



Interfakultatives Institut für Angewandte Kulturwissenschaft  
der Universität Karlsruhe (TH)

---

Dr. Caroline Y. Robertson



# **Fachübergreifende Lehre und Schlüsselqualifikationen in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung in Deutschland**

Ergebnisse einer empirischen Studie

*- Abschlussbericht -*

## **IAK Forschungsbericht**

Verantwortliche Projektleiterin: Dr. Caroline Robertson

Mitarbeiter: Diplom-Sozialwirt Matthias Otten

Tobias Kuhnimhof  
Zinga Makumbundu

Universität Karlsruhe (TH)  
Interfakultatives Institut für Angewandte Kulturwissenschaft  
D – 76128 Karlsruhe  
<http://www.iak.uni-karlsruhe.de>  
Tel. ++49 (0721) 608-4384  
Fax. ++49 (0721) 608-4811

Karlsruhe, Dezember 2001

## Inhalt

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Vorwort .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Empirische Vorstudie: Schlüsselqualifikationen in Stellenanzeigen für Akademikerinnen und Akademiker .....</b>                             | <b>6</b>  |
| 2.1.      | Zielsetzung der Vorstudie .....   | 6         |
| 2.2.      | Datenquelle und Stichprobe.....   | 7         |
| 2.3.      | Ergebnisse der Vorstudie.....   | 10        |
| <b>3.</b> | <b>Empirische Hauptstudie: Die Bedeutung und Gestaltung fachübergreifender Lehre an den deutschen Universitäten und Fachhochschulen .....</b> | <b>16</b> |
| 3.1.      | Ziele und methodische Umsetzung der Befragungsstudie .....  | 16        |
| 3.1.1.    | <i>Ziele der Studie .....</i>   | <i>16</i> |
| 3.1.2.    | <i>Stichprobe und Rücklauf: Vollerhebung in sechs Studiengängen.....</i>  | <i>19</i> |
| 3.1.3.    | <i>Aufbau des Fragebogens .....</i>   | <i>21</i> |
| 3.2.      | Bedeutung, Inhalt, Ziele und Grenzen fachübergreifender Lehre.....  | 23        |
| 3.2.1.    | <i>Zur Bedeutsamkeit fachübergreifender Lehre an den Hochschulen .....</i>  | <i>23</i> |
| 3.2.2.    | <i>Inhalte von fachübergreifender Lehre und Schlüsselqualifikationen .....</i>  | <i>24</i> |
| 3.2.3.    | <i>Wichtigkeit und Relevanz fachübergreifender Lehre .....</i>  | <i>28</i> |
| 3.2.4.    | <i>Einflüsse und Impulse zur Integration von FÜL .....</i>  | <i>34</i> |
| 3.2.5.    | <i>Ziele bei der Integration von FÜL .....</i>  | <i>38</i> |
| 3.2.6.    | <i>Grenzen und Hindernisse bei der Integration von FÜL .....</i>  | <i>43</i> |
| 3.3.      | Gestaltungsmöglichkeiten fachübergreifender Lehre.....  | 45        |
| 3.3.1.    | <i>Regelung der Verbindlichkeit von FÜL.....</i>  | <i>45</i> |
| 3.3.2.    | <i>Lage und Umfang der FÜL im Studium.....</i>  | <i>48</i> |
| 3.3.3.    | <i>Anbietende Einrichtungen von FÜL und beteiligte Disziplinen .....</i>  | <i>55</i> |
| 3.3.4.    | <i>Einbindung der Praxis.....</i>   | <i>61</i> |
| 3.3.5.    | <i>Didaktische Vermittlungsformen in der FÜL.....</i>   | <i>63</i> |
| <b>4.</b> | <b>Anhang: Einzelauswertungen und Berechnungen.....</b>   | <b>66</b> |
| <b>5.</b> | <b>Literatur .....</b>  | <b>77</b> |

## 1. Vorwort

In der modernen Wissensgesellschaft haben wir es mit dem Segen und mit den Schwierigkeiten der beschleunigten Akkumulation von Wissen zu tun. In immer kürzeren Zeiteinheiten werden Wissensbestände überholt oder zumindest in erheblichen Teilen ergänzungsbedürftig. Wenn dies auch nicht in gleichem Maße für alle Wissenschaften zutrifft, stellt uns dennoch die zunehmende Spezialisierung unserer Gesellschaft vor neue Aufgaben: Spezialwissen muss vermittelt werden; in der Arbeitswelt in den häufig anzutreffenden interdisziplinären zusammengesetzten projektorientierten Teams, zwischen Wissenschaft und Gesellschaft und schließlich in unserer globalisierten Welt, zwischen den Kulturen, die durch die Errungenschaften der Wissenschaften, der Technologie und der Wirtschaft einem stetigen – ungleichzeitigen - Prozess der Anpassung und der Transferleistungen ausgesetzt sind.

In der Wissensgesellschaft müssen gerade Universitäten ihren Absolventen und Absolventinnen weitgehend spezialisiertes Wissen im Rahmen der Fachstudiengänge vermitteln. Das spezialisierte Wissen wird das dominante Merkmal unserer modernen Gesellschaft bleiben. Gleichzeitig haben sich jedoch die Anforderungen der Arbeitswelt geändert: der öffentliche Sektor hat sich zu Gunsten privatwirtschaftlicher Handlungsfelder verschoben; die Halbwertszeit von Wissen hat sich in vielen Wissensbereichen drastisch verkürzt; die Wirtschaft selbst fordert kreative, flexible und kommunikative Persönlichkeitsprofile, wobei das spezialisierte Wissen als notwendige, jedoch in vielen Branchen und Leistungsstrukturen längst keine hinreichende Voraussetzung für eine Einstellung mehr darstellt. Die Wahrscheinlichkeit, dass Studienabsolventen mit einer einmal erlernten (Berufs)Ausbildung einen Arbeitsplatz für das Leben einnehmen werden, sinkt rapide. Schließlich wird von den Hochschulen zunehmend erwartet, dass ihre Absolventen in der Lage sind, selbst unternehmerisch tätig werden zu können.

Die vorliegende Studie nimmt die laufende Fachdiskussion zum Anlass für eine empirische Analyse zum Wandel der Lehrinhalte und Lehrformen in der Hochschulausbildung der Ingenieurwissenschaften. Ziel der Untersuchung ist es, die derzeitige Bedeutung fachübergreifender Lehre und ihre Organisation innerhalb ausgewählter technischer Studiengänge mit möglichen Zukunftstrends und Entwicklungsperspektiven zu vergleichen. Die Ergebnisse sollen für die inhaltlich-curriculare Reflexion der Lehrinhalte, Lehrformen und Angebotsstrukturen zur fachübergreifenden Hochschulausbildung in den Ingenieurwissenschaften Orientierungshilfen geben, aber auch zeigen, welchen Beitrag andere, nicht-technische Disziplinen hierzu leisten können.

Die Untersuchung wurde mit Unterstützung der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) durchgeführt, der an dieser Stelle nochmals gedankt sei. Danken möchte ebenfalls den Mitarbeitern in diesem Projekt: Herr Diplom-Sozialwirt Matthias Otten hat an der Konzeption, Durchführung und Auswertung der empirischen Hauptstudie mitgearbeitet. Herr Tobias Kuhnimhof hat während eines Praktikums die statistischen Datenanalysen mit begleitet und Frau Zinga Makumbundu hat während ihrer Tätigkeit am IAK maßgeblich an den Auswertungsarbeiten der Vorstudie mitgewirkt.

Karlsruhe, Dezember 2001



## **2. Empirische Vorstudie: Schlüsselqualifikationen in Stellenanzeigen für Akademikerinnen und Akademiker**

### **2.1. Zielsetzung der Vorstudie**

Die Forderung, der Vermittlung von sogenannten Schlüsselqualifikationen in der akademischen Ausbildung, insbesondere in den Ingenieurwissenschaften und technischen Studiengängen mehr Aufmerksamkeit zu widmen, wird unter anderem mit den gewandelten beruflichen Praxisanforderungen begründet<sup>1</sup>, wo neben fundierter Fachlichkeit auch personale und soziale Kompetenzen in weitestem Sinne immer wichtiger werden. Wenn dem so ist, müsste sich das auch in den Anforderungsprofilen in Stellenanzeigen niederschlagen.

Um eine genauere Einschätzung der arbeitsmarktseitigen Bedeutung der Schlüsselqualifikationen aus der Perspektive potentieller Arbeitgeber zu gewinnen, wurde als Vorstudie zur Hauptuntersuchung eine Analyse von Stellenanzeigen für Akademikerinnen und Akademiker durchgeführt.<sup>2</sup> Dazu wurden ausgewählte Stellenanzeigen in sechs regionalen bzw. überregionalen Zeitungen im Frühjahr 1999 im Hinblick auf Anforderungen an Schlüsselqualifikationen in ausgewählten Berufsfeldern untersucht. Ziel der Analyse von Stellenanzeigen war es, zu überprüfen, inwieweit sich die vielerorts betonten gewandelten Anforderungen des Beschäftigungssektors auch tatsächlich in der Einstellungspraxis von Arbeitgebern niederschlagen. Die Stellenanzeigen sind dabei freilich nur einer von vielen denkbaren Indikatoren bezüglich der Erwartungen von Arbeitgebern, wenngleich der wichtigste.

Als Arbeitsthese wurde der Vorstudie die Überlegung zu Grunde gelegt, dass die Bedeutsamkeit von Schlüsselqualifikationen im Kompetenz- und Ausbildungsprofil von Akademikerinnen und Akademiker in Wirtschaft und Industrie sich erkennbar in einer gehäuften und differenzierten Benennung von Einzelanforderungen in den einschlägigen Stellenanzeigen niederschlagen müsste. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Stellenanzeigen eine realistische Abbildung der tatsächlich notwendigen Fähigkeiten des jeweiligen Berufsfeldes widerspiegeln.

---

<sup>1</sup> Faix/Laier (1996): Soziale Kompetenz: Wettbewerbsfaktor der Zukunft. Wiesbaden.  
Orth (1999). Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen. Konzepte, Standpunkte, Perspektiven. Neuwied, Krieffel.  
Kurz (2000): Was geschieht mit der Ingenieurarbeit. Überarbeitete Fassung eines Beitrags zum „Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 2000“. Erschienen als HTML-Artikel in den Mitteilungen des SOFI Nr. 28. Göttingen. <http://www.gwdg.de/~dgsf/frames/publik/mitt28/Kurz.html>

<sup>2</sup> Wenn im Folgenden aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit die männliche Sprachform beibehalten wird, sie dennoch darauf hingewiesen, dass dabei beide Geschlechter einbezogen sind.

## 2.2. Datenquelle und Stichprobe

Für die empirische Überprüfung wurden die an Hochschulabsolventen adressierten Stellenanzeigen in der Woche vom 27. März bis 04. April 1999 in sechs ausgewählten Zeitungen untersucht. Kriterien für die Auswahl der Zeitungen waren möglichst breite Verteilung im Hinblick auf

- die regionale bzw. überregionale Verbreitung,
- die Erscheinungsweise als Tageszeitung bzw. Wochenzeitung und
- die thematische Zuordnung, bei der in allgemeine Tageszeitung, wirtschaftlich orientierte und gesellschaftspolitisch orientierte Zeitungen unterschieden wurde.

| Zeitung                        | Verbreitung  | Erscheinungsweise | Themenfokus            |
|--------------------------------|--------------|-------------------|------------------------|
| Badische Neueste Nachrichten   | regional     | Tageszeitung      | allgemein              |
| Berliner Morgenpost            | regional     | Tageszeitung      | allgemein              |
| Die Zeit                       | überregional | Wochenzeitung     | gesellschaftspolitisch |
| Frankfurter Allgemeine Zeitung | überregional | Tageszeitung      | wirtschaftlich         |
| Frankfurter Rundschau          | überregional | Tageszeitung      | gesellschaftspolitisch |
| Stuttgarter Nachrichten        | regional     | Tageszeitung      | allgemein              |

Abbildung 1: In die Stellenanzeigenauswertung einbezogene Zeitungen.

Es wurden nur jene Anzeigen berücksichtigt, die sich an Adressaten mit einem Hochschulabschluss (Universität/FH) richteten und sich auf Tätigkeiten in der freien Wirtschaft bzw. im nichtwissenschaftlichen öffentlichen Bereich beziehen. Stellenangebote für Nicht-Akademiker sowie Anzeigen für wissenschaftliche Positionen und wissenschaftliche Qualifikationsstellen (wissenschaftliche Mitarbeiter, Doktoranden, Post-Doktoranden) wurden nicht einbezogen. Die Zielgruppen der Stellenanzeigen wurden in vier Berufsgruppen unterschieden. Ingenieurbereich<sup>3</sup>, Wirtschaft/Management, Sozialwissenschaftliche Berufe<sup>4</sup> und Medien / Verlage. Die Bezeichnung des jeweiligen beruflichen Feldes bezieht sich dabei auf die Tätigkeit der ausgeschriebenen Stelle, und *nicht* auf das verlangte Studienfach.

### **Umfang der Stichprobe**

In der Gesamtstichprobe wurden 824 Anzeigen ausgewertet, wobei in 690 Anzeigen Schlüsselqua-

---

<sup>3</sup> Hierunter werden auch alle Stellenangebote aus dem informationstechnologischen Bereich gefasst; bestimmte Positionen, die in der Stellenbeschreibung starke betriebswirtschaftliche Schwerpunkte aufweisen (z.B. Produktmanager) wurden der Kategorie Wirtschaft / Management zugeordnet, wenngleich sie grundsätzlich auch von Ingenieuren besetzt werden könnten.

<sup>4</sup> Ohne Berufe aus dem sozialen, medizinischen und pflegerischen Bereich wie Arzt, Erzieher, Krankenpfleger.

ifikationen explizit in dem Anforderungsprofil erwähnt wurden (Abbildung 2). Durchschnittlich wurden in über 83% aller Stellenanzeigen Schlüsselqualifikationen gefordert.

| <b>Berufsfeld</b>              | Verteilung der Anzeigen insgesamt (n = 824) | Verteilung der Anzeigen mit SQ (m = 690) | Anteil der Anzeigen mit SQ an allen Anzeigen | Verteilung der Nennungen an SQ (p = 3222) | Durchschnittlich Anzahl von SQ je Anzeige |
|--------------------------------|---|--|--|---|---|
| <b>Ingenieurberufe</b>         | 44%   | 37%                                      | 78,8%  | 41%                                       | 4,19                                      |
| <b>Wirtschaft / Management</b> | 50%   | 58%                                      | 89,9%  | 54%                                       | 4,98                                      |
| <b>Sozialwiss. Berufe</b>      | 4%  | 3%                                       | 63,6%  | 3%  | 4,19                                      |
| <b>Medien/ Verlage</b>         | 2%  | 2%                                       | 77,8%  | 2%  | 3,50                                      |
| <b>insgesamt</b>               | <b>100%</b>                                 | <b>100%</b>                              | <b>83,7%</b>                                 | <b>100%</b>                               | <b>4,61</b>                               |

Abbildung 2: Verteilungsmuster der Anzeigen und Schlüsselqualifikationen nach beruflichen Feldern

Insgesamt wurden in den 690 Anzeigen 3222 Nennungen von Schlüsselqualifikationen gezählt, wobei auf jede Stellenanzeige durchschnittlich über vier Schlüsselqualifikationen entfielen. Diese bilden im folgenden die Basis der Verteilungen.

Die Verteilung der Nennungen auf die verschiedenen Zeitungen (Abbildung 3) zeigt bereits deutlich die unterschiedliche Relevanz der einbezogenen Zeitungen für den Stellen- und Arbeitsmarkt. Für die hier interessierenden Berufsfelder ist die „Frankfurter Allgemeine Zeitung“ (FAZ) mit 65% der Nennungen mit Abstand die wichtigste Zeitung für Stellenausschreibungen, gefolgt von den „Stuttgarter Nachrichten“ und der „Frankfurter Rundschau“ (FR). Die ZEIT ist nur mit 4% aller Nennungen vertreten, was sich vor allem dadurch erklären lässt, dass hier primär der akademische Stellenmarkt zu finden ist und nur relativ wenige Stellen aus dem nicht-akademischen Sektor, die auch für Studienabgänger in Frage kommen, angeboten werden.



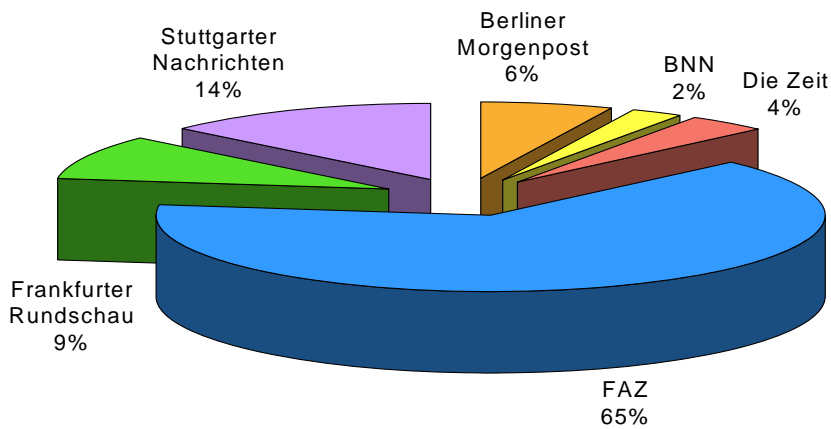


Abbildung 3: Verteilung der Nennungen geforderter Schlüsselqualifikationen nach Zeitungen.

Bei der Verteilung aller Nennungen auf die unterschiedlichen Berufsfelder entfallen mehr als die Hälfte aller Nennungen (58%) auf die Wirtschafts- und Managementberufe und weitere 37% auf die Ingenieurberufe. Die Medienberufe und die sozialwissenschaftlichen Berufe sind zusammen mit 5% vertreten.

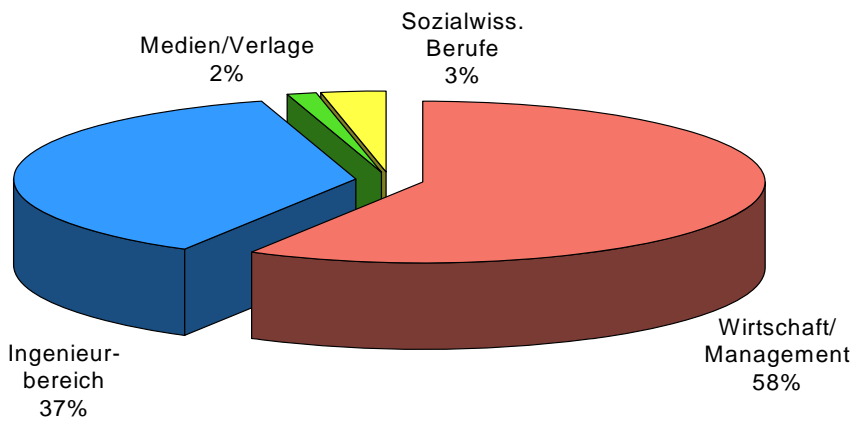


Abbildung 4: Verteilung der Nennungen geforderter Schlüsselqualifikationen nach Berufsfeldern.

### 2.3. Ergebnisse der Vorstudie

In der Vorstudie wurden vier Kompetenzfelder unterschieden und diese Einteilung verweist darauf, dass sich die allgemeine Forderung nach Schlüsselqualifikationen differenziert darstellt und keineswegs von einem einheitlichen Bild ausgegangen werden darf, was letztlich damit gemeint ist. Vielmehr scheint sich zu bestätigen, was in der einschlägigen Literatur über die Jahre immer wieder betont wurde, nämlich dass der Begriff der Schlüsselqualifikationen (bewusst im Plural verwendet) zum einen eine Vielzahl von schwer abgrenzbaren Einzelkompetenzen und Fähigkeiten aufnimmt und dass er zum anderen von anderen Begriffen wie „Bildung“ und „Kompetenz“ abzugrenzen sei.<sup>5</sup> Kompetenzen bezeichnet im Allgemeinen die „Verfügbarkeit und die angemessene Anwendung von Verhaltensweisen im motorischen, kognitiven und emotionalen Bereich zur Bewältigung von konkreten Lebenssituationen, die für die einzelne Person und/oder seine Umwelt relevant sind.“<sup>6</sup> Für den Begriff der Qualifikation wird zumeist auf den „aktiven Aneignungsprozess (Qualifizierung) fachlicher und überfachlicher Kompetenzen verwiesen als auch das Ergebnis, nämlich die Gesamtheit aller Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, über die eine Person zur Bewältigung ihrer Aufgaben verfügen muss.“<sup>7</sup>

In der Erhebung wurden zunächst allen Einzelanforderungen gesondert erfasst. insgesamt wurden 3222 Nennungen von Schlüsselqualifikationen in 690 Stellenanzeigen gezählt, die sich unterschiedlich stark auf vier Kompetenzfelder (Abbildung 6) verteilen: Soziale Kompetenzen, Persönlichkeitskompetenzen, Medienkompetenzen und Interkulturelle Kompetenzen.

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Sozialkompetenzen</b>           | bezogen auf Interaktion            |
|                                    | bezogen auf Selbstdarstellung      |
| <b>Persönlichkeitskompetenzen</b>  | bezogen auf Denk- und Lernvermögen |
|                                    | bezogen auf Persönlichkeit         |
| <b>Medienkompetenzen</b>           | Darstellungskompetenzen            |
|                                    | Technische Kompetenzen             |
| <b>Interkulturelle Kompetenzen</b> | Sprachkenntnisse                   |
|                                    | Landeskundliche Kompetenzen        |

Abbildung 5: Gliederung der Kompetenzfelder in der Auswertung der Stellenanzeigen.

<sup>5</sup> Wilsdorf (1991): Schlüsselqualifikationen. Die Entwicklung selbständigen Lernens und Handelns in der industriellen gewerblichen Berufsausbildung. München. S. 38 ff.

<sup>6</sup> Zabeck (1989): Schlüsselqualifikationen – Zur Kritik einer didaktischen Zielformel. Wirtschaft und Erziehung 3/89. S. 77-86

<sup>7</sup> Wilsdorf (1991): Schlüsselqualifikationen. Die Entwicklung selbständigen Lernens und Handelns in der industriellen gewerblichen Berufsausbildung. München. S. 47.

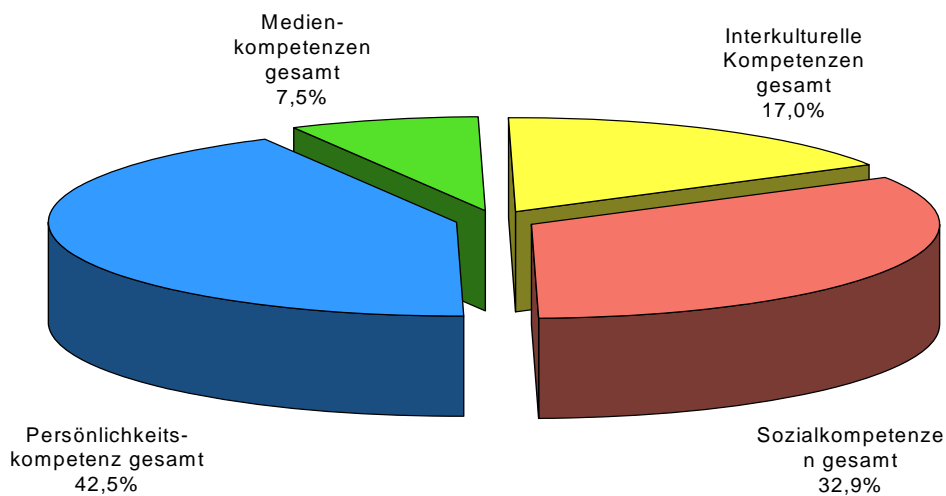


Abbildung 6: Verteilung der Schlüsselqualifikationen in allen Stellenanzeigen.

Persönlichkeitskompetenzen werden mit 42,5% am häufigsten gefordert, gefolgt von Sozialkompetenzen mit 32,9%. Die beiden anderen Kompetenzfelder, Interkulturelle Kompetenzen (17%) und Medienkompetenzen (7,5%) werden indessen deutlich seltener in Stellenanzeigen angesprochen. Die vier Kompetenzfelder beinhalten jeweils zwei Unterkategorien, zu denen sich im Zuge der Datenauswertung jeweils eine unterschiedliche Anzahl von einzelnen Items von Schlüsselqualifikationen zuordnen ließen. Insgesamt wurden aus den 3222 Nennungen schließlich 53 Items erhoben.<sup>8</sup>

Die Sozialkompetenzen setzen sich aus relativ vielen Einzelfähigkeiten bzw. Einzelkompetenzen zusammen, von denen „Teamfähigkeit“ die wichtigste ist und fast ein Drittel (29,3%) allen Nennungen an Sozialkompetenzen ausmacht. Weitere wichtige Teilkomponenten sind „Kommunikationsstärke“ (15,6%), „Durchsetzungsfähigkeit“ (11,8%) und „Sicheres Auftreten und Selbstpräsentation“ (9,7%). Abgesehen von der besonderen Stellung der Teamfähigkeit gibt es also mehrere Teilelemente mit ähnlicher Wichtigkeit, aus denen sich das Kompetenzfeld der Sozialkompetenzen zusammensetzt.

<sup>8</sup> Die 53 Items sind Ergebnis der Datenanalyse und ergaben sich aus der sukzessiven Zu- und Neuordnung nach sachlogischer Zusammengehörigkeit. Während der Kategorisierung wurden einzelne Items, die erst bei Sichtung der Stellenanzeigen entdeckt wurden und zuvor noch nicht als Item definiert waren, entsprechend ihres inhaltlichen Gehalts als neues Item hinzugenommen oder spätere in andere passende Items überführt. Ein detaillierter Codierplan der Item-Zuordnung ist im Anhang beigefügt.

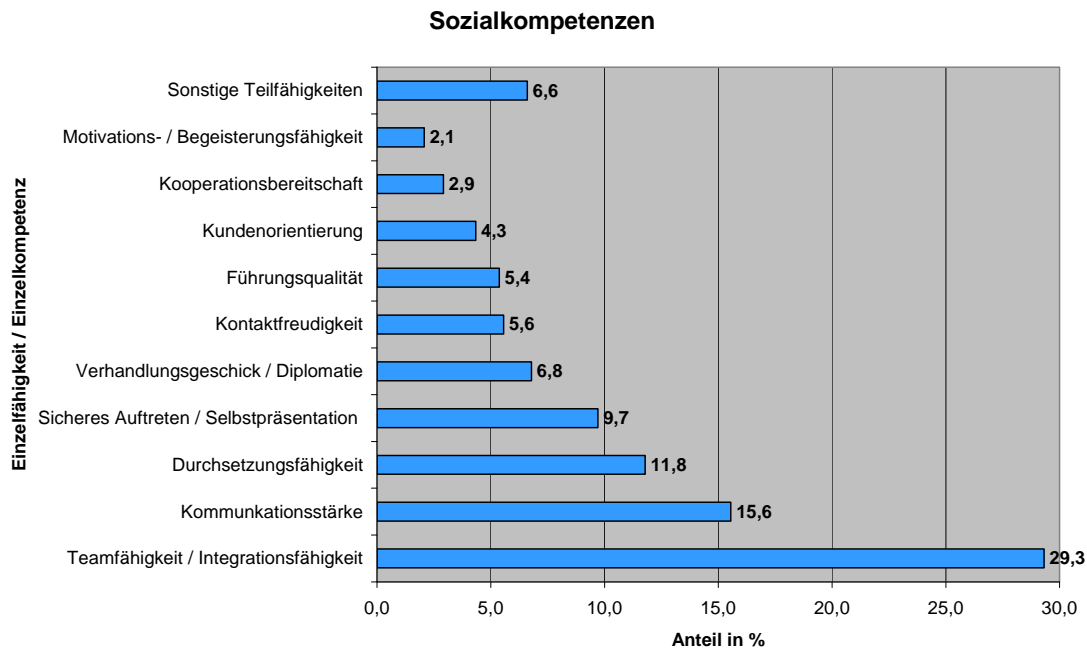


Abbildung 7: Zusammensetzung der Sozialkompetenzen.

Ähnlich wie bei dem Kompetenzfeld der Sozialkompetenzen, setzt sich auch das Feld Persönlichkeitskompetenzen aus vielen Teilfähigkeiten zusammen. Es werden hier nur die wichtigsten aufgeführt, die jeweils mehr als 3% Anteil an allen Nennungen auf sich vereinen. Dabei fällt auf, dass es keine Einzelfähigkeit gibt, die besonders heraussticht (Abbildung 8).

Das Kompetenzfeld der Persönlichkeitskompetenzen wurde zudem unterschieden in solche Kompetenzen und Fähigkeiten, die sich vor allem mit der Bewusstheit für die eigene Person, eigene Stärken und auf handlungsorientierte persönliche Fähigkeiten beziehen und solche, die stärker auf die individuellen kognitiven Fähigkeiten (Denkvermögen und Denkorientierung) abstellen.

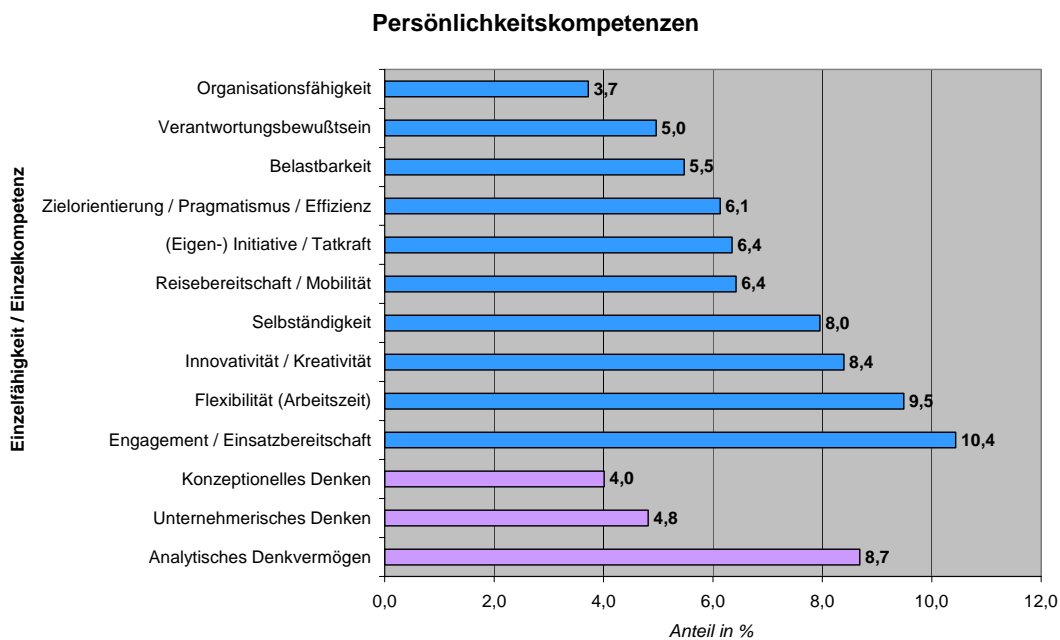


Abbildung 8: Zusammensetzung der wichtigsten Persönlichkeitskompetenzen.

Die Kompetenzfelder Medienkompetenzen und interkulturelle Kompetenzen setzen sich aus weniger Einzel-Items zusammen und es dominiert jeweils eine Kernanforderung mit großem Abstand. Bei der Medienkompetenzen ist dies die Fähigkeit mit Standardsoftware umzugehen (71,5%) und bei der interkulturellen Kompetenz die Kenntnis der englischen Sprache (75,0%). Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass diese beiden Kompetenzfelder im Vergleich zu den Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen weit weniger ausdifferenziert sind. Damit ist jedoch kein abschließender Rückschluss auf deren Bedeutsamkeit an sich zu ziehen.

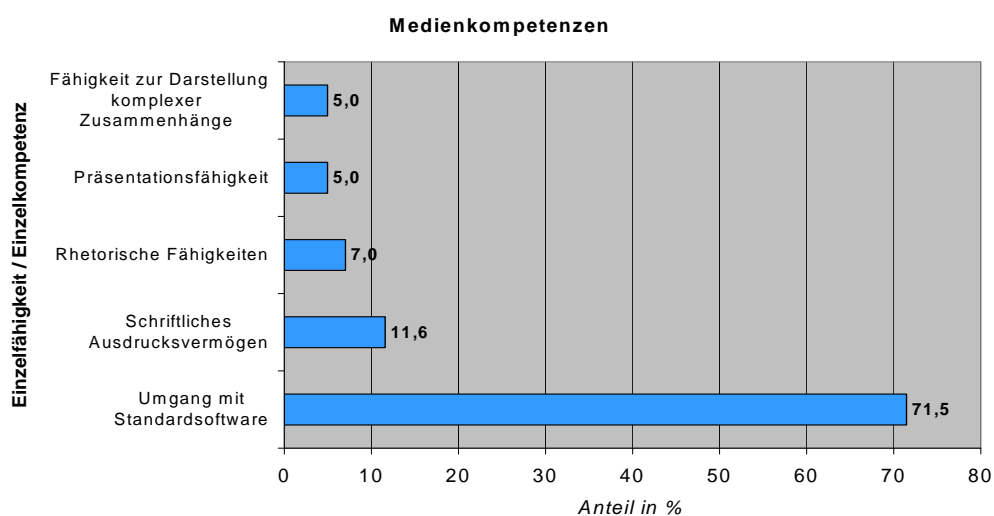


Abbildung 9: Zusammensetzung der Medienkompetenzen.

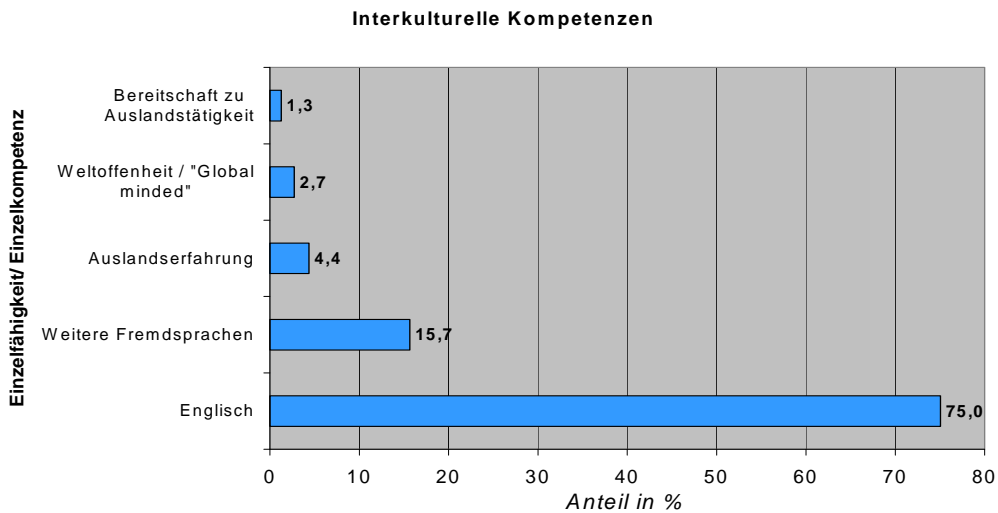


Abbildung 10: Zusammensetzung der Interkulturellen Kompetenzen.

Zusammenfassend kann bis hierher festgestellt werden, dass sich die in den Stellenanzeigen üblicherweise geforderten Schlüsselqualifikationen in vier Hauptkompetenzen einteilen lassen, die sich jeweils unterschiedlich stark ausdifferenzieren. Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen machen dabei etwa drei Viertel aller geforderten Schlüsselqualifikationen aus. Über Zusammenhänge der Kompetenzfelder untereinander und spezifische Korrelation sind an dieser Stelle keine Aussagen möglich.

| Berufsfeld              | Kompetenzfeld       |                          |                           |                 | Gesamt      |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|-------------|
|                         | Soziale Kompetenzen | Persönlichkeitskompetenz | Interkulturelle Kompetenz | Medienkompetenz |             |
| Ingenieurberufe         | 36%                 | 38%                      | 20%                       | 6%              | 100%        |
| Wirtschaft / Management | 35%                 | 35%                      | 21%                       | 9%              | 100%        |
| Sozialwiss. Berufe      | 44%                 | 45%                      | 4%                        | 7%              | 100%        |
| Medien/ Verlage         | 32%                 | 38%                      | 15%                       | 15%             | 100%        |
| <b>Durchschnitt</b>     | <b>33%</b>          | <b>42%</b>               | <b>17%</b>                | <b>8%</b>       | <b>100%</b> |

Abbildung 11: Gewichtung der Schlüsselqualifikationen in den vier Berufsfeldern.

In den vier beruflichen Feldern stellt sich die Grundverteilung unterschiedlich dar. Es fällt bei genaueren Betrachtung zunächst auf, dass soziale Kompetenzen ebenso wie Persönlichkeitskompetenzen in den Stellenanzeigen für sozialwissenschaftliche Berufe häufiger gefordert werden als in den anderen Berufsfeldern. Demgegenüber findet sich die Anforderung nach interkulturellen Kompetenzen vor allen in den Stellenanzeigen für Ingenieurberufe und in wirtschaftlichen Berufsfeldern und nur selten in sozialwissenschaftlichen Berufen.

Dabei ist jedoch zu bedenken, dass das Feld „Interkulturelle Kompetenzen“ zu 75% als Sprachkompetenz in Englisch gedeutet wird. Es ist daher fraglich, inwieweit dies bei sozialwissenschaftlichen Berufen tatsächlich eine geringere Rolle spielt oder ob die Kenntnis der englischen Sprache nicht vielmehr schon als Selbstverständlichkeit angenommen wird, die daher möglicherweise aus Sicht der Arbeitsgeber keiner besonderen Erwähnung in Stellenanzeigen mehr bedarf. Auch für andere Einzelfähigkeiten muss diese Interpretationseinschränkung bedacht werden, z.B. wenn Medienkompetenzen in den Medienberufen (Journalismus, Rundfunk und Fernsehen) nicht mehr explizit gefordert werden, da sie hier eher zum fachspezifischen Wissen gezählt werden.

Darüber hinaus ist zu bedenken, dass in den Berufsfeldern der sozialwissenschaftlichen Berufe und der Medienberufe aufgrund der geringeren Fallzahl nur eingeschränkte Interpretationen möglich sind. Da sich diese Studie vor allem auf die Bedeutung und Entwicklung von Schlüsselqualifikationen in den technischen und Ingenieurwissenschaften konzentriert, stehen die anderen beruflichen Felder nicht im Mittelpunkt der Untersuchung.

### **3. Empirische Hauptstudie: Die Bedeutung und Gestaltung fachübergreifender Lehre an den deutschen Universitäten und Fachhochschulen**

#### **3.1. Ziele und methodische Umsetzung der Befragungsstudie**

Auf der Grundlage der Vorstudie, die eine erste Orientierung der arbeitsmarktseitigen Anforderungsprofile im Hinblick auf die Schlüsselqualifikationen bei Ingenieurberufen liefert, soll die Hauptstudie genauer die Situation an den ausbildenden Institutionen beleuchten. Es ist davon auszugehen, dass sowohl die allgemeine Diskussion um den gesellschaftlichen Qualifizierungsbedarf und auch die spezielle Thematisierung der Ingenieurausbildung in Deutschland und Europa nicht ohne Folgen für die Organisation und Gestaltung der fachübergreifenden Lehre an den Hochschulen und Fachhochschulen bleiben wird. Aus diesem Grund soll die Hauptstudie die aktuellen Veränderungen in der Bedeutung und in der konkreten Ausgestaltung der fachübergreifenden Ausbildung in den Ingenieurwissenschaften in Deutschland untersuchen.

##### **3.1.1. Ziele der Studie**

Über die Vermittlung von überfachlichen, d.h. nicht im engeren Sinne ingenieurwissenschaftlichen, Wissensarten und Kompetenzen wird sowohl in Deutschland als auch im internationalen Rahmen seit vielen Jahren kontrovers diskutiert. Hierbei wird zwischen fachlichem Spezialwissen einerseits und fachübergreifendem, eher generalistischem Wissen andererseits unterschieden. Das Verhältnis dieser Wissenssphären gilt es immer wieder neu auszutarieren, wobei die Ingenieurwissenschaften hier angesichts des rasanten technischen Wandels und ihrer Rolle als Vermittler technischer Entwicklungen in die Gesellschaft besonders gefordert sind.

Mit dem Begriff der fachübergreifenden Lehre (FÜL) ist im Rahmen dieser Studie zunächst allgemein die akademische Vermittlung von *Wissensgebieten* gemeint, die nicht zum originären inhaltlichen Kernbestand in den verschiedenen technischen Studiengängen der Ingenieurwissenschaften und der Informatik gehören. Unterschieden wird also in ingenieurwissenschaftliches Fachwissen und fachübergreifendes Wissen, womit an die Unterscheidung von "beruflichen Fachkompetenzen" und "berufsübergreifenden Fachkompetenzen" angeknüpft werden kann.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Lang (2000): Schlüsselqualifikationen. München. S. 33 f.



Neben den thematischen Wissensgebieten gewinnt auch die Vermittlung von *Schlüsselqualifikationen* zunehmend an Bedeutung. In Anlehnung an die Begriffsbestimmung der als „Bildungs-Delphi“ bekannten Studie<sup>10</sup> zielen Schlüsselqualifikationen ganz allgemein auf Kompetenzen zum „Umgang mit Wissen“ ab. Es geht also nicht nur um das inhaltliche Wissen, sondern vor allem um die Handhabung dieses Wissens. Beides ist freilich nicht von einander zu trennen und wenn in der Folge von Wissensgebieten und Schlüsselqualifikationen gesprochen wird, dann handelt es sich dabei lediglich um eine konzeptuelle Differenzierung.

Das breite Spektrum an fachübergreifenden Wissensarten und Kompetenzen, deren Vermittlung in dieser Studie unter dem Oberbegriff „fachübergreifende Lehre“ behandelt wird, lässt sich in drei Hauptkategorien einteilen, und zwar die Vermittlung von

- **allgemeinem Orientierungswissen**, das vor allem auf die gesellschaftlich-kulturelle Einbettung von Wissenschaft und Ingenieur Tätigkeit abzielt und eine kritisch-konstruktive Reflexion der Wechselbeziehungen von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft anregen und vertiefen soll. Hierzu zählen z. B. Lehrveranstaltungen über gesellschaftliche, politische, rechtliche und kulturelle Rahmenbedingungen wie Technikgeschichte, Ethik und Technikfolgen oder Kulturpolitik;
- **praxisorientiertem Anwendungswissen**, das neben dem ingenieurwissenschaftlichen Spezialwissen einen allgemeineren berufspraktischen Anwendungsbezug hat (z.B. Management und Betriebswirtschaft, EDV- und Anwendungsprogrammkenntnisse, Patentrecht) und
- **Schlüsselqualifikationen** (im engeren Sinne), die weniger auf bestimmte thematische Wissensgebiete abzielt, sondern als Querschnittskompetenzen über alle Wissensbereiche hinweg auf die langfristige Entwicklung der Persönlichkeits- und Sozialkompetenzen, der interkulturellen Kompetenzen sowie der Medienkompetenzen abzielen. Hierzu gehören z. B. die Entwicklung von Teamfähigkeit, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit, sozialer Verantwortung in Beruf und Alltag oder Toleranz für andere Werte und Kulturen. Die Funktion solcher Schlüsselqualifikationen kann allgemein als soziale Handlungskompetenz verstanden werden, die unabhängig von der jeweiligen Tätigkeit und Ausbildung benötigt wird - Beck spricht in diesem Zusammenhang z.B. von „relativ lange verwertbaren Kenntnissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Einstellungen und Werthaltungen zum Lösen gesellschaftlicher Probleme.“<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> BMBF (Hrsg.) (1998): Delphi-Befragung 1996/1998 – Potentiale und Dimensionen der Wissensgesellschaft – Auswirkungen auf Bildungsprozesse und Bildungsstrukturen. Endbericht. Basel (Prognos AG).

<sup>11</sup> Beck (1997): Schlüsselqualifikationen. Bildung im Wandel. Darmstadt. S. 17.

Eine derartig breite Qualifikation, die zudem oft auf das „normativ Wünschenswerte“ und nicht immer auf das tatsächlich machbare abstellt, lässt sich allerdings erst bei einer engeren Eingrenzung auf ein konkretes Tätigkeitsfeld sinnvoll erschließen, in deren Zusammenhang die Funktion von Schlüsselqualifikation vor allem in der Absicherung der Anschlussfähigkeit von Spezialkompetenzen an allgemeine Sachverhalte dient.<sup>12</sup> Das ist in der vorliegenden dieser Studie das Berufs- und Tätigkeitsfeld der Ingenieurwissenschaften.<sup>13</sup>

Im Zusammenhang mit der wissenschaftlichen Ausbildung von Ingenieuren bestünde die fokussierte Funktion von fachübergreifendem Wissen und Schlüsselqualifikationen in erster Linie darin, bereits erworbenes und zukünftig noch zu erwerbendes Wissen

- im Einklang mit fachlichen, persönlichen und sozialen Aspekten der Arbeitswelt zu nutzen und das soziale und gesellschaftliche Moment des eigenen Handelns zu reflektieren,
- adressatengerecht an Personen außerhalb der Ingenieurdisziplin vermitteln und anwenden zu können,
- über eigene Fach- und Berufsgrenzen hinweg kritisch einordnen zu können,
- durch Nutzung neuer Medien und unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Wissensentwicklungen stets neu aktualisieren zu können und
- für andere Disziplinen verfügbar und anschlussfähig zu halten.

Umstritten ist nach wie vor, in welchem Ausmaß die Vermittlung dieser von Wirtschaft und Gesellschaft geforderten fachübergreifenden Wissensarten und Kompetenzen (vgl. dazu auch die Vorstudie) zu den Aufgaben akademischer Ausbildung zählt und in welchem Verhältnis diese Qualifikationen zueinander stehen. Bereits vor mehr als 20 Jahren wurde in einer DFG geförderten Studie die These vertreten, dass Hochschulausbildung die durch schulische Sozialisation und Elternhaus vorgeprägten Defizite sozialen Qualifikationen modifizieren und korrigieren sollten, aber vielfach eher eine Verstärkung stattfindet<sup>14</sup>

Daher ist das Ziel dieser Hauptstudie, eine empirische Bestandsaufnahme aus Sicht der Universitäten und Fachhochschulen zur aktuellen Bedeutung und zukünftigen Entwicklung der fachübergreifenden Lehre vorzunehmen. Es geht also um die Perspektive der Ausbildungsinstitutionen.

---

<sup>12</sup> Beck (1997): Schlüsselqualifikationen. Bildung im Wandel. Darmstadt. S. 18.  
Hoffmann (1979): Komponenten einer sozialen Qualifikation von Ingenieuren, S. 70 f.

<sup>13</sup> Auf die in der Vorstudie zusätzlich mit berücksichtigten Berufsfelder wird hier i.d.R. nicht näher mehr eingegangen. Gleichwohl wichtige Fragen zur fachübergreifenden Lehre in den Sozial- und Kulturwissenschaften und in anderen Disziplinen können in dieser Studie nicht eingehender erörtert werden.

<sup>14</sup> Hermanns et al. (1979): Soziale Handlungskompetenz von Ingenieuren. Kassel. S. 80.

Folgende Fragen werden bei der Studie im Mittelpunkt stehen:

- Welche Bedeutung hat die fachübergreifende Lehre in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung an den Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland?
- Welche Einflüsse und Rahmenbedingungen der Hochschulausbildung sind dabei von Bedeutung?
- Welche Ziele werden mit der Integration von fachübergreifender Lehre verbunden und welche Hindernisse stehen dieser im Wege?
- Wie wird die fachübergreifende Lehre zur Zeit an den Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland organisiert und auf welche Gestaltungsmöglichkeiten der Lehre wird dabei zurückgegriffen?
- Wie entwickelt sich das Angebot technischer Studiengänge in Deutschland im Hinblick auf die interdisziplinäre Ausrichtung und Vernetzung?
- Wie sollte die fachübergreifende Lehre in Zukunft idealtypisch in die Ingenieurausbildung integriert werden?
- Gibt es Modelle im In- und Ausland, die als Beispiel für innovative Ansätze einer zukunftsorientierten Ausbildung dienen könnten?

### **3.1.2. Stichprobe und Rücklauf: Vollerhebung in sechs Studiengängen**

In einer schriftlichen Befragung, die das Interfakultative Institut für Angewandte Kulturwissenschaft der Universität Karlsruhe (TH) im Frühsommer 2000 durchführte, wurden die Bedeutung sowie derzeitige und zukünftige Gestaltungsmöglichkeiten der fachübergreifenden Lehre in der ingenieurwissenschaftlichen Hochschulausbildung in Deutschland untersucht. Dazu wurden bundesweit die technischen Studiengänge Maschinenbau, Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Informatik, sowie die angrenzenden wirtschaftswissenschaftlich geprägten, technischen Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftsinformatik untersucht.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Wenn im Folgenden von ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen oder von ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung die Rede ist, so sind damit als Oberbegriff alle sechs in der Untersuchung einbezogenen Studiengänge gemeint, d.h. auch Informatik und Wirtschaftsinformatik, die nicht im engeren Sinne zu den Ingenieurwissenschaften, aber zu den technischen bzw. technisch orientierten Fächern zu zählen sind.

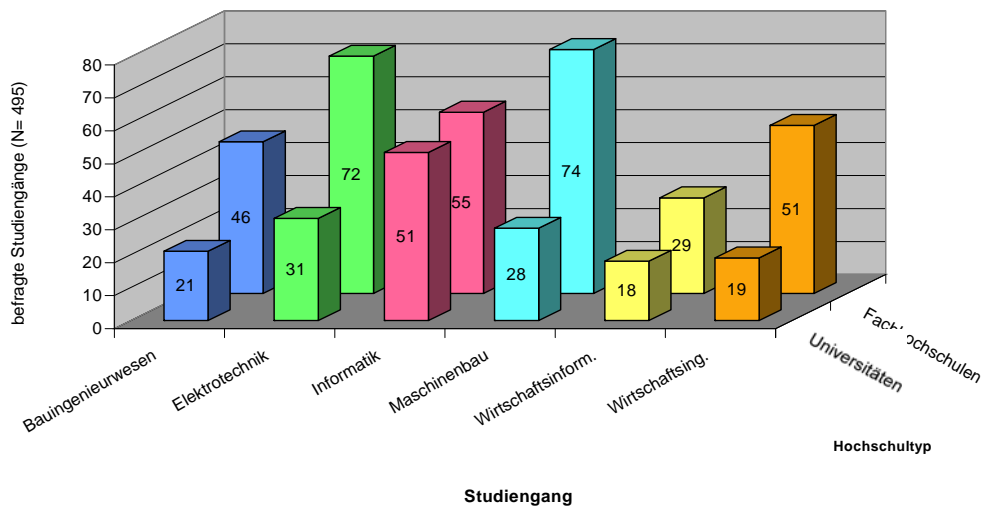


Abbildung 12: Bundesweite Vollerhebung in sechs Studiengängen.

Die Auswahl der sechs Studiengänge wurde in Absprache mit der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) auf technisch ausgerichtete Studiengänge konzentriert. Die Listen der einzubeziehenden Universitäten und Fachhochschulen wurde dem Hochschulkompass der HRK entnommen, der als regelmäßig aktualisiertes Verzeichnis systematisch alle bundesdeutschen Studienorte für alle Studiengänge enthält und somit als verlässliche Quelle für eine Gesamterhebung herangezogen werden konnte.

Angesprochen wurden jeweils die Dekane der zuständigen Fakultäten und Fachbereiche an allen deutschen Universitäten und Fachhochschulen, an denen der jeweilige Studiengang angeboten wird. Die Bearbeitung des Fragebogens konnte von den Dekanen an andere fachkundige Personen (Prorektoren, Studiendekane, Programmbeauftragte) der eigenen Institution delegiert werden, was häufiger auch wahrgenommen wurde. In der Gesamterhebung wurden insgesamt 495 Studiengänge an den beiden Hochschultypen „Universität“ (168) und „Fachhochschule“ (327) befragt.

Der Rücklauf lag bei den Universitäten mit 38,1% und den Fachhochschulen mit 37,8% fast gleich, allerdings gab es bei den einzelnen Studiengängen relativ große Unterschiede in der Antwortbereitschaft. Auffällig ist insbesondere die vergleichsweise geringe Rücklaufquote bei den Studiengängen Wirtschaftsingenieurwesen und Informatik. Eine unmittelbare Erklärung für dieses Antwortverhalten ist der Studie nicht zu entnehmen.

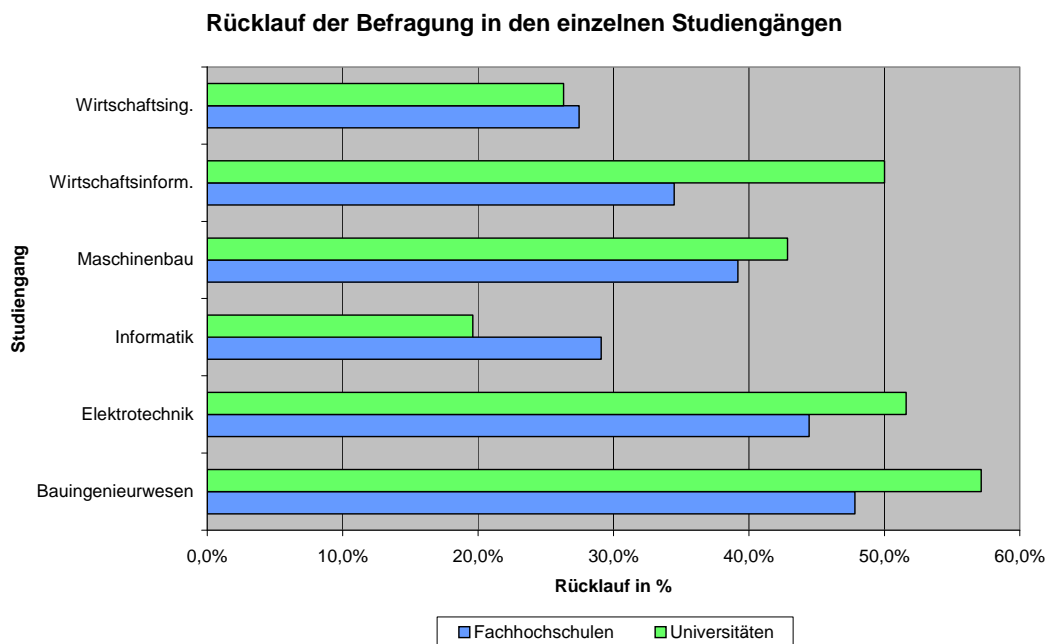


Abbildung 13: Rücklaufquoten nach Studiengängen und Hochschultyp.

### 3.1.3. Aufbau des Fragebogens

Der neunseitige Befragungsbogen gliederte sich in drei Teile, die unterschiedliche Ebenen des Untersuchungsfeldes erfassen sollten. Bei den Fragen handelte es sich zum Teil um Einschätzungsfragen mit skalierten Antwortvorgaben. Andere Fragen wiederum waren offen und verlangten eine kurze inhaltliche Angabe (z. B. Länge von Studienzeiten, Nennung der drei Haupthindernisse für die Integration von FÜL). Durch eine möglichst weitgehende Standardisierung sollte der Bearbeitungsaufwand für die Befragten möglichst gering gehalten werden. Bei einigen Aspekten sollten die offenen Fragen hingegen eine größtmögliche Offenheit in den Antwortmöglichkeiten gewährleisten, da hier eine Antwortvorgabe als zu eng oder zu spekulativ und damit der Exploration des Untersuchungsgegenstandes nicht angemessen erschien.

In Teil A ging es darum, ein genaueres Bild von der Bedeutsamkeit des Themas zu gewinnen. Darüber hinaus sollte differenzierter erhoben werden, welche Erwartungen, Zielsetzungen und Hindernisse mit der Einführung solcher Lehrformen verbundenen werden. Die neun Teilfragen behandelten im einzelne folgende Aspekte (siehe den Musterfragebogen im Anhang):

- |    |   |
|----|---|
| 1. | Zustimmung bzw. Ablehnung zu acht unterschiedlichen bildungspolitischen Statements.   |
| 2. | Einschätzung der Wichtigkeit, mit der das Thema an der eigenen Hochschule behandelt wurde.  |
| 3. | Einschätzung der zukünftigen Wichtigkeit des Themas an der eigenen Hochschule.  |
| 4. | Einschätzung der Angemessenheit einer vom Verband Deutscher Ingenieure (VDI) vorgeschlagenen Quote von 20% FÜL in den ingenieurwissenschaftlichen Lehrplänen. |
| 5. | Nennung von in- und ausländischen Studienmodellen, die als vorbildliche Umsetzung der FÜL eingeschätzt werden.  |
| 6. | Beurteilung der Relevanz von acht unterschiedlichen Einflussfaktoren, die möglicherweise Impulse für die Einführung von FÜL geben.                            |
| 7. | Beurteilung der Relevanz von acht unterschiedlichen Zielen, die mit der Integration von FÜL verbunden werden.   |
| 8. | Nennung von bis zu drei Faktoren, die Grenzen / Hindernisse für die Integration von FÜL in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung setzen.                 |
| 9. | Einschätzung der eigenen Sachkenntnisse zum Thema FÜL.  |

Abbildung 14: Befragungsaspekte im Teil A: Bedeutung der FÜL.

Teil B bestand aus zwei analog aufgebauten Fragekomplexen, die jeweils zehn Einzelfragen enthielten. Die Fragen 10-19 behandelten die *derzeitige* Gestaltung und Inhalte und die Fragen 20-29 erhoben – analog zu den Fragen 10-19 – die *zukünftige* Idealform der Gestaltung und Inhalte. Frage 30 untersuchte die *Zusammensetzung der Schlüsselqualifikationen* und die Fragen 31-33 diente der Gesamteinschätzung der *langfristigen Entwicklung*. Es ging um folgende Teilfragen:

|         |   |
|---------|---|
| 10 / 20 | Verbindlichkeit der FÜL.  |
| 11 / 21 | Beteiligte und zuständige Einrichtungen.                                      |
| 12 / 22 | Einbeziehung von Praktikern von außerhalb der Hochschule.                     |
| 13 / 23 | Form der Praktiker-Lehrangebote.  |
| 14 / 24 | Lage der FÜL im Studienverlauf (Grund- oder Hauptstudium).                    |
| 15 / 25 | Weitere Möglichkeiten der FÜL über das Erststudium hinaus.                    |
| 16 / 26 | Didaktische Vermittlungsformen und Methoden.                                  |
| 17 / 27 | Am Lehrangebot beteiligte Fachdisziplinen.                                    |
| 18 / 28 | Prozentuales Verhältnis von FÜL und ingenieurwissenschaftlichen Fachinhalten. |
| 19 / 29 | Umfang an FÜL in SWS im gesamten Studium.                                     |
| 30      | Inhalte von FÜL und Schlüsselqualifikationen.                                 |
| 31      | Weitere relevante Wissensgebiete.   |
| 32      | Maßnahmen zum „Lebenslangen Lernen“ an der Hochschule.                        |
| 33      | Einschätzung der langfristigen Entwicklung der Integrationsbemühungen.        |

Abbildung 15: Befragungsaspekte in Teil B: Gestaltung und Inhalte der FÜL.

Teil C sollte dazu dienen, grundlegenden Aspekte der Teile A und B ggf. zu ergänzen und zu illustrieren. Er sollte dann ausgefüllt werden, wenn es an der jeweiligen Universität oder Fachhochschule *spezielle fachübergreifende Lehrangebotsformen* gibt, die eigens für die fachübergreifende Ausbildung von Ingenieuren bzw. Informatikern geschaffen wurden und explizit der Vermittlung fachübergreifender Studieninhalte dienen. Hiermit sind solche Studienangebote bzw. Studiengänge gemeint, die formal außerhalb der Hauptdisziplin liegen und in einem wesentlichen Umfang geistes- und sozialwissenschaftliche Studienanteile integrieren.

## **3.2. Bedeutung, Inhalt, Ziele und Grenzen fachübergreifender Lehre**

### **3.2.1. Zur Bedeutsamkeit fachübergreifender Lehre an den Hochschulen**

In der Diskussion um Schlüsselqualifikationen und fachübergreifende Lehre (FÜL) wird eine große Bandbreite unterschiedlicher Wissens- und Kompetenzbereiche vermengt. Selten wird näher bestimmt, was genau zu den überfachlichen Qualifikationen zählt und in welcher Relevanzgewichtung diese Teilelemente zueinander stehen. Aus diesem Grund wurde danach gefragt, welche Wissens- und Kompetenzbereiche aus Sicht der Ingenieurwissenschaften zur FÜL zählen und wie die Chancen, Perspektiven und Grenzen ihrer Einbindung in die ingenieurwissenschaftliche Ausbildung beurteilt werden. Die Ergebnisdarstellung zu Teil A widmet sich im Einzelnen

- der Identifizierung der *Inhalte* von FÜL und Schlüsselqualifikationen (Kapitel 3.2.2),
- der Einschätzung der *Wichtigkeit und Relevanz* des Themas an sich (Kapitel 3.2.3),
- möglichen *Einflussfaktoren*, die zur Integration von FÜL führen (Kapitel 3.2.4),
- möglichen *Zielen*, die damit verfolgt werden (Kapitel 3.2.5) sowie
- den *Grenzen und Hindernissen*, die derzeit einer stärkeren Integration von FÜL entgegenstehen (Kapitel 3.2.6).

Die Teilaspekte *Wichtigkeit und Relevanz*, *Einflussfaktoren* und *Ziele* wurden jeweils durch acht bis zwölf Variablen abgefragt, die *Grenzen und Hindernisse* wurden offen erhoben und anschließend kategorisiert. Zum Zweck der Komplexitätsreduktion wurden die Daten dort, wo es sinnvoll oder für eine über die reine Deskription hinausreichende Ergebnisanalyse weiterführend erschien, einer Faktoren- und Cluster-Analyse unterzogen. Diese Ergebnisse bilden zusammen mit den deskriptiven Häufigkeitsauszählungen die Grundlage für die Interpretation.

### 3.2.2. Inhalte von fachübergreifender Lehre und Schlüsselqualifikationen

Für insgesamt zehn unterschiedliche Wissens- und Kompetenzbereiche wurde die Wichtigkeit im Rahmen der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung erfragt. Die Einteilung der Wissensgebiete erfolgte in Anlehnung an eine Typologie der Delphi-Befragung „Wissensdelphi“ (BMBF 1998) und unter Berücksichtigung weiterer Typologien von Schlüsselqualifikationen<sup>16</sup>. Fünf Wissens- und Kompetenzbereiche, die sich jeweils in zwei Unterpunkte gliedern, wurden zur Wichtigkeitsbeurteilung vorgelegt<sup>17</sup>:

| Wissens- bzw. Kompetenzbereich               | inhaltliche Charakterisierung  | Teilbereiche   |
|--|--|--|
| <b>Methodenkompetenz (MK)</b>                | Kompetenzen, die sich auf die Gewinnung, den Umgang und die Vermittlung von Wissen und Informationen im beruflichen, akademischen und allgemeinen sozialen Umfeld beziehen.                            | MK 1 = Präsentationsfähigkeit, sprachliche Ausdrucksfähigkeit und Rhetorik |
|  |  | MK 2 = Umgang mit Informationsmedien und -technologien                     |
| <b>Personale Kompetenz (PK)</b>              | Kompetenzen, die sich auf die Reflexion der eigenen Persönlichkeit, das Bewusstsein um eigene Fähigkeiten und die reflektierende Auseinandersetzung mit der Umwelt beziehen.                           | PK 1 = Personale Selbstkompetenz   |
|  |  | PK 2 = personale Wissensverarbeitung und Vermittlungsfähigkeit             |
| <b>Soziale Kompetenz (SK)</b>                | Kompetenzen, die sich auf das soziale Miteinander und die Interaktion in der Arbeitswelt und im Alltag beziehen.   | SK 1 = Kommunikative Kompetenz   |
|  |  | SK 2 = soziale Orientierung  |
| <b>Interkulturelle Kompetenz (IK)</b>        | Kompetenzen, die sich auf den Umgang mit anderen Kulturen und die Interaktion mit Menschen aus unterschiedlichen Kulturen beziehen.  | IK 1 = Fremdsprachen und Landeskunde                                       |
|  |  | IK 2 = interkulturelle Sensibilität  |
| <b>(fachübergreifendes) Basiswissen (BW)</b> | Wissensbereiche, die unabhängig von der Disziplin nicht dem Fachwissen im engeren Sinne zuzuordnen wären, sondern eher als allgemeines, gesellschaftsbezogenes oder anwendungsbezogenes Wissen gelten. | BW 1 = aktuelles Themenwissen  |
|  |  | BW 2 = überdauerndes Allgemeinwissen                                       |

Abbildung 16: Wissens- und Kompetenzbereiche in der FÜL.

Diese analytischen Konzeptualisierungen von Schlüsselqualifikationen finden ihre praktische Entsprechung unter anderem in aktuellen Ergebnissen einer Studie, die am Göttinger Sozialwissen-

<sup>16</sup> Meisel et. al (1989): Schlüsselqualifikationen in der Diskussion. Frankfurt am Main.  
 Gräfen (1990): Ingenieurausbildung im Wandel der Zeit. In: Gräfen, H. (Hrsg.): Die fachübergreifende Qualifikation des Ingenieurs. Düsseldorf. S. 9-24.  
 Wilsdorf (1991): Schlüsselqualifikationen: die Entwicklung selbständigen Lernens und Handelns in der industriellen gewerblichen Berufsausbildung.  
 Beck (1997): Schlüsselqualifikationen. Bildung im Wandel. Darmstadt.  
 Orth (1999). Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen. Konzepte, Standpunkte, Perspektiven. Neuwied, Kriftel.  
 Franck (2000): Schlüsselqualifikationen vermitteln. Marburg.

<sup>17</sup> Diese Darstellung der Wissensbereiche weicht leicht von der im Fragebogen gewählten Form ab. Es wurden geringfügig veränderte Bezeichnungen sowie inhaltliche Präzisierungsbeispiele verwendet. Der Originalfragebogen ist im Anhang beigelegt.



schaftlichen Forschungsinstitut (SOFI) durchgeführt wurde und in der die Kompetenzanforderungen an Ingenieure herausgearbeitet wurden.<sup>18</sup> Vor dem Hintergrund der funktionalen und organisatorischen Differenzierung der Unternehmen, verdeutlicht am Beispiel des Maschinenbaus und der Elektrotechnik, heißt es dort:

*„Hierdurch hat sich die Notwendigkeit erhöht, mit Stellen und Bereichen, die selbst nicht unmittelbar in die Fertigung eingebunden sind, zu kooperieren. Ein verstärkter bereichsübergreifender Transfer von Wissen und Informationen zwischen Personen und unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen sowie eine Zunahme von komplexen und undurchsichtigen Entscheidungssituationen ist die Folge. Um in diesen schnell wechselnden und fachlich disparaten Kontakten bestehen zu können, sind in hohem Maße sozial-kommunikative Fähigkeiten (Offenheit, Kommunikationsfähigkeit, Kooperationsvermögen, Überzeugungskraft) gefordert. Darin eingeschlossen ist die Fähigkeit, sich rasch und situationsbezogen Informationen und Wissen aneignen zu können.“<sup>19</sup>*

Fast alle Wissens- und Kompetenzbereiche wurden in der Tendenz als wichtig bis sehr wichtig eingestuft, wobei dem Basiswissen jedoch deutlich weniger Wichtigkeit beigemessen wurde als allen übrigen Kompetenzfeldern. Die interkulturellen Kompetenzen sowie die „soziale Orientierung“, die sich auf Fragen nach dem Bewusstsein für soziale Gerechtigkeit, Toleranz und soziale Verantwortung bezieht, wurden als durchschnittlich wichtig eingeschätzt. Am wichtigsten wurden die Methodenkompetenzen, kommunikative Kompetenz und die personale Vermittlungsfähigkeit beurteilt. Aufgeteilt nach Hochschultyp stellt sich die Wichtigkeit der 10 zur Beurteilung vorgelegten Wissens- und Kompetenzbereiche wie folgt dar:

---

<sup>18</sup> Kurz (2000): Was geschieht mit der Ingenieurarbeit. Mitteilungen des SOFI Nr. 28. Göttingen. HTML Dokument <http://www.gwdg.de/~dgsf/frames/publik/mitt28/Kurz.html>

<sup>19</sup> Kurz (2000): ebd.

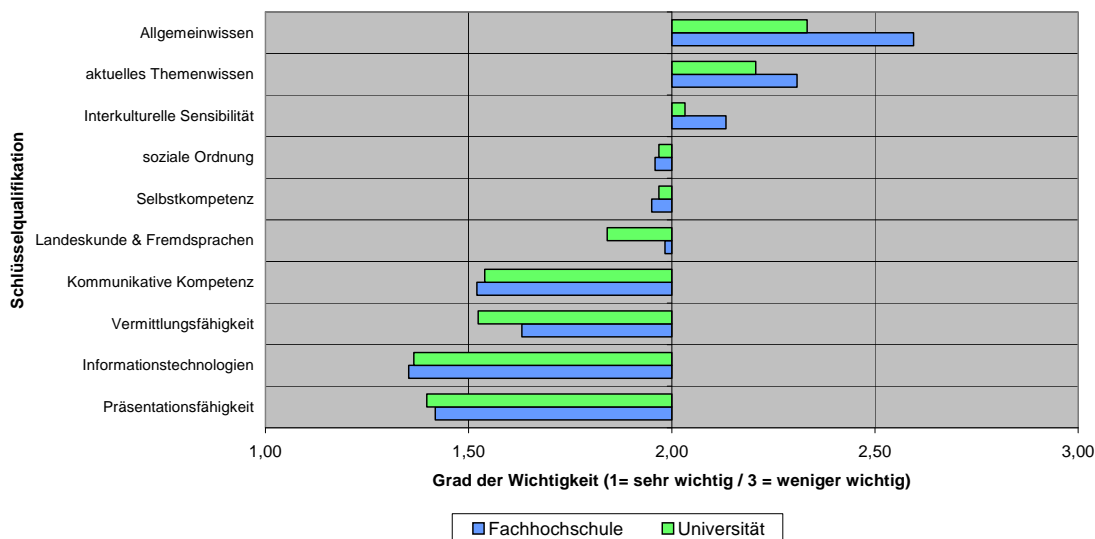


Abbildung 17: Wichtigkeit ausgewählter Wissens- und Kompetenzbereiche.

Die zehn Teilbereiche wurden faktorenanalytisch<sup>20</sup> verdichtet und es ergeben sich daraus drei Komponenten, die in der Ingenieurausbildung konsistente „Kompetenzgefüge“ darstellen:

### **Kompetenzkomponente 1: Fundiertes Basiswissen im internationalen Kontext**

Faktor 1 bilden die beiden Teilbereiche des Basiswissens (BW) und der interkulturellen Kompetenz (IK). Diese Komponente beinhaltet als Kompetenzgefüge also eine breite Allgemeinbildung in verschiedenen überdauernden Wissensbereichen und Wissen über aktuelle Themen, die auch im internationalen Kontext einsetzbar sind. Dazu würde demzufolge der Erwerb von landeskundlichem Wissen und Fremdsprachenkenntnissen zählen, aber auch die Fähigkeit, sich auf andere Kulturen einstellen zu können, in interkulturellen Kontexten erfolgreich handeln zu können und eigene kulturelle Wissensbestände zu relativieren.

Bemerkenswert ist hier, dass der Teilbereich der „interkulturellen Sensibilität“ (IK 2) eher mit Bereichen des thematischen Wissens korreliert und weniger mit sozialen bzw. personalen Kompetenzen. Dies lässt vermuten, dass mit interkultureller Kompetenz im Allgemeinen eher die Vorstellung von kognitivem Wissen hinsichtlich anderer Kulturen in Verbindung gebracht wird und weniger affektive Haltungen und Einstellungen gegenüber anderen Kulturen.

<sup>20</sup> Mit der Faktorenanalyse wird versucht, die zugrundeliegenden Variablen oder Faktoren zu bestimmen, welche die Korrelationsmuster innerhalb eines Satzes beobachteter Variablen erklären. Die Faktorenanalyse wird häufig zur Datenreduktion verwendet, indem wenige Faktoren identifiziert werden, welche den größten Teil der in einer großen Anzahl manifester Variablen aufgetretenen Varianz erklären.

### **Kompetenzkomponente 2: Personale Kompetenz und soziale Orientierung**

Die zweite Komponente wird durch Faktoren gebildet, die personale Kompetenzen (PK) beinhalten. Im Zentrum stehen hier Kompetenzen, die eine reflektierte Auseinandersetzung mit der eigenen Person, der Wirkung des eigenen Handelns und die eigenen Präferenzen in der Informations- und Wissensverarbeitung beinhalten. Hinzu kommt der Faktor „soziale Orientierung“, der als ein Teilbereich der Sozialkompetenz im Anschluss an die Ergebnisse der Delphi-Studie in diese Untersuchung aufgenommen wurde. Gemeint sind damit „Aspekte des sozialen Handelns: Rücksicht auf andere, Solidarität mit Schwächeren sowie das Wissen um das Miteinander der Generationen auch in der persönlichen Umgebung.“ ().<sup>21</sup>

### **Kompetenzkomponente 3: Kommunikation, Information und Präsentation**

Während die Kompetenzkomponente 2 eher als innengerichtetes, personales Kompetenzgefüge betrachtet werden kann, stellt die Komponente 3 stärker auf das Zusammenwirken und die Einflussnahme auf das soziale Umfeld ab. Im Mittelpunkt stehen hier Methodenkompetenz (MK) und Vermittlungsfähigkeit (PK), also die Fähigkeit sich Wissen und Informationen systematisch und unter Nutzung moderner Medien anzueignen, ebenso die Kompetenz, dieses Wissen einem breiteren Publikum angemessen zu vermitteln. Die kommunikative Kompetenz, die im Allgemeinen als Teil der Sozialkompetenz verstanden wird, ist in diesem Zusammenhang als eine Zuspitzung auf die (allgemein)sprachliche Ausdrucks- und Darstellungsfähigkeit zu verstehen.

### **Zusatzkomponente: Anwendungsbezogenes Wissen**

Auf eine notwendige Erweiterung der Typologie ist bereits an dieser Stelle hinzuweisen: Ein zusätzlicher Wissensbereich, der bisher nicht im oben beschriebenen Kanon der FÜL und Schlüsselqualifikationen enthalten war, konnte im Verlauf der vorliegenden Untersuchung als weiterer relevanter Aspekt der FÜL identifiziert werden. Dieser Wissensbereich wird in der Folge als „anwendungsbezogenes Wissen“ bezeichnet, worunter z. B. Grundlagen des Managements, betriebswirtschaftliches Wissen oder die Kenntnis über bestimmte Rechtsgrundlagen für die berufliche Tätigkeit fallen.

Die genannten Komponenten stellen eine verdichtete Abbildung der Wissensbereiche, Fähigkeiten und Kompetenzen dar, die im Rahmen der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung als Inhalt in der fachübergreifenden Lehre und der Vermittlung von Schlüsselqualifikationen gelten können. Ein gängiges Bild, nämlich das vordergründige Primat des Präsentations- und Wissensmanagements in den Schlüsselqualifikationen<sup>22</sup> scheint in den Ergebnissen Bestätigung zu finden. Allerdings sei als weiterreichende Gesamteinschätzung betont, dass das überfachliche Anforderungsprofil in der Ingenieurausbildung nur im gemeinsamen Zusammenspiel der drei Kompetenzbündel sinnvoll zu verstehen ist. Das Gesamtprofil der Schlüsselqualifikationen bildet die Grundlage für die nachfol-

---

<sup>21</sup> BMWF (1998): Bildungs-Delphi, Bonn S. 158. Ferner wurde in der Delphi-Studie auch das Verhalten gegenüber Fremden und Toleranz gegenüber anderen Kulturen in diese Kategorie eingeordnet. In der vorliegenden Arbeit wurde dieser Aspekt allerdings in einem eigenen Kompetenzbereich IK 2 konzeptualisiert.

<sup>22</sup> Dazu auch Kurz (2000): Was geschieht mit der Ingenieurarbeit? Göttingen.

genden Auswertungen, da sie in angemessener Weise die Spannweite an möglichen relevanten Fähigkeiten und Kompetenzen auf ein überschaubares Bild reduzieren.

### 3.2.3. Wichtigkeit und Relevanz fachübergreifender Lehre

Dem Thema „Fachübergreifende Lehre“ wird auf der deskriptiven Ebene eine hohe Wichtigkeit beigemessen: 80% der Befragten geben an, dass diesbezügliche Fragen an ihrer Fakultät bzw. ihrem Fachbereich schon seit längerer Zeit ein wichtiges Thema darstellen oder zumindest gelegentlich thematisiert werden. An den Fachhochschulen wird die bisherige Wichtigkeit des Themas insgesamt etwas höher eingeschätzt als an den Universitäten (Abbildung 18).

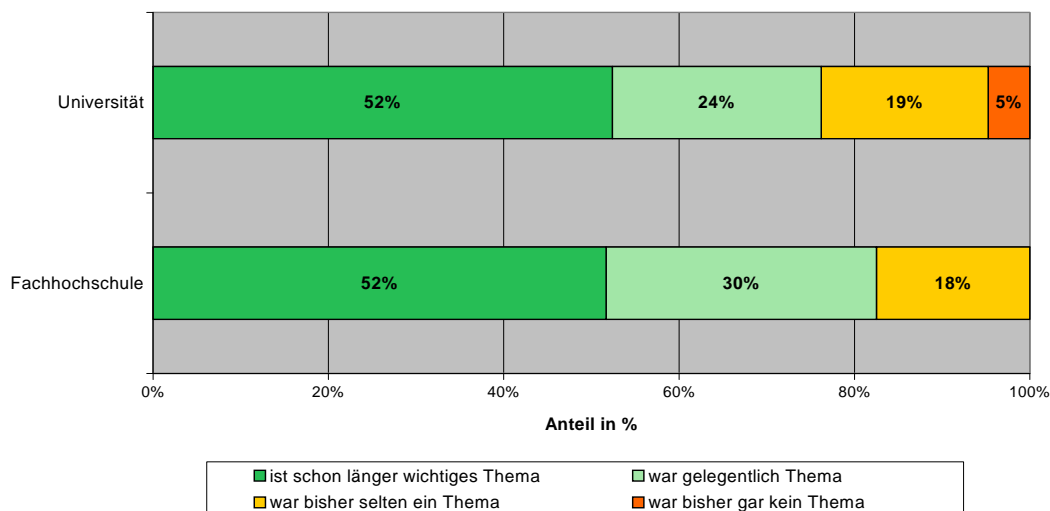


Abbildung 18: Einschätzung der bisherigen Wichtigkeit des Themas an der eigenen Fakultät.

Für die Zukunft erwarten rund 80% der Befragten, dass das Thema zukünftig noch an Wichtigkeit gewinnen wird, 18% meinen, es wird eher auf gleichem Niveau bleiben und lediglich 2% erwarten, dass es an Bedeutung verlieren wird.

Die Befragten wurden weiter gebeten, ihre Zustimmung bzw. Ablehnung zu acht ausgewählten Statements zu äußern (Abbildung 19). Neben der Eruiierung der grundsätzlichen Wahrnehmung für Veränderungen der Lehrinhalte in den jeweiligen Fachausbildungen und den bildungspolitischen Strömungen ging es auch um die Frage, inwieweit die Hochschulen sich überhaupt in der Verantwortung für die überfachliche Ausbildung sehen, oder ob dieses nicht vielmehr als Aufgabe von Schule/Gymnasium oder als „Privatangelegenheit“ der Studierenden gesehen wird.

Aussagen, die zum Ausdruck bringen, dass FÜL in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung keinen Platz hätte oder nicht sinnvoll zu integrieren seien wurden ebenso abgelehnt wie die Behauptung, Schlüsselqualifikationen müssten an Schulen und nicht an Hochschulen vermittelt werden. Insofern kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Hochschulen und Fachhochschulen ihre diesbezügliche Verantwortung ablehnen würden. Am stärksten wird der Gleichrangigkeit von interdisziplinärem Basiswissen und spezialisiertem Fachwissen zugestimmt. Während diese eher vagen Statements noch eine eindeutige Zustimmung bzw. Ablehnung erfahren, zeigt sich die Ambivalenz vor allem bei den beiden Behauptungen, die sich auf die Umsetzung der FÜL beziehen. Die Aussagen über einen verbindlichen Mindestumfang von 10-16 SWS als wünschenswertes Maß, und auch die These, FÜL und SQ würden das Fachwissen zukünftig zumindest teilweise ersetzen, fanden weder eindeutige Zustimmung noch Ablehnung.

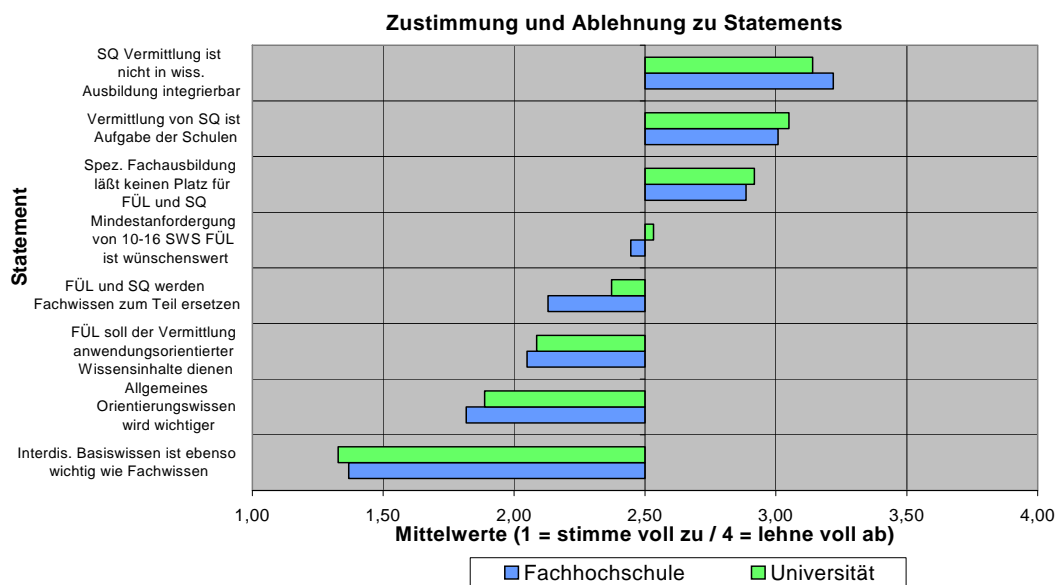


Abbildung 19: Illustration der Relevanz von FÜL anhand von acht ausgewählten Statements.

Bei einem direkten Antwortvergleich von Universitäten und Fachhochschulen sind die Einschätzungen bei beiden Hochschultypen in allen acht Statements nahezu identisch, lediglich die Behauptung, dass Fachwissen durch fachübergreifende Lehrinhalte und Schlüsselqualifikationen ersetzt würde, lehnen Vertreter von Fachhochschulen etwas weniger stark ab als ihre Kollegen an den Universitäten (Abbildung 19).

Die seit längerem diskutierte Forderung des VDI von mindestens 20% „nichttechnischer Inhalte“<sup>23</sup> in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung wurden gesondert erhoben, da sie seit einigen Jahren einen der zentralen Diskussionspunkte in der Debatte darstellt. 45% der Befragten halten diese Quote für genau richtig und 17% für zu gering. Die VDI-Forderung wird an den Universitäten in

<sup>23</sup> VDI (1995): Ingenieurausbildung im Umbruch. Empfehlungen des VDI für eine zukunftsorientierte Ingenieurausbildung. Düsseldorf, Mai 1995. VDI Pressemitteilung vom 21.4.1998 „Ingenieure von morgen brauchen nicht nur technisches Talent.“ Düsseldorf.

allen Studiengängen in der Tendenz zurückhaltender eingeschätzt als an den Fachhochschulen. Demzufolge scheint die Bereitschaft, der VDI-Forderung Rechnung zu tragen, an den Fachhochschulen ausgeprägter, als an den Universitäten. Die relativ hohe Zustimmung von rund 60% zur VDI Forderung überrascht angesichts der oben erwähnten eher verhaltenen Einschätzung zu den Statements.

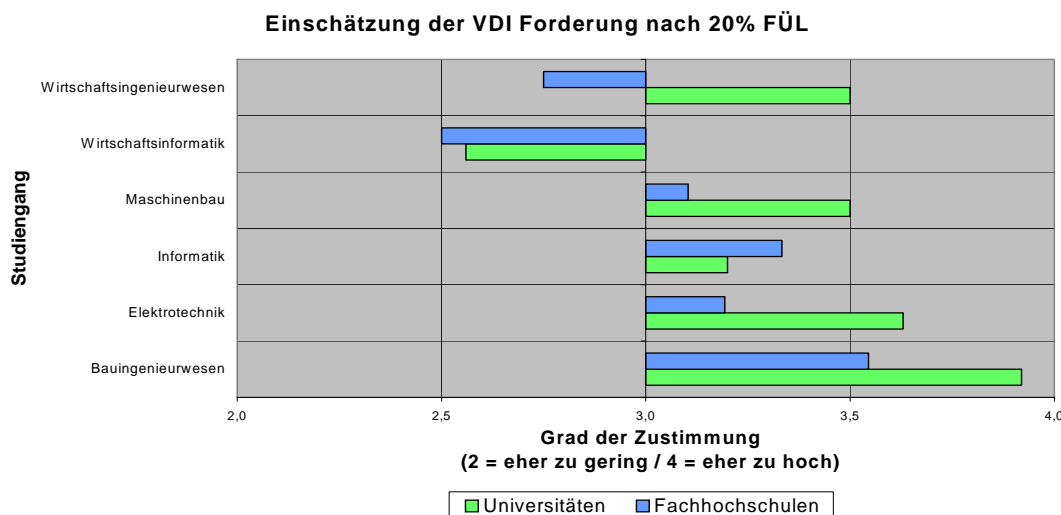


Abbildung 20: Zustimmung zur Forderung des VDI nach 20% FÜL.

Während in den vier Studiengängen Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Informatik und Maschinenbau ein Anteil von 20% FÜL in der Tendenz eher etwas zu hoch eingeschätzt wird, halten die wirtschaftswissenschaftlich orientierten Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftsinformatik diese Quote eher für zu gering. Der Forderung wird am stärksten von der Wirtschaftsinformatik zugestimmt und am wenigsten im Bauingenieurwesen. Ferner fällt auf, dass im Wirtschaftsingenieurwesen die Grundtendenz bei Fachhochschulen und Universitäten nicht in die gleiche Richtung weist.

Alle Variablen, die auf die Bedeutsamkeit und Wichtigkeit Bezug nehmen (Fragen A1-A4), wurden anschließend einer Faktorenanalyse unterzogen. Dazu wurden die Einschätzung der derzeitigen und zukünftigen Wichtigkeit, die Zustimmung bzw. Ablehnung zu den acht Statements und die Zustimmung/Ablehnung zur VDI Forderung zusammen als Ausgangsvariablen herangezogen. Aus diesen Einzelvariablen lassen sich drei unterschiedlich gelagerte Relevanzkomponenten identifizieren, die sich anhand einer entsprechenden Kernaussage charakterisieren lassen:

**Relevanzkomponente 1:**  
**„FÜL hat hohe Relevanz und erfordert eine verbindliche Verankerung im Lehrplan“**

Die Wichtigkeit von FÜL in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung nimmt deutlich zu und drückt sich in einer systematischen und zunehmend verbindlicheren Verankerung im ingenieurwissenschaftlichen Curriculum aus. Wissen und Kompetenzen im Sinne einer fachübergreifenden Lehre werden als zunehmend wichtig für die Ingenieurstätigkeit beurteilt und könnten mittelfristig ingenieurwissenschaftliche Fachinhalte in den Studienplänen zum Teil ersetzen. Eine verbindliche Regelung über einen vorgegebenen Mindestumfang an FÜL im Lehrplan ist wünschenswert.

**Relevanzkomponente 2:**

**„FÜL hat keine hohe Relevanz in der Hochschulausbildung und die ingenieurwissenschaftlichen Lehrpläne lassen dafür keinen Platz“**

FÜL wird hier nicht als Aufgabe der Hochschulen betrachtet und lässt sich aufgrund des ohnehin schon hohen Umfangs an speziellen, ingenieurwissenschaftlichen Fachinhalten nicht integrieren. Die unter dem Oberbegriff Schlüsselqualifikationen subsumierten Kompetenzen stellen eher allgemeine Persönlichkeitsmerkmale dar, die sich kaum sinnvoll in die wissenschaftliche Hochschulausbildung integrieren lassen. Eine verbindliche Regelung stößt auf Ablehnung und die Wichtigkeit des Themas insgesamt wird eher gering eingeschätzt.

**Relevanzkomponente 3:**

**„FÜL hat bedingte Relevanz, sofern beruflicher Anwendungsbezug gegeben ist“**

In der dritten Komponente wird die Bedeutung von FÜL auf die berufs- und anwendungsbezogenen Inhalte wie z. B. Betriebswirtschaftslehre und Management reduziert. Die ingenieurwissenschaftlichen Fachinhalte im engeren Sinne werden aber nicht ersetzt und eine verbindliche Regelung eines Mindestumfangs an FÜL ist nicht erwünscht. Die Wichtigkeit des Themas FÜL wird sich im Vergleich zur aktuellen Diskussion in Zukunft eher relativieren.

Auf der Basis der drei identifizierten Relevanzkomponenten wurde im nächsten Schritt eine Clusteranalyse<sup>24</sup> durchgeführt, um festzustellen, ob konsistente Fallgruppen mit unterschiedlichen Relevanzeinschätzungen existieren. Die Analyse ergab drei Fallgruppen, die zur Bedeutung und Relevanz von FÜL für die Ingenieurausbildung Position beziehen (Abbildung 21):

**Fallgruppe R1: Indifferente Skepsis**

In dieser Gruppe, die 28,9% der Befragten auf sich vereint, wird der Relevanz weder eindeutig zugestimmt noch wird sie klar abgelehnt. Daher kann diese Gruppe am ehesten mit einer indifferenten Skepsis charakterisiert werden.

**Fallgruppe R2: Klare Ablehnung**

---

<sup>24</sup> Die Clusteranalyse ist ein statistisches Klassifizierungsverfahren, mit dem relativ homogene Fallgruppen mit ähnlichen Eigenschaften aus einer großen Fallzahl identifiziert werden können. Im Unterschied zur Faktorenanalyse, die eine Verdichtung einer großen Zahl von Variablen auf wenige Faktoren anstrebt, dient die Clusteranalyse einer Klassifizierung der einbezogenen Fälle.

Diese Gruppe mit 29.9% der Nennungen weist die Relevanz klar zurück. Sie sieht keine Veranlassung, dem Thema „Fachübergreifende Lehre“ besondere Aufmerksamkeit zukommen zu lassen. Argumenten, die gegen eine stärkere Einbeziehung von FÜL angeführt werden, wird hier besonders zugestimmt.

**Fallgruppe R3: Bedingte Akzeptanz**

Diese mit 41,2 % der Nennungen größte Fallgruppe stimmt der hohen Relevanz grundsätzlich zu, insbesondere wenn es sich bei FÜL um klar anwendungsbezogene und berufspraktische Inhalte handelt, wobei diese in ihrem Umfang aber nicht vorgeschrieben werden sollten.

|                |                    | Statementcluster     |                 |                                 | Gesamt |
|----------------|--------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|--------|
|                |                    | indifferente Skepsis | klare Ablehnung | Anwendung orientierte Akzeptanz |        |
| Fachhochschule | Anzahl             | 33                   | 38              | 52                              | 123    |
|                | % von Hochschultyp | 26,8%                | 30,9%           | 42,3%                           | 100,0% |
|                | % der Gesamtzahl   | 17,6%                | 20,3%           | 27,8%                           | 65,8%  |
| Universität    | Anzahl             | 21                   | 18              | 25                              | 64     |
|                | % von Hochschultyp | 32,8%                | 28,1%           | 39,1%                           | 100,0% |
|                | % der Gesamtzahl   | 11,2%                | 9,6%            | 13,4%                           | 34,2%  |
| Gesamt         | Anzahl             | 54                   | 56              | 77                              | 187    |
|                | % von Hochschultyp | 28,9%                | 29,9%           | 41,2%                           | 100,0% |
|                | % der Gesamtzahl   | 28,9%                | 29,9%           | 41,2%                           | 100,0% |

Abbildung 21: Drei primäre Relevanzgruppen als Ergebnis der Clusteranalyse.



|                   |                   | Statementcluster     |                 |                                 | Gesamt |
|-------------------|-------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|--------|
|                   |                   | indifferente Skepsis | klare Ablehnung | Anwendung orientierte Akzeptanz |        |
| Bauingenieurwesen | Anzahl            | 5                    | 16              | 13                              | 34     |
|                   | % von Studiengang | 14,7%                | 47,1%           | 38,2%                           | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 2,7%                 | 8,6%            | 7,0%                            | 18,2%  |
| Elektrotechnik    | Anzahl            | 8                    | 15              | 25                              | 48     |
|                   | % von Studiengang | 16,7%                | 31,3%           | 52,1%                           | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 4,3%                 | 8,0%            | 13,4%                           | 25,7%  |
| Informatik        | Anzahl            | 10                   | 6               | 10                              | 26     |
|                   | % von Studiengang | 38,5%                | 23,1%           | 38,5%                           | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 5,3%                 | 3,2%            | 5,3%                            | 13,9%  |
| Maschinenbau      | Anzahl            | 13                   | 13              | 15                              | 41     |
|                   | % von Studiengang | 31,7%                | 31,7%           | 36,6%                           | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 7,0%                 | 7,0%            | 8,0%                            | 21,9%  |
| Wirtschaftsinfo.  | Anzahl            | 10                   | 2               | 7                               | 19     |
|                   | % von Studiengang | 52,6%                | 10,5%           | 36,8%                           | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 5,3%                 | 1,1%            | 3,7%                            | 10,2%  |
| Wirtschaftsing.   | Anzahl            | 8                    | 4               | 7                               | 19     |
|                   | % von Studiengang | 42,1%                | 21,1%           | 36,8%                           | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 4,3%                 | 2,1%            | 3,7%                            | 10,2%  |
| Gesamt            | Anzahl            | 54                   | 56              | 77                              | 187    |
|                   | % von Studiengang | 28,9%                | 29,9%           | 41,2%                           | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 28,9%                | 29,9%           | 41,2%                           | 100,0% |

Abbildung 22: Verteilung der Studiengänge auf die primären Relevanzgruppen.

Die Verteilung der drei Fallgruppen nach Hochschultyp zeigt keine nennenswerten Abweichungen gegenüber der Gesamtverteilung aller Befragten (Abbildung 21). Somit kann davon ausgegangen werden, dass alle drei Gruppen sowohl an Fachhochschulen als auch an Universitäten in ähnlichen Anteilen vertreten sind.

Auch die Verteilung nach Studiengängen zeigt keine besonderen Auffälligkeiten. Erwähnenswert scheinen allenfalls die relativ hohe Ablehnerquote im Fach Bauingenieurwesen und demgegenüber eine relativ hohe Akzeptanz beim Studiengang der Elektrotechnik. Der überproportionale Anteil der indifferenten Skepsis bei den Wirtschaftsinformatikern lässt aufgrund der kleinen Gesamtfallzahl in diesem Studiengang kaum Deutungen zu.

### **Zwischenresümee zur Relevanzeinschätzung der FÜL**

Fachhochschulen und Universitäten betrachten die fachübergreifende Lehre im Rahmen der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung als einen durchaus relevanten Bestandteil neben dem ingenieurwissenschaftlichen Spezialwissen im engeren Sinn. Die Vermittlung solchen Wissens wird von einem Großteil der Befragten als Aufgabe der Hochschulen betrachtet und nicht an andere Bildungsinstitutionen verwiesen. Allerdings gibt es kein eindeutiges Meinungsbild, was die konkretere

Ausgestaltung zur Integration der FÜL und Vermittlung von Schlüsselqualifikation betrifft. Die verbindliche Festlegung eines Mindestumfangs oder die Reduzierung des Lehrumfangs in den technischen Fächern zu Gunsten von fachübergreifenden, nichttechnischen Inhalten wird eher skeptisch gesehen, womit eine gewisse Distanz zu entsprechenden Forderungen von Fachverbänden oder weitergehenden Regelungen im Ausland zu erkennen ist. Dass dem Thema dennoch für die Zukunft ein hohes Gewicht zukommt, zeigt sich darin, dass lediglich ein Drittel eine stärkere Aufmerksamkeit für Fragen der fachübergreifenden Lehre in der weiteren hochschulpolitischen Diskussion verneint.

### 3.2.4. Einflüsse und Impulse zur Integration von FÜL

Die Dekane und Studiengangvertreter wurden des Weiteren danach befragt, welchen spezifischen Einflussfaktoren aus ihrer Sicht eine wichtige Rolle für die Integration fachübergreifender Lehre zukommt. In der deskriptiven Ergebnissichtung zeigt sich, dass die über den Arbeitsmarkt vermittelten Einflüsse (Berufschancen, berufliche Praxisanforderungen) als besonders wichtig eingeschätzt werden. Darüber hinaus spielen auch interne Gründe (Veränderungen im Fachgebiet und Veränderung der Didaktik und der Lehre) und Veränderungen der Hochschullandschaft eine relativ wichtige Rolle. Geringere Bedeutung kommt hingegen externen Einflüssen von Verbänden und der Konkurrenz durch die nunmehr gesetzlich möglichen privaten Hochschulen zu.

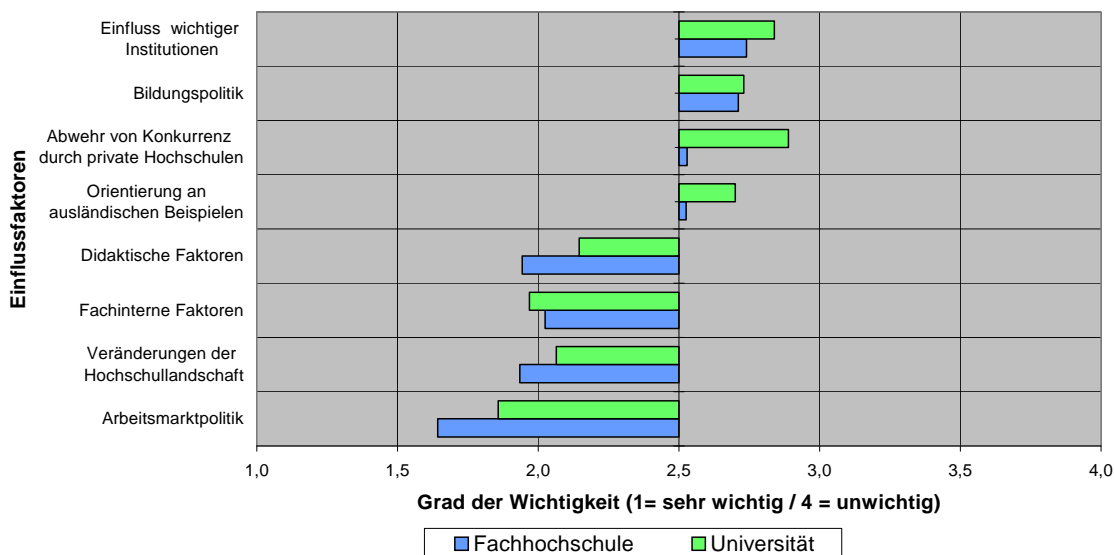


Abbildung 23: Einflussfaktoren für die Integration fachübergreifender Lehre (nach Hochschultyp).

Im direkten Vergleich der beiden Hochschultypen zeigen sich bei der Wichtigkeitseinschätzung von Einflüssen grundsätzlich gleiche Richtungstendenzen. Lediglich in der Stärke der Ausprägung weisen einige Einzelvariablen größere Unterschiede auf:

- Der Wichtigkeit von didaktischen sowie arbeitsmarktpolitischen Faktoren wird an den Fachhochschulen mehr Gewicht beigemessen als an den Universitäten.
- Demgegenüber halten die Universitäten den Einfluss durch Konkurrenz von privaten Hochschulen und die Orientierung an ausländischen Modellen im Zusammenhang mit der Bedeutung von FÜL für weniger wichtig als die Fachhochschulen.

Durch eine Faktorenanalyse lassen sich drei Einflusskomponenten extrahieren, in denen sich drei wichtige Einflusskonstellationen widerspiegeln:

### ***Einflusskomponente 1: „Externe Einflüsse des Bildungssystems“***

In diese Komponente fallen jene Einflüsse, die vor allem im Kontext des Bildungssektors selbst zu suchen sind. Hierzu zählt die Notwendigkeit, den allgemeinen Veränderungen der Hochschullandschaft zu folgen und sich an internationale Standards anzugleichen, wozu neben den strukturellen Aspekten (z. B. die Einführung gestufter Abschlüsse und von Credit-Transfer-Systemen) auch inhaltliche Aspekte zählen. Konkurrenz von anderen Hochschulen, auch seitens der aufkommenden privaten Hochschulen, gehört ebenfalls in diesen Hauptfaktor.

### ***Einflusskomponente 2: „Externe Einflüsse des Berufs- und Arbeitsmarktes“***

Eine zweite Komponente bilden Einflüsse, die primär dem späteren Arbeits- und Berufsfeld von Ingenieuren, also der Berufspraxis zuzuordnen sind. Vor allem arbeitsmarktpolitische Überlegungen, aber auch dem Einfluss von Berufsverbänden und Fachinstitutionen wie VDI, VDE und IHK kommt eine wichtige Bedeutung zu. Darüber hinaus sind auch bildungspolitische Entwicklungen wichtig.

### ***Einflusskomponente 3: „Interne Einflüsse der Lehre und Didaktik“***

Die dritte Komponente stellt primär auf (fach-)interne Ursachen als Grund für die Integration von FÜL ab. Die Verbesserung der Lehre und die Einführung neuer Lehrformen sowie andere fachinterne Gründe wie z. B. neue wissenschaftliche Entwicklungen im eigenen Fach sind in diesem Hauptfaktor ausschlaggebend.

Auf der Basis dieser drei Einflusskomponenten wurde auch hier wieder eine Clusteranalyse durchgeführt (Abbildung 62), um zu prüfen, ob sich neben den Faktorkomponenten konsistente Fallgruppen identifizieren lassen. Dabei ergeben sich drei Fallgruppen:

### **Fallgruppe E1: Außenorientierung**

Rund ein Viertel (26,7%) der Universitäten und Fachhochschulen lassen sich bei den Überlegungen zur Integration von FÜL vor allem von externen Einflüssen des Arbeitsmarktes, aber auch seitens wichtiger Fachinstitutionen, Verbände und der veränderten Hochschullandschaft leiten. Fachinterne Gründe werden in dieser Gruppe hingegen weit weniger stark als bedeutsamer Einfluss betrachtet als in der Gesamtverteilung aller Befragten. Hier kann somit von einer Außenorientierung gesprochen werden.

### **Fallgruppe E2: Mehrdimensionalität**

Diese Gruppe (43,9%) betont die Wichtigkeit aller Einflussfaktoren gleichermaßen und spiegelt damit im besonderen Maße die große Zahl derjenigen wider, die angeben, sich an allen Einflüssen zu orientieren, ohne dass einzelne dabei besonders hervorstechen. Während die Universitäten sich in etwa gleich auf allen drei Gruppen verteilen, fallen bei den Fachhochschulen fast die Hälfte aller Befragten in diese Fallgruppe der Mehrdimensionalität, was darauf hinweist, dass hier eine heterogene Einflussvielfalt deutlicher wahrgenommen wird als bei den Universitäten.

### **Fallgruppe E3: Innenorientierung**

In dieser Gruppe, die 29,4% aller Fälle beinhaltet, werden fachinterne Einflüsse wie beispielsweise neue wissenschaftliche Entwicklungen des Faches sowie hochschuldidaktische Einflüsse aber auch die Verbesserung und Innovation in der Lehre besonders betont. Hier sind beiden Hochschultypen in etwa gleich vertreten. Diese Gruppe ist durch eine Innenorientierung gekennzeichnet.

|                |                    | Einflusscluster                             |                            |                              | Gesamt |
|----------------|--------------------|---|----------------------------|------------------------------|--------|
|                |                    | arbeits- und berufsbezogene Ausseneinflüsse | Mehrdimensionale Einflüsse | Qualitätssicherung der Lehre |        |
| Fachhochschule | Anzahl             | 30  | 59                         | 34                           | 123    |
|                | % von Hochschultyp | 24,4%                                       | 48,0%                      | 27,6%                        | 100,0% |
|                | % der Gesamtzahl   | 16,0%                                       | 31,6%                      | 18,2%                        | 65,8%  |
| Universität    | Anzahl             | 20  | 23                         | 21                           | 64     |
|                | % von Hochschultyp | 31,3%                                       | 35,9%                      | 32,8%                        | 100,0% |
|                | % der Gesamtzahl   | 10,7%                                       | 12,3%                      | 11,2%                        | 34,2%  |
| Gesamt         | Anzahl             | 50  | 82                         | 55                           | 187    |
|                | % von Hochschultyp | 26,7%                                       | 43,9%                      | 29,4%                        | 100,0% |
|                | % der Gesamtzahl   | 26,7%                                       | 43,9%                      | 29,4%                        | 100,0% |

Abbildung 24: Drei primäre Einflussgruppen als Ergebnis der Clusteranalyse.

In den drei Einflussgruppen sind die unterschiedlichen Studiengängen unterschiedlich stark vertreten. Die Außenorientierung ist bei den Informatikstudiengängen ausgeprägter als bei allen anderen. Mehrdimensionalität in Sinne einer unbestimmten Einflussvielfalt scheint insbesondere im Maschinenbau dominierend, während die beiden wirtschaftlich orientierten technischen Fächer Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftsinformatik im Vergleich zur Gesamtverteilung eine überproportionale Innenorientierung aufweisen.

|                   |                   | Einflusscluster                             |                            |                              | Gesamt |
|-------------------|-------------------|---|----------------------------|------------------------------|--------|
|                   |                   | arbeits- und berufsbezogene Ausseneinflüsse | Mehrdimensionale Einflüsse | Qualitätssicherung der Lehre |        |
| Bauingenieurwesen | Anzahl            | 8   | 13                         | 13                           | 34     |
|                   | % von Studiengang | 23,5%                                       | 38,2%                      | 38,2%                        | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 4,3%  | 7,0%                       | 7,0%                         | 18,2%  |
| Elektrotechnik    | Anzahl            | 14  | 23                         | 11                           | 48     |
|                   | % von Studiengang | 29,2%                                       | 47,9%                      | 22,9%                        | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 7,5%  | 12,3%                      | 5,9%                         | 25,7%  |
| Informatik        | Anzahl            | 10  | 10                         | 6                            | 26     |
|                   | % von Studiengang | 38,5%                                       | 38,5%                      | 23,1%                        | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 5,3%  | 5,3%                       | 3,2%                         | 13,9%  |
| Maschinenbau      | Anzahl            | 8   | 25                         | 8                            | 41     |
|                   | % von Studiengang | 19,5%                                       | 61,0%                      | 19,5%                        | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 4,3%  | 13,4%                      | 4,3%                         | 21,9%  |
| Wirtschaftsinfo.  | Anzahl            | 4   | 6                          | 9                            | 19     |
|                   | % von Studiengang | 21,1%                                       | 31,6%                      | 47,4%                        | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 2,1%  | 3,2%                       | 4,8%                         | 10,2%  |
| Wirtschaftsing.   | Anzahl            | 6   | 5                          | 8                            | 19     |
|                   | % von Studiengang | 31,6%                                       | 26,3%                      | 42,1%                        | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 3,2%  | 2,7%                       | 4,3%                         | 10,2%  |
| Gesamt            | Anzahl            | 50  | 82                         | 55                           | 187    |
|                   | % von Studiengang | 26,7%                                       | 43,9%                      | 29,4%                        | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 26,7%                                       | 43,9%                      | 29,4%                        | 100,0% |

Abbildung 25: Verteilung der Studiengänge auf die Einflussgruppen.

### **Zwischenresümee zu den Einflussfaktoren zur Integration von FÜL**

Die stärkere Auseinandersetzung mit Fragen der Integration von FÜL ist auf eine Vielzahl relevanter Einflüsse zurückzuführen. Am ehesten scheinen sich die Bildungsinstitutionen dabei vom Arbeitsmarkt und zum anderen von der Notwendigkeit zur Erneuerung und Verbesserung der Lehrmethoden und Lehrqualität leiten zu lassen. Dem Einfluss anderer externer Institutionen und Verbänden wird hingegen weniger zugestimmt, was als Hinweis auf die Handlungsautonomie der Fachhochschulen und Hochschulen und ihre inhaltliche Unabhängigkeit von externen, d.h. nicht-akademischen Einflussfaktoren gedeutet werden kann.

### 3.2.5. Ziele bei der Integration von FÜL

Nachdem festgestellt werden konnte, dass der FÜL in den Ingenieurwissenschaften eine gewisse Relevanz zukommt und dabei unterschiedliche hochschulinterne und -externe Einflussfaktoren eine wichtige Rolle spielen, kann weitergehend gefragt werden, welche Ziele mit der Integration FÜL verbunden sind. Zum einen sind Integrationsbemühungen durchaus auch als „Reaktionen“ der Hochschulen auf die wahrgenommenen Einflüsse zu interpretieren und ein Ziel bestünde dann in der Anpassung der Ausbildung an die Anforderungen der Umwelt. Aber wie in Kapitel 3.2.4 bereits deutlich wurde, kommt den externen Einflüssen zwar eine wichtige, wenngleich nur eine Teilbedeutung zu und auch interne Einflüsse sind relevant. Es scheint daher sinnvoll, auch die angestrebten Ziele bei der Integration von FÜL differenzierter zu untersuchen.

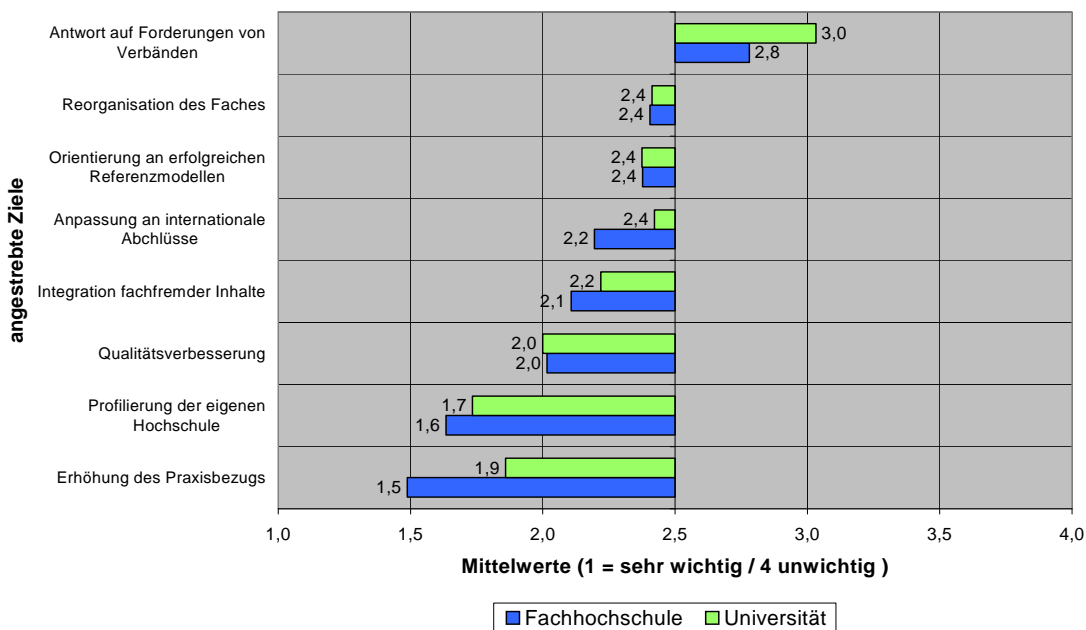


Abbildung 26: Angestrebte Ziele bei der Integration fachübergreifender Lehre (nach Hochschultyp).

Mit der Integration der FÜL werden unterschiedliche Zielsetzungen gleichzeitig verfolgt, wobei die Forderungen von Verbänden und das Bemühen, diesen Rechnung zu tragen, deutlich die geringste Priorität hat. Alle übrigen Ziele werden als wichtig oder sehr wichtig eingestuft. Als Maßnahme zur Qualitätssicherung in der Lehre und zur Erhöhung des Praxisbezugs wird die Integration von FÜL besonders hoch gewertet, ebenso als Mittel zur Profilierung und Wettbewerbsstärkung. Auch bei den erfragten Zielvariablen wurde eine Faktorenanalyse vorgenommen, um eine Verdichtung von acht auf drei Zielkomponenten anzustreben:

### ***Zielkomponente 1: „Wettbewerbsorientierung“***

In dieses Zielbündel gehen vor allem jene Einzelziele ein, die sich auf eine bessere Positionierung des eigenen Studienangebots bzw. der eigenen Hochschule in einem verschärften internationalen Wettbewerb beziehen lassen. Hierzu zählen die Anpassung der eigenen Angebote an internationale Abschlüsse, verbunden mit einer Studienzeiterkürzung, die Reorganisation des Faches, die Orientierung an erfolgreichen Referenzbeispielen, in denen FÜL und eine starke interdisziplinäre Ausrichtung bereits realisiert wurde sowie die Profilierung durch Hochschulmarketing zur Anwerbung zusätzlicher Studierender im eigenen Fach. Die Zielvariablen, die sich direkt auf die Lehre bzw. die Qualität der Lehre beziehen, entfallen *nicht* auf diesen Faktor.

### ***Zielkomponente 2: „Qualitäts- und Praxissicherung“***

Die zweite Komponente wird durch jene Zielfaktoren markiert, die sich auf die Lehrqualität und die Praxisausbildung der Ingenieure beziehen. Die interne Orientierung sowie die Reaktion auf die Arbeitsmarktforderung, in der Ausbildung mehr Praxisbezug zu sichern, spielen in diese Komponente ebenfalls mit hinein, wenngleich schwächer. Ähnlich wie es sich bei der Analyse der Einflüsse abzeichnet, scheinen auch die Ziele sich in eher innengerichtete und außengerichtete Ziele zu unterteilen. Die Komponente zwei stellt dabei die innengerichtete Zielorientierung dar.

### ***Zielkomponente 3: „Interdisziplinäre Reorganisation“***

Die primären Ziele dieser dritten Komponente sind die stärkere fachübergreifende Ausrichtung durch fachfremde Inhalte und – abgeschwächer – die Reorganisation des Faches. Diese Zielkomponente ist insofern interessant, als dass sich insbesondere hier die Frage stellt, in welchem Zusammenhang diese beiden Teilziele stehen, die diese Komponente bilden. Zu vermuten wäre, dass im Zuge von Reorganisationsbemühungen des Faches auch der FÜL eine stärkere Aufmerksamkeit beigemessen wird, und Organisationsveränderungen eine gute Gelegenheit bieten auch die Inhalte der Ausbildung neu zu justieren.

Mithilfe der anschließenden Clusteranalyse wurden auch hier auf der Basis der verdichteten Zielkomponenten drei Fallgruppen identifiziert.

### ***Fallgruppe Z1: Allgemeine (internationale) Profilierung - (ohne Reorganisation)***

Die erste Fallgruppe vereint rund 28% der befragten Studiengänge auf sich und kann mit einer reinen Wettbewerbsorientierung gekennzeichnet werden. Die anderen beiden Zielkomponenten haben hier keine vorrangige Bedeutung und die Reorganisation des Faches steht hier, anders als bei den anderen beiden Fallgruppen, nicht im Zentrum.

### **Fallgruppe Z2: Fachorientierte Profilierung und Reorganisation**

Die zweite Fallgruppe hat ebenfalls eine Wettbewerbsausrichtung zum Ziel, die allerdings mit einer Reorganisation des Faches verbunden ist. Auch hier wäre genauer zu fragen in welchen Zusammenhang diese beiden Ziele in der Gruppe stehen, ob etwa die Reorganisation erst durch den verstärkten Wettbewerb am Bildungsmarkt angeregt wird, oder ob sie eher die Voraussetzung zur Wettbewerbfähigkeit im Sinne eines langfristigen strategischen Ziels ist.

### **Fallgruppe Z3: Qualitäts- und Praxisorientierung und Reorganisation**

Die dritte Fallgruppe, die mit 38,5% aller Befragten die größte ist, stellt die Qualitäts- und Praxisorientierung in der Lehre in den Mittelpunkt, wobei hier die Reorganisation ebenfalls ein Ziel darstellt. Es hat den Anschein, dass sich bei den angestrebten Zielen eher wettbewerbs- und außenorientierte Studiengänge einerseits und jene mit einer fachbezogenen innengerichteten Akzentuierung auf der Qualitätssicherung unterscheiden lassen, wobei in allen drei Gruppen alle drei Komponenten in gewissem Maß hineinspielen.

|                |                    | Zielcluster                            |                              |                                    | Gesamt |
|----------------|--------------------|--|------------------------------|------------------------------------|--------|
|                |                    | allgemeine internationale Profilierung | fachorientierte Profilierung | Qualität und Praxisbezug der Lehre |        |
| Fachhochschule | Anzahl             | 28                                     | 40                           | 55                                 | 123    |
|                | % von Hochschultyp | 22,8%                                  | 32,5%                        | 44,7%                              | 100,0% |
|                | % der Gesamtzahl   | 15,0%                                  | 21,4%                        | 29,4%                              | 65,8%  |
| Universität    | Anzahl             | 25                                     | 22                           | 17                                 | 64     |
|                | % von Hochschultyp | 39,1%                                  | 34,4%                        | 26,6%                              | 100,0% |
|                | % der Gesamtzahl   | 13,4%                                  | 11,8%                        | 9,1%                               | 34,2%  |
| Gesamt         | Anzahl             | 53                                     | 62                           | 72                                 | 187    |
|                | % von Hochschultyp | 28,3%                                  | 33,2%                        | 38,5%                              | 100,0% |
|                | % der Gesamtzahl   | 28,3%                                  | 33,2%                        | 38,5%                              | 100,0% |

Abbildung 27: Drei Fallgruppen primärer Zielorientierungen.

Während in der Fallgruppe der reine Wettbewerbsorientierung (Z1) die Universitäten leicht überproportional vertreten sind, finden sich die Fachhochschulen in der dritten Fallgruppe stärker als in der Gesamtverteilung wieder. Diese geringen Unterschiede sind keine gesicherte Basis, um daraus eine geringere Reorganisationsneigung bei den Universitäten oder eine größere Bereitschaft zur Sicherung der Lehrqualität und Praxiseinbindung bei den Fachhochschulen zu konstatieren. Dennoch deutet sich hier womöglich eine unterschiedliche Prioritätenordnung zwischen den Hochschultypen im Hinblick auf die vorrangigen Motive und Ziele bei der Integration von FÜL an.

Eine vorsichtige Interpretation scheint hier auch aus Gründen methodischer Unsicherheit geboten, da es durchaus denkbar ist, dass die Befragten die Frage nach den Zielen weniger im direkten Zusammenhang mit der Frage nach der FÜL beantworteten, sondern an dieser Stelle möglicherweise



eher die allgemeine strategische Entwicklung des Studiengangs vor Augen hatten, bei der die FÜL nur ein Aspekt unter vielen ist.

Für die Gesamtschau ist dieses Ergebnis interessant, da es zeigt, dass mit der FÜL offenbar weitreichende Zielsetzungen verbunden werden, die über die reine interdisziplinäre Ausbildung hinausreichen und auch für die strategische Planung und Positionierung der Studienangebote von Bedeutung sind. Denn andernfalls wäre es kaum erklärlich, dass auch die wettbewerbs- und außenorientierten Zielsetzungen in dieser Stärke als wichtige Ziele benannt werden. Zum Schluss ist noch zu klären, ob es bei den Studiengängen Unterschiede hinsichtlich der Ziele gibt. Dazu wurden wieder nur die drei verdichteten Zielkomponenten herangezogen (Abbildung 28).

Auffällig ist hier, dass im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen fast Zwei Drittel der Befragten in die Zielfallgruppe der allgemeinen internationalen Profilierung fallen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass dieses Fach als interdisziplinäres Konglomerat aus technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Fach hervorgegangen ist und seine Existenz an sich bereits als Ausdruck von früheren Reorganisationsaktivitäten in den beteiligten Disziplinen betrachtet werden kann. Insofern mögen Ziele einer Reorganisation aufgrund der noch relativ jungen Studienstrukturen dieses Studiengangs eine eher untergeordnete Rolle spielt. Diese „Vorsprungsthese“ muss allerdings vorsichtig gesehen werden und bedeutet im Umkehrschluss nicht, dass die anderen Studiengänge zwangsläufig reformbedürftiger wären. Aber eventuell besteht in einigen klassischen Ingenieurstudiengängen stärker als im Wirtschaftsingenieurwesen die Notwendigkeit, fachinterne Veränderungen und die Einbindung der FÜL vornehmen zu müssen, um sich dem Wettbewerb besser stellen zu können. Letztlich kann aber nicht eindeutig gesagt werden, warum der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen bei der den beiden Fallgruppen, die eine Reorganisation des Faches implizieren, derartig stark unterrepräsentiert sind.

|                   |                   | Zielcluster                            |                              |                                    | Gesamt |
|-------------------|-------------------|--|------------------------------|------------------------------------|--------|
|                   |                   | allgemeine internationale Profilierung | fachorientierte Profilierung | Qualität und Praxisbezug der Lehre |        |
| Bauingenieurwesen | Anzahl            | 5                                      | 19                           | 10                                 | 34     |
|                   | % von Studiengang | 14,7%                                  | 55,9%                        | 29,4%                              | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 2,7%                                   | 10,2%                        | 5,3%                               | 18,2%  |
| Elektrotechnik    | Anzahl            | 19                                     | 13                           | 16                                 | 48     |
|                   | % von Studiengang | 39,6%                                  | 27,1%                        | 33,3%                              | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 10,2%                                  | 7,0%                         | 8,6%                               | 25,7%  |
| Informatik        | Anzahl            | 4                                      | 11                           | 11                                 | 26     |
|                   | % von Studiengang | 15,4%                                  | 42,3%                        | 42,3%                              | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 2,1%                                   | 5,9%                         | 5,9%                               | 13,9%  |
| Maschinenbau      | Anzahl            | 8                                      | 7                            | 26                                 | 41     |
|                   | % von Studiengang | 19,5%                                  | 17,1%                        | 63,4%                              | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 4,3%                                   | 3,7%                         | 13,9%                              | 21,9%  |
| Wirtschaftsinfo.  | Anzahl            | 5                                      | 8                            | 6                                  | 19     |
|                   | % von Studiengang | 26,3%                                  | 42,1%                        | 31,6%                              | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 2,7%                                   | 4,3%                         | 3,2%                               | 10,2%  |
| Wirtschaftsing.   | Anzahl            | 12                                     | 4                            | 3                                  | 19     |
|                   | % von Studiengang | 63,2%                                  | 21,1%                        | 15,8%                              | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 6,4%                                   | 2,1%                         | 1,6%                               | 10,2%  |
| Gesamt            | Anzahl            | 53                                     | 62                           | 72                                 | 187    |
|                   | % von Studiengang | 28,3%                                  | 33,2%                        | 38,5%                              | 100,0% |
|                   | % der Gesamtzahl  | 28,3%                                  | 33,2%                        | 38,5%                              | 100,0% |

Abbildung 28: Verteilung der Studiengänge auf die drei zielbezogenen Fallgruppen.

Zwei weitere Besonderheiten in der Verteilung der Studienfächer auf die zielbezogenen Fallgruppen sind zum einen die hohe Quote des Bauingenieurwesens (55,9%) in der Gruppe, die Reorganisation mit Wettbewerb zusammenbringen (Fallgruppe Z2) und zweitens die mit 63,4% hohe Quote im Maschinenbau, die auf die Fallgruppe „Reorganisation und Lehr- und Praxissicherung“ entfallen. Offenbar wird die Veränderung der Lehre im Maschinenbau derzeit als wichtigstes Ziel gesehen, die mit einer Umstrukturierung und Reorganisation des Fachs einhergeht.

### **Zwischenresümee zu den Zielen der Integration von FÜL**

Als Gesamteindruck kann festgehalten werden, dass mit der stärkeren Integration von FÜL unterschiedliche Zielsetzungen verfolgt werden. Ähnlich wie bei den Einflüssen gibt es eher innengerichtete und eher außengerichtete Zielsetzungen zu unterscheiden, wobei diese häufig in einer Wechselwirkung stehen und nicht eindeutig abzugrenzen sind. Der Wettbewerbspositionierung kommt neben der Qualitäts- und Praxissicherung der Lehre vorrangige Bedeutung zu. Etwa zwei Drittel der Befragten sehen zur Umsetzung der angestrebten Ziele auch die Notwendigkeit einer grundlegenden Reorganisation des eigenen Faches. Diese kommt z.B. über die Schaffung internationaler Studienabschlüsse und über stärkeren internationalen Ausrichtung zum Ausdruck, wobei damit jedoch noch keine Aussagen über die Auswahl der zu integrierenden Inhalte an FÜL getrof-

fen werden. Aufgrund der Darstellung der Zielorientierungen ließe sich vermuten, dass zum einen die Einbindung von Praktikern in der lehre als Weg zur Sicherung des Praxisbezugs eine besondere Rolle bei der Ausgestaltung der FÜL spielen könnte. Zum anderen wäre bei einer gewissen Priorität der internationalen Wettbewerbsausrichtung auch die stärkere Einbindung englischsprachiger Lehrveranstaltungen und solcher, die sich auf die internationalen und interkulturellen Kompetenzen beziehen, zu vermuten. Die Frage, durch welche konkreten Gestaltungsmaßnahmen die angepeilten Ziele letztlich realisiert werden oder realisiert werden könnten und wie FÜL zur Erreichung dieser Ziele beitragen soll, wird im Kapitel 3.3. eingehender zu behandeln sein.

### 3.2.6. Grenzen und Hindernisse bei der Integration von FÜL

Auch wenn einer Integration der FÜL eine zunehmende Bedeutung und eine wichtige Rolle bei der Erreichung zentraler Ziele der Hochschulentwicklung eingeräumt wird, ist damit zu rechnen, dass es Hindernisse und Grenzen gibt, die einer solchen Integration im Weg stehen. Aus diesem Grund wurde in einer offenen Frage, d.h. in diesem Fall ohne Antwortvorgaben, nach den derzeitigen Hindernissen gefragt, die aus Sicht der Studiengangvertreter eine Integration von FÜL schwierig oder gar unmöglich erscheinen lassen. Die Antworten lassen sich in Rangfolge der genannten Häufigkeit in sieben inhaltliche Bereiche von Hindernissen zusammenfassen:

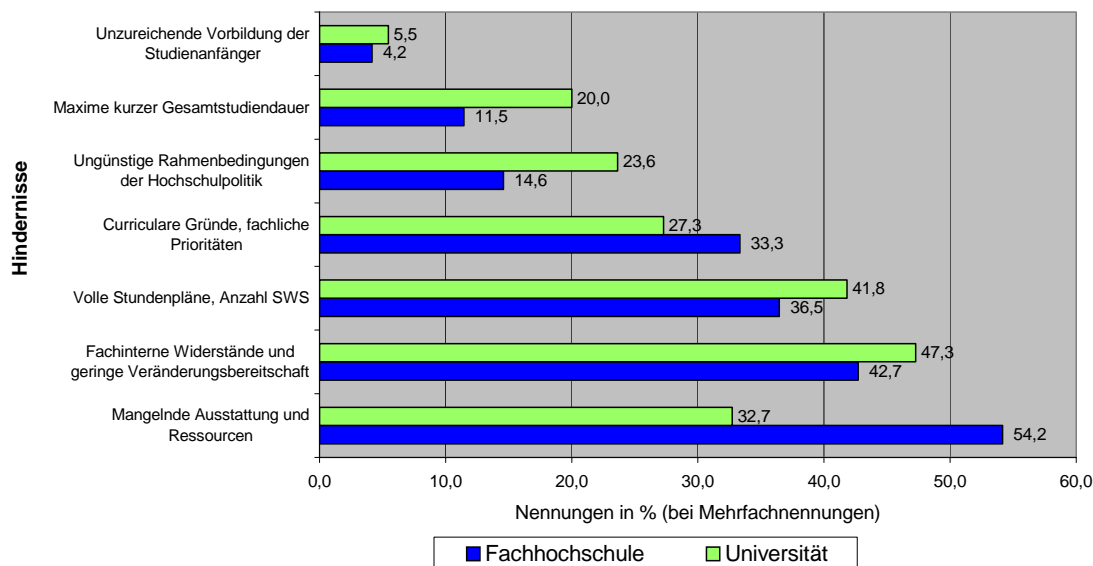


Abbildung 29: Die wichtigsten Hindernisse bei der Integration von FÜL.

Eine eindeutige Kategorisierung der Aussagen fällt teilweise schwer, da manche Angaben (z.B. der häufig genannt Grund „fachliche Zwänge“) zu vage und wenig konkret sind. Viele der genannten Gründe sind nicht trennscharf und gehen fließend ineinander über. Die zeitliche Belastung für die

Studenten betrifft beispielsweise sowohl die Zahl der Stunden während eines Semesters als auch die Gesamtstudiendauer. Fachinterne organisatorische Probleme können häufig auch Ausstattungsprobleme sein.

Daher kann die vorgenommene der in kann letztlich auch Resultat der Probleminterpretation des Antwortenden sein: Wenn beispielsweise von jemandem „Widerstand anderer Kollegen“ als Hindernis in Sinne mangelnder Bereitschaft zur Veränderung der bestehenden Verhältnisse angegeben wird, dann kann sich dies für einen anderen Antwortenden eher als inhaltliches Dilemma zwischen der Entscheidung für und gegen klassische Kerninhalte eines ingenieurwissenschaftlichen Faches einerseits und fachübergreifende Studieninhalten andererseits darstellen. Letztlich kann aber doch davon ausgegangen werden, dass die hier dargestellten Hindernisse das Spektrum und die relationale Gewichtung der wesentlichen Hindernisse bei einer Integration angemessen abbilden. Als Hindernisse und als Einzelprobleme wurden genannt:

| <b>Hindernis</b>                                 | <b>Teilprobleme, die einer Integration im Wege stehen</b>  |
|--|--|
| <b>Ressourcenknappheit</b>                       | Personelle, finanzielle und materielle Ausstattungsprobleme, Mangel an geeignetem Lehrpersonal.  |
| <b>organisatorische Hemmnisse</b>                | Fachinterne organisatorische Gründe, ein gewisser Unwillen zu Veränderungen („Fachegoismen“, „Widerstand einiger Kollegen“), Starre Struktur von Studienplänen, Bürokratie bei der Genehmigung neuer Studienordnungen. |
| <b>Semesterkapazität</b>                         | Volle Stundenpläne pro Semester, Grenze der genehmigten max. Anzahl von SWS, Studenten haben keine Zeit, sich neben den Fachinhalten zusätzlich mit FÜL auseinander zu setzen.   |
| <b>Curriculare Priorität des Fachs</b>           | Fachliche Zwänge und Mindestanforderungen, sowie der Konflikt, Kernstudieninhalte auf Kosten von FÜL kürzen zu müssen.   |
| <b>Hochschulpolitische Rahmenbedingungen</b>     | Rahmenbedingungen der Hochschulpolitik, das Bildungswesen in Deutschland, (in Nordrhein-Westfalen wurde häufig genannt: „Eckdatenverordnung NRW“).   |
| <b>Gesamtstudiendauer</b>                        | Keine Ausdehnung der Gesamtstudiendauer, Widerspruch zu aktuellen Bestrebungen zur Verkürzung der Studienzeiten.   |
| <b>Vorbildung und Interesse der Studierenden</b> | Unzureichende Vorkenntnisse der Studienanfänger, niedriges und unterschiedliches Niveau des Abiturs, mangelndes Interesse und Bereitschaft der Studierenden.   |

Abbildung 30: Hindernisse bei der Integration von FÜL.

### 3.3. Gestaltungsmöglichkeiten fachübergreifender Lehre

Im diesem Teil der Untersuchung geht es um die konkrete Gestaltung und die Umsetzung der fachübergreifenden Lehre. Zum einen wurde in der Befragung die derzeitige Ist-Situation erfasst und zum anderen eine für die Zukunft wünschenswerte Idealform der Umsetzung. Daher wird in der Ergebnisdarstellung neben dem Vergleich nach den bereits aus den ersten Teil bekannten Klassifizierungen *Hochschultyp*, *Studiengang* und *Fallgruppen* auch die Gegenüberstellung in *zeitlicher Hinsicht* Aufschluss über die derzeitige Gestaltung und mögliche zukünftige Entwicklungstendenzen geben. Die einzelnen Aspekte, um die es dabei gehen soll, wurden in Kapitel 3.1.3 bereits vorgestellt, so dass die nachfolgende Ergebnisdarstellung hierauf aufbaut. Aus Gründen der besseren Nachvollziehbarkeit der Ergebnisdarstellung wird von der Reihenfolge des Fragebogens (Teil B) leicht abgewichen. Die Ergebnisse beziehen sich auf folgende Aspekte der Gestaltung von FÜL:

- Die *formale Regelung einer verbindlichen Verankerung* in den Studienordnungen (Kapitel 3.3.1),
- die *zeitliche Lage und der zeitliche Umfang* der FÜL im Studienverlauf (Kapitel 3.3.2),
- die Frage nach den *Einrichtungen und Disziplinen* die FÜL anbieten (Kapitel 3.3.3),
- die *Einbindung der Ingenieurpraxis* in die wissenschaftliche Ausbildung (unter den Gesichtspunkt ihres Beitrag zu den Schlüsselqualifikationen) (Kapitel 3.3.4) und
- die *didaktische Gestaltung* der FÜL und den dafür geeigneten Lehr- und Lernformen (Kapitel 3.3.5).

#### 3.3.1. Regelung der Verbindlichkeit von FÜL

Bereits die Ergebnisse zur allgemeinen Bedeutungseinschätzung haben gezeigt, dass keine einheitliche Meinung darüber herrscht, mit welcher Verbindlichkeit und mit welcher Intensität FÜL in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung verankert sein soll. Es wurde gefragt, welche formale Regelung von FÜL im jeweiligen Studiengang derzeit existiert und wie sie idealer Weise zukünftig geregelt sein sollte. Dazu wurde eine Stufenklassifikation von sechs unterschiedlich weitreichenden Verbindlichkeitsformen erarbeitet, mit der fachübergreifende Lehrveranstaltungen angeboten werden können.

Das Kontinuum der denkbaren Regelungen reicht von der Möglichkeit, gar keine fachübergreifenden Angebote im Studienverlauf vorzusehen und im Prinzip auch nicht anzubieten (1) bis hin zu einem kompletten fachübergreifenden grundständigen Studiengängen (6). Diese beiden Extrempole sind eher als theoretische Eckpfeiler, für die Praxis der FÜL sind die dazwischen liegenden Abstufungen eher von Bedeutung. Die unverbindlichste Angebotsform wäre demzufolge die Stufe 2 eines offenen Angebots an Veranstaltungen zur FÜL, für deren Besuch aber keine formale Regelung festgelegt wurde, womit im Normalfall auch das Fehlen einer formalen Anerkennung als Studienleistung verbunden ist. Die nachfolgende Möglichkeit einer empfohlenen aber freiwilligen Teil-

nahme an einem offenen Angebot an Wahlveranstaltungen (Stufe 3) wäre ebenso unterhalb einer formalen Verankerung in der Studienordnungen einzuordnen. In diese Gruppe gehören auch jene Modelle, bei denen Studierende parallel zu ihrem Studium über ein klar strukturiertes Begleitangebot eine freiwillige Zusatzqualifikation erwerben können.

Erst mit der vierten Stufe einer studienordnungsrelevanten verpflichtenden Teilnahme an Wahl- und Wahlpflichtveranstaltungen wird die FÜL als formaler Pflichtteil des Ingenieurstudiums verankert, wobei den Studierenden aber relative Freiheit in der Selektion der Inhalte gelassen wird. Demgegenüber bestünde eine fünfte Möglichkeit darin, FÜL in Form eines vorstrukturierten überfachlichen Begleitstudiums mit festgelegten thematischen Inhalten (Stufe 5) anzubieten. Die weitgehendste Form stellt wie schon erwähnt die Stufe 6 eines grundständigen interdisziplinären Studiengangs dar, der neben technischen Fächern explizit die mehr oder minder gleichrangige Integration von sozial- und geisteswissenschaftlichen Fächern vorsieht.

Im Ergebnis zeigt sich, dass rund 75% der befragten Studiengänge eine verbindliche Regelung (Stufe 4-6) vorsehen, davon der größte Teil auf der Stufe 4 (48,7%), also der verpflichtenden Teilnahme an einer bestimmten Zahl relativ frei wählbarer Veranstaltungen. 27,4% sehen derzeit nur unverbindliche Regelungen vor (Stufe 1-3), und bei immerhin 10% gibt es gar kein Angebot an FÜL. Fachhochschulen und Universitäten unterscheiden sich hier kaum.

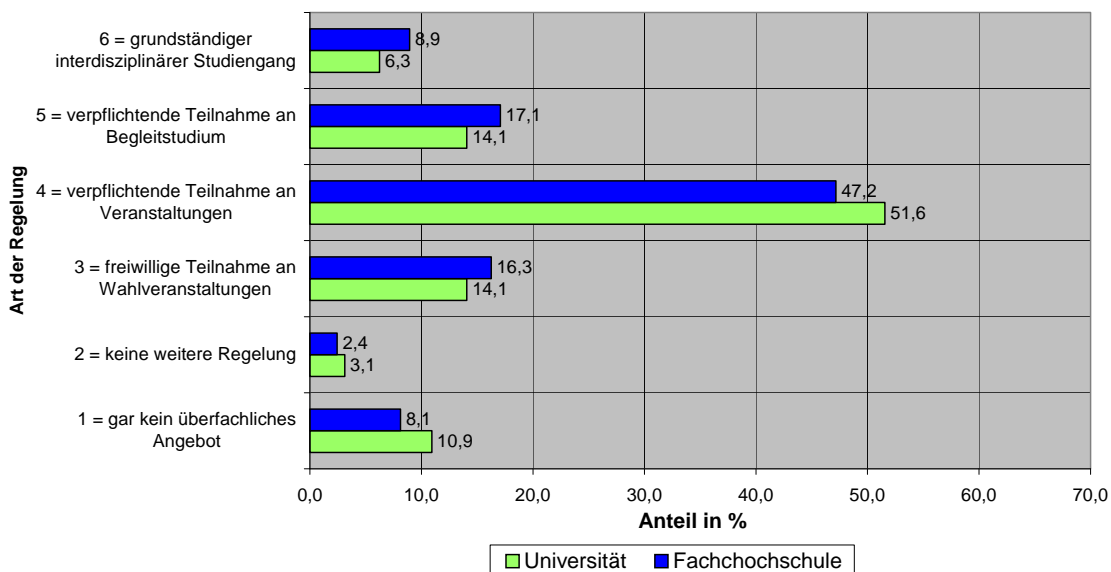


Abbildung 31: Derzeitige Art der Verbindlichkeitsregelung.

Die polarisierende Zuspitzung auf verbindliche bzw. unverbindliche Regelungsformen ist deshalb sinnvoll, weil letztlich nur eine verpflichtende Verankerung in den Studienplänen garantieren kann, dass die Studierenden fachübergreifende Lehrangebote tatsächlich auch wahrnehmen. Alle darunter angesiedelten, auf Freiwilligkeit basierenden Optionen entziehen sich hingegen jeglicher Kontrolle und damit weitgehend der systematischen Gestaltbarkeit.

Die derzeitige Ist-Situation und die zukünftig bevorzugte Form der Verbindlichkeitsregelung unterscheiden sich dahingehend, dass für die Zukunft eine leichte Tendenz hin zu einer höheren Verbindlichkeit und formalen Einbettung festzustellen ist. Während derzeit noch etwa ein Viertel der Befragten keine verbindliche Regelung vorsieht, wird dies in Zukunft nur noch von 18,7% gewünscht. Noch eindeutiger als bisher schon wird in Zukunft die Stufe 4 einer verbindlichen Regelung mit weitgehender inhaltlicher Wahlfreiheit bevorzugt (Abbildung 32).

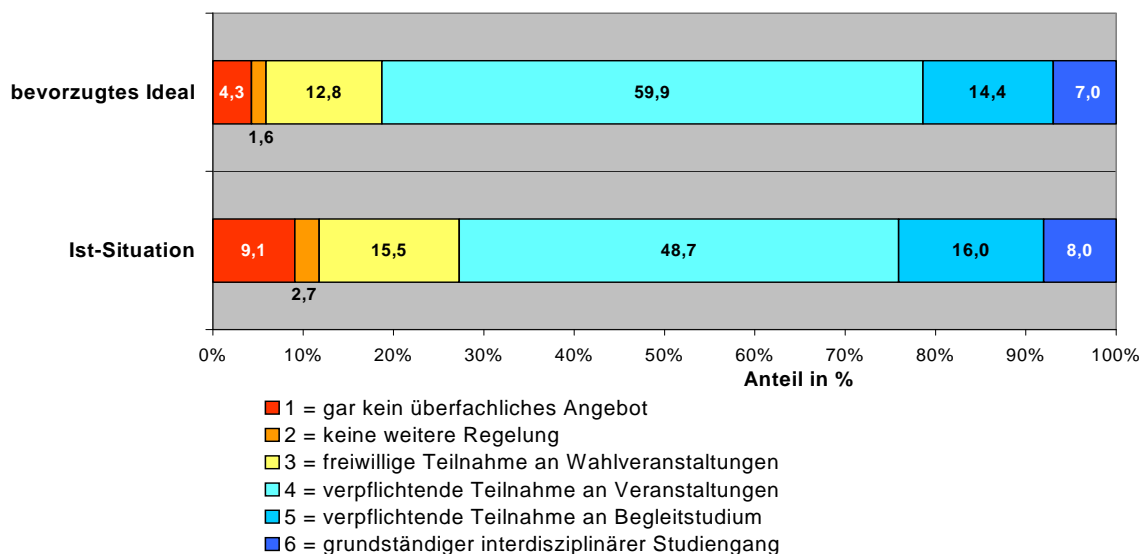


Abbildung 32: Derzeitige Regelung der Verbindlichkeit und zukünftig wünschenswerte Form.

Die Veränderungstendenz hin zu mehr Verpflichtung fällt besonders in den Studiengängen Bauingenieurwesen, Informatik und Wirtschaftsingenieurwesen auf (Abbildung 33). In den Studiengängen Wirtschaftsinformatik, Maschinenbau und Elektrotechnik ist hingegen eine leichte Tendenz zu weniger Verbindlichkeit zu erkennen.

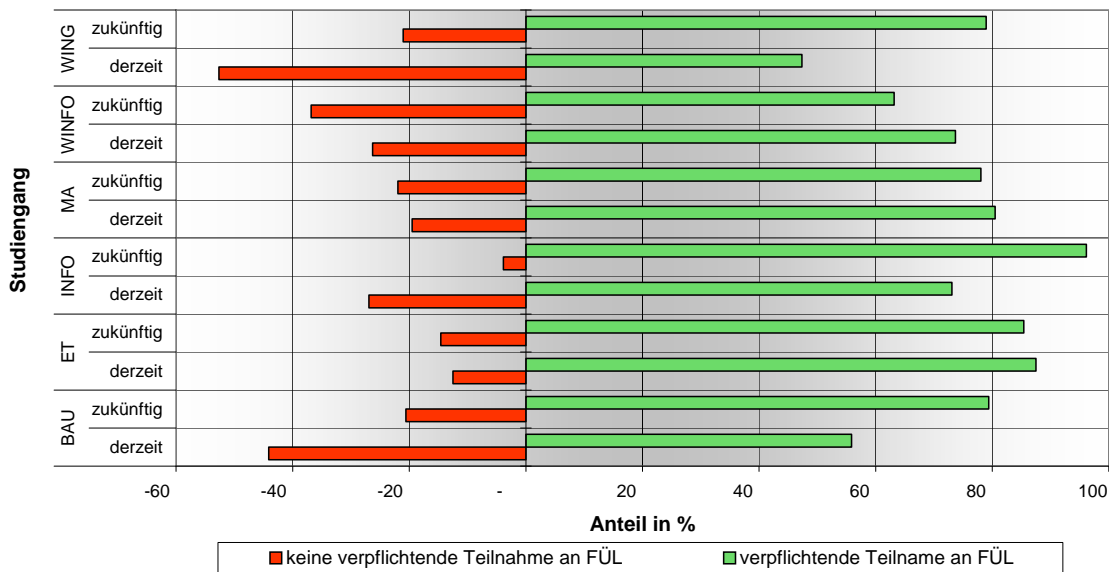


Abbildung 33: Polarisierung – Verbindlichkeitsregelung in den Studiengängen.

### 3.3.2. Lage und Umfang der FÜL im Studium

Nachdem eine hohe Bereitschaft zur verbindlichen Verankerung von FÜL in der Ingenieurausbildung aufgezeigt werden konnte, ist weiter zu klären, zu welchem Zeitpunkt im gesamten Studienverlauf Veranstaltungen zur FÜL angeboten werden bzw. werden sollten. Etwa zwei Drittel der befragten Studiengänge bieten FÜL derzeit im Grundstudium an und rund drei Viertel sehen dies im Hauptstudium vor. Für Fachhochschulen und Universitäten gemeinsam kann festgestellt werden, dass eher in höheren Studiensemestern FÜL zum Zuge kommt.

Im Vergleich von derzeitiger und zukünftig erwünschter zeitlicher Verteilung der FÜL zeigt sich, dass sowohl an den Fachhochschulen als auch an den Universitäten ein Ausbau der FÜL im Grund- und Hauptstudium befürwortet wird. Insgesamt lässt sich für die Zukunft eine breitere Zustimmung für die Integration im Grund- und Hauptstudium erwarten, wobei rund 80% aller Befragten einer Einbindung in das Hauptstudium befürworteten und 68% in das Grundstudium.



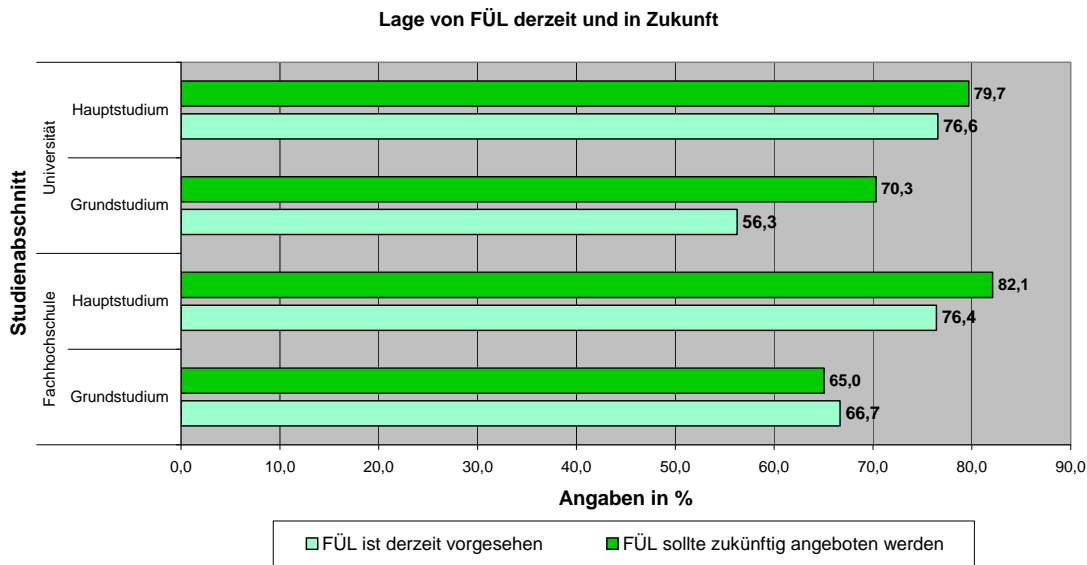


Abbildung 34: Derzeitige und zukünftige Erwünschte zeitliche Lage der FÜL.

Problematischer als die grundsätzliche Zustimmung ist die Frage nach dem Umfang, in dem FÜL in das Ingenieurstudium einbezogen werden sollte. Im Kapitel 3.2.6 wurde bereits darauf hingewiesen, dass einem Verzicht auf Fachinhalte zugunsten vor mehr FÜL Grenzen gesetzt sind. Deshalb ist nicht nur wichtig, ob und zu welchem Zeitpunkt im Studienverlauf FÜL einbezogen wird, sondern auch in welchem zeitlichen Umfang.

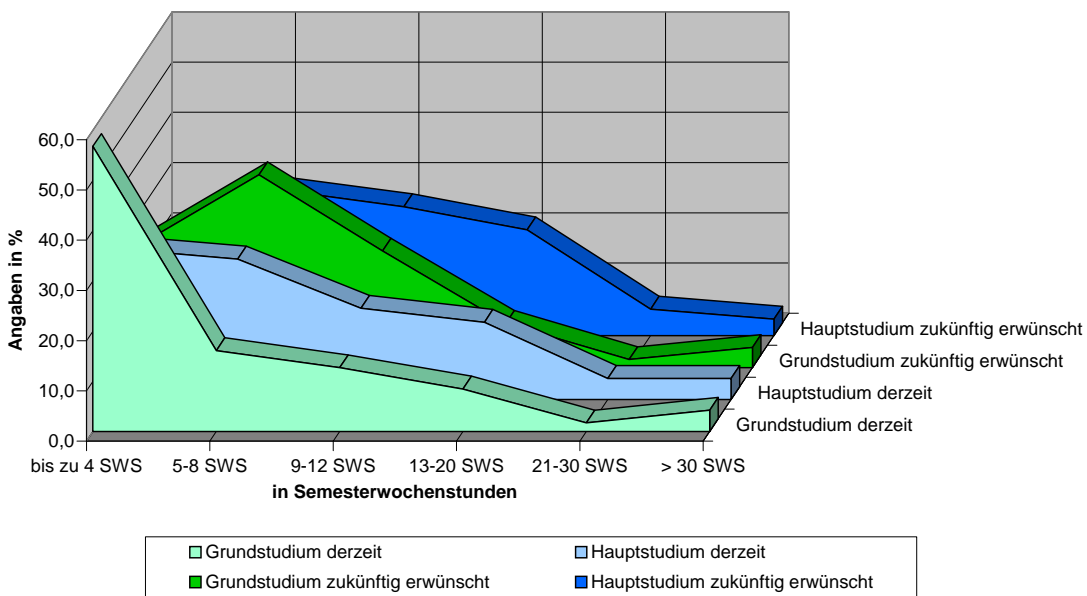


Abbildung 35: Derzeitige und zukünftig bevorzugte Umfang der FÜL im Studium.

Bei einem Ausbau der FÜL im Grundstudium und im Hauptstudium bevorzugen zukünftig rund 60% einen Umfang von 5-12 SWS. Besonders deutlich wird der Wunsch nach Ausbau in dem untersten Segment (bis zu 4 SWS), wo die bisherig verbreitete Praxis von lediglich bis zu 4 Semesterwochenstunden für die Zukunft mehrheitlich nicht mehr als ausreichend betrachtet wird und sich deutlich auf 5-8 SWS verschiebt. Auch für das Hauptstudium lässt sich eine Verschiebung von derzeit noch geringen Stundenzahlen an FÜL hin zu einem höheren zeitlichen Umfang erkennen.

Wie ein Vergleich des derzeitigen und des zukünftig erwünschten Umfangs an Semesterwochenstunden (SWS) zeigt, nimmt die FÜL im Grundstudium relativ wenig Raum ein; über 50% der Befragten (FH 62% / Universität 45%) weisen der FÜL maximal 4 SWS im Grundstudium zu, während es im Hauptstudium lediglich 30% der Befragten sind. Der zukünftig erwünschte Umfang an FÜL wird an den Universitäten und Fachhochschulen für das Grundstudium nahezu identisch eingeschätzt. Anders stellt sich dies im Hauptstudium dar: an den Universitäten wünscht ein Drittel der Befragten einen Umfang von 13 oder mehr SWS an FÜL im Hauptstudium; an den Fachhochschulen wünscht lediglich ein Viertel der Befragten diesem Umfang.

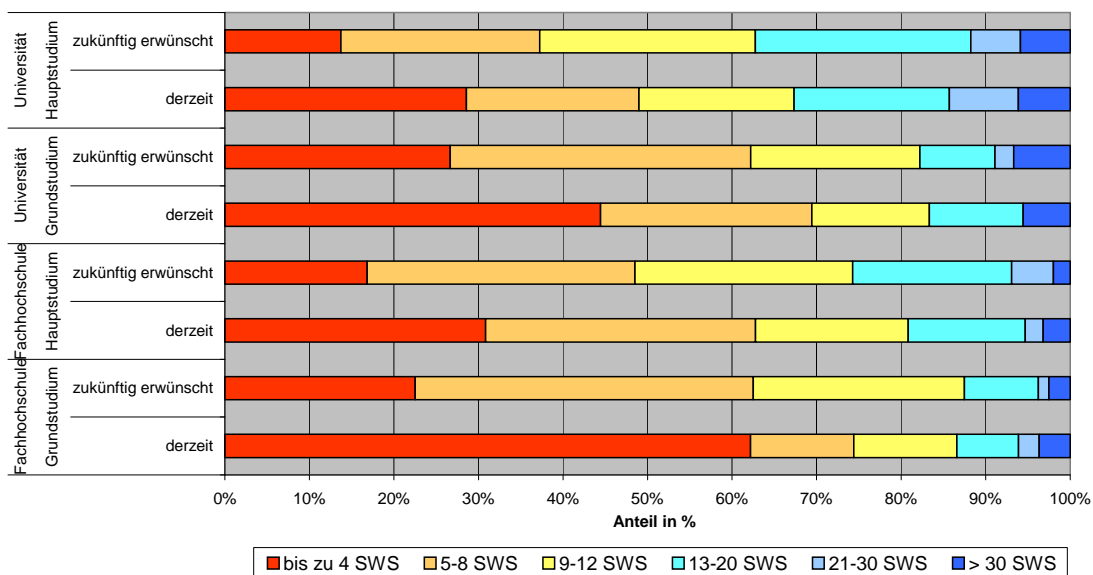


Abbildung 36: Umfang an FÜL in der Gesamtbetrachtung.

Eine genauere Betrachtung nach Studiengängen zeigt folgendes Verteilungsmuster der FÜL in Grund- und Hauptstudium (Abbildung 37 bis Abbildung 40). In allen Fächer geben mehr als 50% der Befragten an nicht mehr als 8 SWS Stunden FÜL in Grundstudium vorzusehen. Die Quote im untersten Segment „maximal 4 SWS FÜL“ ist besonders hoch im Bauingenieurwesen (81%), dem Wirtschaftsingenieurwesen (70%), der Elektrotechnik (63%) und dem Maschinenbau (58%). Demgegenüber weisen die Fächer Informatik und Wirtschaftsinformatik mit 34% bzw. 27% einen etwas

geringeren Anteil im untersten Segment aus und stattdessen einen höheren Anteil in den beiden folgenden Segmenten „5-8 SWS“ (25% bzw. 27%) und „9-12 SWS“ (20% bzw. 27%). Insgesamt wird in diesen beiden Fächern FÜL im Grundstudium in der Tendenz in einem größeren Umfang angeboten als in den übrigen Fächern und für die Zukunft ist in fast allen Fächern – Bauingenieurwesen eingeschränkt – eine tendenzielle Ausdehnung auf einen höheren Umfang bis zu 12 SWS an FÜL im Grundstudium erkennbar.

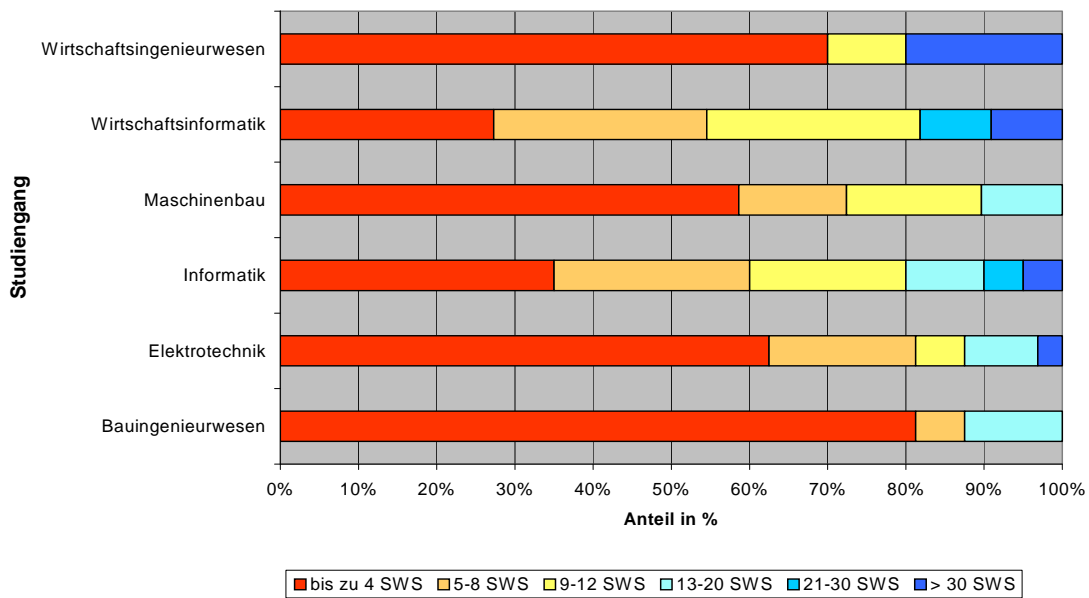


Abbildung 37: Derzeitiger Umfang FÜL im Grundstudium in den einzelnen Studiengängen.

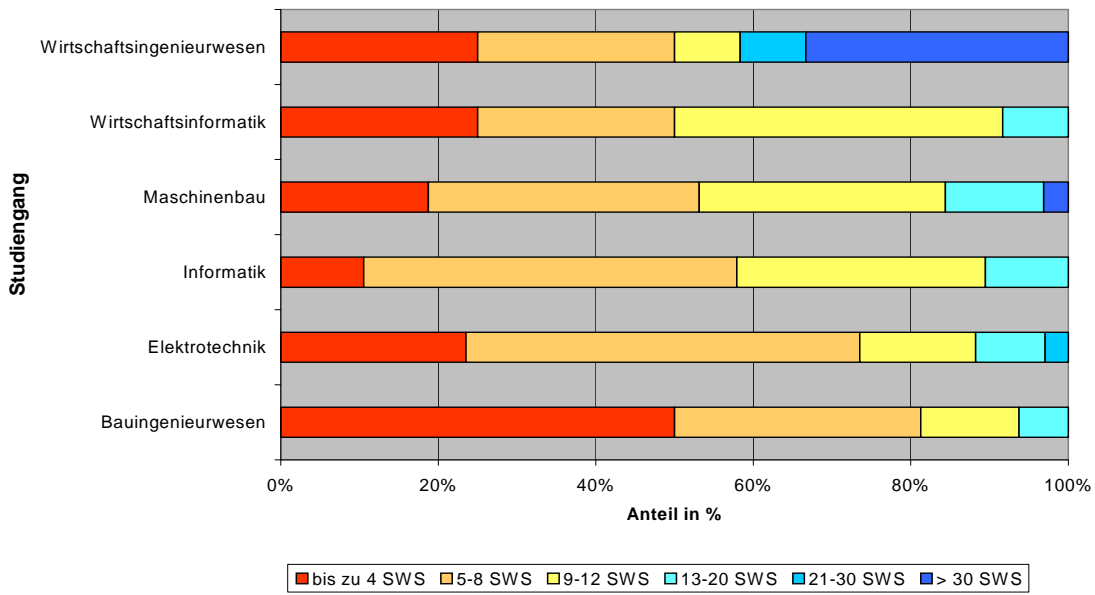


Abbildung 38: Zukünftig erwünschter Umfang an FÜL im Grundstudium in den einzelnen Studiengängen.

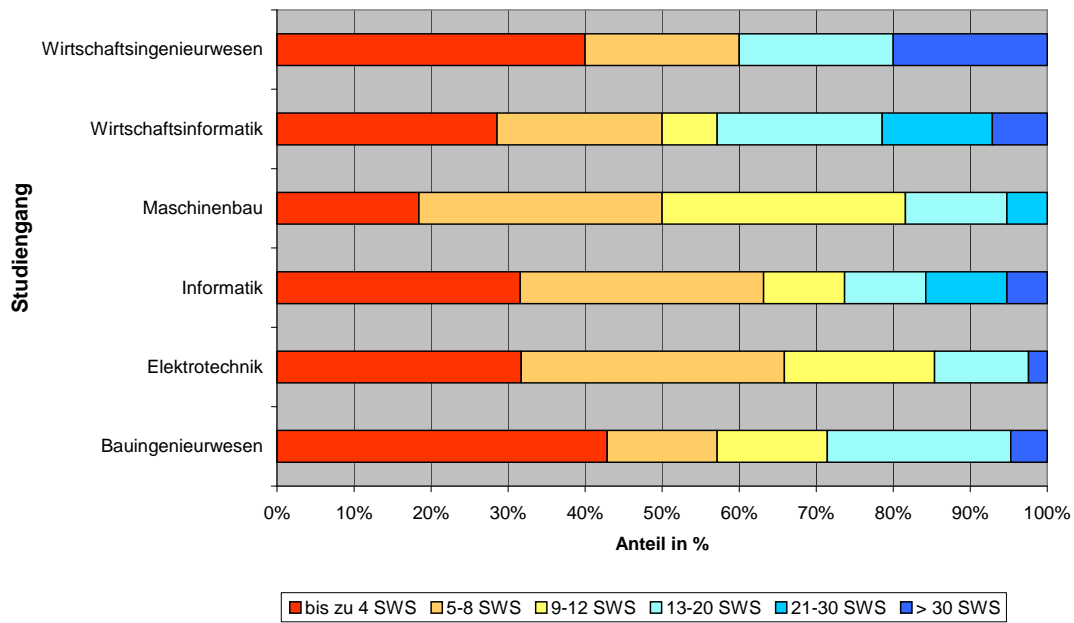


Abbildung 39: Derzeitiger Umfang an FÜL im Hauptstudium in den einzelnen Studiengängen.

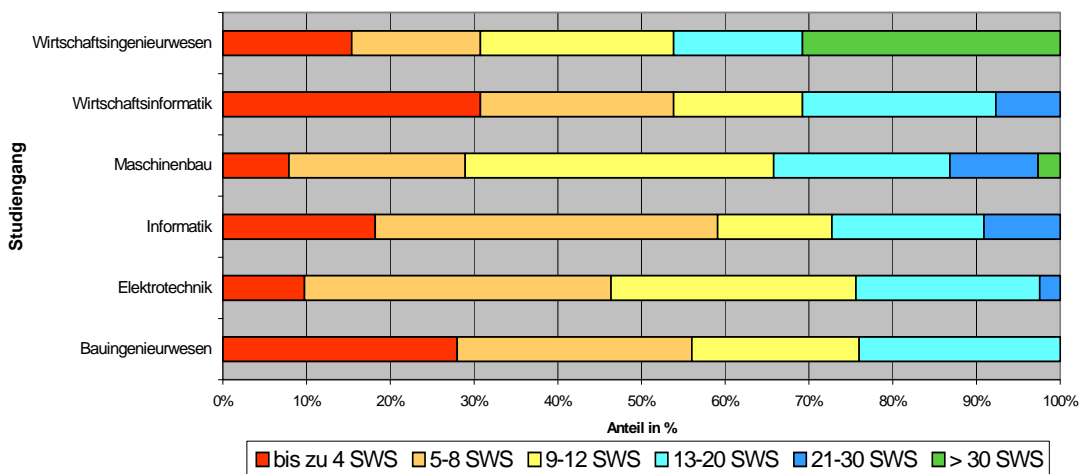


Abbildung 40: Zukünftig erwünschter Umfang an FÜL im Hauptstudium in den einzelnen Studiengängen.

Im Hauptstudium ist eine ähnliche Tendenz wie im Grundstudium erkennbar. Auch hier wird in den meisten Fällen für die Zukunft eine Ausdehnung des Umfangs angestrebt. Mehrheitlich wird in den Studiengängen für einen mittleren Umfang von 5-12 SWS votiert. In allen Studiengängen finden sich auch für einen relativ hohen Umfang von 13-20 SWS jeweils um die 20% Befürworter. Dies dokumentiert eine relativ große Bereitschaft in allen Studiengängen, zukünftig einen nennenswerten Anteil des Hauptstudiums der fachübergreifenden Lehre zu widmen.

### Weitere alternative Formen einer fachübergreifenden Ingenieurausbildung

Neben der Möglichkeit, FÜL im Grund- oder Hauptstudium zu integrieren, sind auch andere Angebotsformen einer überfachlichen Ausbildung für Ingenieurwissenschaftler denkbar. Als drei gängige Formen gelten dabei

- ein fachübergreifendes, durch Zertifizierung qualifizierendes Begleitstudium neben dem Fachstudium,
- ein fachübergreifendes Aufbaustudium im Anschluss an das Erststudium oder
- die Belegung berufsbegleitender fachübergreifender Studienangebote neben der Berufstätigkeit (z.B. wissenschaftliche Weiterbildung oder Kontaktstudium).

Es wurde daher gefragt, welche zusätzlichen Studienformate derzeit an den Hochschulen angeboten werden, die Studierenden der Ingenieurwissenschaft bzw. examinierten Ingenieuren den Erwerb fachübergreifender Qualifikationen ermöglichen. 33% der Befragten (62) gaben an, dass an ihren Hochschulen bzw. Fachhochschulen die Möglichkeit eines freiwilligen Zusatzstudiums existiert, das begleitend zum Fachstudium studiert werden kann und am Ende neben dem Ingenieur-

diplom mit einem entsprechenden Zusatzzertifikat honoriert wird. Bei 26% existiert die Möglichkeit eines anschließenden Aufbaustudiengang mit interdisziplinärem Zuschnitt und bei 17% gibt es berufsbegleitende Studienangebote, die Ingenieuren eine fachübergreifende Ausbildung ermöglicht.

Für die zukünftige Gestaltung werden alle drei Formen mit relativ hohen Werten als denkbare Angebotsformen betrachtet. Über 80% der Befragten halten berufsbegleitende Studienangebote für eine sinnvolle Form, um Ingenieuren auch nach dem Fachstudium fachübergreifende Qualifikationen zu vermitteln. Rund 70% können sich dies auch im Rahmen eines anschließenden Aufbaustudiums vorstellen und 66% als Begleitstudium, das parallel zum eigentlichen Fachstudium belegt werden kann.

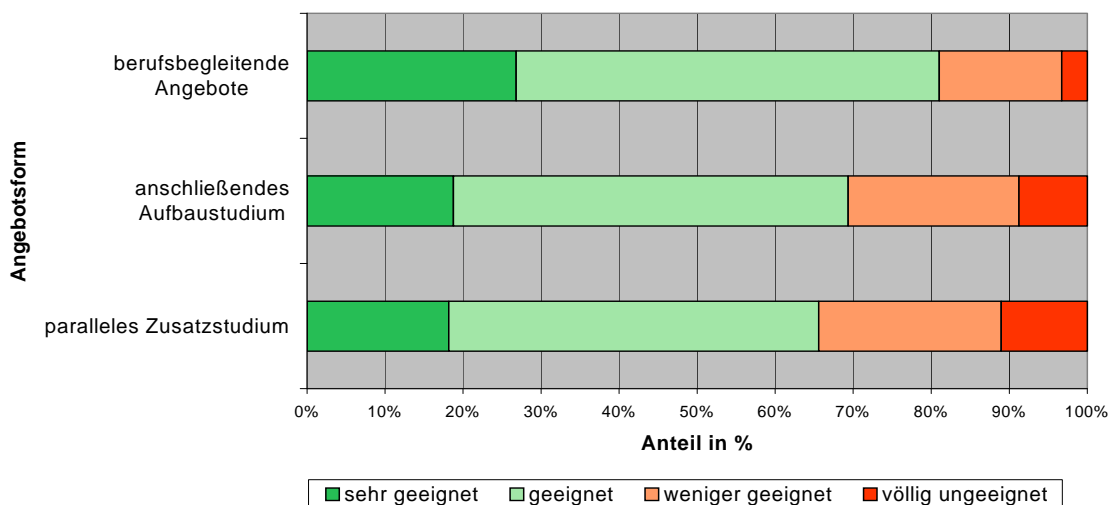


Abbildung 41: Zusätzliche Formen zur Vermittlung von FÜL.

Im Vergleich der Fachhochschulen und Universitäten zeigt sich, dass das Format eines fachübergreifenden Begleitstudiums an den Universitäten etwas stärker als geeignet betrachtet wird, als an den Fachhochschulen. Demgegenüber findet sich bei den Fachhochschulen eine stärkere Zustimmung zur Eignung des berufsbegleitenden Studienformats.

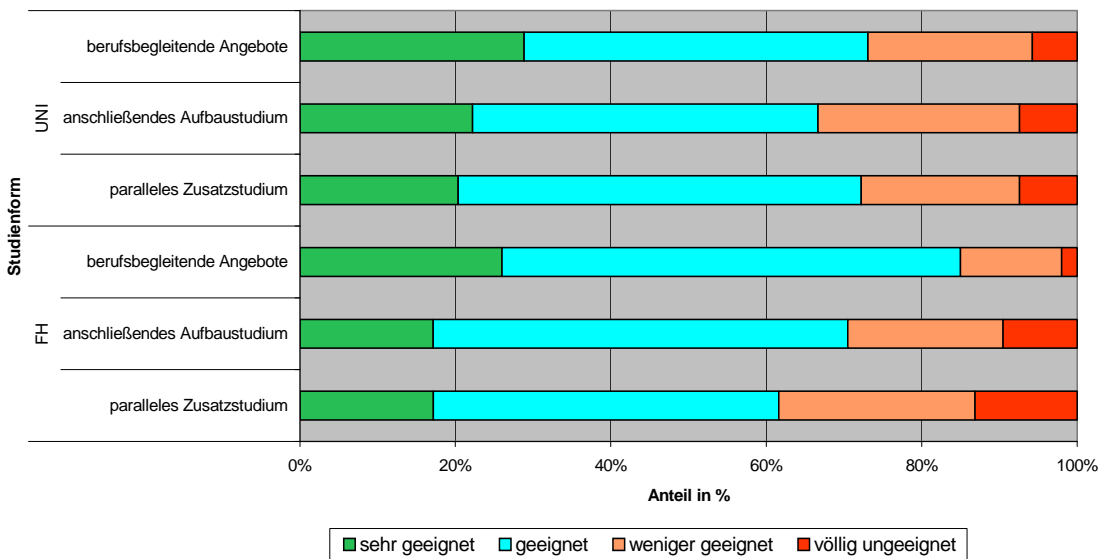


Abbildung 42: zusätzliche Angebotsformate der FÜL in Fachhochschulen und Universitäten.

### 3.3.3. Anbietende Einrichtungen von FÜL und beteiligte Disziplinen

#### Anbietende Einrichtungen

In einem weiteren Fragenkomplex wurde untersucht, welche Einrichtungen und Disziplinen die FÜL erbringen bzw. erbringen sollten. Dabei sind Kombinationen unterschiedlicher Einrichtungen denkbar und, wie sich zeigt, auch häufig die Regel. Ein zentrales Interesse der Untersuchung besteht darin, die Bedeutung einer zentral, d.h. fakultätsübergreifend organisierten und koordinierten Leistungserbringung zu klären. Im Zuge der aktuellen Hochschulreformen ist einerseits zu erwarten, dass die Fakultäten selbst ein breiteres, über die reine ingenieurwissenschaftliche Lehre hinausreichendes Aufgabenspektrum wahrnehmen werden, zum anderen ist aber auch eine Auslagerung von Lehraufgaben an andere Fakultäten und Einrichtungen denkbar. Beide Wege sind zwar nicht neu und an vielen Hochschulen bereits seit langem gängige Praxis. Aber es ist zu vermuten, dass sich die Verantwortlichkeitsverteilung hier zukünftig noch weiter verschieben und ausdifferenzieren könnte.

Es wurde zunächst allgemein nach den erbringenden Einrichtungen gefragt (Abbildung 43). Fachübergreifende Lehre wird derzeit vor allem durch die jeweils eigene und andere Fakultäten erbracht, wobei andere, d.h. nicht-ingenieurwissenschaftliche Fakultäten als „interne Dienstleister“ der überfachlichen Ingenieurausbildung an den Universitäten häufiger in Anspruch genommen werden als an den Fachhochschulen. Ferner greift etwa ein Drittel der Befragten Studiengänge auf die Dienste zentraler Einrichtungen wie beispielweise Einrichtungen für Studium Generale, Interdisziplinäre Zentren, Sprachenzentren u.ä. zurück. Einrichtungen der wissenschaftlichen Weiterbildung, die an vielen Hochschulen in den letzten Jahren neu entstanden sind, haben für die FÜL derzeit

noch eine vergleichsweise geringe Bedeutung. Dies hängt vermutlich mit der Aufgabenzuweisung an diese Einrichtungen zusammen, die ihre Angebote als Weiterbildungseinrichtungen eher an interne und externe berufstätige Akademiker mit Interesse an Zusatzqualifikationen richten und weniger an Studierende im Erststudium.

Nur ein geringer Teil aller Befragten verlässt sich auf eine einzige anbietende Einrichtung allein: bei 12,3% ist das nur die eigene Fakultät, bei 10,2% wird FÜL ausschließlich durch andere Fakultäten erbracht und bei 7,5% nur durch zentrale Einrichtungen. Wesentlich häufiger finden sich Kombinationen der eigenen und anderer Fakultäten (31,1%) oder in Kooperation aller Einrichtungstypen gleichzeitig (14,5%). Die Kombination von anderen Fakultäten und zentralen Einrichtungen als alleinige Anbieter von FÜL, d.h. ohne Mitwirkung der eigenen Fakultät, wird mit 5% nur selten genannt.

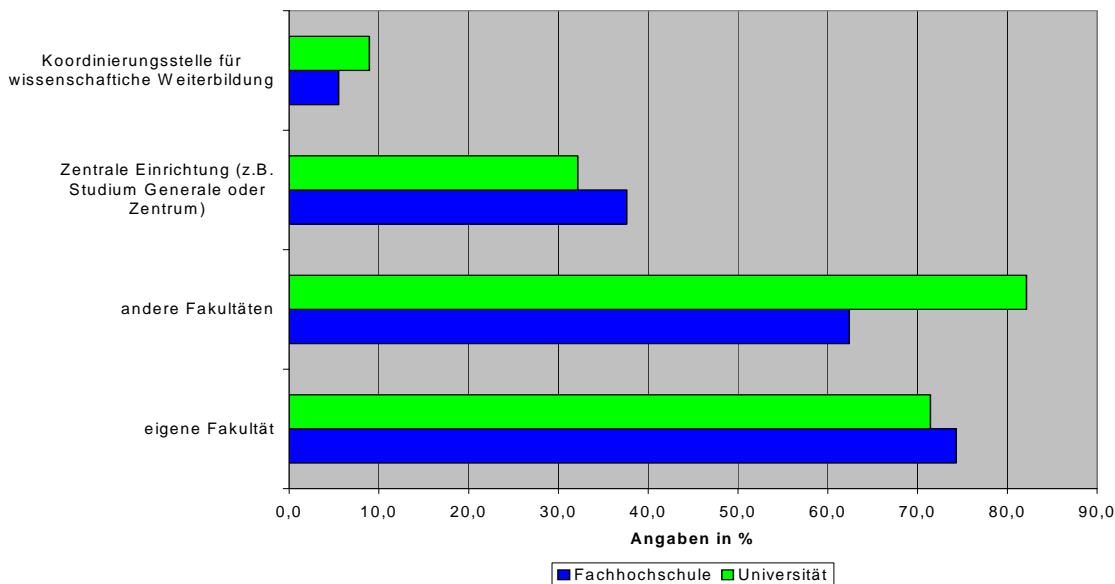


Abbildung 43: Einrichtungen, die derzeit die FÜL in den Ingenieurwissenschaften anbieten.

Der Vergleich zwischen derzeitiger und zukünftig gewünschter Anbietersituation (Abbildung 44) zeigt, dass die Verantwortlichkeit für die Erbringung der FÜL nicht besonders veränderungsbedürftig gesehen wird.



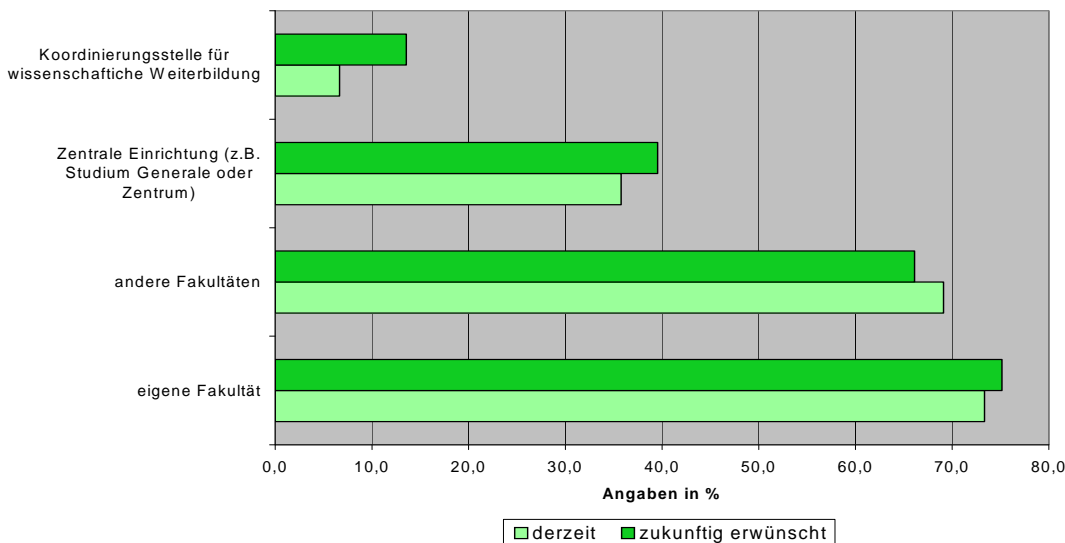


Abbildung 44: Derzeitige und zukünftig gewünschte Einrichtungen der FÜL.

Der leichte Rückgang bei den „anderen Fakultäten“ und ein leichte Zunahme „zentraler Einrichtungen“ sowie bei „Einrichtungen der wissenschaftlichen Weiterbildung“ deuten darauf hin, dass ein zentrale hochschulweite Steuerung der FÜL für die Zukunft als ausbaufähige Form der Leistungserbringung Akzeptanz finden könnte. Das gilt insbesondere für die Fachhochschulen, an denen wissenschaftliche Weiterbildungseinrichtungen derzeit nur bei 5% eine Rolle spielen, die aber für die Zukunft bei 18% der Befragten als FÜL Anbieter gewünscht werden. Offenbar sehen die Fachhochschulen in besonderem Maße die Wachstumspotentiale der überfachlichen Ingenieurausbildung im Bereich der Weiterbildung. Interessant wäre an dieser Stelle, inwieweit sich mit der zunehmenden Einbindung von universitären Weiterbildungseinrichtungen eine Abkoppelung von fachlicher Erstausbildung in einem grundständigen Erststudium einerseits und der Schaffungen von *sich anschließenden* überfachlichen Bildungsangeboten andererseits abzeichnet.

Da sich die Verteilung auf die anbietenden Einrichtungen in den untersuchten Studiengängen weitgehend gleich darstellt, muss hierauf nicht gesondert eingegangen werden. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang lediglich, dass im Bauingenieurwesen der Wunsch nach FÜL durch die wissenschaftliche Weiterbildungsstellen mit 19% etwas höher liegt als in Gesamtdurchschnitt. Eine begründete Erklärung dafür lässt sich jedoch nicht ableiten. Hinzuweise ist letztlich noch auf den Zusammenhang zwischen den Zielsetzungen, die mit der FÜL verbunden werden, und der bevorzugten Einbindung unterschiedlicher Erbringereinrichtungen (Abbildung 45).

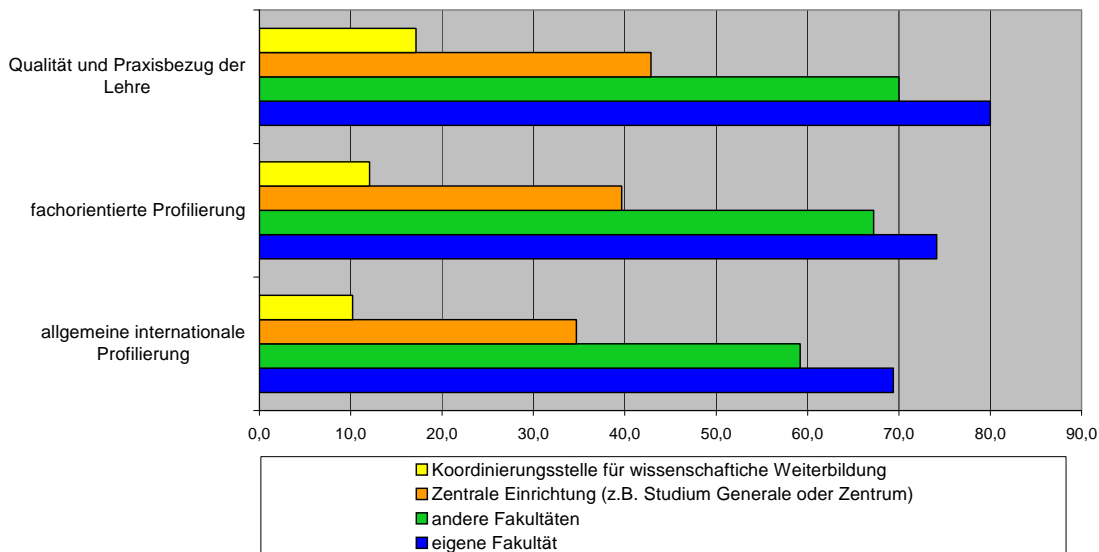


Abbildung 45: Zusammenhang zwischen gewünschten Einrichtungen und den Zielen der FÜL.

Bei der Gruppe, die explizit eine Qualitätsverbesserung und Praxisausrichtung in der Lehre als Ziel anstrebt, wird nicht nur die eigene Fakultät am häufigsten genannt, sondern darüber hinaus auch der Einbindung anderer Fakultäten und zentraler Stellen am stärksten zugestimmt. Bei der Gruppe mit einer primären außenorientierten Profilierung wird die verzahnte Einbindung unterschiedlicher Hochschuleinrichtungen als Erbringer von FÜL weniger oft genannt.

In einer vorsichtigen Interpretation kann aus diesen Ergebnissen darauf geschlossen werden, dass im Zuge der Praxis- und Qualitätssicherung durch FÜL in der Ingenieurausbildung nicht nur die ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten mit ihrem Engagement gefragt sind, sondern auch auf andere Hochschuleinrichtungen eine Zukunftsaufgabe zukommt, welche sich durchaus zentral organisieren ließe. Die interdisziplinäre und interfakultative Zusammenarbeit ersetzt auch in Zukunft nicht die Mitwirkung der eigenen (ingenieurwissenschaftlichen) Fakultät bzw. des Fachbereichs sondern ergänzt diese. Inwieweit im Umkehrschluss eine verstärkte hochschulinterne Kooperation im Bereich der FÜL einer außengerichteten Profilierung der eigenen Fakultät im Weg steht, kann hier nicht beantwortet werden. Angesicht dessen, dass viele internationale Hochschulen gerade die interne Vernetzung mit den anderen Hochschuleinrichtungen der eigenen Universität als besonderes Merkmal vermarkten, erscheint es verwunderlich, dass eine breit angelegte fachübergreifende Lehre hierzulande offenbar noch kein "Qualitätssiegel für die internationale Profilierung" darstellt.

### **Beteiligte Disziplinen**

Nachdem deutlich geworden ist, dass vor allem die eigene und andere Fakultäten als hauptsächlich zuständige erbringende Einrichtungen der FÜL betrachtet werden, darüber hinaus auch hochschulweite Zentren als Erbringer oder als koordinierende Stelle denkbar sind, ist weiter zu fragen, welche fachlichen Disziplinen bzw. fachlichen Kompetenzzentren dabei beteiligt werden sollten.

Hierzu wurden die Befragten gebeten, auf eine offene Frage maximal vier Fachdisziplinen zu benennen, die an der Bereitstellung eines fachübergreifenden Lehrangebots beteiligt sind bzw. zukünftig beteiligt werden sollten.

Bei den Antworten wurden vielfach nicht die Disziplinen (z.B. Mathematik, Philosophie, Soziologie) oder Fächer (Stadtplanung, Arbeitsrecht) genannt, sondern zuweilen auch Inhalte, Themen oder gar Lernziele (Projektmanagement, Kommunikation, Rhetorik, Teamarbeit). Somit ergab sich das Problem, dass die Inhalte und Ziele nicht immer eindeutig entsprechenden Disziplinen zuzuordnen sind, wenngleich viele dieser Inhalte naturgemäß in bestimmten Disziplin *vorrangig* zu verorten sind (z.B. „Projektmanagement“ vor allem im Rahmen der Betriebswirtschaft oder „Entwicklung des Sozialstaates“ im Rahmen der Soziologie). Vor allem die sozialen und personalen Kompetenzen, die sogenannten „Soft Skills“ wie Teamfähigkeit, Verantwortung, Präsentationsfähigkeit lassen sich keiner Fachdisziplin eindeutig zuordnen. Das Problem wurde in dieser Studie über eine thematische Analyse gelöst, bei der sich letztlich eine inhaltsanalytische Kategorisierung der Daten in sechs akzentuierte Fachgebiete ergab. Für diese wird im Folgenden aus Gründen der sprachlichen Eindeutigkeit weiter am Begriff der „Disziplin“ für (primär) inhaltlich definierte Kernausbildungsbereiche festgehalten, auch wenn es sich bei den sechs identifizierten Bereichen streng genommen nicht um definierte Fachdisziplinen im wissenschaftsdisziplinären Sinne handelt.

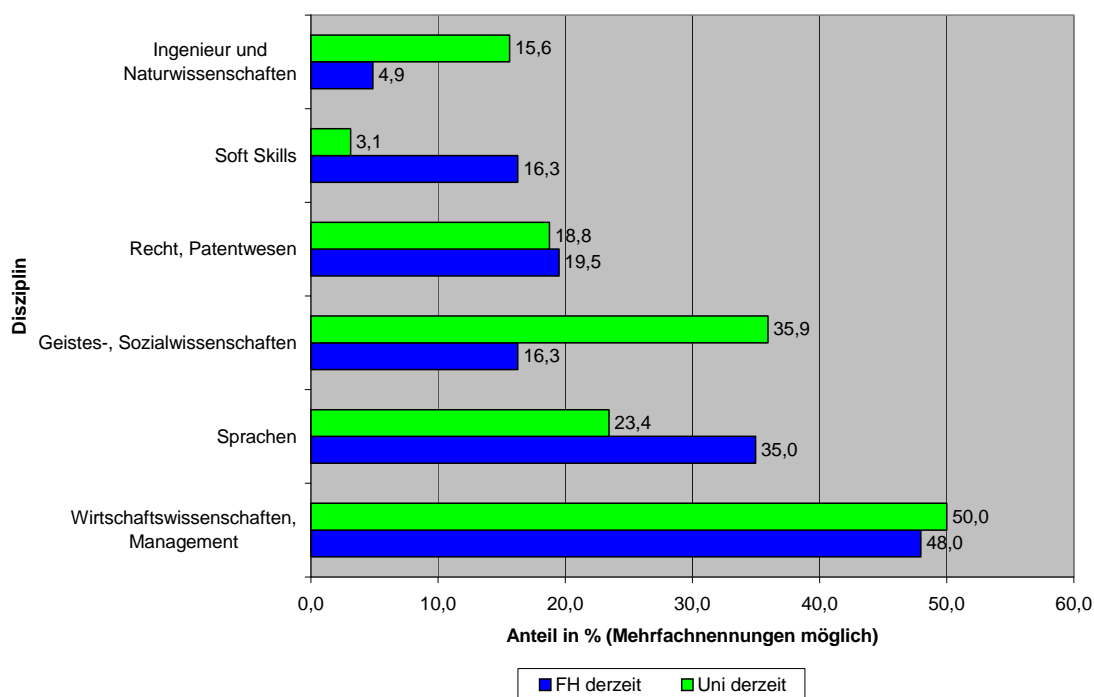


Abbildung 46: Derzeit beteiligte "Disziplinen" Vergleich nach Hochschultyp.

In rund 50% der befragten Studiengänge an Universitäten und Fachhochschulen werden in der FÜL wirtschaftswissenschaftliche Themen angeboten, die ist bei beiden Hochschultypen nahezu gleich. Größere Unterschiede gibt es hingegen in der Beteiligung von Sprachen und sozialwissen-

schaftlichen Disziplinen. Während an den Fachhochschulen die Sprachen mit 35% die zweitgrößte Disziplin der FÜL darstellen, sind es an den Universitäten die Geistes- und Sozialwissenschaften (35,9%). Recht und Patentwesen ist eine weitere Bereichsdisziplin, die in den verschiedenen Ingenieurwissenschaften an Fachhochschulen und Universitäten mit rund 19% von ähnlicher Wichtigkeit ist. Die sogenannten "Soft Skills" werden an den Fachhochschulen ebenfalls mit 16,3% zu den derzeit einbezogenen FÜL-Disziplinen gezählt; an den Universitäten nehmen sie allerdings nur einen sehr geringen Anteil ein. Dem steht die stärkere Einbindung anderer Ingenieurdisziplinen in die FÜL des eigenen Faches an den Universitäten gegenüber. 15% der befragten Universitätsstudiengänge speisen ihr Angebot an fachübergreifender Lehre unter anderem auch aus anderen Ingenieurwissenschaften. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit in den Ingenieurwissenschaften wird an den Universitäten als Form der FÜL häufiger genutzt als an Fachhochschulen.

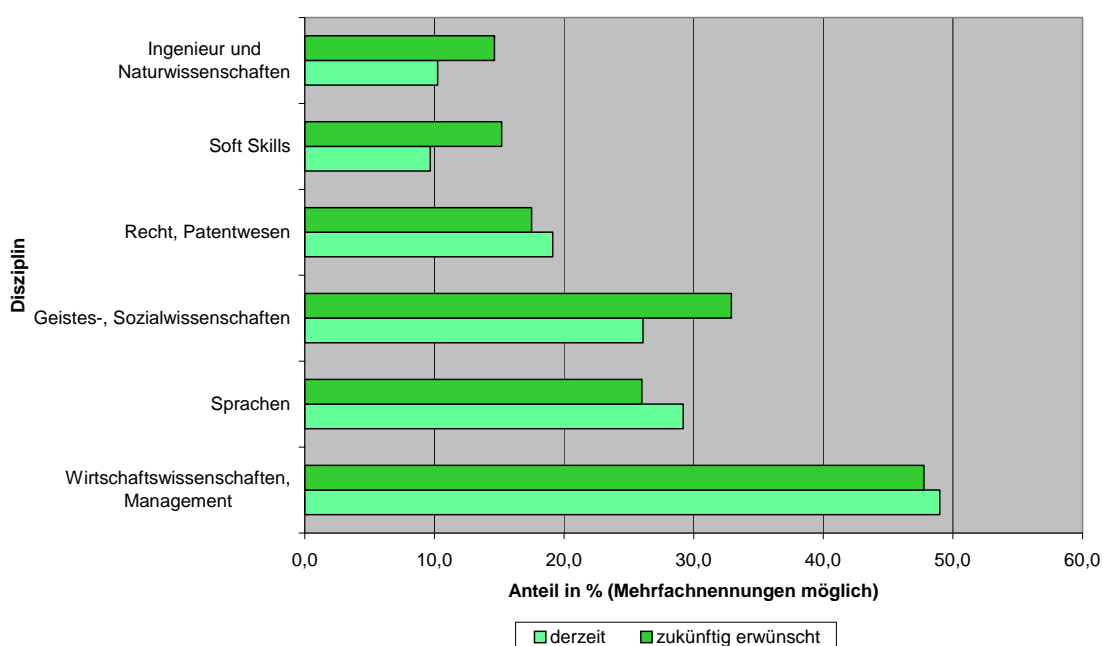


Abbildung 47: Derzeitige und zukünftig erwünschte Beteiligung der Disziplinen.

Im Vergleich von derzeitiger und zukünftig erwünschter Situation (Abbildung 47) zeigt sich, dass die Sozial- und Geisteswissenschaften und die Soft Skills, aber auch die Natur- und Ingenieurwissenschaften selbst verstärkt einzogen werden sollen, während Sprachen und Recht leicht rückläufig wären. Die Betriebswirtschaft und Management wird fast unverändert von rund 46% der Befragten auch in Zukunft als „erste überfachliche Disziplin“ gewünscht. Die beiden Hochschultypen unterscheiden sich in der Zusammensetzung der von ihnen zukünftig bevorzugten Disziplinen nur geringfügig (vgl. auch Abbildung 67 und Abbildung 68 im Anhang).

### 3.3.4. Einbindung der Praxis

Ein wichtiges, im Zusammenhang mit der FÜL genanntes Ziel ist die Stärkung der *praktischen* Ingenieurausbildung. Insofern ist zu fragen, wie die „Praktiker“ in die FÜL eingebunden werden. 149 der 187 Befragten (80%) gaben an, dass in ihren Studiengängen Praktiker aus der Industrie oder anderen außeruniversitären Bereichen in irgendeiner Form in der Lehre mitwirken. Das geschieht vor allem über reguläre Lehrveranstaltungen wie Vorlesungen und Seminare (91%), gefolgt von speziellen Workshops (45%), die von Praktikern an Hochschulen und Fachhochschulen angeboten werden sowie in Form von betrieblichen Lehrprojekten (41,6%), die in Unternehmen außerhalb der Hochschule unter Anleitung von Praktikern als Lehrprojekte absolviert werden. Befristete Gastprofessuren existieren lediglich in 17% der Fälle. Im Vergleich von Fachhochschulen und Universitäten fällt auf, dass Gastprofessuren und betriebliche Lehrprojekte an Universitäten häufiger vertreten sind und Workshops (Blockveranstaltungen) als Form der Praxisvermittlung eher an den Fachhochschulen zur Anwendung kommen.

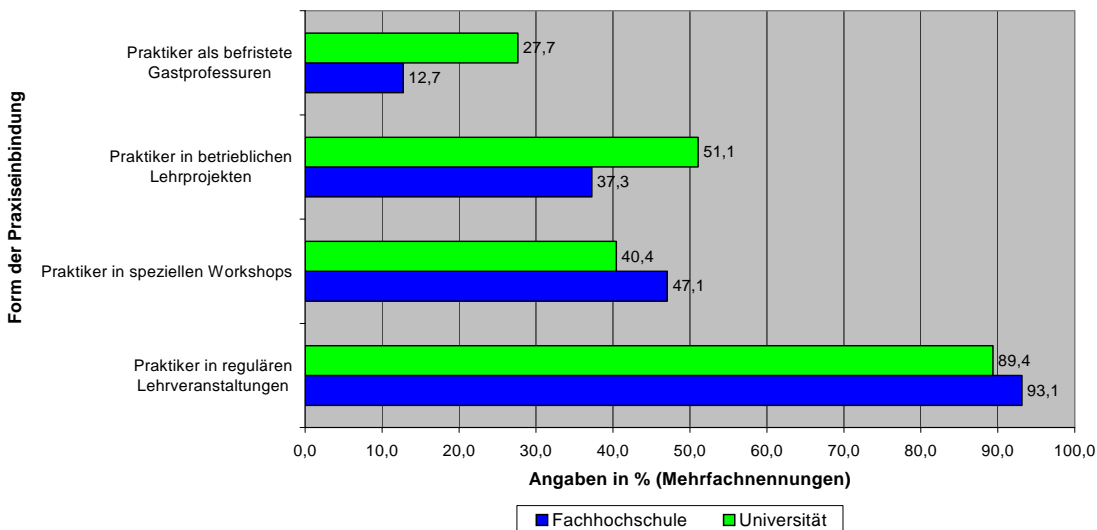


Abbildung 48: Formen der bisherigen Praxiseinbindung in die FÜL.

Bei jenen Studiengängen, die als Zielsetzung für die Integration von FÜL Qualitätsverbesserung und Praxisausrichtung angeben, ist auch die stärkste Einbindung von Praktikern in der Lehre festzustellen (Abbildung 49). Das angestrebte Ziel wird hier vor allem in Form betrieblicher Lehrprojekte und speziellen praxisbetonten Workshops konsequenter in der tatsächlichen Gestaltung der FÜL verfolgt.

Aber wie der Abbildung ebenfalls zu entnehmen ist, hat auch in den anderen Zielorientierungen die Einbindung der Praxis einen relativ hohen Stellenwert. Vor allem die Form von Gastprofessuren kommt hier zum tragen. Für die internationale Profilierung hängt dies sicherlich auch damit zusammen, dass die Profilierung der eigenen Studiengänge wesentlich über die Vergabe von befristeten Gastprofessuren an ausländische Forscher zu realisieren ist.

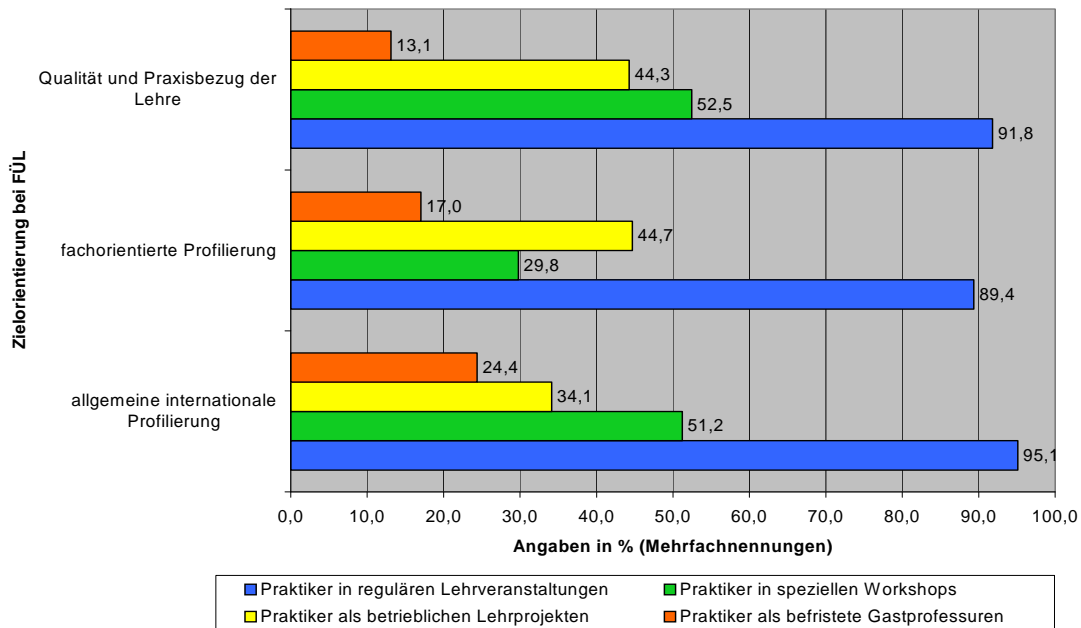


Abbildung 49: Einbindung der Praxis in den unterschiedlichen Zielorientierungsgruppen.

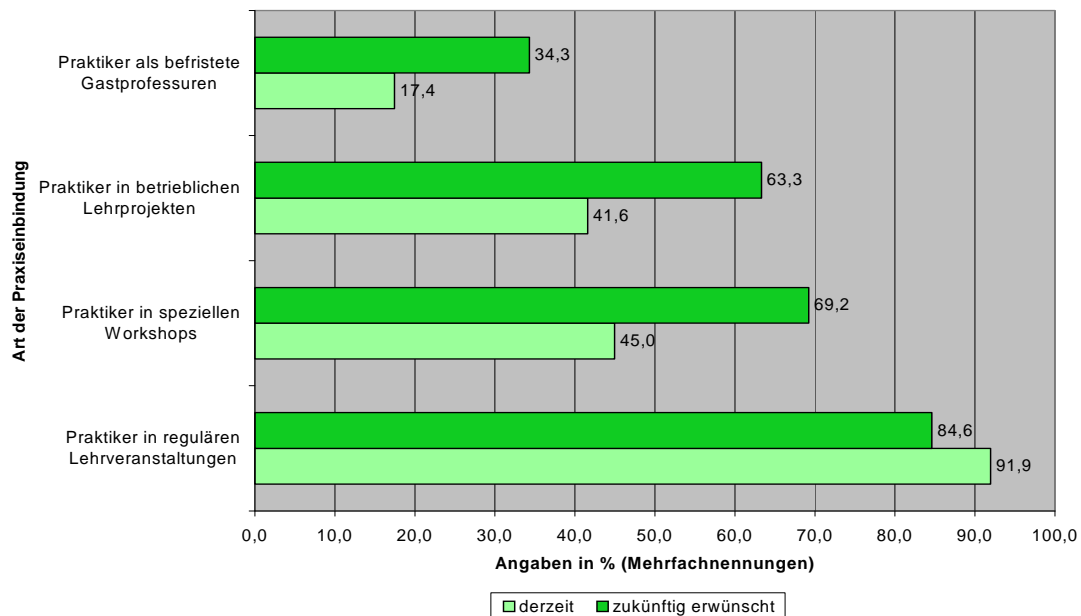


Abbildung 50: Gegenwärtige und erwünschte Formen der Praxiseinbindung.

Mit Blick auf die zu erwartenden Entwicklungstrends wird die zentrale Bedeutung der Praxis in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung noch einmal unterstrichen (Abbildung 50). Abgesehen von

der Einbindung in reguläre Lehrveranstaltungen, die auch in Zukunft auf einen hohen Niveau bleibt, wird in den drei anderen gängigen Formen für die Zukunft noch ein Ausbau gewünscht. Workshops mit Praktikern werden dabei an Fachhochschulen und Universitäten gleichermaßen in rund 70% der befragten Studiengänge als wünschenswert genannt und auch betriebliche Lehrprojekte sind mit 61% Nennungen oft befürwortet. Die zunehmende Tendenz bei den Gastprofessuren ist vor allem auf die Universitäten mit 42% zurückzuführen, während die Form an den Fachhochschulen zwar auch deutlich steigt (von 14% auf 30%) aber deutlich hinter den Universitäten zurück bleibt.

### 3.3.5. Didaktische Vermittlungsformen in der FÜL

Zum Schluss sollen die didaktischen Vermittlungsformen in der FÜL näher dargestellt werden. Dazu wurde den Befragten eine Auswahl von sieben unterschiedlichen didaktischen Arbeits- und Lernformen zur Beantwortung vorgelegt, mit denen in der Regel intensive soziale Interaktion und Teilnehmeraktivierung im Unterricht angestrebt werden bzw. in den spezifische Schlüsselqualifikationen besonders von den Lernenden gefordert und gefördert werden.

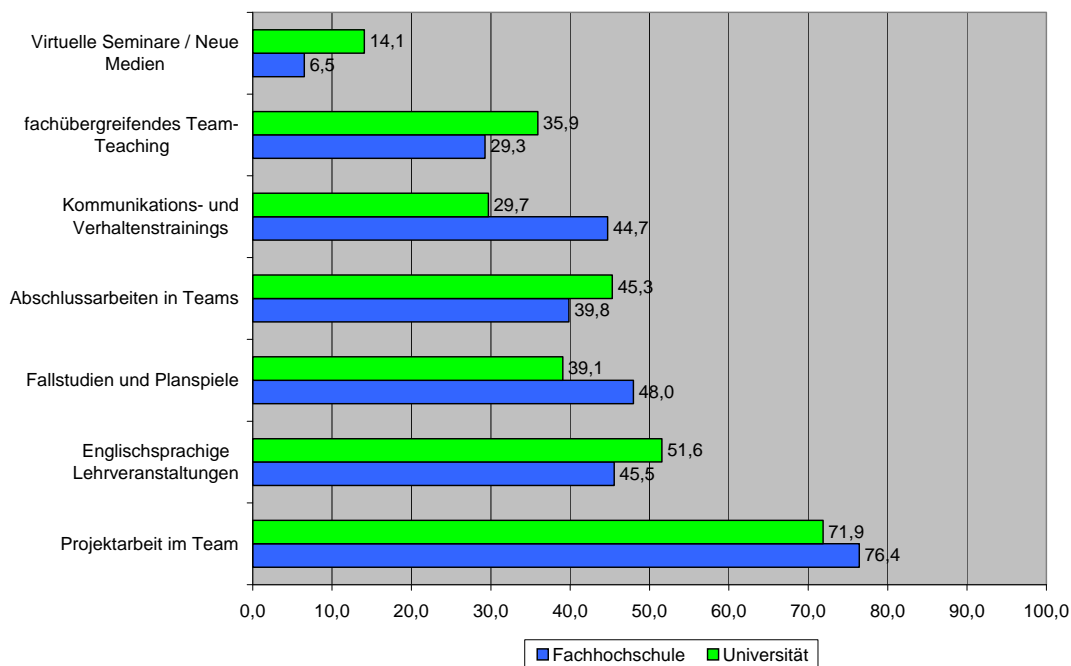


Abbildung 51: Derzeitige didaktische Vermittlungsformen.

Die Projektarbeit in Team als Mittel zur Förderung von Teamfähigkeit und sozialen Kompetenzen ist mit Abstand die gängigste Vermittlungsform, die in etwa drei Viertel aller befragten Studiengänge eingesetzt wird. Teamarbeit ist ferner auch bei über 40% im Rahmen der Abschlussarbeiten möglich, indem diese zusammen mit anderen Studierenden geschrieben werden können (wie häufig diese Option von den Studierenden allerdings tatsächlich wahrgenommen wird, kann aus der

Befragung nicht entnommen werden). Englischsprachige Lehrveranstaltungen existieren in fast der Hälfte der untersuchten Studiengänge (47,6 %). Die intensive Nutzung Neuer Medien in der Lehre im Form sogenannter virtueller Seminare spielt zur Zeit noch eine eher untergeordnete Rolle. Lediglich 14% der Universitäts- und nur 6,5% der Fachhochschulstudiengänge sehen diese Vermittlungsform derzeit im Zusammenhang mit FÜL vor. Die Lehrpraxis entspricht also nicht unbedingt den teils euphorischen Erwartungen, mit denen seit einigen Jahren die Virtualisierung der Universitäten und Lehrformen diskutiert wird.<sup>25</sup>

Auch für die Zukunft wird diese Form eher zurückhalten bewertet: nur 24% der Befragten halten dies für wünschenswert. Möglicherweise werden die Potentiale an den Hochschulen derzeit noch verhaltener eingeschätzt, als es Seppmann (2001) in einer Skizzierung der Diskussion um das Für und Wider des Online-Lernens beschreibt:

*"Es hat den Anschein, dass der Internet-Hype vorüber ist. [...] Wenn jedoch die prognostizierte Umwälzung im Bildungsbereich bislang nicht in diesem Maße stattgefunden hat, heißt das, dass die Idee des Online-Lernens generell zurückgenommen oder gar aufgegeben wurde? Im Gegenteil: Wer im Bildungsbereich auf vorhandene Strukturen zurückgreifen konnte und in den letzten Jahren seinen Aktivitäten in Richtung online ausgerichtet hat, den eröffnen sich jetzt alle Möglichkeiten, diese auszubauen und Internet-Lehre zu einem selbstverständlichen Bestandteil des eigenen Lehrangebots zu machen."<sup>26</sup>*

Grundsätzlich werden alle Vermittlungsformen für die Zukunft häufiger als wünschenswert genannt als dies bisher der Fall ist (Abbildung 52). Besonders stark ist die wachsende Befürwortung für den Einsatz von Fallstudien und Planspielen, für die Option von Abschlussarbeiten in Team und für sogenanntes Team-Teaching, d.h. Lehrveranstaltungen, die von zwei oder mehreren Lehrenden aus unterschiedlichen Fachrichtungen gemeinsam gehalten werden. Englischsprachige Lehrveranstaltungen, die derzeit bei 47% der Studiengänge angeboten werden, sollten bei rund 65% für die Zukunft angeboten werden.

Erwähnenswert ist auch die Häufigkeit der verschiedenen Vermittlungsformen in den einzelnen Studiengängen (Abbildung 53). Auffällig ist hier, dass in den wirtschaftswissenschaftlich ausgerichteten Ingenieurstudiengängen (Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsingenieurwesen) interaktive Vermittlungsformen häufiger genannt werden als in den anderen Studiengängen. Besonders groß ist der Unterschied bei den Studiengängen im Einsatz von Fallstudien und Planspielen sowie Kommunikations- und Verhaltenstrainings. Deutlich wird auch, dass im Bauingenieurwesen derartige Lernformen am seltensten zu finden sind. Gemeinsame Abschlussarbeiten im Team sind hingegen im Maschinenbau und in der Informatik vorzufinden.

---

<sup>25</sup> Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft (Hrsg.) (2001): Campus online. Hochschulen, neue Medien und der globale Bildungsmarkt. Essen.  
Bertelsmann Stiftung / Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.) (2001): Evalis. Evaluation interaktiven Studierens. Studienverhalten in Präsenzveranstaltungen und mit online Bildungsangeboten. Gütersloh.

<sup>26</sup> Seppmann (2001): Hochschule virtuell – Bildung durch Vernetzung. In: DIE - Zeitschrift für Erwachsenenbildung, III/2001. Virtualität. S. 38.



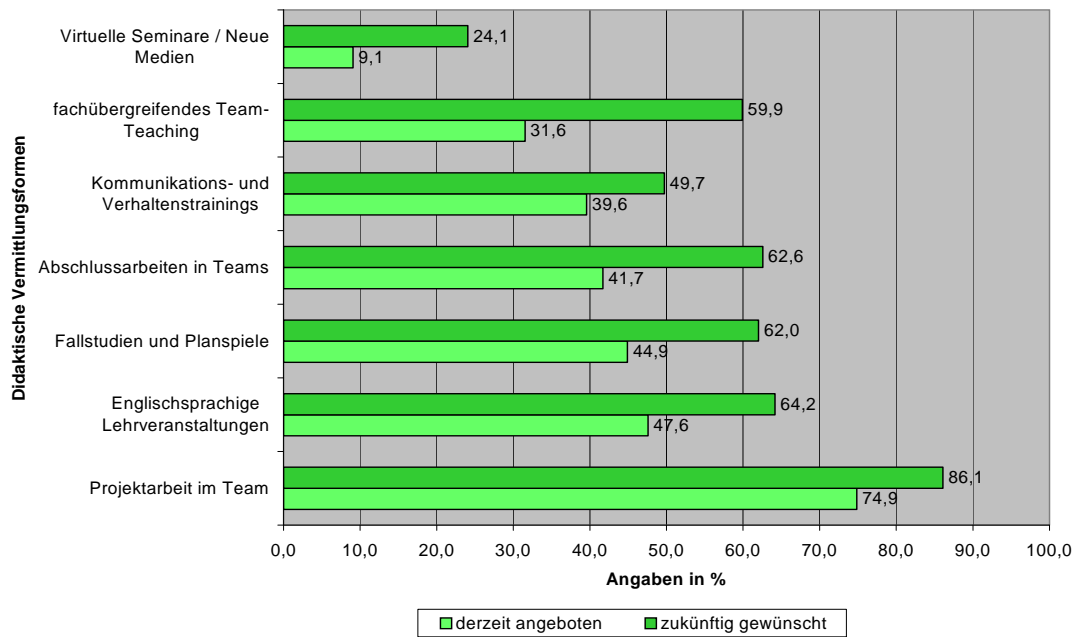


Abbildung 52: Derzeitige und zukünftige erwünschte Vermittlungsformen.

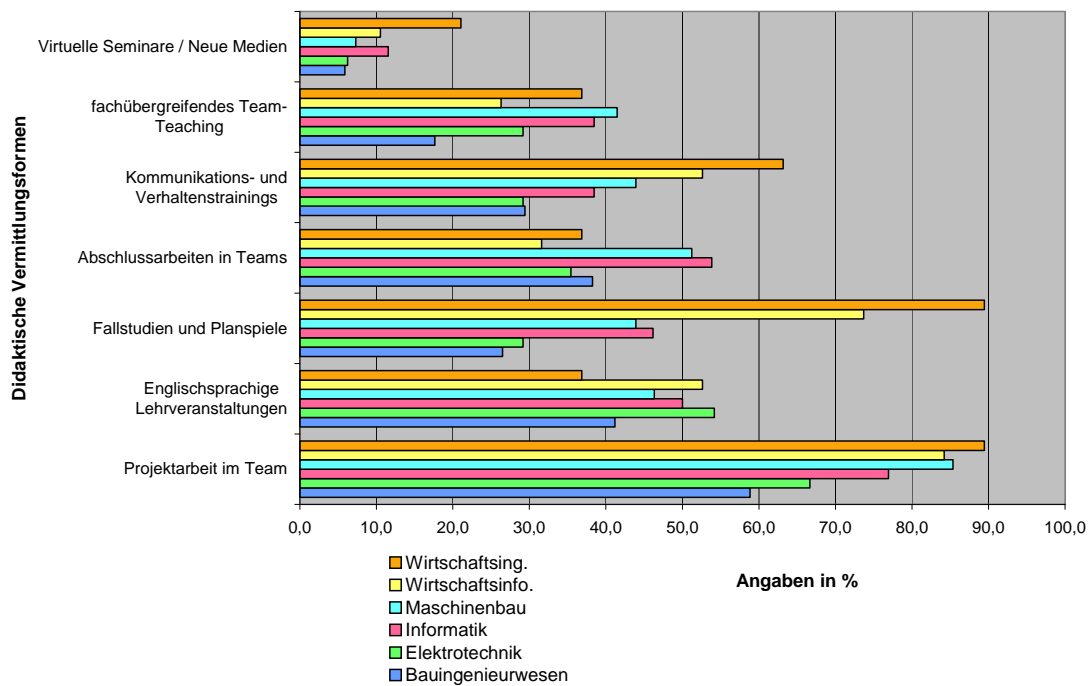


Abbildung 53: Derzeitige Vermittlungsformen in den einzelnen Studiengängen.

#### 4. Anhang: Einzelauswertungen und Berechnungen

| Sozialkompetenzen                            |   |
|--|---|
| <i>Interaktion</i>                           | <i>Selbstdarstellung</i>                  |
| Akzeptanz / Konsensorientierung              | engagiertes, kundenorientiertes Auftreten |
| Durchsetzungsstärke                          | sicheres / souveränes Auftreten           |
| Empathie / Einfühlungsvermögen               | sympathisches Auftreten                   |
| Fähigkeit, andere zu motivieren / begeistern | verbindliches Auftreten                   |
| Führungsqualität                             |   |
| Interdisziplinäres Arbeiten                  |   |
| Kommunikationsstärke                         |   |
| Kontaktfreudigkeit                           |   |
| Kooperationsbereitschaft                     |   |
| Kundenorientierung                           |   |
| Loyalität / Integrität                       |   |
| Teamfähigkeit/Integrationsfähigkeit          |   |
| Verhandlungsgeschick/Diplomatie              |   |
| Zwischenmenschliche Fähigkeiten              |   |

Abbildung 54: Einzelitems des Kompetenzfeldes "Sozialkompetenzen".

| Persönlichkeitskompetenz            |  |
|-------------------------------------|--|
| <i>Denk- und Lernvermögen</i>       | <i>Persönlichkeit</i>  |
| Lernbereitschaft                    | Ausdauer   |
| Auffassungsgabe                     | (Eigen-) Initiative / Tatkraft   |
| analytisches Denkvermögen           | (Selbst-) Motivation / positives Denken  |
| konzeptionelles Denken              | Belastbarkeit  |
| offenes / multidimensionales Denken | Ehrgeiz  |
| strategisches Denken                | Eigenverantwortung / Verantwortungsbewusstsein                                 |
| unternehmerisches Denken            | Engagement / Einsatzbereitschaft   |
|                                     | Entscheidungsfreudigkeit   |
|                                     | Flexibilität (Arbeitszeit)   |
|                                     | Genauigkeit / Sorgfalt   |
|                                     | Innovationsfähigkeit / Kreativität   |
|                                     | Leistungsbereitschaft  |
|                                     | organisatorisches Geschick / Organisationsfähigkeit                            |
|                                     | Reisebereitschaft / Mobilität  |
|                                     | Selbständigkeit  |
|                                     | Selbstbewusstsein / sicheres Auftreten   |
|                                     | Lösungs- und Zielorientierung / Effizienz / Erfolgsorientierung / Pragmatismus |
|                                     | Zuverlässigkeit  |

Abbildung 55: Einzelitems des Kompetenzfeldes "Persönlichkeitskompetenzen".

| <b>Medienkompetenzen</b>                      |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>Darstellungskompetenzen</b>                | <b>Technische Kompetenzen</b> |
| Darstellungsfähigkeit komplexer Zusammenhänge | Umgang mit Standardsoftware   |
| Präsentationsfähigkeit                        |                               |
| Rhetorische Fähigkeiten                       |                               |
| Schriftliches Ausdrucksvermögen               |                               |

Abbildung 56: Einzelitems des Kompetenzfeldes "Medienkompetenzen".

| <b>Interkulturelle Kompetenzen</b> |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Sprachkenntnisse</b>            | <b>Landeskundliche Kompetenzen</b> |
| Englisch                           | Auslandserfahrung                  |
| Weitere Fremdsprache               | Bereitschaft zur Auslandstätigkeit |
|                                    | Weltoffenheit / "open minded"      |

Abbildung 57: Einzelitems des Kompetenzfeldes „Interkulturelle Kompetenzen“.

### Rotierte Komponentenmatrix

|   | Komponente |           |           |
|---|------------|-----------|-----------|
|   | 1          | 2         | 3         |
| BW 1 - Basiswissen über aktuelle gesellschaftliche Themen und Entwicklungen   | ,773       | -7,24E-02 | ,102      |
| BW 2 - Allgemeinwissen (Geschichte, Politikk, Kultur, Erziehung, Psychologie) | ,763       | ,173      | -4,10E-02 |
| IK 2 - Kulturelle Sensibilität, Toleranz für andere Werte                     | ,709       | ,381      | -6,65E-02 |
| IK 1 - Kulturelles Orientierungswissen, Landeskunde, Fremdsprachenkenntnis    | ,559       | ,115      | ,168      |
| PK 1 - Persönliches Erfahrungswissen und Selbstkompetenz                      | 5,550E-02  | ,835      | -4,49E-03 |
| PK 2 - Persönliche Fähigkeiten im Umgang mit Wissen                           | ,147       | ,726      | 8,474E-02 |
| SK 2 - soziale Ordnungskompetenz, Verantwortung, Solidarität                  | ,439       | ,625      | ,156      |
| MK 2 - Umgang mit Informationstechnologien                                    | ,188       | -,254     | ,741      |
| MK 1 - Präsentation, freie Rede, analytisches Denken                          | -6,60E-02  | ,272      | ,687      |
| SK 1 - Kommunikative Kompetenz und Teamfähigkeit                              | ,119       | ,507      | ,581      |

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 6 Iterationen konvergiert.

Abbildung 58: Faktorenanalyse für die Wissens- und Kompetenzinhalte

**Rotierte Komponentenmatrix <sup>a</sup>**

|  | Komponente |           |           |
|--|------------|-----------|-----------|
|  | 1          | 2         | 3         |
| SQ ist Aufgabe der Schulen, nicht der Hochschulen  | -,270      | ,537      | 5,990E-02 |
| Allgemeines Orientierungswissen wird zunehmend wichtiger                                   | ,609       | 2,222E-02 | 7,543E-02 |
| spez. Fachausbildung läßt keinen Platz für FÜL und SQ                                      | -,183      | ,695      | ,383      |
| FÜL soll anwendungsorientiertem Wissen (BWL, Management) dienen                            | ,112       | 1,910E-02 | ,817      |
| FÜL und SQ werden Fachinhalte teilweise ersetzen   | ,563       | -,309     | -,139     |
| SQ sind Persönlichkeitsmerkmale, die nicht sinnvoll in wiss. Ausbildung zu vermitteln sind | -,266      | ,684      | 9,206E-02 |
| Mindestumfang von 10-16 SWS FÜL wäre wünschenswert   | ,469       | -,179     | 2,148E-02 |
| bisherige Wichtigkeit?   | -,373      | -,577     | ,249      |
| zukünftige Wichtigkeit?  | ,726       | -,147     | -,221     |
| Anteil von 20% FÜL angemessen?   | ,170       | -,126     | -,644     |

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.  
Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 5 Iterationen konvergiert.

**Abbildung 59: Faktorenanalyse zur Relevanzeinschätzung von FÜL**

**Clusterzentren der endgültigen Lösung**

|   | Cluster |          |         |
|---|---------|----------|---------|
|   | 1       | 2        | 3       |
| Hohe Relevanz (FÜL wird wichtiger, Aufgabe der Hochschulen, vermittelbar, geregelter Mindestumfang)     | ,46742  | ,18078   | -,45928 |
| Keine Relevanz (FÜL ist keine Aufgabe der Hochschulen, Im Curriculum kein Platz und nicht vermittelbar) | ,71051  | -1,14514 | ,33455  |
| Bedingte Relevanz (FÜL nur mit klarem beruflichem Anwendungsbezug und ohne festgelegten Umfang)         | ,77085  | ,24987   | -,72232 |

**Abbildung 60: Cluster-Analyse zur Relevanzeinschätzung von FÜL**

**Rotierte Komponentenmatrix**

|   | Komponente |           |           |
|---|------------|-----------|-----------|
|   | 1          | 2         | 3         |
| Konkurrenz durch private Hochschulen / Marktsicherung | ,778       | 7,877E-02 | -4,18E-02 |
| Angleichung an internationale Standards               | ,726       | ,168      | 8,188E-02 |
| Veränderung der Hochschullandschaft                   | ,714       | 7,425E-02 | ,308      |
| Arbeitsmarktpolitik                                   | 4,468E-03  | ,753      | 9,637E-02 |
| Institutionen und Verbände                            | ,100       | ,695      | 7,168E-02 |
| Bildungspolitik                                       | ,193       | ,570      | -9,91E-02 |
| Didaktik und Lehrqualität                             | 2,769E-02  | ,213      | ,793      |
| Fachinterne Einflüsse                                 | ,187       | -,151     | ,779      |

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 6 Iterationen konvergiert.

Abbildung 61: Faktorenanalyse zu den Einflussfaktoren

**Clusterzentren für die Einflusskomponenten**

|  | Cluster |         |         |
|--|---------|---------|---------|
|  | 1       | 2       | 3       |
| Hochschullandschaft, Bildungspolitik, ausl. Konkurrenz | ,49037  | -,54504 | ,36681  |
| Bildungspolitik, Arbeitsmarkt, Einfluss Institutionen  | -,26820 | -,44468 | ,90679  |
| Fachinterne und didaktische Faktoren                   | 1,15791 | -,37577 | -,49242 |

Abbildung 62: Cluster-Analyse der Einflusskomponenten

**Rotierte Komponentenmatrix<sup>a</sup>**

|  | Komponente |       |           |
|--|------------|-------|-----------|
|  | 1          | 2     | 3         |
| Studienzeitverkürzung /<br>Internationale Abschlüsse   | ,718       | ,181  | 7,550E-02 |
| Reorganisation des<br>Faches                           | ,710       | -,135 | ,358      |
| Orientierung an<br>erfolgreichen<br>Referenzbeispielen | ,700       | ,181  | -,127     |
| Profilierung und<br>Hochschulmarketing                 | ,617       | ,380  | -,285     |
| Verbesserung der<br>Qualität der Lehre                 | ,103       | ,742  | -8,68E-02 |
| Erhöhung des<br>Praxisbezugs                           | ,111       | ,730  | ,143      |
| Umsetzung der<br>Forderungen von<br>Verbänden          | ,150       | ,583  | ,228      |
| Stärkere fachübergreifene<br>Ausrichtung               | -7,04E-03  | ,211  | ,877      |

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.  
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.  
 a. Die Rotation ist in 6 Iterationen konvergiert.

Abbildung 63: Faktorenanalyse für die Ziele zur Integration von FÜL

**Clusterzentren der Zielfaktoren**

|                                     | Cluster |         |         |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|
|                                     | 1       | 2       | 3       |
| Wettbewerbsposi-<br>tionierung      | -,14444 | -,15213 | ,23733  |
| Qualitäts- und<br>Praxissicherung   | ,25032  | ,80705  | -,87922 |
| Interdisziplinäre<br>Reorganisation | 1,23245 | -,62582 | -,36832 |

Abbildung 64: Cluster-Analyse für die Zielkomponenten bei der Integration von FÜL

**Derzeitige Art der Verbindlichkeitsregelung in den Studiengängen**

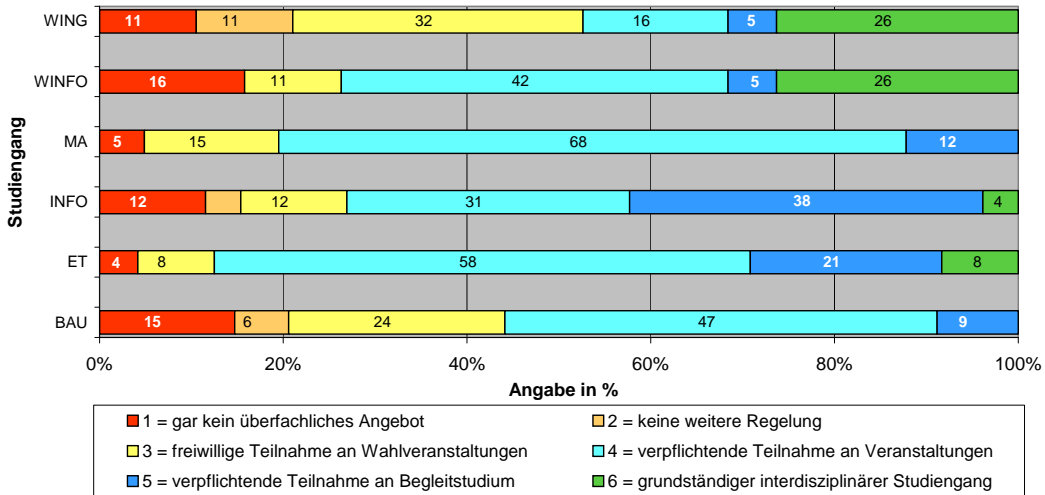


Abbildung 65: Derzeitige Art der Verbindlichkeitsregelung in den Studiengängen

**Zukünftige Art der Verbindlichkeitsregelung in den Studiengängen**

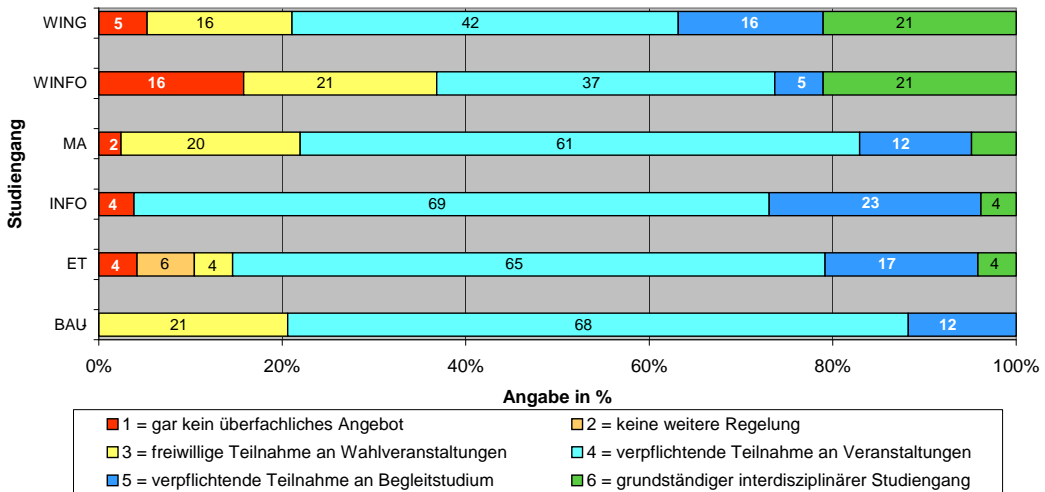


Abbildung 66: Zukünftig bevorzugte Art der Verbindlichkeitsregelung in den Studiengängen



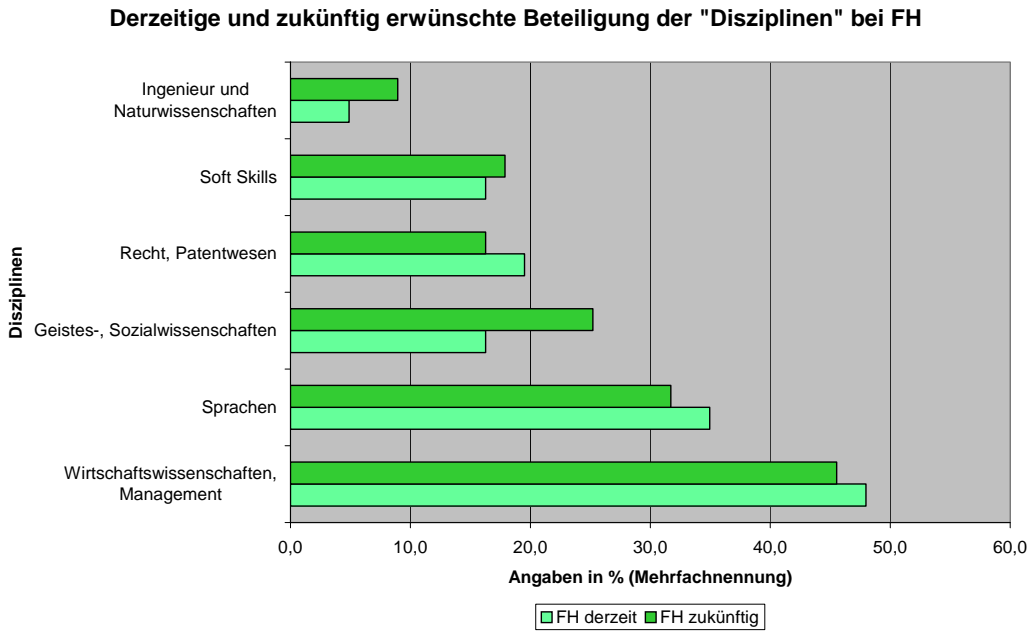


Abbildung 67: Beteiligte Disziplinen beim Hochschultyp FH

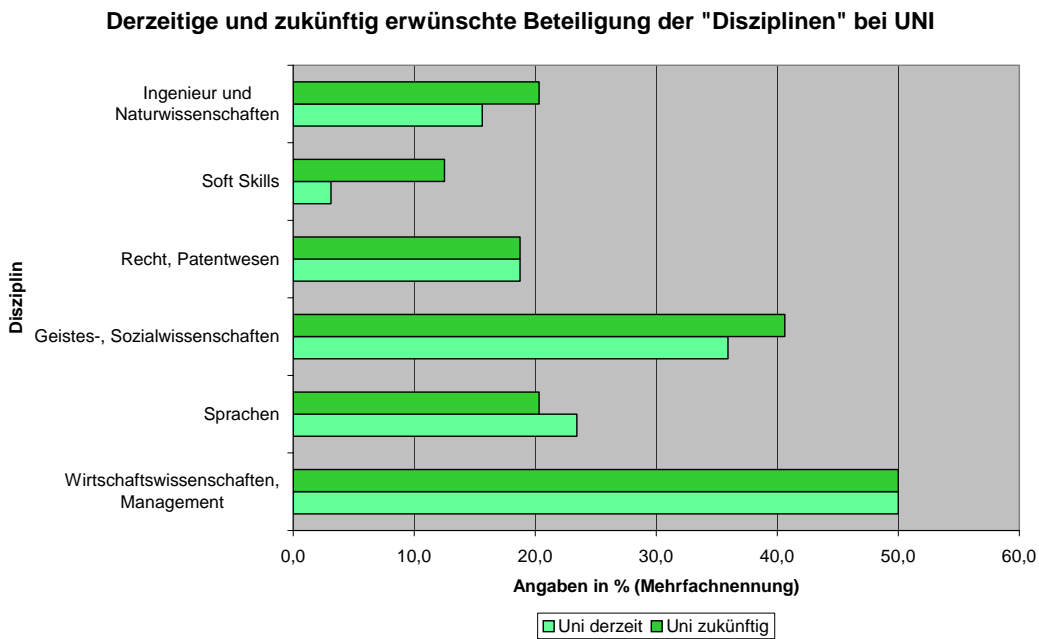


Abbildung 68: Beteiligte Disziplinen beim Hochschultyp UNI

## Abbildungsverzeichnis

|   |          |
|---|----------|
| Abbildung 1: In die Stellenanzeigenauswertung einbezogene Zeitungen.....                                  | 7        |
| Abbildung 2: Verteilungsmuster der Anzeigen und Schlüsselqualifikationen nach beruflichen Feldern.....    | 8        |
| Abbildung 3: Verteilung der Nennungen geforderter Schlüsselqualifikationen nach Zeitungen. ....           | 9        |
| <i>Abbildung 4: Verteilung der Nennungen geforderter Schlüsselqualifikationen nach Berufsfeldern.....</i> | <i>9</i> |
| Abbildung 5: Gliederung der Kompetenzfelder in der Auswertung der Stellenanzeigen. ....                   | 10       |
| Abbildung 6: Verteilung der Schlüsselqualifikationen in allen Stellenanzeigen. ....                       | 11       |
| Abbildung 7: Zusammensetzung der Sozialkompetenzen. ....  | 12       |
| Abbildung 8: Zusammensetzung der wichtigsten Persönlichkeitskompetenzen.....                              | 13       |
| Abbildung 9: Zusammensetzung der Medienkompetenzen. ....  | 13       |
| Abbildung 10: Zusammensetzung der Interkulturellen Kompetenzen.....                                       | 14       |
| Abbildung 11: Gewichtung der Schlüsselqualifikationen in den vier Berufsfeldern. ....                     | 14       |
| Abbildung 12: Bundesweite Vollerhebung in sechs Studiengängen. ....                                       | 20       |
| Abbildung 13: Rücklaufquoten nach Studiengängen und Hochschultyp.....                                     | 21       |
| Abbildung 14: Befragungsaspekte im Teil A: Bedeutung der FÜL.....   | 22       |
| Abbildung 15: Befragungsaspekte in Teil B: Gestaltung und Inhalte der FÜL.....                            | 22       |
| Abbildung 16: Wissens- und Kompetenzbereiche in der FÜL.....  | 24       |
| Abbildung 17: Wichtigkeit ausgewählter Wissens- und Kompetenzbereiche.....                                | 26       |
| Abbildung 18: Einschätzung der bisherigen Wichtigkeit des Themas an der eigenen Fakultät.....             | 28       |
| Abbildung 19: Illustration der Relevanz von FÜL anhand von acht ausgewählten Statements.....              | 29       |
| Abbildung 20: Zustimmung zur Forderung des VDI nach 20% FÜL. ....   | 30       |
| Abbildung 21: Drei primäre Relevanzgruppen als Ergebnis der Clusteranalyse. ....                          | 32       |
| Abbildung 22: Verteilung der Studiengänge auf die primären Relevanzgruppen. ....                          | 33       |
| Abbildung 23: Einflussfaktoren für die Integration fachübergreifender Lehre (nach Hochschultyp). ....     | 34       |
| Abbildung 24: Drei primäre Einflussgruppen als Ergebnis der Clusteranalyse.....                           | 36       |
| Abbildung 25: Verteilung der Studiengänge auf die Einflussgruppen. ....                                   | 37       |
| Abbildung 26: Angestrebte Ziele bei der Integration fachübergreifender Lehre (nach Hochschultyp). ....    | 38       |
| Abbildung 27: Drei Fallgruppen primärer Zielorientierungen.....   | 40       |

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 28: Verteilung der Studiengänge auf die drei zielbezogenen Fallgruppen. ....                | 42 |
| Abbildung 29: Die wichtigsten Hindernisse bei der Integration von FÜL. ....                           | 43 |
| Abbildung 30: Hindernisse bei der Integration von FÜL.....  | 44 |
| Abbildung 31: Derzeitige Art der Verbindlichkeitsregelung. ....                                       | 46 |
| Abbildung 32: Derzeitige Regelung der Verbindlichkeit und zukünftig wünschenswerte Form. ....         | 47 |
| Abbildung 33: Polarisierung –Verbindlichkeitsregelung in den Studiengängen.....                       | 48 |
| Abbildung 34: Derzeitige und zukünftige Erwünschte zeitliche Lage der FÜL.....                        | 49 |
| Abbildung 35: Derzeitige und zukünftig bevorzugte Umfang der FÜL im Studium. ....                     | 49 |
| Abbildung 36: Umfang an FÜL in der Gesamtbetrachtung. ....  | 50 |
| Abbildung 37: Derzeitiger Umfang FÜL im Grundstudium in den einzelnen Studiengängen. ....             | 51 |
| Abbildung 38: Zukünftig erwünschter Umfang an FÜL im Grundstudium in den einzelnen Studiengängen..... | 52 |
| Abbildung 39: Derzeitiger Umfang an FÜL im Hauptstudium in den einzelnen Studiengängen.....           | 52 |
| Abbildung 40: Zukünftig erwünschter Umfang an FÜL im Hauptstudium in den einzelnen Studiengängen..... | 53 |
| Abbildung 41: Zusätzliche Formen zur Vermittlung von FÜL. ....  | 54 |
| Abbildung 42: zusätzliche Angebotsformate der FÜL in Fachhochschulen und Universitäten.....           | 55 |
| Abbildung 43: Einrichtungen, die derzeit die FÜL in den Ingenieurwissenschaften anbieten.....         | 56 |
| Abbildung 44: Derzeitige und zukünftig gewünschte Einrichtungen der FÜL. ....                         | 57 |
| Abbildung 45: Zusammenhang zwischen gewünschten Einrichtungen und den Zielen der FÜL. ....            | 58 |
| Abbildung 46: Derzeit beteiligte "Disziplinen" Vergleich nach Hochschultyp. ....                      | 59 |
| Abbildung 47: Derzeitige und zukünftig erwünschte Beteiligung der Disziplinen.....                    | 60 |
| Abbildung 48: Formen der bisherigen Praxiseinbindung in die FÜL. ....                                 | 61 |
| Abbildung 49: Einbindung der Praxis in den unterschiedlichen Zielorientierungsgruppen. ....           | 62 |
| Abbildung 50: Gegenwärtige und erwünschte Formen der Praxiseinbindung. ....                           | 62 |
| Abbildung 51: Derzeitige didaktische Vermittlungsformen. ....   | 63 |
| Abbildung 52: Derzeitige und zukünftige erwünschte Vermittlungsformen. ....                           | 65 |
| Abbildung 53: Derzeitige Vermittlungsformen in den einzelnen Studiengängen. ....                      | 65 |
| Abbildung 54: Einzelitem des Kompetenzfeldes "Sozialkompetenzen". ....                                | 66 |
| Abbildung 55: Einzelitem des Kompetenzfeldes "Persönlichkeitskompetenzen". ....                       | 66 |
| Abbildung 56: Einzelitem des Kompetenzfeldes "Medienkompetenzen". ....                                | 67 |

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 57: Einzelitems des Kompetenzfeldes „Interkulturelle Kompetenzen“ .....              | 67 |
| Abbildung 58: Faktorenanalyse für die Wissens- und Kompetenzinhalte .....                      | 68 |
| Abbildung 59: Faktorenanalyse zur Relevanzeinschätzung von FÜL.....                            | 69 |
| Abbildung 60: Cluster-Analyse zur Relevanzeinschätzung von FÜL .....                           | 69 |
| Abbildung 61: Faktorenanalyse zu den Einflussfaktoren .....                                    | 70 |
| Abbildung 62: Cluster-Analyse der Einflusskomponenten .....                                    | 70 |
| Abbildung 63: Faktorenanalyse für die Ziele zur Integration von FÜL .....                      | 71 |
| Abbildung 64: Cluster-Analyse für die Zielkomponenten bei der Integration von FÜL .....        | 71 |
| Abbildung 65: Derzeitige Art der Verbindlichkeitsregelung in den Studiengängen.....            | 72 |
| Abbildung 66: Zukünftig bevorzugte Art der Verbindlichkeitsregelung in den Studiengängen ..... | 72 |
| Abbildung 67: Beteiligte Disziplinen beim Hochschultyp FH.....                                 | 73 |
| Abbildung 68: Beteiligte Disziplinen beim Hochschultyp UNI.....                                | 73 |

## 5. Literatur

- Beck, Herbert (1997): Schlüsselqualifikationen. Bildung im Wandel. Darmstadt.
- Bertelsmann Stiftung / Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.) (2001): Evalis. Evaluation interaktiven Studierens. Studienverhalten in Präsenzveranstaltungen und mit online Bildungsangeboten. Gütersloh.
- BMBF (1998) (Hrsg.): Delphi-Befragung 1996/1998 – Potentiale und Dimensionen der Wissensgesellschaft – Auswirkungen auf Bildungsprozesse und Bildungsstrukturen. Endbericht. Basel (Prognos AG).
- Faix, Werner G. / Laier, Angelika (1996): Soziale Kompetenz: Wettbewerbsfaktor der Zukunft. Wiesbaden.
- Franck, Norbert (2000): Schlüsselqualifikationen vermitteln. Marburg.
- Hermanns, Harry / Tkocz, Christian / Winkler, Helmut (Hrsg. ) (1979): Soziale Handlungskompetenz von Ingenieuren. Kassel 1979.
- Hermanns, Harry / Tkocz, Christian / Winkler, Helmut (1979): Soziale Handlungskompetenz von Ingenieuren. Erster Zwischenbericht. Kassel 1979. In: Hermanns, H. / Tkocz, Chr. / Winkler, H. (Hrsg. ) (1979): Soziale Handlungskompetenz von Ingenieuren. Kassel 1979. S 78-110.
- Hoffmann, Rainer W. (1979): Komponenten einer sozialen Qualifikation von Ingenieuren. In: Hermanns, H. / Tkocz, Chr. / Winkler, H. (Hrsg. ) (1979): Soziale Handlungskompetenz von Ingenieuren. Kassel 1979. S 70-77.
- Kurz, Constanze (2000): Was geschieht mit der Ingenieurarbeit. Überarbeitete Fassung eines Beitrags zum „Jahrbuch Sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 2000“. Erschienen als HTML-Artikel in den Mitteilungen des SOFI Nr. 28. Göttingen.  
<http://www.gwdg.de/~dgsf/frames/publik/mitt28/Kurz.html>
- Lang, Rudolf W. (2000): Schlüsselqualifikationen. Handlungs- und Methodenkompetenz, personale und Soziale Kompetenz. München.
- Mertens, Dieter (1974): Schlüsselqualifikationen. Überlegungen zu ihrer Identifikation im Erst- und Weiterbildungssystem. In: Faltin G. / Herz, O. (Hg.): Berufsforschung und Hochschuldidaktik 1, Hamburg. S. 205-230.
- Orth, Helen (1999). Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen. Konzepte, Standpunkte, Perspektiven. Neuwied, Kriftel.
- Seppmann, Georg (2001): Hochschule virtuell – Bildung durch Vernetzung. In: DIE - Zeitschrift für Erwachsenenbildung, III/2001. Virtualität. S. 38-39.
- Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft (Hrsg.) (2001): Campus online. Hochschulen, neue Medien und der globale Bildungsmarkt. Essen.
- VDI - Verein Deutscher Ingenieure (1995): Ingenieurausbildung im Umbruch. Empfehlungen des VDI für eine zukunftsorientierte Ingenieurausbildung. Düsseldorf, Mai 1995.
- Wilsdorf, Dieter (1991): Schlüsselqualifikationen. Die Entwicklung selbständigen Lernens und Handelns in der industriellen gewerblichen Berufsausbildung. München.