Methodenkompetenz = die Fähigkeit, Fachwissen geplant und zielgerichtet bei der Lösung von beruflichen, wissenschaftlichen o.a. Aufgaben umzusetzen;

- Sozialkompetenz = Fähigkeiten, mit denen soziale Beziehungen im beruflichen Kontext bewusst gestaltet werden;
- Selbstkompetenz = Fähigkeit, die eigene Person als wichtiges Werkzeug in die berufliche Tätigkeit einzubringen.

Die hier verwendeten Begriffe sind denen des BLK-Projekts ähnlich. Beide Systematiken verwenden die Kategorie *Fachkompetenz*. – Die Begriffe *Sozialkompetenz* und *interpersonelle Kompetenz* sind direkt zu assoziieren. – Die Kategorien *Methodenkompetenz* und *Selbstkompetenz* entsprechen zusammengenommen den *systemischen Kompetenzen*, wobei die *Methodenkompetenz* auch die *instrumentellen Kompetenzen* umfasst.

Insgesamt bietet der im Handbuch Hochschullehre präsentierte Ansatz einen für die Studiengangsentwicklung pragmatischen Zugang: er zentriert den Kompetenzbegriff im kontextbezogenen Handeln. Damit hat er den Vorteil, die eher abstrakten und sperrigen Termini der instrumentellen und der systemischen Kompetenzen zu vermeiden.

Das BLK-Projekt dagegen entwickelt im Anschluss an das EU-Tuning Projekt den Begriff der Kompetenz aus dem Begriff des Wissens. Kompetenz umfasst die Aspekte *Wissensaneignung*, *Wissenstransfer* und *Wissensgenerierung*. Das (Fach-)Wissen bleibt in diesem Kompetenzbegriff das zentrale Element.

Jedoch wird dieses Wissen nicht isoliert verstanden, sondern von vornherein in Zusammenhang mit denjenigen Fähigkeiten gebracht, die Hochschulabsolventinnen und -absolventen benötigen, um mit dem verfügbaren (Fach-)Wissen die von Ihnen angestrebten beruflichen und gesellschaftlichen Aufgaben bewältigen zu können: Angesichts des immer schnelleren Veraltens einmal erworbenen Wissens sowie der wechselnden und vielfältigen Anforderungen, mit denen Hochschulabsolventinnen und -absolventen in Ihrem Berufsleben konfrontiert sind, gewinnen die Fähigkeiten zur *selbständigen Wissensaneignung* (Lebenslanges Lernen) und zur *Weiterentwicklung erworbenen Wissens* (Wissensgenerierung) immer größeres Gewicht.

Nicht neu ist die Einsicht, dass Wissen ohne die Befähigung, es auf immer neue und spezielle Aufgaben und Probleme anzuwenden, wertlos ist. Immanuel Kant nennt diese Fähigkeit *Urteilkraft* – moderner würde man wohl *Transferfähigkeit* formulieren – und bemerkt, dass der *Mangel an Urteilkraft* [...] *eigentlich das [ist], was man Dummheit nennt* [9].

Die Ingenieurstudie des VDMA sticht aus den bisher referierten Umfragen aus zwei Gründen hervor:

Tabelle 4: Unterschiedliche Kategorisierungen von Kompetenzen.

BLK-Projekt	Handbuch Hochschullehre
<p><i>Kompetenzbegriff:</i> Zusammenhang von</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissensaneignung; • Wissenstransfer; • Wissensgenerierung. <p><i>Fachkompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachwissen; • Fachmethodik; • Fachethik. <p><i>Fachübergreifende Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentelle; • Interpersonelle; • Systemische Kompetenzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fachkompetenz</i> = Erwerb verschiedener Arten von Wissen und kognitiver Fähigkeiten; • <i>Methodenkompetenz</i> = die Fähigkeit, Fachwissen geplant und zielgerichtet bei der Lösung von beruflichen, wissenschaftlichen o.a. Aufgaben umzusetzen; • <i>Sozialkompetenz</i> = Fähigkeiten, mit denen soziale Beziehungen im beruflichen Kontext bewusst gestaltet werden; • <i>Selbstkompetenz</i> = Fähigkeit, die eigene Person als wichtiges Werkzeug in die berufliche Tätigkeit einzubringen.
HIS	DIHK
<ul style="list-style-type: none"> • Bereichsspezifische Fachkompetenzen; • Bereichsunspezifische Fachkompetenzen; • Methodenkompetenz; • Sozialkompetenz; • Selbstorganisationskompetenz; • Präsentationskompetenz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fachliche und methodische Kompetenzen; • Soziale Kompetenzen und Fähigkeiten; • Persönliche Kompetenzen; • Sonstige Kompetenzen.

- Sie ist qualitativ, nicht quantitativ angelegt;
- Sie beschreibt zwei Ingenieurprofile (Tabelle 5).

Tabelle 5: Von der Industrie nachgefragte Ingenieurprofile, Ergebnisse der Ingenieurstudie des VDMA – vorgestellt auf einem Workshop an der Fachhochschule Frankfurt am 13 Januar 2005.

<i>Unterschiedliche Ingenieurprofile gefordert</i>
<p>Typ 1: Erwartungen der Industrie an Universitäts-Absolventen</p> <p>Ingenieur als Systemorganisator und methoden-basierter <i>potenzieller Spezialist</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relativ fundierter Überblick über alle Disziplinen; • Kompetenzen im Projektmanagement und in der Projektleitung; • Kostenbewusstsein, betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse – vor allem Prozesswissen; • Stark ausgeprägte Problemlösungskompetenz; • Stark ausgeprägte Innovationskompetenz; • Stark ausgeprägte Schnittstellenkompetenz; • Stark ausgeprägte Methodenkompetenz; • Forschungskompetenz – theoretischer methodisch geprägter Zugang.
<p>Typ 2: Erwartungen der Industrie an Fachhochschul-Absolventen: <i>Praktischer Spezialist</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konkrete Produktentwicklung – pragmatische Orientierung = pragmatischer Fachmann; • Grober Überblick über andere Disziplinen; • Kompetenzen im Projektmanagement; • Kostenbewusstsein, betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse, Kenntnisse betrieblicher Strukturen; • Ausgeprägte Problemlösungskompetenz; • Innovationskompetenz; • Schnittstellenkompetenz; • vertiefte Fachkompetenz: konkret auf eine Aufgabenstellung bzw. ein Spezialgebiet hin ausgebildet; • stark ausgeprägte Praxiskompetenz: kennt betriebliche Anforderungen, kann sich schnell in den betrieblichen Alltag integrieren.
<p>Überfachliche Kompetenzen – von allen Absolventen gleichermaßen erwartet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Wissen über betriebliche Strukturen, Prozesse und Abläufe; • Kostenbewusstsein; • Projektmanagement; • Kommunikationsfähigkeit (auch mit anderen Disziplinen und gewerblichen Mitarbeitern); • Kundenorientierung; • Teamfähigkeit: sich einbringen, ein Team voranbringen, Konflikte lösen können; • Sprache (technisches und allgemeines Englisch); • Interkulturelle Kompetenz.

Die Bündelung der Anforderungen an Ingenieurinnen und Ingenieure aus Sicht der Industrie in den beiden Profilen *Praktischer Spezialist* und *Systemorganisator und methodenbasierter potenzieller Spezialist* entspricht dem, was die Mitgliedsunternehmen bisher von Fachhochschul- bzw. Universitätsabsolventinnen und –absolventen mit Diplomabschlüssen erwarten. Dennoch vermeidet der VDMA eine allzu rigide institutionelle Trennung dieser Profile. Bei der Ausprägung der Kompetenzen eines Studiengangs kann im weiterführenden Master-Zyklus eine Zuordnung dieser Profile zu den Prädikaten der Akkreditierung *stärker forschungsorientiert* und *stärker anwendungsorientiert* sinnvoll sein.

Im grundständigen Bachelor-Zyklus dagegen erscheint eine solche Unterscheidung aus zwei Gründen nur wenig sinnvoll: zum einen ist diese Profilierung in einem straffen, durch den Kanon der mathematischen, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen bestimmten Curriculum – ergänzt um notwendige und unbestrittene überfachliche Kompetenzen – kaum darstellbar, zum zweiten zeigt der Vergleich beider Kompetenzprofile – wie schon oben Tabelle 3 – gerade in den Grundzügen weitgehende Überdeckungen der von Universitäts- wie Fachhochschulabsolventinnen und –absolventen gleichermaßen erwarteten Kompetenzen.

In diesem Spannungsfeld ist es der Ehrgeiz der Fachhochschulen, das Profil *Praktischer Spezialist* schon im grundständigen Bachelorzyklus berufsfähig anzulegen. In Übereinstimmung mit den Anforderungen der Praxis liegen dessen Kompetenzen bei den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und Methoden, mit dem besonderem Schwerpunkt auf einer pragmatischen Orientierung und einer ausgeprägten Problemlösungskompetenz, z.B. im Bereich der Produktentwicklung. Diese fachlichen Kompetenzen werden ergänzt um überfachliche Kompetenzen z.B. der Betriebswirtschaft und des Projektmanagements sowie der Kommunikation und Sprachfertigkeit. Die Spezialisierung erfolgt beispielhaft im Rahmen des Praxissemesters (7 Semester Regelstudienzeit) oder entsprechender Praxisphasen und der Abschlussarbeit (6 Semester Regelstudienzeit).

Im *stärker anwendungsorientierten* Master an Fachhochschulen findet eine Spezialisierung Platz, die über das Beispielhafte weit hinausgeht: Ein tieferes und breiteres Fachwissen in bestimmten Teilgebieten oder für bestimmte Branchen sowie erste Erfahrungen in Moderation und Projektleitung, also Führungskompetenzen zeichnen diese Absolventinnen und Absolventen aus. Um dieses umfassende Kompetenzprofil curricular zu untermauern, sollte der

Masterzyklus 4 Semester umfassen.

Die Schwierigkeit der Universitäten, bereits nach 6 Semestern die ersten berufsfähigen Ingenieurinnen und Ingenieure zu entlassen, kann zum Teil mit einem Festhalten am überkommenem Aufbau der Curricula gedeutet werden. Im traditionellen Ingenieurstudium enthalten die ersten vier bis sechs Semester fast ausschließlich die theoretischen Grundlagen und Methoden des Fachs, die zunächst ohne den handlungsorientierten Kontext erworben werden.

Auch im Zuge der Bologna-Reform wird der erste Studienzyklus den Grundlagen gewidmet sein, doch bedarf deren inhaltliche Bestimmung einer Revision: gerade überfachliche oder Schlüsselkompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Lernfähigkeit und Systemverständnis sind überaus wichtige Grundlagen, insofern sie Studierenden und Absolventinnen und Absolventen sowohl eine praktische Spezialisierung im Beruf oder im *stärker anwendungsorientierten* Master-Studium als auch eine weitere *stärker forschungsorientierte* Ausbildung ermöglichen.

Die von Jürgen Kohler erstellte Synopse (Tabelle 6), die employability' und ,wissenschaftliche Qualität unter Zuordnung von Schlüsselqualifikationen [...] korrelier[t] veranschaulicht die erforderliche Neubestimmung des Grundlagenbegriffs eindrucksvoll [10]. Sie belegt, dass die integrative Vermittlung von berufsbefähigenden Schlüsselkompetenzen bereits im ersten Studienzyklus keineswegs auf Kosten der wissenschaftlichen Qualität der Ausbildung geht, sondern diese sogar befördert [11].

In diesem Sinne äußert sich auch die Bundesvereinigung der deutschen Arbeitgeberverbände in ihrem Memorandum zur gestuften Studienstruktur vom September 2003:

Fachbezogene und überfachliche Bereiche überlappen, ergänzen und bedingen einander: So sind intellektuelle Schlüsselkompetenzen Teil der fachlich orientierten Innovationskompetenz. Die fachbezogene Komponente bedarf neben dem Stoffwissen zusätzlich der überfachlichen Kompetenzen zu dem Zweck, Neues zielstrebig zu erschließen (Methodenkompetenz, Analysefähigkeit) und es einzuordnen (Systemkompetenz, Synthesefähigkeit); ferner bedarf es der Integrationskraft bei arbeitsteiligen Prozessen (Teamfähigkeit) und der Vermittlung sozialer Akzeptanz bei der Implementierung von Erkenntniswissen und Konzepten. Die überfachlichen Kompetenzen bedürfen ihrerseits der

beispielhaften Erläuterung und Anwendung konkreter, stofflich bestimmter Tätigkeiten.

Tabelle 6: Korrelation von Schlüsselkompetenzen, Erwartungen der Praxis und Erwartungen der Wissenschaft [10].

Ziele/Erwartungen der Praxis
Fachlich-sachlich hohe Leistung und Innovationsfähigkeit <i>Regelkreisfähigkeit: Anwendung des Prinzips auf den Einzelfall; Revision von Prinzipien in Anbetracht von Fällen</i>
Arbeitsteilung und Kooperation, in Arbeitsteams und in/mit der Gesellschaft
Globalität des Handlungsfeldes
Nachhaltige Qualitätssicherung
Schlüsselkompetenzen
Analysefähigkeit; Methodenbeherrschung; System-, Syntheseverständnis; Bewusstsein von Vorverständnissen und Geltungsgrenzen; Transferfähigkeit, d. h. <i>Urteilkraft</i> .
Soziale Interaktion, namentlich: <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit, mündlich und schriftlich; • Teamfähigkeit; • Führung: Integrität, Motivation, Delegation, konstruktives Konfliktverhalten; • Projektsteuerung. Soziale Akzeptanz: <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation; • Moderation.
Interkulturelle Kompetenz Fremdsprache(n)
Weiterbildungsfähigkeit Eigenmotivation Selbständigkeit
Ziele/Erwartungen der Wissenschaft (akademische Qualität)
Fachwissen Begriffs-, System-, Methodenwissen Identifikation des Einzelfalls mit der Regel (<i>Urteilen, Subsumieren</i>) Axiomatik Kreativität, geordnet
Schnittstellen- und Geltungsgrenzenkenntnis Integration von disziplinär verschiedenem Wissen Interdisziplinarität Vermittlung/Transfer von Wissen in die Gesellschaft
Tansnationale Wissensrezeption und Transferierung Fortgesetzte Erkenntniserweiterung; forschende Herangehensweise

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Die in der Bologna-Deklaration formulierte Forderung, bereits im grundständigen Bachelor-Zyklus, *eine für den europäischen Arbeitsmarkt relevante Qualifikationsebene* der Absolventinnen und Absolventen zu gewährleisten, bedeutet keineswegs die abschließende Spezialisierung der Studierenden auf ein allzu enges Berufsfeld, sondern lässt sich durch den integrierten Erwerb von fachspezifischen und überfachlichen Grundlagen, die u. a. in Praxisphasen exemplarisch und anwendungs-orientiert vertieft werden, an Universitäten wie Fachhochschulen gleichermaßen realisieren.
- Die integrative Vermittlung von überfachlichen oder Schlüsselkompetenzen geht nicht auf Kosten der fachlichen oder wissenschaftlichen Qualität des Studiums, sondern sichert diese. Sie ist ein entscheidender Aspekt der Grundlagen, die in einem grundständigen Studium sowohl für die *anwendungs-* als auch für die *forschungsorientierte* weitere Entwicklung der Studierenden zu legen sind.
- Die Ausbildung und (Weiter-)Entwicklung der Persönlichkeit der Studierenden, d. h. der *Summe der im Verlauf der Sozialisation erworbenen Fähigkeiten, über die der einzelne Mensch verfügt und die es ihm erlauben, sich tätig und kritisch mit seiner Umwelt auseinanderzusetzen* [10] – und damit eben auch berufsfähig zu sein – ist nicht als bloße Privatsache den Studierenden zuzuweisen oder als zufällig mehr oder weniger gegeben hinzunehmen. Vielmehr ist die Mitwirkung daran als umfassender Bildung des Individuums ganz in der Tradition des Humboldt'schen Humanismus den Hochschulen als Aufgabe zuzuweisen.

REFERENZEN

1. Gemeinsame Erklärung der Europäischen Bildungsminister. Bologna: Der Europäische Hochschulraum, 19 Juni (1999), www.bmbwk.gv.at/mediapool/6816/bologna_dt.pdf
2. Feller, C. und Stahl, B., Anforderungen an die Ingenieursarbeit – Schlussfolgerungen für die Reform der Ingenieurstudiengänge - Eine qualitative Ingenieurstudie (Arbeitstitel). In: Hrsg.: Impuls -Stiftung für den Maschinenbau, den Anlagenbau und die Informationstechnik, vorgestellt auf einem Workshop mit der Arbeitsgruppe Studiengangsentwicklung des Studiengangs Maschinenbau, Frankfurt am Main, Deutschland (2005).
3. DIHK, Fachliches Können und Persönlichkeit sind gefragt - Ergebnisse einer Umfrage bei IHK-Betrieben zu Erwartungen der Wirtschaft an Hochschulabsolventen. (Arbeitgeberbefragung) insbesondere S.14: *Worin die Unternehmen die größten Defizite sehen*, und S. 17: *Warum sich Unternehmen schnell wieder von Berufseinsteigern trennen*, Juni (2004).
4. Minks, K-H., Kompetenzen für den Arbeitsmarkt: was wird vermittelt, was vermisst? *Positionen*, Oktober, 32-40 (2004).
5. BLK-Projekt: Entwicklung und Erprobung eines integrierten Leistungspunktsystems in der Weiterentwicklung modularisierter Studienangebote am Beispiel der Ingenieurwissenschaften – AP 1: Verknüpfung der organisatorischen Bildung von Modulen mit der Umstellung auf ein Leistungspunktsystem – Abschlussbericht. Fachhochschule Aachen, www4.tu-lmenau.de/lps/aachen/Abschlussbericht_Aachen.pdf.
6. *Ergebnisse der Umfrage zu allgemeinen Kompetenzen*, S. 21 ff. Dabei wurde der Fragebogen des Projekts *Tuning Educational Structures in Europe* der EU-Kommission verwendet. Ein Abschlussbericht des gesamten Projekts findet sich unter: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK), Heft 124: Entwicklung eines Leistungspunktsystems an Hochschulen – Abschlussbericht zum BLK-Programm (2005), www.blk-bonn.de/papers/heft124.pdf.
7. Eigenberger, G., Die DFG-Thesen zur künftigen Struktur des Ingenieurstudiums in Deutschland. *Positionen*, Oktober, 8-12 (2004).
8. Berendt, B., Voss, H-P. und Wildt, J. (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre*. E 5.3 Methoden und Verfahren des Qualitätsmanagements, 4.6.1 Formulieren von Kompetenzen und Lernzielen. Berlin: Raabe Fachverlag für Wissenschaftsinformation (2003).
9. Kant, I., *Kritik der reinen Vernunft*, Kants gesammelte Schriften. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften, Bd. IV, Berlin (1903).
10. Kohler, J., Schlüssel zu mehr Ausbildungsqualität und Berufsbefähigung – Schlüsselkompetenzen und *employability* im Bologna-Prozess. *Positionen*, Juni, 5-15 (2004).
11. Menges, A., *Literarische Bildung und Gesellschaftliche Modernisierung*. Bad Heilbrunn/Obb., 130 (2004).

BIOGRAPHIEN



Andreas Wittek, geb. am 21.07.1966, studierte 8 Semester Philosophie und Soziologie in Bonn und Frankfurt und war danach in der verfassten Studentenschaft aktiv. Seit dem Wintersemester 2005/06 studiert er Maschinenbau an der FH Frankfurt am Main und ist Mitglied im

Arbeitskreis Studiengangentwicklung des Bachelorstudiengangs Maschinenbau.



Prof. Dr.-Ing. Hans-Reiner Ludwig, geb. am 29.04.1956, lehrt seit 1993 an der FH Frankfurt am Main die Fächer Werkzeugmaschinen und Konstruktion. Als Senatsmitglied hat er die Entwicklung der Studienstrukturreform an der FH Frankfurt am Main aktiv begleitet und arbeitet im

Arbeitskreis Studiengangentwicklung insbesondere an der Reform des Bachelorstudiengangs Maschinenbau mit. Die Fachhochschule Frankfurt am Main wurde im Januar 2005 nach einem bundesweiten Wettbewerb der HRK als Kompetenzzentrum für die Umsetzung des Bologna-Prozesses ausgezeichnet.



Dipl.-Ing. Ingo Behr, geb. am 13.10.1962, ist seit 1988 an der Fachhochschule Frankfurt am Main in den Laboren des Fachbereichs 2, Informatik und Ingenieurwissenschaften mit Schwerpunkt im Verbrennungskraftmaschinenlabor tätig. Seit 15 Jahren engagiert er sich in der Labordidaktik, u.a.

durch Mitgestaltung didaktischer Weiterbildungsseminare.

Er vertritt die Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Hochschulgremien. Mit seiner Erfahrung in Fragen der Studienstrukturreform beteiligt er sich an der Gestaltung der konsekutiven Studiengänge Maschinenbau (Bachelor) sowie Produktion und Automobiltechnik (Master).